



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103869521 A

(43) 申请公布日 2014.06.18

(21) 申请号 201310344524.8

(22) 申请日 2013.08.08

(30) 优先权数据

10-2012-0143866 2012. 12. 11 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 朴载华 朴帝亨 李相明 禹修完

洪基表 皇甫尚佑

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

责任公司 11240

代理人 余刚 李静

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1334 (2006, 01)

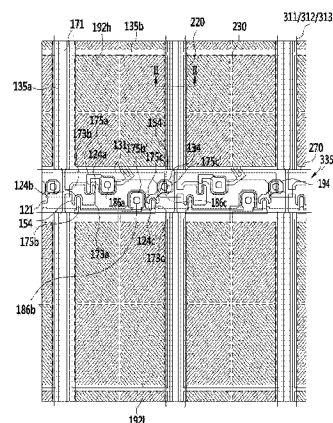
权利要求书1页 说明书15页 附图11页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

一种液晶显示器,包括:绝缘基板、像素电极、微腔层、公共电极和一个层。像素电极布置在基板上。微腔层布置在像素电极上且包括多个微腔,所述微腔中布置有液晶分子。公共电极布置在微腔层上。所述层布置在公共电极上且包含有机材料。所述层具有大于 1.6 且小于 2.0 的折射率。



1. 一种液晶显示器,包括:
基板;
像素电极,布置在所述基板上;
微腔层,布置在所述像素电极上,所述微腔层包括多个微腔,所述微腔中布置有液晶分子;
公共电极,布置在所述微腔层上;以及
布置在所述公共电极上的层,布置在所述公共电极上的所述层包含有机材料,
其中,布置在所述公共电极上的所述层具有大于 1.6 且小于 2.0 的折射率。
2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其中,布置在所述公共电极上的所述层包括混和在溶液中的添加剂,所述添加剂具有比所述有机材料相对更高的折射率。
3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器,其中,所述溶液是丙烯酸盐,并且所述添加剂包含有机 / 无机的混和凝胶或纳米级颗粒。
4. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器,进一步包括:
钝化层,设置在所述基板与所述像素电极之间,
其中,所述钝化层包含所述有机材料。
5. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器,其中,布置在所述公共电极上的所述层包括凸形图案。
6. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,其中,所述凸形图案包括多个凸形部分,每个凸形部分与所述多个微腔中的相应一个微腔相关地设置。
7. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,其中,所述凸形图案包括至少一个凸形部分,所述至少一个凸形部分与所述多个微腔中的多个相邻设置的微腔相关地设置。
8. 根据权利要求 5 所述的液晶显示器,其中,所述凸形图案包括多个起伏,所述多个微腔中的每个与所述多个起伏中的相应多个相关。
9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器,其中,直接相邻的起伏之间的节距为 2 至 50 μm 。
10. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器,进一步包括:
背光单元,
其中,所述基板设置在所述背光单元上,并且所述背光单元被构造成向所述基板提供光。

液晶显示器

技术领域

[0001] 示例性实施方式涉及显示器技术,更具体地,涉及一种包括形成在微腔中的液晶层的液晶显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 传统的液晶显示器通常包括上面形成有场产生电极(诸如像素电极和公共电极)的两个显示面板和设置于显示面板之间的液晶层。

[0003] 为了有助于显示图像,通常通过向场产生电极施加电压而在液晶层上施加电场。这使得液晶层的液晶分子配向并控制入射光的偏振。

[0004] 包括嵌入式微腔(EM)结构的液晶显示器是这样的装置,其中形成有牺牲层(诸如光刻胶层),上面设置有支撑件,然后通过例如灰化工艺去除牺牲层,并且在由于去除牺牲层而形成的孔隙(或者空的空间、空腔等)中设置液晶。

[0005] 为了支撑去除了牺牲层的孔隙,形成有包括有机材料的层(例如,顶层)。代替使用有机材料层,一些液晶显示器不使用由例如玻璃制成的覆在上面的绝缘基板。但是,当使用有机材料层时,光学特性可能变差。因此,存在对于提供有效且成本高效技术的方法的需求,以提供包括 EM 结构和这种有机材料层的显示装置,而不会使显示装置的光学特性变差。

[0006] 该背景技术部分中公开的上述信息仅是为了增加对本发明背景的理解,因此,它含有的信息对本领域技术人员而言可能不构成在本国已知的现有技术。

发明内容

[0007] 示例性实施方式提供一种包括有机材料层的液晶显示器,而不会使显示装置的光学特性变差,其中有机材料层形成在包括液晶的微腔层上。

[0008] 其他方面将在随后的详细描述中阐述,并且部分地将从本公开显而易见,或者可通过本发明的实践而获知。

[0009] 根据示例性实施方式,液晶显示器包括:基板;像素电极,布置在所述基板上;微腔层,布置在像素电极上,该微腔层包括多个微腔,这些微腔中布置有液晶分子;公共电极,布置在微腔层上;以及布置在公共电极上的层,该层包含有机材料。该层具有大于 1.6 且小于 2.0 的折射率。

[0010] 根据示例性实施方式,液晶显示器包括:基板;像素电极,布置在所述基板上;微腔层,布置在像素电极上,该微腔层包括多个微腔,这些微腔中布置有液晶分子;公共电极,布置在微腔层上;以及布置在公共电极上的层。该层包括凸形图案。

[0011] 上面的一般性描述和下面的详细描述是示例性和说明性的,旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0012] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,并且结合在说明书中并构成说明书的一部分,附图示出了本发明的示例性实施方式,并与描述一起用来解释本发明的原理。

[0013] 图 1 是根据示例性实施方式的液晶显示器的平面图。

[0014] 图 2 是根据示例性实施方式的沿图 1 中的剖面线 II-II 截取的液晶显示器的剖面图。

[0015] 图 3 是根据示例性实施方式的液晶显示器的示意性剖面图。

[0016] 图 4 是根据示例性实施方式的曲线图,比较了归一化透射率与折射率。

[0017] 图 5 示出了根据示例性实施方式的有机层添加剂的化学式。

[0018] 图 6 是根据示例性实施方式的液晶显示器的剖面图。

[0019] 图 7 是根据示例性实施方式的液晶显示器的剖面图。

[0020] 图 8 示出了根据示例性实施方式的图 7 中的液晶显示器的各个观看点。

[0021] 图 9 和图 10 是根据示例性实施方式的液晶显示器的剖面图。

[0022] 图 11 是根据示例性实施方式的液晶显示器的电路图。

[0023] 图 12 是根据示例性实施方式的液晶显示器的平面图。

[0024] 图 13 是根据示例性实施方式的液晶显示器的电路图。

[0025] 图 14 是根据示例性实施方式的液晶显示器的平面图。

具体实施方式

[0026] 在下面的描述中,为了解释的目的,阐述了多个具体细节,以便提供对各个示例性实施方式的全面理解。但是,很显然,可以在没有这些具体细节或仅有一个或多个等同布置的情况下实践各个示例性实施方式。在其他情况中,已知的结构和装置以框图的形式示出,以避免不必要地使各个示例性实施方式变得含糊。

[0027] 在附图中,为了清楚起见和描述的目的,放大了层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸。而且,相同的参考标号表示相同的元件。

[0028] 当指出一个元件或层位于另一元件“上”、“连接至”或“耦接至”另一元件或层时,其可以直接位于另一元件上,直接连接至或耦接至另一元件或层,或者也可以存在中间的元件或层。但是,当指出一个元件或层“直接位于另一元件上”、“直接连接至”或“直接耦接至”另一元件或层时,则不存在中间的元件或层。为了本公开的目的,“X、Y 和 Z 中的至少一个”和“选自由 X、Y 和 Z 构成的组中的至少一个”可以仅由 X、仅由 Y、仅由 Z 构成,或者由 X、Y 和 Z 中的两个或更多个的任意组合构成,例如,XYZ、XYY、YZ 和 ZZ。相同的标号始终表示相同的元件。如这里所使用的,术语“和 / 或”包括相关所列项目中的一个或多个的任意组合和所有组合。

[0029] 尽管在本文中可以使用术语第一、第二等来描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部分,但这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应当局限于这些术语。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层和 / 或部分与另一元件、部件、区域、层或部分区分开。因此,在不背离本发明的教导的情况下,以下所讨论的第一元件、部件、区域、层或部分也可以称为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0030] 为了便于描述,在本文中可以使用空间关系术语,例如、“下面”、“下部”、“上方”、“上部”等,以描述如图中所示的一个元件或特征相对于另一元件或特征的关系。除了图中示出

的方向之外,这些空间关系术语旨在涵盖装置在使用或操作时的不同方位。例如,如果将图中的装置翻转,则被描述为在其它元件或特征“下面”或“下方”的元件也可定位成在其它元件或特征“上方”。因此,示例性术语“下面”可涵盖“上方”和“下方”两个方位。此外,装置也可以其它方式配向(例如,旋转 90 度或者处于其它方位),并且本文中所使用的空间关系描述可做相应解释。

[0031] 本文所使用的术语只是为了描述具体实施方式,而不是旨在进行限制。如本文所使用的,除非上下文清晰地指示出了其他情况,否则单数形式旨在也包括复数形式。而且,当术语“包括”和/或“包含”用在本说明书中时,表明存在所述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件,但不排除存在或附加有一个或多个其他的特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或它们的组。

[0032] 本文参考示意性示出理想示例性实施方式和/或中间结构的剖面图来描述各个示例性实施方式。这样,可以预料例如由制造技术和/或公差导致的示意图形状的变化。因而,这里公开的示例性实施方式不应解释为局限于所示区域的特定形状,而应包括由例如制造导致的形状上的偏差。例如,以矩形示出的植入区域通常在其边缘处具有圆形或弯曲特征和/或植入浓度的梯度,而不是从植入区域到非植入区域的二元变化。同样,由植入形成的埋置区域可造成在埋置区域与发生植入的表面之间的区域中的某些植入。因此,附图中示出的区域在本质上是示意性的,并且它们的形状不旨在示出装置的区域的实际形状,并且不旨在进行限制。

[0033] 除非另外定义,否则本文使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员通常所理解的同样的含义。诸如通常使用的词典中所定义的那些术语应当解释为具有与相关领域的上下文中的意思一致的含义,而不应解释为理想的或过于正式的意思,除非本文中清楚地进行了这样的限定。

[0034] 尽管关于液晶显示装置来描述示例性实施方式,但应该理解,可以关于其他或等同显示装置(诸如各种自发射型和非自发射型显示技术)来利用示例性实施方式。例如,自发射型显示装置可包括有机发光显示器(OLED)、等离子显示面板(PDP)等,而非自发射型显示装置可包括电泳显示器(EPD)、电润湿显示器(EWD)等。

[0035] 图 1 是根据示例性实施方式的液晶显示器的平面图。图 2 是图 1 中的液晶显示装置沿剖面线 II-II 截取的剖面图。

[0036] 根据示例性实施方式,栅线 121 和存储电压线 131 形成在由任何适当的材料(例如,透明玻璃、塑料等)形成的绝缘基板 110 上。栅线 121 包括第一栅电极 124a、第二栅电极 124b 和第三栅电极 124c。存储电压线 131 包括存储电极 135a 和 135b 以及沿栅线 121 的方向突出的突出部 134。存储电极 135a 和 135b 的结构环绕相邻(或前一)像素的第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i。存储电极的水平部分 135b 可以是与相邻(或前一)像素的水平部分 135b 连接的配线。

[0037] 栅绝缘层 140 形成在栅线 121 和存储电压线 131 上。位于数据线 171 下面的半导体 151、位于源/漏电极 173a-c/175a-c 下面的半导体 155、以及位于薄膜晶体管的沟道部分处的半导体 154 形成在栅绝缘层 140 上。

[0038] 多个欧姆接触(未示出)可形成在每个半导体 151、154 和 155 上,并且设置在数据线 171 与源/漏电极之间。

[0039] 数据导体 171、173a、173b、173c、175a、175b 和 175c 形成在每个半导体 151、154 和 155 以及栅绝缘层 140 上。数据导体 171、173a、173b、173c、175a、175b 和 175c 包括多条数据线 171，包括第一源电极 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 和第三漏电极 175c。

[0040] 第一栅电极 124a、第一源电极 173a 和第一漏电极 175a 与半导体 154 一起形成第一薄膜晶体管 Qa。第一薄膜晶体管 Qa 的沟道形成在第一源电极 173a 和第一漏电极 175a 之间的半导体部 154 处。类似地，第二栅电极 124b、第二源电极 173b 和第二漏电极 175b 与半导体 154 一起形成第二薄膜晶体管 Qb。第二薄膜晶体管 Qb 的沟道形成在第二源电极 173b 和第二漏电极 175b 之间的半导体部 154 处。另外，第三栅电极 124c、第三源电极 173c 和第三漏电极 175c 与半导体 154 一起形成第三薄膜晶体管 Qc。第三薄膜晶体管 Qc 的沟道形成在第三源电极 173c 和第三漏电极 175c 之间的半导体部 154 处。

[0041] 根据示例性实施方式，数据线 171 的结构具有在第三漏电极 175c 的延伸部 175c' 附近的第三薄膜晶体管 Qc 的形成区域中变得更小的宽度。数据线 171 的上述结构维持与相邻配线的间隔，并且降低了信号干扰。然而，需预期的是，数据线 171 的上述结构可以另外地或替换地形成。

[0042] 第一钝化层 180 形成在数据导体 171、173a、173b、173c、175a、175b 和 175c 上以及半导体 154 的暴露部分上。第一钝化层 180 可包含任何适当的材料，例如无机绝缘体，诸如氮化硅(SiNx)、氧化硅(SiOx)等。

[0043] 滤色器 230 和 230' 形成在钝化层 180 上。相同颜色的滤色器 230 形成在沿竖直方向(例如，与数据线 171 平行的方向)相邻的相邻像素中。不同颜色的滤色器 230 和 230' 形成在沿水平方向(例如，与栅线 121 平行的方向)相邻的相邻像素中。需预期的是，滤色器 230 和 230' 可与数据线 171 的对应部分重叠。滤色器 230 和 230' 可被构造成有助于显示至少一种颜色，诸如原色中的一种，例如红色、绿色和蓝色。然而，还需预期的是，滤色器 230 和 230' 可有助于显示任何其他适当的颜色，诸如青色、品红色、黄色和白色。注意到，滤色器 230 和 230' 可集体称为滤色器 230。

[0044] 阻光件(或黑矩阵)220 形成在滤色器 230 和 230' 上。根据示例性实施方式，阻光件 220 可包含不透过光的任何适当的材料。阻光件 220 形成包括开口的格子结构。这样，滤色器(例如，滤色器 230)、像素电极(例如，像素电极 192)以及液晶层(例如，液晶层 3)至少位于阻光件 220 的开口中。

[0045] 第二钝化层 185 设置在黑矩阵 220 以及滤色器 230 和 230' 上。根据示例性实施方式，第二钝化层 185 包含任何适当的材料，例如有机绝缘体。这样，第二钝化层 185 也可称为有机钝化层 185。第二钝化层 185 可以是具有折射率的有机钝化层 185，将在下面参照图 3 至图 5 更详细地描述。

[0046] 根据示例性实施方式，第二钝化层 185 由有机钝化层形成，这减少或消除了至少部分地由滤色器 230 和 230' 与阻光件 220 之间的厚度差造成的阶梯。

[0047] 第一接触孔(或通孔)186a 和第二接触孔(或通孔)186b 分别暴露第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的延伸部 175b'。以这种方式，第一接触孔 186a 和第二接触孔 186b 穿过滤色器 230、黑矩阵 220 以及钝化层 180 和 185 而形成。而且，第三接触孔(或通孔)186c 暴露存储电压线 131 的突出部 134 和第三漏电极 175c 的延伸部 175c'。以这种方式，第三

接触孔 186c 穿过滤色器 230、阻光件 220 以及钝化层 180 和 185 而形成。

[0048] 根据示例性实施方式,阻光件 220 和滤色器 230 包括延伸穿过的接触孔 186a、186b 和 186c。以这种方式,可能难以形成(例如,蚀刻)接触孔 186a、186b 和 186c,因为与钝化层 180 和 185 的材料相比,阻光件 220 和滤色器 230 之间具有材料差异。这样,可在形成接触孔 186a、186b 和 186c 之前,在与接触孔 186a、186b 和 186c 对应的位置处去除(例如,蚀刻)阻光件 220 和 / 或滤色器 230。

[0049] 根据示例性实施方式,可通过改变阻光件 220 的位置并且仅蚀刻滤色器 230 以及钝化层 180 和 185 来形成接触孔 186a、186b 和 186c。

[0050] 像素电极 192 (包括第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i) 形成在第二钝化层 185 上。像素电极 192 可由任何适当的材料制成,诸如透明导电材料,例如氧化铝锌(AZO)、氧化镓锌(GZO)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等。还需预期的是,可以使用一种或多种导电聚合物(ICP),诸如,聚苯胺、聚(3,4- 乙烯二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)(PEDOT:PSS)等。

[0051] 第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 在列(或竖直)方向(例如,与数据线 171 的延伸部平行的方向)上彼此相邻。第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 具有完全四边形的形状,并且包括由横向主干和与横向主干交叉的纵向主干构造的交叉主干。而且,第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 可被横向主干和纵向主干分成四个子区域。以这种方式,每个子区域可包括多个微小分支。虽然这里针对子像素电极 192h 和 192i 的构造描述了示例性实施方式,还可预期的是,第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 可以是其他构造的。

[0052] 根据示例性实施方式,第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 的微小分支与栅线 121 或横向主干形成大约 40 度至 45 度的角度。而且,两个相邻子区域的微小分支可以彼此垂直。换句话说,四个相邻设置的子区域的微小分支可从相应子像素的中心部分(例如横向主干和纵向主干彼此交叉的中心部分)汇聚(或发散)。而且,虽然未示出,但每个(或一些)微小分支的宽度可逐渐变大(或小),和 / 或该微小分支或所述的一些微小分支 194 之间的间隔可以彼此不同。

[0053] 在示例性实施方式中,第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 与第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 通过第一接触孔 186a 和第二接触孔 186b 物理连接和电连接。这样,第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 分别从第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 接收数据电压。

[0054] 连接件 194 将第三漏电极 175c 的延伸部 175c' 和存储电压线 131 的突起 134 通过第三接触孔 186c 电连接。因此,施加于第二漏电极 175b 的数据电压的一部分可通过第三源电极 173c 划分。这样,施加于第二子像素电极 192i 的电压的值可小于施加于第一子像素电极 192h 的电压的值。

[0055] 根据示例性实施方式,第二子像素电极 192i 的面积可以与第一子像素电极 192h 的面积相同或者可达第一子像素电极的面积的两倍。

[0056] 可构造一开口(未示出),以收集从滤色器 230 排出的气体,并且用与像素电极 192 相同的材料覆盖相应开口的保护层(未示出)可形成在第二钝化层 185 上。可利用开口和保护层来阻挡从滤色器 230 排出的气体,用来阻挡气体传递至另一元件。应注意到,在示例性

实施方式中可不包括开口和保护层。

[0057] 液晶层 3 形成在第二钝化层 185 和像素电极 192 上。设置液晶层 3 的空间称为微腔层。微腔层由上覆顶层 312 支撑。根据示例性实施方式,微腔层包括多个微腔,每个微腔对应于液晶显示器的一个像素。以这种方式,每个微腔包括液晶分子 310,这在下面将更显然。

[0058] 配向液晶分子 310 的配向层(未示出)可形成在微腔层与液晶层 3 之间。配向层可包含任何适当的材料,诸如聚酰胺酸、聚硅氧烷或聚酰亚胺。

[0059] 液晶分子 310 通过配向层初始配向,并且其布置方向根据至少部分地由像素电极 192 所施加的电场而改变。液晶层 3 的高度(或厚度)对应于微腔层的高度(或厚度)。根据示例性实施方式,液晶层 3 的厚度可以是(或大约)2.0 μm 至(或大约)3.6 μm ,例如 2.5 μm 至 3.1 μm ,诸如 2.7 μm 至 2.9 μm 。

[0060] 在示例性实施方式中,微腔层的一部分开口,以形成液晶注入孔 335。这样,可利用毛细力通过液晶注入孔 335 将液晶分子 310 注入到微腔层中。以这种方式,还可通过毛细力形成配向层。在注入配向层和液晶分子 310 之后,可通过封盖层(未示出)密封液晶注入孔 335。

[0061] 公共电极 270 位于微腔层和液晶层 3 上。公共电极 270 的结构的一部分可沿着微腔层弯曲(或以其他方式朝着绝缘基板 110 延伸),以便靠近(例如,朝着其延伸)数据线 171 并位于其上。而且,公共电极 270 可不形成在形成有液晶注入孔 335 的部分中(例如,不形成在形成有晶体管的区域中),以在栅线方向(例如,水平方向)上具有延伸结构。

[0062] 公共电极 270 可包含任何适当的透明导电材料,诸如,AZO、GZO、ITO、IZO 等。还可预期的是,公共电极 270 可由一种或多种导电聚合物形成,例如聚苯胺、PEDOT:PSS 等。根据示例性实施方式,公共电极 270 可用来与像素电极 192 一起产生电场,从而被构造成控制液晶分子 310 的布置方向。

[0063] 下绝缘层 311 位于公共电极 270 上。在示例性实施方式中,下绝缘层 310 可包含任何适当的材料,诸如无机绝缘材料,例如氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)等。

[0064] 顶层 312 形成在下绝缘层 311 上。顶层 312 可用来支撑待形成在像素电极 192 与公共电极 270 之间的空间(微腔)。根据示例性实施方式,顶层 312 可由有机绝缘体形成,所述有机绝缘体可呈现相对较高的折射率。参照图 3 至图 5 更详细地描述具有高折射率的有机绝缘体。

[0065] 上绝缘层 313 形成在顶层 312 上。根据示例性实施方式,上绝缘层 313 可由任何适当的材料形成,诸如无机绝缘材料,例如 SiN_x 、 SiO_x 等。

[0066] 下绝缘层 311、顶层 312 和上绝缘层 313 可包括形成在其一侧的液晶注入孔 335 (例如,形成在与晶体管形成区域对应的部分中),以能够将液晶注入到微腔层中。甚至在除去用于形成微腔层的牺牲层(未示出)时,也可以使用液晶注入孔 335。

[0067] 例如,可如下地形成微腔层。可形成具有微腔层形状的牺牲层。可在牺牲层上形成公共电极 270、下绝缘层 311、顶层 312 和上绝缘层 313。可图案化(例如,蚀刻)公共电极 270、下绝缘层 311、顶层 312 和上绝缘层 313,以形成暴露牺牲层的液晶注入孔 335。以这种方式,可除去暴露的牺牲层。可通过液晶注入孔 335 注入液晶分子 310,以形成液晶层 3。应注意到,在设置有液晶注入孔 335 的薄膜晶体管形成区域中,并且在沉积下绝缘层 311 和

上绝缘层 313 以及形成(但不是形成在薄膜晶体管形成区域中)顶层 312 之后,仅除去薄膜晶体管形成区域中的下绝缘层 311 和上绝缘层 313,以形成液晶注入孔 335。

[0068] 根据示例性实施方式,可在薄膜晶体管形成区域中一起图案化(例如,蚀刻)顶层 312、上绝缘层 313 和下绝缘层 311,从而形成液晶注入孔 335。可通过封盖层(未示出)来密封液晶注入孔 335。

[0069] 根据示例性实施方式,可省去下绝缘层 311 和上绝缘层 313。

[0070] 相应的偏振器(未示出)可分别设置在绝缘基板 110 之下和上绝缘层 313 之上。偏振器可包括用于偏振的偏振元件和用于确保耐久性的三乙酰纤维素(TAC)层。根据示例性实施方式,设置在上绝缘层 313 上的偏振器的透射轴线的方向和设置在绝缘基板 110 下的偏振器的透射轴线的方向可彼此垂直或平行。

[0071] 将参照图 3 至图 5 来描述根据示例性实施方式的液晶显示器的透射特性。

[0072] 图 3 是根据示例性实施方式的液晶显示器的示意性剖面图。应注意到,图 3 的剖面图仅示出了与图 1 和图 2 的示例性实施方式中的光的透射性有关的各层。

[0073] 如图 3 所示,液晶显示器通过绝缘基板 110、栅绝缘层 140、第一钝化层 180、滤色器 230、第二钝化层 185、像素电极 192、下配向层 11、液晶层 3、上配向层 21、公共电极 270、下绝缘层 311、顶层 312 和上绝缘层 313 传输光。一旦光传播通过上述每个层,则光可透射至与图像的显示有关的观看者。根据示例性实施方式,绝缘基板 110 可具有约 1.5 的折射率,栅绝缘层 140 可具有约 1.86 的折射率,第一钝化层 180 可具有约 1.86 的折射率,滤色器 230 可具有约 1.6 的折射率,像素电极 192 可具有约 2.05 的介电比(或相对介电常数),下配向层 11 和上配向层 21 可分别具有约 1.6 的折射率,公共电极 270 可具有约 1.83 的折射率,并且下绝缘层 311 和上绝缘层 313 可具有约 1.86 的折射率。

[0074] 根据示例性实施方式,第二钝化层 185 和顶层 312 可以是具有约 1.54 的折射率的有机层。应注意到,这些有机层 185 和 312 的折射率低于其他层的折射率,使得通过光在高折射率层与低折射率层之间的界面处的反射而减少透射。通常而言,一个有机层的使用可使得透射减少约 3%。

[0075] 但是,根据示例性实施方式,两个有机层中的至少一个(即,第二钝化层 185 和顶层 312 中的至少一个)由具有相对高折射率的有机层形成,以减少光在有机层与其它层的界面处的反射量,从而提高显示装置的透射性。参照图 4 更详细地描述有机层与无机绝缘层(例如, SiNx 、 SiOx 等)之间的界面处的光学特性。

[0076] 图 4 是根据示例性实施方式的比较归一化透射性与折射率的曲线图。应注意到,图 4 中示出的归一化透射特性是基于使用 550nm 波长的光时改变有机层的折射率而示出的。这样,x 轴表示有机层的折射率,并且 y 轴表示归一化透射性。

[0077] 如图 4 中可见, SiNx 无机绝缘层的界面反射特性在有机层的折射率为 1.7 时最小。以这种方式,归一化透射性相对较大。因此,由于上述有机层具有约 1.54 的折射率,所以与高于上述有机层的透射性有关的有机层的折射率范围大于 1.6。

[0078] 如图 4 中可见,即使在有机层的折射率为约 1.8 附近透射性降低至最小值,与具有 1.54 的折射率的有机层相比,仍提高了归一化透射性。应注意的是,虽然图 4 的曲线图仅示出了与折射率变化至高达 1.9 相比的归一化透射性,但应注意的是,与上述有机层相比,基于曲线图的特性,可获得的相对较高的归一化透射性直达 2.0 的折射率。因此,用于改进透

射性的有机层的折射率范围可被构造在 1.6 至 2.0 之间,例如为约 1.7125。因此,当有机层 185 或 312 中的至少一个呈现出 1.6 至 2.0 的折射率时,改进了由例如 SiNx (具有约 1.86 的折射率)制成的无机绝缘层的反射界面特性。

[0079] 返回到图 3,下绝缘层 311 和上绝缘层 313 (即,无机绝缘层)形成在顶层 312 (即,有机层)上和下。这样,如果顶层 312 具有 1.6 至 2.0 的折射率,则可在下绝缘层 311 与顶层 312 之间的界面处以及上绝缘层 313 与顶层 312 之间的界面处改进透射特性,从而能够改进根据示例性实施方式的液晶显示器的透射性。为此,还可预期的是,由于第二钝化层 185 也是有机层,所以其也可以由呈现出 1.6 至 2.0 的折射率的有机材料形成,这也可以改进根据示例性实施方式的液晶显示器的透射特性。

[0080] 因此,应注意到,由于可形成层 312 和 / 或 185 的传统有机材料通常呈现出 1.54 的折射率,所以可将具有相对较高折射率的添加剂添加到有机材料中,以将折射率增大至 1.6 至 2.0。

[0081] 根据示例性实施方式,为了形成相对较高折射率的有机层,将相对较高折射率的添加剂与丙烯酸盐混和。作为相对较高折射率的添加剂,可使用分散在溶液中的有机 / 无机混和凝胶或纳米级颗粒。但是,应注意到,基于所使用的添加剂,这种材料可能造成在有机层中产生浑浊或者可能使表面粗糙度降低。丙烯酸盐溶液包括丙烯,并且丙烯可呈现出 1.49 至 1.53 的折射率。这样,相对较高折射率的添加剂可包括陶瓷溶胶或相对较高折射率的单体。应注意到,陶瓷溶胶可包括,例如,二氧化硅(SiO₂)、二氧化钛(TiO₂)、氧化铝(Al₂O₃)和二氧化锆(ZrO₂)。在它们当中,TiO₂ 具有约 2.5 至 2.7 的折射率,而 ZrO₂ 具有约 2.13 的折射率。相对较高折射率的单体可呈现出约 1.5 至 1.8 的折射率。这种单体的示例性化学式在图 5 中示出。但是,可预期的是,可使用任何合适的单体。

[0082] 根据示例性实施方式,当有机层 185 和 312 中的至少一个形成为呈现出 1.6 至 2.0 的折射率时,可改进具有微腔层的液晶显示器的透射性。

[0083] 根据示例性实施方式,可在顶层 312 中形成凸形图案,以改变液晶显示器的光学特性,这将参照图 6 至图 10 更详细地描述。

[0084] 图 6 是根据示例性实施方式的液晶显示器的剖面图。应注意到,图 6 中示出的示例性构造可以用来改进相关的液晶显示装置的光收集效果。而且,为了避免使这里描述的示例性实施方式变得含糊不清,仅描述图 2 和图 6 的剖面之间的区别。

[0085] 如图 6 中所见,液晶显示器可包括背光单元 500。根据示例性实施方式,虽然未示出,但背光单元 500 可包括光源、光导件、反射片、漫射片和照明改进膜。

[0086] 根据示例性实施方式,液晶层 3 位于微腔层中,并且公共电极 270、下绝缘层 311、顶层 312 和上绝缘层 313 位于液晶层 3 上。如图 6 中所见,顶层 312 包括凸形图案,使得每个液晶区域分别与相应的凸形形成的凸形图案相关。例如,凸形图案可非常类似于透镜图案。

[0087] 根据示例性实施方式,每个液晶区域可表示一个像素,使得顶层 312 的凸形图案的凸形部分与显示装置的每个像素相关地形成。换句话说,凸形图案的每个凸形部分的宽度可被构造对应于像素的宽度。为此,应注意到,凸形图案的凸形部分不仅在水平方向(例如,栅线方向)上延伸,而且在竖直方向(例如,数据线方向)上延伸,使得凸形部分形成球形罩。

[0088] 根据示例性实施方式,图6中所示的顶层312的凸形图案可使光收集特性成为可能,使得透射的光不扩散,而是沿液晶显示器的前表面传播。以这种方式,可提高前表面的亮度。

[0089] 在示例性实施方式中,数据线171可布置为设置在阻光件220的对应侧部处的一对数据线171。这样,可预期的是,液晶显示器的下部结构(例如,液晶显示器的设置在液晶层3下面的部分)也可实现不同的构造。而且,微腔层的结构包括图2和图6中的锥形结构;但是,可预期的是,可使用倒置的锥形结构。为此,公共电极270基于微腔层的弯曲结构而形成;但是,可预期的是,公共电极270可以水平(或平面)结构形成,即,形成为不具有微腔层的弯曲结构。

[0090] 虽然未示出,但也可预期的是,相应的偏振器可位于绝缘基板110之下和上绝缘层313之上。以这种方式,虽然描述了相关于顶层312而形成的凸形图案,但是也可预期的是,两个偏振器中的上偏振器可形成为包括替代顶层312的凸形图案。为此,可省去上绝缘层313或下绝缘层311。

[0091] 根据示例性实施方式,顶层312可形成为包括凸形图案,其呈现出与多个像素相关的凸形部分,这将参照图7和图8更详细地描述。

[0092] 图7是根据示例性实施方式的液晶显示器的剖面图。图8示出了图7中的液晶显示器的观看点。应注意到,可以利用图7和图8中示出的示例性构造来实现液晶显示装置的多个观看点。而且,为了避免使这里描述的示例性实施方式变得含糊不清,仅描述图2和图7的剖面之间的区别。

[0093] 如图7所示,凸形图案可形成在顶层312中,使得每个凸形部分水平地覆盖多个(例如,八个)液晶区域。也就是说,凸形图案的一个凸形部分形成对应于例如八个水平设置的像素。但是,可预期的是,任何适当数量的水平设置的像素可与每个凸形部分相关。为此,注意到,凸形图案的凸形部分不仅在水平方向(例如,栅线方向)上延伸,而且在竖直方向(例如,数据线方向)上延伸,使得凸形部分形成位于多个水平和竖直设置的像素之上的球形罩。

[0094] 根据示例性实施方式,上述凸形图案改变从液晶显示器透射的光的传播方向,诸如图8中所示。即,图7中的上述凸形图案使得八个观看点成为可能;但是,根据与每个凸形部分相关的像素的数量,可相应地影响观看点的数量。为此,各个观看点使得能够基于观看者观察透射光的观看点来识别不同的图像。为此,观看者眼睛位置的差异使得能够自动观察不同的图像作为立体(例如,三维)图像。这样,图7的液晶显示器能够观察立体图像,而无需使用单独的结构,诸如,双凸透镜等。

[0095] 根据示例性实施方式,凸形图案的一个凸形部分可形成为覆盖三个至二十个水平设置的像素。

[0096] 为了在显示立体图像时减少波纹影响(即,光干涉图案),凸形图案可在相对于竖直方向稍倾斜的方向上延伸。

[0097] 虽然未示出,但是也可预期的是,相应的偏振器可设置在绝缘基板110之下和上绝缘层313之上。以这种方式,虽然描述了相关于顶层312而形成的凸形图案,但是也可预期的是,两个偏振器中的上偏振器可形成为包括替代顶层312的凸形图案。为此,可省去上绝缘层313或下绝缘层311。

[0098] 根据示例性实施方式,与微腔层的多个微腔相比,凸形图案的尺寸(即,凸形图案的对应起伏(undulation))可能是微小的,这将参照图 9 和图 10 更详细地描述。

[0099] 图 9 和图 10 是根据示例性实施方式的液晶显示器的剖面图。为了避免使这里描述的示例性实施方式变得含糊不清,仅描述图 2、图 9 和图 10 的剖面之间的区别。

[0100] 如图 9 所示,与微腔层的多个微腔相比,顶层 312 的凸形图案精细地形成。也就是说,凸形图案包括多个起伏,使得微腔层的每个微腔与凸形图案的多个起伏的对应多个相关地设置。以这种方式,凸形图案可称为浮凸图案。浮凸图案可形成具有 2 至 50 μm 的节距,例如,15 至 37 μm ,诸如 20 至 32 μm 。换句话说,凸形图案的对应起伏可间隔开 2 至 50 μm 的节距,例如,15 至 37 μm ,诸如 20 至 32 μm 。因此,入射光可通过包括微小凸形图案的顶层 312 而散射。

[0101] 根据示例性实施方式,背光单元 500 可位于绝缘基板 110 之下,从而被构造造成向绝缘基板 110 提供光。因此,从背光单元 500 射出的光穿过液晶层 3 透射到浮凸图案并朝着观看者散射地射出。根据示例性实施方式,可预期的是,偏振器(未示出)可形成在绝缘基板 110 之下和上绝缘层 313 之上。通常,一非反射层可设置在上绝缘层 313 上,诸如防眩层。但是,在示例性实施方式中,由于光通过微小的浮凸图案而散射,所以可省去附加的非反射层。

[0102] 根据示例性实施方式,上述偏振器可分别设置在绝缘基板 110 之下和上绝缘层 313 之上。以这种方式,虽然描述了相关于顶层 312 而形成的凸形图案,但是也可预期的是,两个偏振器中的上偏振器可形成包括替代顶层 312 的凸形图案。为此,可省去上绝缘层 313 或下绝缘层 311。

[0103] 回到图 10,背光单元 500 面向顶层 312 的浮凸图案。也就是说,顶层 312 设置在背光单元 500 与绝缘基板之间。这样,从背光单元 500 提供的光在提供给液晶层 3 之前被提供给顶层 312。以这种方式,从背光单元 500 提供的光透射穿过顶层 312、液晶层 3,并穿过绝缘基板 110 而朝着观看者射出。浮凸图案可形成具有 2 至 50 μm 的节距,例如,15 至 37 μm ,诸如 20 至 32 μm 。换句话说,凸形图案的对应起伏可间隔开 2 至 50 μm ,例如,15 至 37 μm ,诸如 20 至 32 μm 。

[0104] 根据示例性实施方式,所形成的凸形图案包括微小的浮凸图案,使得传播进入液晶层 3 的光通过浮凸图案而散射,然后传播穿过液晶层 3。这提供了与通常使用的传统漫射膜类似的效果,以从背光单元 500 均匀地提供光,对于每个区域没有不同。这样,根据示例性实施方式,背光单元 500 可省去这种传统的漫射膜。

[0105] 虽然未示出,但可预期的是,相应的偏振器可分别设置在绝缘基板 110 之下和上绝缘层 313 之上。以这种方式,虽然描述了相关于顶层 312 而形成的凸形图案,但是也可预期的是,两个偏振器中的上偏振器可形成包括替代顶层 312 的凸形图案。为此,可省去上绝缘层 313 或下绝缘层 311。

[0106] 根据示例性实施方式,通过在顶层 312 中形成凸形图案,可改变液晶显示器的光学特性。此外,如图 3 至图 5 中所示,顶层 312 可包含有机材料并且形成为呈现出相对较高的折射率(例如,1.6 至 2.0 的折射率),从而提高显示装置的透射性。而且,第二钝化层 185 可包含有机材料并且形成为呈现出相对较高的折射率,以进一步提高显示装置的透射性。

[0107] 根据示例性实施方式,当顶层 312 形成为包含有机材料时,顶层 312 的凸形图案可

经由一个或多个曝光和显影程序而形成。可替换地,可在将液晶分子注入到多个微腔中之后,在顶层 312 中形成凸形图案。

[0108] 根据示例性实施方式,可改变液晶显示器的像素结构,诸如相关于图 11 至图 14 所描述的。但是,应注意到,可以采用任何合适的像素结构。

[0109] 图 11 和图 13 是根据示例性实施方式的包括改进的像素结构的液晶显示器的电路图。图 12 和图 14 是图 11 和图 13 的液晶显示器的平面图。

[0110] 如图 11 和图 12 中所见,两个子像素 PXa 和 PXb 从一个晶体管 Q 接收数据电压,并通过存储电容器 Cas 耦接,这将在下面变得更显然。

[0111] 根据示例性实施方式,该液晶显示器包括多条信号线,这些信号线包括多条栅线 GL、多条数据线 DL 和多条存储电压线 SL,多个像素 PX 连接至这些信号线。每个像素 PX 包括一对子像素,例如,第一子像素 PXa 和第二子像素 PXb。第一子像素 PXa 包括第一子像素电极(图 12 的 192h),并且第二子像素 PXb 包括第二子像素电极(图 12 的 192i)。

[0112] 该液晶显示器进一步包括连接至栅线 GL 和数据线 DL 的开关元件 Q。第一液晶电容器 Clca 和第一存储电容器 Csta 连接至开关元件 Q 并且形成在第一子像素 PXa 中。第二液晶电容器 Clcb 和第二存储电容器 Cstb 连接至开关元件 Q 并且形成在第二子像素 PXb 中。辅助电容器 Cas 形成在开关元件 Q 与第二液晶电容器 Clcb 之间。

[0113] 开关元件 Q 是设置在绝缘基板 110 上的三端子元件,诸如薄膜晶体管。开关元件 Q 包括连接至栅线 GL 的控制端子、连接至数据线 DL 的输入端子以及连接至第一液晶电容器 Clca、第一存储电容器 Csta 和辅助电容器 Cas 的输出端子。

[0114] 辅助电容器 Cas 的一个端子连接至开关元件 Q 的输出端子,并且另一端子连接至第二液晶电容器 Clcb 和第二存储电容器 Cstb。

[0115] 由于辅助电容器 Cas,第二液晶电容器 Clcb 的充电电压低于第一液晶电容器 Clca 的充电电压,使得可改进液晶显示器的侧向可视性。

[0116] 如图 12 中所示,多个栅导体(包括多条栅线 121 和多条存储电压线 131)形成在由任何适当的材料(诸如,透明玻璃或塑料)制成的绝缘基板(未示出)上。

[0117] 栅线 121 传输栅信号并沿大致水平的方向延伸。每条栅线 121 包括向上突出的多个栅电极 124。

[0118] 存储电压线 131 接收预定的电压,并且可与栅线 121 平行地延伸。每条存储电压线 131 位于两条相邻的栅线 121 之间。存储电压线 131 包括向下延伸的存储电极 135a 和 135b。但是,可预期的是,存储电压线 131 以及存储电极 135a 和 135b 的形状和布置可以是任何形状和 / 或构造的。

[0119] 栅绝缘层(未示出)形成在栅导体 121 和 131 上。半导体 154 形成在栅绝缘层上。半导体 154 还位于栅电极 124 上。

[0120] 数据导体(包括多条数据线 171 和漏电极 175)形成在半导体 154 和栅绝缘层上。

[0121] 数据线 171 传输数据信号并沿竖直方向延伸,从而与栅线 121 和存储电压线 131 交叉。每条数据线 171 包括朝着栅电极 124 延伸的源电极 173。

[0122] 漏电极 175 与数据线 171 隔开,并且包括相对于栅电极 124 面向源电极 173 的杆状端部。该杆状端部被弯曲的源电极 173 部分地环绕。

[0123] 漏电极 175 的另一端部与数据线 171 大致平行地延伸,从而穿过第一子像素 PXa

和第二子像素 PXb 而形成。形成在第二子像素 PXb 中的部分被称为辅助电极 176。

[0124] 钝化层(未示出)形成在数据导体 171 和 175 以及半导体 154 上。钝化层由有机绝缘体制成并具有平坦(或平面的)表面。

[0125] 虽然未示出,但可在钝化层下面形成滤色器。

[0126] 多个像素电极 192 形成在钝化层上。每个像素电极 192 包括以预定间隔形成的第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i。

[0127] 第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 分别包括位于中央的交叉形状的主干以及例如沿倾斜方向从部分板电极突出的多个微小分支电极。

[0128] 第一子像素电极 192h 包括第一主干和多个第一微小分支电极,并且通过延伸到第一子像素电极 192h 的方形(四边形)区域之外的连接部而连接至漏电极 175 的宽端部。多个第一微小分支电极相对于栅线 121 或数据线 171 形成 45 度的角度。

[0129] 第二子像素电极 192i 包括第二主干和多个第二微小分支电极,并且与辅助电极 176 重叠,从而形成辅助电容器 Cas。多个第二微小分支电极相对于栅线 121 或数据线 171 形成 45 度的角度。

[0130] 根据示例性实施方式,第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 与上面板的公共电极 270 一起形成第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb,其中液晶层 3 设置在它们之间。以这种方式,第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 被构造成在薄膜晶体管(图 11 的 Q)截止之后维持所施加的电压。

[0131] 第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 与存储电极 135a 和 135b 重叠,以形成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb,从而增强第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 的电压存储容量。

[0132] 根据示例性实施方式,辅助电极 176 从漏电极 175 延伸,但也可以替换地形成。例如,辅助电极 176 可与漏电极 175 隔开。钝化层包括形成在第一子像素电极 192h 上的接触孔 184,并且辅助电极 176 可通过接触孔 184 连接至第一子像素电极 192h 并且可与第二子像素电极 192i 重叠。

[0133] 液晶层 3 形成在第二钝化层 185 和像素电极 192 上。液晶层 3 所位于的空间被称为微腔层。该微腔层由上覆顶层 312 支撑。微腔层包括其中设置有液晶分子 310 的多个微腔。

[0134] 用于对液晶分子 310 配向的配向层(未示出)可形成在微腔层与液晶层 3 之间。

[0135] 液晶分子 310 通过配向层进行初始配向,并且配向方向可基于所施加的电场而改变。

[0136] 在示例性实施方式中,微腔层的一部分可开口,以形成液晶注入孔 335。这样,液晶分子 310 可通过液晶注入孔 335 利用毛细力注入到微腔层中。还应注意到,配向层可通过毛细力形成。在将配向层和液晶分子 310 注入到微腔层之后,可通过封盖层(未示出)密封液晶注入孔 335。

[0137] 公共电极 270 位于微腔层和液晶层 3 上。公共电极 270 的结构的一部分可沿着微腔层弯曲(或以其他方式朝着绝缘基板延伸),以便位于数据线 171 之上并接近数据线(例如,朝着其延伸)。而且,公共电极 270 可以不形成在形成有液晶注入孔 335 的部分中(例如,不形成在形成有晶体管的区域中),以在栅线方向(例如,水平方向)上具有延伸结构。

[0138] 公共电极 270 可包含任何适当的透明导电材料,诸如 AZO、GZO、ITO、IZO 等。还可预期的是,公共电极 270 可由一种或多种导电聚合物形成,例如,聚苯胺、PEDOT:PSS 等。根据示例性实施方式,公共电极 270 可用来与像素电极 192 一起产生电场,从而被构造成控制液晶分子 310 的布置方向。

[0139] 下绝缘层 311 位于公共电极 270 上。在示例性实施方式中,下绝缘层 311 可包含任何适当的材料,诸如,无机绝缘材料,例如氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)等。

[0140] 顶层 312 形成在下绝缘层 311 上。顶层 312 可用来支撑待形成在像素电极 192 与公共电极 270 之间的空间(微腔)。根据示例性实施方式,顶层 312 由有机绝缘体形成,如之前所述。以这种方式,顶层 312 可呈现出比显示装置的其他层相对更高的折射率。

[0141] 上绝缘层 313 形成在顶层 312 上。上绝缘层 313 可由任何适当的材料形成,诸如,无机绝缘材料,例如氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)等。

[0142] 下绝缘层 311、顶层 312 和上绝缘层 313 可包括形成在其一侧(例如,形成在与晶体管形成区域对应的部分中)的液晶注入孔 335,以能够将液晶注入到微腔层中。甚至在除去用于形成微腔层的牺牲层(未示出)时,也可以使用液晶注入孔 335。

[0143] 相应的偏振器(未示出)分别位于绝缘基板 110 之下和上绝缘层 313 之上。偏振器可包括用于偏振的偏振元件以及用于确保耐久性的三乙酰纤维素(TAC)层。根据示例性实施方式,设置在上绝缘层 313 之上的偏振器的透射轴线的方向和设置在绝缘基板 110 之下的偏振器的透射轴线的方向可彼此垂直或平行。

[0144] 此外,顶层 312 可包括凸形图案,诸如参照图 6 至图 10 中的一个或多个附图所描述的。

[0145] 根据示例性实施方式,子像素 PXa 和 PXb 可被构造成从晶体管 Qa 和 Qb 接收不同的数据电压,这将参照图 13 和图 14 更详细地描述。

[0146] 参照图 13 和图 14,液晶显示器包括下面板(图 14 中所示)、形成在下面板上的微腔层(未示出)、以及位于微腔层中的液晶层(未示出)。

[0147] 多条栅线 121 以及多条存储电压线 131 和 135 形成在绝缘基板(未示出)上。

[0148] 栅线 121 传输栅信号并且主要在水平方向上延伸。每条栅线 121 包括向上突出的第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b。

[0149] 存储电压线 131 包括与栅线 121 大致平行的主干以及从主干延伸的多个存储电极 135a 和 135b。

[0150] 根据示例性实施方式,存储电压线 131(主干、和存储电极 135a 和 135b)的形状和布置可以以适当的方式设置。

[0151] 栅绝缘层 140 形成在栅线 121 以及存储电压线 131 上,并且由例如非晶硅或晶体硅制成的多个半导体 154a 和 154b 形成在栅绝缘层 140 上。

[0152] 多对欧姆接触(未示出)形成在半导体 154a 和 154b 上,并且欧姆接触可由诸如 n^+ 氢化非晶硅(其中以高浓度掺杂有 n 型杂质(诸如,磷))或硅化物制成。

[0153] 多对数据线 171a 和 171b 以及多对第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 形成在欧姆接触和栅绝缘层 140 上。

[0154] 数据线 171a 和 171b 传输数据信号并且主要在竖直方向上延伸,从而与栅线 121 以及存储电压线 131 的主干交叉。数据线 171a 和 171b 包括以“U”形弯曲并朝着第一栅电

极 124a 和第二栅电极 124b 延伸的第一源电极 173a 和第二源电极 173b。第一源电极 173a 和第二源电极 173b 相对于第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b 分别面向第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b。

[0155] 第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 起始于被第一源电极 173a 和第二源电极 173b 包围的一个端部并向上延伸,而其另一端部可具有用于连接至另一层的宽区域部分。但是,可预期的是,第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 和数据线 171a 和 171b 的形状和布置可以以任何合适的方式更改。

[0156] 第一栅电极 124a 和第二栅电极 124b、第一源电极 173a 和第二源电极 173b、以及第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 与第一半导体 154a 和第二半导体 154b 一起相应地形成第一薄膜晶体管 Qa 和第二薄膜晶体管 Qb。第一薄膜晶体管 Qa 和第二薄膜晶体管 Qb 的沟道分别形成在第一源电极 173a 与第一漏电极 175a 之间的第一半导体 154a 及第二源电极 173b 与第二漏电极 175b 之间的第二半导体 154b 中。

[0157] 欧姆接触设置在下面的半导体 154a 和 154b 与上面的数据线 171a 和 171b 以及漏电极 175a 和 175b 之间。以这种方式,欧姆接触降低了下面的半导体 154a 和 154b 与上面的数据线 171a 和 171b 以及漏电极 175a 和 175b 之间的接触电阻。半导体 154a 和 154b 具有暴露而不被数据线 171a 和 171b 以及漏电极 175a 和 175b 覆盖的部分、以及位于源电极 173a 和 173b 与漏电极 175a 和 175b 之间的部分。

[0158] 钝化层 161 形成在数据线 171a 和 171b、漏电极 175a 和 175b、以及暴露的半导体 154a 和 154b 上。钝化层可由任何适当的材料制成,诸如上述的有机绝缘体。为此,钝化层可具有平坦(或平面的)表面。

[0159] 虽然未示出,但多个滤色器可形成在钝化层下面。钝化层具有接触孔 186a 和 186b,并且滤色器具有接触孔 235a 和 235b。这些接触孔 186a、186b、235a 和 235b 暴露漏电极 175a 和 175b。像素电极 192 通过接触孔 186a、186b、235a 和 235b 直接连接至漏电极 175a 和 175b。

[0160] 多个像素电极 192 形成在钝化层上。每个像素电极 192 包括以预定间隔形成的第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i。

[0161] 第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 分别包括位于中央的交叉形状的主干以及例如沿倾斜方向从部分板电极突出的多个微小分支电极。

[0162] 第一子像素电极 192h 包括第一主干和多个第一微小分支电极。第一子像素电极 192h 通过延伸到形成有第一子像素电极 192h 的区域之外的连接部连接至第一漏电极 175a。多个第一微小分支电极相对于栅线 121 或数据线 171 形成 45 度的角度。

[0163] 第二子像素电极 192i 包括第二主干和多个第二微小分支电极。第二子像素电极 192i 通过延伸到形成有第二子像素电极 192i 的区域之外的连接部连接至第二漏电极 175b。多个第二微小分支电极相对于栅线 121 或数据线 171 形成 45 度的角度。

[0164] 第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 与上面板的公共电极 270 一起形成第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb,并且液晶层 3 设置在其间,以在薄膜晶体管(图 13 的 Qa 和 Qb)截止之后维持所施加的电压。

[0165] 第一子像素电极 192h 和第二子像素电极 192i 的部分 195 与存储电极 135a 和 135b 重叠,以形成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb,从而增强第一液晶电容器 Clca

和第二液晶电容器 Clcb 的电压存储容量。

[0166] 液晶层 3 形成在第二钝化层 185 和像素电极 192 上。液晶层 3 所位于的空间被称为微腔层。该微腔层由上覆顶层 312 支撑。微腔层包括其中设置有液晶分子 310 的多个微腔。

[0167] 用于对液晶分子 310 配向的配向层(未示出)可形成在微腔层与液晶层 3 之间。

[0168] 液晶分子 310 通过配向层进行初始配向,并且配向方向可基于所施加的电场而改变。

[0169] 在示例性实施方式中,微腔层的一部分可开口,以形成液晶注入孔 335。这样,液晶分子 310 可通过液晶注入孔 335 利用毛细力注入到微腔层中。还应注意到,配向层还可通过毛细力形成。在将配向层和液晶分子 310 注入到微腔中之后,可通过封盖层(未示出)密封液晶注入孔 335。

[0170] 公共电极 270 位于微腔层和液晶层 3 上。公共电极 270 的结构的一部分可沿着微腔层弯曲(或以其他方式朝着绝缘基板延伸),以便位于数据线 171 之上并接近数据线(例如,朝着其延伸)。而且,公共电极 270 可以不形成在形成有液晶注入孔 335 的部分中(例如,不形成在形成有晶体管的区域中),以在栅线方向(例如,水平方向)上具有延伸结构。

[0171] 公共电极 270 可包含任何适当的透明导电材料,诸如,AZO、GZO、ITO、IZO 等。还可预期的是,公共电极 270 可由一种或多种导电聚合物形成,例如聚苯胺、PEDOT:PSS 等。根据示例性实施方式,公共电极 270 可用来与像素电极 192 一起产生电场,从而被构造成控制液晶分子 310 的布置方向。

[0172] 下绝缘层 311 位于公共电极 270 上。在示例性实施方式中,下绝缘层 311 可包含任何适当的材料,诸如,无机绝缘材料,例如氮化硅(SiNx)、氧化硅(SiOx)等。

[0173] 顶层 312 形成在下绝缘层 311 上。顶层 312 可用来支撑待形成在像素电极 192 与公共电极 270 之间的空间(微腔)。根据示例性实施方式,顶层 312 由有机绝缘体形成,如之前所述。以这种方式,顶层 312 可呈现出比显示装置的其他层相对更高的折射率。

[0174] 上绝缘层 313 形成在顶层 312 上。上绝缘层 313 可由任何适当的材料形成,诸如,无机绝缘材料,例如氮化硅(SiNx)、氧化硅(SiOx)等。

[0175] 下绝缘层 311、顶层 312 和上绝缘层 313 可包括形成在其一侧(例如,形成在与晶体管形成区域对应的部分中)的液晶注入孔 335,以能够将液晶注入到微腔层中。甚至在除去用于形成微腔层的牺牲层(未示出)时,也可以使用液晶注入孔 335。

[0176] 相应的偏振器(未示出)分别位于绝缘基板 110 之下和上绝缘层 313 之上。偏振器可包括用于偏振的偏振元件以及用于确保耐久性的三乙酰纤维素(TAC)层。设置在上绝缘层 313 之上的偏振器的透射轴线的方向和设置在绝缘基板 110 之下的偏振器的透射轴线的方向可彼此垂直或平行。

[0177] 此外,顶层 312 可包括凸形图案,诸如参照图 6 至图 10 中的一个或多个附图所描述的。

[0178] 尽管这里描述了某些示例性实施方式和实现方法,但从该描述中其他实施方式和修改将显而易见。因此,本发明不限于这些实施方式,而是旨在包括所附权利要求的更宽的范围以及各种显然的修改和等同布置。

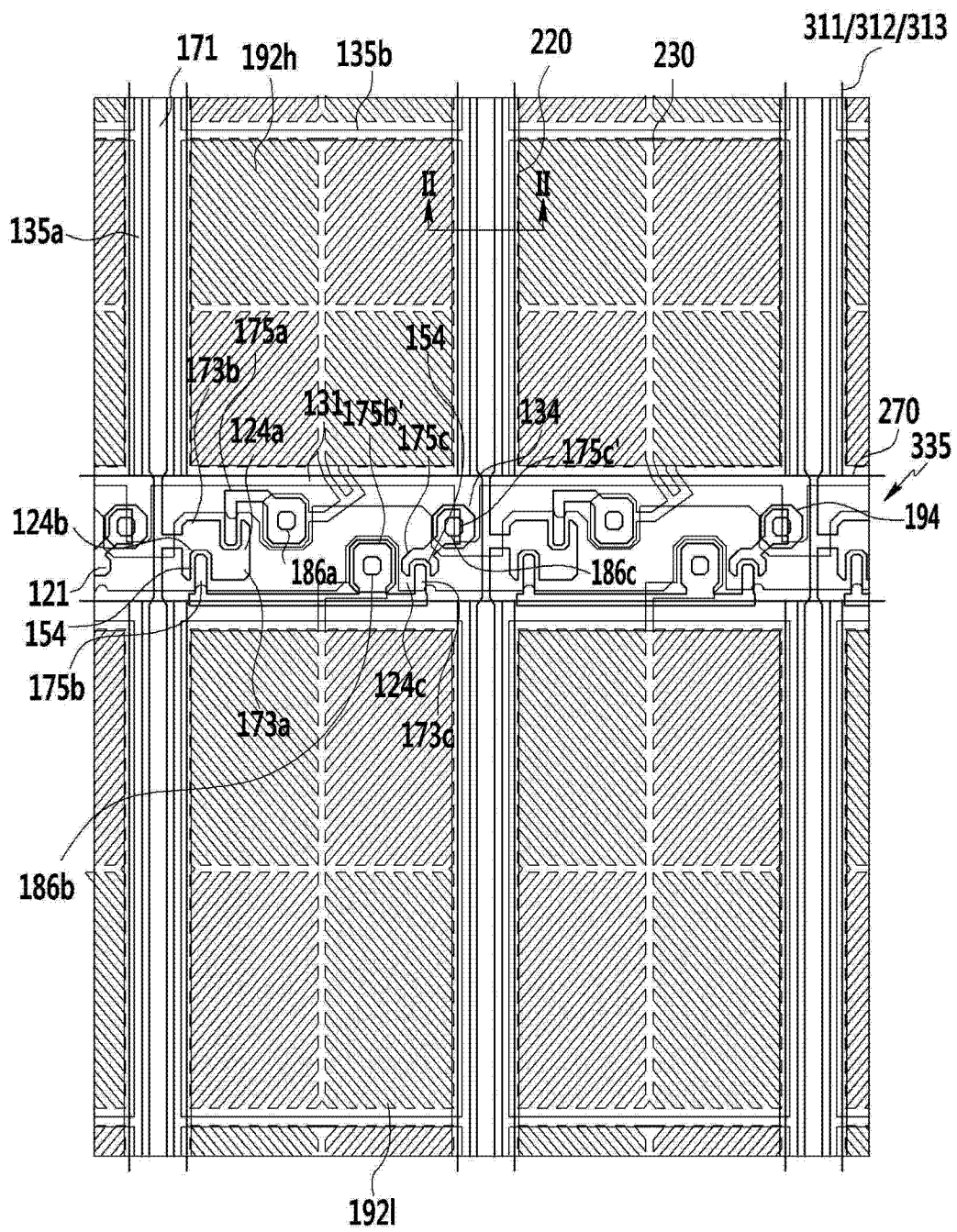


图 1

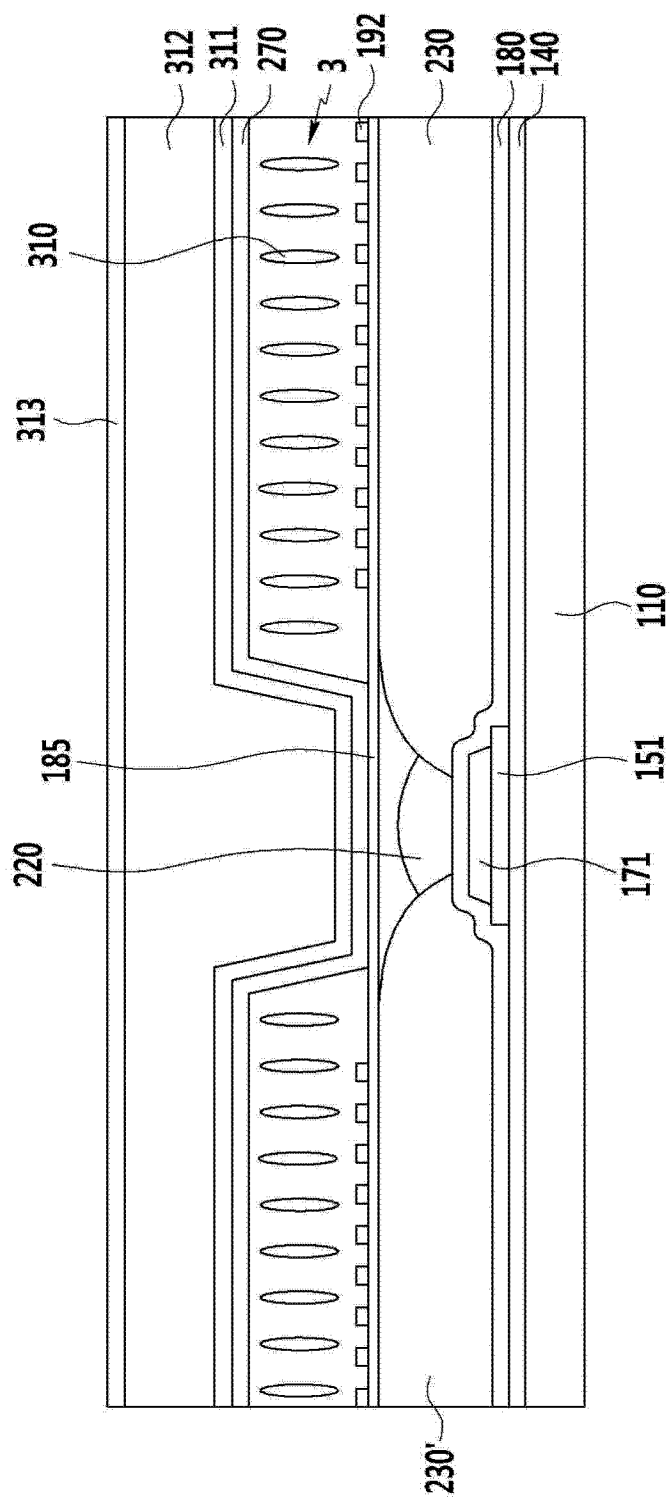


图 2

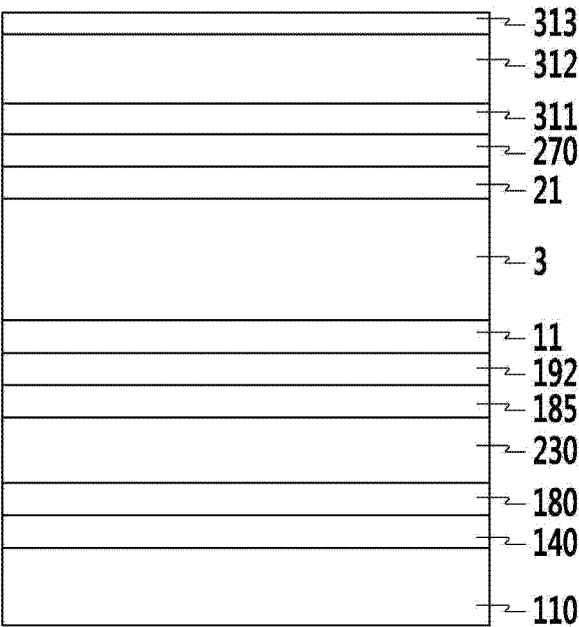


图 3

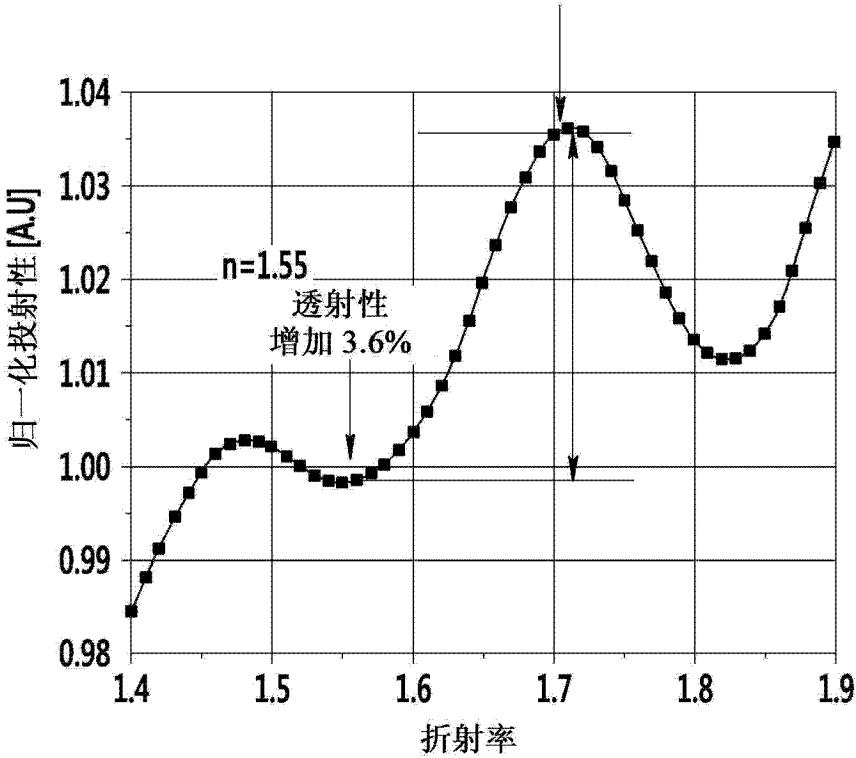


图 4

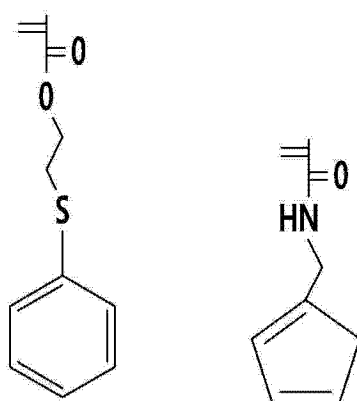


图 5

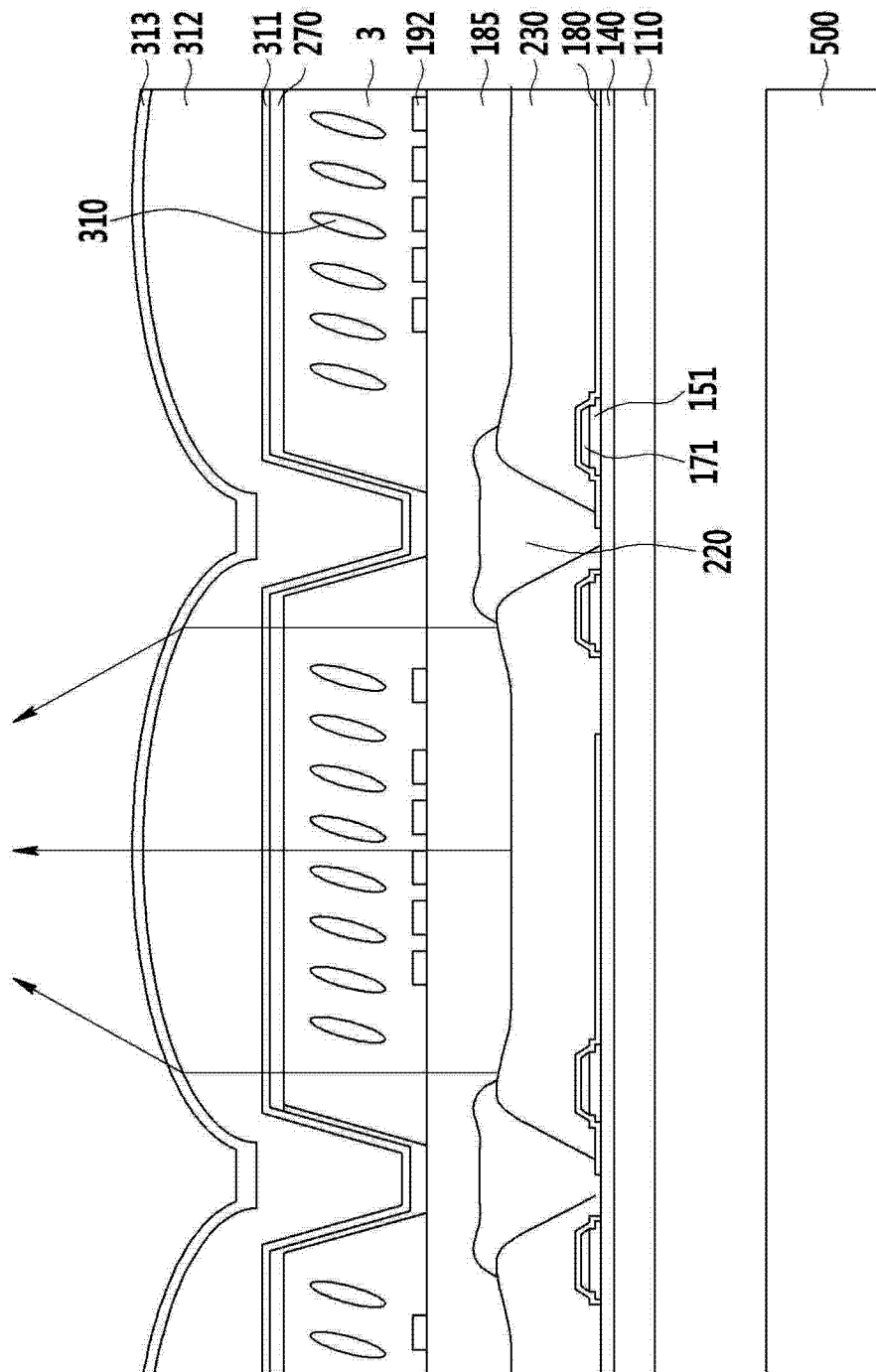


图 6

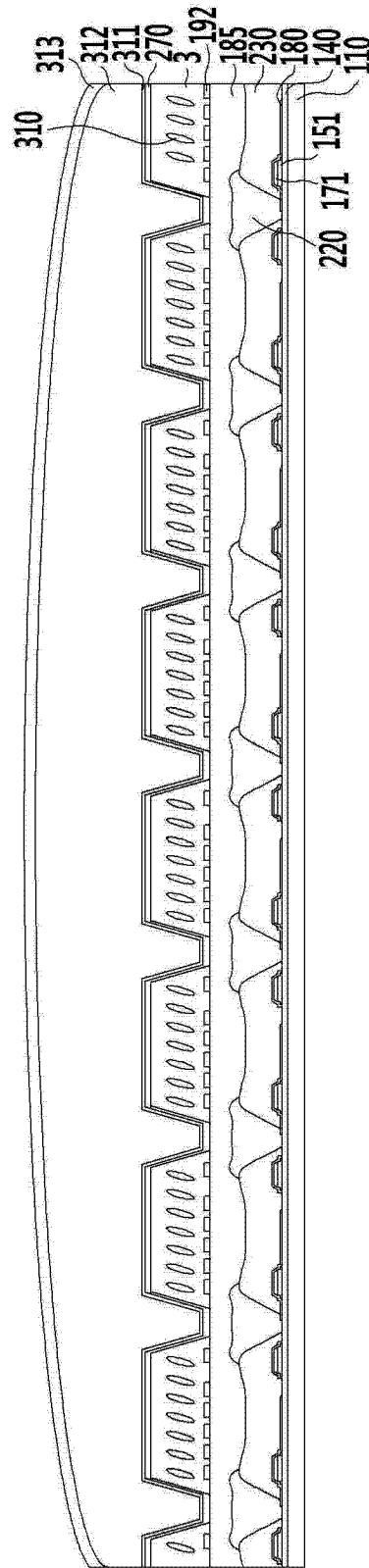


图 7

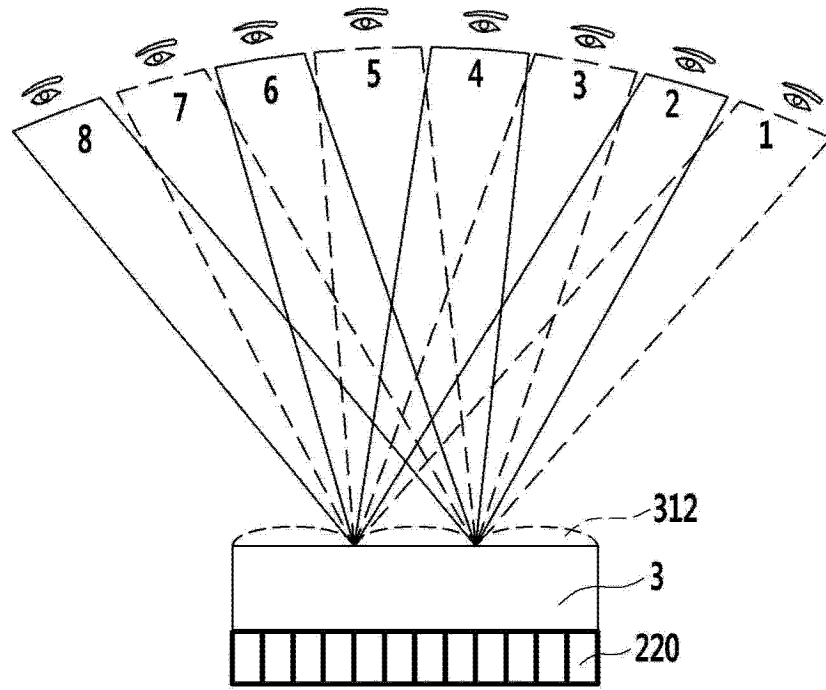


图 8

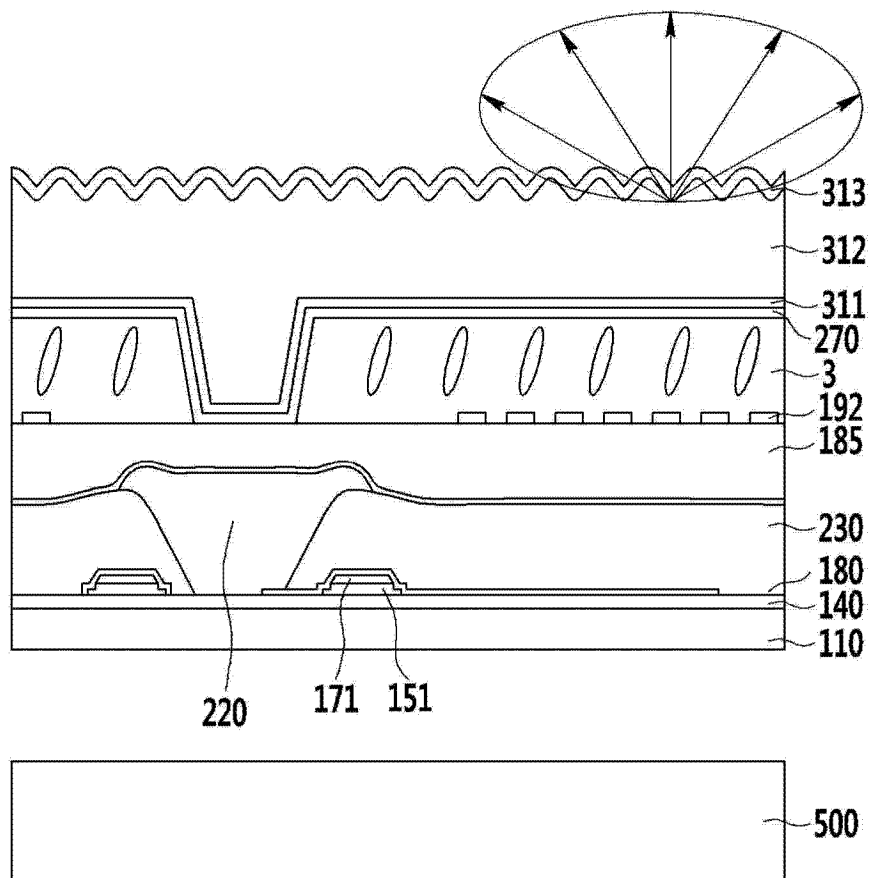


图 9

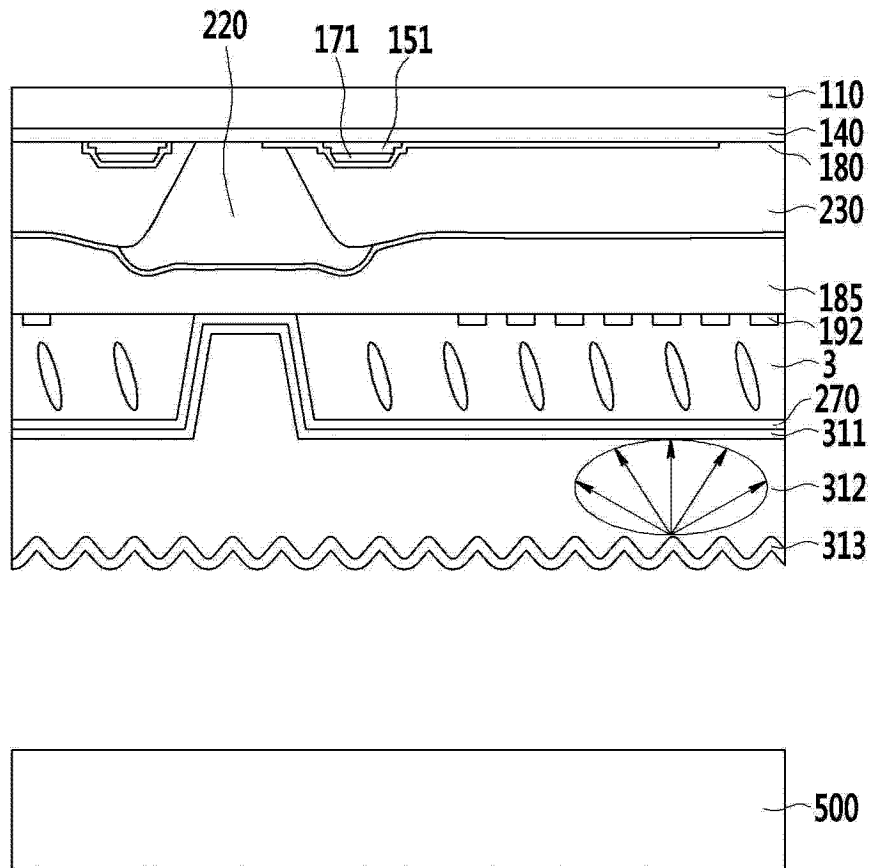


图 10

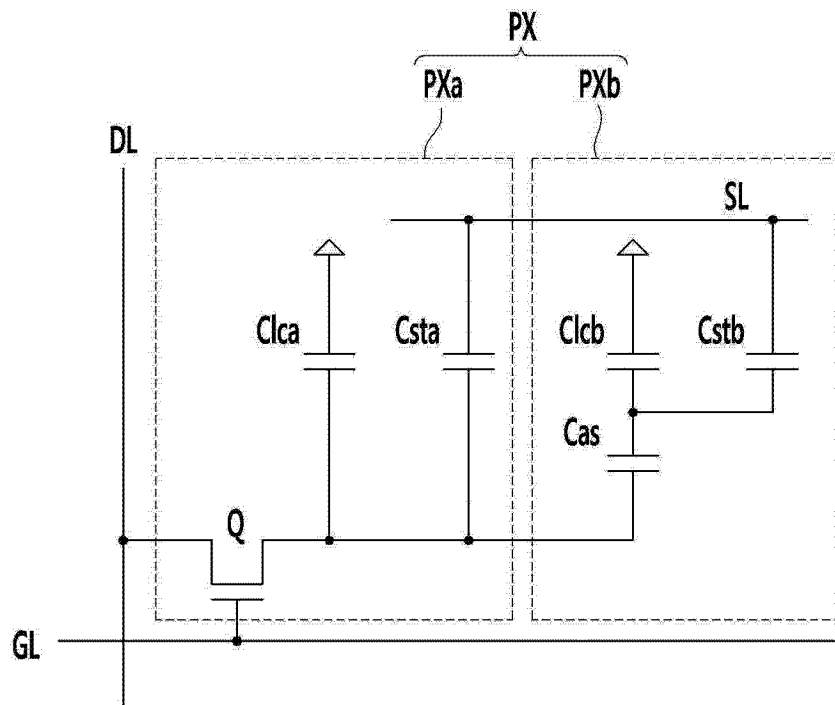


图 11

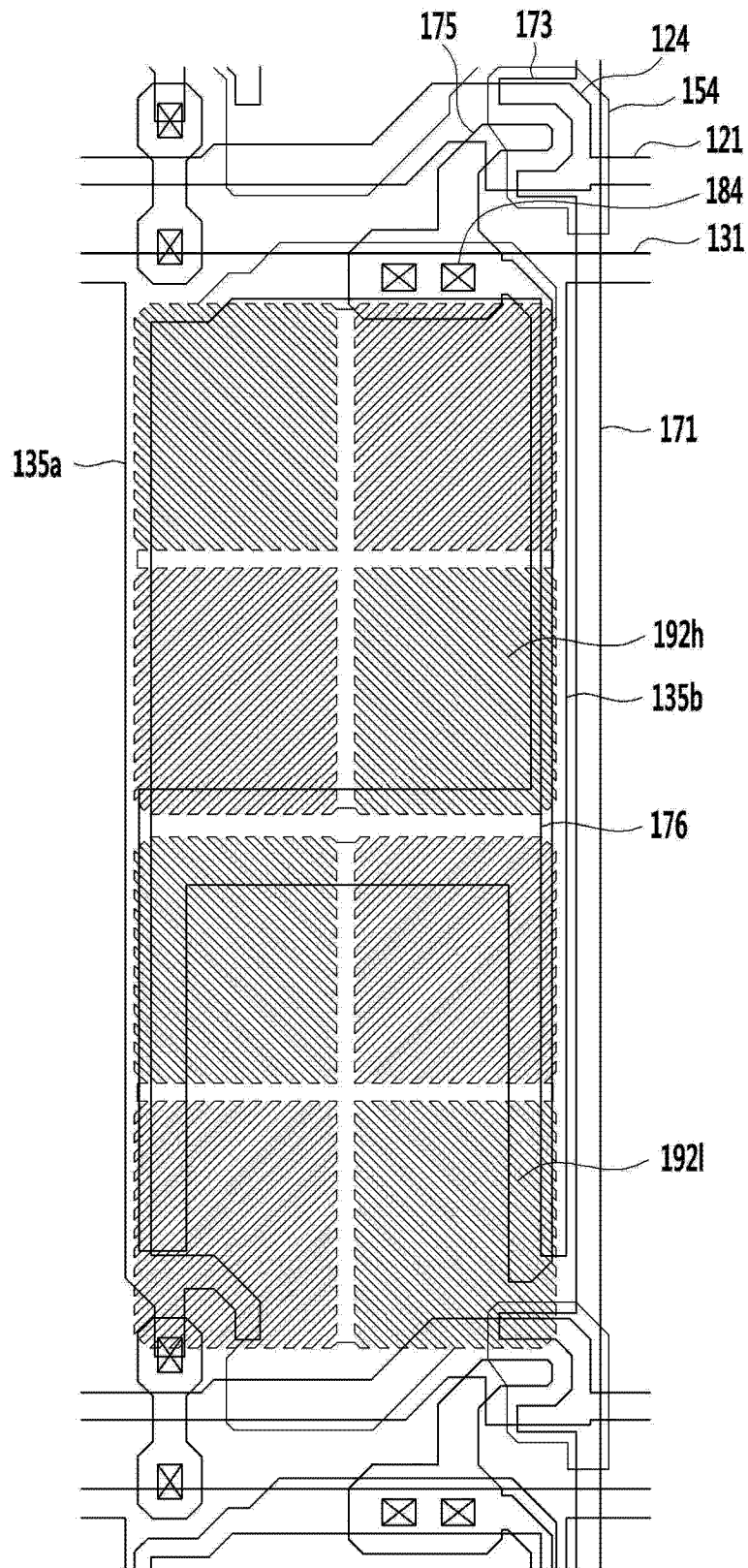


图 12

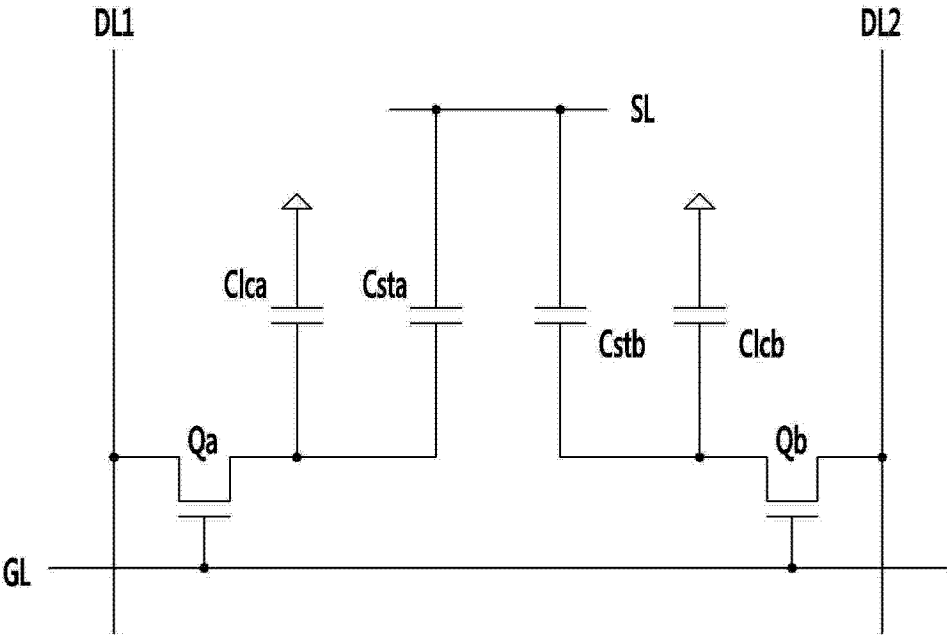


图 13

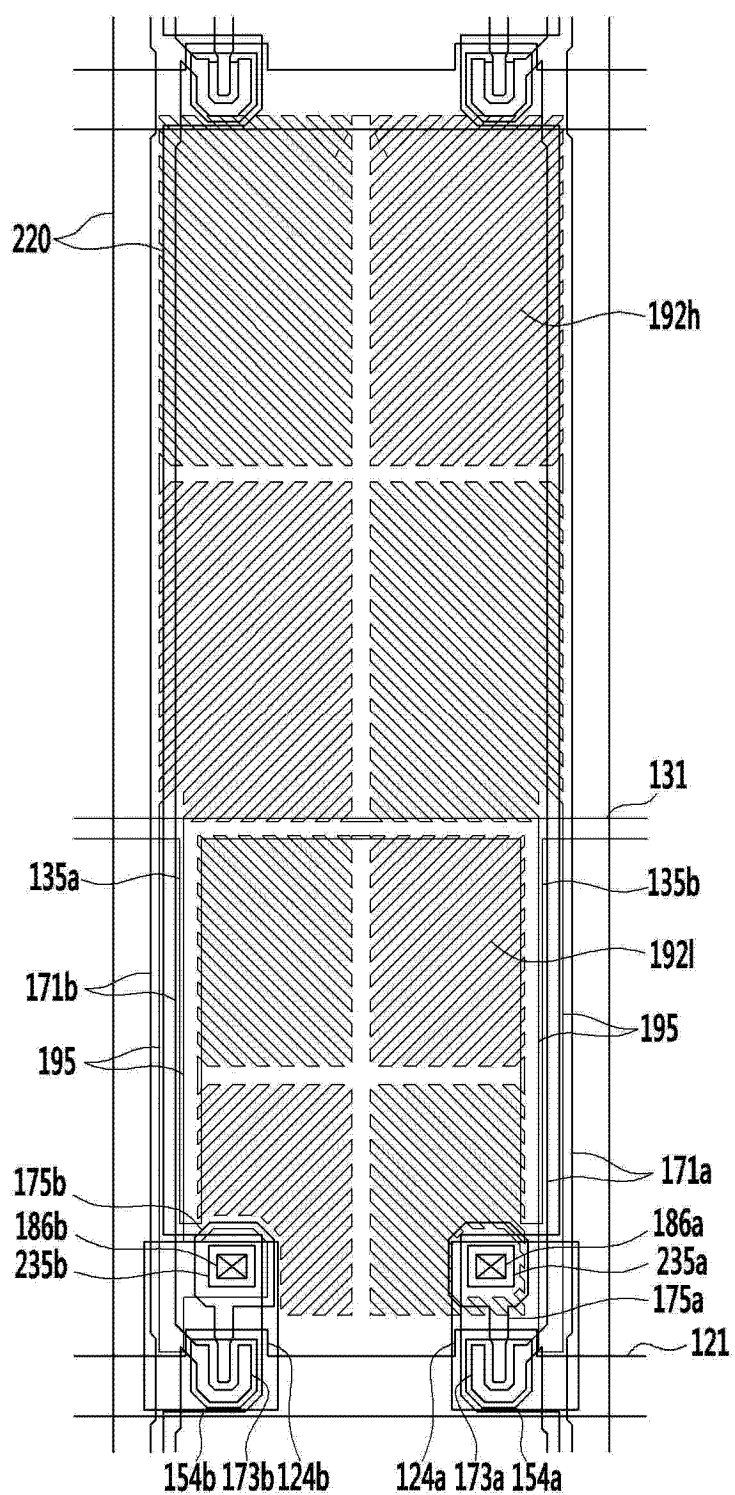


图 14

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN103869521A	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	CN201310344524.8	申请日	2013-08-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	朴载华 朴帝亨 李相明 禹修完 洪基表 皇甫尚佑		
发明人	朴载华 朴帝亨 李相明 禹修完 洪基表 皇甫尚佑		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1334		
CPC分类号	G02F1/1343 G02B30/26 G02B30/27 G02F1/133377 G02F1/133504 G02F1/133526 G02F1/136209 G02F2001/134345 G02F2001/13685		
代理人(译)	余刚 李静		
优先权	1020120143866 2012-12-11 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示器，包括：绝缘基板、像素电极、微腔层、公共电极和一个层。像素电极布置在基板上。微腔层布置在像素电极上且包括多个微腔，所述微腔中布置有液晶分子。公共电极布置在微腔层上。所述层布置在公共电极上且包含有机材料。所述层具有大于1.6且小于2.0的折射率。

