

1. 一种液晶显示器,包括:
第一基板;
像素电极,设置在所述第一基板上;
第二基板,面对所述第一基板;
公共电极,设置在所述第二基板上;以及
液晶层,设置在所述第一基板和所述第二基板之间,
其中所述公共电极包括:
第一十字形切口,重叠所述像素电极,以及
第二切口,平行于所述像素电极的边缘并且与所述像素电极的所述边缘分离。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中当所述第一十字形切口的宽度是W1以及所述第二切口的宽度是W2时,
其中W1和W2满足以下不等式:
$$W2 \leq W1 \leq 2W2。$$
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,还包括:
数据线,连接到所述像素电极,
其中至少一部分所述第二切口重叠至少一部分所述数据线,以及
其中,当从上面看所述第一基板和所述第二基板时,所述第一十字形切口的至少一个延伸部的端部分突出超过所述像素电极的所述边缘。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,还包括:
第一配向层,设置在所述第一基板上;以及
第二配向层,设置在所述第二基板上,
其中所述液晶层、所述第一配向层和所述第二配向层的至少之一包括感光材料。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中当没有电场施加于所述液晶层上时,所述液晶层的液晶分子垂直于所述第一和第二基板的表面排列。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述液晶层的所述液晶分子布置为包括从所述像素电极的边缘朝向所述第一十字形切口的中心部分汇聚的预倾斜条件。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示器,其中所述像素电极被分成多个子区域,每个子区域与所述液晶层的、布置为包括在不同于其它子区域的其它预倾斜方向的方向上的预倾斜条件的、液晶分子相关。
8. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述像素电极包括:
至少一个切口,形成在所述像素电极的顶点中并且沿着所述像素电极的限定所述顶点的边缘中的至少一个边缘的一部分延伸。
9. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述像素电极的宽度从所述像素电极的两个相对边缘朝向所述像素电极的中心部分增加。
10. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中所述像素电极包括:
切口,邻近所述像素电极的边缘中的至少一个边缘,并且平行于且沿着该至少一个边缘设置。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器技术,更具体地涉及液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器是通常包括两个显示面板的一类平板显示器,在该两个显示面板上形成有一个或多个场产生电极诸如像素电极和公共电极。液晶层通常设置在两个显示面板之间。常规的液晶显示器通过施加电压到一个或多个场产生电极以在液晶层中产生电场并由此控制液晶层的液晶分子的一个或多个方向以及透过液晶层辐射的光的一个或多个方面来呈现图像。例如,液晶显示器可以经由控制液晶层来控制入射光的偏振。

[0003] 在垂直配向(VA)模式的液晶显示器中,当没有电场施加到液晶层时,液晶层的液晶分子垂直取向,即,液晶分子的各个纵轴垂直于显示面板取向。为了增加光视角,诸如微缝的切口以及突起可以形成在一个或多个场产生电极中。切口和突起影响液晶分子的倾斜方向,使得视角可以基于切口和突起的设置而变宽,其中切口和突起能用于在各种方向分散液晶分子的倾斜方向。通常当在像素电极上使用多个分支电极且该多个分支电极包括多个微缝时,切口比率(cutout ratio)被制得比在标准非分支电极应用中的低。

[0004] 此外,当多个畴用于液晶层中以关于液晶层的不同部分改变液晶分子的倾斜方向时,在像素电极的边缘部分(或靠近该边缘部分)处的显示品质会劣化。还注意到,在液晶层中利用多个畴来关于该层的不同部分改变液晶分子的倾斜方向可能使畴之间(例如,在畴边界)的显示品质劣化。

[0005] 同时,液晶显示器可以被驱动使得相同极性数据电压可以在像素列方向上施加。在这样的情况下,当在每个像素列中存储电容被充电时,显示品质可能由于施加到数据线的电压与施加到公共电极的电压之间的耦合效应而劣化。通常,通过利用一个或多个屏蔽电极可以防止(或至少减少)这些耦合效应,其中该一个或多个屏蔽电极被施加有与施加到公共电极的电压相同的电压。然而,利用屏蔽电极会降低液晶显示器的亮度。另外,在屏蔽电极与数据线之间会发生短路,这会降低液晶显示器良率。

[0006] 因此,需要一种方法,该方法提供可靠的、经济合算的技术来减小液晶显示器的开口率同时还保持宽视角、快的响应时间以及高显示品质。

[0007] 在背景部分公开的以上信息仅用于增强对本发明背景的理解,因此,其可以包含不构成现有技术的任何部分的信息,也可以包括不是本领域的普通技术人员可能提议的信息。

发明内容

[0008] 示例性实施方式提供一种液晶显示器,该液晶显示器配置为减少液晶显示器的开口率,同时保持宽视角,快的响应时间和高显示品质。以此方式,示例性实施方式使得液晶显示器不仅能减少(或防止)畴之间(例如,在畴边界)的显示品质劣化,而且减少(或防止)在像素电极的边缘部分(或靠近像素电极的边缘部分)的显示品质劣化。此外,示例性实施

方式使得液晶显示器能够通过防止(或减少)数据线和公共电极之间的耦合效应而保持足够的亮度水平,这可以进一步用于提高液晶显示器良率。

[0009] 额外的方面将在以下的详细说明中阐述且部分将通过该描述明显或者可以通过对本发明的实践而习知。

[0010] 根据示例性实施方式,一种液晶显示器包括:第一基板;像素电极,设置在第一基板上;第二基板,面对第一基板;公共电极,设置在第二基板上;以及液晶层,设置在第一基板和第二基板之间。公共电极包括:重叠像素电极的第一十字形切口以及平行于像素电极边缘的第二切口,该第二切口与像素电极边缘分离。

[0011] 当第一切口的宽度是 $W1$ 以及第二切口的宽度是 $W2$ 时, $W1$ 可以等于或大于 $W2$ 。

[0012] $W1$ 和 $W2$ 可以满足 $W2 \leq W1 \leq 2W2$ 。

[0013] 液晶显示器还包括连接到像素电极的数据线,至少一部分第二切口可以重叠数据线。

[0014] 当从上面看第一基板和第二基板时,第一切口的端部分可以突出得比像素电极的边缘更远。

[0015] 液晶显示器还包括形成在第一基板上的第一配向层以及形成在第二基板上的第二配向层,液晶层、第一配向层和第二配向层的至少之一可以包括感光材料。

[0016] 当没有电场施加于液晶层上时,液晶层的液晶分子可以布置为实质上垂直于第一和第二基板的表面。

[0017] 液晶层的液晶分子可以布置为具有在一方向上的预倾斜,该方向平行于从像素电极的边缘彼此相接的部分朝向公共电极的第一切口的中心部分的方向。

[0018] 像素电极通过像素电极的边缘和公共电极的第一切口被分成多个子区域,在每个子区域中,液晶层的液晶分子可以布置为具有在不同方向上的预倾斜。

[0019] 像素电极包括至少一个切口,该至少一个切口形成在像素电极的边缘当中的沿不同方向延伸的两个边缘相接的部分中,该切口可以沿一方向延伸,该方向平行于从该两个边缘彼此相接的部分朝向公共电极的第二切口的中心部分的方向。

[0020] 像素电极的宽度可以从像素电极的彼此面对的边缘朝向像素电极的中心部分增加。

[0021] 像素电极可以包括邻近像素电极的至少一个边缘且沿该边缘与之平行地设置的切口。

[0022] 根据示例性实施方式,一种液晶显示器包括:第一基板;像素电极,设置在第一基板上;第一配向层,设置在第一基板和像素电极上;第二基板,面对第一基板;公共电极,设置在第二基板上;第二配向层,设置在第二基板和公共电极上;以及液晶层,设置在第一基板和第二基板之间。像素电极和公共电极的至少之一包括第一切口,该第一切口包括水平部分和竖直部分,液晶显示器还包括重叠第一切口的水平部分的第一存储电极。

[0023] 像素电极包括第一子像素电极和第二子像素电极,第一切口包括重叠第一子像素电极的第一部分和重叠第二子像素电极的第二部分,第一部分包括重叠第一子像素电极的第一水平部分和第一竖直部分,第二部分包括重叠第二子像素电极的第二水平部分和第二竖直部分,第一存储电极可以重叠第一水平部分和第二水平部分的至少之一。

[0024] 第一子像素电极和公共电极之间的电压差可以不同于第二子像素电极和公共电

极之间的电压差。

[0025] 当从上看第一基板和第二基板时,第一切口的端部分可以突出得比像素电极的边缘更远。

[0026] 像素电极可以包括邻近像素电极的至少一个边缘且沿该边缘与之平行地设置的第二切口。

[0027] 第二切口可以设置在多个像素当中的显示蓝色的像素中。

[0028] 液晶层、第一配向层和第二配向层的至少之一可以包括感光材料。

[0029] 当没有电场施加于液晶层上时,液晶层的液晶分子可以布置为实质上垂直于第一和第二基板的表面。

[0030] 液晶层的液晶分子可以布置为具有在一方向上的预倾斜,该方向平行于从像素电极的边缘彼此相接的部分朝向公共电极的第一切口的中心部分的方向。

[0031] 与像素电极相应的液晶层可以通过像素电极的边缘、第一切口和第二切口被分成多个子区域,在子区域中,液晶层的液晶分子可以布置为具有在不同方向上的预倾斜。

[0032] 根据示例性实施方式,有可能加宽液晶显示器的视角,而且有可能提高液晶显示器的响应时间、可见度、切口比率和透射率。此外,示例性实施方式使得有可能防止(或减少)在像素电极的边缘部分(或靠近像素电极的边缘部分)以及在畴边界中的显示品质劣化,而且使得有可能防止(或减少)由于液晶显示器的降低的亮度水平而引起的显示品质劣化。为此,示例性实施方式还使得有可能防止(或减少)数据线和公共电极之间的耦合效应,而且使得有可能提高液晶显示器良率。

[0033] 将理解的是,上述总体描述和以下的详细描述二者都是示例性和说明性的,并且其旨在提供本发明的进一步说明。

附图说明

[0034] 附图,其被包括以提供对本发明的进一步理解并且并入该说明书中且组成该说明书的一部分,示出了本发明的示例性实施方式且与说明书文字一起用于解释本发明的原理。

[0035] 图 1 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图;

[0036] 图 2 是根据示例性实施方式的沿截面线 II-II 截取的图 1 的液晶显示器的截面图;

[0037] 图 3 是根据示例性实施方式的图 1 的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图;

[0038] 图 4 是根据示例性实施方式的图 1 的液晶显示器的像素区域的示意性电路图;

[0039] 图 5 示出根据示例性实施方式的、使液晶分子能表现出预倾斜角的工艺;

[0040] 图 6 (A) 和图 6 (B) 示意性地示出根据示例性实施方式的、图 3 的场产生电极的区域中的液晶方向;

[0041] 图 7A 和图 7B 示意性地示出根据示例性实施方式的、图 1 的液晶显示器的液晶层中边缘场(fringe field)的产生;

[0042] 图 8 是根据示例性实施方式的、图 1 的液晶显示器的像素区域的平面图;

[0043] 图 9 (A) 和 9 (B) 是根据示例性实施方式的液晶显示器的平面图;

[0044] 图 10A 和图 10B 是示出根据示例性实施方式的液晶显示器的透射结果的平面图;

[0045] 图 11-18 是平面图, 示出根据示例性实施方式的液晶显示器的透射率 (transmittance) 以及液晶分子的取向方向;

[0046] 图 19 是曲线图, 示出根据示例性实施方式的液晶显示器的透射结果;

[0047] 图 20 是根据示例性实施方式的、图 9 (A) 和 9 (B) 的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图;

[0048] 图 21 是根据示例性实施方式的、图 9 (A) 和 9 (B) 的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图;

[0049] 图 22 是根据示例性实施方式的、图 9 (A) 和 9 (B) 的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图;

[0050] 图 23 是根据示例性实施方式的、图 9 (A) 和 9 (B) 的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图;

[0051] 图 24 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图;

[0052] 图 25 (A) 和图 25 (B) 是根据示例性实施方式的液晶显示器的像素区域的平面图;

[0053] 图 26 (A) 和图 26 (B) 是根据示例性实施方式的液晶显示器的像素区域的平面图;

[0054] 图 27 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图;

[0055] 图 28 是根据示例性实施方式的、沿截面线 II-II 截取的图 27 的液晶显示器的截面图;

[0056] 图 29 是根据示例性实施方式的、图 27 的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图;

[0057] 图 30 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图;

[0058] 图 31 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图;

[0059] 图 32 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图;

[0060] 图 33 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图;

[0061] 图 34 是根据示例性实施方式的、图 33 的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图;

[0062] 图 35 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图;

[0063] 图 36 是根据示例性实施方式的、图 35 的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图;

[0064] 图 37 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图;

[0065] 图 38 是根据示例性实施方式的、图 37 的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图;

[0066] 图 39 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图;

[0067] 图 40 是根据示例性实施方式的、图 39 的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图;

[0068] 图 41 是根据示例性实施方式的、图 39 的液晶显示器的场产生电极的区域和存储

电极的平面图；

[0069] 图 42 是根据示例性实施方式的、图 39 的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图；

[0070] 图 43 是根据示例性实施方式的液晶显示器的多个像素的场产生电极的区域的布局图。

具体实施方式

[0071] 在以下描述中,为了说明,阐述了许多具体细节从而提供对不同示例性实施方式的彻底理解。然而,显然可以在没有这些细节或利用一个或多个等效布置的情形下实施不同的示例性实施方式。在其它情况下,在框图中示出众所周知的结构和器件,从而避免不必要地模糊不同的示例性实施方式。

[0072] 在附图中,为了清晰和描述,可以夸大不同部件例如层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸。此外,相同的附图标记表示相同的元件。

[0073] 当元件或层被称为在另一元件或层“上”、“连接到”或“耦接到”另一元件或层时,它可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到或直接耦接到所述另一元件或层、或者可以存在居间元件或层。然而,当元件被称为“直接在”另一元件或层“上”、或“直接连接到”或“直接耦接到”到另一元件或层时,则不存在居间元件或层。为了公开目的,“X、Y 和 Z 的至少之一”可以被理解为仅 X、仅 Y、仅 Z,或者 X、Y 和 Z 的两个或更多项目的任意组合,诸如例如,XYZ、XYY、YZ 和 ZZ。相同的附图标记始终指代相同的元件。在此使用时,术语“和/或”包括一个或多个相关列举项目的任意和所有组合。

[0074] 虽然术语第一、第二、第三等可以用于此来描述不同的元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语仅用于区分一个元件、部件、区域、层或部分与另一元件、部件、区域、层或部分。因而,以下讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可以被称为第二元件、部件、区域、层或部分,而不脱离本发明的教导。

[0075] 为了描述目的并由此描述一个元件或特征与其它元件或特征如图中所示的关系,可以在此使用空间相对术语,例如“在……下面”、“以下”、“下”、“在……上”、“上”和/或类似词语。空间相对术语旨在涵盖除了图中描述的取向之外装置在使用或操作中的不同取向。例如,如果在图中的装置被翻转,则被描述为在其它元件或特征“下”或“下面”的元件可以取向为在所述其它元件或特征“上”。因而,示例性术语“在……下”可以涵盖上和下两种取向。此外,装置可以以其它方式取向(例如,旋转 90 度或其它取向),因而,将相应地解释在此使用的空间相对描述语。

[0076] 在此使用的术语仅用于描述特定实施方式,不意欲限制示例实施方式。在此使用时,单数形式也旨在包括复数形式,除非上下文清晰地另外表示。此外,当在本说明书中使用,术语“包括”和/或“包含”表明所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但是不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在或添加。

[0077] 在此参考横截面图描述不同的示例性实施方式,其中横截面图是理想化的示例性实施方式和/或中间结构的示意性图。因此,由于例如制造技术和/或公差引起的图示形状的偏离是可以预期的。因而,在此公开的示例性实施方式不应被理解为限于具体示出的

区域形状,而是将包括例如由制造引起的形状的偏离。例如,被示为矩形的注入区在其边缘一般将具有圆化或弯曲的特征和/或注入浓度梯度,而不是注入区到非注入区的二元变化。同样地,通过注入形成的埋入区可导致埋入区与通过其发生注入的表面之间的区域中的一些注入。因而,在图中示出的区域本质上是示意性的,它们的形状不旨在示出装置的区域的实际形状,并且不旨在限制该形状。

[0078] 除非另外定义,在此使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本公开所属的领域中的普通技术人员通常理解的含义。术语(诸如在通常使用的字典中所定义的那些)应被理解为具有与在相关领域的背景中的含义一致的含义,将不被理解为理想化或过度正式的意义,除非在此清楚地如此定义。

[0079] 虽然结合液晶显示器(LCD)技术描述了示例性实施方式,但是可以预见的是,示例性实施方式可应用于其它显示器技术,诸如一个或多个自发光或非自发光显示器技术,例如,阴极射线管(CRT)、电泳显示器(EPD)、电润湿显示器(EW)、等离子体显示面板(PDP)、有机发光二极管(OLED)、场致发射显示器(FED)和/或类似物。

[0080] 图1是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图。图2是沿截面线II-II截取的图1的液晶显示器的截面图,而图3是图1的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图。图4是根据示例性实施方式的、图1的液晶显示器的像素区域的示意性电路图。

[0081] 参考图4,液晶显示器包括多条信号线,诸如栅线121、存储电极线125、电压降栅线123以及数据线171。像素PX连接到多条信号线。

[0082] 像素PX包括第一、第二和第三开关元件Qh、QI和Qc、第一和第二液晶电容器CIch和CIcI、第一和第二存储电容器Csth和CstI以及电压降电容器Cstd。注意到,第一开关元件Qh和第一薄膜晶体管Qh、第二开关元件QI和第二薄膜晶体管QI、以及第三开关元件Qc和第三薄膜晶体管Qc可以用相同的参考符号表示。

[0083] 第一和第二开关元件Qh和QI分别连接到栅线121和数据线171。第三开关元件Qc连接到电压降栅线123。

[0084] 第一和第二开关元件Qh和QI可以是诸如薄膜晶体管的三端开关元件,其可以设置在下面板100中。第一和第二开关元件Qh和QI的控制端连接到栅线121,而元件Qh和QI的输入端连接到数据线171。第一和第二开关元件Qh和QI的输出端分别连接到第一和第二液晶电容器CIch和CIcI,并且分别连接到第一和第二存储电容器Csth和CstI。

[0085] 第三开关元件Qc也可以是诸如薄膜晶体管的三端开关元件,其可以设置在下面板100中。第三开关元件Qc的控制端连接到电压降栅线123,而元件Qc的输入端连接到第二液晶电容器CIcI,元件Qc的输出端连接到电压降电容器Cstd。

[0086] 第一和第二液晶电容器CIch和CIcI通过使第一和第二子像素电极191h和191I(其分别连接到第一和第二开关元件Qh和QI)和上面板200的公共电极270重叠而形成。第一和第二存储电容器Csth和CstI通过使存储电极和存储电极线125与第一和第二子像素电极191h和191I重叠而形成。

[0087] 电压降电容器Cstd连接到第三开关元件Qc的输出端和存储电极线125,并且通过重叠存储电极线125与第三开关元件Qc的输出端而形成,其中第三开关元件Qc设置在下面板100中。注意到,绝缘体可以设置在存储电极线125与第三开关元件Qc的输出端之间。

[0088] 提及图 1 和 2,液晶显示器还包括下面板 100、上面板 200、液晶层 3 (设置在两个面板 100 和 200 之间)、以及分别设置在面板 100 和 200 的外表面上的一对偏振器(未示出)。根据示例性实施方式,下面板 100 和上面板 200 彼此面对。

[0089] 下面板 100 包括可以设置在绝缘基板 110 上的多个栅导体,诸如例如多条栅线 121、多条电压降栅线 123 以及多条存储电极线 125。

[0090] 栅线 121 和电压降栅线 123 实质上沿水平方向延伸,并且配置为传输栅信号。栅线 121 包括向下和向上突出的第一栅电极 124h 和第二栅电极 124I,电压降栅线 123 包括向上突出的第三栅电极 124c。第一栅电极 124h 和第二栅电极 124I 彼此连接且构成一个突出部分。

[0091] 存储电极线 125 实质上沿水平方向延伸,且配置为传输预定电压,诸如公共电压 Vcom。存储电极线 125 包括沿至少一个边缘延伸的存储电极,并且包括向下延伸的电容电极 126。

[0092] 栅绝缘层 140 设置在栅导体 121、123 和 125 上。

[0093] 包括半导体 154h、154I、154c 和 157 (可以由非晶或晶体硅和 / 或类似物制成)的多个半导体条设置在栅绝缘层 140 上。第一和第二半导体 154h 和 154I 朝向第二和第一栅电极 124I 和 124h 延伸且彼此连接,第三半导体 154c 连接到第二半导体 154I。第三半导体 154c 延伸且由此形成第四半导体 157。

[0094] 多个欧姆接触 164b 和 167 设置在半导体条上,使得第一欧姆接触(未示出)设置在第一半导体 154h 上,第二欧姆接触 164b 和第三欧姆接触(未示出)分别设置在第二半导体 154I 和第三半导体 154c 上。第三欧姆接触延伸且由此形成第四欧姆接触 167。

[0095] 包括多条数据线 171、多个第一漏电极 175h、多个第二漏电极 175I 和多个第三漏电极 175c 的数据导体设置在欧姆接触 164I 和 167 上。

[0096] 数据线 171 配置为传输数据信号并且实质上沿竖直方向延伸且交叉栅线 121 和电压降栅线 123。每条数据线 171 包括第一源电极 173h 和第二源电极 173I。第一源电极 173h 和第二源电极 173I 朝向第二栅电极 124I 和第一栅电极 124h 延伸,且彼此连接。

[0097] 第一漏电极 175h、第二漏电极 175I 和第三漏电极 175c 每个均包括一个宽的端部分以及另一杆状的端部分。第一漏电极 175h 和第二漏电极 175I 的各个杆状端部分由第一源电极 173h 和第二源电极 173I 部分地围绕。第二漏电极 175I 的宽的端部分延伸以形成 U 形的第三源电极 173c。第三漏电极 175c 的延伸部分 177c 重叠电容电极 126,且由此形成电压降电容器 Cstd。杆状的端部分由第三源电极 173c 部分地围绕。

[0098] 第一、第二和第三栅电极 124h、124I 和 124c、第一、第二和第三源电极 173h、173I 和 173c、第一、第二和第三漏电极 175h、175I 和 175c 以及第一、第二和第三半导体 154h、154I 和 154c 形成第一、第二和第三薄膜晶体管(TFT)Qh、QI 和 Qc。沟道形成在每个源电极 173h、173I 和 173c 与每个漏电极 175h、175I 和 175c 之间的每个半导体 154h、154I 和 154c 中。

[0099] 半导体 154h、154I 和 154c 可具有与数据导体 171、175h、175I 和 175c 以及欧姆接触 164I 和 167 实质上相同的平坦表面形状。然而,注意到,半导体 154h、154I 和 154c 的表面可包括在源电极 173h、173I 和 173c 与漏电极 175h、175I 和 175c 之间的沟道区。也就是说,相应的空间设置在源电极 173h、173I 和 173c 与漏电极 175h、175I 和 175c 之间,包括半

导体 154h、154I 和 154c 的半导体条中的暴露部分不被数据导体 171、175h、175I 和 175c 覆盖。

[0100] 可以由诸如硅氮化物或硅氧化物的无机绝缘体制成的下钝化层 180p 设置在数据导体 171、175h、175I 和 175c 上以及半导体 154h、154I 和 154c 的暴露部分上。

[0101] 滤色器 230 设置在下钝化层 180p 上。滤色器 230 设置在除了其中设置第一薄膜晶体管 Qh、第二薄膜晶体管 QI 和第三薄膜晶体管 Qc 的区域之外的大部分区域中。然而，注意到滤色器 230 可以设置在上面板 200 中，或可以沿着彼此相邻的数据线 171 之间的空间在竖直方向上纵向地延伸。每个滤色器 230 可以配置为促进呈现例如三原色(例如，红色、绿色和蓝色)中的任一种。然而，注意到滤色器 230 可以配置为促进呈现任何颜色。

[0102] 光阻挡构件 220 设置在没有设置滤色器 230 的区域中，并且设置在一部分滤色器 230 上。光阻挡构件 220 也可以被称为黑矩阵。为此，光阻挡构件 220 可以配置为防止光泄漏。光阻挡构件 220 沿着栅线 121 和电压降栅线 123 延伸，并且包括覆盖其中设置第一薄膜晶体管 Qh、第二薄膜晶体管 QI 和第三薄膜晶体管 Qc 的区域的第一光阻挡构件(未示出)、以及沿着数据线 171 延伸的第二光阻挡构件(未示出)。一部分光阻挡构件 220 的高度(或厚度)可以小于滤色器 230 的高度(或厚度)。

[0103] 上钝化层 180q 设置在滤色器 230 和光阻挡构件 220 上。上钝化层 180q 配置为防止滤色器 230 和光阻挡构件 220 翘起，还配置为抑制液晶层 3 被例如从滤色器 230 流出的有机材料诸如溶剂污染。以此方式，上钝化层 180q 配置为防止在驱动液晶显示器以呈现图像时产生诸如余像(after image)的缺陷。

[0104] 多个第一接触孔(或通孔) 185h 以及多个第二接触孔(或通孔) 185I 可以贯穿下钝化层 180p、光阻挡构件 220 和上钝化层 180q 形成，从而能暴露第一漏电极 175h 的宽的端部分以及第二漏电极 175I 的宽的端部分。为此，注意到，多个像素电极 191 设置在上钝化层 180q 上。

[0105] 如图 1 所示，每个像素电极 191 包括彼此分离的第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191I。栅线 121 和 123 设置在第一和第二子像素电极 191h 和 191I 之间，其中第一和第二子像素电极 191h 和 191I 设置在像素区域上部和下部，且栅线 121 和 123 设置在(靠近)中部。以此方式，第一和第二子像素电极 191h 和 191I 在列方向上彼此邻近。

[0106] 第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191I 配置为分别从第一漏电极 175h 和第二漏电极 175I 经由第一接触孔 185h 和第二接触孔 185I 接收数据电压。数据电压施加到其上的第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191I 配置为与上面板 200 的公共电极 270 一起产生电场(或以别的方式施加电场)。如之前提到的，电场可以用于控制设置在两个电极 191 和 270 之间的液晶层 3 的液晶分子 31 的方向。注意到，穿过液晶层 3 传送的光的亮度会受到液晶分子 31 的方向影响。

[0107] 第一子像素电极 191h、公共电极 270 和设置在其间的液晶层 3 形成第一液晶电容器 C1ch，而第二子像素电极 191I、公共电极 270 以及设置在其间的液晶层 3 形成第二液晶电容器 C1cI。注意到，第一和第二液晶电容器 C1ch 和 C1cI 用于在第一和第二薄膜晶体管 Qh 和 QI 截止之后保持所施加的电压一段时间。

[0108] 第一和第二子像素电极 191h 和 191I 设置成重叠存储电极和存储电极线 125，并且由此配置为形成第一和第二存储电容器 Csth 和 CstI。第一和第二存储电容器 Csth 和

Cst1 配置为改善(或加强)第一和第二液晶电容器 Clch 和 Clcl 的电压存储能力。

[0109] 电容电极 126 和第三漏电极 175c 的延伸部分 177c 设置成与栅绝缘层 140 重叠,使得半导体层 157 和 167 设置在其间并由此设置成形成电压降电容器 Cstd。根据示例性实施方式,半导体层 157 和 167 可以设置在电容电极 126 和第三漏电极 175c 的延伸部分 177c 之间,并由此配置为消除电压降电容器 Cstd。

[0110] 着色构件(coloring member)320 设置在上钝化层 180q 上。着色构件 320 设置在光阻挡构件 220 上。着色构件 320 沿着栅线 121 和电压降栅线 123 延伸,而且向上和向下延伸以覆盖栅线 121 和电压降栅线 123。为此,着色构件 320 包括第一着色构件(未示出)和第二着色构件(未示出),第一着色构件和第二着色构件沿着第一光阻挡构件设置并且沿着第二光阻挡构件设置,其中第一光阻挡构件覆盖其中设置第一薄膜晶体管 Qh、第二薄膜晶体管 Ql 和第三薄膜晶体管 Qc 的区域,第二光阻挡构件沿着数据线 171 延伸。

[0111] 着色构件 320 配置未补偿光阻挡构件 220 和滤色器 230 的高度差,并由此使得设置在滤色器 230 上的部分液晶层 3 与设置在光阻挡构件 220 上的部分液晶层 3 之间的厚度差(即,与滤色器 230 相关的区域中的单元间隙和与光阻挡构件 220 相关的区域中的单元间隙之间的差异)能够得到控制。着色构件 320 还配置为减少与光阻挡构件 220 相关的漏光量。因为着色构件 320 配置为补偿光阻挡构件 220 和滤色器 230 的高度差(或厚度差),在光阻挡构件 220 和滤色器 230 之间的台阶区中设置在光阻挡构件 220 和滤色器 230 之间的液晶分子 31 不能被精确控制,所以着色构件 320 能够防止(或减少)像素电极 191 的边缘部分的光泄漏的发生。此外,因为与光阻挡构件 220 相关的区域中的单元间隙减小,所以减小了平均单元间隙。这使得能够减小液晶显示器中使用的液晶总量。

[0112] 下配向层(11)可以设置在像素电极 191、暴露的上钝化层 180q 和着色构件 320 上。下配向层 11 可以是垂直配向层,并且可以包括感光材料。

[0113] 上面板 200 包括设置在绝缘基板 210 上的公共电极 270。公共电极 270 包括第一切口 271a、第二切口 271b、多个第三切口 281a 以及多个第四切口 281b。第一和第二切口 271a 和 271b 可以是十字形。公共电极 270 的单独的第三切口 281a 的宽度可以小于或等于十字形切口 271a 和 271b 的宽度,十字形的切口 271a 和 271b 的宽度可以等于公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度或者是其两倍大。也就是说,当公共电极 270 的十字形切口 271a 和 271b 的宽度是 W1 以及公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度是 W2,则可以满足不等式 $W2 \leq W1 \leq 2 \times W2$ 。

[0114] 公共电极 270 的第一切口 271a 与第一子像素电极 191h 相关地设置,第二切口 271b 与第二子像素电极 191i 相关地设置。

[0115] 如之前提到的,第一切口 271a 和第二切口 271b 可以表现为包括四个端部的十字形,使得一个或多个端部突出得远于第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191i 的相应边缘。因而,因为公共电极 270 的第一和第二切口 271a 和 271b 的边缘突出得远于像素电极 191 的边缘,所以在边缘场可以被施加直到像素区域的边缘时,边缘场自身可以稳定化。以此方式,即使在像素区域的边缘,液晶分子 31 的取向也可以被更有效地控制在期望方向上。还注意到,第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191i 可以被分成多个子区域。也就是说,多个子区域可以由第一切口 271a 和第二切口 271b 的边缘定义。

[0116] 公共电极 270 的第三切口 281a 与第一和第二子像素电极 191h 和 191i 的不同边

缘当中的、与数据线 171 平行的边缘平行地设置。当从顶部看时,第三切口 281a 设置得超出第一和第二子像素电极 191h 和 191l 的边缘。

[0117] 公共电极 270 的第四切口 281b 与第一和第二子像素电极 191h 和 191l 的不同边缘当中的、与栅线 121 平行的边缘平行地设置。当从顶部看时,第四切口 281b 设置得超出第一和第二子像素电极 191h 和 191l 的边缘。公共电极 270 的第三切口 281a 可以重叠至少一部分数据线 171。以此方式,第三切口 281a 可以配置为减少数据线 171(其设置在下面板 100 中)和公共电极 270 (其设置在上面板 200 中)之间的耦合效应。因而,能够防止(或至少减少)由于否则可能存在于数据线 171 和公共电极 270 之间的耦合效应而引起的图像品质劣化。此外,施加有等于施加到公共电极的公共电压 V_{com} 的电压的屏蔽电极可以不设置在数据线 171 上,从而能够防止屏蔽电极和数据线 171 之间的可能的短路。这使得液晶显示器良率能更高,因为能够防止屏蔽电极和数据线 171 之间的无意的短路。还注意到,公共电极 270 的第三切口 281a 和第四切口 281b 可以与公共电极 270 的第一和第二切口 271a 和 271b 分离。

[0118] 根据示例性实施方式,公共电极 270 的第三切口 281a 和第四切口 281b 可以配置为控制在像素电极 191h 和 191l 的边缘的边缘场效应,以及配置为控制设置在像素电极 191h 和 191l 的边缘的液晶分子的倾斜方向。此外,公共电极 270 的第三切口 281a 设置成至少部分地重叠数据线 171,因此,能够减少公共电极 270 和数据线 171 之间寄生电容的形成。因此,能够防止由于数据线 171 和公共电极 270 之间的耦合效应引起的液晶显示器的图像品质劣化,而不用屏蔽电极。

[0119] 上配向层(21)可以设置在公共电极 270 上。上配向层 21 可以是垂直配向层,并且可以包括感光材料。

[0120] 偏振器(未示出)可以设置在下面板 100 和上面板 200 的外表面上。在示例性实施方式中,偏振器的透射轴可以彼此垂直,使得上述透射轴中的一个透射轴平行于栅线 121。然而,注意到,可以仅使用一个偏振器,并且因此所述一个偏振器可以设置在两个面板 100 和 200 的仅一个的外表面上。

[0121] 液晶层 3 包括表现出负介电各向异性的液晶分子 31。液晶层 3 可以包括一种或多种聚合物。在示例性实施方式中,液晶分子 31 可以排列使得在未激活状态(即,在没有在液晶层 3 上施加电场时)它们的纵轴相对于下面板 100 和上面板 200 的表面竖直(或垂直)。根据示例性实施方式,液晶分子 31 可以最初布置成具有预倾斜,使得他们的纵轴实质上平行于四个方向的其中之一布置,其中该四个方向从子像素电极 191h 和 191l 的边缘与切口 271a 和 271b 相接的位置处的四个不同部分的其中之一朝向公共电极 270 的十字形切口 271a 和 271b 的中心部分延伸。因而,第一和第二子像素电极 191h 和 191l 的每一个具有液晶分子 31 的预倾斜方向彼此不同的四个子区域。因此,可以形成正交偏振器,从而可以防止入射光穿过其传送,因而,可以在没有液晶层 3 上施加电场时的状态下阻挡入射光。

[0122] 如上所述,分别施加有数据电压的第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191l 配置为与公共电极 270 一起向液晶层 3 施加电场,使得液晶层 3 的液晶分子 31 (在没有电场施加于液晶层 3 时该液晶分子 31 竖直取向)在水平方向上向像素电极 191 和公共电极 270 的表面倾斜。以此方式,穿过液晶层 3 传送的光的亮度可以根据液晶分子 31 的倾斜度而变化。

[0123] 根据示例性实施方式,液晶显示器还可以包括配置为保持下面板 100 和上面板 200 之间的单元间隙的间隔物 325。间隔物 325 可以设置在与着色构件 320 相同的层上。

[0124] 将结合图 1、图 2 和图 4 描述图 1 和图 2 的液晶显示器的驱动方法。

[0125] 如果栅导通信号被施加到栅线 121、与其连接的第一开关元件 Qh 和第二开关元件 Q1,则栅线 121、第一开关元件 Qh 和第二开关元件 Q1 可以导通。因此,施加到数据线 171 的数据电压经由分别“导通的”第一开关元件 Qh 和第二开关元件 Q1 被施加到第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191i。施加到第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191i 的数据电压的大小可以相同或实质上类似。因此,在第一和第二液晶电容器 Clch 和 Clcl 中充的电压也可以相同或实质上类似。其后,如果栅截止信号被施加到栅线 121 且栅导通信号被施加到电压降栅线 123,则第一开关元件 Qh 和第二开关元件 Q1 可截止,第三开关元件 Qc 可导通。因而,电荷可以从第二子像素电极 191i 经过第三开关元件 Qc 移动到电压降电容器 Cstd。第二液晶电容器 Clcl 的电荷电压将降低且电压降电容器 Cstd 将被充电。因为第二液晶电容器 Clcl 的电荷电压通过电压降电容器 Cstd 的电容而降低,所以第二液晶电容器 Clcl 的电荷电压可以比第一液晶电容器 Clch 的电荷电压低。

[0126] 根据示例性实施方式,第一和第二液晶电容器 Clch 和 Clcl 的电荷电压可以表现出不同的伽马曲线,一个像素电压的伽马曲线可以是合成上述伽马曲线的伽马曲线。在前侧的合成伽马曲线可以与在前侧被设为最适当的标准伽马曲线相同,在横向侧的合成伽马曲线可以被设为最接近在前侧的标准伽马曲线。因而,可以通过改变上述图像数据来改进液晶显示器的侧面可见度(side visibility)。

[0127] 图 3 是根据示例性实施方式的、图 1 的液晶显示器的场产生电极的区域的平面图。

[0128] 继续参考图 1 和图 2,在图 3 中描绘的场产生电极的区域经由公共电极 270 的切口 271、281a 和 281b 和像素电极 191 形成。当从上面看液晶显示器时,通过公共电极 270 的切口 271 和像素电极 191 的边缘定义的区域可以分成多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd。在示例性实施方式中,多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 可以基于公共电极 270 的切口 271 对称配置。

[0129] 如之前提到的,公共电极 270 的切口 271 可具有十字形,切口 271 的端部分 272 可以突出得超出像素电极 191 的相应边缘。注意到,公共电极 270 的切口 271 的宽度可以是大约 $2\mu\text{m}$ 至大约 $10\mu\text{m}$,例如大约 $5\mu\text{m}$ 至大约 $7\mu\text{m}$,诸如 $6\mu\text{m}$ 。

[0130] 公共电极 270 的第三切口 281a 平行于像素电极 191 的与数据线 171 平行的两个边缘设置。还注意到,第三切口 281a 可以与像素电极 191 的边缘分离(例如,设置得超出像素电极 191 的边缘)。

[0131] 公共电极 270 的第四切口 281b 平行于像素电极 191 的与栅线 171 平行的两个边缘设置。注意到,第四切口 281b 可以与像素电极 191 的边缘分离(例如,设置得超出像素电极 191 的边缘)。

[0132] 公共电极 270 的第三切口 281a 和第四切口 281b 可以与公共电极 270 的切口 271 分离(例如,设置得超出公共电极 270 的切口 271)。公共电极 270 的第三切口 281 的宽度可以小于或等于切口 271 的十字形宽度,公共电极 270 的十字形切口 271 的宽度可以等于公共电极 270 的第三切口 281 的宽度或者是其两倍大。也就是说,当公共电极 270 的十字形切口 271 的宽度是 $W1$ 以及公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度是 $W2$ 时,则可以满足不等式 $W2 \leq W1 \leq 2 \times W2$ 。

[0133] 如上所述,设置在下面板 100 和上面板 200 之间的液晶层 3 包括可表现出负介电各向异性的液晶分子 31,且还可以包括一种或多种聚合物。

[0134] 图 5 示出根据示例性实施方式的、使液晶分子能表现出预倾斜角的工艺。图 6(A) 和图 6 (B)示意性地示出根据示例性实施方式的、图 3 的场产生电极的区域中的液晶方向。注意到,图 5 的工艺可以与经由使用诸如紫外线的射线聚合的预聚合物配置预倾斜角结合地使用。如图 5 所示,通过经由光(诸如紫外线)聚合而固化的预聚合物 330 (诸如单体)以及液晶材料可以被注入在下面板 100 和上面板 200 之间。预聚合物 330 可以包括在设置于下面板 100 和上面板 200 上的配向层(未示出)中,以及包括于液晶层 3 中。预聚合物 330 可以通过诸如紫外线的光聚合的反应性液晶元(reactive mesogen)。

[0135] 因此,数据电压可以施加到第一和第二子像素电极 191h 和 191l,而公共电压可以施加到上面板 200 的公共电极 270 以向设置在下面板 100 和上面板 200 之间的液晶层 3 施加电场。在施加电场的情况下,液晶层 3 的液晶分子 31 将响应于相应的边缘场,使得液晶分子 31 将大致平行于四个方向的其中之一倾斜,其中该四个方向从像素电极 191 的边缘相接的位置处的四个部分延伸并由此朝向切口 271 的中心部分指向。以此方式,液晶分子 31 的四个倾斜方向将在场产生电极的一个区域中变成四个方向。

[0136] 如图 6 (A)所示,在与像素电极 191 的边缘邻近的部分处的液晶分子 31 的指向矢 301a 和 301b 以预定角度与像素电极 191 的边缘相遇。此外,在与公共电极 270 的切口 271 邻近的部分处的液晶分子 31 的指向矢 302a 和 302b 垂直于切口 271 的边缘。根据边缘场取向的液晶指向矢可以被确定且沿一方向布置从而使液晶分子 31 能彼此相碰(meet)以最小化变形,其中边缘场通过形成场产生电极区域的像素电极 191 的边缘、像素电极 191 的切口 91 以及公共电极的切口 271 来施加。以此方式,布置方向可以认为是上述指向矢的方向的矢量和方向。

[0137] 如图 6(B)所示,液晶指向矢 303 将变为实质上平行于朝向切口 271 的中心部分延伸的四个方向的其中之一。也就是说,子区域中的液晶指向矢 303 可以汇聚于切口 271 的中心部分或者从切口 271 的中心部分叉开。在公共电极 270 中形成的第三切口 281a 和第四切口 281b 可以用于控制施加到像素电极 191 边缘的边缘场的大小(或幅度),并由此用于减少在与像素电极 191 的边缘邻近的部分中沿指向矢 301a 和 301b 取向的液晶分子 31 的数量,其中指向矢 301a 和 301b 垂直于像素电极 191 的边缘。因此,在像素电极的边缘中,能够防止液晶分子朝向垂直于像素电极边缘的方向倾斜,从而能够防止图像品质的劣化。换言之,液晶分子 31 的指向矢可以布置为倾斜以关于像素电极 191 的边缘形成预定角度,而不是布置在垂直于像素电极 191 边缘的方向上。

[0138] 在示例性实施方式中,根据边缘场形成的液晶分子 31 的指向矢可以类似地布置在子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 中,从而朝向切口 271 的中心部分延伸。因而,在场产生电极的每个区域中的液晶分子 31 的倾斜方向将变成汇聚于切口 271 的中心部分或从切口 271 的中心部分叉开的四个方向。具体地,在每个子区域的第一区域中,液晶分子 31 的指向矢可以以从像素边缘朝向切口 271 的中心部分的向右且向下方向布置,在第二区域中,液晶分子 31 的指向矢可以以从像素边缘朝向切口 271 的中心部分的向左且向下方向布置,在第三区域中,液晶分子 31 的指向矢可以以从像素边缘朝向切口 271 的中心部分的向右且向上方向布置,在第四区域中,液晶分子 31 的指向矢可以以从像素边缘朝向切口 271 的中心部

分的向左且向上方向布置。

[0139] 当电场被施加到液晶层 3 上且诸如紫外线的光照射在液晶层 3 上时,预聚合物 330 可以被聚合并由此形成聚合物 370。根据示例性实施方式,各个聚合物 370 的层可以设置为与下面板 100 和上面板 200 接触。如果预聚合物 330 包括于配向层中,则配向层的预聚合物也可以被聚合,使得聚合物 370 还设置在配向层中。液晶分子 31 可以沿与聚合物 370 相关的取向方向预倾斜取向。因此,即使没有电压施加到场产生电极 191 和 270,液晶分子 31 也可以沿上述四个不同方向预倾斜取向。

[0140] 图 7A 和图 7B 示意性地示出根据示例性实施方式的、图 1 的液晶显示器的液晶层中边缘场的产生。

[0141] 如图 7A 所示,公共电极 270 的切口 281 平行于像素电极 191 的边缘且设置在像素电极 191 外侧,而在图 7B 中,公共电极 270 的切口 281 不形成在像素电极 191 外侧。注意到,图 7B 的结构通常用于常规液晶显示器中。

[0142] 参考图 7A,公共电极 270 的切口 281 平行于像素电极 191 的边缘,且设置在像素电极 191 外侧。因而,电压可以施加到公共电极 270 和像素电极 191,从而形成边缘场 F1 和 F2 并且边缘场 F1 和 F2 可以通过公共电极 270 的切口 281 分成第一边缘场 F1 和第二边缘场 F2。也就是说,公共电极 270 的切口 281 可以配置为减小沿着像素电极 191 的边缘形成的边缘场的大小。即,公共电极 270 中的切口 281 去除了在其中形成第一边缘场 F1 的区域(例如,公共电极 270 的由切口 281 形成并且邻近像素电极 191 的边缘的端部分)与在其中形成第二边缘场 F2 的区域(例如,公共电极 270 的由切口 281 形成并且远离像素电极 191 的边缘 191 的端部分)之间的区域 A 中的公共电极 270。因而,在边缘场 F1 和 F2 之间不形成边缘场,使得第二边缘场 F2 的尺寸变得小于第一边缘场 F1 的尺寸。然而,边缘场 F2 能够通过图 7B 所示的连续形成的公共电极 270(即,不包括切口 281 的公共电极)而连续形成在像素电极 191 的边缘中。因而,在示例性实施方式中,在其中形成切口 281 的区域 A 中没有边缘场形成,因而,能够控制施加到像素电极 191 边缘的边缘场的大小。因此,能够减少施加到邻近像素电极 191 边缘布置的液晶分子 31 的边缘场的影响,从而能够防止液晶分子 31 朝向垂直于像素电极 191 边缘的方向倾斜,由此防止显示品质劣化。

[0143] 图 8 是根据示例性实施方式的、图 1 的液晶显示器的像素区域的平面图。

[0144] 如图 8 所示,公共电极 270 的第三切口 281a 与像素电极 191 分离(例如,设置得远离像素电极 191),且延伸以具有实质上等于像素电极 191 边缘的长度。与图 3 所示的第三切口 281a 相反,图 8 的第三切口 281a 至少延伸像素电极 191 边缘的长度,使得第三切口 281a 形成在与十字形切口 271 邻近的部分中。然而,如图 3 所示,第三切口 281a 没有形成在与十字形切口 271 邻近的部分中。

[0145] 根据示例性实施方式,公共电极 270 的第三切口 281 的形状和尺寸可以不同地修改,而且不同地设置为相应于与像素电极 191 间隔预定距离的位置,但是平行于像素电极 191 的至少部分边缘。

[0146] 如之前结合图 3 所描述的,公共电极 270 包括一个十字形切口 271,该十字形切口 271 设置在与各个子像素电极 191h 和 191i 相应的位置,使得公共电极 270 包括四个子区域。如图 8 所示,十字形切口 271 与一个单元像素相关地形成,因而参考图 4 描述的场产生电极的区域可以形成在一个像素区域中。换言之,图 3 的单元像素被分成四个子像素区域

Da、Db、Dc 和 Dd, 而图 8 的单元像素限定一个像素区域。

[0147] 图 9 (A) 和 9 (B) 是根据示例性实施方式的液晶显示器的像素区域的平面图。

[0148] 如图 9 (A) 和 9 (B) 所示, 公共电极 270 的与像素电极 191 相应的切口 271 设置在每个像素区域中, 从而显示 12 个基本十字形形状。此外, 像素电极 191 包括设置为围绕公共电极 270 的基本十字形形状切口 271 的边缘 192。因而, 每个像素区域可具有 12 个结合图 4 描述的场产生电极的基本区域。因而, 形成在每个像素区域中的场产生电极区域的数目可以基于应用修改, 而且根据像素的尺寸或任何其它条件而变化。因而, 可以预见的是, 单元像素可以以任何适当的方式被再划分。

[0149] 图 10A 和图 10B 是平面图, 示出根据示例性实施方式的液晶显示器的透射结果。注意到, 结合图 10A 和图 10B 示出的亮度条件表明结合不同实验确定的相应亮度水平。

[0150] 如所示, 公共电极 270 的十字形切口 271 的宽度被设为大约 $3\mu\text{m}$ 、大约 $5\mu\text{m}$ 、大约 $7\mu\text{m}$ 和大约 $10\mu\text{m}$, 在围绕像素电极 191 的边缘的位置形成的公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度被设为大约 $5\mu\text{m}$ 。以此方式, 图 10A 表明当两个场产生电极(其施加电场到液晶层)之间的电压差被设为大约 2V 时的透射率, 图 10B 表明当该电压差被设为大约 7V 时的透射率。在各个图中, 情形(a)显示出十字形切口 271 的宽度被设为大约 $3\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度被设为大约 $5\mu\text{m}$ 的实施例, 情形(b)显示出十字形切口 271 的宽度被设为大约 $5\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度被设为大约 $5\mu\text{m}$ 的实施例, 情形(c)显示出十字形切口 271 的宽度被设为大约 $7\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度被设为大约 $5\mu\text{m}$ 的实施例, 情形(d)显示出十字形切口 271 的宽度被设为大约 $10\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度被设为大约 $5\mu\text{m}$ 的实施例。

[0151] 如图 10A 和图 10B 所示, 与其中公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度比公共电极 270 的十字形切口 271 大的实施例(例如, 实施例(a))相比, 在公共电极 270 的十字形切口 271 的宽度等于公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度或者是其两倍大的实施例中液晶显示器的透射率高且可以防止在像素电极 191 边缘的透射率劣化。也就是说, 当满足不等式 $W2 \leq W1 \leq 2 \times W2$ (即, 实施例(b)、(c) 和 (d)) 时, 液晶显示器的透射率高且可以防止在像素电极 191 边缘的透射率劣化, 其中公共电极 270 的十字形切口 271 的宽度是 $W1$ 以及公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度是 $W2$ 。

[0152] 图 10A 和图 10B 的结果结合图 11-18 被更详细地示出, 其中图 11-18 还包括与亮度描述相关的液晶指向矢的布置方向的图示。因此, 注意到, 图 11-18 是平面图, 示出根据示例性实施方式的液晶显示器的透射率以及液晶分子的取向方向。在图 11-18 的每个中, (a) 描绘了透射结果, (b) 描绘了液晶层 3 的液晶指向矢的排列方向的平面图。

[0153] 图 11 和图 12 相应于图 10A 和图 10B 的实施例(a), 图 13 和图 14 相应于图 10A 和图 10B 的实施例(b), 图 15 和图 16 相应于图 10A 和图 10B 的实施例(c), 图 17 和图 18 相应于图 10A 和图 10B 的实施例(d)。

[0154] 提及图 11, 十字形切口 271 的宽度是大约 $3\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度是大约 $5\mu\text{m}$ 。在该情形下, 当施加到液晶层的电场的强度相对弱时, 例如是 2V 时, 在像素电极 191 的中心部分的液晶分子 31 布置为与旋涡类似的形状。参考图 12, 十字形切口 271 的宽度是大约 $3\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度是大约 $5\mu\text{m}$ 。在该情形下, 与每个畴中的液晶指向矢不同, 即使施加到液晶层的电场强度相对较高, 例如是 7V, 布置在与十字形切口 271 相应的

区域中的液晶分子也沿平行于十字形切口 271 的方向布置。也就是说,液晶分子 31 的移动在像素电极 191 的畴边界中相当无规则。

[0155] 提及图 13 和图 14,十字形切口 271 的宽度是大约 $5\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度是大约 $5\mu\text{m}$ 。在图 13 的示例中,即使施加到液晶层 3 的电场强度非常弱(例如,2V),液晶分子 31 的不规则运动也极少在像素电极 191 的中心部分发生。同样地,在图 14 的示例中,即使施加到液晶层 3 的电场强度增大(例如,增大至 7V),液晶分子 31 的不规则运动也极少发生在像素电极 191 的畴边界处。

[0156] 在图 15 和图 16 的示例中,十字形切口 271 的宽度是大约 $7\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度是大约 $5\mu\text{m}$,在图 17 和图 18 的示例中,十字形切口 271 的宽度是大约 $10\mu\text{m}$ 以及第三切口 281a 的宽度是大约 $5\mu\text{m}$ 。因此,这些情形的每一个很少在像素电极 191 的中心部分表现出液晶分子 31 的不规则运动,即使施加到液晶层 3 的电场强度非常弱(例如,与图 15 和图 17 的示例相关地为 2V)。为此,即使施加到液晶层 3 的电场强度增大(例如,在图 16 和图 18 的示例中增大至 7V),液晶分子 31 的不规则运动也极少发生在像素电极 191 的畴边界处。

[0157] 也就是说,当十字形切口 271 的宽度等于第三切口 281a 的宽度或者是其两倍大时,并且如果 $W1$ 是十字形切口 271 的宽度以及 $W2$ 是第三切口 281a 的宽度,则在满足不等式 $W2 \leq W1 \leq 2 \times W2$ 时,液晶显示器的透射率相对较高。在这些情形下,在像素电极 191 的畴边界处的液晶分子 31 的不规则运动减少,因此,可以防止在畴边界处的透射率劣化。

[0158] 结合图 19 进一步说明上述结果,图 19 提供了一曲线图,该曲线图示出根据示例性实施方式的液晶显示器的透射结果。

[0159] 在所示的实施方式中,透射率(R)是常规的液晶显示器的透射率,其中像素电极由十字形茎部分以及从所述茎延伸的细分支电极形成,从而形成四个畴。在与情形 X 和 Y 相关的示例性实施方式中,除了十字形切口 271 之外,公共电极 270 的第三切口 281a 还形成在围绕像素电极 191 边缘的位置。

[0160] 在第一示例(情形 X)中,公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度被设为大约 $5\mu\text{m}$,十字形切口 271 的宽度在四个情形 X1、X2、X3 和 X4 的每个中被不同地设置。在情形 X1 中,十字形切口 271 的宽度被设为大约 $3\mu\text{m}$,而在情形 X2 中,宽度被设为大约 $5\mu\text{m}$ 。为此,情形 X3 与宽度被设为大约 $7\mu\text{m}$ 相关,而在情形 X4 中,宽度被设为大约 $10\mu\text{m}$ 。

[0161] 在第二实验示例(情形 Y)中,公共电极 270 的第三切口 281a 的宽度被设为大约 $10\mu\text{m}$,十字形切口 271 的宽度分别被设为,在情形 Y1 中为大约 $3\mu\text{m}$ 、在情形 Y2 中为大约 $5\mu\text{m}$ 、在情形 Y3 中为大约 $7\mu\text{m}$ 、在情形 Y4 中为 $10\mu\text{m}$ 、在情形 Y5 中为大约 $15\mu\text{m}$ 、在情形 Y6 中为大约 $20\mu\text{m}$ 。

[0162] 如图 19 所示,当十字形切口 271 的宽度等于第三切口 281a 的宽度或是其两倍大时,透射水平高于情形 R,在其中像素电极由十字形茎形成并且小的分支电极从所述茎延伸,如同在常规液晶显示器中一样。也就是说,当满足不等式 $W2 \leq W1 \leq 2 \times W2$ 时(即,与 X2、X3、X4、Y2、Y3 和 Y4 相关的情形),透射水平高于与常规配置的显示器相关的情形 R。如之前提到的, $W1$ 是十字形切口 271 的宽度, $W2$ 是第三切口 281a 的宽度。以此方式,能够结合示例性实施方式容易地看出,能够防止在像素电极 191 的边缘部分的显示品质劣化,同时与像素电极由十字形茎和从所述茎延伸的小分支电极形成的常规液晶显示器相比,具有

高透射率。

[0163] 根据示例性实施方式,液晶显示器的场产生电极的区域可以以不同的方式交替地(或另外地)布置。例如,图 20-23 示出根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极的各种区域的平面图。

[0164] 如图 20 所示,液晶显示器的场产生电极的区域类似于图 3 示出的场产生电极的区域,然而,与图 3 描绘的区域不同的是,在图 20 中示出的场产生电极区域包括设置在像素电极 191 的最高的左和右顶点以及最低的左和右顶点处的多个切口 91a。以此方式,每个相应的顶点的切口 91a 通过在平行于四个方向的方向上部分地去除像素电极 191 而形成,其中所述四个方向朝向场产生电极区域的中心部分延伸,中心部分为各个方向中的每个相交叉的位置。以此方式,注意到,每个顶点的切口 91a 可以被认为集中于中心部分或者从中心部分叉开。还注意到,位于像素电极 191 的每个特定顶点的特定切口 91a 可以备选地配置为沿着像素电极 191 边缘设置的一个或多个切开 91a,该一个或多个切口 91a 从每个顶点朝向另一顶点延伸离开。例如,位于顶点上的切口 91a 可以包括附加凹口,与切口 91a 未形成在像素电极 191 中的情形相比,该附加凹口使得能够更靠近像素电极 191 的中心部分形成“新的”顶点。

[0165] 因此,像素电极 191 的多个切口 91a 的构造强烈地诱导液晶分子 31 的指向矢的取向方向。为此,液晶指向矢的取向能够到场产生电极区域的边缘处被诱导到期望方向。也就是说,液晶指向矢可以被诱导为朝向场产生电极区域的中心部分取向,即,在从每个最外面的顶点朝向像素电极 191 的中心部分延伸的方向上取向,该方向的每个在像素电极 191 的中心部分处交叉。

[0166] 提及图 21,所描绘的液晶显示器的场产生电极区域与结合图 3 示出的区域类似,然而与图 3 描绘的区域不同的是,图 20 示出的区域包括朝向像素电极 191 的中心部分加宽的像素电极 191 的边缘。即,代替基本上形成“方形”形状的像素电极 191 图案(如结合虚线所示出的),像素电极 191 实质上形成“八边形”形状的像素电极 191。以此方式,像素电极 191 的宽度扩展第一角度 θ_1 ,该第一角度 θ_1 从与图 3 的“方形”形状的像素电极 191 一致的每个顶点朝向每个侧边缘的中心部分延伸,其中每个侧边缘包括像素电极 191 的至少两个顶点。因此,像素电极 191 的这样的结构使得在像素区域的边缘中液晶层 3 的液晶指向矢能在期望方向上排列。

[0167] 如之前描述的,像素电极 191 的边缘倾斜以在每个子区域中形成预定角度 θ_1 ,使得在像素电极 191 的边缘处液晶指向矢的布置方向能被诱导至关于恒定水平面的倾斜方向。因此,在像素区域的边缘中,液晶指向矢的排列能被诱导至期望方向。也就是说,液晶指向矢能从像素电极 191 的边缘(其在不同的方向上延伸)汇合(converge)处的每个部分朝向场产生电极区域的中心部分诱导。

[0168] 如图 22 所示,液晶显示器的场产生电极区域可以布置为类似于图 3 描绘的场产生电极区域,然而与图 3 所示的场产生电极区域不同,图 22 示出的区域可以将结合图 20 示出的切口 91a 与结合图 21 示出的整体上大体为“八边形”形状的像素电极 191 组合。因此,在像素区域的边缘,液晶指向矢的排列能被诱导至期望方向。

[0169] 提及图 23,液晶示出器的场产生电极区域可以与结合图 3 描绘的区域类似,然而与图 3 示出的场产生电极区域不同,图 23 示出的区域包括朝向像素电极 191 的中心部分变

窄的像素电极 191 的边缘。即,代替基本上形成“四方形”形状的像素电极 191 图案(如结合虚线所示出的),像素电极基本上形成“八边形”形状的像素电极 191,其被画在由虚线表示的“四方形”形状的像素电极 191 内。以此方式,像素电极 191 的宽度减小了第二角度 θ_2 ,其中该第二角度 θ_2 从位于切口 271 上的每条中心线朝向每个最外面的顶点延伸。为此,注意到,像素电极 191 部分的总体形状可以类似结合图 21 描述的形状;然而,图 23 中描绘的像素电极 191 的总尺寸减小,而不是如图 21 一样地增加像素电极 191 的总体尺寸。

[0170] 因此,在每个子区域中像素电极 191 的侧边缘形成为倾斜固定角度 θ_2 ,使得在像素电极 191 边缘中液晶指向矢的取向方向能被诱导至倾斜方向。也就是说,在像素区域的边缘中液晶指向矢的取向能被诱导至期望方向,使得液晶指向矢被诱导,从沿不同方向延伸的像素电极 191 的边缘相叠合(coincide)的位置处的每个部分朝向场产生电极区域的中心部分,其中在每个部分处。

[0171] 根据示例性实施方式,液晶显示器可以配置成包括附加(或替换的)切口。图 24 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图。

[0172] 如图 24 所示,液晶显示器类似于图 1 的液晶显示器;然而,与图 1 所示的液晶显示器不同,图 24 的液晶显示器包括第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191l,第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191l 的每个包括沿其边缘延伸的切口 92a、92b。也就是说,像素电极 191h 和 191l 形成沿其最外面的边界边缘的切口 92a、92b 从而使得液晶指向矢能被朝向每个相应的像素电极 191h 和 191l 的中心部分诱导。以此方式,液晶分子 31 的排列能经由在液晶层 3 上施加的电场的施加(imposition)而被控制在期望方向上。

[0173] 根据示例性实施方式,液晶显示器包括具有十字形第一切口 271a、第二切口 271b、多个第三切口 281a 和多个第四切口 281b 的公共电极 270。第三切口 281a 的宽度等于或小于十字形切口 271a 和 271b 的宽度,十字形切口 271a 和 271b 的宽度可以等于第三切口 281a 的宽度或是其两倍大。也就是说,当十字形切口 271a 和 271b 的宽度是 W_1 以及第三切口 281a 的宽度是 W_2 ,则能够满足不等式 $W_2 \leq W_1 \leq 2 \times W_2$ 。

[0174] 图 25 (A)和图 25 (B)是根据示例性实施方式的液晶显示器的像素区域的平面图。为了避免模糊结合图 25 (A)和 25 (B)描述的示例性实施方式,不再描述分别结合图 3 和图 8 描述的相同方面。

[0175] 如图 25 (A)所示,场产生电极区域类似于图 3 示出的场产生电极区域,然而,在图 25 (A)中,像素电极 191 包括沿像素电极 191 的边缘形成的切口 92,使得切口从最外面的顶点朝向切口 271 延伸。注意到,切口 92 朝向切口 271 的延伸部可以在到达切口 271 之前终止,使得每个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 包括相应的切口 92。注意到,切口 92 可以形成直角切口,使得切口 92 的各个延伸部相对地平行于像素电极 191 的相应的外侧边缘。为此,切口 271、281a 和 281b 可以与结合图 3 所描述的类似地形成和设置。

[0176] 如图 25 (B)所示,场产生电极区域可以类似图 8 所示的场产生电极区域,但是图 25 (B)的像素电极 191 还包括沿像素电极 191 的边缘形成的多个切口 92,其如图 25 (A)中类似地形成。为此,切口 271、281a 和 281b 可以与结合图 8 所描述的类似地形成和设置。

[0177] 为此,在图 25 (A)和图 25 (B)的每个中,像素电极 191 的切口 92 大体上形成为沿像素电极 191 的边界侧边缘的四方环(square ring)形状,然而,切口 92 在像素电极 191 的相应区域中中断,在该相应区域中形成公共电极 270 的切口 271 的相应延伸部。以此方

式,形成在像素电极 191 中的切口 92 中断的部分可以用作像素电极 191 的连接部分。像素电极 191 的连接部分的宽度大于切口 271 的宽度。此外,注意到,像素电极 191 的切口 92 可以与像素电极 191 的边缘间隔开一间距,该间距是液晶显示器的单元间隙的两倍(或多倍),或者小于液晶显示器的单元间隙。例如,切口 92 的宽度可以是液晶显示器的单元间隙的两倍或小于液晶显示器的单元间隙。

[0178] 图 26 (A)和图 26 (B)是根据示例性实施方式的液晶显示器的像素区域的平面图。为了避免模糊结合图 26 (A)和 26 (B)描述的示例性实施方式,不再描述结合图 3、图 8、图 25 (A)和图 25 (B)描述的相同方面。

[0179] 如图 26 (A)所示,场产生电极区域可以类似于图 3 所示的场产生电极区域,然而,在图 26 (A)中,像素电极 191 包括沿像素电极 191 的相应边缘形成的切口 93,使得像素电极 191 的每个侧边缘包括在像素电极 191 的相应侧边缘的各顶点之间延伸的切口 93。注意到,切口 93 的延伸可以在到达每个相应顶点之前终止并且可以平行于像素电极 191 的各侧边缘。为此,切口 271、281a 和 281b 可以与结合图 3 所描述的类似地形成和设置。

[0180] 参考图 26 (B),场产生电极区域可以类似于图 8 所示的场产生电极区域,然而,在图 26 (B)中,像素电极 191 包括沿像素电极 191 的相应边缘形成的切口 93,其与图 26 (A)类似地形成。为此,切口 271、281a 和 281b 可以与结合图 8 所描述的类似地形成和设置。

[0181] 在示例性实施方式中,结合图 26 (A)和 26 (B)示出的像素电极 191 的切口 93 形成为沿像素电极 191 的侧边缘的四方环形状,并且在四个部分(例如,顶点)处中断,其中在该四个部分处在不同方向上延伸的像素电极 191 的边缘相接。以此方式,在像素电极 191 中形成的切口 93 中断的位置处的部分可以用作像素电极 191 的连接部分。与图 25 (A)和 25 (B)示出的切口 92 不同,像素电极 191 的切口 93 部分地重叠公共电极 270 的切口 271。

[0182] 此外,注意到,像素电极 191 的切口 93 可以与像素电极 191 的边缘间隔开一间距,该间距是液晶显示器的单元间隙的两倍(或多倍),或小于液晶显示器的单元间隙。例如,切口 93 的宽度可以是液晶显示器的单元间隙的两倍或小于液晶显示器的单元间隙。在示例性实施方式中,十字形切口 271 的宽度可以是液晶层 3 的厚度(也就是说,上述单元间隙)的大约三倍或小于液晶层 3 的厚度。

[0183] 如图 24-26 所示,液晶显示器可以包括在像素电极 191 的边缘中形成的切口 92a、92b、92、93,其中像素电极 191 的不同区域包括不同的切口。以此方式,能够通过组合使用切口 92a、92b、92、93 能够减小在像素电极 191 的边缘中形成的边缘场,从而能够减小边缘场效应,该边缘场施加到与像素电极 191 的边缘邻近布置的液晶分子 31。该效应也可以经由切口 281a 和 281b 实现,切口 281a 和 281b 沿像素电极 191 的边缘的分离部分设置。因此,能够控制在垂直于像素电极 191 边缘的方向上的液晶分子 31 的倾斜,以防止否则可能由于液晶分子 31 在垂直于像素电极 191 边缘的方向上倾斜而发生的显示品质劣化。

[0184] 根据示例性实施方式,替换和/或附加切口可以设置在一个或多个像素电极 191 和公共电极 270 中。图 27 是这样的示例性液晶显示器的布局图。图 28 是根据示例性实施方式的、沿截面线 11-11 截取的图 27 的液晶显示器的截面图。

[0185] 如图 27 和图 28 所示,液晶显示器包括下面板 100 和面对下面板 100 的上面板 200,而且包括设置在下面板 100 和上面板 200 之间的液晶层 3。为此,一对偏振器(未示出)可以附接到下面板 100 和上面板 200 的外表面。

[0186] 下面板 100 包括形成在绝缘基板 110 上的多个栅导体,诸如多条栅线 121、多条电压降栅线 123 和多条存储电极线 125。

[0187] 栅线 121 和电压降栅线 123 实质上在水平方向上延伸且配置为传送栅信号。栅线 121 包括向上和向下突出的第一栅电极 124h 和第二栅电极 124i,电压降栅线 123 包括向上突出的第三栅电极 124c。第一栅电极 124h 和第二栅电极 124i 彼此连接并且形成一个突出部分。

[0188] 存储电极线 125 实质上在水平方向上延伸且配置为传输预定电压,诸如公共电压 V_{com} 。存储电极线 125 包括存储电极 127a、127b 和 127c 以及向下延伸的电容电极 126。存储电极线 125 包括向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、以及第一中部水平存储电极 127c,该第一中部水平存储电极 127c 与第一水平存储电极 127b 分离且配置成连接两个第一竖直存储电极 127a。

[0189] 第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而部分地重叠第一像素电极 191h。

[0190] 此外,图 27 的液晶显示器还可以包括两个附加的第二竖直存储电极 128a 和连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b。第二竖直存储电极 128a 和第二水平存储电极 128b 沿第二像素电极 191i 的边缘设置,并因而部分地重叠第二像素电极 191i。第二存储电极 128a 和 128b 可以连接到附加的存储电极线(未示出)。

[0191] 栅绝缘层 140 设置在栅导体 121、123 和 125 上。

[0192] 包括半导体 154h、154i、154c 和 157 (其可以由非晶或晶体硅和 / 或类似物制成) 的多个半导体条设置在栅绝缘层 140 上。半导体条实质上在竖直方向上延伸,使得第一半导体 154h 和第二半导体 154i 朝向第二栅电极 124h 和第一栅电极 124i 延伸并且彼此连接,而第三半导体 154c 连接到第二半导体 154i。第三半导体 154c 延伸并由此形成第四半导体 157。

[0193] 多个欧姆接触(例如,欧姆接触 164b 和 167)设置在半导体 154h、154i 和 154c 上,使得第一欧姆接触(未示出)设置在第一半导体 154h 上,第二欧姆接触 164b 和第三欧姆接触(未示出)分别设置在第二半导体 154i 和第三半导体 154c 上。第三欧姆接触配置为延伸并由此形成第四欧姆接触 167。

[0194] 包括多条数据线 171、多个第一漏电极 175h、多个第二漏电极 175i 和多个第三漏电极 175c 的数据导体设置在欧姆接触 164b 和 167 上。

[0195] 数据线 171 配置为传输数据信号并且实质上在竖直方向上延伸,并且交叉栅线 121 和电压降栅线 123。每条数据线 171 包括第一源电极 173h 和第二源电极 173i。第一源电极 173h 和第二源电极 173i 朝向第二栅电极 124i 和第一栅电极 124h 延伸。

[0196] 第一漏电极 175h、第二漏电极 175i 和第三漏电极 175c 每个包括一个宽的端部分和另一个杆状的端部分。第一漏电极 175h 和第二漏电极 175i 的相应的杆状端部分由第一源电极 173h 和第二源电极 173i 部分地围绕。第二漏电极 175i 的宽的端部分延伸以形成 U 形的第三源电极 173c。第三漏电极 175c 的宽的端部分 177c 重叠电容电极 126,并由此形成电压降电容器 C_{std} 。杆状的端部分由第三源电极 173c 部分地围绕。

[0197] 第一、第二和第三栅电极 124h、124i 和 124c、第一、第二和第三源电极 173h、173i 和 173c、第一、第二和第三漏电极 175h、175i 和 175c 以及第一、第二和第三半导体 154h、

1541 和 154c 形成第一、第二和第三薄膜晶体管 (TFT) Qh、Q1 和 Qc。沟道形成在每个源电极 173h、1731 和 173c 与每个漏电极 175h、1751 和 175c 之间的每个半导体 154h、1541 和 154c 中。

[0198] 半导体 154h、1541 和 154c 可具有与数据导体 171、175h、1751 和 175c 以及欧姆接触 1641 和 167 实质上相同的平坦表面形状。然而,注意到,半导体 154h、1541、a 和 154c 的表面可以包括在源电极 173h、1731 和 173c 与漏电极 175h、1751 和 175c 之间的沟道区。也就是说,相应的空间设置在源电极 173h、1731 和 173c 与漏电极 175h、1751 和 175c 之间,包括半导体 154h、1541 和 154c 的半导体条中的暴露部分不被数据导体 171、175h、1751 和 175c 覆盖。

[0199] 可以由无机绝缘体诸如硅氮化物或硅氧化物制成的下钝化层 180p 设置在数据导体 171、175h、1751、175c 以及半导体 154h、1541 和 154c 的暴露部分上。

[0200] 滤色器 230 设置在下钝化层 180p 上。滤色器 230 设置在除了在其中设置第一薄膜晶体管 Qh、第二薄膜晶体管 Q1 和第三薄膜晶体管质量 Qc 的区域之外的大部分区域中。然而,注意到,滤色器 230 可以设置在上面板 200 中,或可以沿彼此邻近的数据线 171 之间的空间在竖直方向上纵向延伸。每个滤色器 230 可以配置为促进例如三原色(例如,红色、绿色和蓝色)的任一种的呈现。然而,注意到,滤色器 230 可以配置为促进任何颜色的呈现。

[0201] 光阻挡构件 220 设置在其中未设置滤色器 230 的区域中,并且设置在一部分滤色器 230 上。光阻挡构件 220 也可以被称为黑矩阵。为此,光阻挡构件 220 可以配置为防止光泄漏。光阻挡构件 220 沿栅线 121 和电压降栅线 123 延伸以向上和向下延伸,并且包括第一光阻挡构件(未示出)和第二光阻挡构件(未示出)的至少之一,其中第一光阻挡构件覆盖其中设置第一薄膜晶体管 Qh、第二薄膜晶体管 Q1 和第三薄膜晶体管 Qc 的区域,第二光阻挡构件沿数据线 171 延伸。一部分光阻挡构件 220 的高度(或厚度)可以小于滤色器 230 的高度(或厚度)。

[0202] 上钝化层 180q 设置在滤色器 230 和光阻挡构件 220 上。上钝化层 180q 配置为防止滤色器 230 和光阻挡构件 220 翘起,而且配置为抑制液晶层 3 被从滤色器 230 流出的例如有机材料诸如溶剂污染。以此方式,上钝化层 180q 配置为防止在驱动液晶显示器以呈现图像时发生诸如余像的缺陷。多个第一接触孔(或通孔)185h 和多个第二接触孔(或通孔)1851 可以贯穿下钝化层 180p、光阻挡构件 220 和上钝化层 180q 形成,从而能够暴露第一漏电极 175h 的宽的端部分和第二漏电极 1751 的宽的端部分。为此,注意到,多个像素电极 191 设置在上钝化层 180q 上。像素电极 191 包括沿像素电极 191 的边缘设置在切口 92a 和 92b。液晶分子 31 的排列可以经由沿像素电极 191 边缘设置切口 92a 和 92b 而被控制在期望方向上,像素电极 191 可以被施加有电压从而即使在像素区域的边缘也形成水平电场。

[0203] 如图 27 所示,每个像素电极 191 包括彼此分离的第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 1911。栅线 121 和 123 设置在第一和第二子像素电极 191h 和 1911 之间,第一和第二子像素电极 191h 和 1911 设置在像素区域上部和下部以及栅线 121 和 123 设置在中心处(或靠近中心设置)。以此方式,第一和第二子像素电极 191h 和 1911 在列方向上彼此邻近。

[0204] 第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 1911 配置为分别经由第一接触孔 185h 和第二接触孔 1851 从第一漏电极 175h 和第二漏电极 1751 接收数据电压。第一子像素电

极 191h 和第二子像素电极 191i 配置为与上面板 200 的公共电极 270 一起产生(或者另外地施加)电场,其中数据电压施加到该第一子像素电极 191h 和该第二子像素电极 191i。如之前提到的,电场可以用于控制设置在两个电极 191 和 270 之间的液晶层 3 的液晶分子 31 的方向。注意到,传送透过液晶层 3 的光的亮度可以受到液晶分子 31 的方向影响。

[0205] 第一子像素电极 191h、公共电极 270 和设置在其间的液晶层 3 形成第一液晶电容器 Clch,而第二子像素电极 191i、公共电极 270 和设置在其间的液晶层 3 形成第二液晶电容器 Clcl。注意到,第一和第二液晶电容器 Clch 和 Clcl 用于在第一和第二薄膜晶体管 Qh 和 Qi 截止时保持所施加的电压一段时间。

[0206] 第一和第二子像素电极 191h 和 191i 设置为重叠存储电极 127a、127b、127c、128a、128b 和存储电极线 125,并由此配置为形成第一和第二存储电容器 Csth 和 Csti。第一和第二存储电容器 Csth 和 Csti 配置为改善(或加强)第一和第二液晶电容器 Clch 和 Clcl 的电压储存能力。

[0207] 电容电极 126 和第三漏电极 175c 的延伸部分 177c 设置为与栅绝缘层 140 重叠,使得半导体层 157 和 167 设置在其间,并由此设置为形成电压降电容器 Cstd。根据其他示例性实施方式,设置在电容电极 126 和第三漏电极 175c 的延伸部分 177c 之间的半导体层 157 和 167 可以被去除。

[0208] 着色构件(coloring member)320 设置在上钝化层 180q 上。着色构件 320 设置在光阻挡构件 220 上。着色构件 320 沿栅线 121 和电压降栅线 123 延伸,而且向上和向下扩展。为此,着色构件 320 包括第一着色构件(未示出)和第二着色构件(未示出)的至少之一,其中第一着色构件沿第一光阻挡构件(未示出)延伸,该第一光阻挡构件覆盖其中设置第一薄膜晶体管 Qh、第二薄膜晶体管 Qi 和第三薄膜晶体管 Qc 的区域,第二着色构件沿第二光阻挡构件(未示出)延伸,该第二光阻挡构件沿数据线 171 延伸。

[0209] 着色构件 320 配置为补偿光阻挡构件 220 和滤色器 230 的高度差,并由此使得能控制设置在滤色器 230 上的部分液晶层 3 和设置在光阻挡构件 220 上的部分液晶层 3 之间的厚度差(即,与滤色器 230 相关的区域中的单元间隙和与光阻挡构件 220 相关的区域中的单元间隙之间的差异)。着色构件 320 还配置为减少与光阻挡构件 220 有关的漏光量。因为着色构件 320 配置为补偿光阻挡构件 220 和滤色器 230 的高度差(或厚度差),所以设置在光阻挡构件 220 和滤色器 230 之间的液晶分子 31 在光阻挡构件 220 和滤色器 230 之间的台阶区域中不能被精确控制,着色构件 320 使得能够防止(或减少)像素电极 191 边缘部分的光泄漏的发生。此外,因为与光阻挡构件 220 有关的区域中的单元间隙减小,所以平均单元间隙减小。这使得能够减小液晶显示器中使用的液晶总量。

[0210] 下配向层(11)可以设置在像素电极 191、暴露的上钝化层 180q 和着色构件 320 上。下配向层 11 可以是垂直配向层,并可以包括感光材料。

[0211] 上面板 200 包括设置在绝缘基板 210 上的公共电极 270。公共电极 270 包括多个切口 271a 和 271b。

[0212] 公共电极 270 的第一切口 271a 与第一子像素电极 191h 相联系地设置,第二切口 271b 与第二子像素电极 191i 相联系地设置。

[0213] 如之前提到的,第一切口 271a 和第二切口 271b 可以表现为包括四个端部的十字形,使得一个或多个端部突出得远于第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191i 的相应

边缘。因而,因为公共电极 270 的第一和第二切口 271a 和 271b 的边缘突出得远于像素电极 191 的边缘,边缘场可以被施加直到像素区域的边缘,所以边缘场自身可以被稳定化。以此方式,即使在像素区域的边缘,液晶分子 31 的排列也可以被更有效地控制在期望方向上。

[0214] 根据示例性实施方式,第一切口 271a 和第二切口 271b 的宽度可以是液晶层 3 的厚度(即,液晶显示器的单元间隙)的大约三倍或小于液晶层 3 的厚度。此外,第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191i 可以被分成多个子区域。也就是说,多个子区域可以通过第一切口 271a 和第二切口 271b 以及第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191i 的边缘定义。

[0215] 上配向层(21)可以设置在公共电极 270 上。上配向层 21 可以是垂直配向层,并可以包括感光材料。

[0216] 偏振器(未示出)可以设置在下面板 100 和上面板 200 的外表面上。在示例性实施方式中,偏振器的透射轴可以彼此垂直,使得上述透射轴中的其中一个透射轴平行于栅线 121。然而,注意到,可以仅使用一个偏振器,并且该偏振器可以仅设置在下面板 100 和上面板 200 的一个外表面上。

[0217] 液晶层 3 包括表现出负介电各向异性的液晶分子 31。在示例性实施方式中,液晶层 3 的液晶分子 31 可以取向为使得在未激发状态(即,在没有电场施加到液晶层 3 上时)它们的纵轴相对于下面板 100 和上面板 200 的表面竖直(或垂直)。根据示例性实施方式,入射光不能透过下面板 100 和上面板 200 的正交偏振器,因而入射光会在电场没有施加到液晶层 3 上的状态下被阻挡。

[0218] 如上所述,分别施加有数据电压的第一子像素电极 191h 和第二子像素电极 191i 配置为与公共电极 270 一起向液晶层 3 施加(impose)电场,使得液晶层 3 的液晶分子 31(其在没有电场施加于液晶层 3 上时竖直地取向)在水平方向上向像素电极 191 和公共电极 270 的表面倾斜。以此方式,透过液晶层 3 传送的光的亮度可以根据液晶分子 31 的倾斜度改变。

[0219] 根据示例性实施方式,液晶显示器还可以包括配置为保持下面板 100 和上面板 200 之间的单元间隙的间隔物 325。间隔物 325 可以设置在与着色构件 320 相同的层上。

[0220] 如之前提到的,设置在下面板 100 和上面板 200 之间的液晶层 3 包括表现出负介电各向异性的液晶分子 31。液晶层 3 可以包括一种或多种聚合物。在示例性实施方式中,液晶层 3 的液晶分子 31 可以取向为使得在未激发状态(即,在没有电场施加到液晶层 3 上时)它们的纵轴相对于下面板 100 和上面板 200 的表面竖直(或垂直)。根据示例性实施方式,液晶分子初始可以布置为呈现预倾斜,使得他们的纵轴实质上平行于四个方向的其中之一布置,其中该四个方向从四个不同部分的其中之一朝向公共电极 270 的切口 271a 和 271b 的中心部分延伸,在所述四个不同部分处第一和第二子像素电极 191h 和 191i 的边缘与切口 271a 和 271b 相接。因此,第一和第二子像素电极 191h 和 191i 的每个具有其中液晶模块 31 的预倾斜方向彼此不同的四个子区域。以此方式,可以形成正交偏振器,从而可以防止入射光传送透过,并因而可以在电场没有施加到液晶层 3 上时的状态下阻挡入射光。

[0221] 之前描述的存储电极 127a、127b 和 127c 可以沿第一子像素电极 191h 的四个子区域的侧边缘设置。因而,能够覆盖可能在第一子像素电极 191h 的子区域的边界产生的纹理(或图案)。因此,能够防止(或至少减少)可能在第一子像素电极 191h 的子区域的边界发生

的显示品质劣化。

[0222] 在示例性实施方式中,具有十字形的切口 271a 和 271b 形成在公共电极 270 上,但是切口 271a 和 271b 可以形成在作为场产生电极的像素电极 191 和公共电极 270 的至少一个上。具体地,表现为十字形的切口 271a 和 271b 可以形成在像素电极 191 上,或可以形成在像素电极 191 和公共电极 270 二者上。

[0223] 图 29 是根据示例性实施方式的、图 27 的液晶显示器的场产生电极区域的平面图。

[0224] 如图 29 所示,场产生电极区域包括面对公共电极 270 的切口 271 的像素电极 191 以及围绕公共电极 270 的切口 271 的像素电极 191 的切口 92。切口 92 可以不在其中切口 271 存在于公共电极 270 中的那些区域中延伸。当从上面看时,由公共电极 270 的切口 271 和像素电极 191 的边缘定义的区域可以被分成多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd,多个子区域可以关于切口 271 的十字形延伸部彼此对称。以此方式,包括切口 92 的像素电极 191 可以与结合图 25 (A) 描述的像素电极 191 和切口 92 类似地配置。

[0225] 在示例性实施方式中,当从上面看时,公共电极 270 的切口 271 可具有十字形并且切口 271 的边缘 272 突出得远于像素电极 191 的相应侧边缘。公共电极 270 的切口 271 的宽度可以是大约 $2\mu\text{m}$ 至大约 $10\mu\text{m}$,例如大约 $5\mu\text{m}$ 至大约 $7\mu\text{m}$,诸如 $6\mu\text{m}$ 。

[0226] 像素电极 191 的切口 92 大体上形成为沿像素电极 191 的边界侧边缘的四边形(例如,正方形)形状,然而,切口 92 在像素电极 191 的相应区域中中断,在该相应区域中形成公共电极 270 的切口 271 的相应延伸部。以此方式,形成在像素电极 191 中的切口 92 中断的部分可以用作像素电极 191 的连接部分。像素电极 191 的连接部分的宽度大于相应切口 271 的宽度。

[0227] 此外,注意到,像素电极 191 的切口 92 可以与像素电极 191 的边缘间隔开一间距,该间距是液晶显示器的单元间隙的两倍(或多倍)或小于液晶显示器的单元间隙。例如,切口 92 的宽度可以是液晶显示器的单元间隙的两倍或小于液晶显示器的单元间隙。此外,切口 271 的宽度可以是液晶层 3 的厚度(即,液晶显示器的单元间隙)的大约三倍或小于液晶层 3 的厚度。

[0228] 虽然切口 271 被描绘为与公共电极 270 相关,但是可以预见的是,切口 271 可以与像素电极 191 和公共电极 270 有关(例如,形成在像素电极 191 和公共电极 270 中)。例如,切口 271 可以形成在像素电极 191 上,或可以形成在像素电极 191 和公共电极 270 二者上。

[0229] 图 30 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极的平面图。

[0230] 如图 30 所示,液晶显示器的存储电极线 125 包括向上和向下延伸的两个竖直存储电极 127a、连接两个竖直存储电极 127a 的水平存储电极 127b、以及中心水平存储电极 127c,该中心水平存储电极 127c 与水平存储电极 127b 分离并且使这两个竖直存储电极 127a 彼此连接。

[0231] 竖直存储电极 127a 和水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。

[0232] 中心水平存储电极 127c 沿第一像素电极 191h 的水平中心线设置,并且重叠十字形切口 271 的水平部分。

[0233] 当观看液晶显示器时,如果与图像的呈现相关联地观看液晶的光轴,光轴并不有

助于亮度,而如果与图像的呈现相关联地观看液晶的纵轴,纵轴将有助于亮度。当从液晶显示器的左侧或右侧(即,从“偏离中心”的有利位置)看液晶显示器时,可以在产生纹理的每个部分中观看液晶的光轴或纵轴。

[0234] 一般而言,在十字形切口 371 的边界,液晶分子 31 的纵轴垂直于十字形切口 271 来布置。在十字形切口 271 的水平部分的边界,液晶分子 31 的纵轴沿竖直方向布置,使得当从左侧或右侧(即,从“偏离中心”的有利位置)观看液晶显示器时,能够观看到由于液晶分子 31 的纵轴而引起的纹理。

[0235] 中心水平存储电极 127c 表明当从显示器的左侧或右侧观看液晶显示器时暴露液晶分子 31 纵轴的纹理。因此,表现出相对高亮度的在第一像素电极 191h 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘中产生的纹理能够被覆盖,从而能够防止可能在子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界发生的显示品质劣化。

[0236] 因此,液晶显示器包括沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘设置的存储电极 127a、127b 和 127c。存储电极 127a、127b 和 127c 至少部分地重叠像素电极 191 从而能确保存储容量,同时能够覆盖可能从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界产生的纹理。因而,能够防止子区域的边界中的显示品质劣化。

[0237] 特别地,因为包括中心水平存储电极 127c,该中心水平存储电极 127c 沿第一像素电极 191h 的表现相对亮的灰度的水平中心线设置且重叠十字形切口 271 的水平部分,所以能够覆盖从液晶显示器的左侧或右侧暴露液晶分子 31 的纵轴的部分。为此,能够减少可能因液晶 31 纵轴的暴露而产生的纹理。

[0238] 图 31 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图。

[0239] 如图 31 所示,场产生电极区域包括面对公共电极 270 的切口 271 的像素电极 191 以及围绕公共电极 270 的切口 271 的像素电极 191 的切口 93。当从上看液晶显示器时,由公共电极 270 的切口 271 和像素电极 191 的边缘定义的区域可能被分成多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd。多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 可以关于切口 271 的中心轴彼此对称。

[0240] 如上所述,公共电极 270 的切口 271 可具有十字形,切口 271 的边缘 272 突出超过像素电极 191 的相应边缘。公共电极 270 的切口 271 的宽度可以是大约 $2\mu\text{m}$ 至大约 $10\mu\text{m}$,例如大约 $5\mu\text{m}$ 至大约 $7\mu\text{m}$,诸如 $6\mu\text{m}$ 。

[0241] 像素电极 191 的切口 93 设置为沿像素电极 191 的边缘的近似四边形环形状。也就是说,环形状在四个部分处(即,在像素电极 191 的顶点)中断,其中在该四个部分处沿不同方向延伸的像素电极 191 的边缘相接。切口 93 中断的位置处的相应部分可以用作像素电极 191 的连接部分。与结合图 29 描述的像素区域不同,像素电极 191 的切口 93 部分地重叠公共电极 270 的切口 271。

[0242] 像素电极 191 的切口 93 可以设置在与像素电极 191 的边缘间隔开一间距的位置处,该间距是液晶显示器的单元间隙的两倍(或多倍)或小于液晶显示器的单元间隙。例如,切口 93 的宽度可以是液晶显示器的单元间隙的两倍或小于液晶显示器的单元间隙。

[0243] 在示例性实施方式中,切口 271 的宽度可以是液晶层 3 的厚度(即,液晶显示器的单元间隙)的大约三倍或小于液晶层 3 的厚度。

[0244] 注意到,虽然切口 271 被示为与公共电极 270 相关地设置,但是可以预见的是,切

口 271 可以与像素电极 191 和公共电极 270 的至少之一相关地设置。例如,切口 271 可以与像素电极 191 相关地设置,或可以与像素电极 191 和公共电极 270 二者上相关地设置。

[0245] 图 32 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极的平面图。

[0246] 如图 32 所示,液晶显示器的存储电极线 125 包括向上和向下延伸的两个竖直存储电极 127a、连接两个竖直存储电极 127a 的水平存储电极 127b、以及中心水平存储电极 127c,该中心水平存储电极 127c 与水平存储电极 127b 分离(或者间隔开)并且配置为连接这两个竖直存储电极 127a。

[0247] 竖直存储电极 127a 和水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而可以部分地重叠第一像素电极 191h。

[0248] 中心水平存储电极 127c 沿第一像素电极 191h 的水平中心线形成,并且重叠十字形切口 271 的水平部分。

[0249] 因此,中心水平存储电极 127c 使得能够覆盖纹理(其在从左侧或右侧观看液晶显示器时显示出液晶的纵轴),并由此提高显示品质。此外,表现出相对高亮度的在第一像素电极 191h 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘中可能产生的纹理能够被覆盖,从而能够防止可能在多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界发生的显示品质劣化。

[0250] 如所描述的,液晶显示器包括存储电极 127a、127b 和 127c,该存储电极 127a、127b 和 127c 沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘设置且至少部分地重叠像素电极 191,从而能确保存储容量,同时,在像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界处可能产生的纹理能够被覆盖。因而,能够防止子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0251] 为此,因为包括中心水平存储电极 127c,该中心水平存储电极 127c 沿第一像素电极 191h 的表现出相对亮灰度的水平中心线形成并且重叠十字形切口 271 的水平部分,所以能够覆盖从液晶显示器的左侧或右侧暴露液晶纵轴的部分,并因此能够减少因液晶纵轴的暴露而可能产生的纹理。

[0252] 图 33 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图。图 34 是图 33 的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极的平面图。

[0253] 如所示,液晶显示器类似于结合图 27-31 描述的液晶显示器。因而,为了避免不必要地模糊在此描述的示例性实施方式,省略对于类似部件的类似描述。

[0254] 与结合图 27-31 描述的液晶显示器不同,图 33 的液晶显示器包括第二中心水平存储电极 128c,该第二中心水平存储电极 128c 重叠相应于第二像素电极 191i 设置的十字形第二切口 271b 的水平部分。注意到,第二中心水平存储电极 128c 与部分地重叠第二像素电极 191i 的第二竖直存储电极 128a 和第二水平存储电极 128b 一起提供。

[0255] 即,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的存储电极、向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极、以及与第一竖直存储电极 127b 分离并且连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一中心水平存储电极 127c。

[0256] 第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。

[0257] 在示例性实施方式中,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第二像素电极 1911 的两个第二竖直存储电极 128a、连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b、以及与十字形第二切口 271b 的水平部分相应地设置以连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二中心水平存储电极。第二竖直存储电极 128a、第二水平存储电极 128b 和第二中心水平存储电极 128c 沿第二像素电极 1911 的边缘设置,并因而部分地重叠第二像素电极 1911。

[0258] 液晶显示器的第一中心水平存储电极 127c 和第二中心水平存储电极 128c 覆盖第一和第二像素电极 191h 和 1911 中的纹理,在从液晶显示器的左侧或右侧看液晶显示器时该纹理暴露液晶 31 的纵轴。

[0259] 如所描述的,液晶显示器包括存储电极,该存储电极沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘设置并且至少部分地重叠像素电极 191,从而能确存储容量。同时,从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界可能产生的纹理能够被覆盖,并因此能够防止在子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界处的显示品质劣化。

[0260] 注意到,图 27 和图 28 示出的液晶显示器的特征可以结合图 33 和图 34 的液晶显示器实施。此外,之前描述的示例性实施方式的各种组成元件(或部件)的特征和效应可以与图 33 和图 34 的示例性实施方式的相应组成元件相同。

[0261] 图 35 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图,图 36 是图 35 的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极的平面图。

[0262] 参考图 35 和 36,液晶显示器类似于结合图 27-31 描述的液晶显示器。因而,为了避免不必要地模糊在此描述的示例性实施方式,省略对于类似部件的类似描述。

[0263] 与参考图 27-31 描述的液晶显示器不同,图 35 和图 36 的液晶显示器包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、以及与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 并且重叠第一十字形切口 271a 的水平部分的第一中心水平存储电极 127c。液晶显示器还包括重叠第一切口 271a 的竖直部分的第一中心竖直存储电极 127d。

[0264] 在示例性实施方式中,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的存储电极、向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 并且重叠十字形第一切口 271a 的水平部分的第一中心水平存储电极 127c。第一中心竖直存储电极 127d 重叠第一切口 271a 的竖直部分。

[0265] 第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。

[0266] 第一中心水平存储电极 127c 和第一中心竖直存储电极 127d 重叠十字形第一切口 271a。

[0267] 此外,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第二像素电极 1911 的两个第二竖直存储电极 128a 以及连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b。

[0268] 因此,当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时,第一中心水平存储电极 127c 配置为覆盖在第一像素电极 191h 中暴露液晶纵轴的纹理。为此,第一中心竖直存储电极 127d 配置为覆盖第一像素电极 191h 中暴露液晶纵轴的纹理。

[0269] 一般而言,在十字形切口的边界中,液晶分子的纵轴沿垂直于十字形切口的方向

排列。因而,在十字形切口的水平部分的边界中,液晶分子的纵轴沿竖直方向排列。因而,在从显示器的左侧或右侧观看液晶显示器时,可以看到与液晶分子的纵轴有关的纹理。在十字形切口的竖直部分的边界中,液晶分子的纵轴沿水平方向排列,以此方式,当从显示器的上侧或下侧观看液晶显示器时,可以看到与液晶分子的纵轴有关的纹理。

[0270] 然而,因为根据示例性实施方式的液晶显示器包括布置在重叠十字形切口 271 的水平部分和竖直部分的位置中的第一中心水平存储电极 127c 和第一中心竖直存储电极 127d,所以能够覆盖可以表现出相对高亮度的在第一像素电极 191h 的子区域的边缘处看到的纹理。因此,能够防止子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0271] 如所描述的,图 35 和图 36 的液晶显示器包括存储电极,该存储电极沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘形成并且至少部分地重叠像素电极 191,从而能确保存储容量。同时,能够覆盖可能从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界产生的纹理。以此方式,能够防止子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0272] 注意到,图 27 和图 28 示出的液晶显示器的特征可以结合图 35 和图 36 的液晶显示器实施。此外,之前描述的示例性实施方式的各种组成元件(或部件)的特征和效应可以与图 35 和图 36 的示例性实施方式的相应组成元件相同。

[0273] 图 37 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图。图 38 是图 37 的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极的平面图。

[0274] 参考图 37 和 38,液晶显示器类似于结合图 27-31 描述的液晶显示器。因而,为了避免不必要地模糊在此描述的示例性实施方式,省略了对于类似部件的类似描述。

[0275] 与结合图 27-图 31 描述的液晶显示器不同,图 37 和图 38 的液晶显示器包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、以及与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 并且重叠第一十字形切口 271a 的水平部分的第一中心水平存储电极 127c。液晶显示器还包括重叠第一切口 271a 的竖直部分的第一中心竖直存储电极 127d。此外,液晶显示器包括至少部分地重叠第二像素电极 191i 的两个第二竖直存储电极 128a、连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b、以及连接两个第二竖直存储电极 128a 并且重叠十字形第二切口 271b 的水平部分的第二中心水平存储电极 128c。第二中心竖直存储电极 128d 重叠第二切口 271b 的竖直部分。

[0276] 根据示例性实施方式,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的存储电极、向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 并且重叠十字形第一切口 271a 的水平部分的第一中心水平存储电极 127c、以及重叠第一切口 271a 的竖直部分的第一中心竖直存储电极 127d。

[0277] 第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。第一中心水平存储电极 127c 和第一中心竖直存储电极 127d 重叠十字形第一切口 271a。

[0278] 此外,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第二像素电极 191i 的两个第二竖直存储电极 128a、连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b、连接两个第二竖直存储电极 128a 并且重叠十字形第二切口 271b 的水平部分的第二中心水平存储电极

128c、以及重叠第二切口 271b 的竖直部分的第二中心竖直存储电极 128d。

[0279] 第二竖直存储电极 128a 和第二水平存储电极 128b 沿第二像素电极 1911 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第二像素电极 1911。第二中心水平存储电极 128c 和第二中心竖直存储电极 128d 重叠十字形第二切口 271b。

[0280] 第一中心水平存储电极 127c 覆盖当从显示器的左侧或右侧观看液晶显示器时在第一像素电极 191h 中暴露液晶 31 纵轴的纹理。第一中心竖直存储电极 127d 覆盖当从显示器的上侧或下侧观看液晶显示器时在第一像素电极 191h 中暴露液晶 31 纵轴的纹理。此外,第二中心水平存储电极 128c 覆盖当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时在第二像素电极 1911 中暴露液晶纵轴的纹理,第二中心竖直存储电极 128d 覆盖当从显示器的上侧或下侧看液晶显示器时在第二像素电极 1911 中暴露液晶纵轴的纹理。

[0281] 一般而言,在十字形切口的边界中,液晶分子的纵轴沿垂直于十字形切口的方向排列。因而,在十字形切口的水平部分的边界中,液晶分子的纵轴沿竖直方向排列,这样,当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时,可以看到与液晶分子的纵轴有关的纹理。在十字形切口的竖直部分的边界中,液晶分子的纵轴沿水平方向排列,因而当从显示器的上侧或下侧观看液晶显示器时,可以看到与液晶分子的纵轴有关的纹理。

[0282] 然而,因为根据各个示例性实施方式的液晶显示器包括布置在与十字形切口的水平部分和竖直部分重叠的位置中的第一中心水平存储电极 127c、第一中心竖直存储电极 127d、第二中心水平存储电极 128c、第二中心竖直存储电极 128d,所以能够覆盖表现出相对高亮度的在第一像素电极 191h 的子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘处可能看到的纹理。因此,能够防止子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0283] 如所描述的,液晶显示器包括存储电极,该存储电极沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘形成并且至少部分地重叠像素电极 191,从而能确保存储容量。同时,能够覆盖可能从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界产生的纹理,并因此能够防止在子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0284] 注意到,图 27 和图 28 示出的液晶显示器的特征可以结合图 37 和图 38 的液晶显示器实施。此外,之前描述的示例性实施方式的各种组成元件(或部件)的特征和效应可以与图 37 和图 38 的示例性实施方式的相应组成元件相同。

[0285] 图 39 是根据示例性实施方式的液晶显示器的布局图。

[0286] 如图 39 所示,液晶显示器的第一像素电极 191h 包括在一方向上形成的多个切口 91,而不是具有沿像素电极 191h 的边缘形成的切口 92a,其中所述一方向平行于从沿着不同方向延伸的像素电极 191h 的边缘相接处的部分朝向场产生电极区域的中心部分的方向。为此,注意到,图 39 的切口 91 可以与结合图 20 描述的切口 91a 类似地配置。为此,图 39 中的多个切口 91 配置为强烈地诱导相关的液晶层 3 的液晶分子 31 的指向矢的排列方向。因而,在场产生电极区域的边缘中,液晶分子 31 的指向矢的排列可以被控制在期望方向。也就是说,液晶分子 31 的指向矢可以从沿不同方向延伸的像素电极的边缘相接处的每个部分朝向场产生电极区域的中心部分诱导,例如,指向矢可以从像素电极 191 的边缘和顶点朝向像素电极 191 的中心部分延伸,即,指向矢可以汇聚(converge)于像素电极 191 的中心部分。多个切口 91 可以沿像素电极的整个边缘设置,或可以形成在像素电极的一部分边缘中。

[0287] 此外,液晶显示器包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的存储电极、向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、以及与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一中心水平存储电极 127c。第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。

[0288] 此外,液晶显示器包括至少部分地重叠第二像素电极 191i 的两个第二竖直存储电极 128a 以及连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b。

[0289] 第二竖直存储电极 128a 和第二水平存储电极 128b 沿第二像素电极 191i 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第二像素电极 191i。

[0290] 液晶显示器的第一中心水平存储电极 127c 覆盖在从液晶显示器的左侧或右侧看液晶显示器时在第一和第二像素电极 191h 和 191i 中暴露液晶 31 的纵轴的纹理。

[0291] 如所描述的,液晶显示器包括存储电极,该存储电极沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘形成并且至少部分地重叠像素电极 191,从而能确保存储容量。同时,能够覆盖从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界可能产生的纹理,并因此能够防止可能在子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0292] 注意到,图 27 和图 28 示出的液晶显示器的特征可以结合图 39 的液晶显示器实施。此外,之前描述的示例性实施方式的各种组成元件(或部件)的特征和效应可以与图 39 的示例性实施方式的相应组成元件相同。此外,之前描述的示例性实施方式的各种组成元件(或部件)的特征和效应可以与图 39 的示例性实施方式的相应组成元件相同。

[0293] 图 40 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极的平面图。

[0294] 参考图 40,液晶显示器的场产生电极区域和存储电极类似于结合图 39 描述的那些。因而,为了避免不必要地模糊在此描述的示例性实施方式,省略了对于类似部件的类似描述。

[0295] 然而,与图 39 所示的液晶显示器的场产生电极和存储电极不同,图 40 的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极包括至少部分地重叠第二像素电极 191i 的第二竖直存储电极 128a 和第二水平存储电极 128b,并且还包括重叠十字形第二切口 271a 的水平部分、与第二像素电极 191i 相应地设置的第二中心水平存储电极 128c。

[0296] 根据示例性实施方式,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的存储电极、向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、以及与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一中心水平存储电极 127c。

[0297] 第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。

[0298] 此外,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第二像素电极 191i 的两个第二竖直存储电极 128a、连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b、以及与十字形第二切口 271b 的水平部分相应地设置以连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二中心水平存储电极 128c。第二竖直存储电极 128a、第二水平存储电极 128b 和第二中心水平存储电极 128c 沿第二像素电极 191i 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第二像素电极 191i。

[0299] 液晶显示器的第一中心水平存储电极 127c 和第二中心水平存储电极 128c 配置为覆盖当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时在第一和第二像素电极 1911 中暴露液晶 31 的纵轴的纹理。

[0300] 如所描述的,液晶显示器包括存储电极,该存储电极沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘形成并且至少部分地重叠像素电极 191,从而能确保存储容量。同时,能够覆盖从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界可能产生的纹理,并因此能够防止在子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0301] 注意到,图 27 和图 28 中示出的液晶显示器的特征以及结合图 39 描述的液晶显示器的特征可以结合图 40 的液晶显示器实施。此外,之前描述的示例性实施方式的各种组成元件(或部件)的特征和效应可以与图 40 的示例性实施方式的相应组成元件相同。

[0302] 图 41 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极的平面图。

[0303] 参考图 41,液晶显示器的场产生电极区域和存储电极类似于关于图 39 描述的那些。因而,为了避免不必要地模糊在此描述的示例性实施方式,省略了对于类似部件的类似描述。

[0304] 然而,与参考图 39 描述的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极不同,图 41 的液晶显示器包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、以及与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 并且重叠第一十字形切口 271a 的水平部分的第一中心水平存储电极 127c。液晶显示器还包括重叠第一切口 271a 的竖直部分的第一中心竖直存储电极 127d。

[0305] 根据示例性实施方式,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的存储电极、向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 并且重叠十字形第一切口 271a 的水平部分的第一中心水平存储电极 127c、以及重叠第一切口 271a 的竖直部分的第一中心竖直存储电极 127d。

[0306] 第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。

[0307] 第一中心水平存储电极 127c 和第一中心竖直存储电极 127d 重叠十字形第一切口 271a。

[0308] 此外,存储电极线 125 包括第二中心水平存储电极 128c,该第二中心水平存储电极 128c 重叠与第二像素电极 1911 相应地设置的十字形第二切口 271b 的水平部分。注意到,第二中心水平存储电极 128c 与至少部分地重叠第二像素电极 1911 的第二竖直存储电极 128a 和第二水平存储电极 128b 一起。

[0309] 第一中心水平存储电极 127c 配置为覆盖当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时在第一像素电极 191h 中暴露液晶 31 的纵轴的纹理。第一中心竖直存储电极 127d 配置为覆盖当从显示器的上侧或下侧看液晶显示器时在第一像素电极 191h 中暴露液晶的纵轴的纹理。

[0310] 一般而言,在十字形切口的边界中,液晶分子的纵轴沿垂直于十字形切口的方向

排列。因而,在十字形切口的水平部分的边界中,液晶分子的纵轴沿竖直方向排列,因而当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时,可以看到与液晶分子的纵轴有关的纹理。在十字形切口的竖直部分的边界中,液晶分子的纵轴沿水平方向排列,因而当从显示器的上侧或下侧观看液晶显示器时,可以看到与液晶分子的纵轴有关的纹理。

[0311] 然而,因为图 41 的液晶显示器包括布置在重叠十字形切口的水平部分和竖直部分的位置中的第一中心水平存储电极 127c、第一中心竖直存储电极 127d、第二中心水平存储电极 128c、第二中心竖直存储电极 128d,所以能够覆盖表现出相对高亮度的在第一像素电极 191h 的子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘处可以看到的纹理。因而,能够防止子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0312] 此外,因为包括重叠第二像素电极 191i 的第二中心水平存储电极 128c,所以能够覆盖当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时第一和第二像素电极 191h 和 191i 中暴露纵轴的纹理。

[0313] 如所描述的,液晶显示器包括存储电极,该存储电极沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘形成并且至少部分地重叠像素电极 191,从而能确保存储容量。同时,能够覆盖从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界可能产生的纹理,并因此能够防止在子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0314] 注意到,图 27 和图 28 中示出的液晶显示器的特征以及结合图 39 描述的液晶显示器的特征可以结合图 41 的液晶显示器实施。此外,之前描述的示例性实施方式的各种组成元件(或部件)的特征和效应可以与图 41 的示例性实施方式的相应组成元件相同。

[0315] 图 42 是根据示例性实施方式的液晶显示器的场产生电极区域和存储电极的平面图。

[0316] 参考图 42,液晶显示器的场产生电极区域和存储电极类似于结合图 39 描述的那些。因而,为了避免不必要地模糊在此描述的示例性实施方式,省略了对于类似部件的类似描述。

[0317] 然而,与参考图 39 描述的液晶显示器的场产生电极的区域和存储电极不同,图 42 的液晶显示器包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 并且重叠第一十字形切口 271a 的水平部分的第一中心水平存储电极 127c、以及重叠第一切口 271a 的竖直部分的第一中心竖直存储电极 127d。液晶显示器还包括重叠第一切口 271a 的竖直部分的第一中心竖直存储电极 127d。此外,还包括至少部分地重叠第二像素电极 191i 的两个第二竖直存储电极 128a、连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b、与十字形第二切口 271b 的水平部分相应地设置以连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二中心水平存储电极 128c、以及重叠第二切口 271b 的竖直部分的第二中心竖直存储电极 128d。

[0318] 根据示例性实施方式,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的存储电极、向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、与第一水平存储电极 127b 分离以连接两个第一竖直存储电极 127a 并且重叠十字形第一切口 271a 的水平部分的第一中心水平存储电极 127c、以及重叠第一切口 271a 的竖直部分的第一中心竖直存储电极 127d。

[0319] 第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。第一中心水平存储电极 127c 和第一中心竖直存储电极 127d 重叠十字形第一切口 271a。

[0320] 此外,存储电极线 125 包括至少部分地重叠第二像素电极 191i 的两个第二竖直存储电极 128a、连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b、连接两个第二竖直存储电极 128a 并且重叠十字形第二切口 271b 的水平部分的第二中心水平存储电极 128c、以及重叠第二切口 271b 的竖直部分的第二中心竖直存储电极 128d。

[0321] 第二竖直存储电极 128a 和第二水平存储电极 128b 沿第二像素电极 191i 的边缘设置,并因而至少部分地重叠第二像素电极 191i。第二中心水平存储电极 128c 和第二中心竖直存储电极 128d 重叠十字形第二切口 271b。

[0322] 第一中心水平存储电极 127c 覆盖当从显示器的左侧或右侧观看液晶显示器时在第一像素电极 191h 中暴露液晶 31 的纵轴的纹理。第一中心竖直存储电极 127d 覆盖当从显示器的上侧或下侧观看液晶显示器时在第一像素电极 191h 中暴露液晶的纵轴的纹理。此外,第二中心水平存储电极 128c 覆盖当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时在第二像素电极 191i 中暴露液晶纵轴的纹理,第二中心竖直存储电极 128d 覆盖当从显示器的上侧或下侧看液晶显示器时在第二像素电极 191i 中暴露液晶纵轴的纹理。

[0323] 一般而言,在十字形切口的边界中,液晶分子的纵轴沿垂直于十字形切口的方向排列。因而,在十字形切口的水平部分的边界中,液晶分子的纵轴沿竖直方向排列,因而当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时,可以看到与液晶分子的纵轴有关的纹理。在十字形切口的竖直部分的边界中,液晶分子的纵轴沿水平方向排列,因而当从显示器的上侧或下侧观看液晶显示器时,可以看到与液晶分子的纵轴有关的纹理。

[0324] 然而,因为图 42 的液晶显示器包括布置在重叠十字形切口的水平部分和竖直部分的位置中的第一中心水平存储电极 127c、第一中心竖直存储电极 127d、第二中心水平存储电极 128c、第二中心竖直存储电极 128d,所以能够覆盖表现出相对高亮度的在第一像素电极 191h 的子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘可以看到的纹理,因此能够防止子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0325] 如所描述的,图 42 的液晶显示器包括存储电极,该存储电极沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘形成并且至少部分地重叠像素电极 191,从而能确保存储容量。同时,能够覆盖从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界可能产生的纹理,并因此能够防止在小区域的边界中的显示品质劣化。

[0326] 注意到,图 27 和图 28 中示出的液晶显示器的特征以及关于图 39 描述的液晶显示器的特征可以关于图 42 的液晶显示器实施。此外,之前描述的示例性实施方式的各种组成元件(或部件)的特征和效应可以与图 42 的示例性实施方式的相应组成元件相同。

[0327] 图 43 是根据示例性实施方式的液晶显示器的多个像素的场产生电极的区域的布局图。

[0328] 参考图 43,液晶显示器包括彼此邻近布置的第一像素 PX1、第二像素 PX2 和第三像素 PX3。

[0329] 第一和第二像素 PX1 和 PX2 的每个的第一像素电极 191h 不包括设置在其边缘的多个切口 91,诸如结合图 29 所描述的。与关于图 39 描述的液晶显示器相似,第三像素 PX3

的第一像素电极 191h 包括在一方向上设置的多个切口 91, 其中所述一方向平行于从每个部分(沿着不同方向延伸的第一像素电极 191h 的边缘在该每个部分处相接)朝向场产生电极的基本区域的中心部分的方向。多个像素可以呈现任何适当颜色的其中之一, 诸如三原色之一, 例如红色、绿色、和蓝色。第三像素 PX3 可以是配置为呈现蓝色的像素。

[0330] 因为多个切口 91 设置在与蓝色有关的第三像素 PX3 中, 所以在“蓝色”像素中液晶分子 31 的指向矢的排列方向被强烈地诱导。因而, 在场产生电极的区域的边缘中液晶指向矢的排列能被诱导至期望方向。也就是说, 液晶层 3 的液晶分子 31 可以从每个部分(沿着不同方向延伸的像素电极的边缘在该每个部分处相接)朝向场产生电极区域的中心部分排列, 例如在从像素电极 191 的边缘延伸且汇聚于场产生电极区域的中心部分的方向上排列。因此, 蓝色像素的色彩重现性能通过促进设置在蓝色像素中的多个畴而得以改进。因此, 能够防止液晶显示器的发黄效应(yellowish effect)。如之前所描述的, 设置在第三像素 PX3 的第一像素电极 191h 中的多个切口 91 可以沿第一像素电极 191h 的整个边缘设置, 或者可以形成在第一像素电极 191h 的一部分边缘中。

[0331] 此外, 液晶显示器包括至少部分地重叠第一像素电极 191h 的存储电极。也就是说, 向上延伸的两个第一竖直存储电极 127a、连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一水平存储电极 127b、以及与第一水平存储电极 127b 分离并且连接两个第一竖直存储电极 127a 的第一中心水平存储电极 127c。第一竖直存储电极 127a 和第一水平存储电极 127b 沿第一像素电极 191h 的边缘设置, 并因而至少部分地重叠第一像素电极 191h。

[0332] 此外, 至少部分地重叠第二像素电极 191i 的两个第二竖直存储电极 128a 以及连接两个第二竖直存储电极 128a 的第二水平存储电极 128b 被包括。

[0333] 第二竖直存储电极 128a 和第二水平存储电极 128b 沿第二像素电极 191i 的边缘设置, 并因而至少部分地重叠第二像素电极 191i。

[0334] 液晶显示器的第一中心水平存储电极 127c 配置为覆盖当从显示器的左侧或右侧看液晶显示器时在第一和第二像素电极 191h 和 191i 中暴露液晶 31 的纵轴的纹理。

[0335] 如所描述的, 液晶显示器包括存储电极, 该存储电极沿像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边缘形成并且至少部分地重叠像素电极 191, 从而能确保存储容量。同时, 能够覆盖从像素电极 191 的多个子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界可能产生的纹理, 并因此能够防止在子区域 Da、Db、Dc 和 Dd 的边界中的显示品质劣化。

[0336] 注意到, 图 27 和图 28 中示出的液晶显示器的特征以及参考图 39 描述的液晶显示器的特征可以结合图 43 的液晶显示器实施。此外, 之前描述的示例性实施方式的各种组成元件的特征和效应可以与图 43 的示例性实施方式的相应组成元件相同。

[0337] 根据示例性实施方式, 有可能加宽液晶显示器的视角并提高响应速度、可见度(visibility)、切口比率和透射率, 而且防止在像素电极的边缘部分以及畴边界的显示品质劣化。此外, 能够通过防止数据线和公共电极之间的耦合效应而防止液晶显示器的显示品质和亮度劣化, 并且能够改善液晶显示器良率。

[0338] 如所描述的, 液晶显示器包括存储电极, 该存储电极沿像素电极的多个子区域的边缘设置并且至少部分地重叠像素电极, 从而能确保存储容量。同时, 能够覆盖从像素电极 191 的多个子区域的边界可能产生的纹理, 并因此能够防止在小区域的边界的显示品质劣化。

[0339] 虽然已经在此描述了示例性实施方式和实施例,但是其它实施方式和变形将自该描述明显。因此,本发明不限于这样的实施方式,而是限于所给出的权利要求和各个明显变形和等效布置的更宽范围。

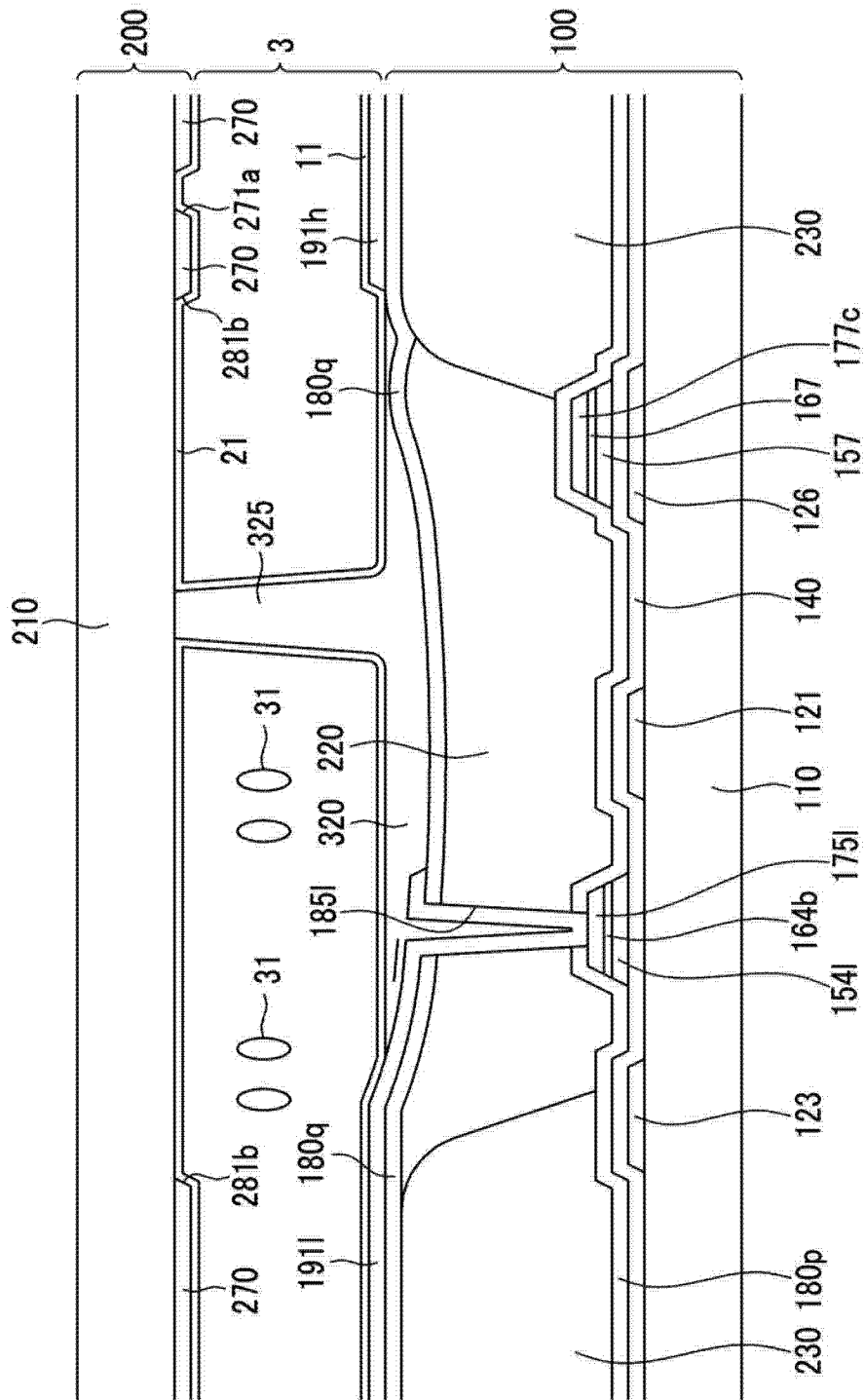


图 2

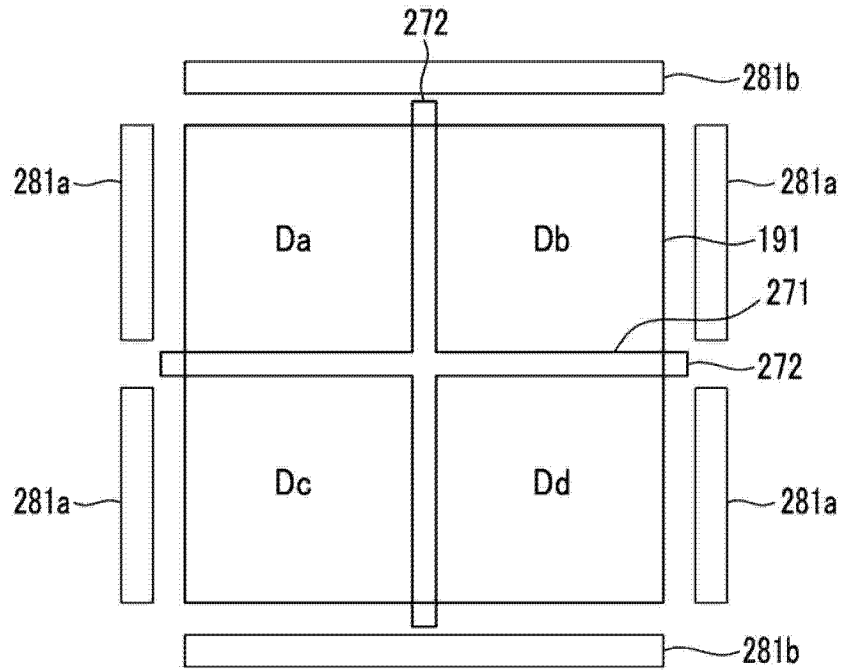


图 3

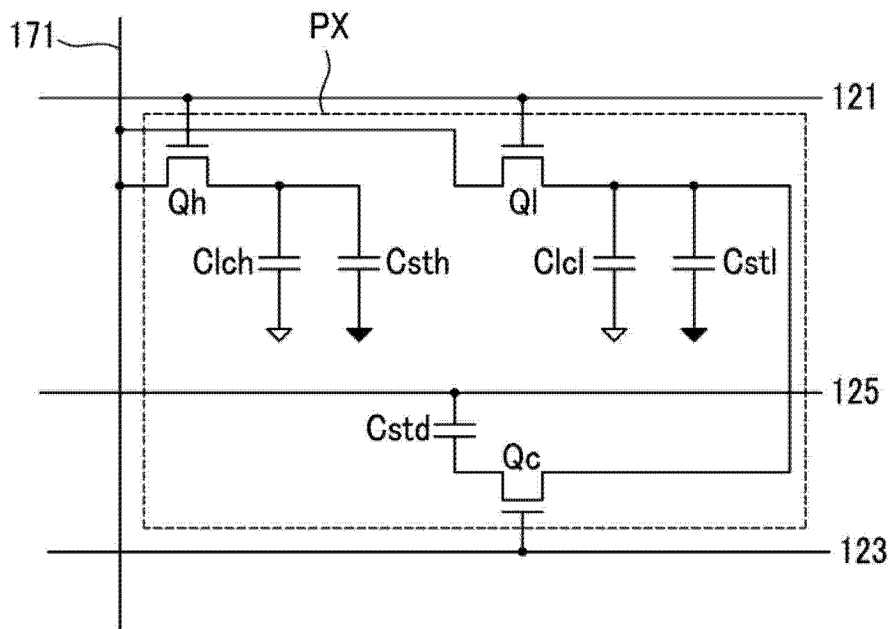


图 4

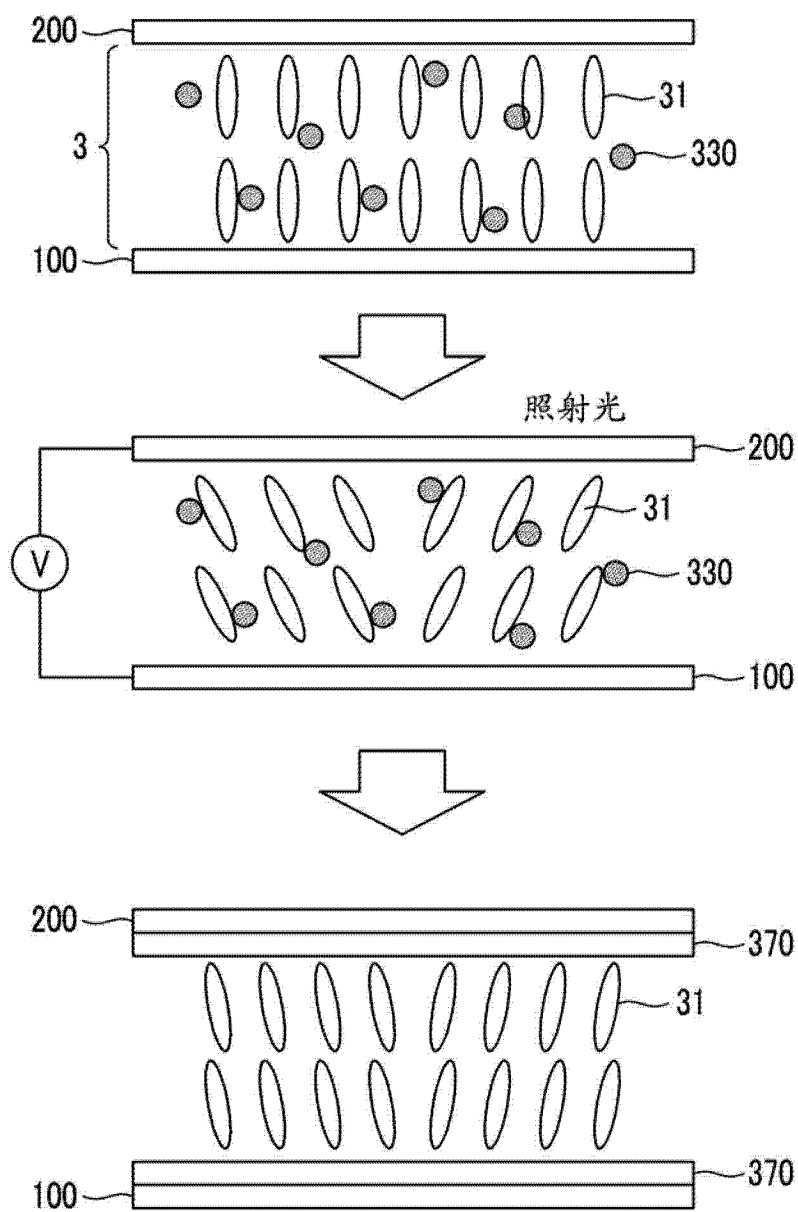


图 5

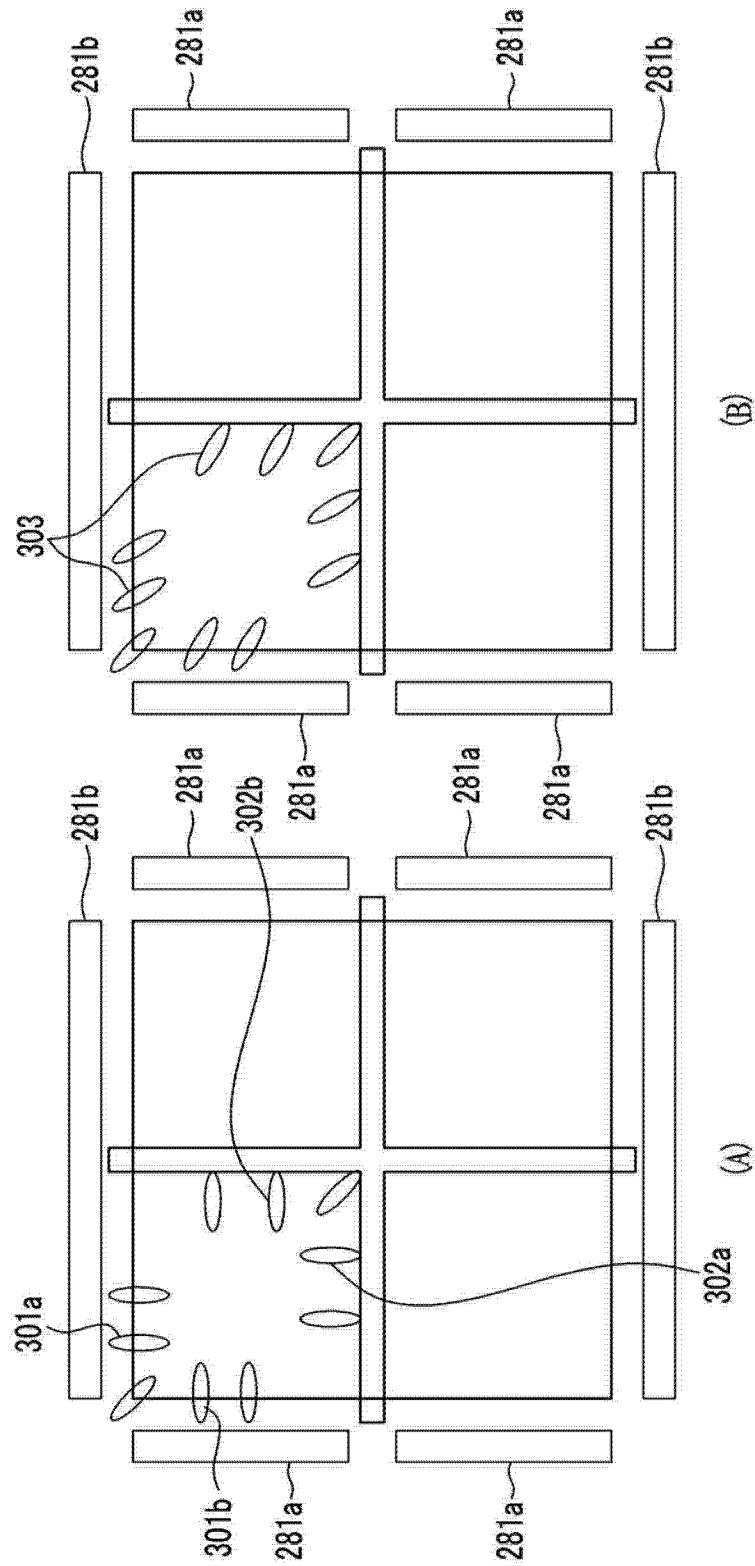


图 6

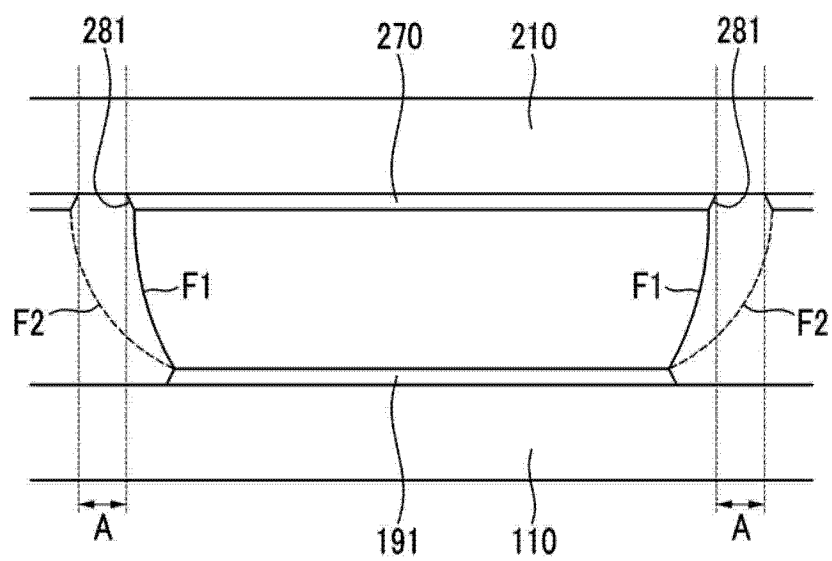


图 7A

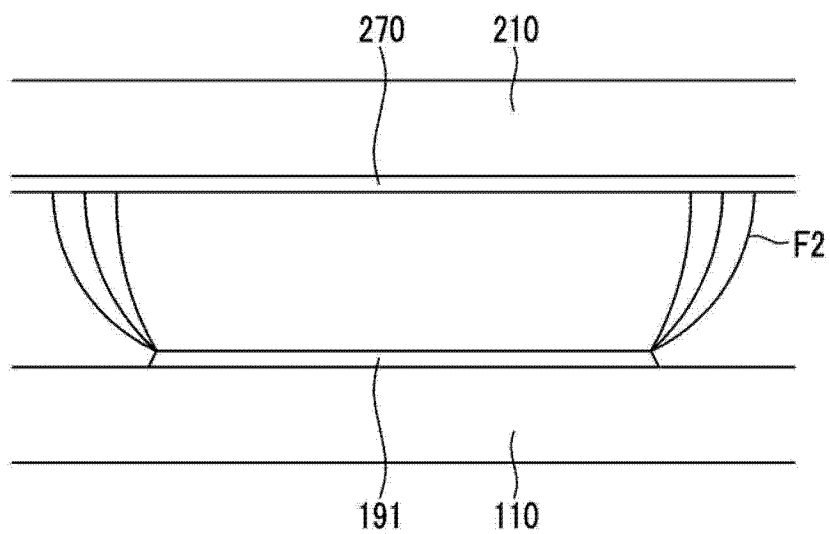


图 7B

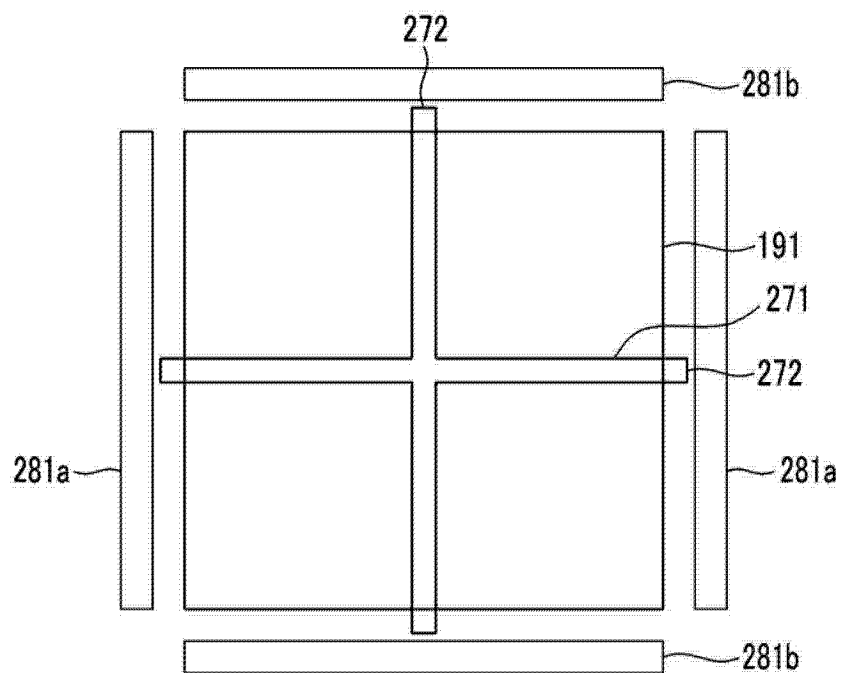


图 8

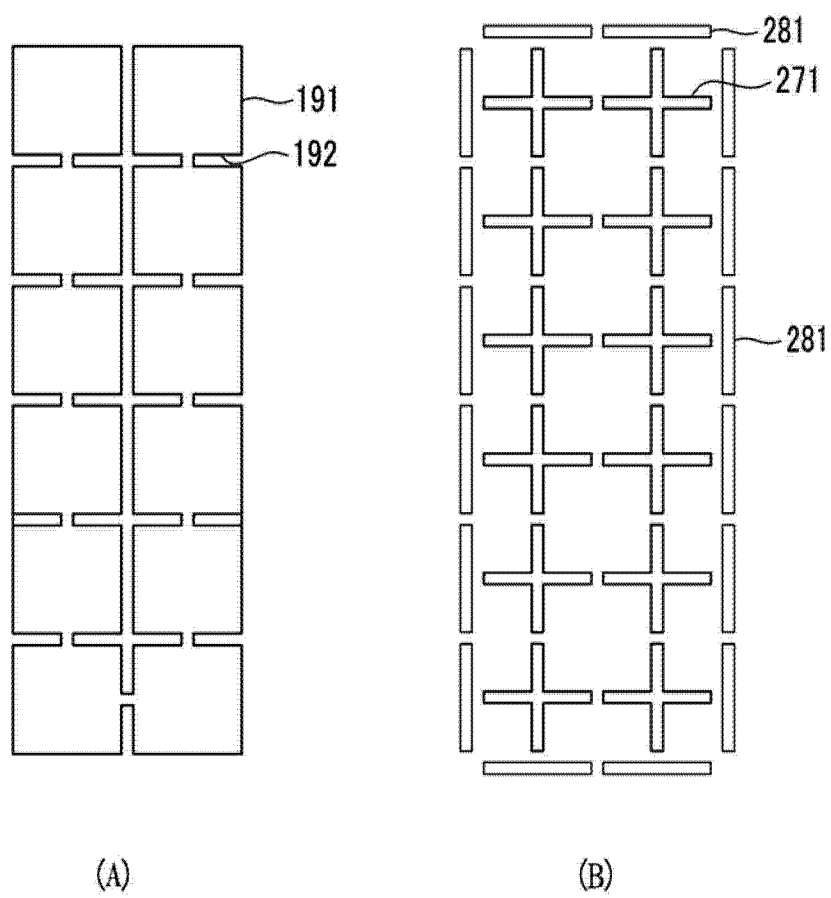


图 9

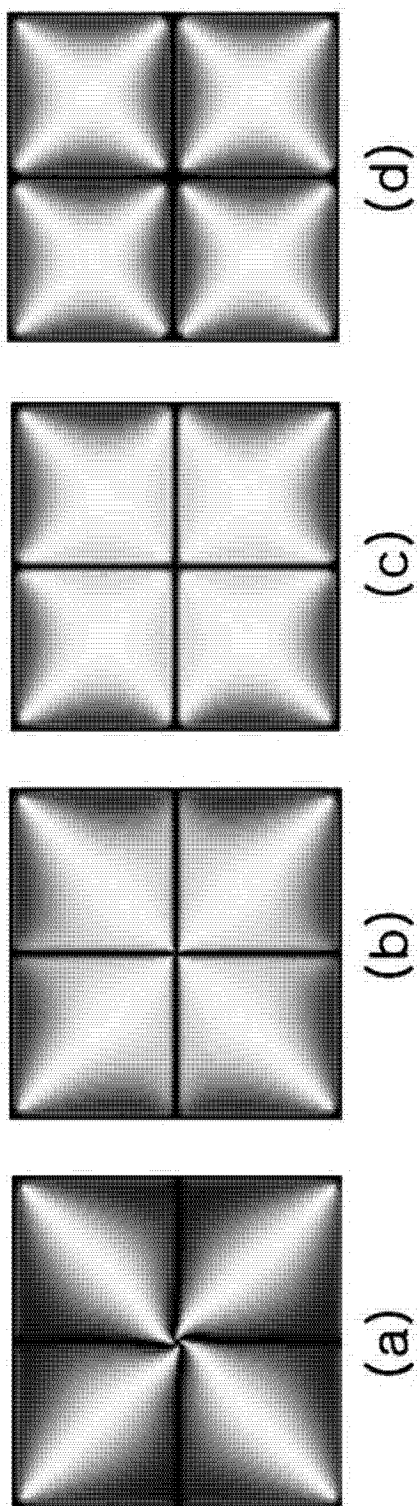


图 10A

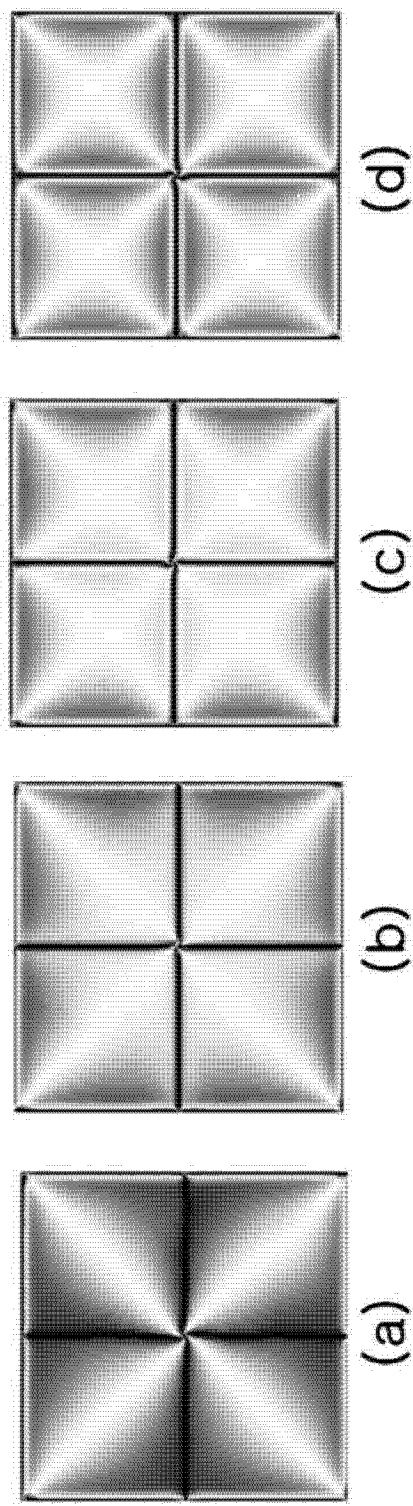


图 10B

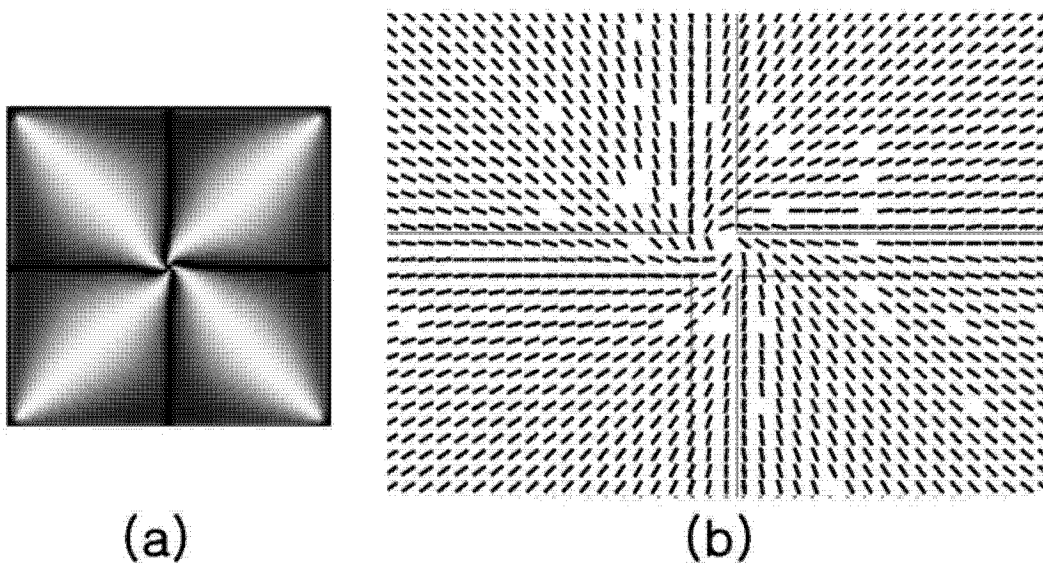


图 11

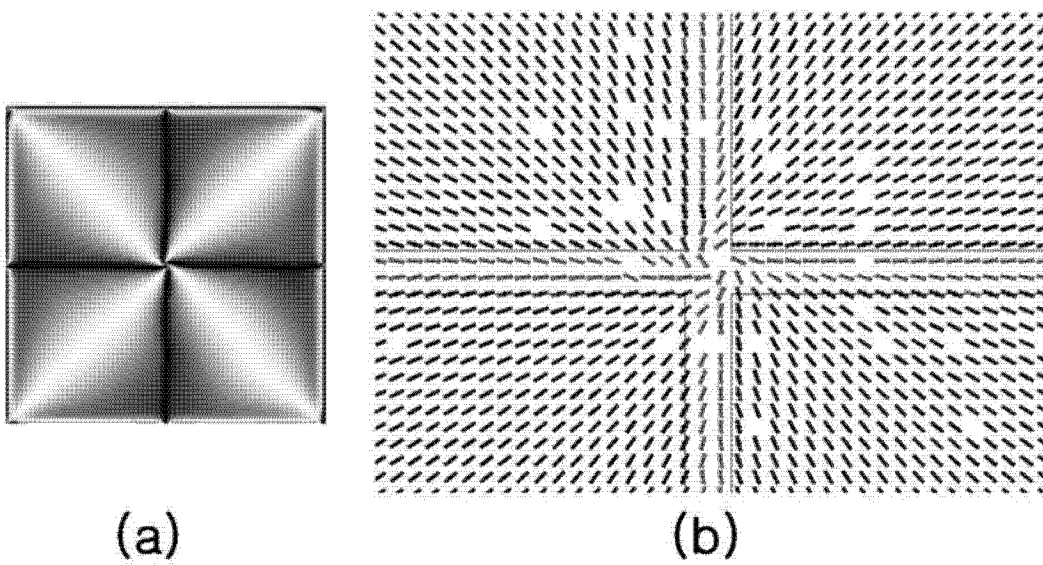


图 12

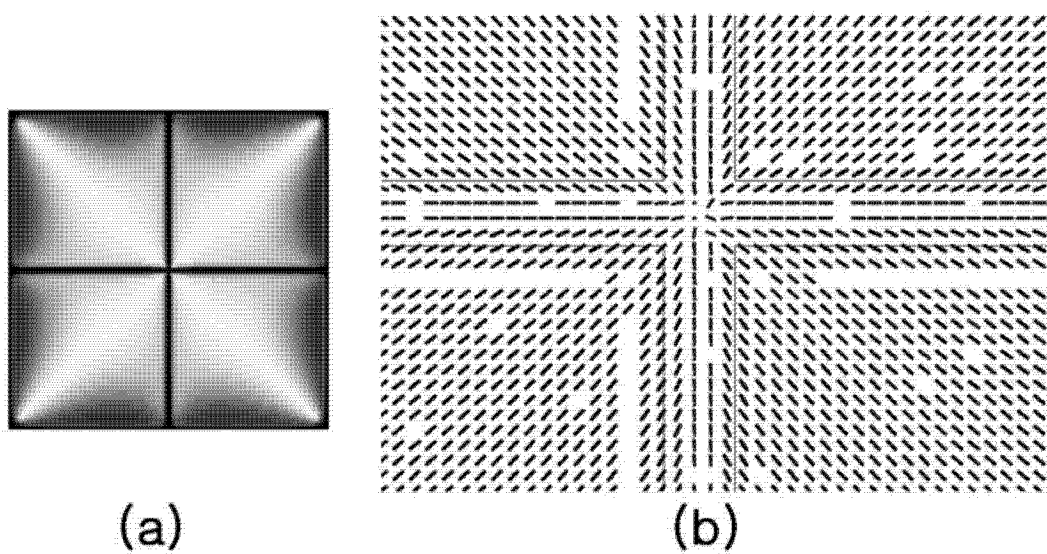


图 13

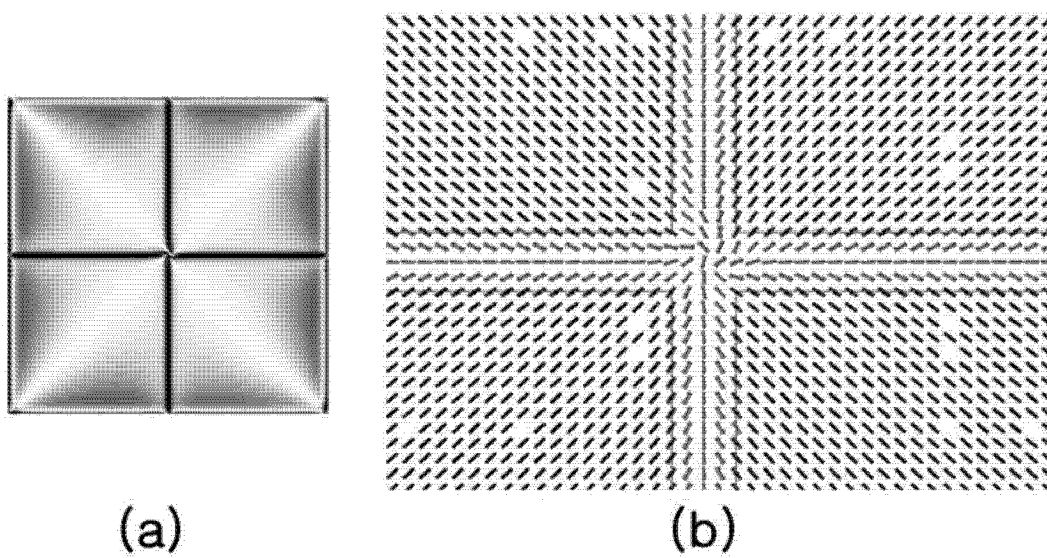


图 14

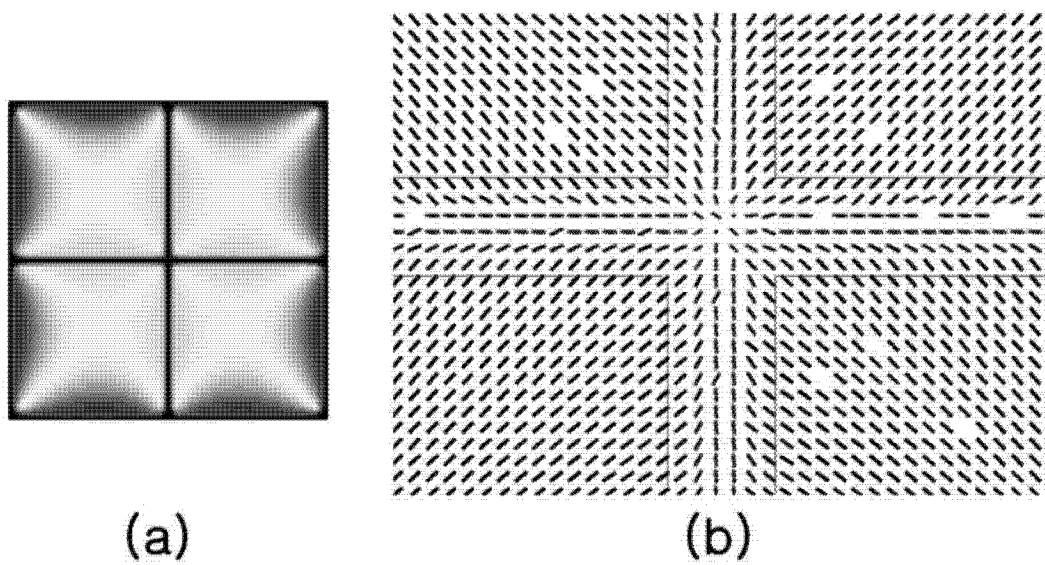


图 15

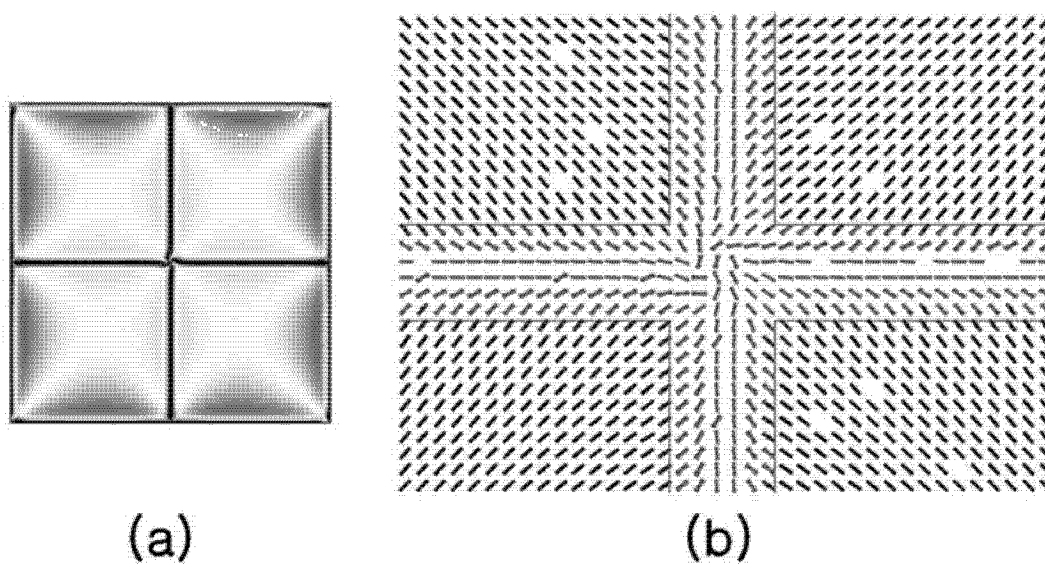


图 16

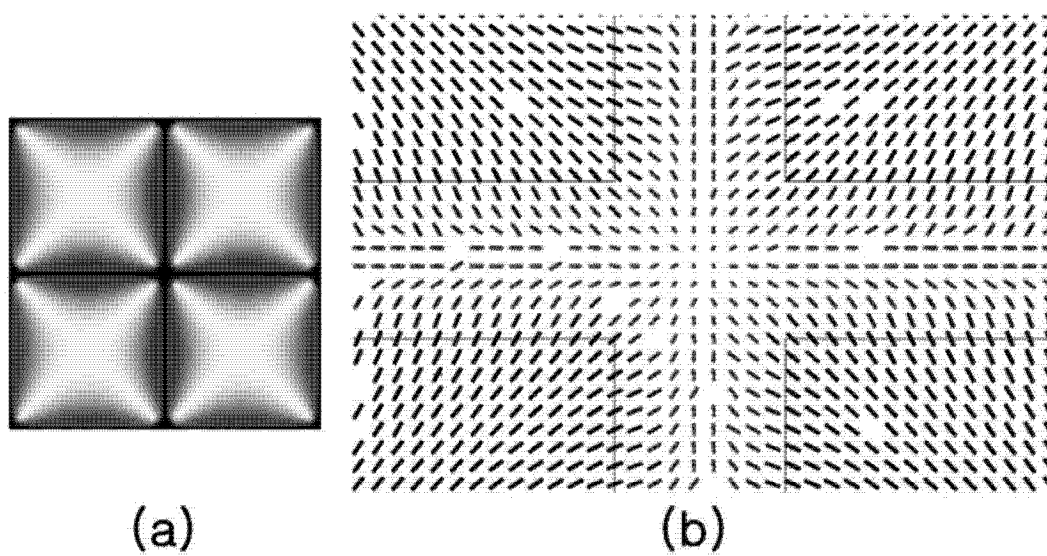


图 17

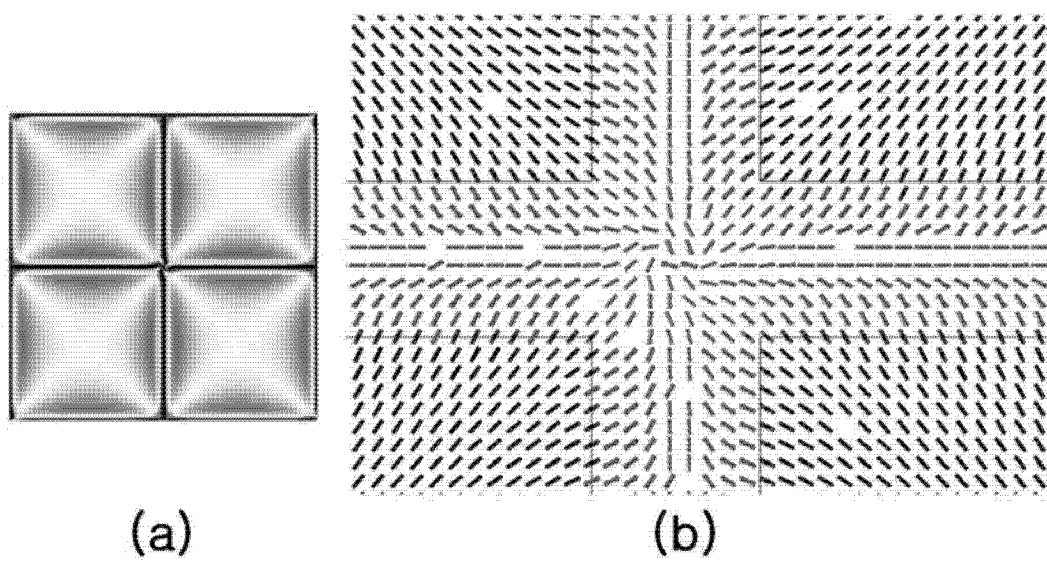


图 18

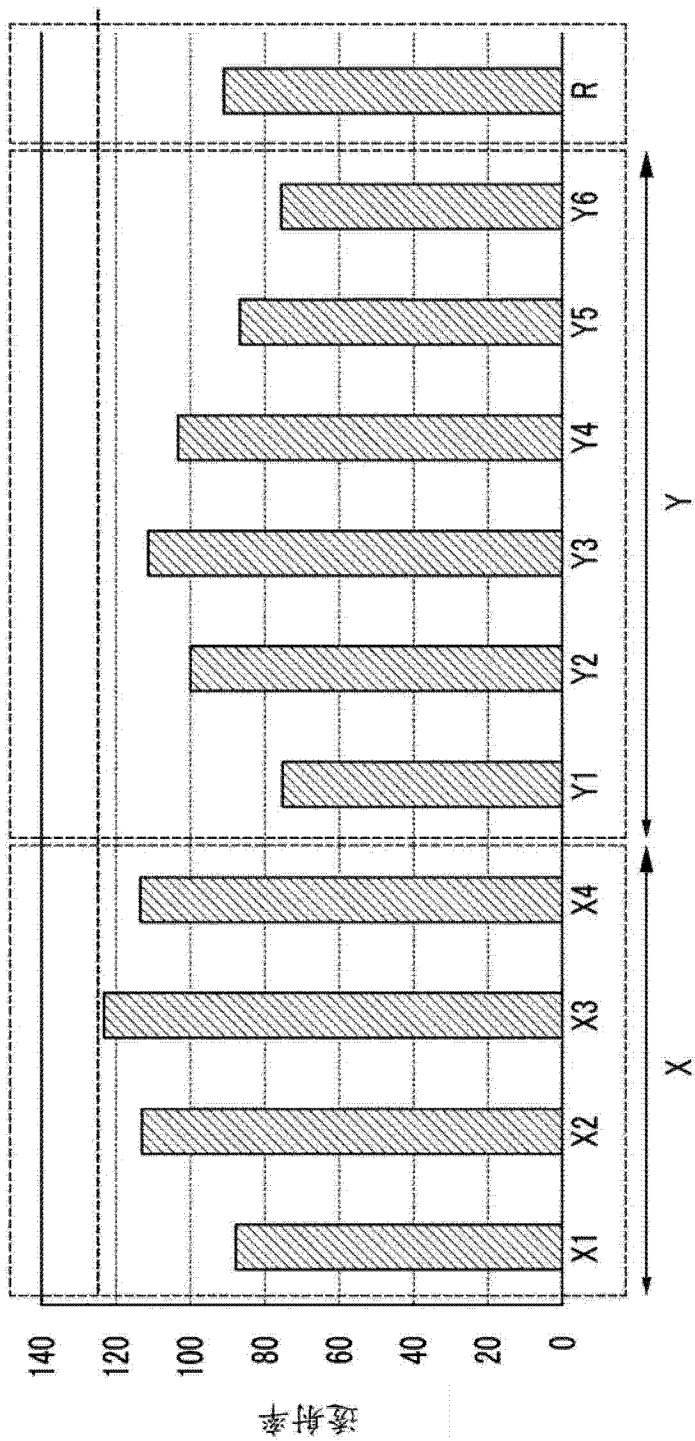


图 19

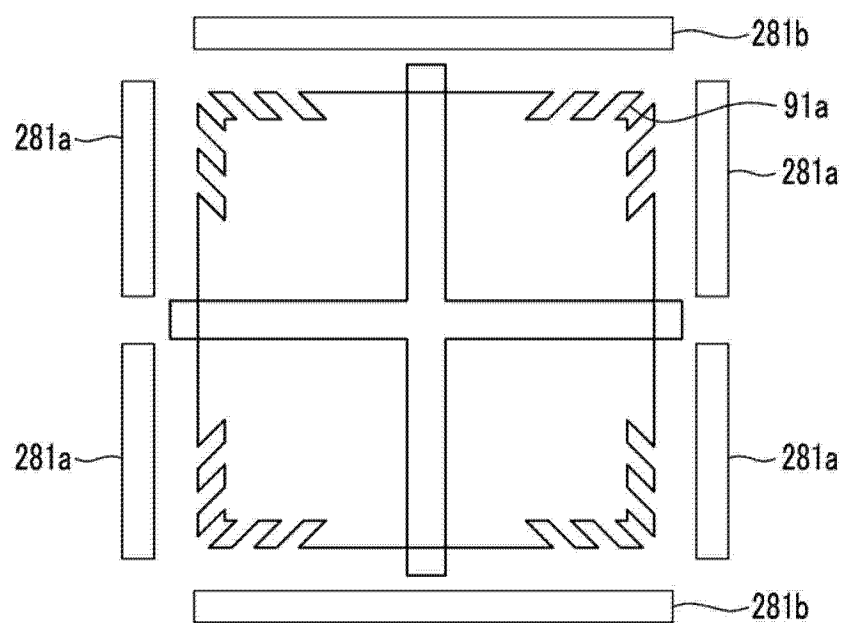


图 20

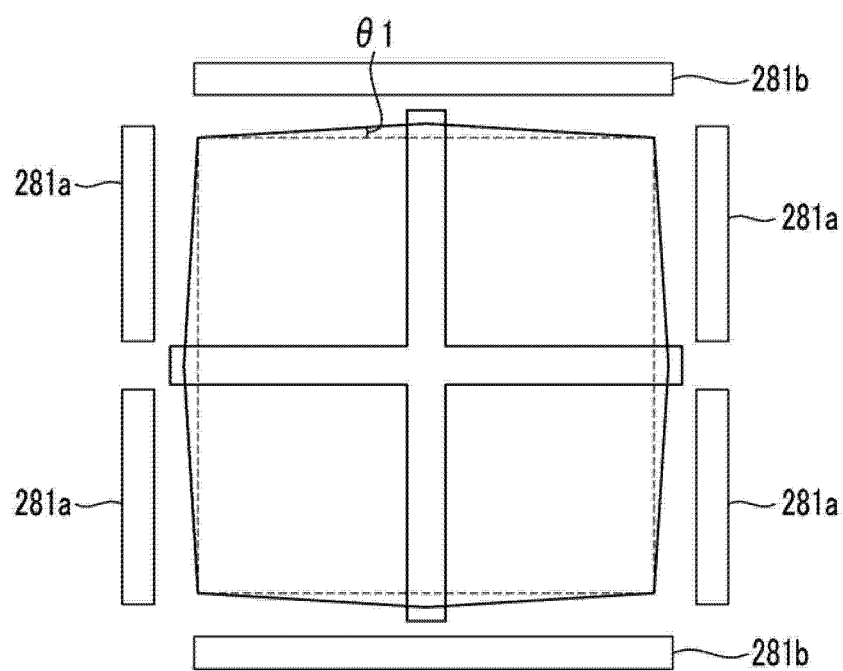


图 21

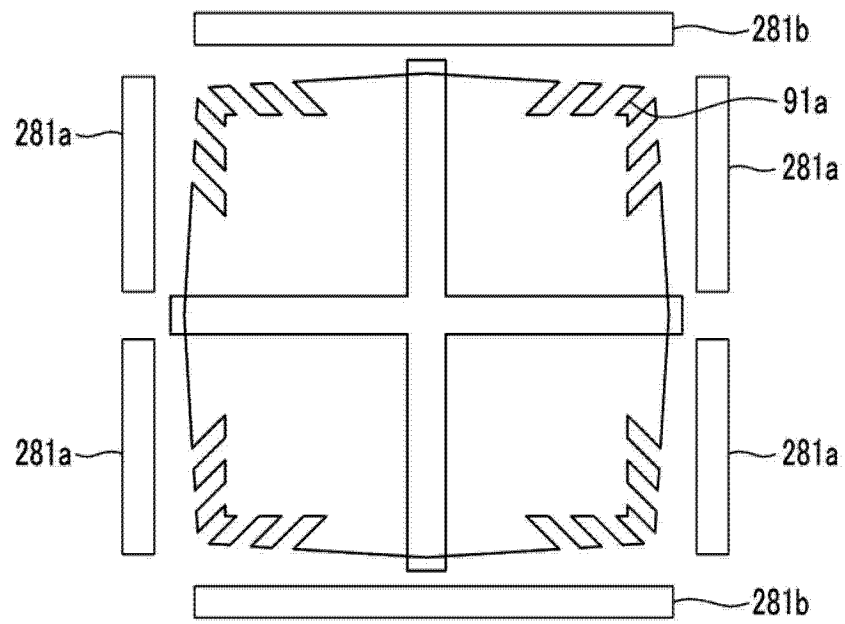


图 22

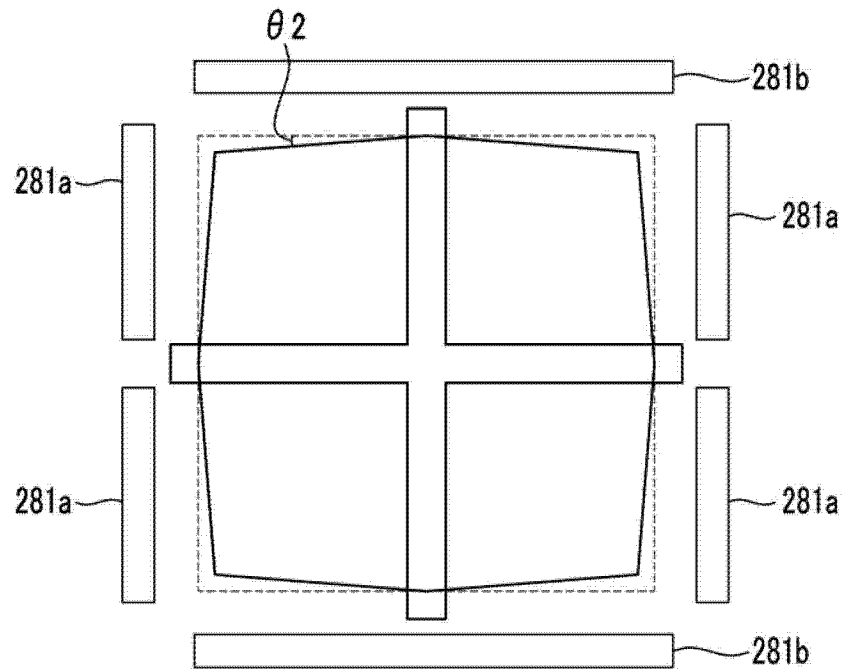


图 23

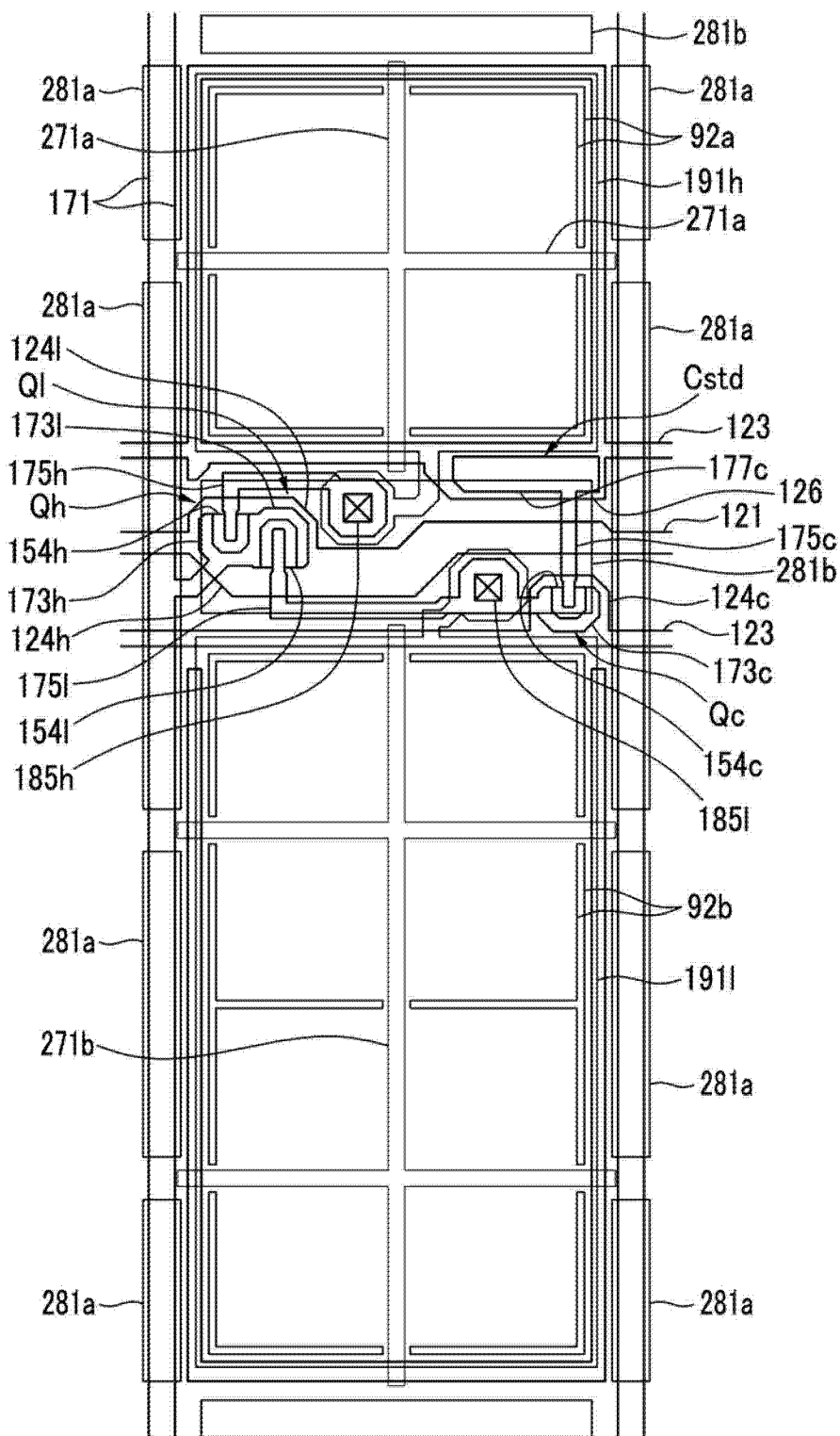


图 24

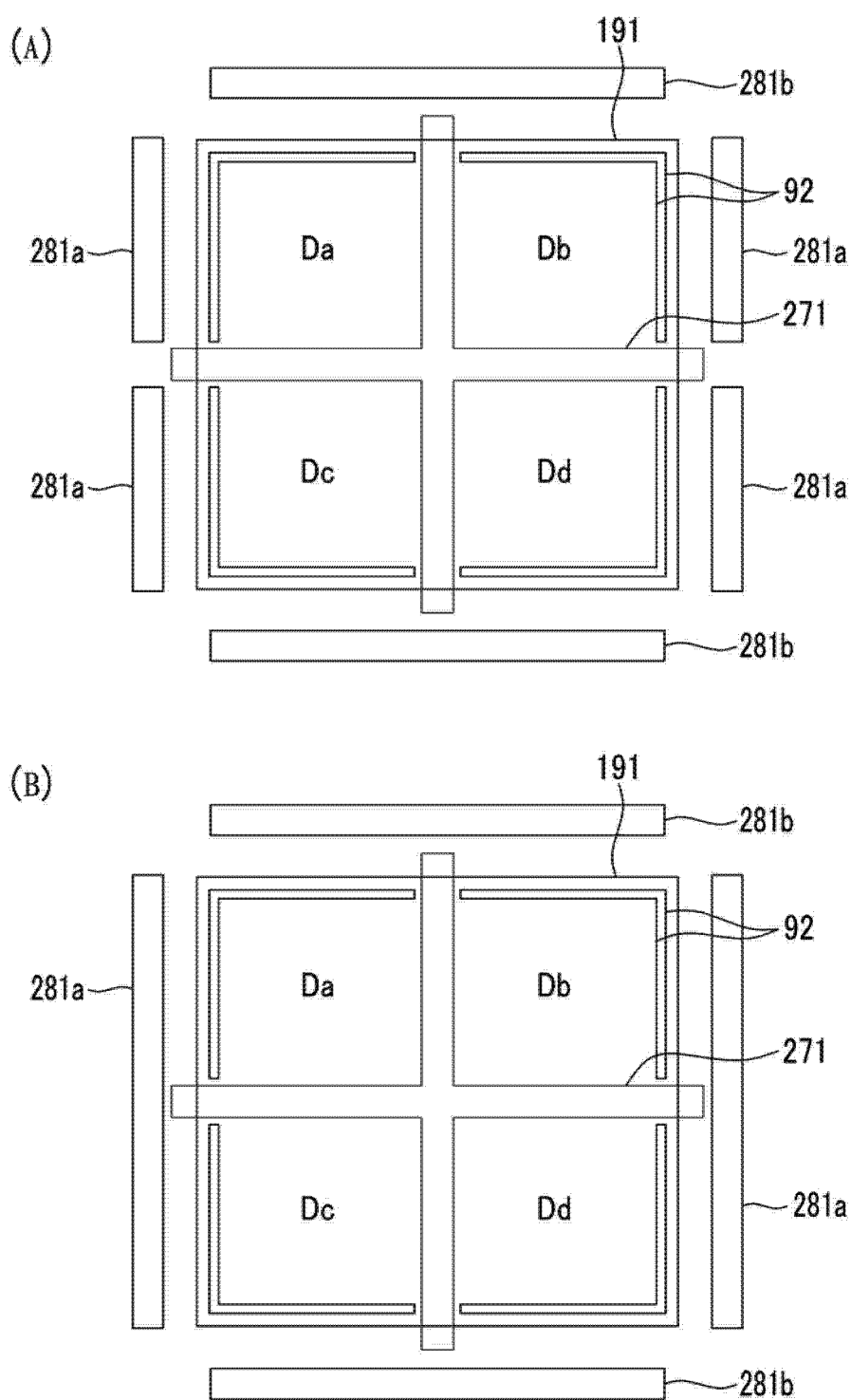


图 25

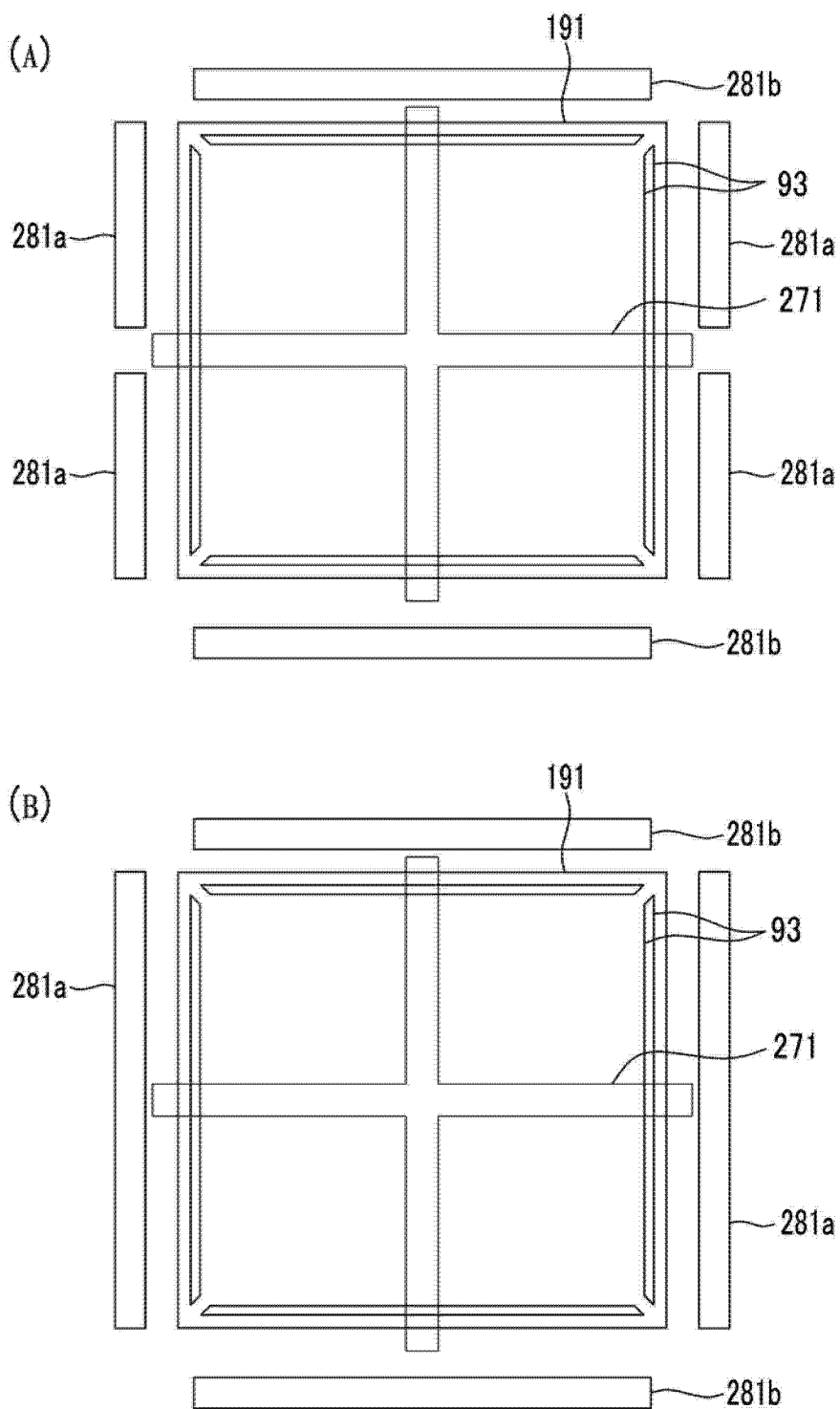


图 26

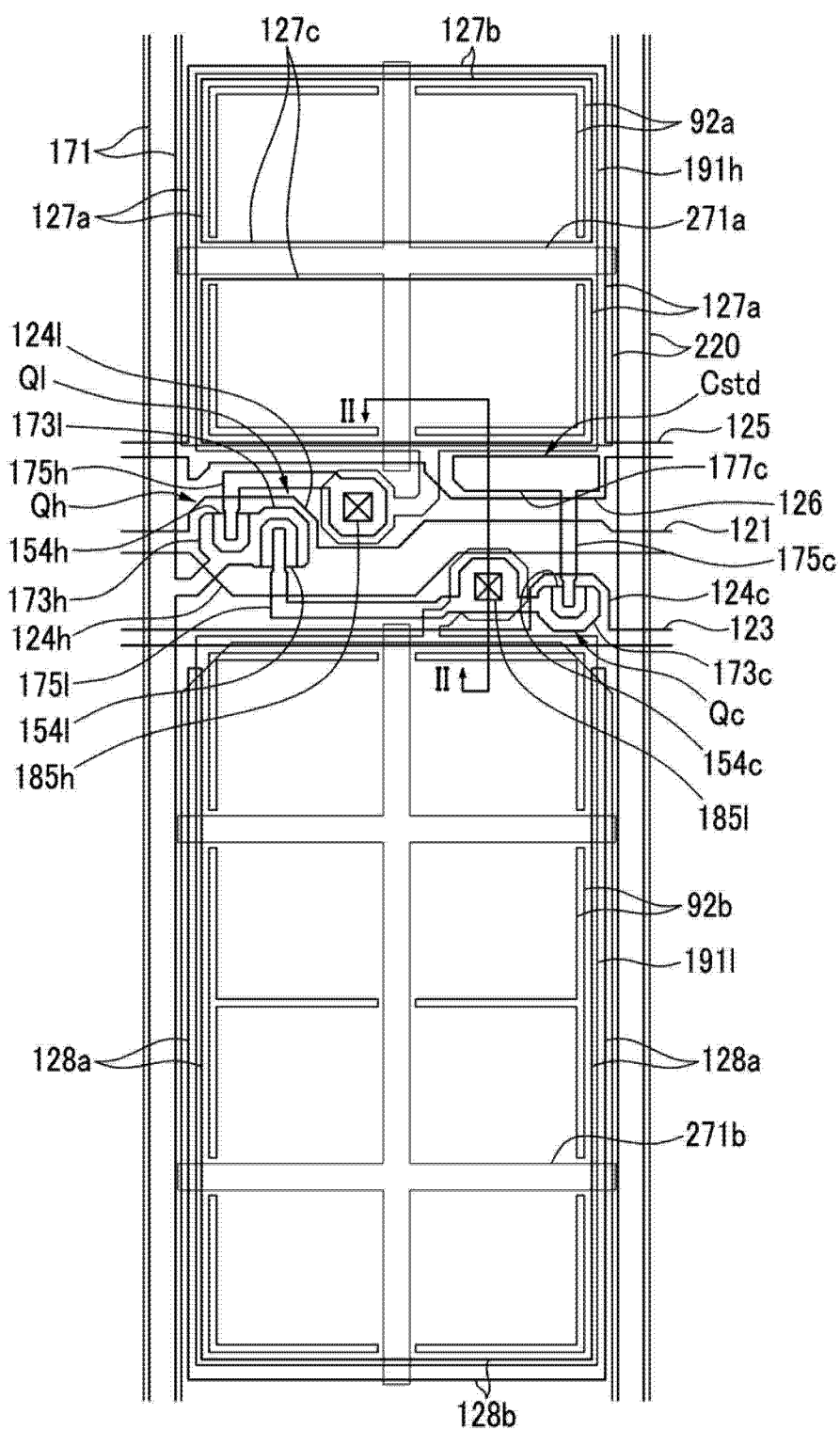


图 27

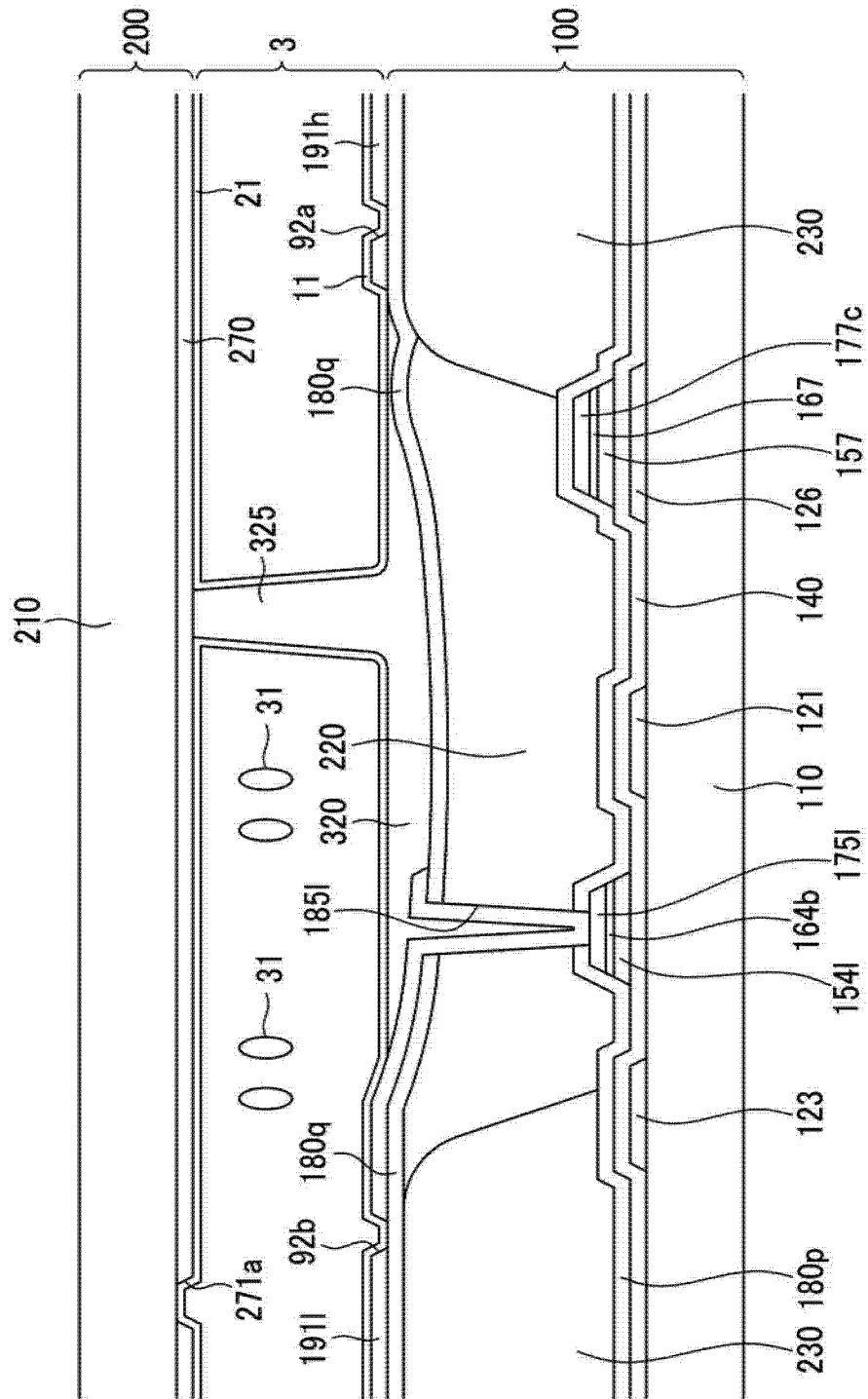


图 28

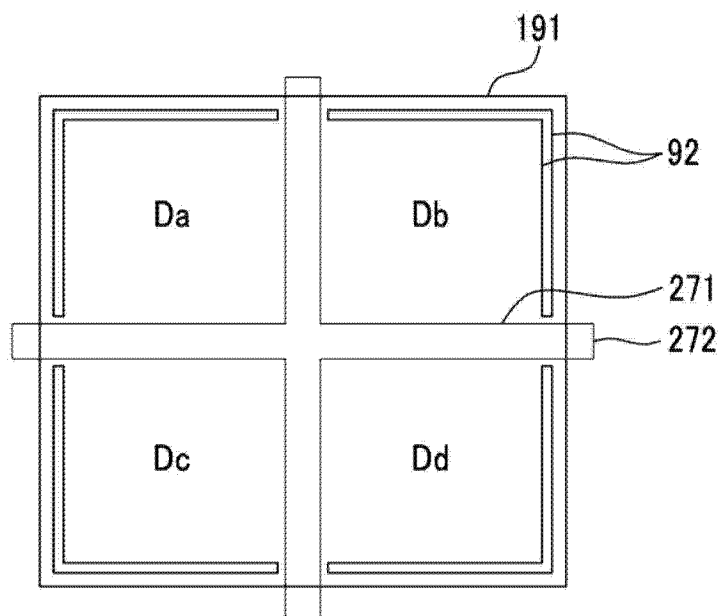


图 29

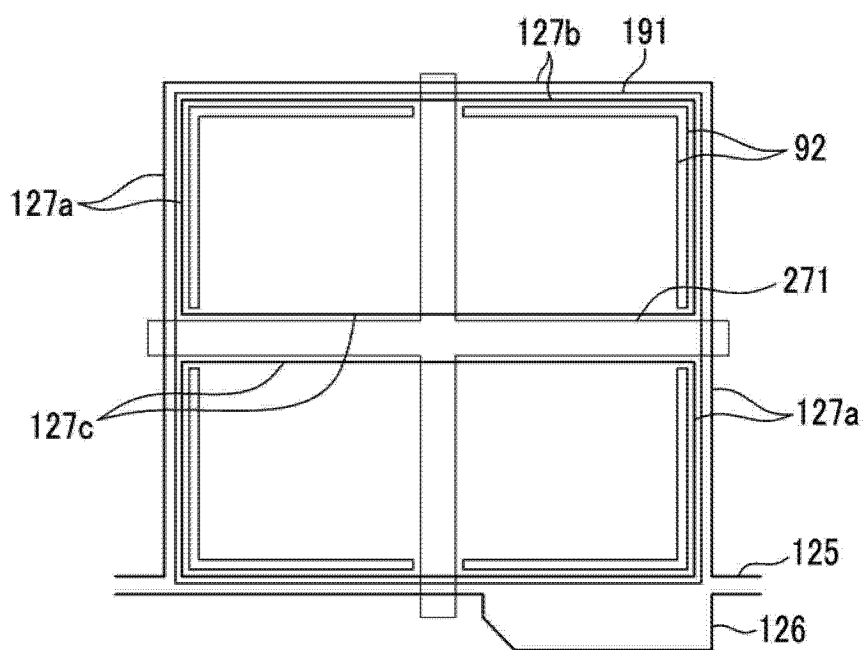


图 30

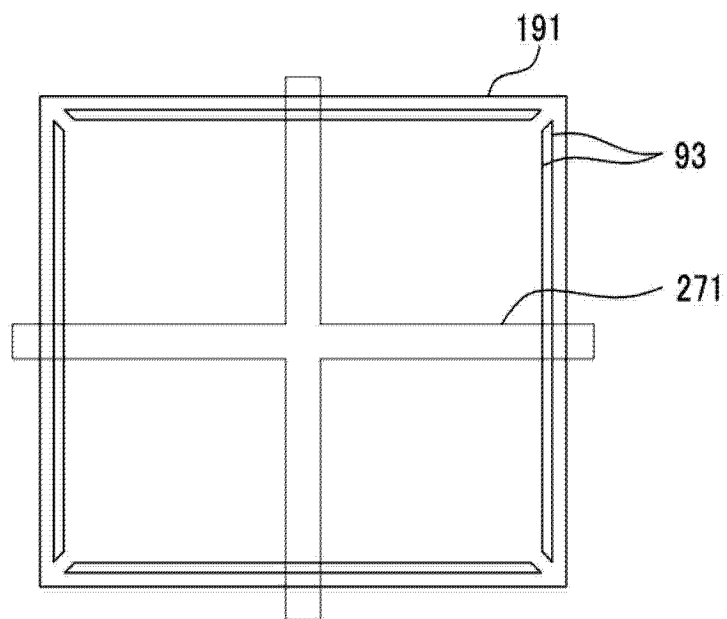


图 31

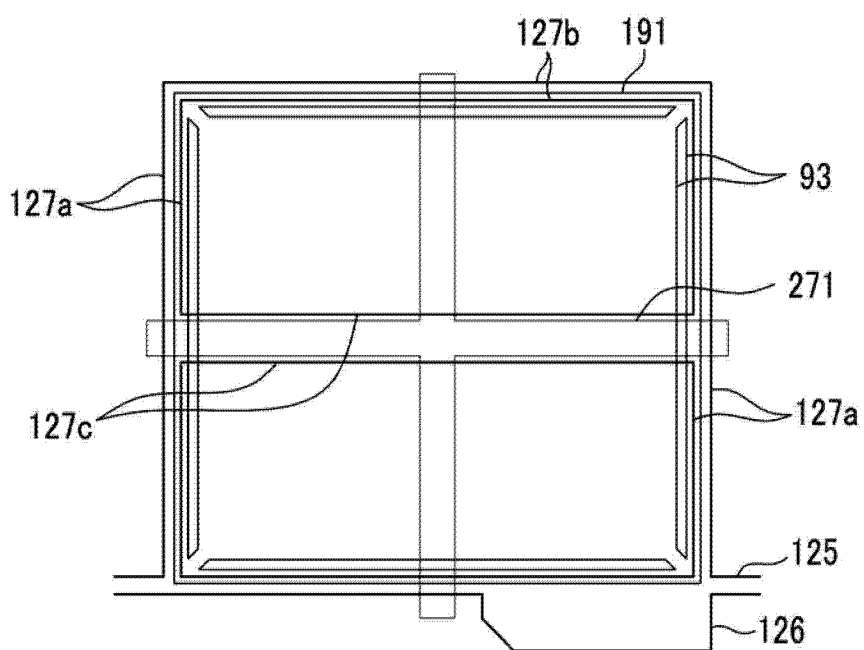


图 32

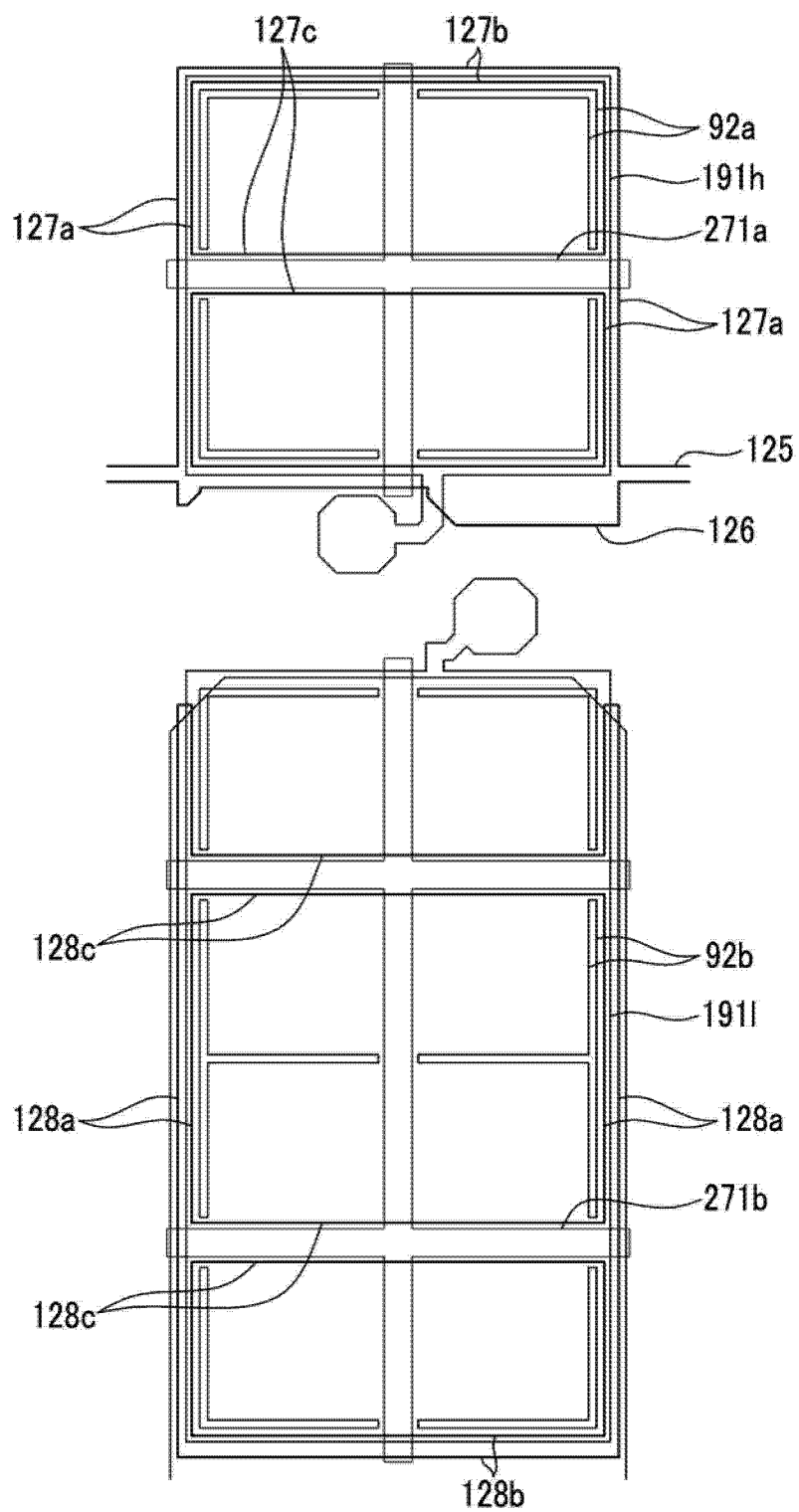


图 34

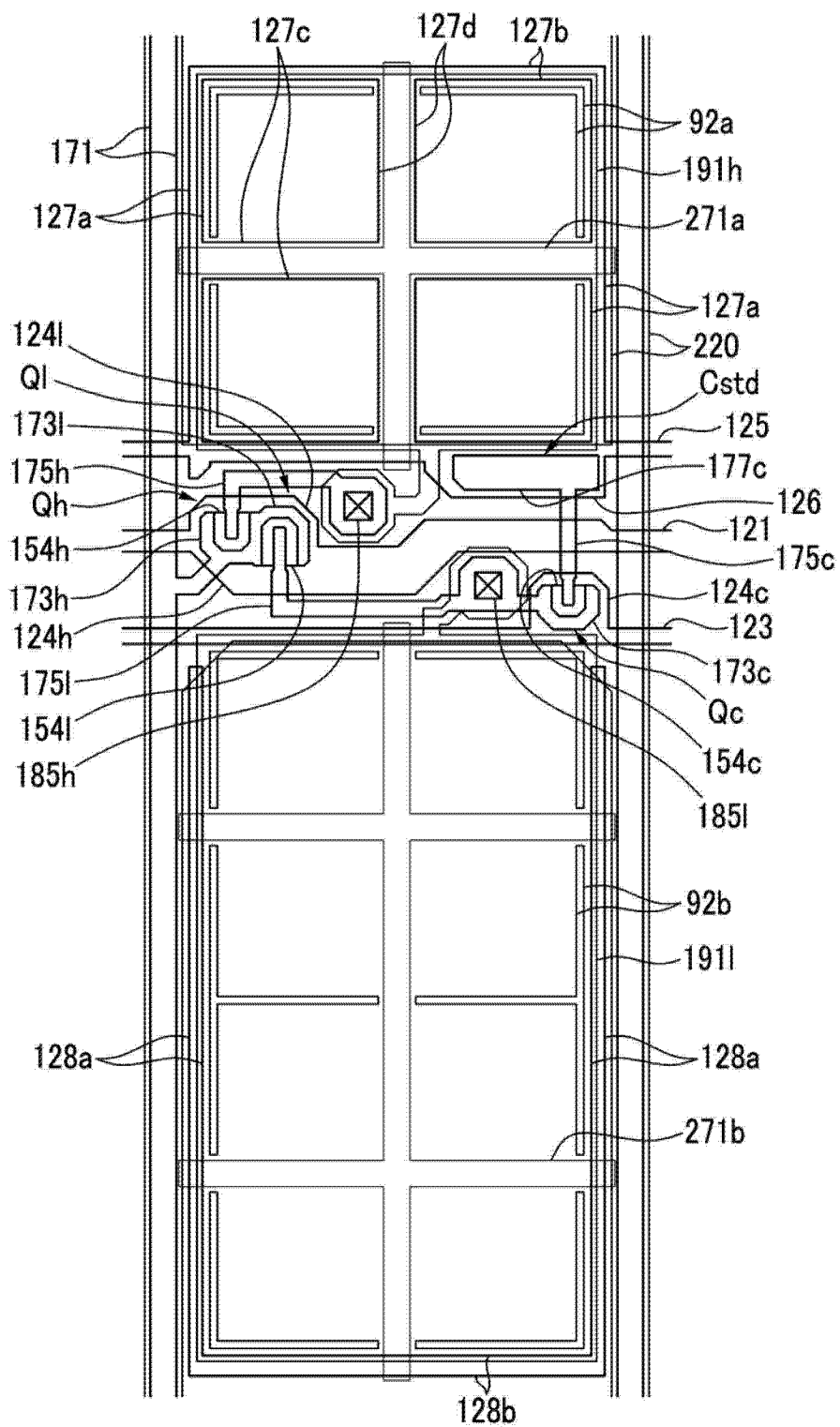


图 35

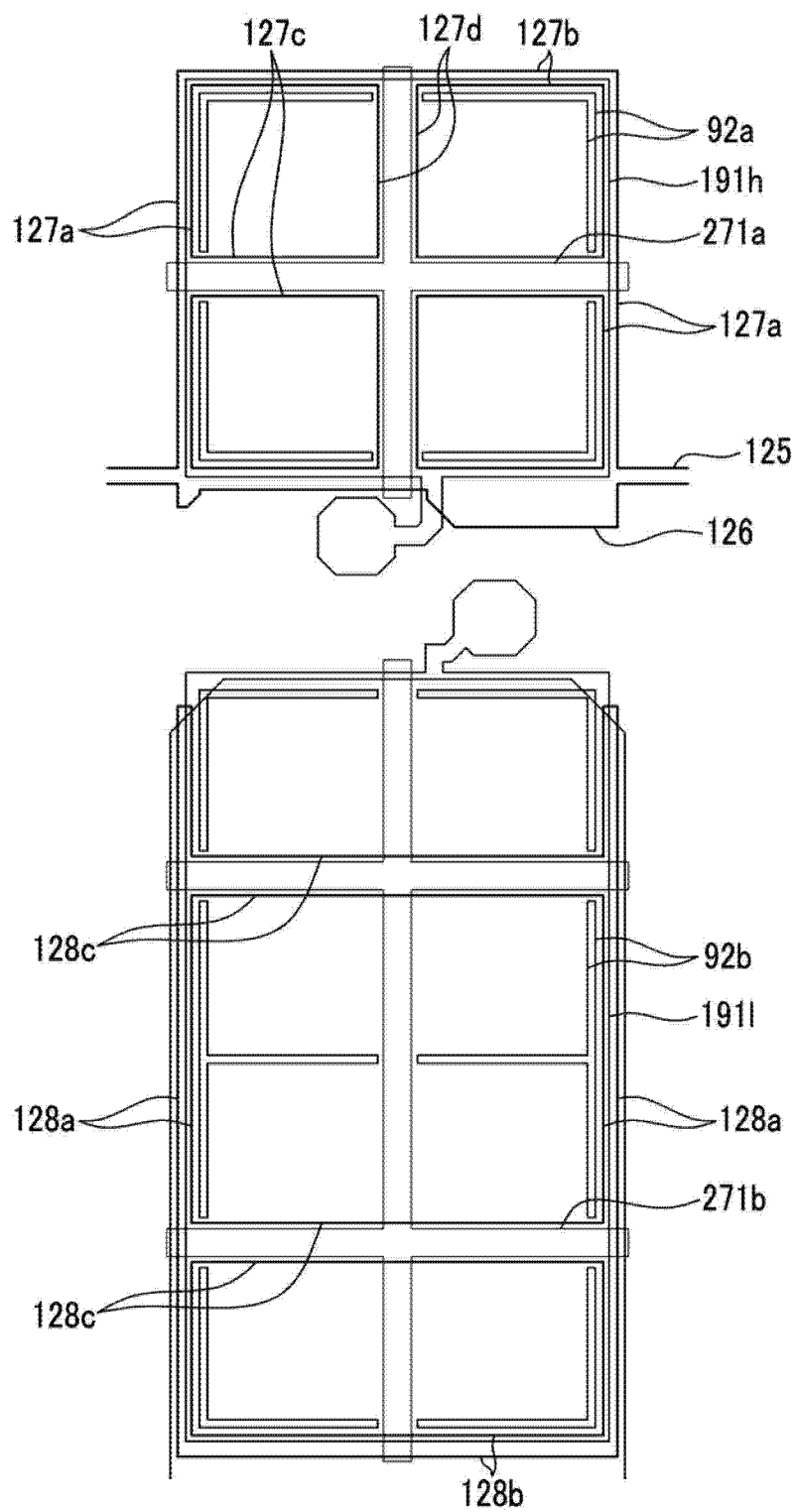


图 36

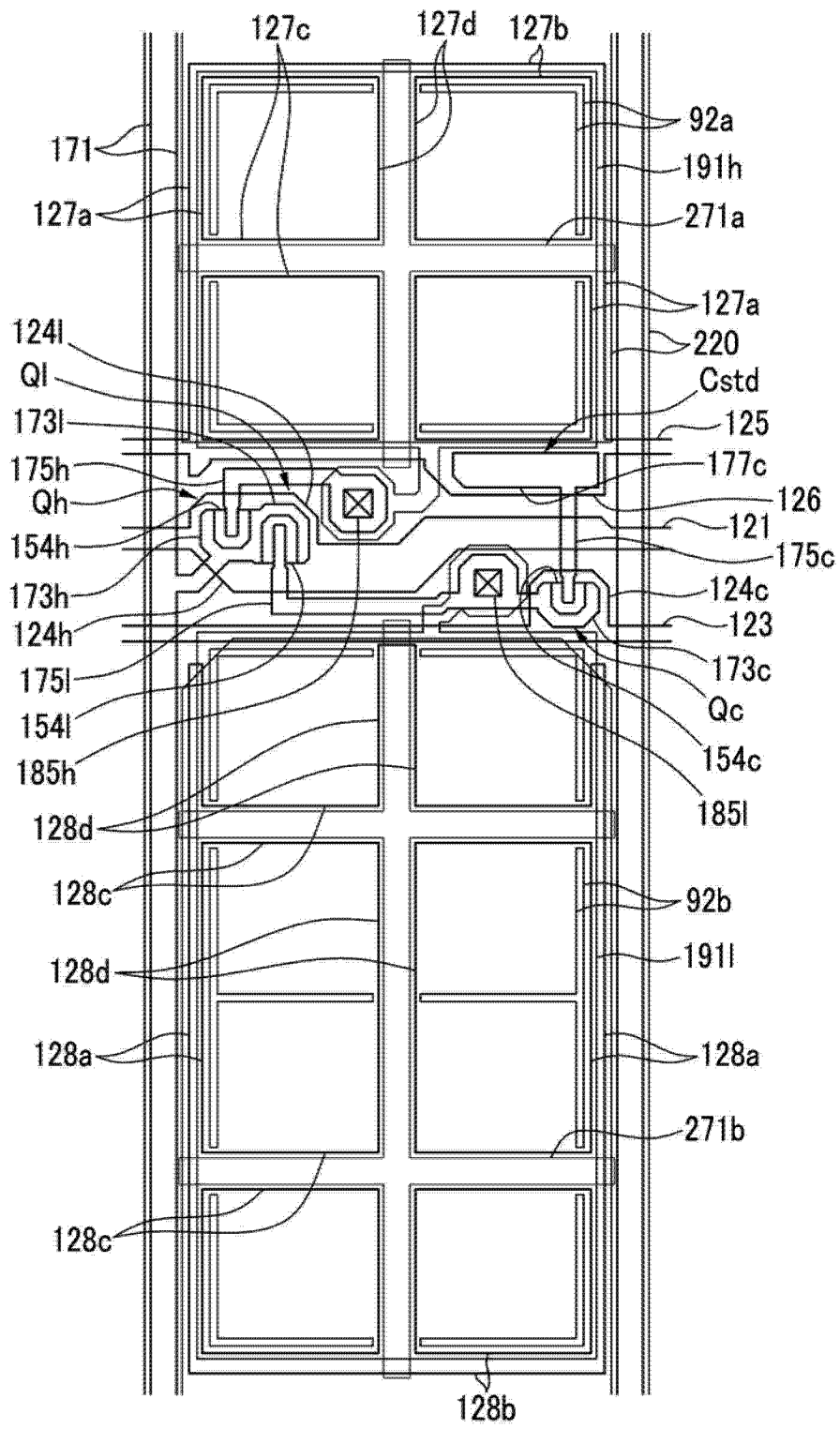


图 37

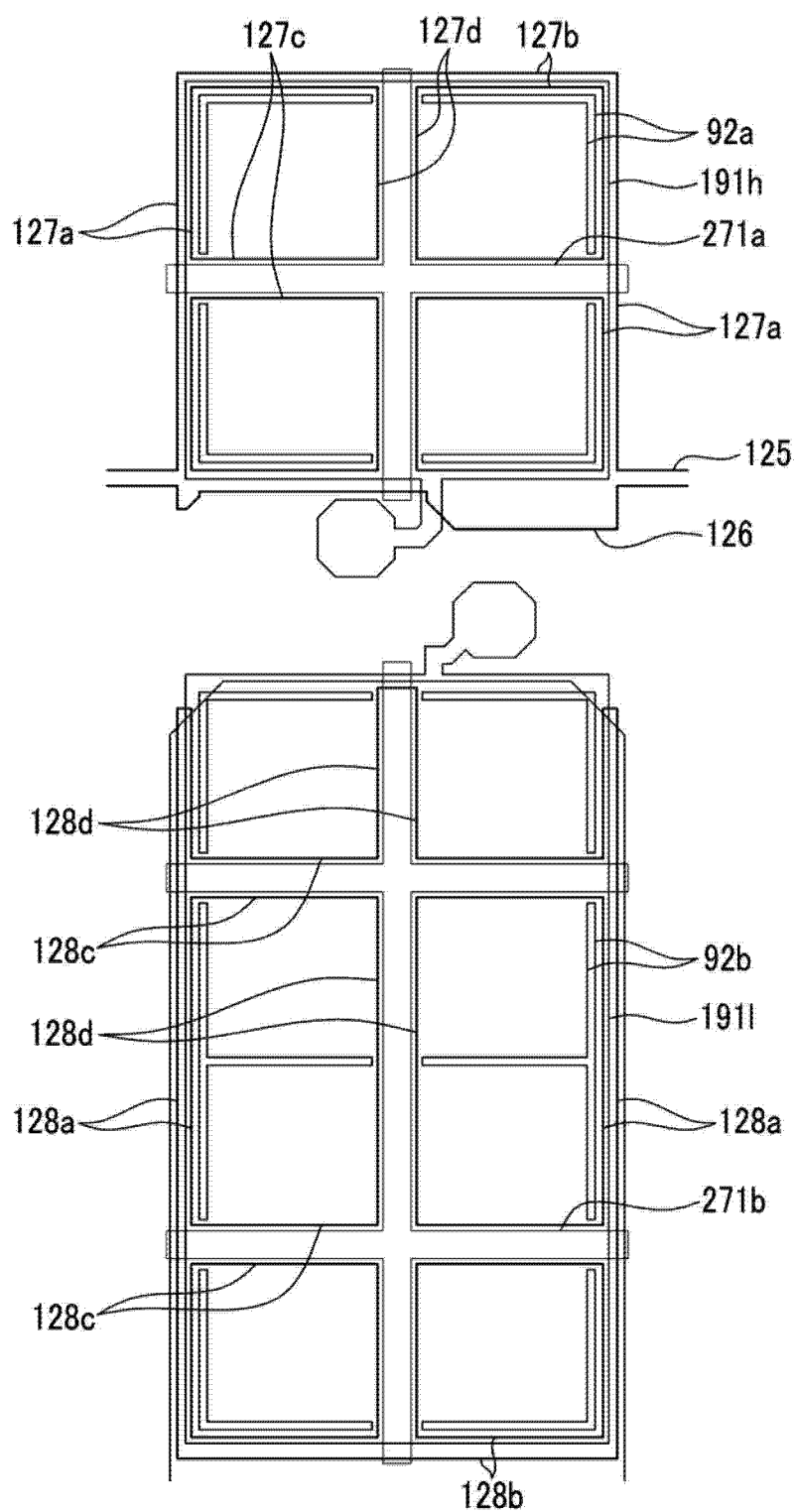


图 38

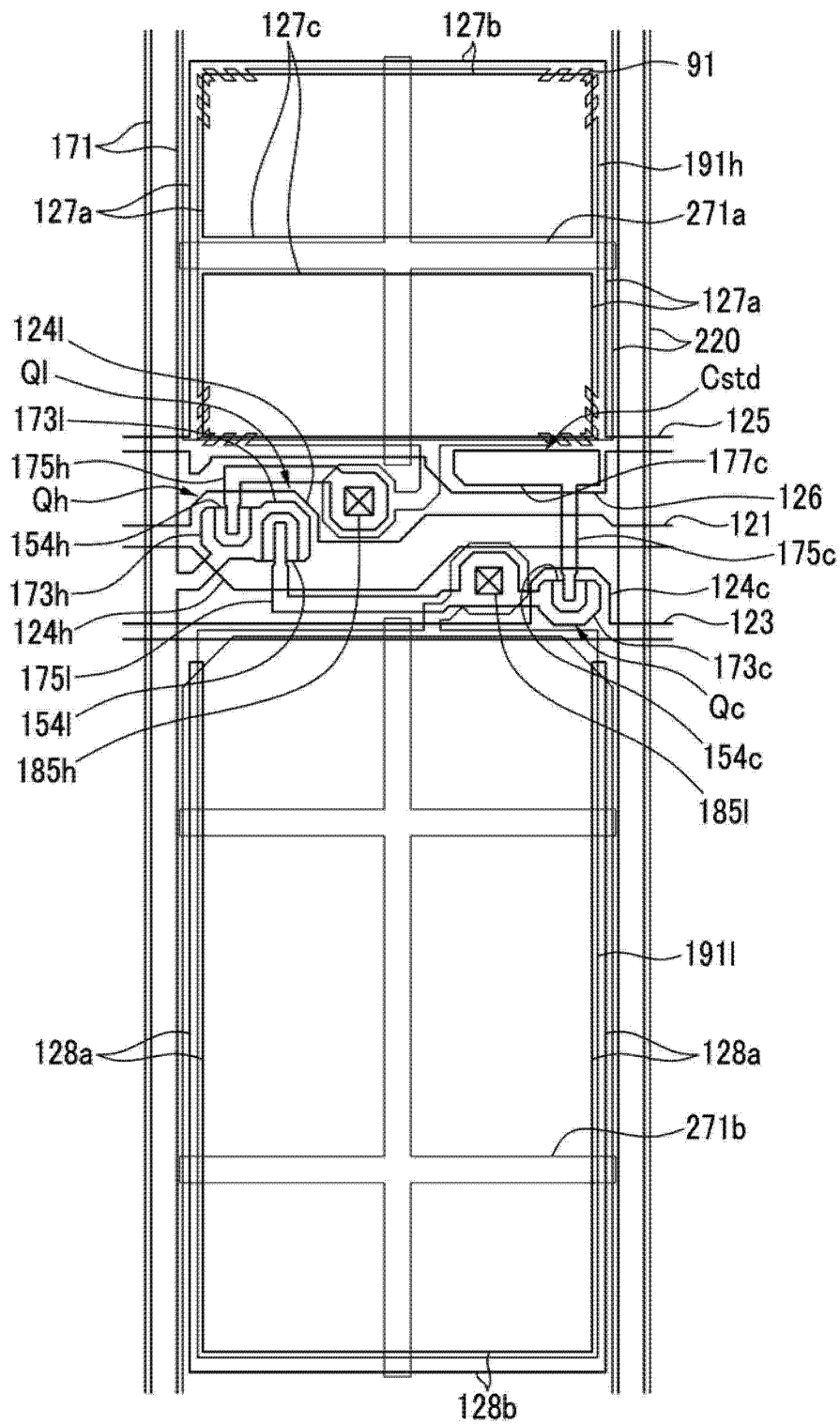


图 39

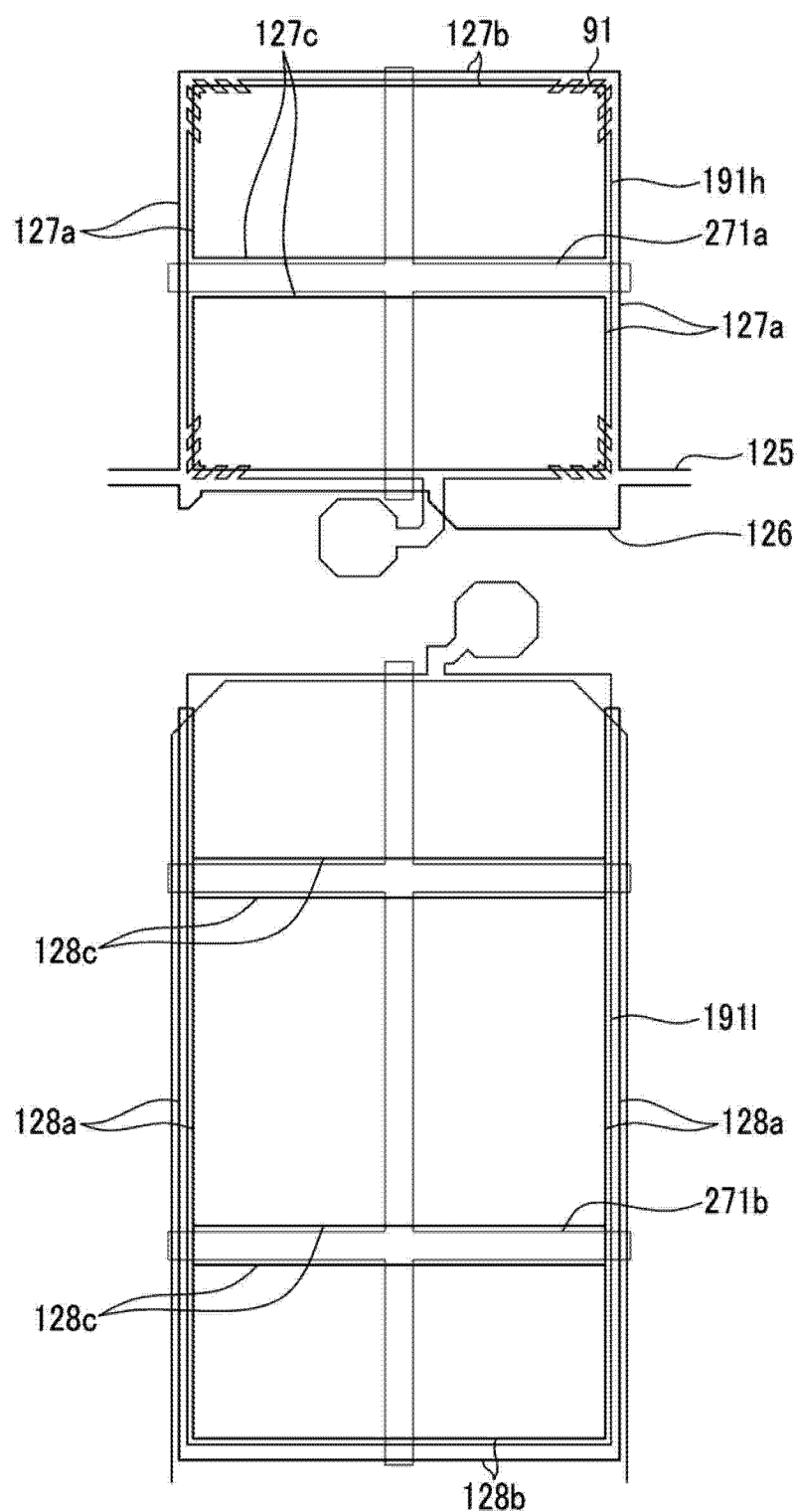


图 40

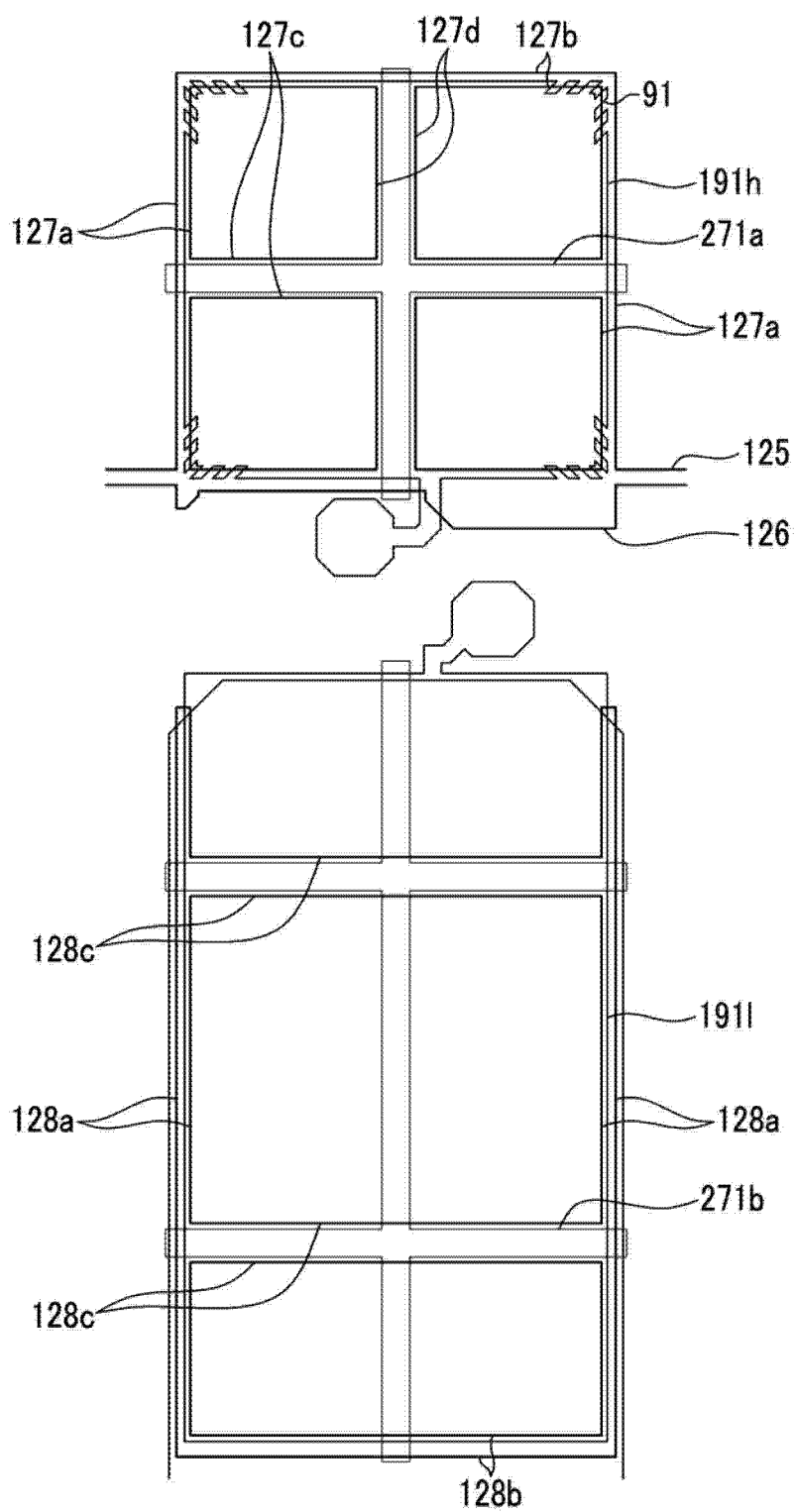


图 41

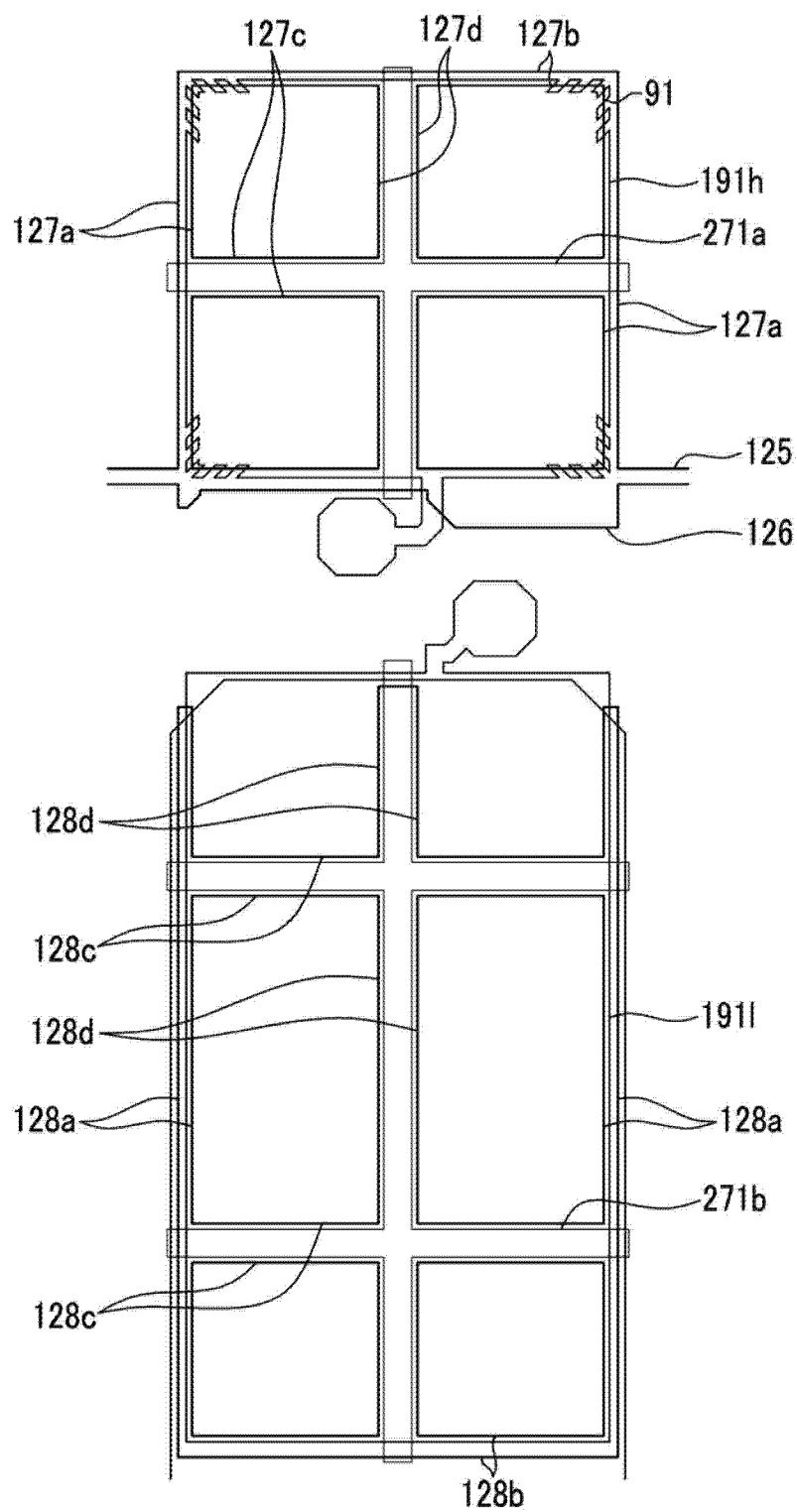


图 42

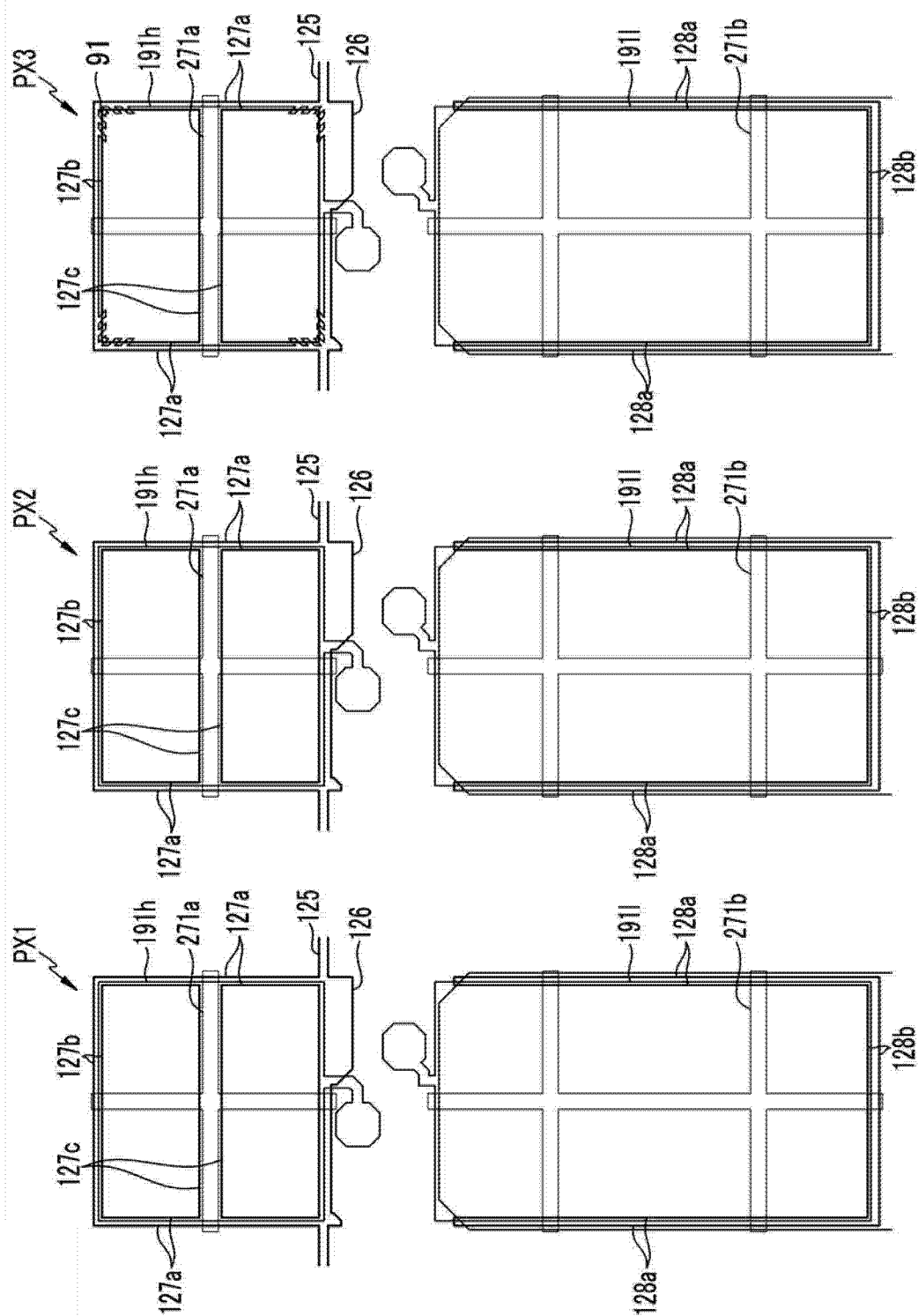


图 43

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN103246115A	公开(公告)日	2013-08-14
申请号	CN201310049414.9	申请日	2013-02-07
[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	尹晟在 文铉喆 朴宰弘 权五正 李赫珍 任祥旭 姜帅 朴卿蕙 尹周永 郑光哲 申相澈 尹珠爱		
发明人	尹晟在 文铉喆 朴宰弘 权五正 李赫珍 任祥旭 姜帅 朴卿蕙 尹周永 郑光哲 申相澈 尹珠爱		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/134318 G02F1/134309 G02F1/133707 G02F2001/136222 G02F1/133753 G02F2001/133761 G02F2001/134345		
优先权	1020120012564 2012-02-07 KR 1020120023412 2012-03-07 KR		
其他公开文献	CN103246115B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器包括：第一基板；像素电极，设置在第一基板上；第二基板，面对第一基板；公共电极，设置在第二基板上；以及液晶层，设置在第一基板和第二基板之间。公共电极包括：重叠像素电极的第一十字形切口以及平行于像素电极边缘的第二切口，该第二切口与像素电极边缘分离。

