



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104375342 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201410139317. 3

(22) 申请日 2014. 04. 09

(30) 优先权数据

10-2013-0096045 2013. 08. 13 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 金鎭泰 杉谷耕一 李廷煜 姜勋

金玟锈 金善一 李熙根

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 尹淑梅 刘灿强

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

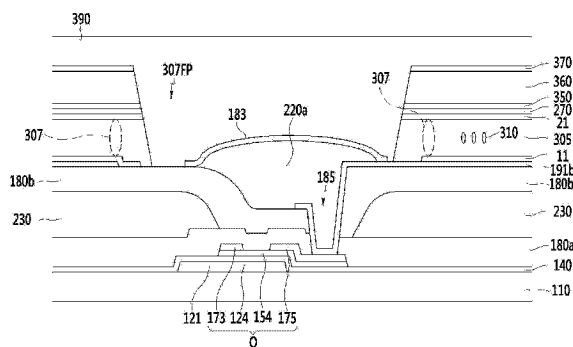
权利要求书1页 说明书9页 附图34页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

提供了一种液晶显示器,该液晶显示器包括:基板;薄膜晶体管,设置在基板上;像素电极,与薄膜晶体管连接;顶层,设置为面对像素电极,其中,具有各自的液晶注入孔的多个微腔形成在像素电极和顶层之间,微腔被填充有可电学定向的液晶分子,其中,形成有与液晶注入孔邻近地设置的光阻挡层并且光阻挡层覆盖薄膜晶体管,其中,光阻挡层被钝化层覆盖。



1. 一种液晶显示器,所述液晶显示器包括:
基板;
薄膜晶体管,设置在基板上;
像素电极,与薄膜晶体管连接;以及
顶层,设置为面对像素电极,
其中,具有各自的液晶注入孔的多个微腔限定在像素电极和顶层之间,微腔包含能够电学定向的液晶分子,
其中,形成有与注入孔邻近地设置的光阻挡层并且光阻挡层覆盖薄膜晶体管,
其中,光阻挡层被钝化层覆盖。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中:
光阻挡层设置在像素电极的一部分上。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,所述液晶显示器还包括:
层间绝缘层,设置在薄膜晶体管和像素电极之间,其中,像素电极和薄膜晶体管通过经层间绝缘层形成的接触孔连接。
4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其中:
光阻挡层覆盖所述接触孔。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其中:
钝化层具有比光阻挡层的宽度大的宽度,并且覆盖光阻挡层。
6. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其中:
光阻挡层包括沿液晶显示器的行方向延伸的第一光阻挡层部分和沿液晶显示器的列方向延伸的第二光阻挡层部分,
所述第一光阻挡层部分与栅极线叠置,
所述第二光阻挡层部分与数据线叠置。
7. 根据权利要求6所述的液晶显示器,所述液晶显示器还包括:
存储电极线,沿数据线延伸的方向设置,其中,与光阻挡层的一个边缘相比,存储电极线的一个边缘被设置成更邻近于像素电极。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其中:
栅极线的一个边缘被设置成比光阻挡层的对应一个边缘更邻近于像素电极。
9. 根据权利要求1所述的液晶显示器,所述液晶显示器还包括:
滤色器,设置在薄膜晶体管和层间绝缘层之间。
10. 根据权利要求9所述的液晶显示器,所述液晶显示器还包括:
有机层,设置在所述滤色器和所述层间绝缘层之间。

液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明公开涉及一种液晶显示装置以及一种制造该液晶显示装置的方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器(LCD),作为平板显示器或另外的薄型面板显示器中的一种类型,是目前使用最为广泛的。通常,液晶显示器包括粘在一起的两个分隔开的显示面板。通常分别在分隔开的面板上设置场产生电极,例如,在底部的面板上的像素电极和在顶部的面板上的共电极,并且在像素电极和共电极之间插入有液晶层(LCL)。

[0003] 液晶显示器装置通过控制经液晶层(LCL)的电场的产生来显示期望的图像。控制可以是在场产生电极之间施加电压。这决定穿过所产生的场的液晶层的液晶分子的转动方向,并且决定施加到经过入射光的偏振度。

[0004] 以像素为单位形成空腔和用液晶填充空腔以实现显示器的技术已经被发展为形成液晶显示器的一种方式。这个技术是通过下述步骤来制造显示器的技术:利用有机材料形成牺牲层;在牺牲层上形成支撑构件;去除牺牲层;利用液晶穿过液晶注入孔来填充作为去除牺牲层的结果而形成的空空间(empty space)。执行后者,而不是在下面板上形成上面板并且将上下面板粘在一起。

[0005] 在形成具有空腔的液晶显示器的大规模生产工艺中,可能需要在形成有薄膜晶体管(TFT)的同样的区域中使光阻挡构件开口以暴露 TFT,使得在形成薄膜晶体管之后,可以进行薄膜晶体管(TFT)的修复。然而,光阻挡构件或其等同物可能会在随后的工艺中被损坏,例如,在进行灰化用以通过去除牺牲层来形成空空间的工艺中被损坏。如果光阻挡构件损坏,则 LCD 装置可能无法如期望地操作。

[0006] 将理解的是,该技术背景部分意图对理解这里公开的技术提供有用的背景,这样,该技术背景部分可能包括在公开于此的主题的对应的发明日期之前不为所属领域的技术人员所知晓或理解的部分的想法、构思或认知。

发明内容

[0007] 本发明公开提供了一种包括光阻挡构件的液晶显示装置,所述光阻挡构件被自对准的钝化图案保护,因此不受到去除预定牺牲材料的去除工艺的损坏,由此形成用于一体集成地包封显示装置的液晶的微腔。也提供了一种制造该液晶显示装置的方法。

[0008] 一种示例性的液晶显示器包括:基板;薄膜晶体管,设置在基板上;像素电极,与薄膜晶体管连接;顶层,设置为面对像素电极,其中,具有各自的液晶注入孔的多个微腔限定在像素电极和顶层之间,微腔包含可电学定向的液晶分子,其中,形成有与液晶注入孔相邻设置的光阻挡层并且光阻挡层覆盖薄膜晶体管,其中,光阻挡层被钝化层覆盖。

[0009] 光阻挡层可设置在像素电极的一部分上。

[0010] 液晶显示器还可包括:层间绝缘层,设置在薄膜晶体管和像素电极之间,其中,像素电极和薄膜晶体管可通过经层间绝缘层形成的接触孔连接。

- [0011] 光阻挡层可覆盖所述接触孔。
- [0012] 钝化层可具有比光阻挡层的宽度大的宽度,并且可覆盖光阻挡层。
- [0013] 光阻挡层可包括沿液晶显示器的水平方向延伸的第一光阻挡层部分和沿液晶显示器的竖直列方向延伸的第二光阻挡层部分,第一光阻挡层部分可与栅极线叠置,第二光阻挡层部分可与数据线叠置。
- [0014] 液晶显示器还可包括:存储电极线,沿数据线延伸的方向设置,其中,与光阻挡层的一个边缘相比,存储电极线的一个边缘可被设置成更邻近于像素电极。
- [0015] 栅极线的一个边缘可被设置成比光阻挡层的一个边缘更邻近于像素电极。
- [0016] 液晶显示器还可包括设置在薄膜晶体管和层间绝缘层之间的滤色器。
- [0017] 液晶显示器还可包括设置在滤色器和层间绝缘层之间的有机层。
- [0018] 钝化层可包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。
- [0019] 液晶显示器还可包括设置在微腔和顶层之间的共电极。
- [0020] 液晶显示器还可包括设置在顶层上并覆盖液晶注入孔的覆盖层。
- [0021] 另一个示例性实施例提供了一种制造液晶显示器的方法,该方法包括下述步骤:在基板上形成薄膜晶体管;在薄膜晶体管上形成层间绝缘层;在层间绝缘层上形成像素电极;在像素电极和层间绝缘层上形成光阻挡层;在设置在光阻挡层周围并对应于像素区域的部分处形成第一牺牲层;在第一牺牲层和光阻挡层上形成钝化材料层;在钝化材料层上形成光敏膜;通过向基板照射来形成光敏膜图案;通过使用光敏膜图案作为掩模来图案化钝化材料层,形成与光阻挡层对应的钝化层;去除光敏膜图案和第一牺牲层;在像素电极上形成第二牺牲层;在第二牺牲层上形成顶层;通过选择地去除第二牺牲层形成其中形成有多个液晶注入孔的多个微腔;将液晶材料注入到微腔中。
- [0022] 在光敏膜图案的形成步骤中,可沿从基板的底部朝向光阻挡层的方向照射光。
- [0023] 可通过去除设置在与像素区域对应的部分处的光敏膜来形成光敏膜图案。
- [0024] 光敏膜可包括正性光致抗蚀剂。
- [0025] 第一牺牲层可包括光致抗蚀剂材料。
- [0026] 可通过经层间绝缘层形成的接触孔将薄膜晶体管与像素电极连接。
- [0027] 光阻挡层可形成为覆盖薄膜晶体管和接触孔。
- [0028] 光阻挡层可包括沿液晶显示器的行方向延伸的第一光阻挡层部分和沿列方向延伸的第二光阻挡层部分,第一光阻挡层可与栅极线叠置,第二光阻挡层可与数据线叠置。
- [0029] 可由正性光致抗蚀剂形成光敏膜。
- [0030] 在光敏膜图案的形成步骤中,穿过基板照射的光会被光阻挡层阻挡,从而可形成光敏膜图案。
- [0031] 光阻挡层的一个边缘可被形成为与栅极线的一个边缘相比更加远离像素电极。
- [0032] 所述方法还可包括:形成沿数据线延伸的方向设置的存储电极线,其中,光阻挡层的一个边缘可被形成为与存储电极线的一边相比更加远离像素电极。
- [0033] 所述方法还可包括:在薄膜晶体管和层间绝缘层之间形成滤色器。
- [0034] 所述方法还可包括:在第二牺牲层和顶层之间形成共电极。
- [0035] 所述方法还可包括:形成覆盖层以覆盖液晶注入孔。
- [0036] 所述方法还可包括:对微腔执行氧等离子体工艺。

[0037] 在钝化层的形成步骤中,钝化层可被形成为具有比光阻挡层的宽度大的宽度并覆盖光阻挡层。

[0038] 根据示例性实施例,在像素电极的形成之后形成的光阻挡层具有被钝化层围绕的结构,从而光阻挡层在用于形成微腔的诸如灰化的工艺期间不被损坏。

附图说明

[0039] 图 1 是示出了根据本发明公开的示例性实施例的液晶显示装置的俯视图。

[0040] 图 2 是沿图 1 中的线 II-II 截取的剖视图。

[0041] 图 3 是沿图 1 中的线 III-III 截取的剖视图。

[0042] 图 4 至图 32 是用于描述根据示例性实施例的制造液晶显示器的方法的俯视图和剖视图。

[0043] 图 33 是示出了根据另一示例性实施例的液晶显示器的剖视图。

[0044] 图 34 是示出了根据又一示例性实施例的液晶显示器的剖视图。

具体实施方式

[0045] 将参照附图描述根据本发明公开的示例性实施例。然而,本公开不限于在此使用的示例性实施例,而可以以其他的形式实施。相反,提供在此引入的示例性实施例以使所公开的内容是彻底的和完整并且足以将本教导的精神传达给本领域技术人员。

[0046] 在附图中,为了清晰起见,夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。将理解的是,当层被称作“在”另一层或基板“上”时,该层可以直接在所述另一层或基板上,或者也可以存在中间层。在整个说明书中,同样的标号指示同样的元件。

[0047] 图 1 是示出了根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的俯视图。图 2 是沿图 1 中的线 II-II 截取的剖视图。图 3 是沿图 1 中的线 III-III 截取的剖视图。

[0048] 参照图 1 至图 3,作为重复的图案的部分,栅极线 121 和存储电极线 131 设置在由光通过的(例如,透明的)玻璃或塑料形成的绝缘基板 110 上。栅极线 121 包括从其一体地分支的栅电极 124。存储电极线 131 主要沿图 1 的水平方向延伸,并被构造为传输预定的基准电压,例如共电压 V_{com} ,用于使对应的存储电容偏置。存储电极线 131 包括一对基本垂直于栅极线 121a 延伸的竖直部分(存储主干) 135a 以及将这对竖直部分 135a 的端部彼此连接的水平部分(主干短条) 135b。存储电极线的竖直部分 135a 和水平部分 135b 具有围绕像素电极 191 的结构。

[0049] 栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121 和存储电极线 131 上。设置在数据线 171 下方的半导体层 151 和设置在源/漏电极下方且还处于薄膜晶体管 Q 的沟道部分处的半导体层 154 形成在栅极绝缘层 140 上。

[0050] 多个欧姆接触件可形成在各半导体层 151 和 154 上以及形成在数据线 171 和源/漏电极之间,在图中对其进行了省略。

[0051] 数据导体布线 171、173 和 175 形成在相应的半导体层 151 和 154 及栅极绝缘层 140 上,其中,数据导体布线 171、173 和 175 包括与源电极 173 一体地连接的数据线 171 以及漏电极 175。

[0052] 栅电极 124、源电极 173 和漏电极 175 与半导体层 154 一起形成薄膜晶体管 Q,薄

膜晶体管 Q 的沟道部分形成在半导体层 154 的介于源电极 173 和分隔开的漏电极 175 之间的区域中。

[0053] 第一层间绝缘层(电介质) 180a 形成在数据布线导体 171、173 和 175 上以及半导体层 154 的暴露部分上。第一层间绝缘层 180a 可以包括诸如氮化硅(SiN_x) 和 / 或氧化硅(SiO_x) 的无机绝缘材料或者有机绝缘材料。

[0054] 滤色器 230 形成在第一层间绝缘层 180a 上。滤色器 230 可以用作显示诸如红色、绿色和蓝色的原色中的一种期望色的光学带通。然而,颜色不限于这些三原色,滤色器 230 可替代或同样显示青色系、品红色系、黄色系和白色系中的一种。滤色器 230 可以由在每个邻近的像素上显示不同颜色的材料形成。

[0055] 覆盖滤色器 230 的第二层间绝缘层 180b 形成在滤色器 230 上。第二层间绝缘层 180b 可包括诸如氮化硅(SiN_x) 和 / 或氧化硅(SiO_x) 的无机绝缘材料(电介质) 或者有机绝缘材料。与图 2 的剖视图中示出的相反,在介于设置有滤色器 230 的部分和设置有薄膜晶体管 Q 的部分之间产生阶梯的情况下,第二层间绝缘层 180b 可包括为了减小或去除阶梯而构造的有机绝缘材料。

[0056] 像素电极 191 设置在第二层间绝缘层 180b 上。像素电极 191 可由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料形成。漏电极 175 被暴露所经过的接触孔 185 穿过滤色器 230 以及层间绝缘层 180a 和 180b 形成。

[0057] 像素电极 191 的整体形状可以为四边形,并且包括十字形(加号形)中央主干部分,十字形(加号形)中央主干部分包括水平主干部分 191a 和与水平主干部分 191a 交叉的竖直主干部分 191b。此外,像素电极 191 被水平主干部分 191a 和竖直主干部分 191b 划分为四个子区域,每个子区域包括多个微分支部分 191c。此外,在本示例性实施例中,像素电极 191 还可包括围绕像素电极 191 的外侧的外部主干部分。

[0058] 像素电极 191 的微分支部分 191c 相对于栅极线 121 或水平主干部分成约 40 度至 45 度的角度。此外,邻近的两个子区域的微分支部分可以是彼此垂直的。此外,微分支部分的宽度是逐渐地成楔形增加,或者微分支部分 191c 之间的间隔可以是彼此不同的。

[0059] 像素电极 191 包括连接在竖直主干部分 191b 的下端处并且具有比竖直主干部分 191b 的区域宽的区域延伸部分 197,并且像素电极 191 通过延伸部分 197 处的接触孔 185 与漏电极 175 连接,并接收来自漏电极 175 的数据电压。

[0060] 上述薄膜晶体管 Q 和像素电极 191 的描述仅是一个示例,薄膜晶体管的结构和像素电极的设计可以是包括为了改善侧视性而形成不同的液晶畴的变型的各种方法。

[0061] 光阻挡层 220a 和 220b 设置在像素电极 191 上。光阻挡层 220a 和 220b 置于具有与不显示期望图像的区域对应的开口的晶格结构的开口区域中。光阻挡层 220a 和 220b 包括沿水平方向延伸以与栅极线 121 叠置的第一光阻挡层 220a 以及沿竖直方向延伸以与数据线 171 叠置的第二光阻挡层 220b。这将在描述液晶显示器的制造方法时说明。此外,光阻挡层 220a 和 220b 由防止光透射通过的材料(例如,不透明材料)形成。滤色器 230 被设置成对应于光阻挡层 220a 和 220b 的光通过开口。

[0062] 在本示例性实施例中,钝化层 183 设置在光阻挡层 220a 和 220b 上。钝化层 183 的宽度可以比光阻挡层 220a 和 220b 的钝化覆盖区域的宽度大,因此钝化层 183 可覆盖以完全地隐藏光阻挡层 220a 和 220b。钝化层 183 由有助于防止诸如光阻挡层 220a 和 220b

或设置在光阻挡层 220a 和 220b 下方的滤色器等敏感层在根据本示例性实施例的液晶显示器的制造的一个或多个可能造成损坏的工艺(例如,灰化)期间被损坏的材料制成。在一个实施例中,钝化层 183 包括氮化硅和 / 或氧化硅。

[0063] 在本示例性实施例中,将第一光阻挡层 220a 的一个边缘和邻近于第一光阻挡层 220a 的下面的栅极线 121 的一个对应边缘比较的话,栅极线 121 的这个边缘可比邻近于该栅极线 121 的第一光阻挡层的这个边缘设置得更靠近于像素电极 191。这样起到突出的(overhanging)光阻挡层的作用,在此处,在制造工艺期间通过第一光阻挡层 220a 的突出部与栅极线 121 一起结合或者在制造工艺期间仅由于第一光阻挡层 220a 而使光被阻挡,并且这样具有在制造过程中在此处支撑钝化层 183 的目的,由此使得即使当考虑工艺误对准余量时,钝化层 183 也完全覆盖 TFT Q 和漏接触结构 185。

[0064] 基于同样的理由,第二光阻挡层 220b 被设置成使得当比较存储电极线的竖直部分 135a 的一个边缘和邻近于存储电极线的该竖直部分 135a 的第二光阻挡层 220b 的突出的一个边缘时,存储电极线的竖直部分 135a 的一个边缘可设置得更靠近像素电极 191 的邻近于存储电极线的竖直部分 135a 的边缘,从而使不受控制的漏光可被最小化。

[0065] 在本示例性实施例中,在执行制造薄膜晶体管 Q 的过程中发现缺陷的情况下,第一光阻挡层 220a 可以是在修复薄膜晶体管 Q 之后所形成的结构。因此,第一光阻挡层 220a 在针对缺陷检查 TFT 和接触孔之后形成,例如,作为宽槽以覆盖薄膜晶体管 Q 和接触孔 185。第二光阻挡层 220b 可在形成第一光阻挡层 220a 时同时地地形成例如沿正交方向延长的槽。

[0066] 下取向层 11 形成在像素电极 191 上,下取向层 11 可以是垂直取向层。下取向层 11 是诸如聚酰胺酸、聚硅氧烷或聚酰亚胺的液晶取向层,可由一般使用的形成这样的取向层的材料中的任一种形成。

[0067] 上取向层 21 设置在面对下取向层 11 的部分处,各个液晶容纳微腔 305 形成在下取向层 11 和上取向层 21 之间。包括液晶分子 310 的液晶材料被注入到微腔 305 中,每个微腔 305 具有各自的液晶注入孔 307。微腔 305 可沿像素电极 191 在图 1 的俯视图中的列方向形成,即,沿竖直方向形成。在本示例性实施例中,形成取向层 11 和 21 的取向材料和包括液晶分子 310 的液晶材料可通过利用毛细管吸引力而被注入到微腔 305。

[0068] 微腔 305 彼此分隔开,换言之,通过设置在孔形成区域 307FP(设置于与栅极线 121 叠置的部分处)中的多个液晶注入孔沿竖直方向划分微腔 305,微腔 305 可沿栅极线 121 延伸的方向是多个。多个形成的微腔 305 中的每个可对应于像素区域,像素区域可对应于显示图像的区域。

[0069] 在本示例性实施例中,因为液晶材料通过孔形成区域 307FP 的液晶注入孔 307 注入到各个微腔 305 中,所以将液晶显示装置形成为一体集成的结构是可以的,而无需在基板上形成分开的且胶粘的结构。

[0070] 透明共电极 270 和下绝缘层 350 设置在上取向层 21 上。共电极 270 接收共电压 V_{com} , 并与施加有对应的数据电压的像素电极 191 一起产生电场,以决定设置在微腔 305 中且在两个电极之间的液晶分子 310 将倾斜的方向。共电极 270 与像素电极 191 形成电容器,从而甚至在薄膜晶体管截止之后仍保持所接收到的电压。下绝缘层 350 可由氮化硅(SiN_x) 和 / 或二氧化硅(SiO_2) 形成。

[0071] 在本示例性实施例中,描述的是共电极 270 形成在微腔 305 上,但是在另一个示例性实施例中,共电极 270 形成在微腔 305 的下部,从而根据水平电场模式的液晶驱动是可能的。

[0072] 顶层 360 设置在下绝缘层 350 上。顶层 360 用作支撑件,从而当形成空的形式の下绝缘层 350 (其是像素电极 191 和共电极 270 之间的空间) 时,空的形式的下绝缘层 350 保持其形状。顶层 360 可包括碳氧化硅(SiOC)、光致抗蚀剂或其他有机材料。在顶层 360 包括碳氧化硅(SiOC)的情况下,顶层 360 可通过化学气相沉积(CVD)方法形成,在顶层 360 包括光致抗蚀剂的情况下,顶层 360 可通过涂覆方法形成。在通过化学气相沉积方法可形成的膜中,碳氧化硅(SiOC)具有高的透射率,并且低的膜应力,从而取得顶层 360 不变形的优点。因此,在本示例性实施例中,当顶层 360 由碳氧化硅(SiOC)形成时,可以形成使光很好地可控透射通过的稳定膜。

[0073] 上绝缘层 370 设置在顶层 360 上。上绝缘层 370 可与顶层 360 的上表面接触。上绝缘层 370 可由氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_2)形成。平坦化覆盖层 390 设置在上绝缘层 370 上。覆盖层 390 与上绝缘层 370 的上表面和侧表面接触,覆盖层 390 覆盖并密封各个微腔 305 的已被使 LC 能够注入的区域 307FP 暴露的液晶注入孔 307。覆盖层 390 可由热固性树脂、碳氧化硅(SiOC)或石墨烯形成。

[0074] 在覆盖层 390 由石墨烯形成的情况下,石墨烯对于包括氦的气体具有高的不透透性的特性,从而石墨烯可用作阻挡液晶注入孔 307 的覆盖层,石墨烯是由碳键形成的材料,从而即使石墨烯与液晶材料接触,液晶材料也不被污染。另外,石墨烯也可用于保护液晶材料不受外部的氧和水分的影响。

[0075] 由无机层或有机层形成的保护层(未示出)可设置在覆盖层 390 上。保护层用于保护注入到微腔 305 的液晶分子 310 不受外部冲击的影响,并且用于使层进一步地平坦化。

[0076] 在本示例性实施例中,如图 2 所示,使液晶能够注入的孔区域 307FP 形成在沿竖直方向邻近的微腔 305 之间。换言之,具有类似槽的形状并具有排列在槽的形状的相对内侧的孔。为了减小由于外部光引起的薄膜晶体管 Q 的漏电流并防止由于反射光导致的对比度的减小,第一光阻挡层 220a 由能够阻挡光的材料形成。

[0077] 覆盖层 390 覆盖第一光阻挡层 220a 以及液晶注入孔 307,并填充微腔 305 和第一光阻挡层 220a 之间的使液晶能够注入的孔区域 307FP。

[0078] 如图 3 所示,在本示例性实施例中,隔开形成部分 PWP 在沿水平方向邻近的微腔 305 之间形成。隔开形成部分 PWP 可沿数据线 171 延伸的方向形成。另外,隔开形成部分 PWP 被设置成与第二光阻挡层 220b 对应,钝化层 183、共电极 270 和下绝缘层 350 设置在隔开形成部分 PWP 和第二光阻挡层 220b 之间。隔开形成部分 PWP 是为了填充沿水平方向彼此邻近的微腔 305 中的不连续的微腔之间的空间而使顶层 360 折叠的部分。

[0079] 偏振器(未示出)设置在绝缘基板 110 下并在上绝缘层 370 上。偏振器可包括产生偏振光的偏振元件和用于确保持久性的三乙酰纤维素(TAC)层,根据本示例性实施例,上偏振面板和下偏振器的透射轴的方向可以是彼此垂直或平行的。

[0080] 在下文中,将参照图 4 至图 32 描述制造上述液晶显示器的示例性实施例。图 4 至图 32 是用于描述根据本公开的示例性实施例的制造液晶显示器的方法的一幅俯视图和两幅对应的剖视图的三种图。图 5 和图 6 分别是沿图 4 中的切割线 V - V 截取的剖视图和沿

图 4 中的切割线 VI - VI 截取的剖视图。图 8 和图 9 分别是沿图 7 中的切割线 VIII - VIII 截取的剖视图和沿图 7 中的切割线 IX - IX 截取的剖视图。图 11 和图 12 分别是沿图 10 中的切割线 XI - XI 截取的剖视图和沿图 10 中的切割线 XII - XII 截取的剖视图。图 13、图 15、图 17、图 19、图 21、图 23、图 25、图 27、图 29 和图 31 是沿图 10 中的切割线 XI - XI 截取的剖视图,并示出了在图 10 至图 12 的制造步骤之后的工艺步骤。图 14、图 16、图 18、图 20、图 22、图 24、图 26、图 28、图 30 和图 32 是沿图 10 中的切割线 XII - XII 截取的剖视图,并示出了在图 10 至图 12 的制造步骤之后的工艺步骤。

[0081] 首先参照由图 4 至图 6 组成的三幅图,为了在基板 110 上形成普遍已知的开关元件,形成沿水平方向延伸的栅极线 121,在栅极线 121 上形成栅极绝缘层 140,在栅极绝缘层 140 上形成半导体层 151 和 154,并且形成源电极 173 和漏电极 175。在这种情况下,与源电极 173 连接的数据线 171 可形成与栅极线 121 交叉的沿竖直方向延伸。如从图 4 中的剖面指示线 V - V 所理解的是,对应的图 5 的剖视图示出了在这样的像素电极区域的竖直列内的两个像素电极区域之间彼此一体地集成构建在水平延伸的槽区域中的结构。此外,如从图 4 中的剖面指示线 VI - VI 所理解的是,对应的图 6 的剖视图示出了在这样的像素电极区域的水平行内的两个像素电极区域之间彼此一体地集成构建在沿竖直延伸的槽区域中的结构。

[0082] 在各元件的一体地集成构建的过程中,在包括源电极 173、漏电极 175 和数据线 171 的数据导体 171、173 和 175 以及和半导体层 154 的暴露部分上形成第一层间绝缘层 180a。

[0083] 在第一层间绝缘层 180a 上的与像素区域对应的位置处形成滤色器 230,滤色器 230 可以以沿竖直方向延伸的条纹形式(例如,连续的这样的条纹中的每一个具有相应的颜色, R、G、B、R、G 等)形成。

[0084] 在滤色器上形成覆盖滤色器 230 的第二层间绝缘层 180b,形成穿过第一层间绝缘层 180a、滤色器 230 和第二层间绝缘层 180b 的接触孔 185。

[0085] 参照图 7 至图 9,在第二层间绝缘层 180b 上形成像素电极 191。在这种情况下,如在参照图 1 至图 3 描述的实施例中所描述的,通过在涂敷诸如 IT0 或 IZO 的透明导电材料之后利用光刻工艺,以包括十字形主干部分 191a 和 191b 与微分支部分 191c 的结构形成像素电极 191。

[0086] 参照图 10 至图 12,在像素电极 191 和第二层间绝缘层 180b 上形成各自延伸的水平光阻挡层 220a 和竖直光阻挡层 220b。光阻挡层 220a 和 220b 可以矩阵形式形成包括沿水平方向延伸的第一光阻挡层 220a 和沿竖直方向延伸的第二光阻挡层 220b。光阻挡层 220a 和 220b 可由相同的覆盖沉积材料 220 形成,覆盖沉积材料 220 在沉积后被图案化为在与像素开口区域 PX 对应的各区域部分处具有开口 221。

[0087] 形成第一光阻挡层 220a 以覆盖薄膜晶体管 Q 和接触孔 185。此外,形成第二光阻挡层 220b 以与数据线 171 叠置。

[0088] 在形成第一光阻挡层 220a 的步骤之前通过测试检测到薄膜晶体管 Q 的缺陷和 / 或其与像素电极 191b 的接触的情况下,可执行修复薄膜晶体管 Q 和 / 或漏极接触的工序。然后,覆盖式地沉积光阻挡层 220 并在此之后将其图案化,从而限定开口 221 以及各自水平和竖直地延伸的部分 220a 和 220b。

[0089] 参照图 13 和图 14,在与围绕光阻挡层 220a 和 220b 设置的像素区域对应的部分部形成第一牺牲层 242。第一牺牲层 242 可用于防止像素电极 191 等的层在后续工序中执行的钝化材料层图案化工序期间受到损坏。可通过使用负性光致抗蚀剂工序形成第一牺牲层 242。

[0090] 参照图 15 和图 16,覆盖式地形成钝化层 183p 以覆盖第一牺牲层 242 以及光阻挡层 220a 和 220b。可形成钝化材料层 183p 以覆盖基板 110 上的大部分区域。钝化材料层 183p 可包括氮化硅(SiN_x)和 / 或氧化硅(SiO_x)。

[0091] 参照图 17 和图 18,在钝化材料层 183p 上涂敷光敏膜 PR。可在基板 110 上形成光敏膜 PR 以覆盖大部分区域,光敏膜 PR 可由正性显影型光致抗蚀剂形成。

[0092] 参照图 19 和图 20,光 LIGHT 从基板 110 下面照射到根据本示例性实施例的液晶显示器。穿过基板 110 后入射的光 LIGHT 可照射到光敏膜 PR。在这种情况下,光阻挡层 220a 和 220b 用作光阻挡层或用于上覆的光敏膜 PR 的图案化的掩模,从而光无法照射到直接设置在光阻挡层 220a 和 220b 上面的光敏膜 PR,因此上覆的光敏膜 PR 的自对准图案化发生。

[0093] 然后,如图 19 和图 20 所示,通过显影工艺选择性地去除设置在光被光阻挡层 220a 和 220b 阻挡的区域中的光敏膜 PR,并以自对准的方式形成直接设置在光阻挡层 220a 和 220b 上的光敏膜图案 PR1。将钝化材料层 183p 在去除了光敏膜 PR 的部分处暴露于外部。

[0094] 在这种情况下,将栅极线 121 的一个边缘或存储电极线竖直部分 135a 的一个边缘设置成比光阻挡层 220a 和 220b 的对应一个边缘更靠近于邻近的像素电极 191,从而所得到的光敏膜图案 PR1 可具有比光阻挡层 220a 和 220b 单独存在的宽度大的宽度,并且可保护地覆盖光阻挡层 220a 和 220b 的边缘。因此,将如下面讨论的图中将看出的,钝化层 183 的 PR1 覆盖部分可得以保留,以在后序工艺中完全覆盖光阻挡层 220a 和 220b 同时将选择性地去除钝化层 183 的没有被光敏膜图案 PR1 保护地覆盖的部分,。

[0095] 参照图 21 和 22,通过使用光敏膜图案 PR1 作为掩模来图案化钝化材料层 183p(选择性地去除被暴露的部分)。在这种情况下,一旦在上面的钝化物质层 183p 被选择性地去除,第一牺牲层 242 就被暴露在外。

[0096] 参照图 23 和图 24,通过适当的和选择的去除工艺(例如,弦(string)工艺)去除左边完整的光敏膜图案 PR1。如图 23 和图 24 所示,左边完整的钝化层 183 具有覆盖光阻挡层 220a 和 220b 的形式。

[0097] 参照图 25 和图 26,在像素电极 191 上形成第二牺牲层 300。如图 25 所示,第二牺牲层 300 可形成为与像素区域对应同时留有用于钝化层 183 的开口。此外,如图 26 所示,第二牺牲层 300 可形成为沿数据线 171 延伸的方向开口。

[0098] 参照图 27 和图 28,使用进一步的一体地集成步骤,以在第二牺牲层 300 的顶部上按下面的顺序形成共电极 270、下绝缘层 350、顶层 360 和上绝缘层 370。在这种情况下,共电极 270、下绝缘层 350 和顶层 360 覆盖第二牺牲层 300 的沿着数据线 171 开口的部分,顶层 360 可形成沿数据线 171 延伸的方向设置的隔开形成部分 PWP。

[0099] 参照图 29 和图 30,通过氧(O_2)灰化工艺或通过选择湿蚀刻法对形成在槽区域 307FP 中的液晶注入孔操作来选择性地去除第二牺牲层 300。在这种情况下,形成具有各自的液晶注入孔 307 的微腔 305。因为牺牲层 300 在微腔 305 的区域被选择性地去除,所以微腔 305 被留在相应的空余状态。可沿着栅极线 121 延伸的方向形成液晶注入孔 307。

[0100] 如所述的,可执行氧(O_2)等离子体处理,以选择地灰化去第二牺牲层 300。氧(O_2)等离子体处理的目的是保证液晶材料能够完全地进入之前被第二牺牲层 300 所占据的空间。如果留下的钝化层 183 不存在,则光阻挡层 220a 和 220b 将通过形成液晶注入孔的槽区域 307FP 的方式被暴露在外,这样暴露的光阻挡层 220a 和 220b 于是会在选择地去除第二牺牲层 300 的工艺中受到损坏。如果允许这种情形发生,则光阻挡层 220a 可能无法足够地执行覆盖薄膜晶体管 Q 和接触孔 185 的功能,从而降低液晶显示器的可靠性。然而,在本示例性实施例中,因为钝化层 183 得以保留并具有围绕光阻挡层 220a 和 220b 的结构,所以防止了光阻挡层 220a 和 220b 在选择去除第二牺牲层 300 的工艺中受到损坏。

[0101] 参照图 31 和图 32,通过经液晶注入孔 307 注入取向材料在像素电极 191 和共电极 270 上形成取向层 11 和 21,以涂覆微腔的内壁。在通过液晶注入孔 307 注入与可焙烧去除的溶剂相混合的固体的形式的取向材料之后,执行焙烧工艺。

[0102] 接下来,通过使用喷墨方法等并依靠毛细管表面张力将 LC 材料 310 拉进去,将包括液晶分子 310 的液晶材料经液晶注入孔 307 注入到微腔 305。

[0103] 然后,当通过填充上绝缘层 370 上的液晶注入孔形成区域 307FP 来覆盖液晶注入孔 307 时,可形成图 2 和图 3 中示出的结构。

[0104] 图 33 是示出了根据另一示例性实施例的液晶显示器的剖视图。

[0105] 将参照图 33 描述的示例性实施例与参照图 1 至图 3 描述的示例性实施例大体相同,但不同之处至少在于,液晶显示器还包括设置在第二层间绝缘层 180b 和像素电极 191b 之间的有机层 180c。(像素电极 191b 的结构也稍有不同。)因此,能够减少或去除通过在形成像素电极 191b 之前形成有机层 180c 而在下层中产生的阶梯。

[0106] 图 34 是根据又一示例性实施例的剖视图。

[0107] 图 34 示出了上述示例性实施例对柔性的绝缘基板 110 的应用。回顾上述示例性实施例,例如,再次参照图 3,因为诸如隔开形成部分 PWP 的隔开结构形成在沿栅极线 121 延伸的方向邻近的微腔 305 之间,所以即使绝缘基板 110 是弯曲的,产生的压力也是微小的,并且可显著地降低单元间隙变化的程度。此外,甚至在绝缘基板 110 不由柔性材料形成而是由刚性材料(诸如玻璃)形成的情况下,上述示例性实施例具有隔开结构,从而即使绝缘基板 110 接收到来自外部的力量,也使单元间隙或应力的变化的问题会微乎其微。

[0108] 虽然已经结合当前被认为是实际的示例性实施例描述了本发明公开,但是将理解的,当前的教导并不局限于所公开的实施例,而是相反,意图覆盖包括在当前的教导的精神和范围内的各种修改和等同布置。

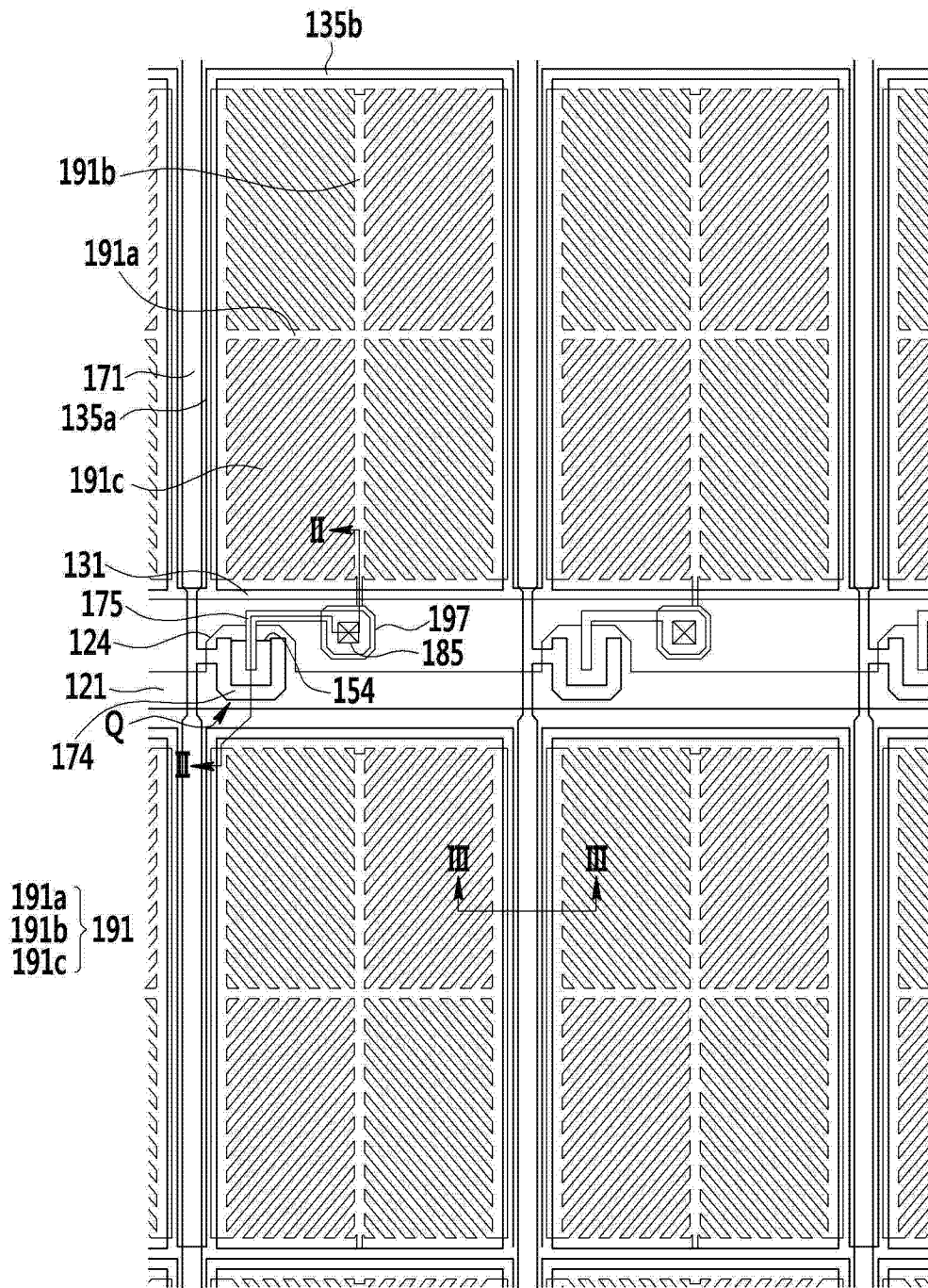


图 1

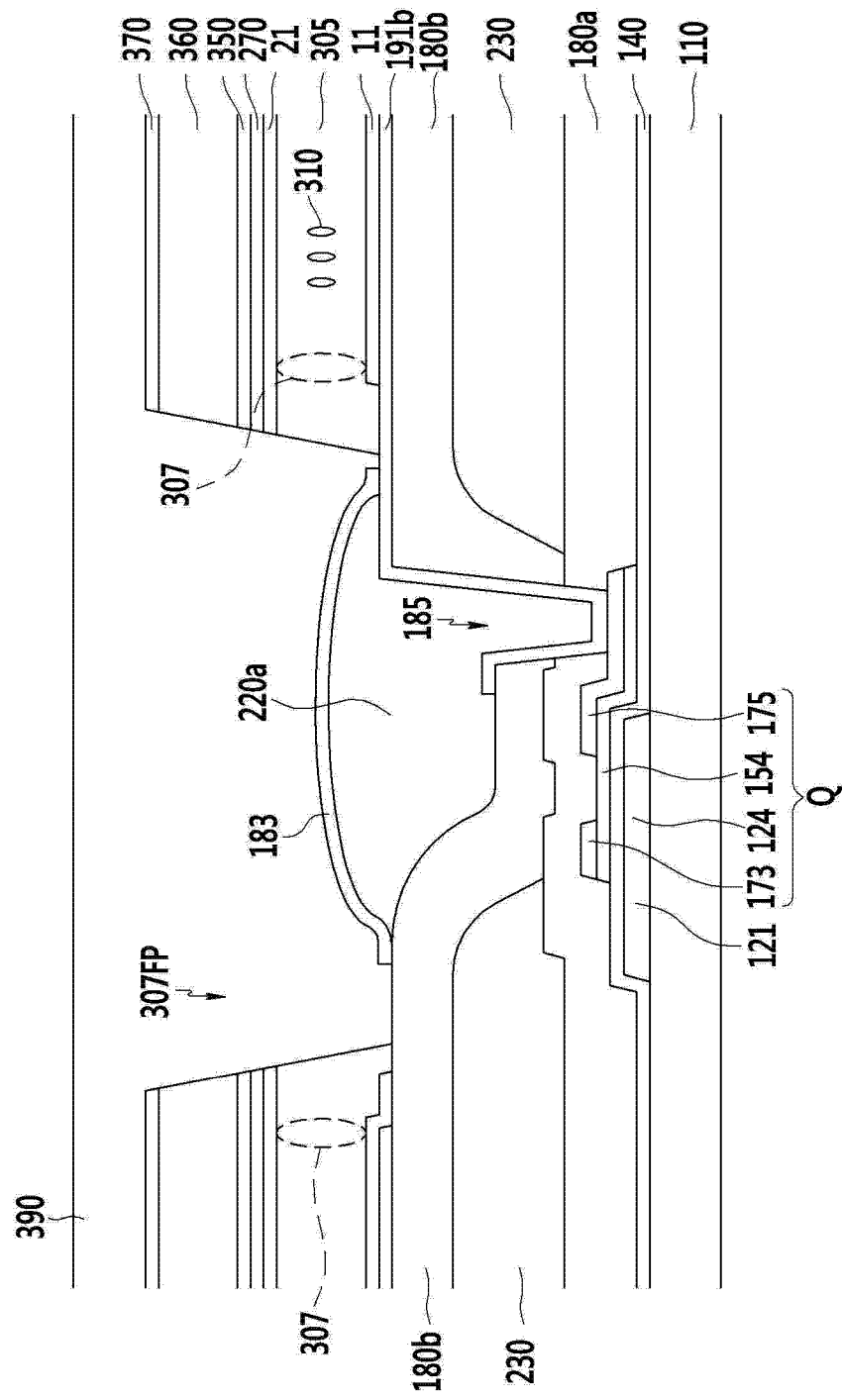


图 2

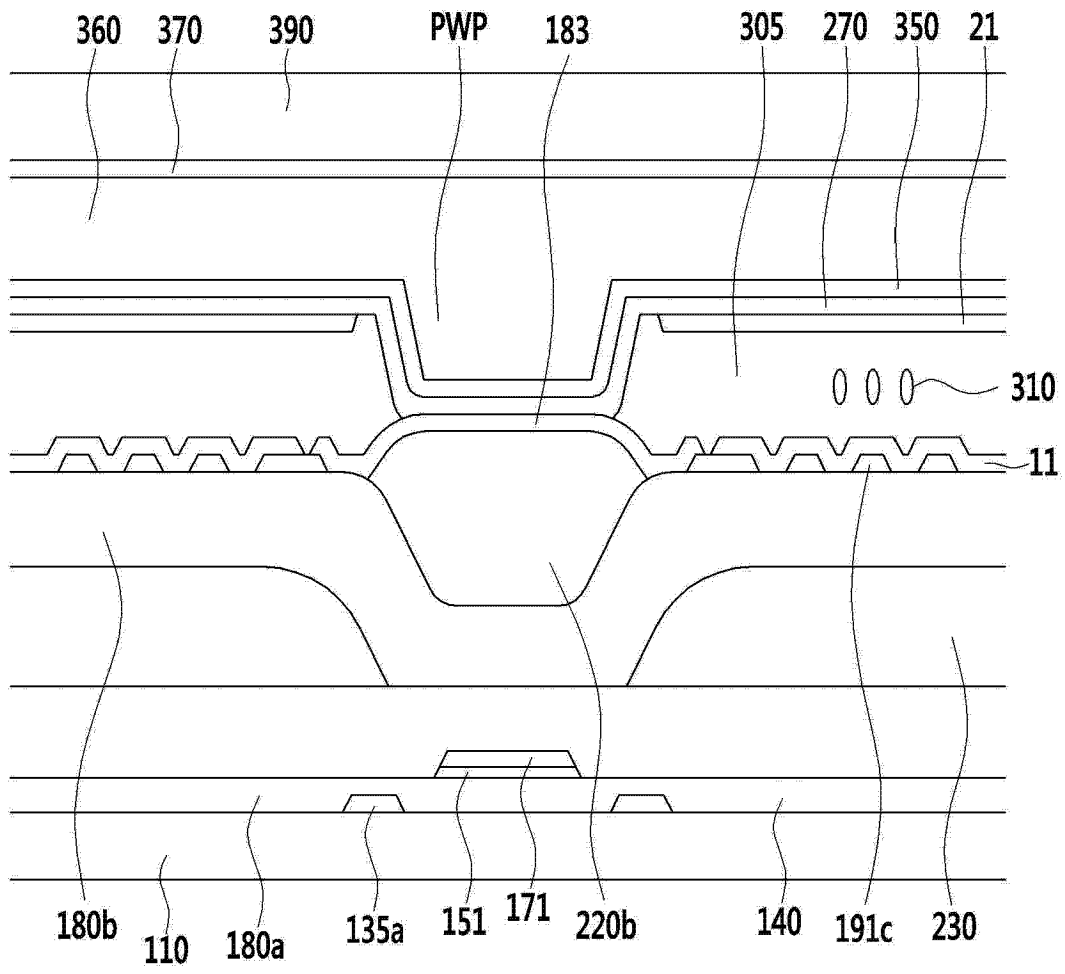


图 3

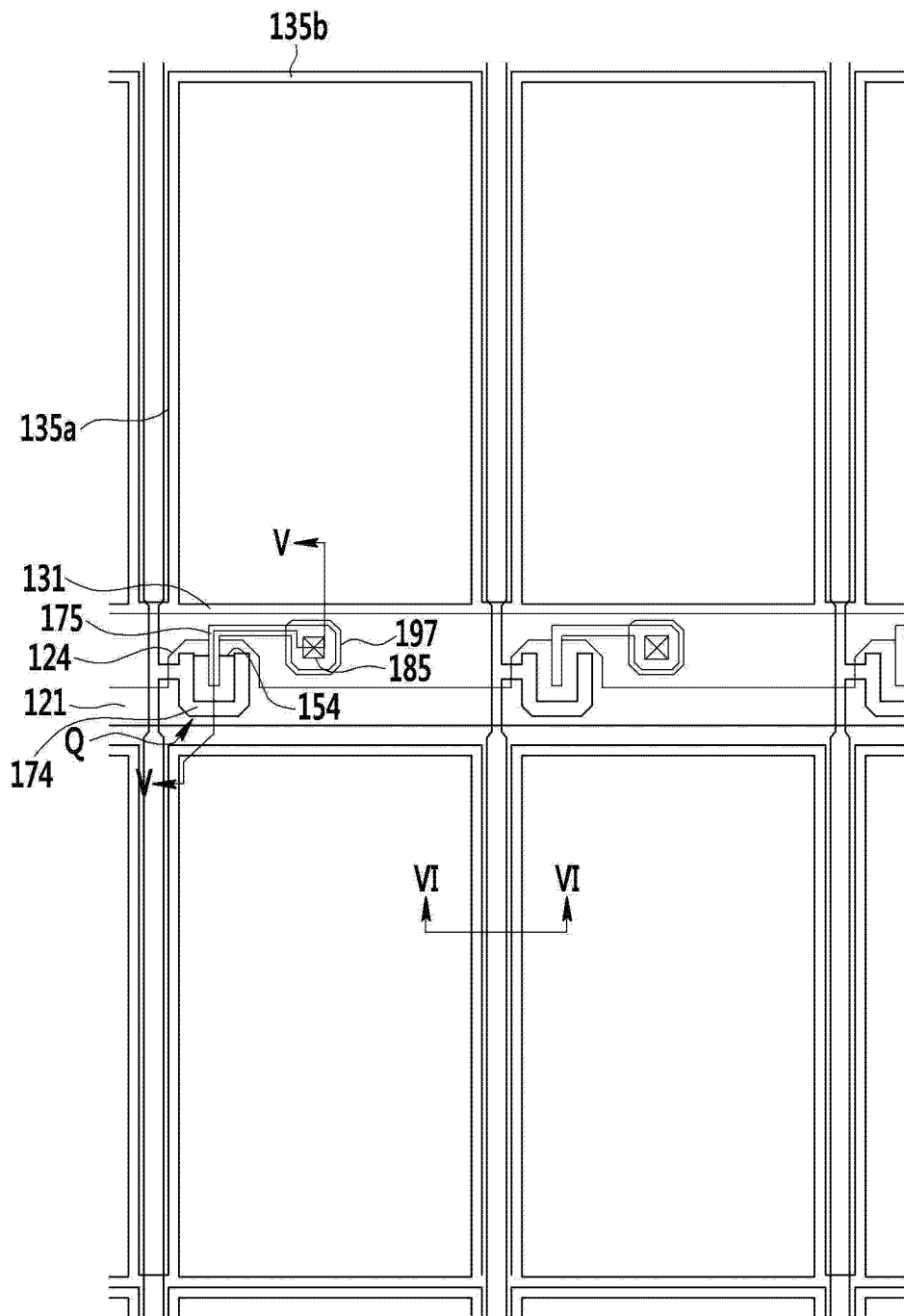


图 4

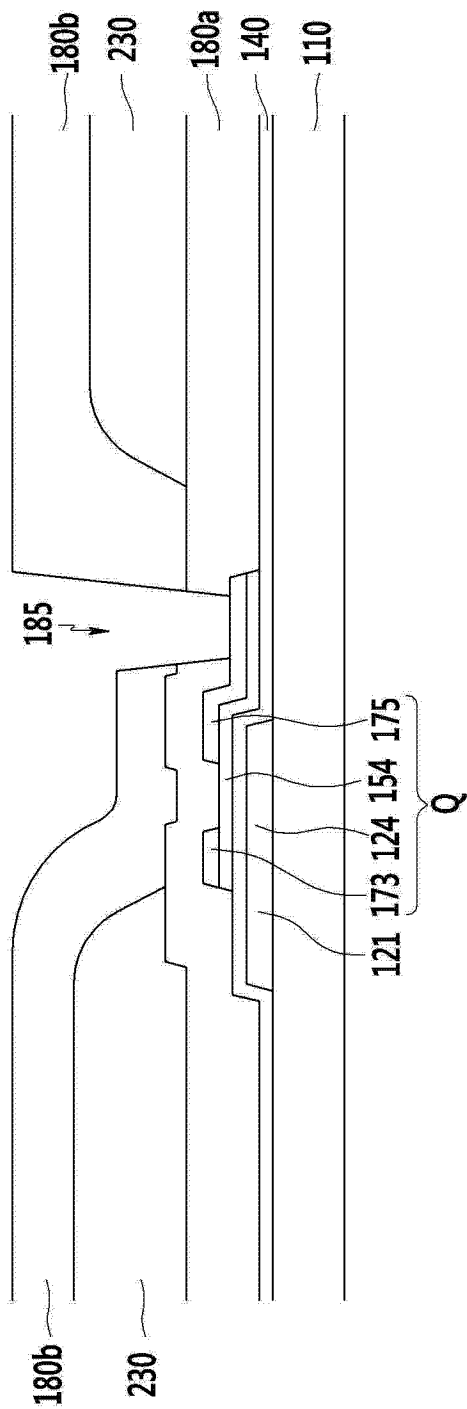


图 5

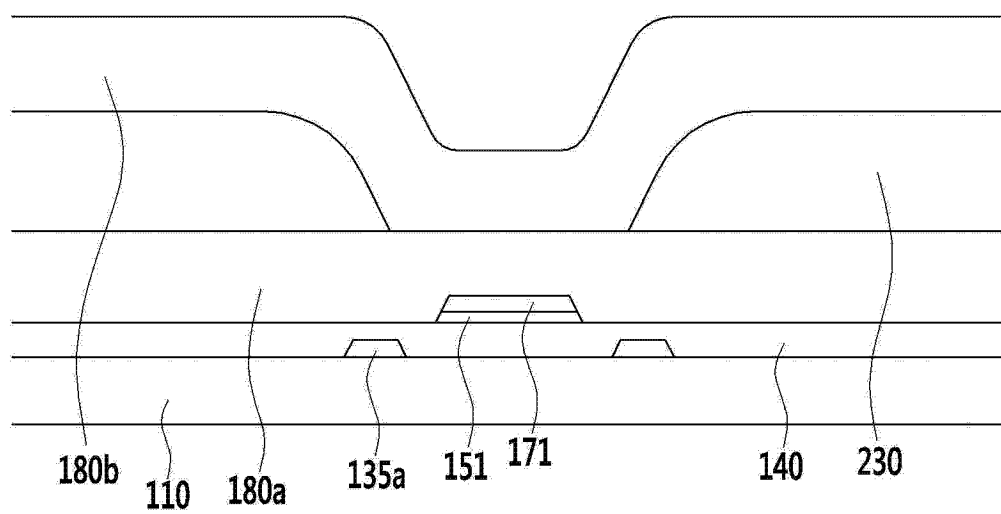


图 6

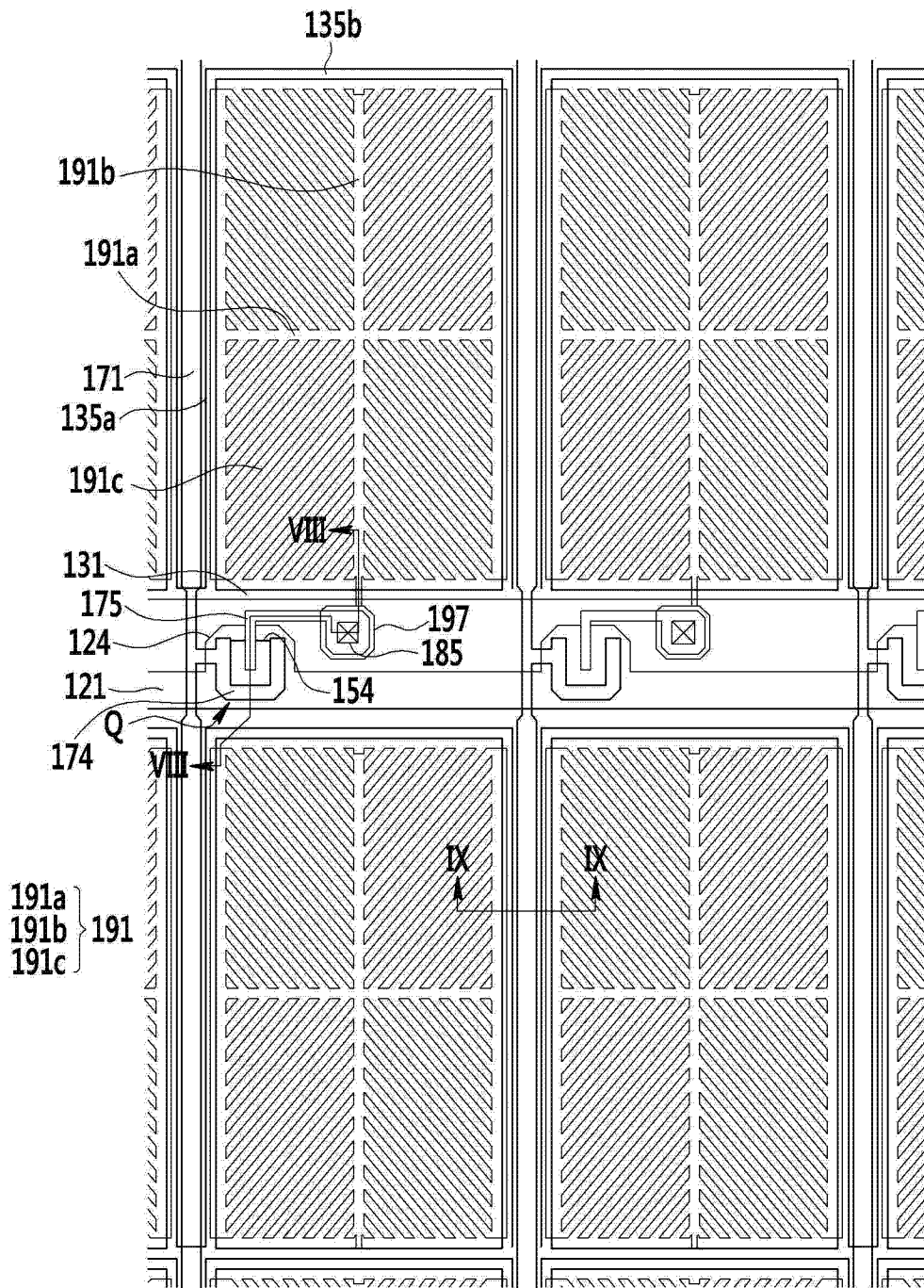


图 7

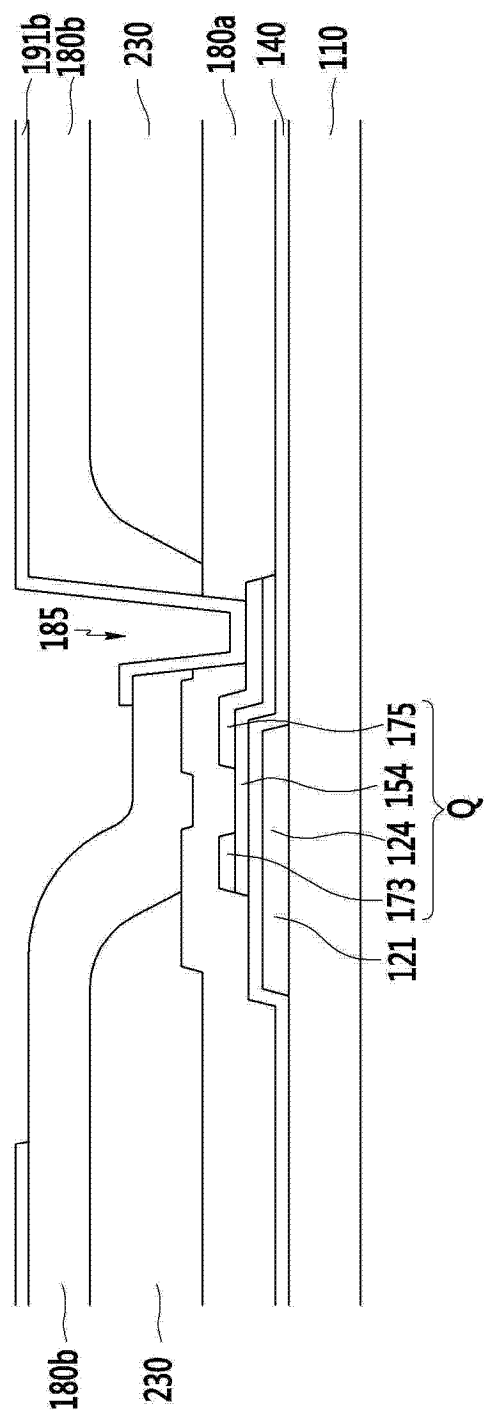


图 8

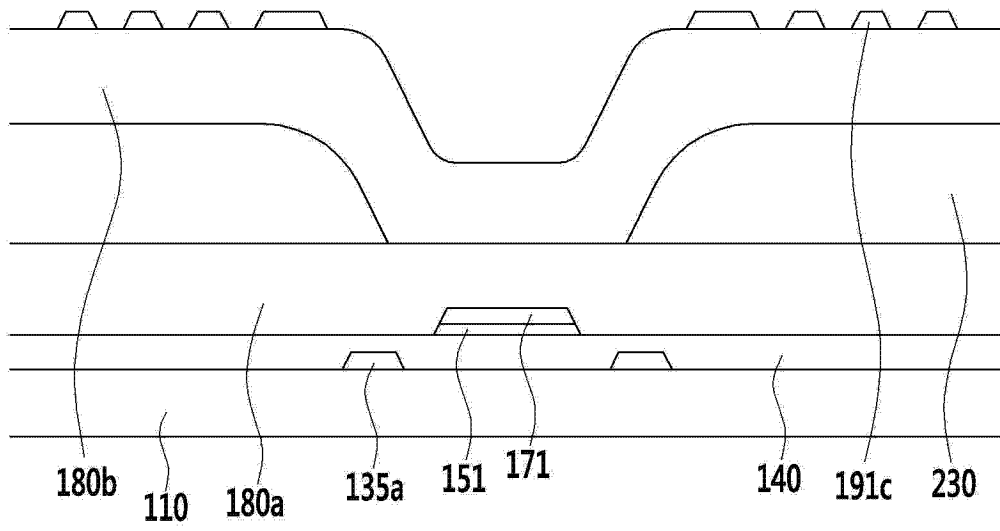


图 9

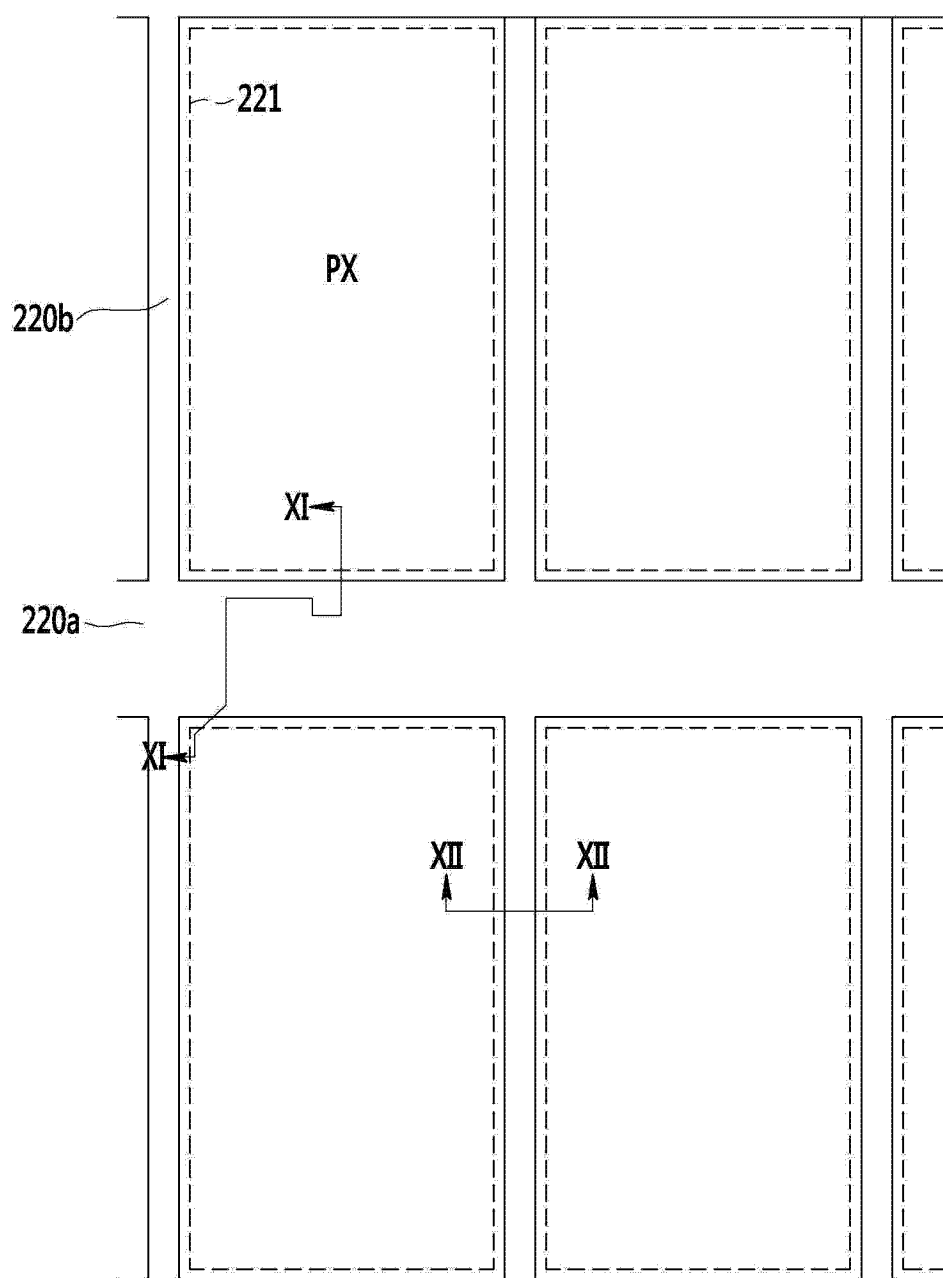


图 10

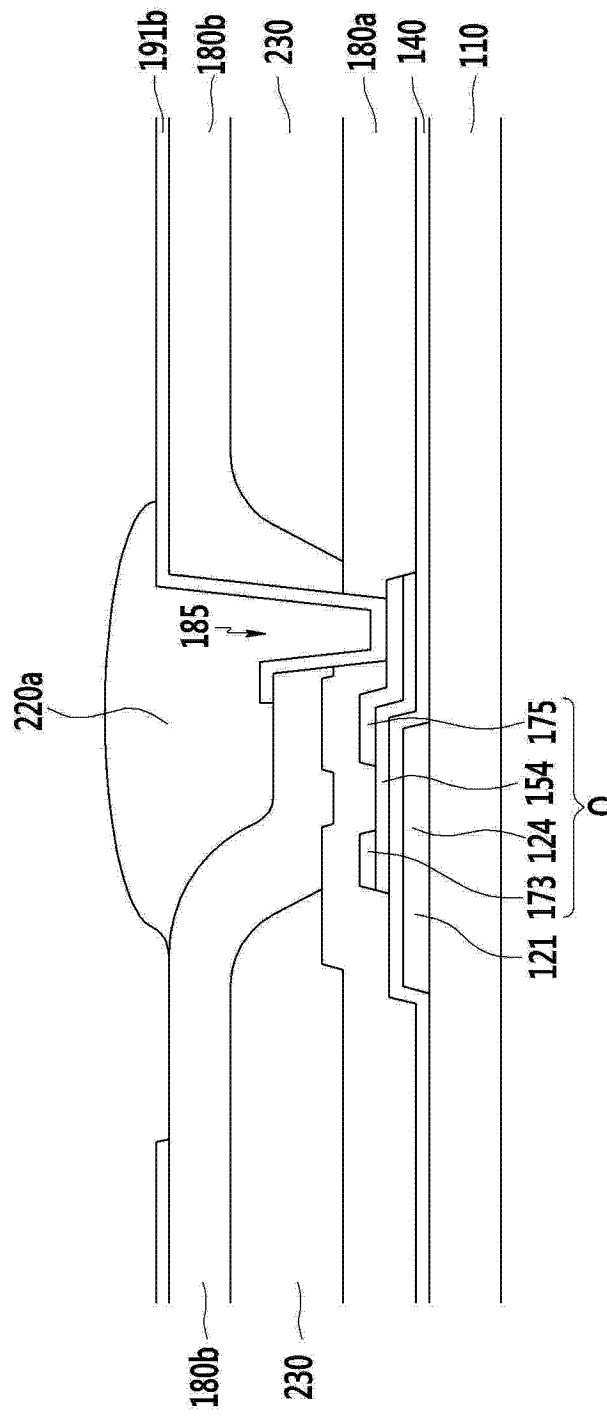


图 11

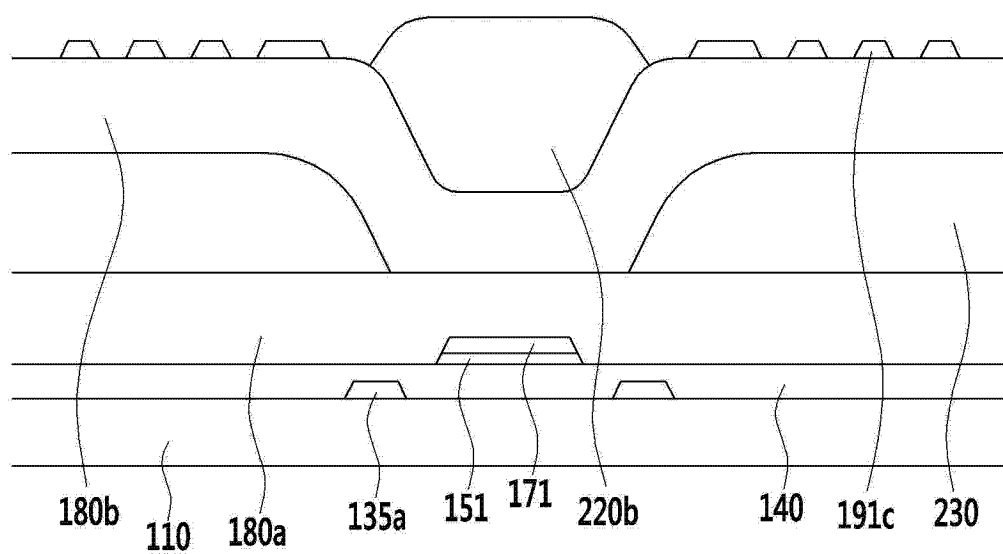


图 12

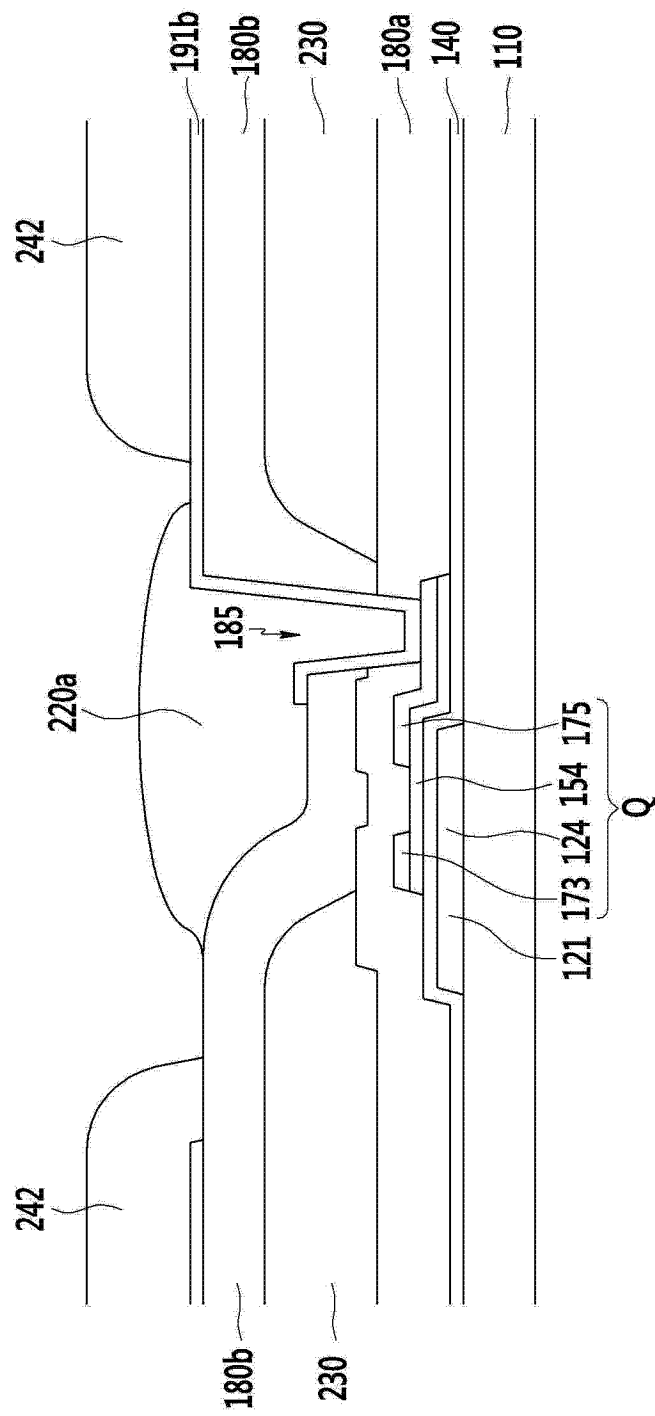


图 13

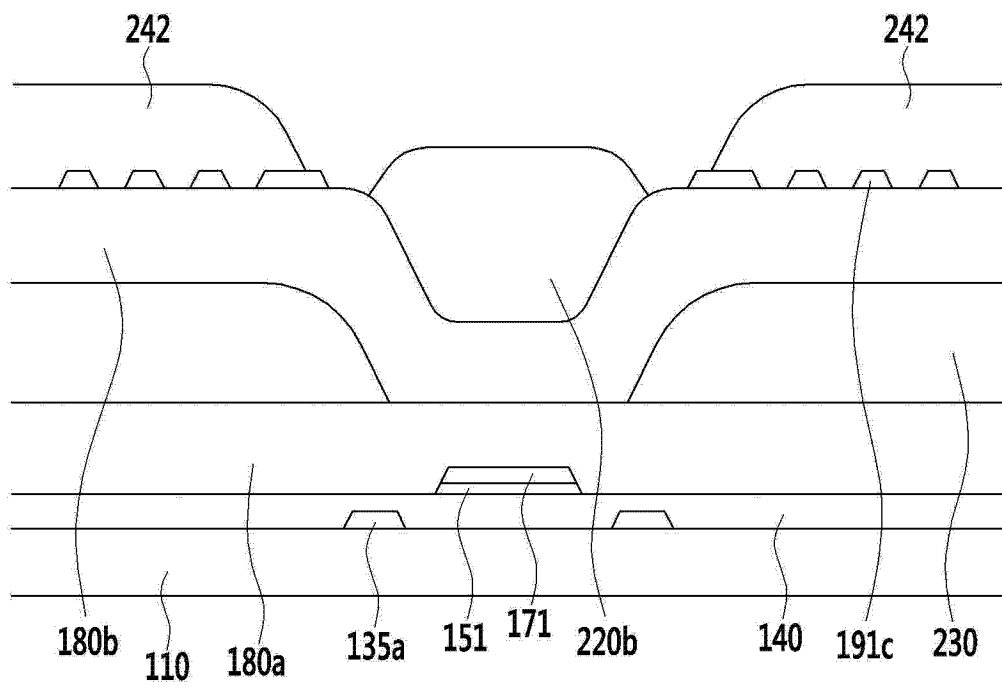


图 14

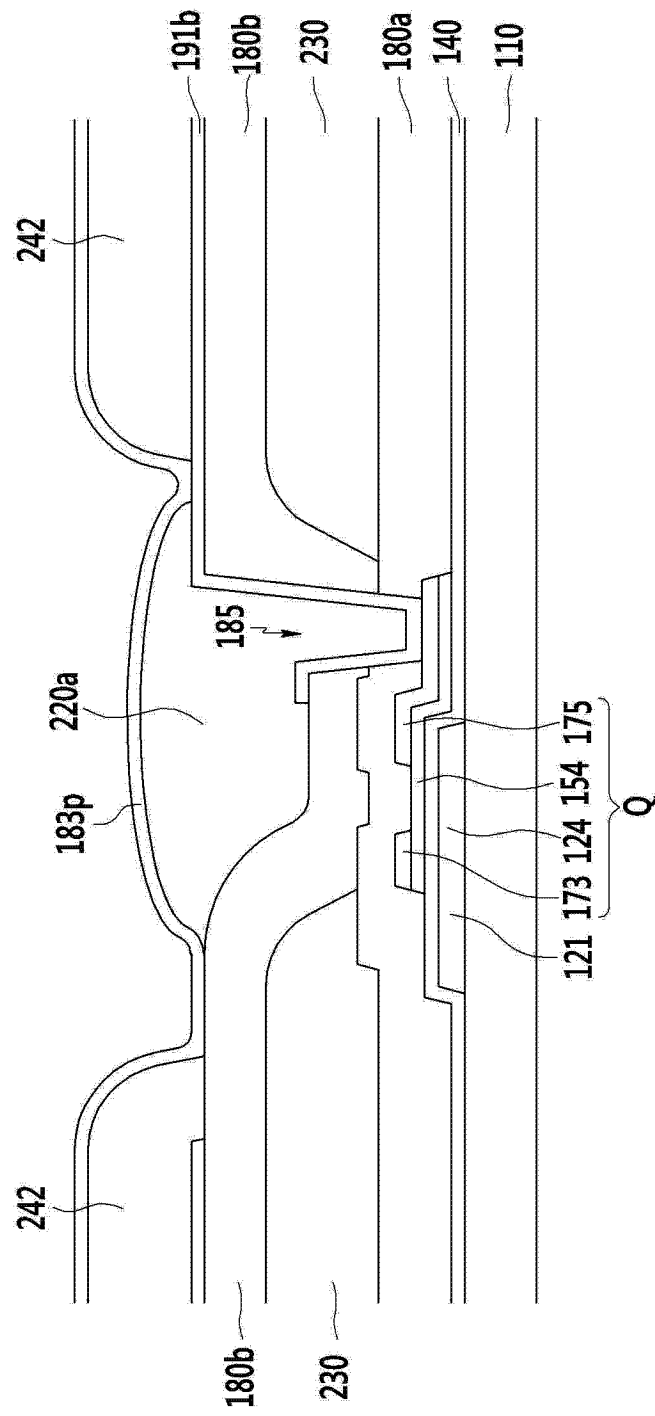


图 15

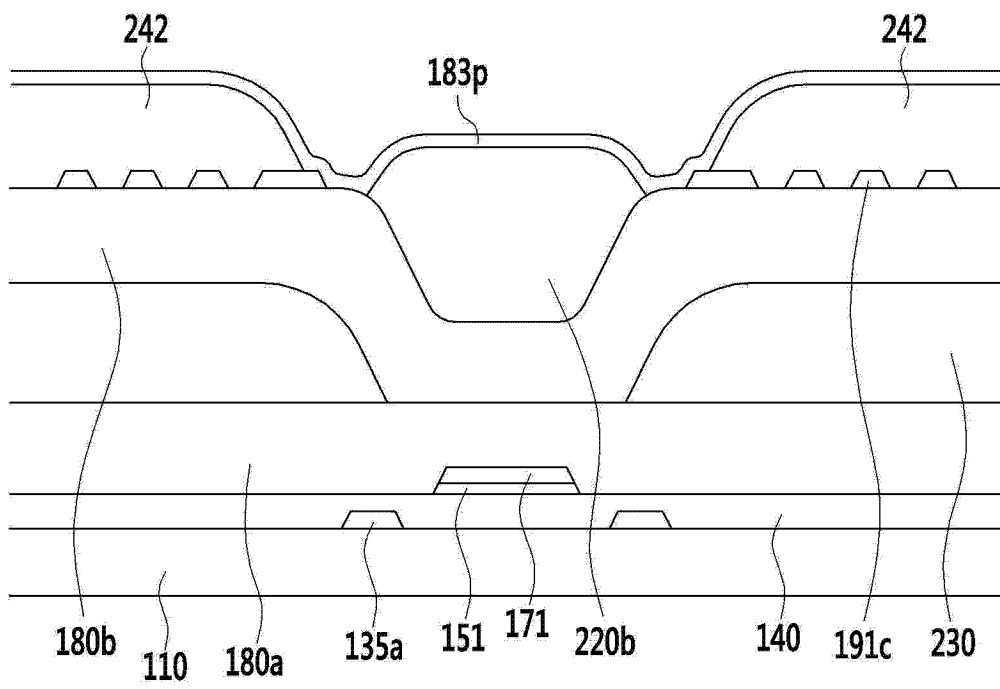


图 16

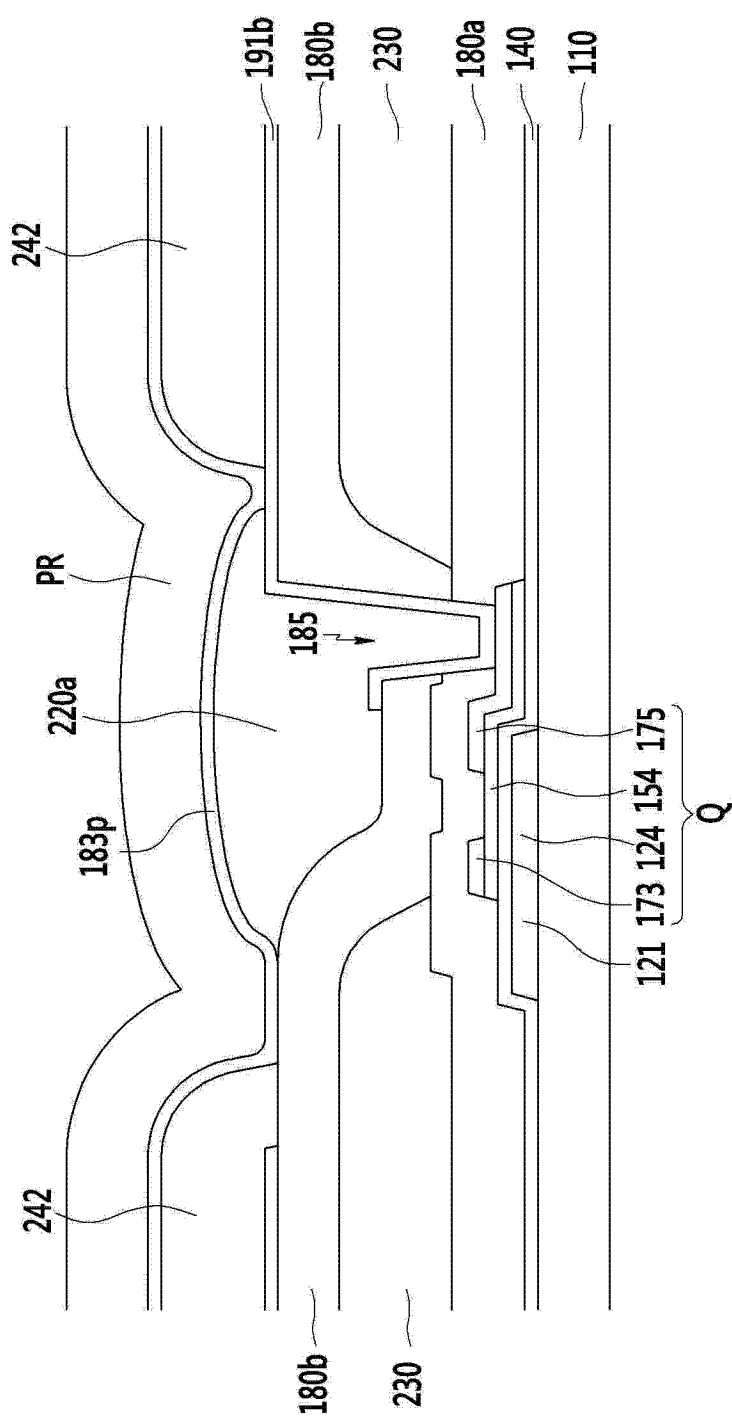


图 17

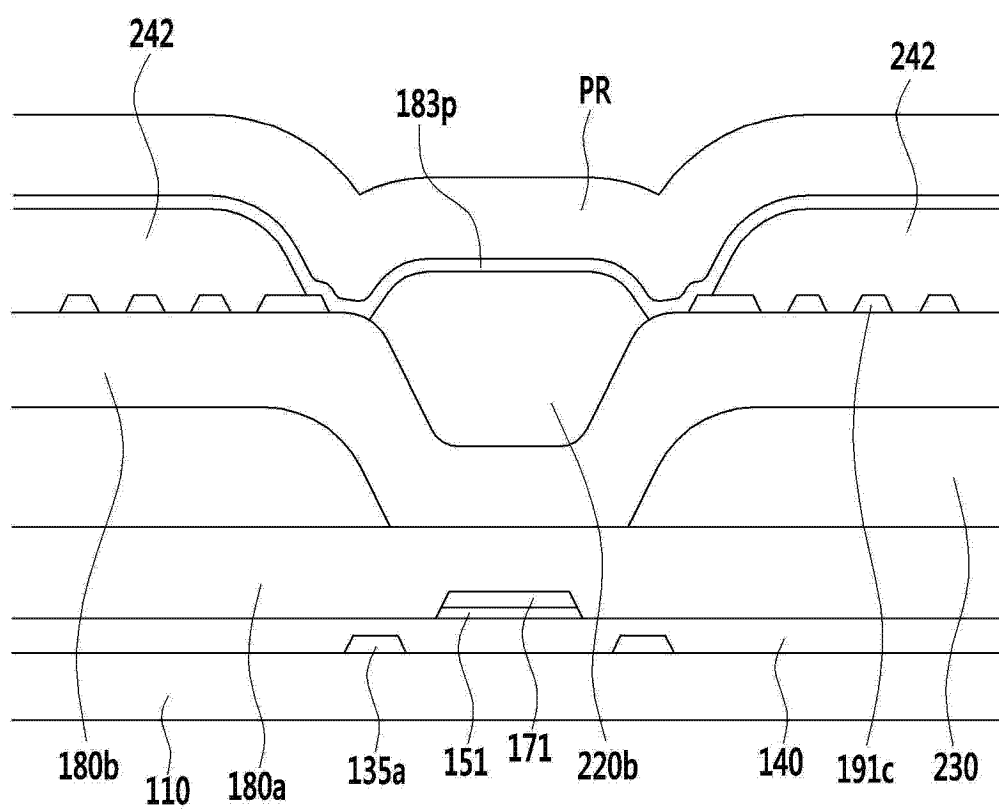


图 18

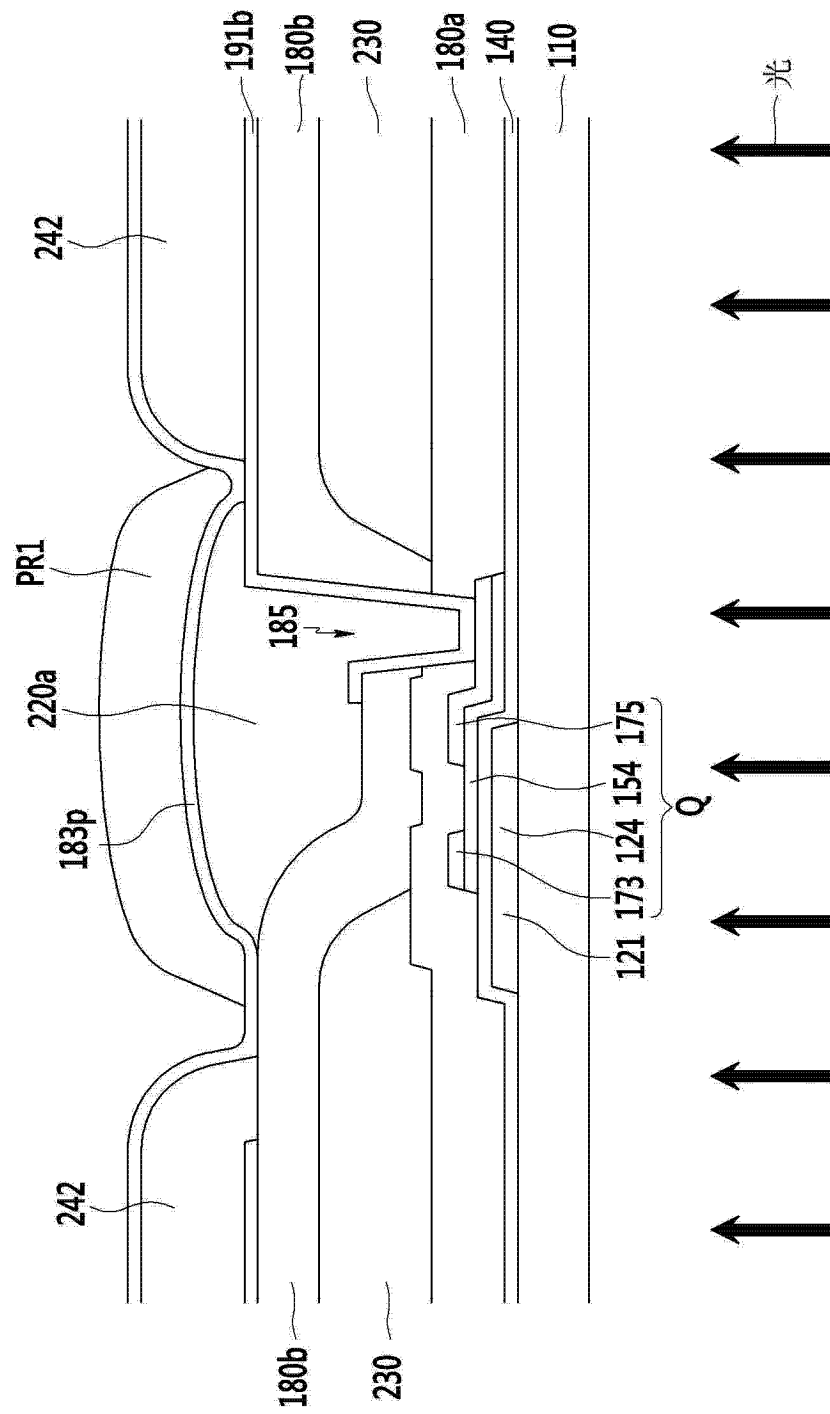


图 19

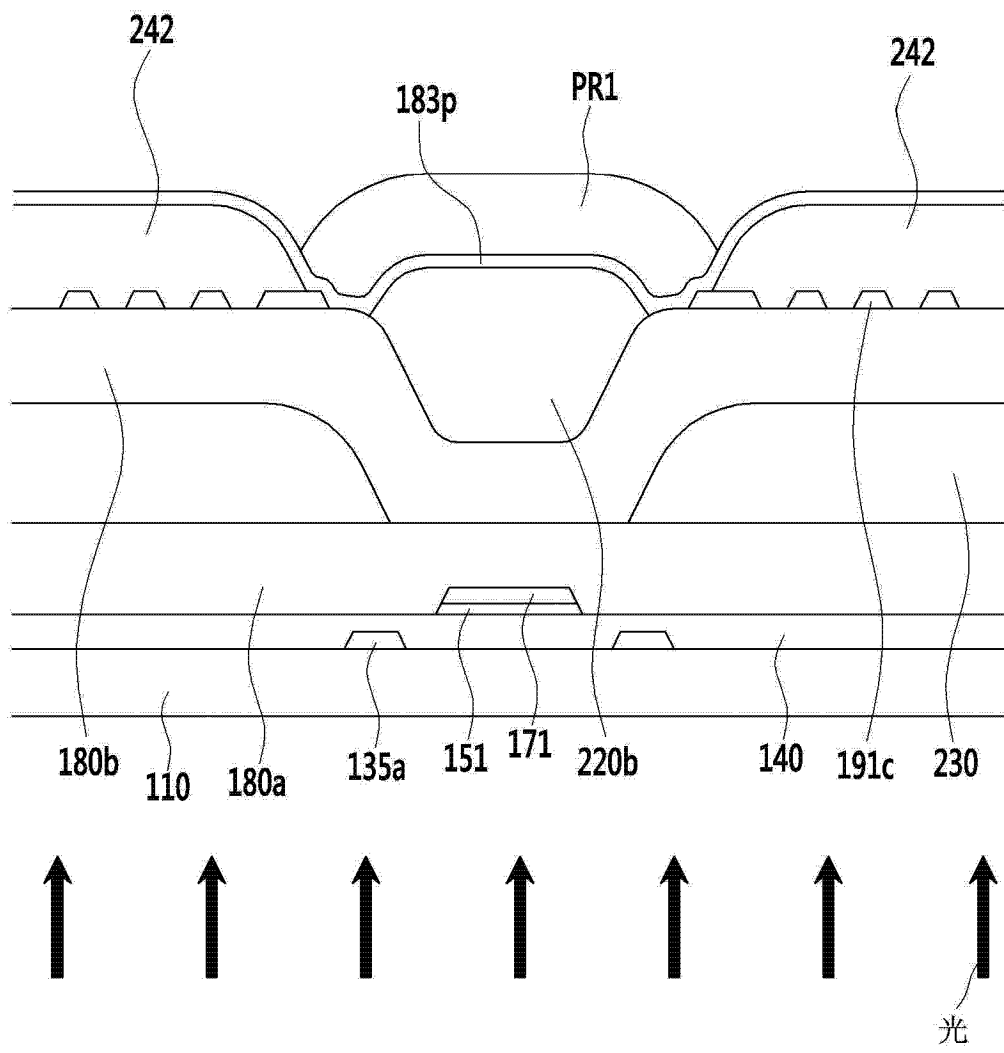


图 20

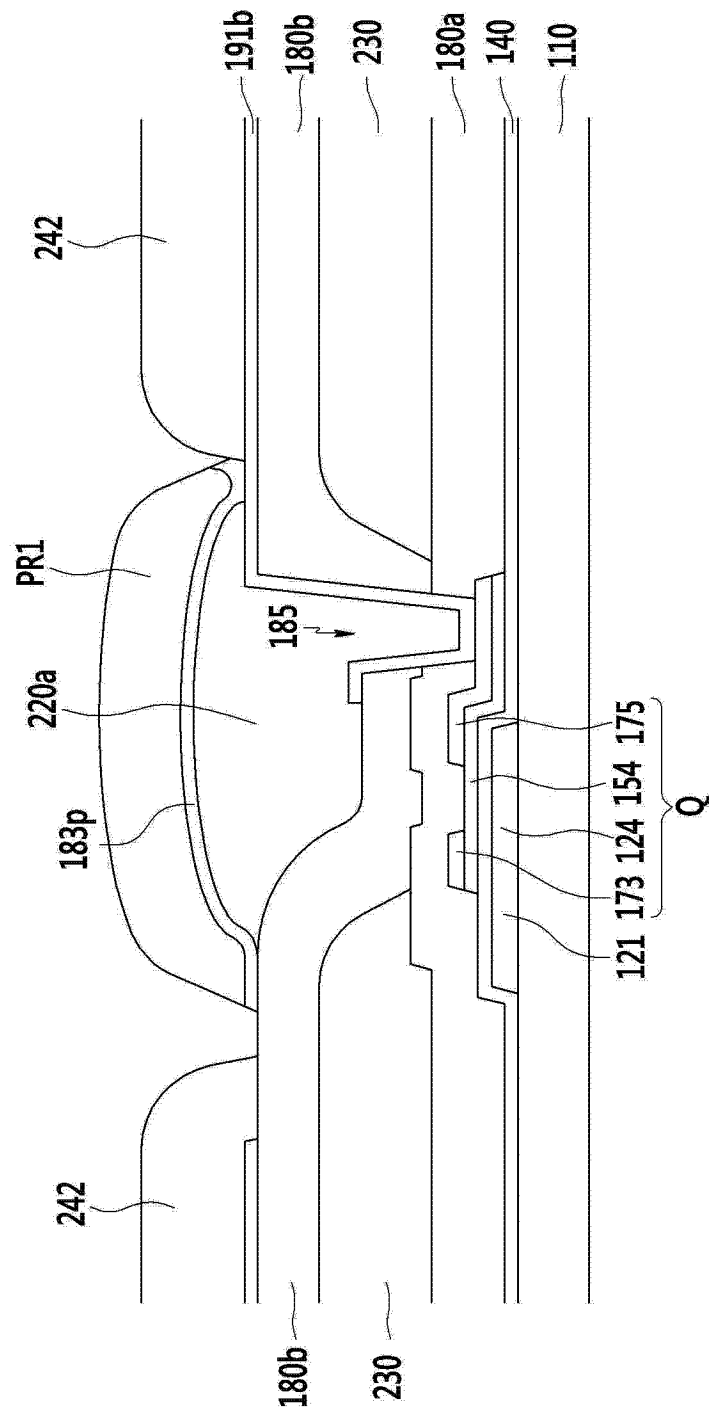


图 21

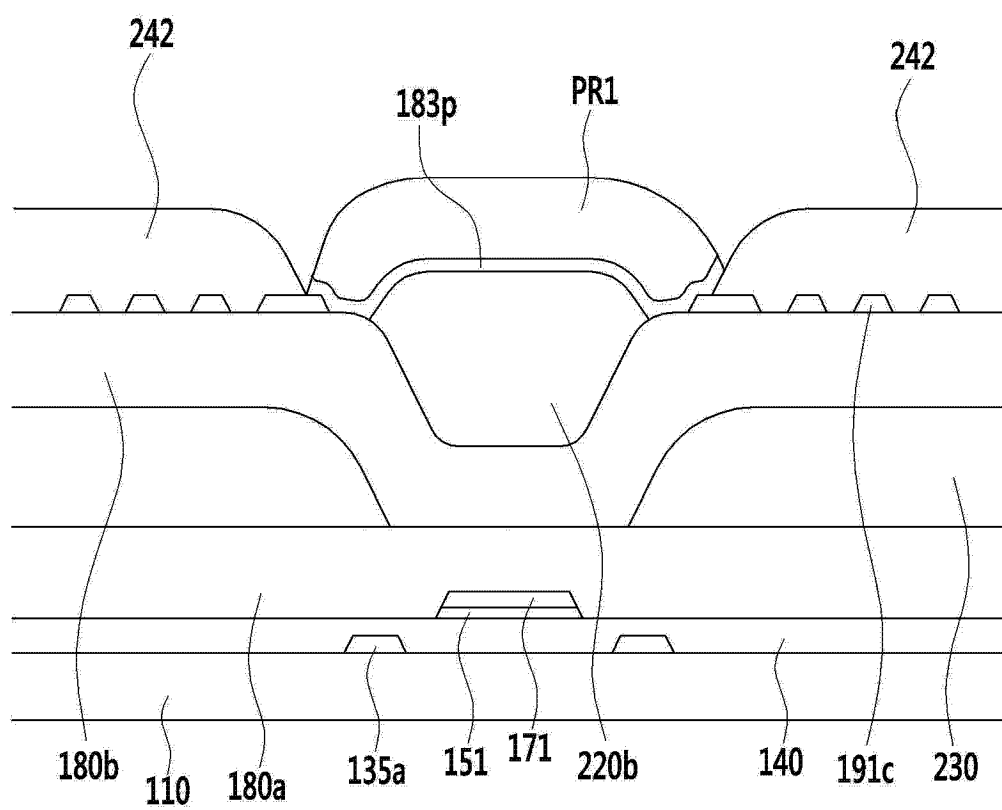


图 22

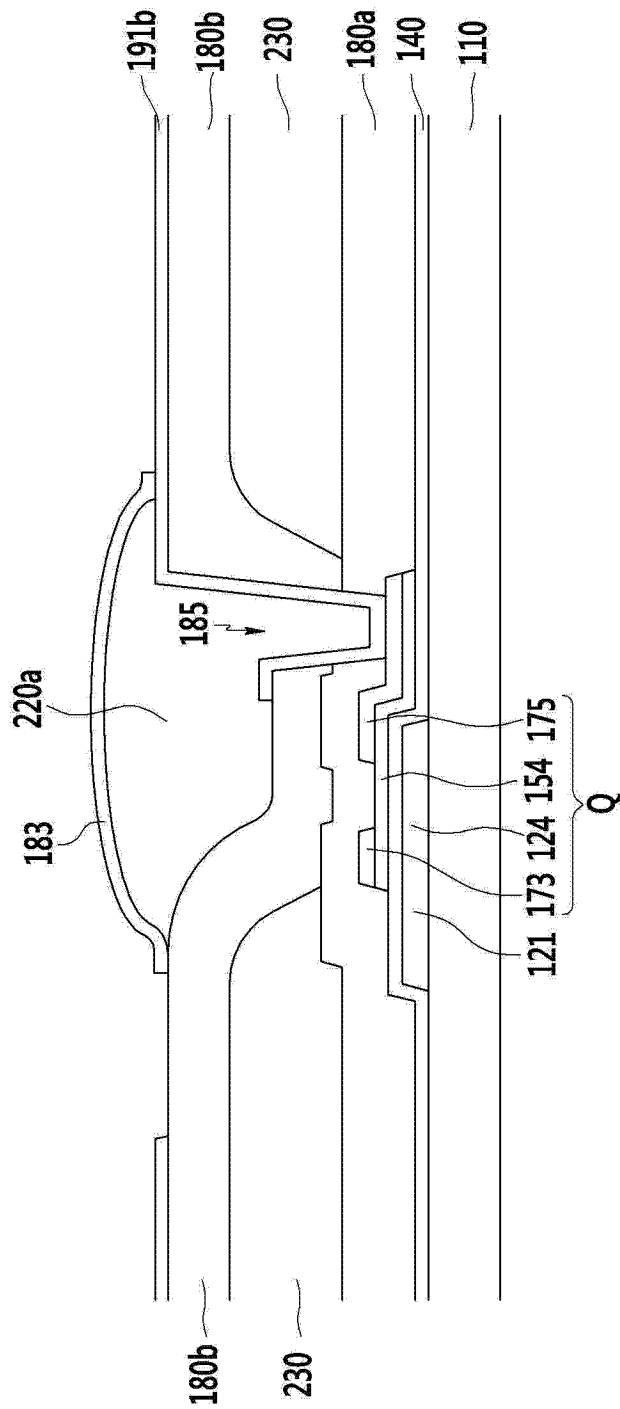


图 23

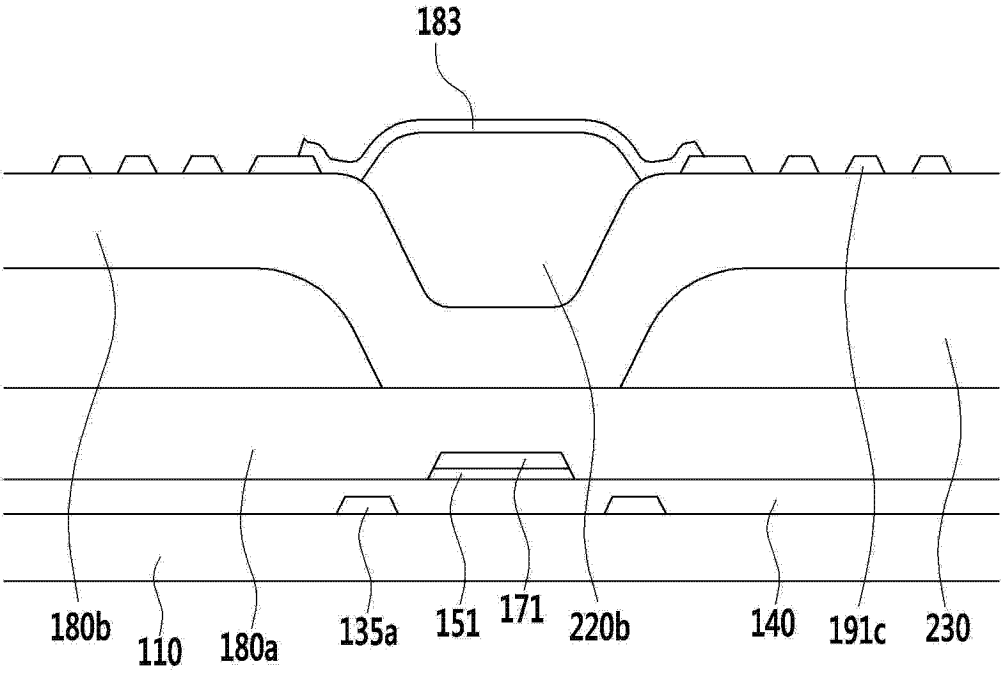


图 24

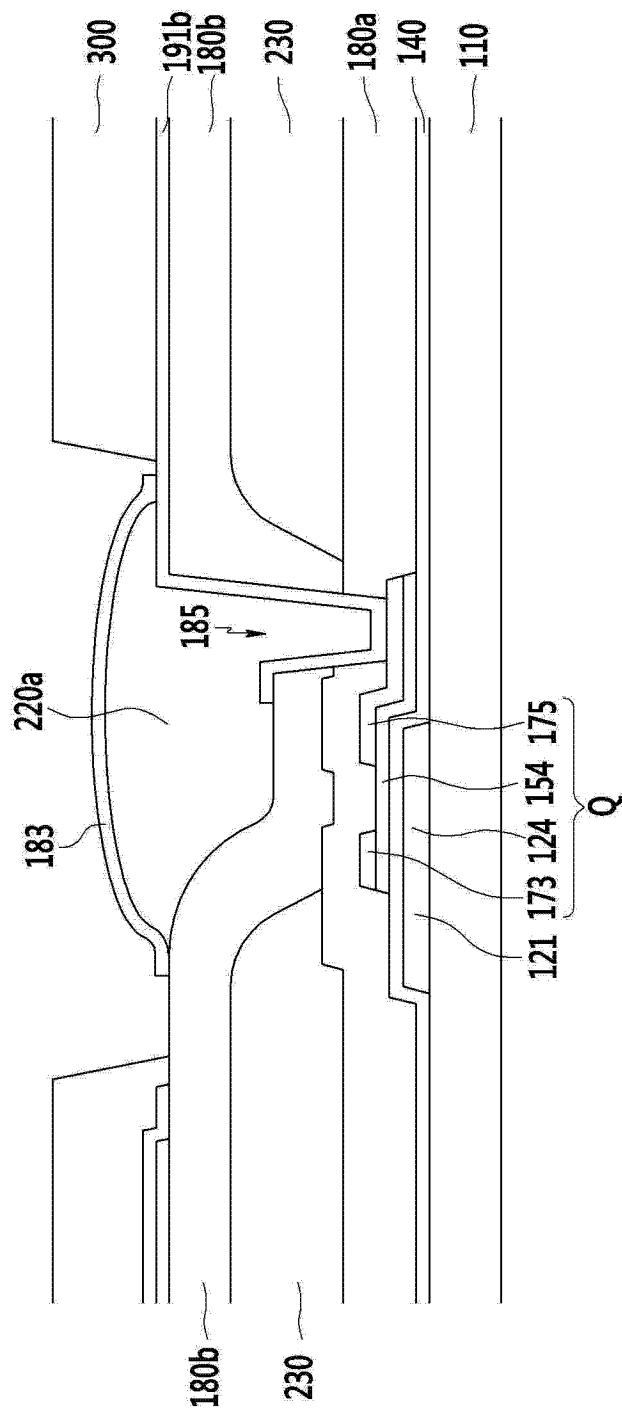


图 25

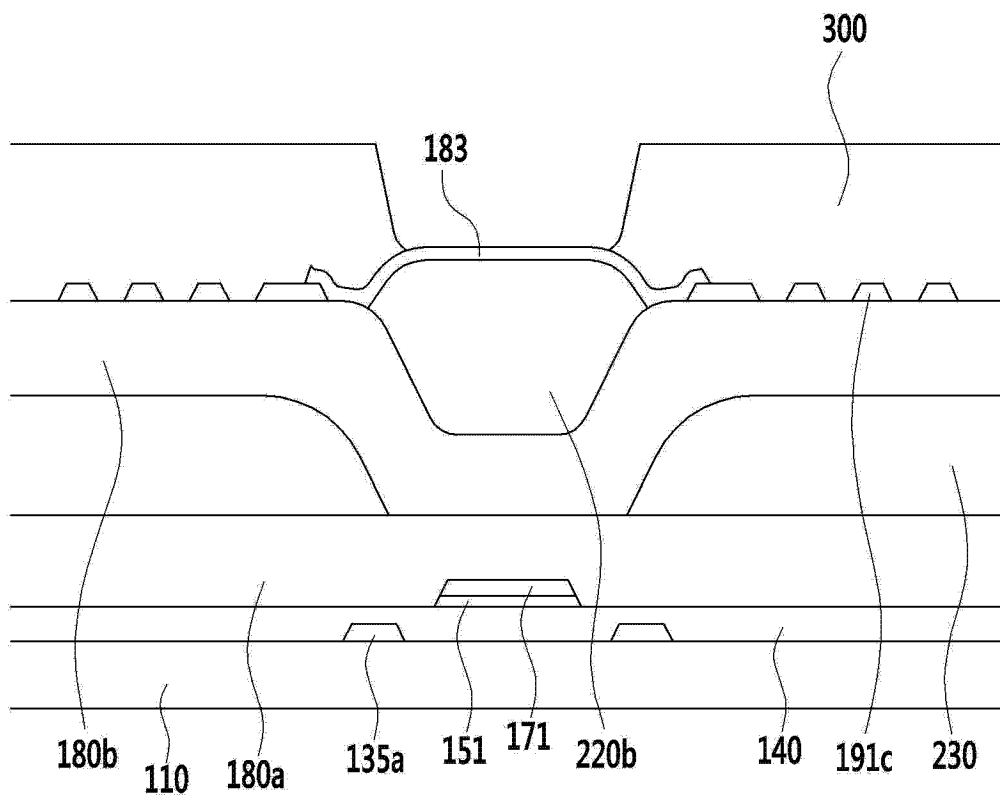


图 26

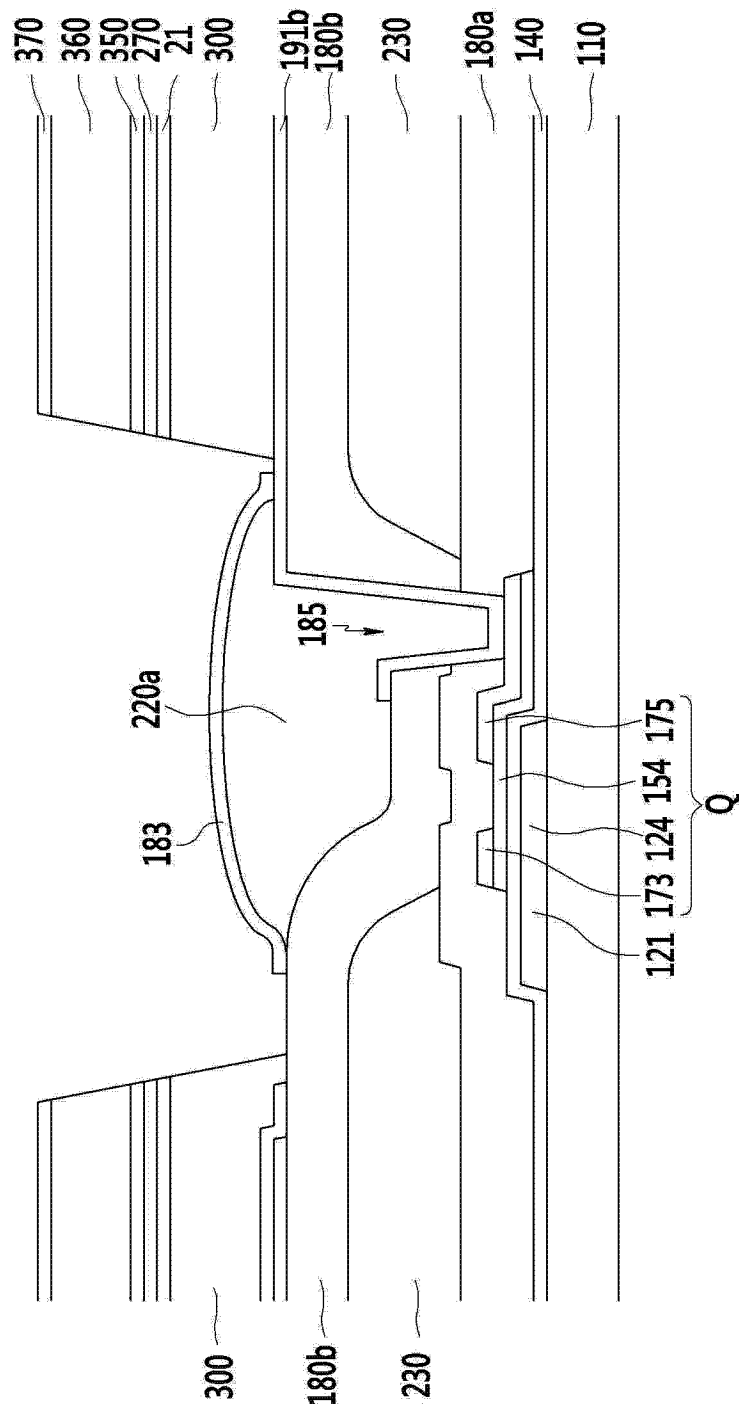


图 27

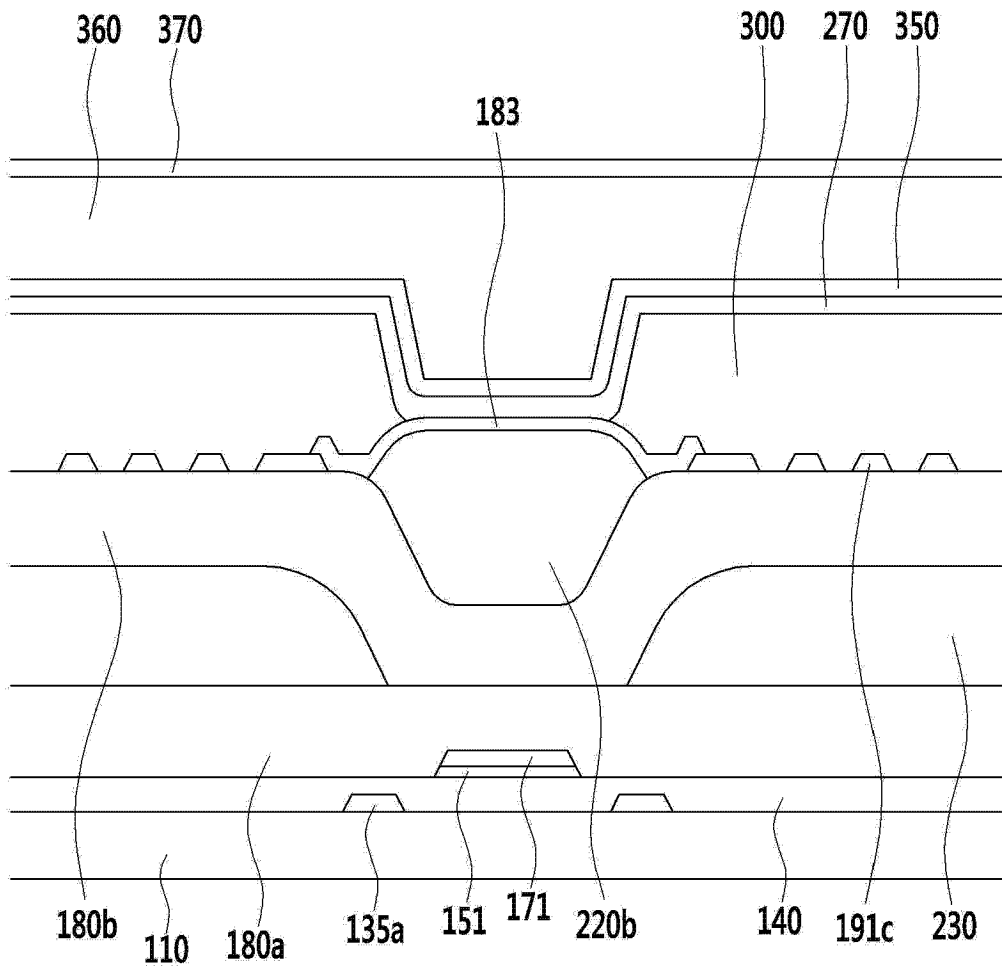


图 28

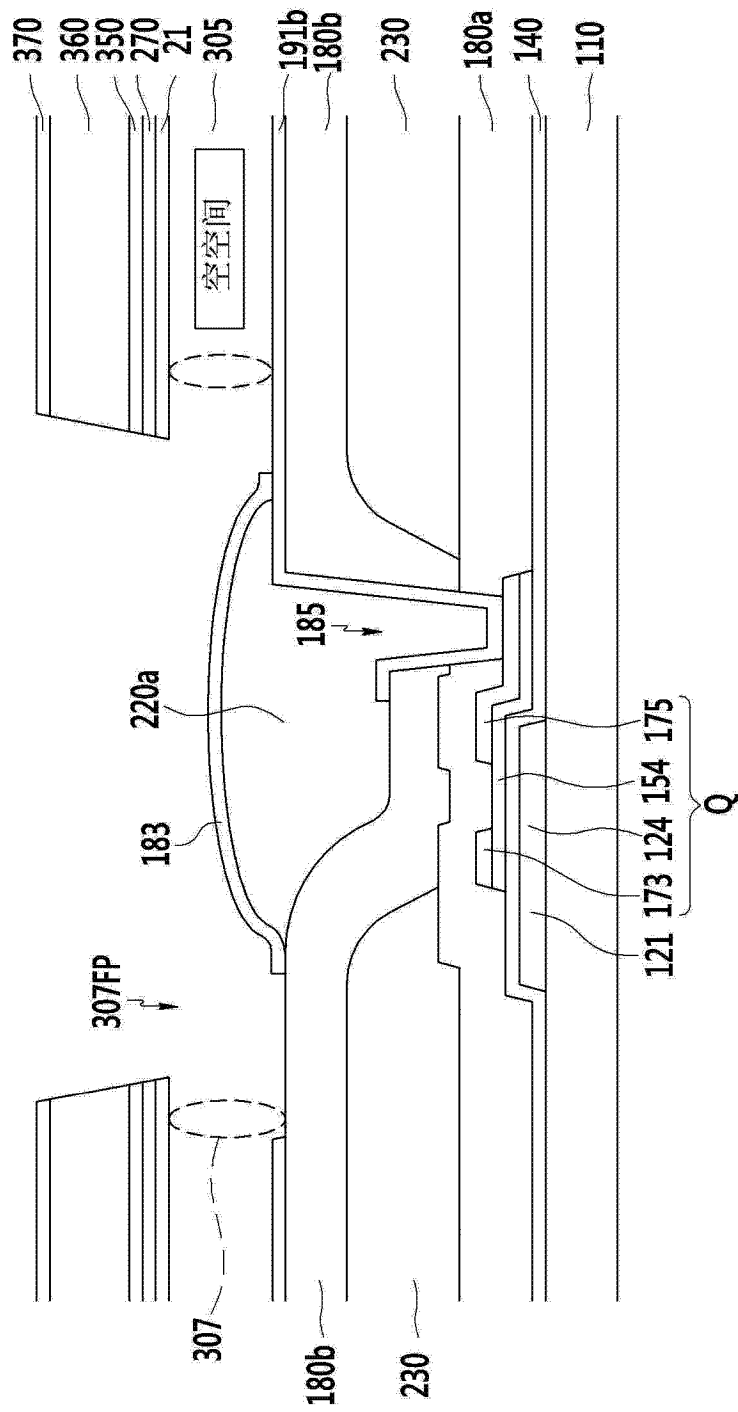


图 29

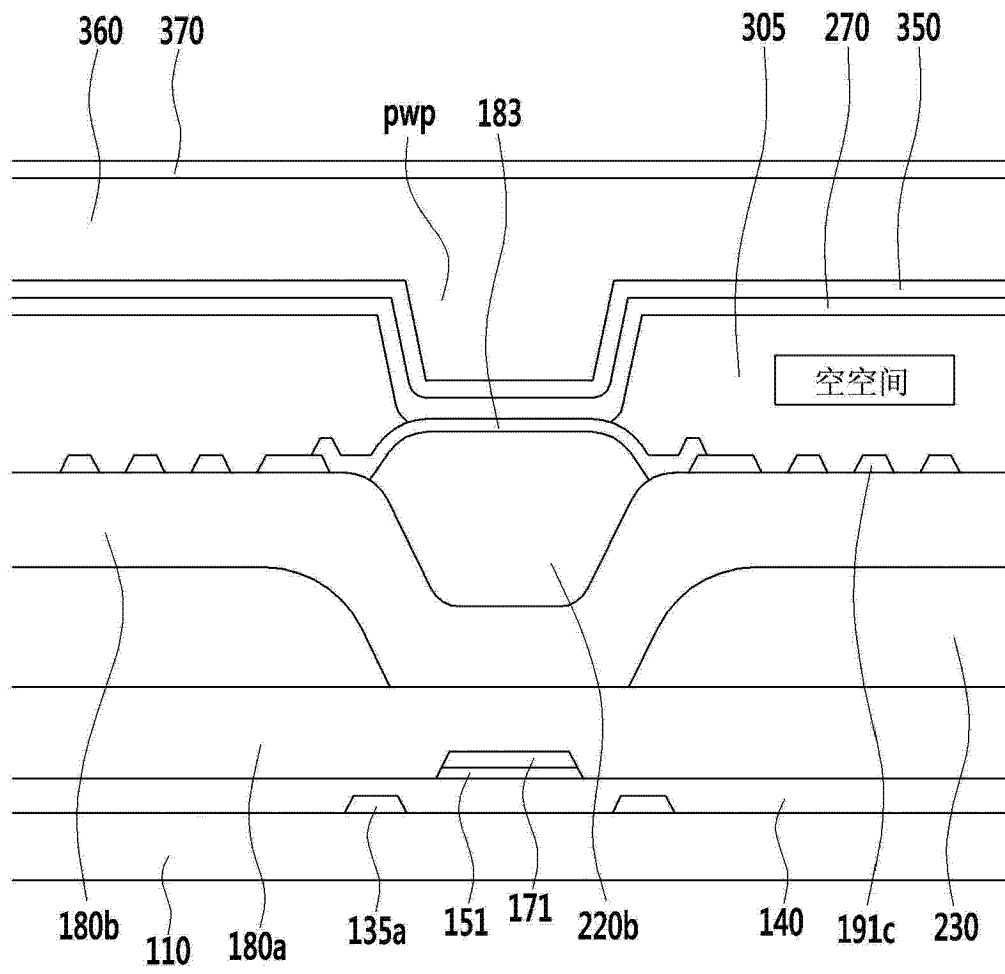


图 30

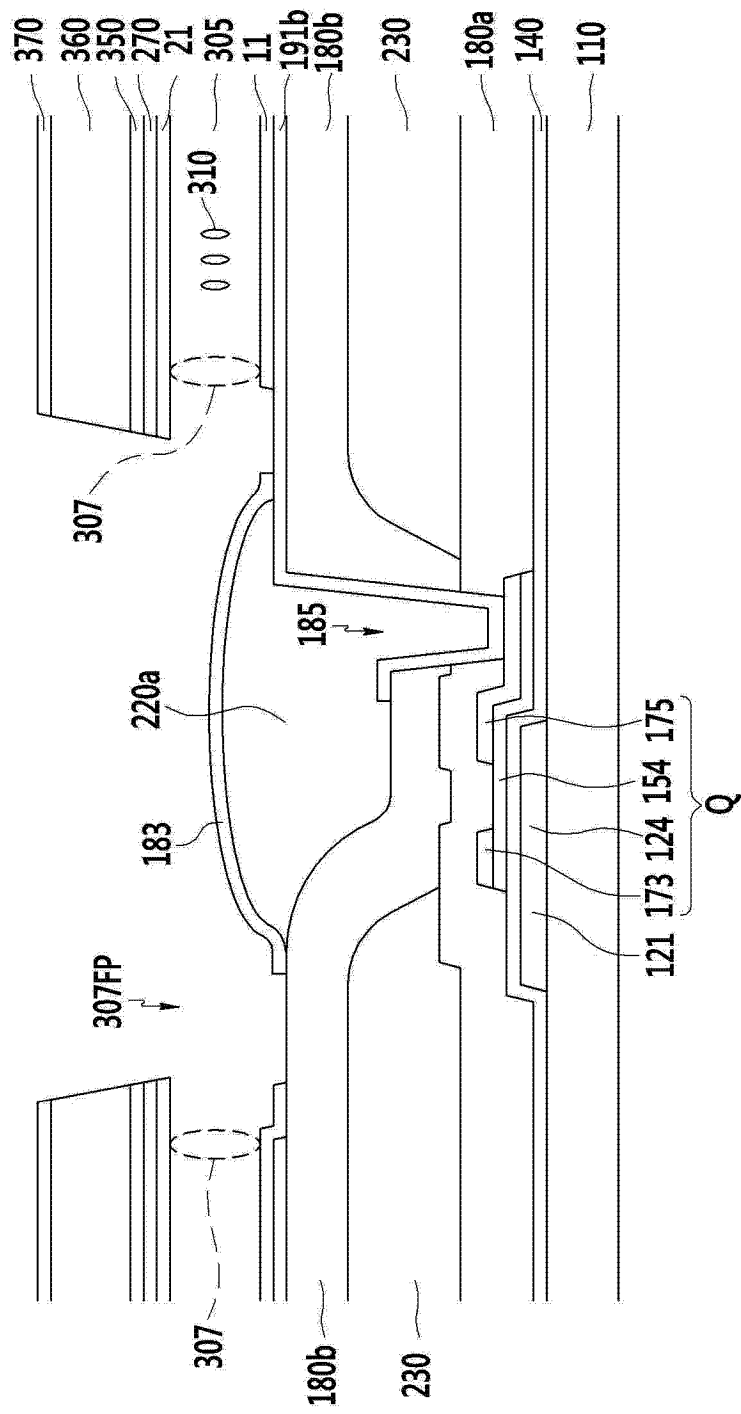


图 31

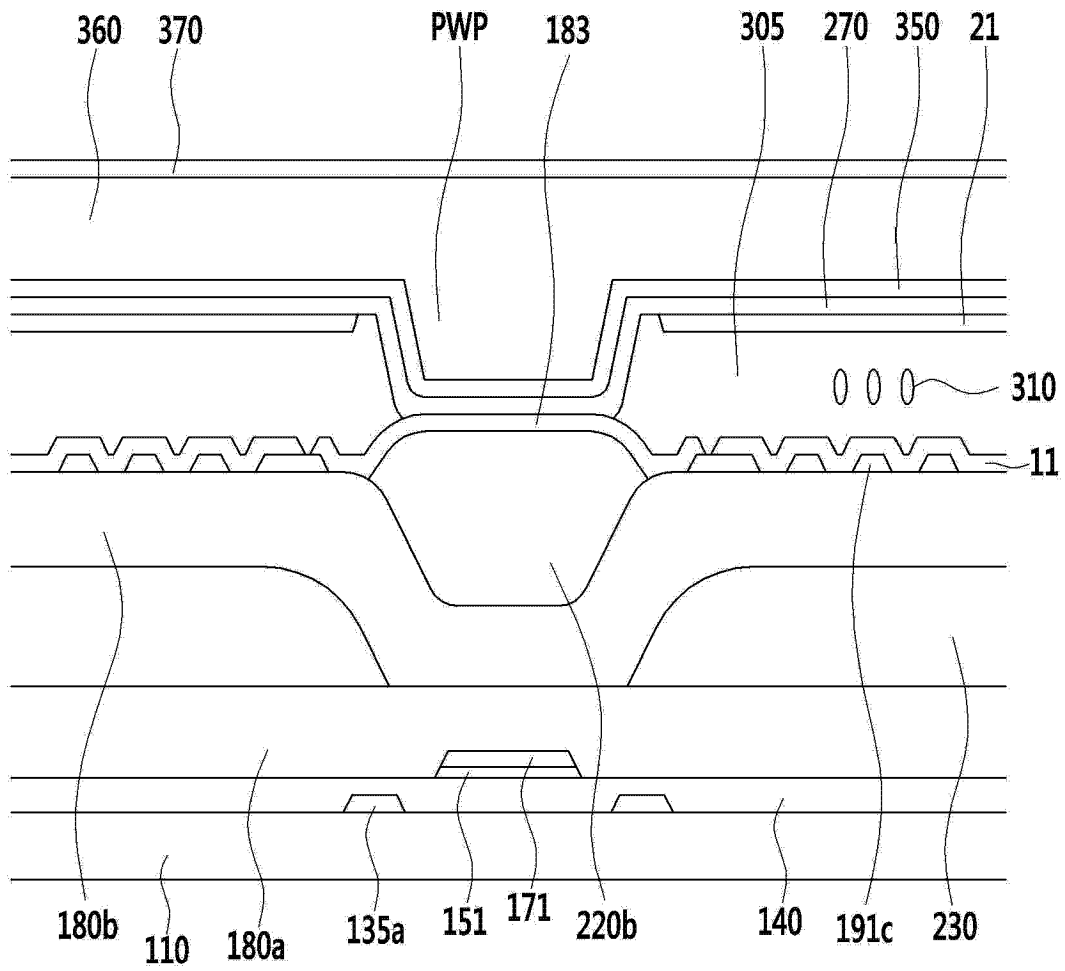


图 32

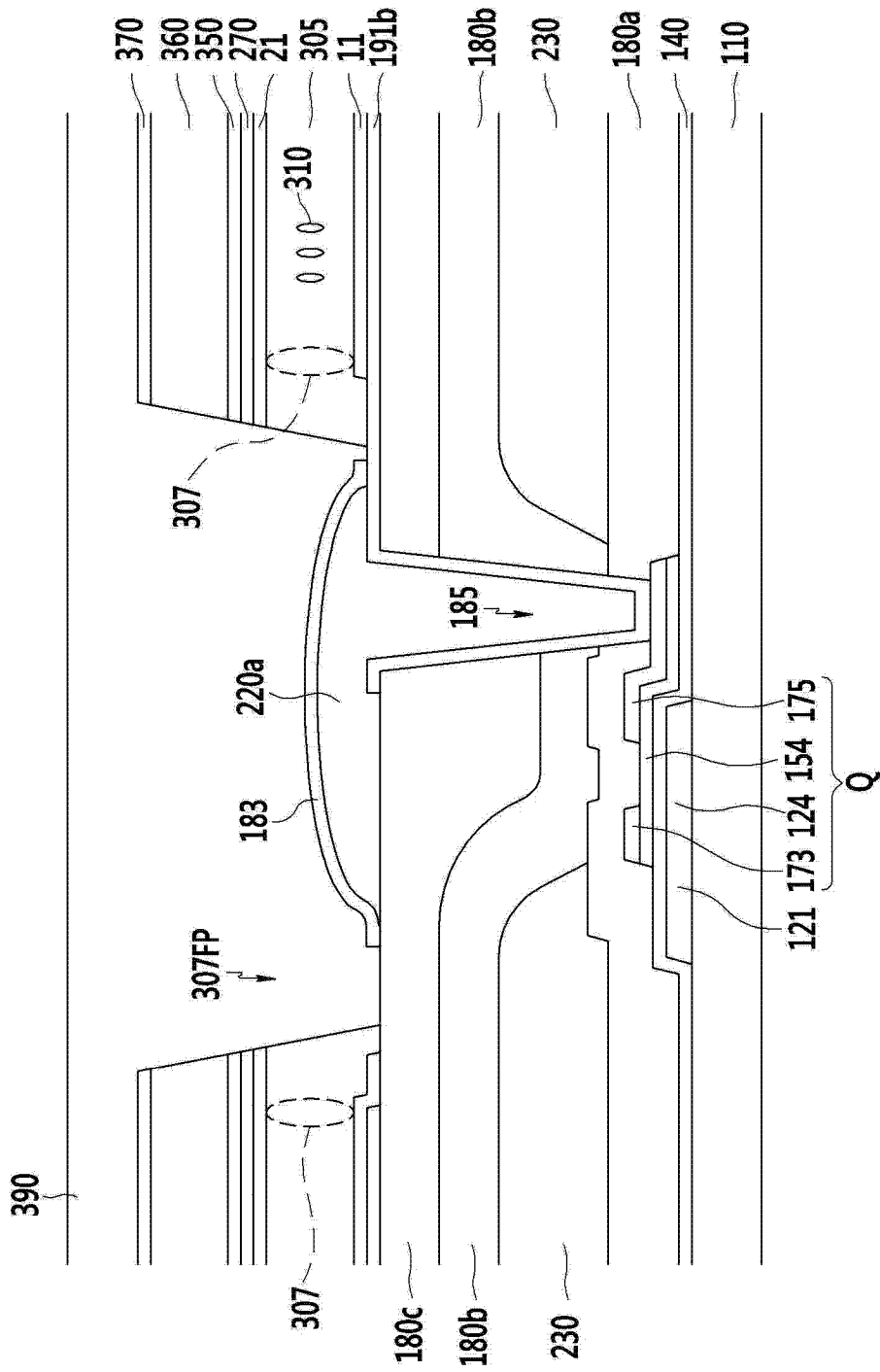


图 33

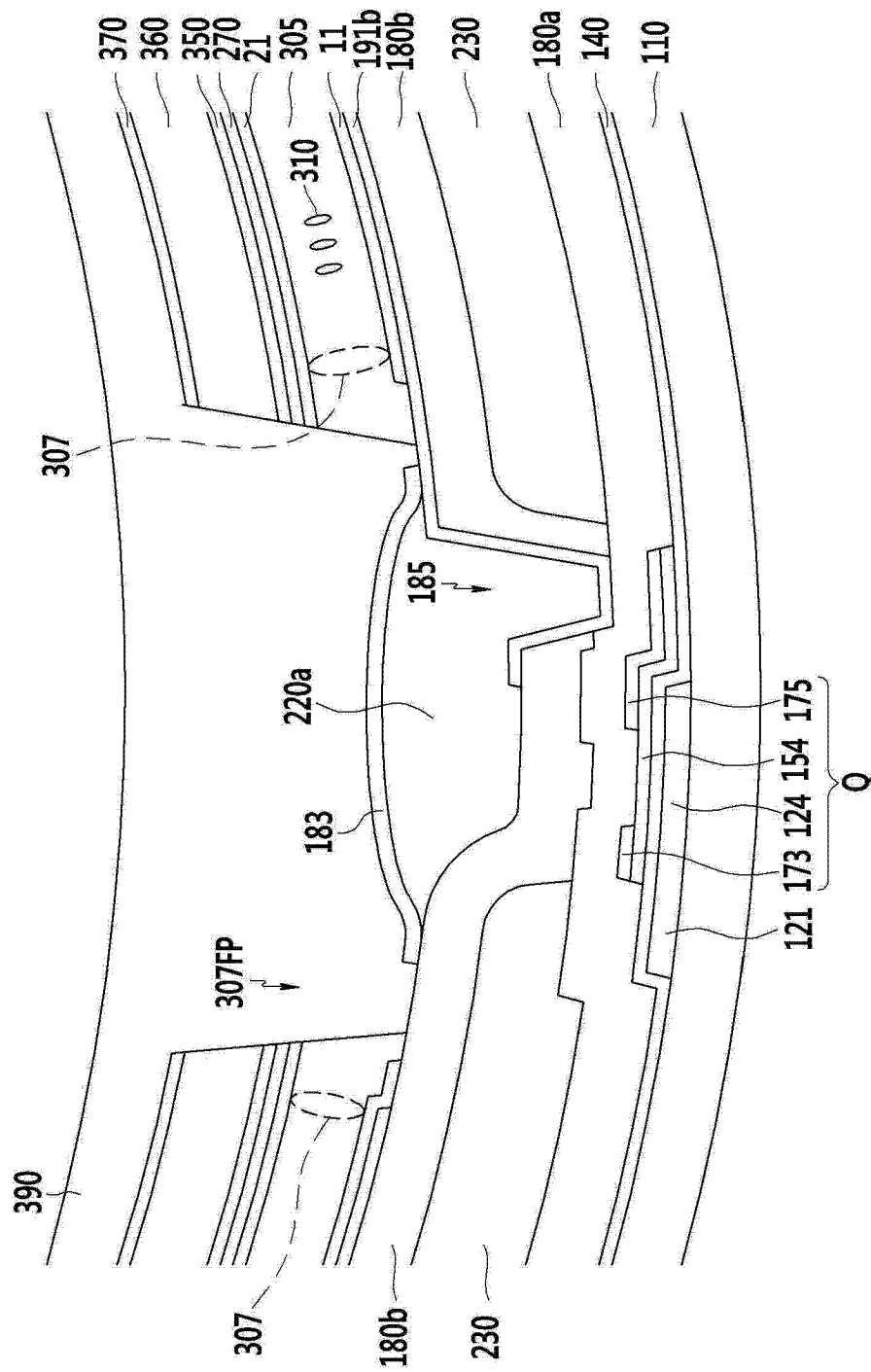


图 34

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN104375342A	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	CN201410139317.3	申请日	2014-04-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金筵泰 杉谷耕一 李廷煜 姜勋 金玟锈 金善一 李熙根		
发明人	金筵泰 杉谷耕一 李廷煜 姜勋 金玟锈 金善一 李熙根		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133377 G02F1/133512 G02F1/136227 G02F1/1341		
代理人(译)	刘灿强		
优先权	1020130096045 2013-08-13 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种液晶显示器，该液晶显示器包括：基板；薄膜晶体管，设置在基板上；像素电极，与薄膜晶体管连接；顶层，设置为面对像素电极，其中，具有各自的液晶注入孔的多个微腔形成在像素电极和顶层之间，微腔被填充有可电学定向的液晶分子，其中，形成有与液晶注入孔邻近地设置的光阻挡层并且光阻挡层覆盖薄膜晶体管，其中，光阻挡层被钝化层覆盖。

