



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104298017 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201410331615. 2

(22) 申请日 2014. 07. 11

(30) 优先权数据

10-2013-0083127 2013. 07. 15 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李熙根 金筵泰 宋大镐 尹海柱  
李秀贞

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1339(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页 附图16页

(54) 发明名称

液晶显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及液晶显示器及其制造方法。该液晶显示器包括：基板上的薄膜晶体管；连接至薄膜晶体管的第一端子的像素电极；像素电极上方的顶层；在像素电极与顶层之间的微腔，所述微腔包括液晶注入孔；微腔中的分隔壁，所述分隔壁将微腔分成第一区域和第二区域；以及在微腔中的具有液晶分子的液晶层，第一区域的液晶分子与第二区域的液晶分子的类型不同。

1. 一种液晶显示器,包括:  
薄膜晶体管,在基板上;  
像素电极,连接至所述薄膜晶体管的第一端子;  
顶层,在所述像素电极上方;  
微腔,在所述像素电极与所述顶层之间,所述微腔包括液晶注入孔;  
分隔壁,在所述微腔中,所述分隔壁将所述微腔分隔成第一区域和第二区域;以及  
具有液晶分子的液晶层,在所述微腔中,所述第一区域中的液晶分子是与所述第二区域中的液晶分子不同的类型。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,当向所述液晶层施加电场时,所述第一区域与所述第二区域中的液晶分子的倾斜程度彼此不同。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其中,所述第一区域中的液晶分子具有与所述第二区域中的液晶分子不同的介电常数。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,进一步包括布置在所述微腔与所述顶层之间的共用电极。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,进一步包括布置在所述微腔与所述共用电极之间的配向层。
6. 根据权利要求5所述的液晶显示器,其中,所述分隔壁包括与所述配向层相同的材料。
7. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中,所述分隔壁的高度低于所述微腔,所述共用电极和所述顶层的相应部分朝向所述分隔壁弯曲。
8. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中,所述微腔包括开口,所述共用电极和所述顶层的相应部分填充所述开口以限定所述分隔壁。
9. 根据权利要求1所述的液晶显示器,进一步包括所述基板上的维持电极线,所述分隔壁与所述维持电极线重叠。
10. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述像素电极包括分别布置在所述第一区域和所述第二区域的第一像素电极和第二像素电极,所述第一像素电极和所述第二像素电极彼此连接。
11. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中,所述液晶注入孔包括布置在所述第一区域的第一液晶注入孔以及布置在所述第二区域的第二液晶注入孔,所述第一液晶注入孔和所述第二液晶注入孔在所述分隔壁的反侧。
12. 一种制造液晶显示器的方法,所述方法包括:  
在基板上形成薄膜晶体管;  
形成与所述薄膜晶体管的第一端子连接的像素电极;  
在所述像素电极上形成牺牲层;  
在所述牺牲层上形成顶层;  
移去所述牺牲层以形成在所述像素电极与所述顶层之间的微腔,所述微腔包括液晶注入孔;  
在所述微腔中形成分隔壁,所述分隔壁将所述微腔分隔成第一区域和第二区域;  
将第一液晶材料注入所述第一区域中并将第二液晶材料注入所述第二区域中,所述第

一液晶材料和第二液晶材料的类型不同；以及

在所述顶层上形成封盖层以覆盖所述液晶注入孔。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,当向所述第一液晶材料与第二液晶材料施加电场时,所述第一液晶材料中的液晶分子与所述第二液晶材料中的液晶分子的倾斜度彼此不同。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中,注入到所述第一区域和所述第二区域中的液晶分子分别具有不同的介电常数。

15. 根据权利要求 12 所述的方法,进一步包括图案化所述牺牲层以在所述第一区域与所述第二区域之间形成开口部分,所述顶层延伸入所述开口部分以填充所述开口部分。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,进一步包括:在形成所述顶层之前,形成下绝缘层使得所述下绝缘层延伸入所述开口部分。

17. 根据权利要求 12 所述的方法,其中,所述液晶注入孔包括第一液晶注入孔和第二液晶注入孔,所述第一液晶材料通过所述第一液晶注入孔注入,并且所述第二液晶材料通过所述第二液晶注入孔注入。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中,所述第一液晶注入孔与所述第二液晶注入孔布置在所述分隔壁的相反侧。

19. 根据权利要求 12 所述的方法,进一步包括:

将配向材料注入所述微腔中;以及

干燥所述配向材料,使得通过干燥后的配向材料的剩余固体形成所述分隔壁。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,进一步包括图案化所述牺牲层以在所述第一区域与所述第二区域之间形成凹部,所述顶层延伸入所述凹部。

## 液晶显示器及其制造方法

### 技术领域

[0001] 实施方式涉及液晶显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器是应用最广泛的平板显示器之一,并且包括具有诸如像素电极和共用电极的电场生成电极的两个显示面板以及两个显示面板之间的液晶层。通过将电压施加至电场生成电极而在液晶层中产生电场,并且通过所产生的电场确定液晶层的液晶分子的取向,从而控制入射光的偏振来显示图像。

[0003] 液晶显示器可包括 NCD(纳米晶体显示器)。一种制造 NCD 的方法包括用有机材料形成牺牲层,在上部形成支承构件,移去牺牲层以限定微腔,以及用液晶填充通过移去牺牲层而限定的微腔。

### 发明内容

[0004] 示例性实施方式提供这样一种液晶显示器,包括:基板上的薄膜晶体管;连接至薄膜晶体管的第一端子的像素电极;在像素电极上方的顶层;在像素电极与顶层之间的微腔,所述微腔包括液晶注入孔;微腔中的分隔壁,分隔壁将微腔分成第一区域和第二区域;以及在微腔中的具有液晶分子的液晶层,第一区域的液晶分子与第二区域的液晶分子类型不同。

[0005] 当向液晶层施加电场时,第一区域和第二区域中的液晶分子的倾斜度可彼此不同。

[0006] 注入到第一区域和第二区域中的液晶分子可分别具有不同的介电常数。

[0007] 液晶显示器可包括位于微腔与顶层之间的共用电极。

[0008] 液晶显示器可包括位于微腔与共用电极之间的配向(alignment,取向)层。

[0009] 分隔壁可包括与形成配向层的材料相同的材料。

[0010] 共用电极和顶层突出至下端的部分可以位于对应于分隔壁的部分。

[0011] 可通过填充共用电极和顶层来形成分隔壁。

[0012] 液晶显示器可进一步包括位于基板上的维持电极线(sustain electrode line),其中,分隔壁位于与维持电极线重叠的部分。

[0013] 像素电极可以包括分别位于第一区域和第二区域的第一像素电极和第二像素电极,并且第一像素电极和第二像素电极可彼此连接。

[0014] 液晶注入孔可以包括位于第一区域的第一液晶注入孔和位于第二区域的第二液晶注入孔,并且第一液晶注入孔和第二液晶注入孔可位于基于分隔壁的相反侧。

[0015] 另一示例性实施方式提供了一种制造液晶显示器的方法,该方法包括:在基板上形成薄膜晶体管;形成与薄膜晶体管的第一端子连接的像素电极;在像素电极上形成牺牲层;在牺牲层上形成顶层;移去牺牲层以在像素电极与顶层之间形成微腔,微腔包括液晶注入孔;在微腔中形成分隔壁,分隔壁将微腔分隔成第一区域和第二区域;向第一区域注

入第一液晶材料以及向第二区域注入第二液晶材料,第一液晶材料与第二液晶材料类型不同;以及在顶层上形成封盖层以覆盖液晶注入孔。

[0016] 第一液晶材料包括的液晶分子以及第二液晶材料包括的液晶分子的倾斜度在第一区域和第二区域中可以彼此不同。

[0017] 注入到第一区域和第二区域中的液晶分子可分别具有不同的介电常数。

[0018] 该方法可进一步包括通过图案化牺牲层而在第一区域和第二区域会合的部分中形成开口部分,其中形成顶层可包括在填充开口部分的同时形成顶层。

[0019] 该方法可进一步包括在形成顶层之前形成下绝缘层,其中,可在覆盖开口部分的同时形成下绝缘层。

[0020] 液晶注入孔可包括第一液晶注入孔和第二液晶注入孔,可通过第一液晶注入孔注入第一液晶材料,以及可通过第二液晶注入孔注入第二液晶材料。

[0021] 第一液晶注入孔和第二液晶注入孔可位于基于分隔壁的相反侧。

[0022] 该方法可进一步包括将配向材料注入微腔中;以及干燥配向材料,其中通过配向材料干燥后的剩余固体形成分隔壁。

[0023] 该方法可进一步包括通过图案化牺牲层而在第一区域和第二区域会合的部分中形成凹部,其中形成顶层可包括在填充凹部的同时形成顶层。

#### 附图说明

[0024] 通过参照附图详细地描述示例性实施方式,各个特征对于本领域技术人员来说将变得显而易见,其中:

[0025] 图 1 示出了根据示例性实施方式的液晶显示器的俯视图;

[0026] 图 2 示出了沿图 1 的线 II-II 截取的截面图;

[0027] 图 3 示出了根据示例性实施方式的微腔的立体图;

[0028] 图 4 示出了沿图 1 的线 IV-IV 截取的截面图;

[0029] 图 5 示出了根据示例性实施方式的液晶显示器的截面图;

[0030] 图 6 示出了根据示例性实施方式的液晶显示器的截面图;

[0031] 图 7、图 8A 至图 8C、及图 9 至图 14 示出了根据示例性实施方式的液晶显示器的制造方法中的各阶段的截面图。

#### 具体实施方式

[0032] 下面将参照附图详细描述示例性实施方式。本领域技术人员能够理解,在不背离示例性实施方式的精神和范围的情况下,可对所描述的实施方式以各种不同方式进行修改。相反,本文介绍的示例性实施方式被提供用于使公开的内容对于本领域技术人员而言是透彻和完整的。

[0033] 在附图中,为了清晰起见,可能夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。应该理解,当提及层“在另一层或基板上”时,其可以直接位于另一层或基板上,或者也可能存插入它们之间的层或基板等。在整个说明书中,同样的参考标号表示同样的元件。

[0034] 图 1 示出了根据示例性实施方式的液晶显示器的俯视图。图 2 示出了沿图 1 的线 II-II 的截面图。图 3 示出了根据示例性实施方式的微腔的立体图。图 4 示出了沿图 1 的

线 IV-IV 的截面图。

[0035] 参照图 1 至 3, 栅极线 121 和维持电极线 131 可位于绝缘基板 110 上, 例如, 透明玻璃基板或塑料基板。栅极线 121 包括栅电极 124。维持电极线 131 在水平方向上延伸并传输诸如共用电压 ( $V_{com}$ ) 的预定电压。维持电极线 131 被定位于与栅极线 121 基本上平行并包括从与栅极线 121 平行的部分延伸以彼此相对的一对维持电极部分 135。

[0036] 栅极绝缘层 140 可在栅极线 121 和维持电极线 131 上形成。位于数据线 171 的下部上的线性半导体层 (未示出)、位于下部 (例如, 源电极 173/漏电极 175 的表面) 上的半导体层 154、以及薄膜晶体管 Q 的沟道部分可以位于栅极绝缘层 140 上。

[0037] 欧姆接触可以位于线性半导体层与数据线或半导体层 154 和源电极 173/漏电极 175 之间, 但在附图中省略。包括数据线 171、与数据线 171 连接的源电极 173、以及漏电极的数据导体可在线性半导体层、半导体层 154、以及栅极绝缘层 140 上形成。栅电极 124、源电极 173 以及漏电极 175 与半导体层 154 一起形成 (例如限定) 薄膜晶体管 Q, 并且薄膜晶体管 Q 的沟道在源电极 173 与漏电极 175 之间的一部分半导体 154 层上形成。

[0038] 第一层间绝缘层 180a 可在数据导体 171、173 和 175 以及半导体层 154 的暴露部分上形成。第一层间绝缘层 180a 可以包括无机绝缘体或有机绝缘体, 例如, 氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 和氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ )。

[0039] 滤色器 230 和遮光件 220 可以形成在第一层间绝缘层 180a 上。遮光件 220 可以以具有与显示图像的区域对应的开口的栅格结构配置并由光不能穿透的材料形成。滤色器 230 可在遮光件 220 的开口上形成。滤色器 230 可以定位为对应于显示图像的区域, 即, 在像素区域中。

[0040] 滤色器 230 可以显示诸如包括红色、绿色和蓝色的三基色的基色之一。然而, 滤色器 230 显示的颜色并不限于包括红色、绿色和蓝色的三基色, 并且滤色器 230 可以显示白谱中的一个颜色, 例如青色、品红色、或黄色。滤色器 230 可由对各个相邻像素显示不同颜色的材料形成。

[0041] 覆盖滤色器 230 以及遮光件 220 的第二层间绝缘层 180b 可以形成在滤色器 230 和遮光件 220 上。第二层间绝缘层 180b 可以包括无机绝缘体或有机绝缘体, 例如, 氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 和氧化硅 ( $\text{SiO}_x$ )。与图 2 所示的截面图不同, 当由于滤色器 230 和遮光件 220 之间的厚度不同而产生台阶时, 可以通过在第二层间绝缘层 180b 中包括有机绝缘体来减少或消除该台阶。暴露漏电极 175 的接触孔 185 可以通过滤色器 230、遮光件 220 以及层间绝缘层 180a 和 180b 形成。

[0042] 像素电极 191 可以在第二层间绝缘层 180b 上形成。像素电极 191 可以由透明导电材料 (例如, ITO 或 IZO) 形成。像素电极 191 可以包括第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 分别具有第一四边形和第二四边形的整体形状, 并且第一像素电极 191a 的第一四边形可以小于第二像素电极 191b 的第二四边形。

[0043] 详细地, 参照图 1, 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 可以看起来像是它们在与维持电极线 131 重叠的部分在结构上彼此分离。然而, 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 通过连接电极 91 在物理和电力上彼此连接。

[0044] 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 均包括包含水平分支部分以及与水平分

支部分交叉的垂直分支部分的十字分支部分。此外,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 均被水平分支部分和垂直分支部分分成四个子区域,并且每个子区域包括多个精细分支部分。此外,在本示例性实施方式中,可以进一步包括围绕像素电极 191 的外围区域的外围分支部分。

[0045] 像素电极 191 的精细分支部分可与栅极线 121 形成从约 40 至 45 度的范围的角度。此外,两个相邻子区域的精细分支部分可以彼此正交。此外,精细分支部分的宽度可逐渐变得更宽,或者精细分支部分之间的间隔可以不同。

[0046] 第一像素电极 191a 通过接触孔 185 与漏电极 175 在物理和电力上连接,并且接收将来自漏电极 175 的数据电压。因为第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 由连接电极 91 连接,第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 接收相同的电压。

[0047] 薄膜晶体管 Q 和像素电极 191 仅是一个实例,并且可以改变薄膜晶体管的结构和像素电极的设计以提高侧面的可视性。

[0048] 下配向层 11 在像素电极 191 上形成,例如,下配向层 11 可以是垂直配向层。下配向层 11 是液晶配向层,例如,聚酰胺酸、聚硅氧烷、或聚酰亚胺。

[0049] 上配向层 21 位于面对下配向层 11 的部分,并且微腔 305 在下配向层 11 与上配向层 21 之间形成。包括液晶分子 310 的液晶材料通过液晶注入孔 307 注入到微腔 305 中。微腔 305 可以形成在像素电极 191 的列方向上,例如,垂直方向。在本示例性实施方式中,形成配向层 11 和 21 的配向材料以及包括液晶分子 310 的液晶材料可以通过使用毛细管力注入到微腔 305 中。

[0050] 参照图 3,微腔 305 被位于与栅极线 121 重叠的部分的多个液晶注入孔形成区域 307FP 垂直地分开,因此多个微腔 305 可以在栅极线 121 延伸的方向 D 上形成。多个形成的微腔 305 的每个可以对应像素区域 PX,并且每个像素区域 PX 可以对应于对画面(screen)进行显示的区域。这时,液晶注入孔 307 在液晶注入孔形成区域 307FP 延伸的方向上形成。此外,虽然未示出,但沿方向 D(即,平行于栅极线 121 的方向)彼此相邻的微腔 305 之间的间隔被顶层 360 覆盖。

[0051] 参照图 2,共用电极 270 和下绝缘层 350 可以位于上配向层 21 上。共用电极 270 接收共用电压,并且与接收数据电压的像素电极 191 一起产生电场,从而确定位于两个电极之间的微腔 305 处的液晶分子倾斜的方向。共用电极 270 和像素电极 191 限定电容器,从而即使在薄膜晶体管断开之后也维持所施加的电压。下绝缘层 350 可由例如氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_2$ )形成。

[0052] 虽然在本示例性实施方式中已经描述了共用电极 270 在微腔 305 上形成,但是在另一示例性实施方式中,共用电极 270 可以形成在微腔 305 的下部上以根据面内切换模式驱动液晶。

[0053] 顶层 360 位于下绝缘层 350 上。顶层 360 用来提供支撑,使得能够形成对应于像素电极 191 与共用电极 270 之间的空间的微腔 305。顶层 360 可包含光致抗蚀剂或其他有机材料。

[0054] 上绝缘层 370 可位于顶层 360 上。上绝缘层 370 可接触顶层 360 的上表面。上绝缘层 370 可由例如氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_2$ )形成。

[0055] 封盖层 390 位于上绝缘层 370 上。在本示例性实施方式中,封盖层 390 接触上绝

缘层 370 的上表面和侧表面并且也接触暴露于外面的顶层 360 的侧表面。封盖层 390 覆盖由液晶注入孔形成区域 307FP 暴露的微腔 305 的液晶注入孔 307, 同时填充液晶注入孔形成区域 307FP。封盖层 390 可由例如热固性树脂、碳氧化硅 (SiOC)、或石墨烯形成。

[0056] 由无机层或有机层形成的外涂层 (未示出) 可以位于封盖层 390 之上。外涂层用作保护注入到微腔 305 的液晶分子 310 免受外部撞击并用于将层 (例如封盖层 390) 平坦化。

[0057] 偏光器 (未示出) 位于绝缘基板 110 的下部以及上绝缘层 370 的上部上。偏光器可以包括产生偏光的偏光装置以及用于确保耐久性的 TAC (三醋酸纤维素) 层。在一些示例性实施方式中, 偏光器 (即, 上偏光器和下偏光器) 的传输轴的方向可以彼此正交或平行。

[0058] 参照图 4, 微腔 305 对应一个像素区域 PX, 其可包括第一区域 X 和第二区域 Y。像素区域 PX 的第一区域 X 和第二区域 Y 被分隔壁 400 分隔开, 例如, 分隔壁 400 可以将像素区域 PX 的第一区域 X 和第二区域 Y 完全分开。

[0059] 分隔壁 400 可以包括与形成配向层 11 和 21 的材料相同的材料。例如, 分隔壁 400 可通过在形成配向层 11 和 21 期间干燥后留下的团状 (lumpy) 固体材料形成。分隔壁 400 可以平行于维持电极线 131, 例如, 垂直于栅极线 121。例如, 分隔壁 400 可以与配向层 11 和 21 一体以围绕 (例如, 限定) 微腔 305。例如, 分隔壁 400 可以限定微腔 305 的侧壁, 例如, 分隔壁 400 的高度可以等于微腔 305 的高度。

[0060] 第一像素电极 191a 定位在 (例如对应于) 第一区域 X, 并且第二像素电极 191b 定位在 (例如对应于) 第二区域 Y。如上所述, 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 通过连接电极 91 在物理和电力上连接。

[0061] 第一液晶注入孔 307A 形成在第一区域 X 中, 并且第二液晶注入孔 307B 形成在第二区域 Y 中。第一液晶注入孔 307A 和第二液晶注入孔 307B 位于基于分隔壁 400 的相反对位置, 即, 在分隔壁 400 的相反侧。

[0062] 在本示例性实施方式中, 第一液晶分子 310a 通过第一液晶注入孔 307A 注入第一区域 X 中, 并且第二液晶分子 310b 通过第二液晶注入孔 307B 注入第二区域 Y 中。第一液晶分子 310a 和第二液晶分子 310b 可具有不同的物理性质。例如, 第一液晶分子 310a 和第二液晶分子 310b 可具有不同的介电常数。因此, 与单个像素区域 PX 对应的同一微腔 305 可包括不同类型的液晶分子, 即, 在同一像素区域 PX 的两个不同的部分中的两种类型的液晶分子。

[0063] 因此, 当向像素电极 191 和共用电极 270 施加电压时, 即, 当在液晶层中形成电场时, 第一液晶分子 310a 和第二液晶分子 310b 的倾斜由于它们的不同物理性质而彼此不同, 即, 未对齐。相反, 仅当一种类型的液晶分子用于微腔中时, 液晶层中的电场的形成使得所有的液晶分子在例如响应于液晶层中无电场而垂直对齐之后以相同的角度对齐。

[0064] 因此, 由于在相应的第一区域 X 和第二区域 Y 中的第一液晶分子 310a 和第二液晶分子 310b 的倾斜彼此不同, 同一像素区域 PX 的第一区域 X 和第二区域 Y 中的电压传输曲线彼此不同。因而, 在对应于第一区域 X 的像素区域部分和对应于第二区域 Y 的像素区域部分具有不同的电压传输曲线 (尽管在同一像素区域) 时亮度值变化, 从而改善显示特性, 例如, 可视特性。

[0065] 此外, 在本示例性实施方式中, 有连接至一个像素区域的一个薄膜晶体管。尽管如

此,通过将不同的液晶材料注入由分隔壁 400 分隔的第一区域 X 和第二区域 Y 中能够改善可视性,因此,可以简化薄膜晶体管的结构。

[0066] 图 5 示出了根据另一示例性实施方式的液晶显示器的截面图。

[0067] 参照图 5,根据另一示例性实施方式的液晶显示器可与之前参照图 1 至图 4 描述的基本相同,除了分隔壁 400' 高度小于微腔 305 的高度之外。即,分隔壁 400' 的上部 DP 可向下凹,并且上部 DP 可通过共用电极 270、下绝缘层 350、以及顶层 360 覆盖。

[0068] 图 6 示出了根据另一示例性实施方式的液晶显示器的截面图。

[0069] 参照图 6,根据另一示例性实施方式的液晶显示器可与之前参照图 1 至图 4 描述的基本相同,除了在第一区域 X 和第二区域 Y 之间具有空的空间以限定分隔壁 400"。此外,共用电极 270、下绝缘层 350 以及顶层 360 可以共形地形成以覆盖该空的空间。形成配向层 11 和 21 的干燥固体可余留在分隔壁 400 周围,但是图 4 和 5 中描述的团状程度很低或者不存在余留的固体。

[0070] 图 7 至图 14 示出了根据示例性实施方式的液晶显示器的制造方法中的各阶段的截面图。图 7 至图 14 示出了根据沿图 1 的线 IV-IV 截取的截面图的处理顺序。

[0071] 参照图 7,与薄膜晶体管平行延伸的维持电极线 131 以及栅极线可形成在基板 110 上。可形成第一层间绝缘层 180a 以覆盖薄膜晶体管。滤色器 230 和遮光件 220 可在第一层间绝缘层 180a 上形成,并且第二层间绝缘层 180b 可在滤色器 230 和遮光件 220 上形成。像素电极 191 可以在第二层间绝缘层 180b 上形成。可形成像素电极 191 以包括对应第一保留区域 XP 的第一像素电极 191a 以及对应第二保留区域 YP 的第二像素电极 191b。

[0072] 图 8A、图 8B 和图 8C 分别示出形成牺牲层 300 的不同示例性实施方式。

[0073] 参照图 8A,牺牲层 300 可在像素电极 191 上形成以例如具有平的顶表面。在本示例性实施方式中,牺牲层 300 可形成为在一个像素区域中覆盖第一像素电极 191a、第二像素电极 191b、以及第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的间隙。

[0074] 参照图 8B,根据另一示例性实施方式,在像素电极 191 上形成牺牲层 300 之后,通过图案化牺牲层 300,可在牺牲层 300 中形成凹陷部分 DP。凹陷部分 DP 可在维持电极线 131 延伸的方向上形成。凹陷部分 DP 可通过使用狭缝掩模或者控制暴露量而形成。

[0075] 参照图 8C,根据另一示例性实施方式,在像素电极 191 上形成牺牲层 300 之后,通过图案化牺牲层 300,可在牺牲层 300 中形成开口部分 OPN。开口部分 OPN 可在维持电极线 131 延伸的方向上形成。为了不暴露第二层间绝缘层 180b 或者像素电极 191,开口部分 OPN 可在开口部分 OPN 的下端留下一部分牺牲层 300。

[0076] 图 9 至图 12 示出了根据图 8A 所描述的示例性实施方式的以下处理。

[0077] 参照图 9,共用电极 270、下绝缘层 350、以及顶层 360 可按顺序形成在牺牲层 300 上。顶层 360 可通过曝光和显影处理而定位在垂直方向上相邻的像素区域之间并且可以从对应于遮光件 220 的区域中移去。顶层 360 在对应于遮光件 220 的区域中将下绝缘层 350 暴露于外部。上绝缘层 370 可形成为覆盖顶层 360 以及被曝光的下绝缘层 350。

[0078] 参照图 10,可通过蚀刻掩模蚀刻上绝缘层 370、下绝缘层 350、以及共用电极 270。可通过部分地移去上绝缘层 370、下绝缘层 350、以及共用电极 270 来形成液晶注入孔形成区域 307FP。接下来,经由所形成的液晶注入孔形成区域 307FP 通过  $O_2$  灰化处理或湿蚀刻法移去牺牲层 300。这时,形成了在两个边缘具有液晶注入孔 307A 和 307B 的微腔 305。即,

牺牲层 300 的移除限定了共用电极 270 与像素电极 191 之间的空的空间,所以在微腔 305 被限定在该空的空间中。

[0079] 参照图 11,经液晶注入孔 307 注入配向材料而在像素电极 191 上和共用电极 270 下分别地形成配向层 11 和 21。例如,经液晶注入孔 307 注入包含固体以及溶剂的配向材料之后进行烘焙处理。接下来,同时干燥液晶注入孔 307A 和 307B 后,由此在微腔中固体变成团状。即,在配向材料的溶剂蒸发之后,固体是微腔 305 中余留的组分,从而在微腔 305 内形成分隔壁 400。分隔壁 400 将微腔 305 分隔成第一区域 X 和第二区域 Y。

[0080] 参照图 12,包括第一液晶分子 310a 的第一液晶材料通过第一液晶注入孔 307A 注入,并且包括第二液晶分子 310b 的第二液晶材料通过第二液晶注入孔 307B 注入。因此,将封盖层在上绝缘层 370 上形成以覆盖液晶注入孔 307A 和 307B,从而形成了图 4 所示的液晶显示器。

[0081] 在下文中,将描述根据图 8B 和 8C 所描述的示例性实施方式的以下处理。

[0082] 通过与图 8A 所描述的示例性实施方式中使用的几乎相同的方法形成图 8B 中所描述的示例性实施方式的部件。然而,因为在图 8B 中描述的步骤中形成凹陷部分 DP,所以在牺牲层 300 上的组分被形成成为填充在形成共用电极 270、下绝缘层 350、以及顶层 360 的步骤中的凹陷部分 DP。此外,因为形成凹陷部分 DP 的部分的高度低于液晶注入孔 307A 和 307B 两者的高度,所以毛细管力增大,从而使得固体在凹陷部分 DP 中变成团状(例如聚集的)以形成分隔壁 400'。通常,结构上窄小的空间内的毛细管力具有大的效果。

[0083] 将参照图 13 和 14 描述根据在图 8C 中描述的示例性实施方式的以下处理。

[0084] 参照图 13,在图 8C 的步骤之后填充牺牲层 300 上的开口部分 OPN 的同时形成共用电极 270、下绝缘层 350、以及顶层 360。因此,通过图 9 和图 10 所描述的相同的图案化方法形成液晶注入孔形成区域 307FP。经由所形成的液晶注入孔形成区域 307FP 通过 O<sub>2</sub> 灰化处理或湿蚀刻法移去牺牲层 300。这时,在两个边缘处形成了具有液晶注入孔 307A 和 307B 的微腔 305。在本示例性实施方式中,因为已经形成了分隔壁 400",在本步骤中形成第一区域 X 和第二区域 Y。第一区域 X 具有在第一区域 X 的一个边缘形成第一液晶注入孔 307A 并且在另一边缘形成分隔壁 400 的封闭结构。第二区域 Y 具有在第二区域 Y 的一个边缘形成第二液晶注入孔 307B 并且在另一边缘形成分隔壁 400 的封闭结构。

[0085] 参照图 14,通过液晶注入孔 307A 和 307B 中的每个注入配向材料而在像素电极 191 和共用电极 270 上形成配向层 11 和 12。例如,通过液晶注入孔 307 注入包含固体以及溶剂的配向材料之后进行烘焙处理。这时,因为第一区域 X 和第二区域 Y 具有第一区域 X 和第二区域 Y 的一个边缘被分隔壁 400 分隔的结构,与图 8A 和图 8B 中描述的示例性实施方式不同,第一区域 X 和第二区域 Y 内没产生固体团状物的现象。

[0086] 除了上述不同之处,图 8A 或图 8B 中所描述的示例性实施方式的以下处理的说明可同样地应用于图 8C 所描述的示例性实施方式的以下处理。

[0087] 通过总结和回顾,液晶显示器(例如,NCD)的传统制造方法包括以下处理:在将液晶分子注入至微腔之前,注入配向液体后干燥。在干燥配向液体的处理期间,配向液体的固体凝聚成分散的团块,由此引起光泄露和/或透射率劣化。

[0088] 相反,根据示例实施方式,液晶显示器可包括由固体/团状配向材料形成的分隔壁,从而防止或基本最小化固体/团状配向材料在微腔中的分散。此外,通过将不同类型的

液晶材料注入分隔壁分隔开的相应区域中可以提高显示特性,例如,可视性。

[0089] 在本文中已公开了示例实施方式,并且虽然这里利用了具体术语,但仅以一般性和描述性的意义而被使用及解释,而不是出于限制性目的。除非另外明确说明,否则在某些情况下,关于本申请的文档对于本领域普通技术人员显而易见的是,结合特定实施方式描述的特征、特性和 / 或元件可单独使用或与结合其他实施方式描述的特征、特性、和 / 或元件组合使用。因此,本领域技术人员能理解的是,可在不偏离权利要求书中所阐述的本发明的精神和范围的情况下在形式和细节上做出各种改变。

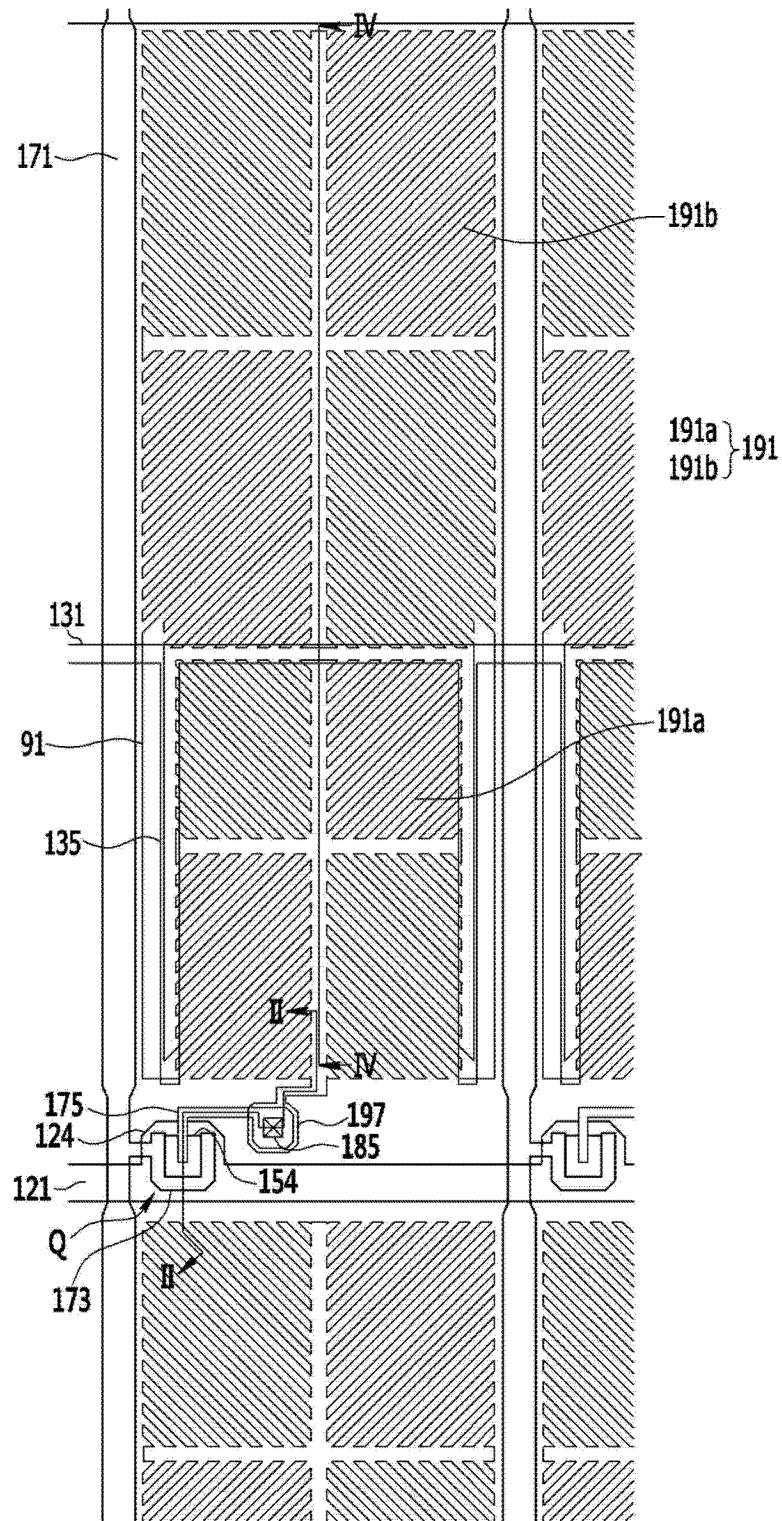


图 1

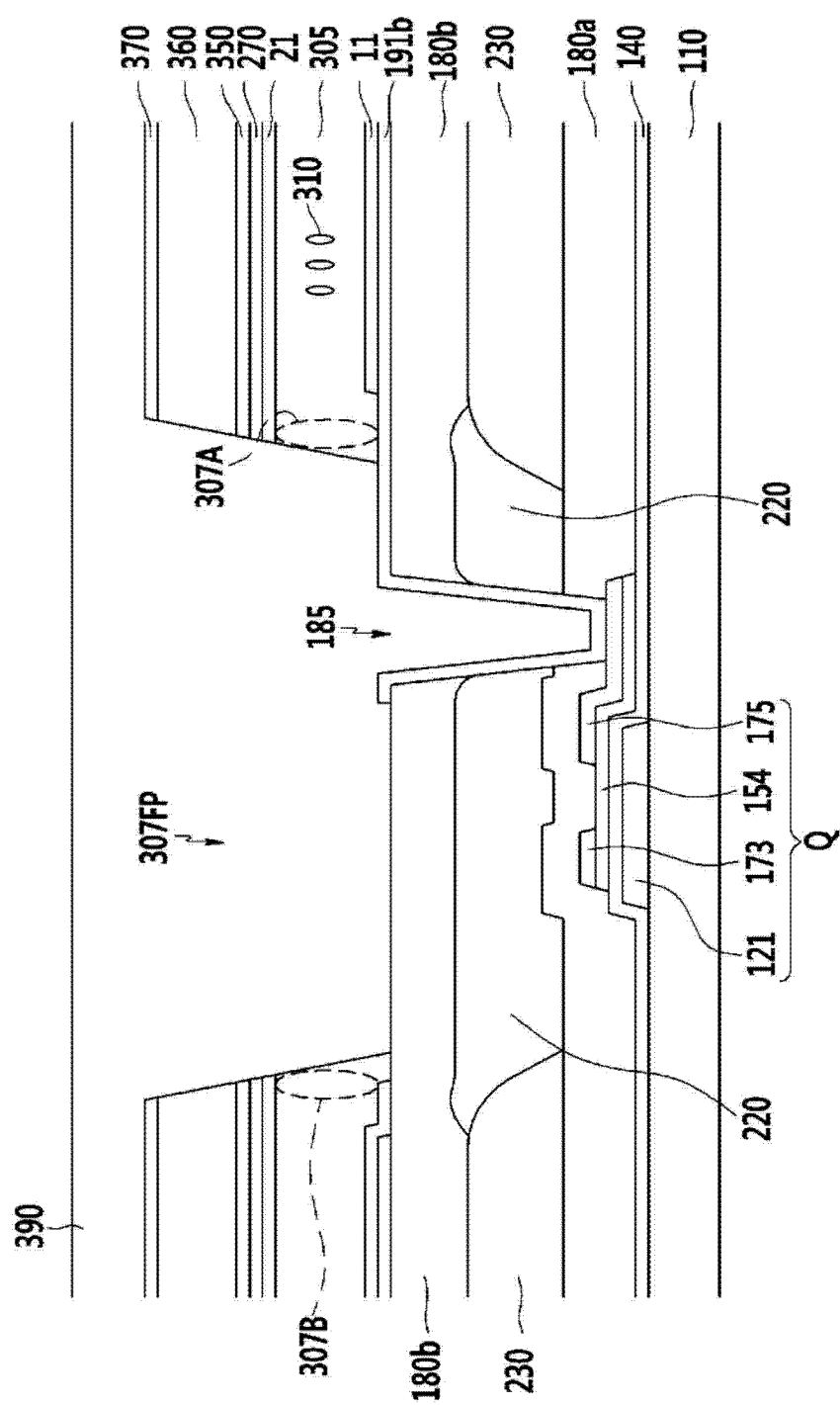


图 2

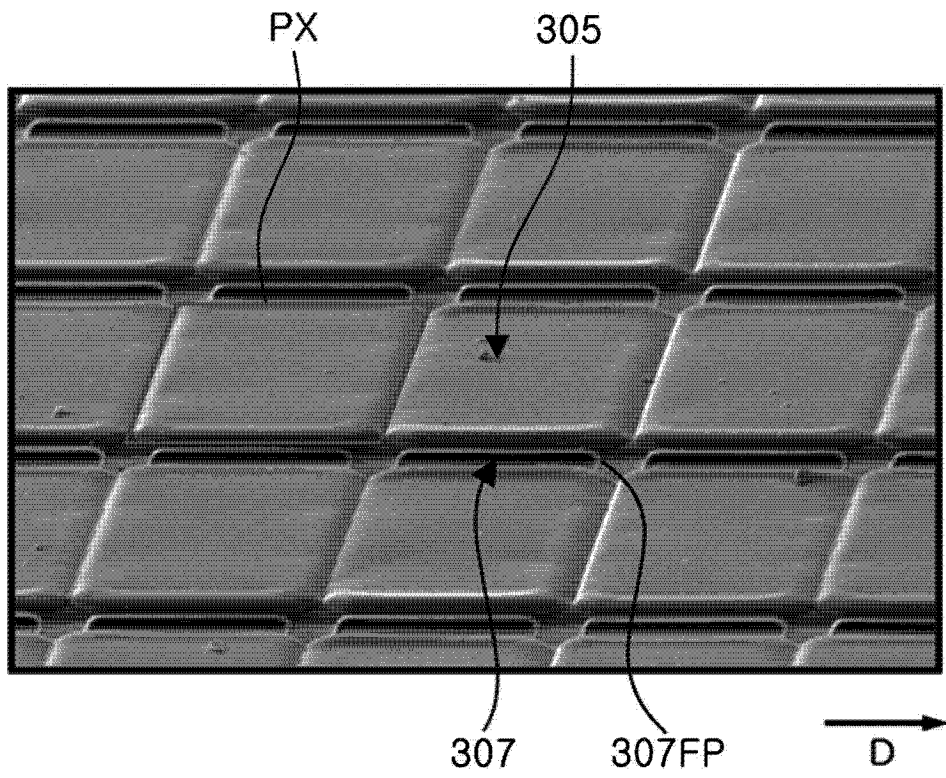


图 3

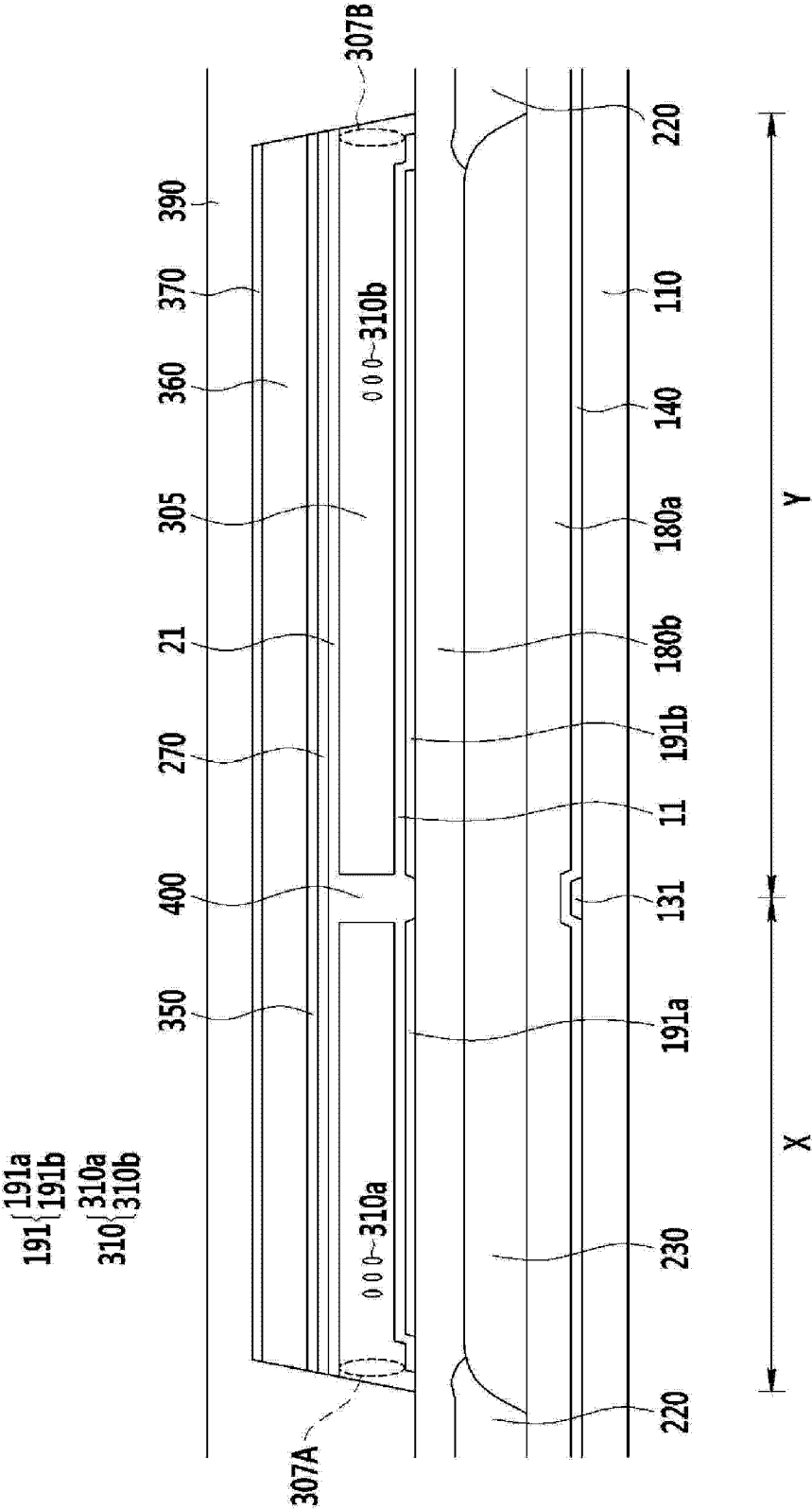


图 4

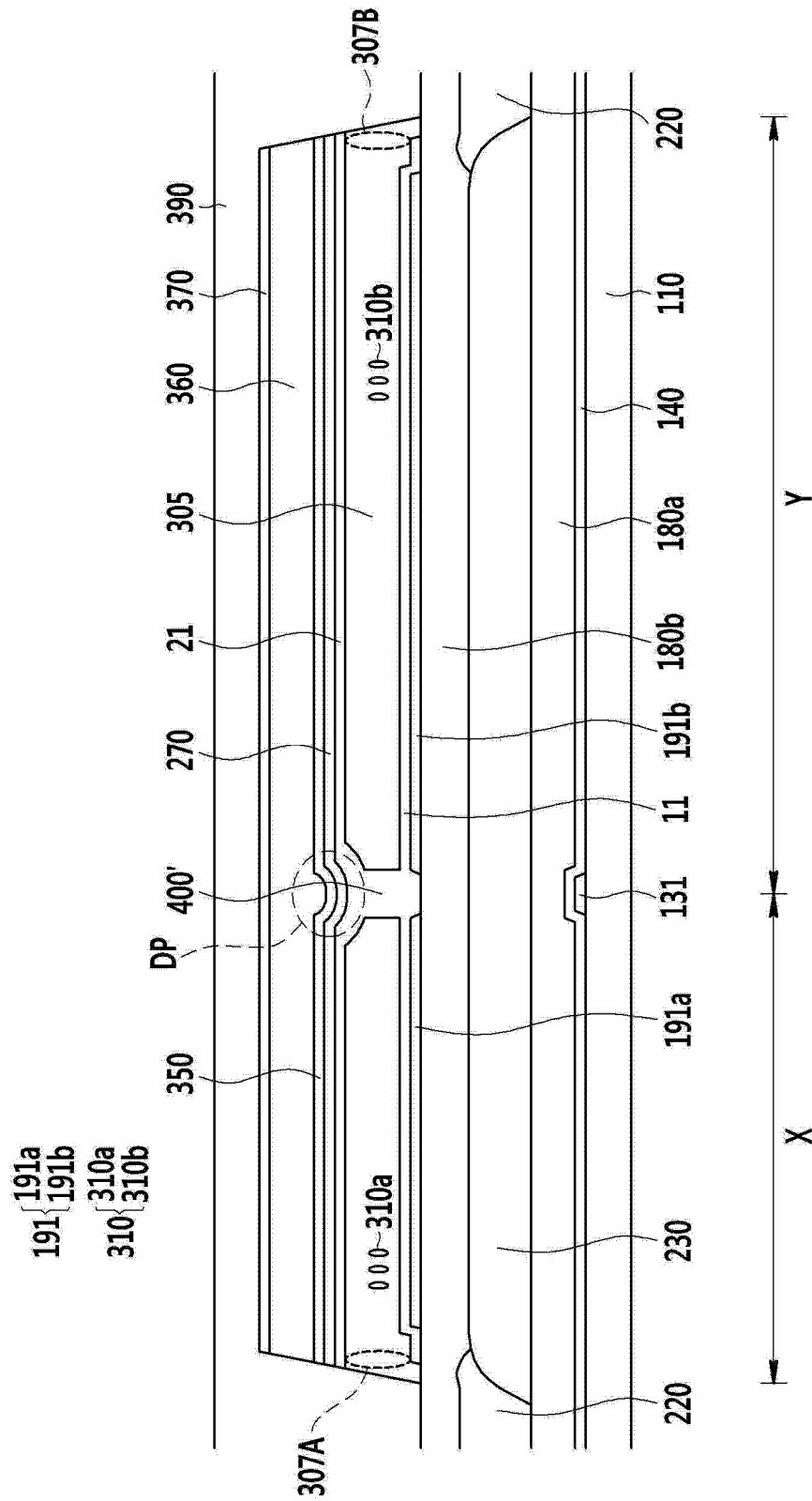


图 5

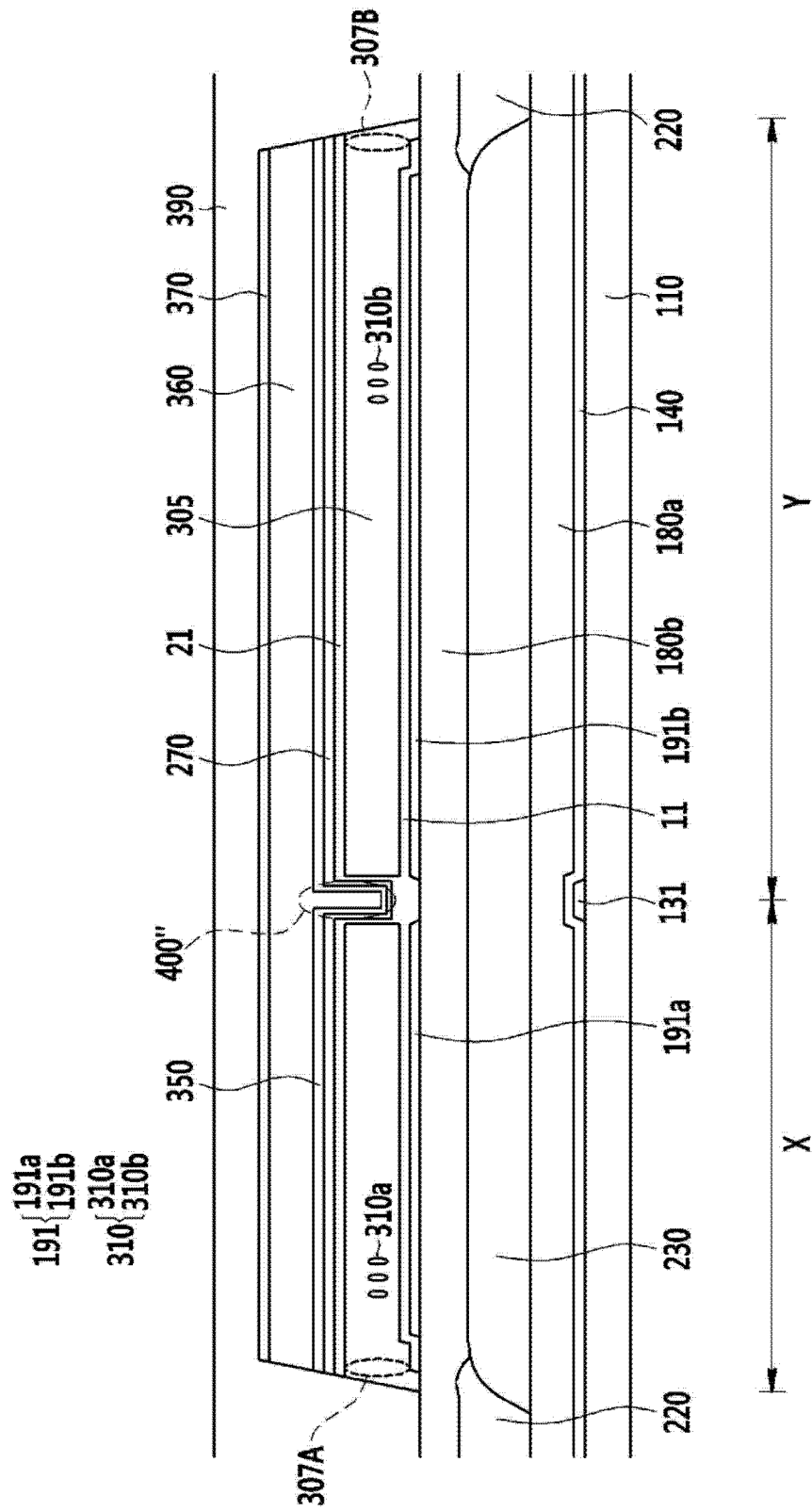


图 6

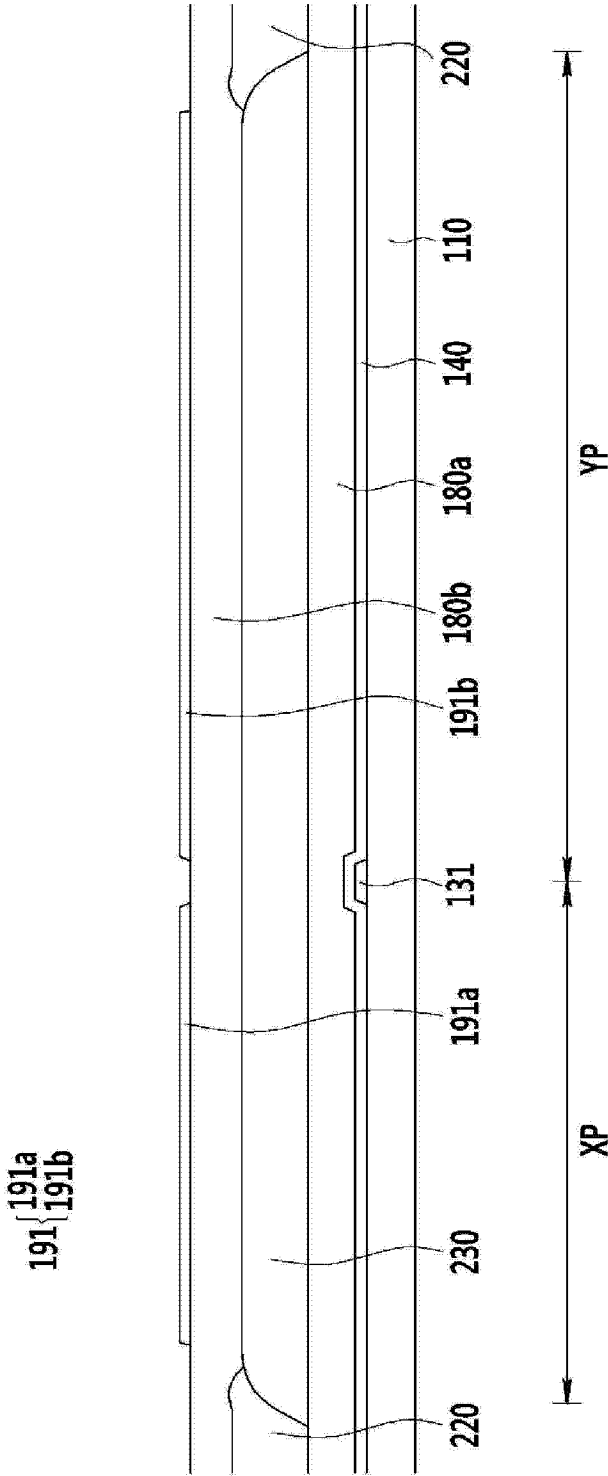


图 7

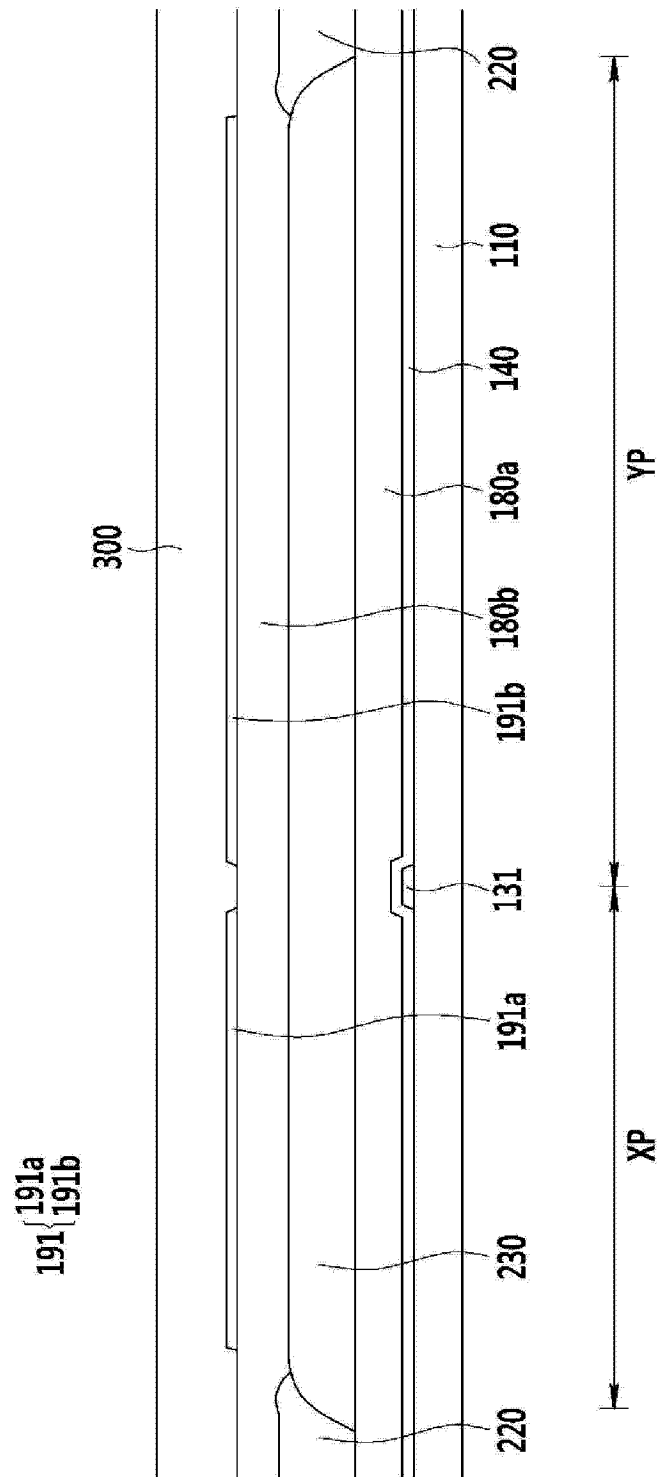


图 8A

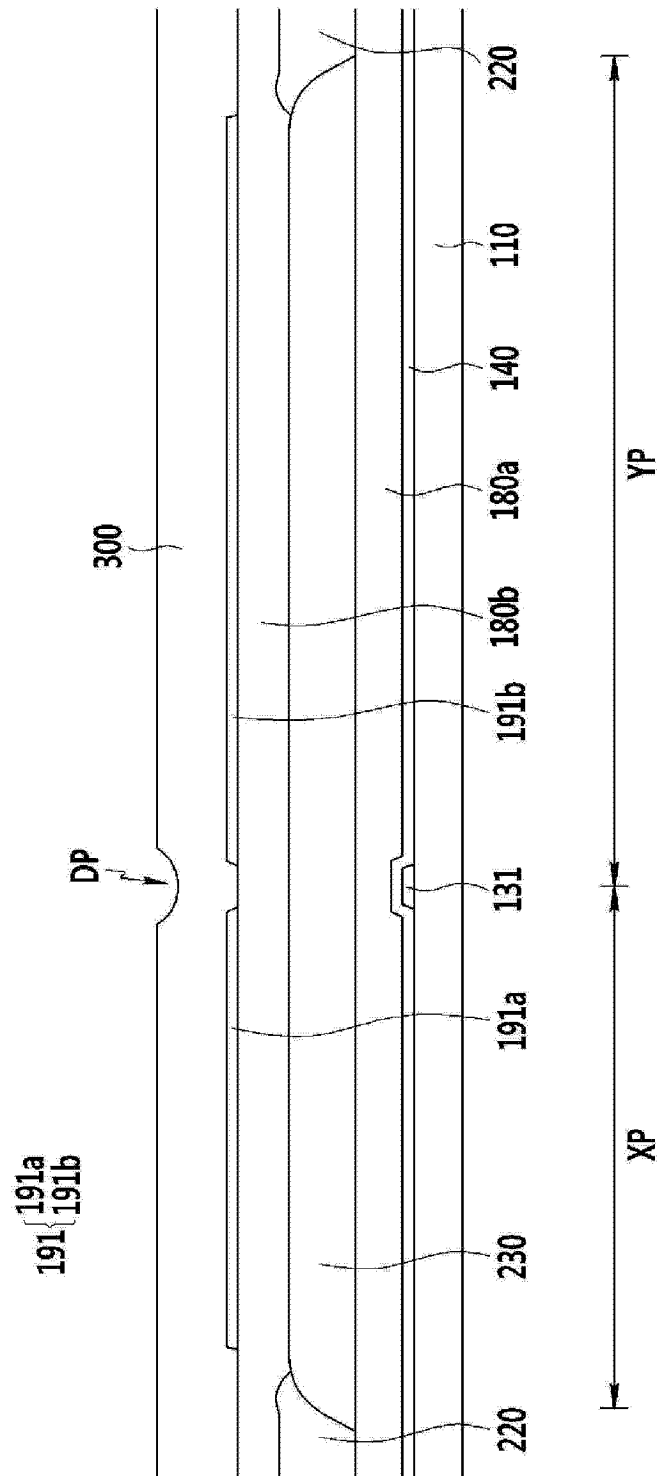


图 8B

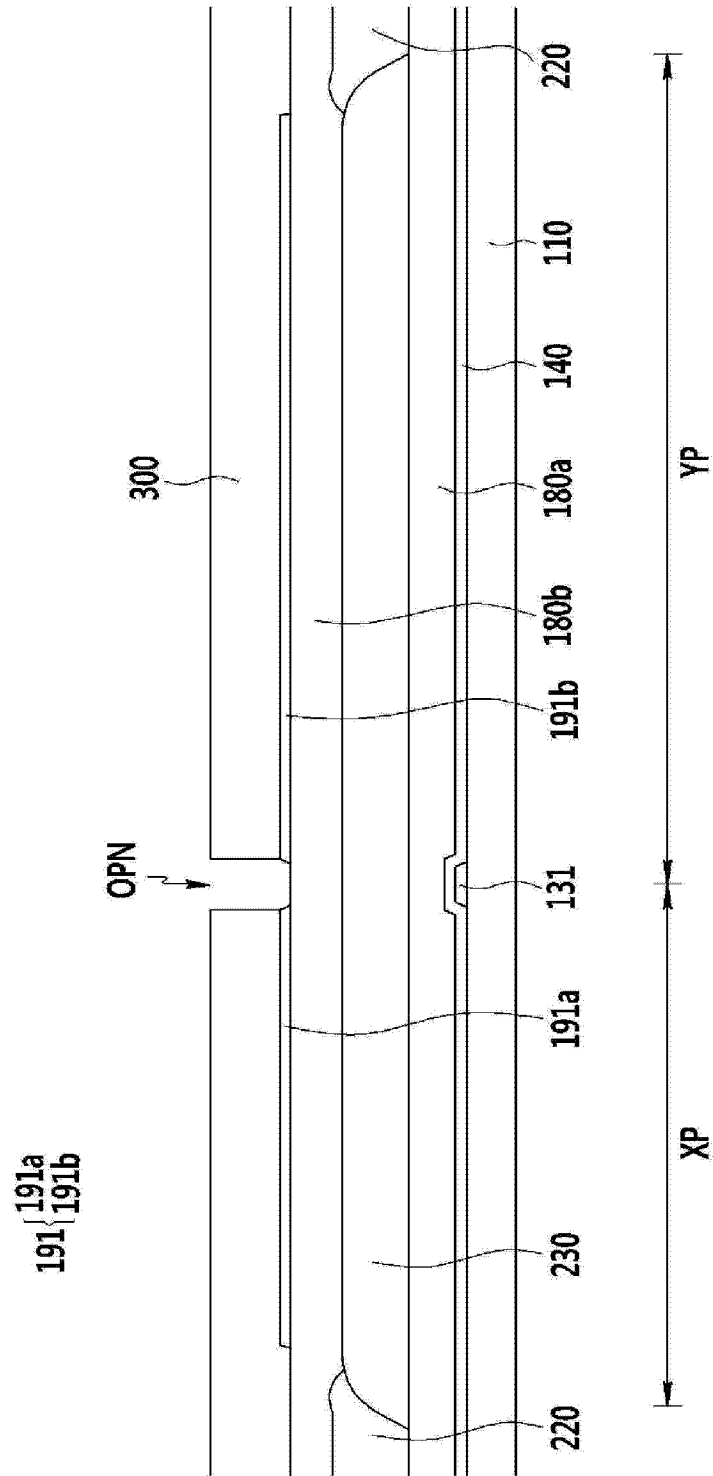


图 8C

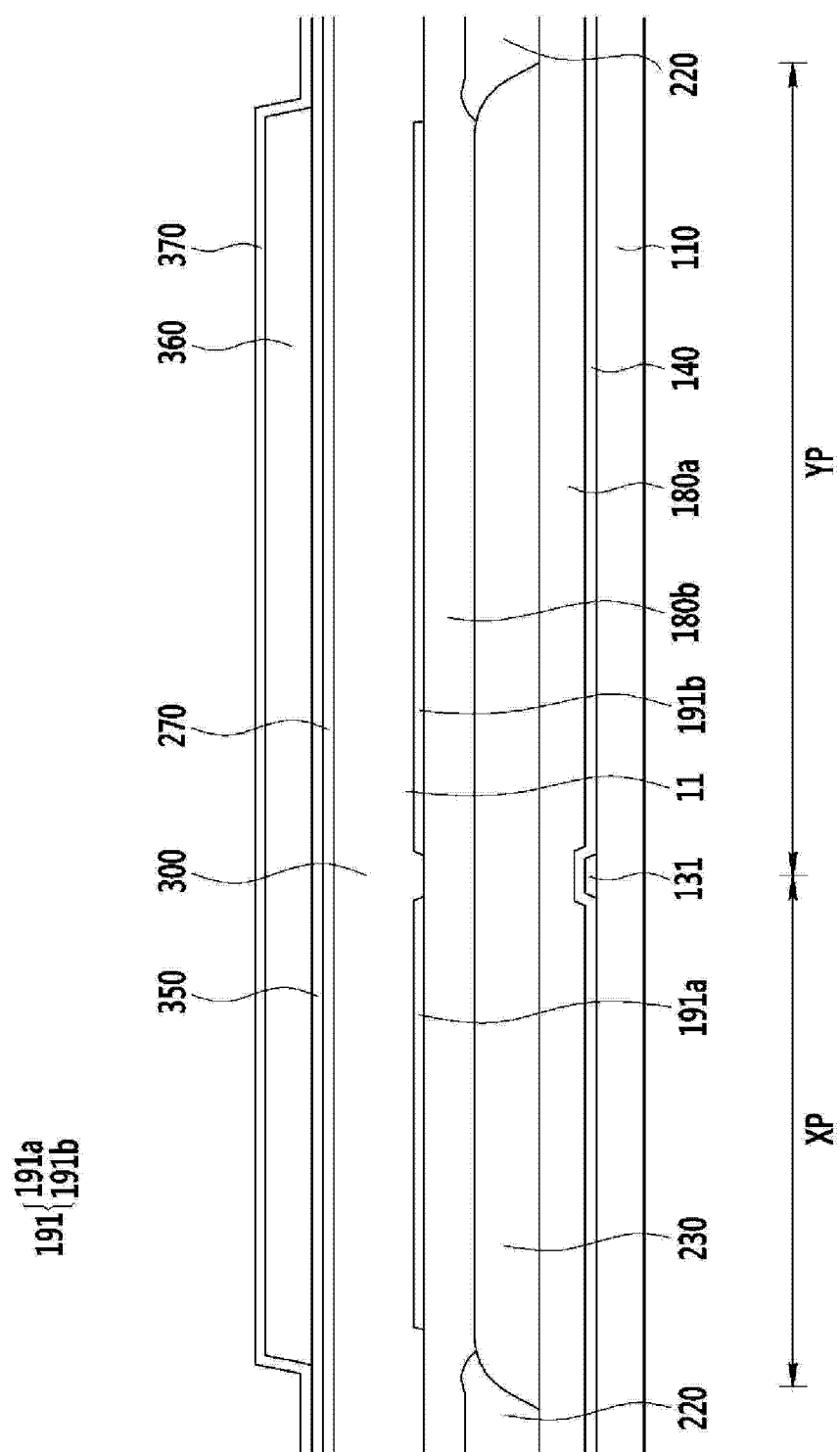


图 9

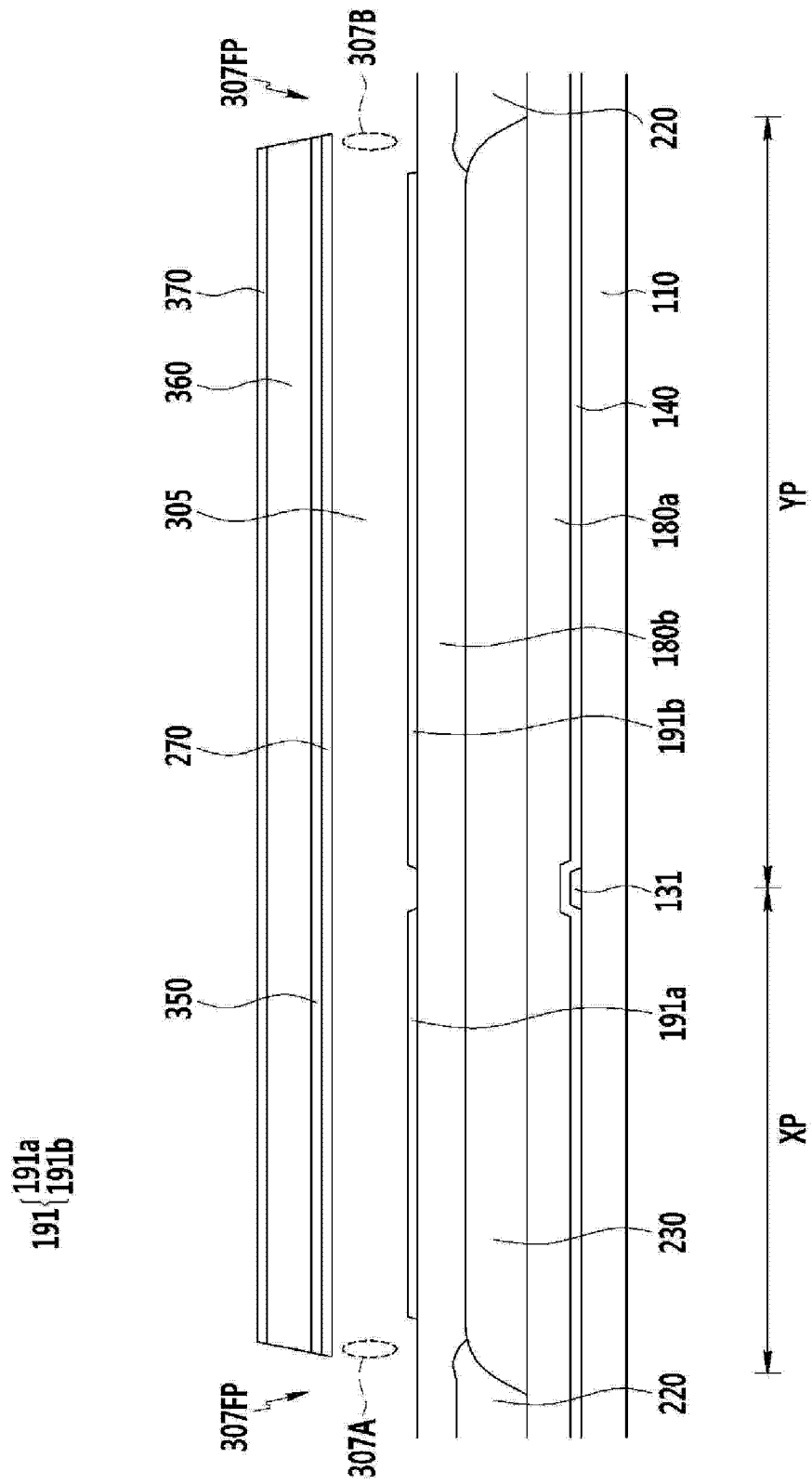


图 10

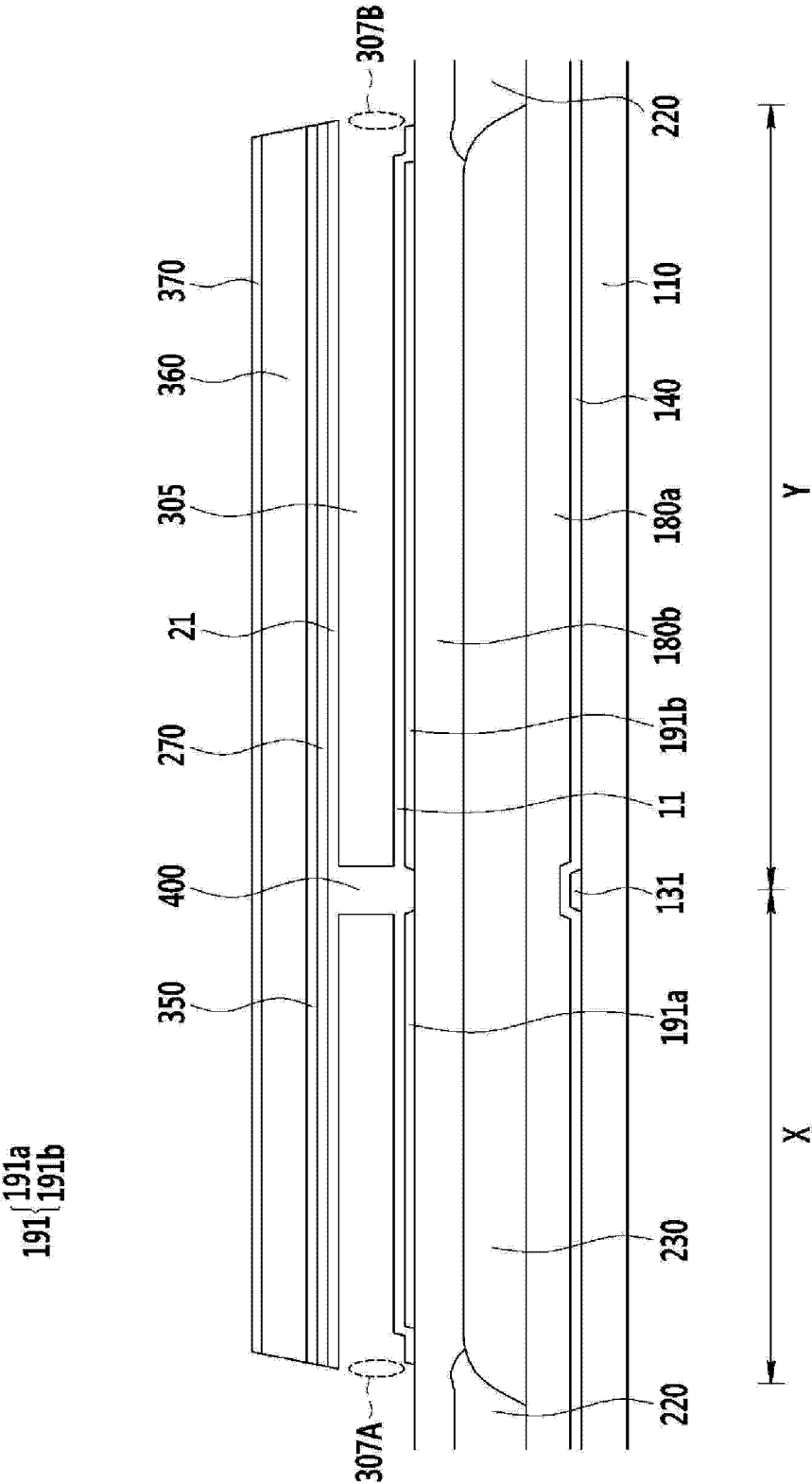


图 11

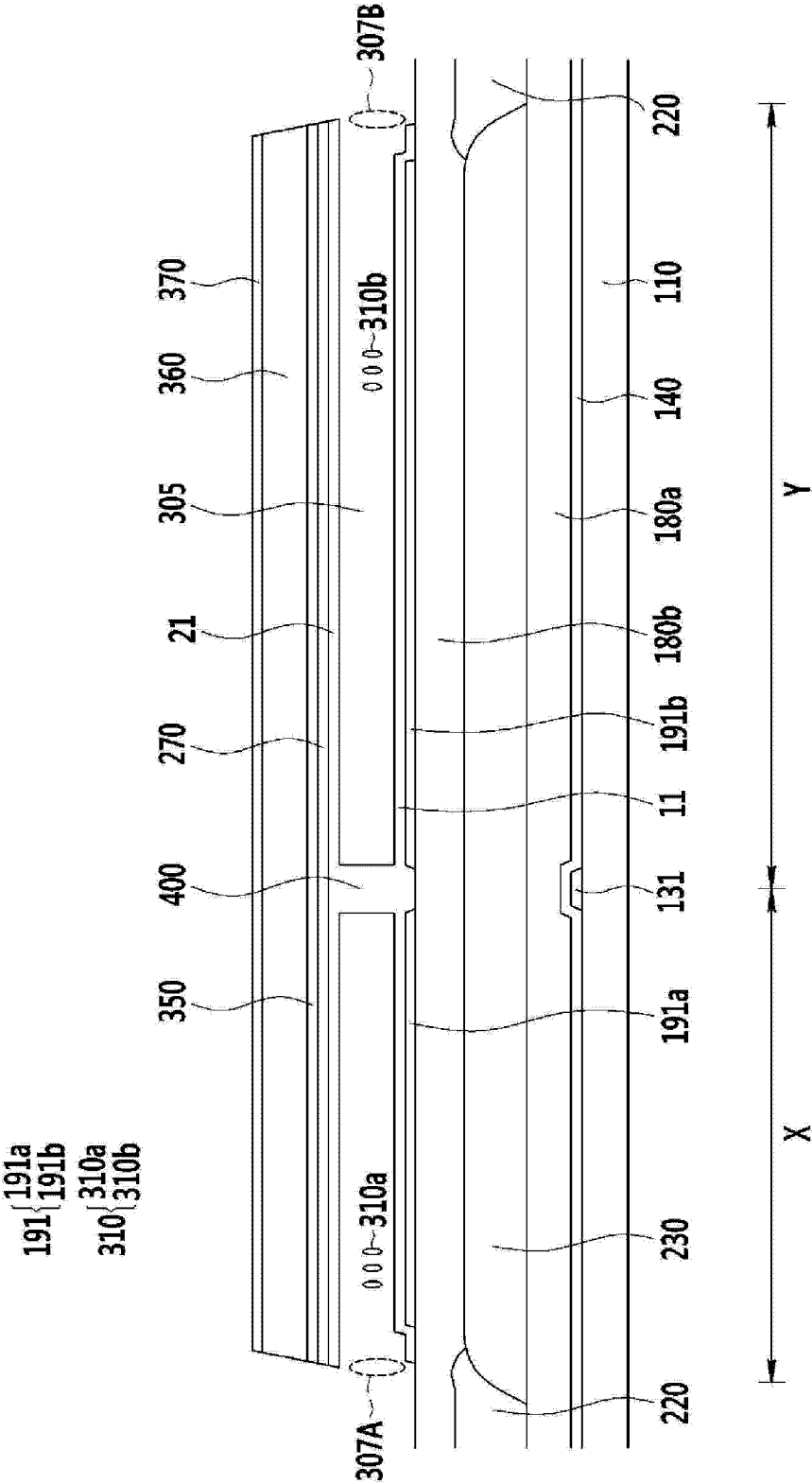


图 12

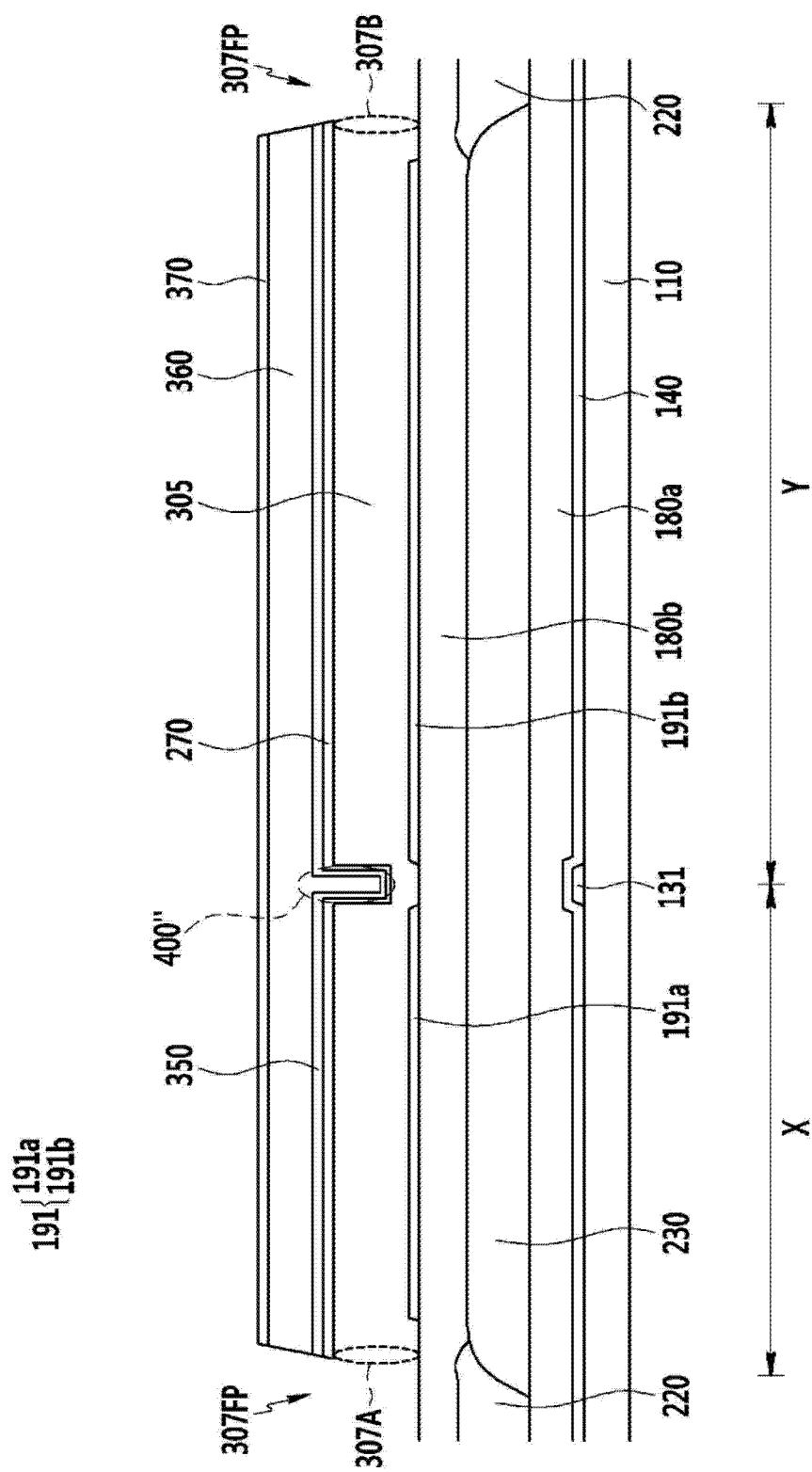


图 13

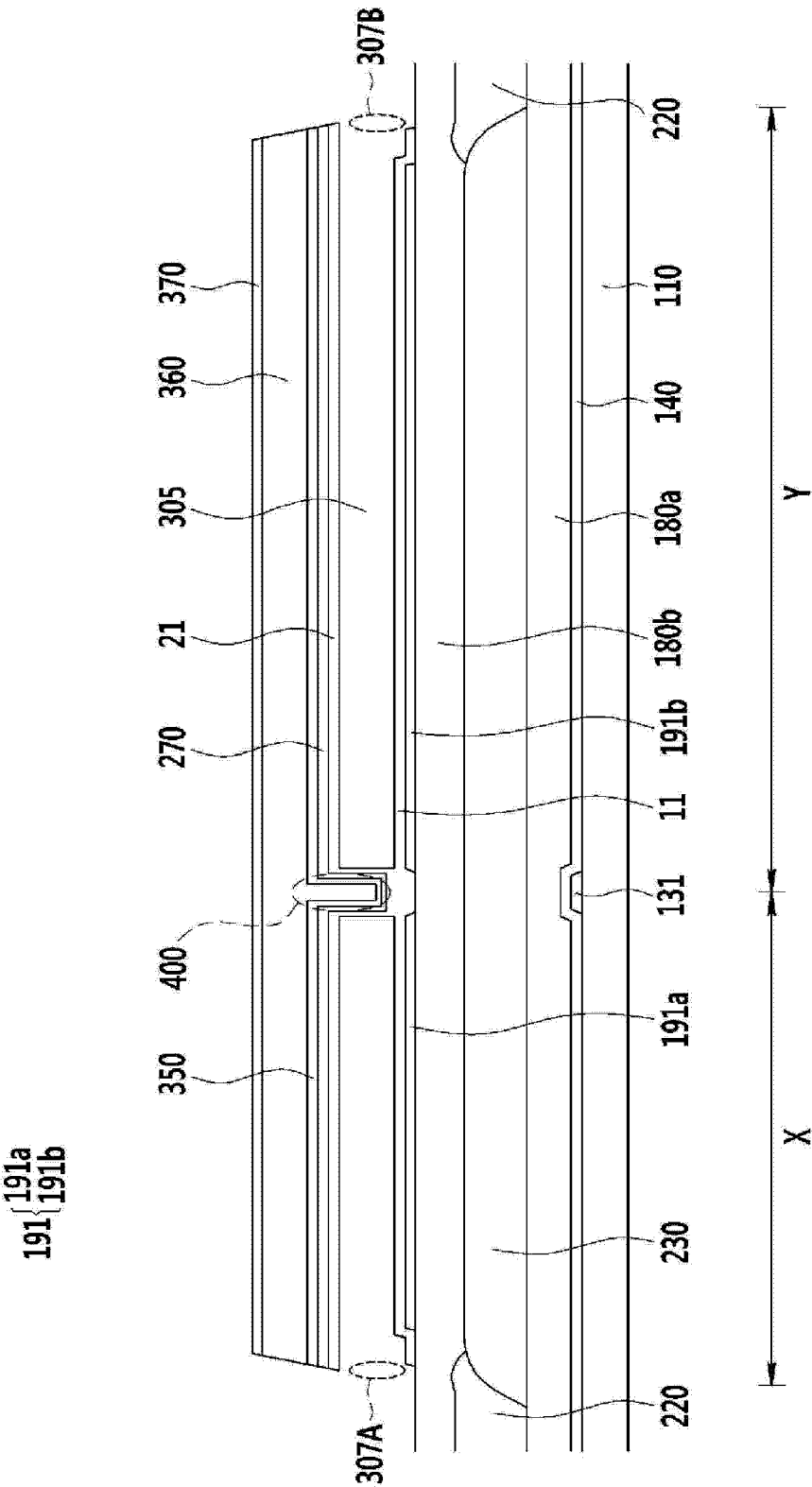


图 14

|                |                                                       |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器及其制造方法                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104298017A</a>                          | 公开(公告)日 | 2015-01-21 |
| 申请号            | CN201410331615.2                                      | 申请日     | 2014-07-11 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示有限公司                                              |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示有限公司                                              |         |            |
| [标]发明人         | 李熙根<br>金筵泰<br>宋大镐<br>尹海柱<br>李秀贞                       |         |            |
| 发明人            | 李熙根<br>金筵泰<br>宋大镐<br>尹海柱<br>李秀贞                       |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G02F1/1339 G02F1/1333                      |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/1259 G02F1/133365 G02F1/133377 G02F2001/134345 |         |            |
| 代理人(译)         | 余刚                                                    |         |            |
| 优先权            | 1020130083127 2013-07-15 KR                           |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>        |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其制造方法。该液晶显示器包括：基板上的薄膜晶体管；连接至薄膜晶体管的第一端子的像素电极；像素电极上方的顶层；在像素电极与顶层之间的微腔，所述微腔包括液晶注入孔；微腔中的分隔壁，所述分隔壁将微腔分成第一区域和第二区域；以及在微腔中的具有液晶分子的液晶层，第一区域的液晶分子与第二区域的液晶分子的类型不同。

