



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1573488 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 29

(21) 申请号 200410055280. 2

US 5132819 A, 1992. 07. 21,

(22) 申请日 2004. 05. 13

审查员 钟宇

(30) 优先权数据

0030193/03 2003. 05. 13 KR

0049027/03 2003. 07. 18 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金东奎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陶凤波 侯宇

(51) Int. Cl.

G02F 1/136 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

H01L 29/786 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1211745 A, 1999. 03. 24,

US 6191831 B1, 2001. 02. 20,

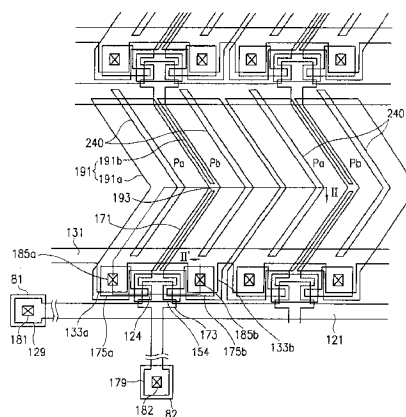
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 12 页

(54) 发明名称

液晶显示器及其薄膜晶体管阵列面板

(57) 摘要

提供一种薄膜晶体管阵列面板, 该面板包括: 衬底; 形成在衬底上的第一信号线; 形成在衬底上的第二信号线, 该第二信号线包括与第一信号线相交的相交部分和连接到相交部分上的弯曲部分; 连接到第一和第二信号线上的第一薄膜晶体管; 以及连接到第一薄膜晶体管上的像素电极, 包括第一和第二分区, 并且沿着第二信号线的弯曲部分弯曲。本发明还提供一种液晶显示器。



1. 一种薄膜晶体管阵列面板,包括:
衬底;
形成在所述衬底上的第一信号线;
第二信号线,其形成在所述衬底上并且具有与所述第一信号线相交的相交部分和连接到该相交部分的弯曲部分;
连接到所述第一和第二信号线的第一薄膜晶体管;
连接到所述第一薄膜晶体管的象素电极,所述象素电极包括第一和第二分区,并且沿着所述第二信号线的所述弯曲部分弯曲;以及
连接到所述象素电极的所述第二分区上的第二薄膜晶体管,
其中所述第一薄膜晶体管连接到所述象素电极的所述第一分区,
其中所述第一和第二薄膜晶体管关于所述第二信号线彼此相对布置,
其中所述第一分区和所述第二分区中的每个包括平行于第二信号线延伸的边缘,
其中所述第二分区的所述边缘与所述第一分区的所述边缘相邻且物理分离,且
其中所述象素电极的所述第一和第二分区关于所述第二信号线彼此相对布置。
2. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述第二信号线的所述弯曲部分包括相互连接并与所述第一信号线呈约 45 度角的一对直线部分。
3. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列面板,进一步包括连接所述象素电极的所述第一分区和所述象素电极的所述第二分区的连接器。
4. 如权利要求 3 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述第二信号线的所述弯曲部分包括彼此连接以形成 V 形的一对倾斜部分,且其中所述连接器交迭所述一对倾斜部分彼此相遇的区域。
5. 如权利要求 4 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述连接器包括与所述象素电极相同的层。
6. 如权利要求 3 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述连接器设置在所述第二信号线的所述相交部分附近并且包括与所述象素电极相同的层。
7. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述象素电极的至少一个边缘与所述第二信号线交迭。
8. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述象素电极的所述第一分区和所述第二分区通过其间的一间隙物理分离,并且该间隙平行于部分所述第二信号线延伸。
9. 如权利要求 8 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述间隙交迭部分所述第二信号线。
10. 如权利要求 1 所述的薄膜晶体管阵列面板,进一步包括与所述第一和第二信号线分离的第三信号线,该第三信号线具有与所述象素电极和连接到所述象素电极上的所述第一薄膜晶体管的部分中至少一个相交迭的部分。
11. 如权利要求 10 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述第三信号线进一步包括一设置在所述象素电极的所述第一或第二分区的至少一个边缘附近的分支。
12. 如权利要求 11 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述象素电极的第一或第二分区的所述至少一个边缘与所述第三信号线的所述分支交迭。
13. 如权利要求 11 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述象素电极的所述第一分区和

所述第二分区通过其间的一间隙物理分离,并且该间隙平行于部分所述第二信号线延伸。

14. 如权利要求 13 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述间隙与所述第三信号线的所述分支交迭。

15. 如权利要求 14 所述的薄膜晶体管阵列面板,进一步包括一连接所述像素电极的所述第一分区和所述第二分区的连接器,并且其中所述分支与该连接器间隔开。

16. 如权利要求 11 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述像素电极和所述第二信号线通过其间的一间隙分离,并且其中该间隙平行于所述第二信号线延伸。

17. 如权利要求 16 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述第三信号线的所述分支设置在所述像素电极和所述第二信号线之间并且与所述像素电极的边缘交迭。

18. 一种薄膜晶体管阵列面板,包括:

衬底;

形成在所述衬底上并且包括栅极电极的栅极线;

形成在所述栅极线上的栅极绝缘层;

形成在所述栅极绝缘层上的半导体层;

数据线,具有与所述栅极线相交的相交部分和连接到该相交部分的弯曲部分,并且所述数据线包括至少部分地形成在所述半导体层上的源极电极;

第一漏极电极,至少部分地形成在所述半导体层上并且与所述源极电极相对设置;

形成在所述半导体层上的钝化层;

连接到所述第一漏极电极上的像素电极,所述像素电极包括第一和第二分区,并且具有与所述数据线相邻且沿着该数据线弯曲的边缘;以及

连接到所述像素电极的所述第二分区的第二漏极电极,

其中所述第一漏极电极被连接到所述像素电极的所述第一分区,

其中所述第一和第二漏极电极关于所述数据线彼此相对设置,

其中所述第一分区和所述第二分区中的每个包括平行于所述数据线延伸的边缘,

其中所述第二分区的所述边缘与所述第一分区的所述边缘相邻且物理分离,且

其中所述像素电极的所述第一和第二分区关于所述数据线彼此相对设置。

19. 如权利要求 18 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述数据线的所述弯曲部分包括相互连接并且与所述栅极线呈约 45 度角的一对直线部分。

20. 如权利要求 18 所述的薄膜晶体管阵列面板,进一步包括与所述栅极线和所述数据线分离的存储电极线,该存储电极线实质上平行于所述栅极线延伸,并且包括具有与所述第一漏极电极交迭的增加面积的存储电极。

21. 如权利要求 18 所述的薄膜晶体管阵列面板,进一步包括与所述栅极线和所述数据线分离的存储电极线,该存储电极线实质上平行于所述栅极线延伸,并且包括与所述像素电极的所述第一和第二分区中至少一个的边缘交迭的存储电极。

22. 如权利要求 18 所述的薄膜晶体管阵列面板,进一步包括连接所述像素电极的所述第一分区和所述第二分区的连接器。

23. 如权利要求 22 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述连接器包括与所述像素电极相同的层。

24. 如权利要求 18 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述数据线设置在所述像素电极

的外边缘附近。

25. 如权利要求 18 所述的薄膜晶体管阵列面板,其中所述数据线的所述弯曲部分包括彼此连接以形成 V 形的一对倾斜部分,并且所述薄膜晶体管阵列面板还包括设置在所述钝化层下面并且沿所述一对倾斜部分延伸的滤色器。

液晶显示器及其薄膜晶体管阵列面板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器及一种薄膜晶体管阵列面板。

[0002] 背景技术

[0003] 液晶显示器 (LCD) 是最广泛使用的平板显示器的一种。LCD 包括两个配备有场生电极的面板和插在它们之间的液晶 (liquid crystal, LC) 层。该 LCD 通过将电压加在场生电极从而在 LC 层中产生电场来显示图象, 该电场确定 LC 层中 LC 分子的取向从而调整入射光的偏振。

[0004] 该 LCD 具有窄视角的缺点。各种各样用于扩大视角的技术被提出, 而利用垂直排列的 LC 和在场生电极如像素电极和公共电极上提供切口或突起的技术是有希望的。

[0005] 由于切口和突起减小了孔径比, 像素电极的尺寸被建议最大化。然而, 像素电极之间的接近距离导致像素电极之间的强大横向电场, 这使得 LC 分子的方向散乱从而产生纹理结构和漏光, 因此恶化了显示特性。

[0006] 同时, 执行光蚀刻工艺以便通过曝光在 LCD 面板上形成各种图案。

[0007] 当 LCD 的底板太大而不能使用曝光掩模时, 通过重复称作分步重复过程的分区曝光来完成整个曝光。一个分区曝光单元或区域被称作镜头 (shot)。由于在曝光期间产生了转变、旋转、变形等等, 镜头不能被准确地对准。因此, 布线和像素电极之间产生的寄生电容依赖于镜头而不同, 并且这导致了镜头之间的亮度差别, 这在位于镜头之间的边界处的像素中被认识到。所以, 由于镜头之间亮度的不连续性, 在 LCD 屏幕上产生了缝缺陷。

[0008] 发明内容

[0009] 提供一种薄膜晶体管阵列面板, 该面板包括: 衬底; 形成在衬底上的第一信号线; 形成在衬底上的第二信号线, 其具有与第一信号线相交的相交部分和连接到相交部分上的弯曲部分; 连接到第一和第二信号线上的第一薄膜晶体管; 以及连接到第一薄膜晶体管上的像素电极, 所述像素电极包括第一和第二分区并且沿着第二信号线的弯曲部分弯曲, 其中所述第一分区和所述第二分区中的每个包括平行于第二信号线延伸的边缘, 并且其中所述第二分区的所述边缘与所述第一分区的所述边缘相邻且物理分离。

[0010] 第二信号线的弯曲部分可以包括一对直线部分, 它们相互连接并且与第一信号线呈约 45 度角。

[0011] 薄膜晶体管阵列面板可以进一步包括连接到像素电极第二分区上的第二薄膜晶体管, 其中第一薄膜晶体管连接到像素电极的第一分区。所述像素电极的第一和第二分区可以关于第二信号线彼此相对布置, 而第一和第二薄膜晶体管可以关于第二信号线彼此相对布置。

[0012] 薄膜晶体管阵列面板可以进一步包括连接所述像素电极的第一分区和所述像素电极的第二分区的连接器。

[0013] 第二信号线可以包括彼此连接以形成 V 形的一对倾斜部分, 且连接器可交迭所述一对倾斜部分彼此相遇的区域。连接器可以包括与像素电极相同的层。

[0014] 第二信号线可以进一步包括与第一信号线交叉定位的交叉部分。连接器可以设置

在第二信号线的交叉部分附近并且可以包括与像素电极相同的层。

[0015] 像素电极的至少一个边缘可以与第二信号线交迭。

[0016] 薄膜晶体管阵列面板可以进一步包括第三信号线,该第三信号线与第一和第二信号线分离,并且具有与像素电极和连接到像素电极上的第一薄膜晶体管部分中至少一个交迭的部分。

[0017] 第三信号线可以进一步包括一设置在像素电极的第一或第二分区的至少一个边缘附近的分支。

[0018] 像素电极的第一或第二分区的至少一个边缘可以与第三信号线的分支交迭。

[0019] 像素电极的第一分区的第一边缘部分和第二分区的第一边缘部分可以通过其间的一间隙物理分离,并且该间隙平行于部分第二信号线延伸。该间隙优选与第二信号线或与第三信号线的分支交迭。

[0020] 像素电极和第二信号线之间可以通过其间的一间隙分离,并且该间隙可以平行于第二信号线延伸。第三信号线的分支可以设置在像素电极和第二信号线之间并且它可以与像素电极的边缘交迭。

[0021] 提供一种薄膜晶体管阵列面板,其包括:衬底;形成在衬底上并且包括栅极电极的栅极线;形成在栅极线上的栅极绝缘层;形成在栅极绝缘层上的半导体层;数据线,具有与栅极线相交的相交部分和连接到该相交部分的请弯曲部分,并且包括至少部分地形成在半导体层上的源极电极;第一漏极电极,至少部分地形成在半导体层上并且与源极电极相对设置;形成在半导体层上的钝化层;以及连接到第一漏极电极上的像素电极,所述像素电极包括第一和第二分区并且具有与所述数据线相邻且沿着该数据线弯曲的边缘,其中所述第一分区和所述第二分区中的每个包括平行于所述数据线延伸的边缘,并且其中所述第二分区的所述边缘与所述第一分区的所述边缘相邻且物理分离。

[0022] 数据线的弯曲部分可以包括一对直线部分,它们相互连接并且与栅极线呈约 45 度角。

[0023] 薄膜晶体管阵列面板可以进一步包括与栅极线和数据线分离的存储电极线,该存储电极线实质上平行于栅极线延伸,并且包括与第一漏极电极交迭的具有增加区域的存储电极。

[0024] 薄膜晶体管阵列面板可以进一步包括连接到像素电极第二分区的第二漏极电极,其中第一漏极电极被连接到像素电极的第一分区。

[0025] 第一和第二分区可以关于数据线彼此相对设置,而第一和第二漏极电极可以关于数据线彼此相对设置。

[0026] 薄膜晶体管阵列面板可以进一步包括与栅极线和数据线分离的存储电极线,该存储电极线实质上平行于栅极线延伸,并且包括存储电极,该存储电极与像素电极的第一和第二分区中至少一个的边缘交迭。

[0027] 薄膜晶体管阵列面板可以进一步包括连接所述像素电极的第一分区和第二分区的连接器。连接器可以进一步包括与像素电极相同的层。

[0028] 数据线可以设置在像素电极的外边缘附近。

[0029] 数据线可以包括彼此连接以形成 V 形的一对倾斜部分。薄膜晶体管阵列面板可以进一步包括滤色器,该滤色器设置在钝化层下面并且沿所述一对倾斜部分延伸。

[0030] 提供一种液晶显示器,其包括:第一衬底;形成在第一衬底上的第一信号线;第二信号线,形成在第一衬底上并且具有与第一信号线相交的相交部分和连接到该相交部分的弯曲部分;连接到第一和第二信号线的薄膜晶体管;像素电极,连接到薄膜晶体管并且包括第一和第二分区,其中所述第一分区和所述第二分区中的每个包括平行于所述第二信号线延伸的边缘,并且其中所述第二分区的所述边缘与所述第一分区的所述边缘相邻且物理分离;面对第一衬底的第二衬底;形成在第二衬底上的公共电极;插在第一衬底和第二衬底之间的液晶层;以及域定义部件,该部件将液晶层划分成多个域,每个域具有两个平行于第二信号线的所述弯曲部分的主边缘。

[0031] 液晶显示器可以进一步包括第三信号线,该信号线与第一和第二信号线分离,其与像素电极交迭以便形成存储电容器,并且包括平行于第二信号线延伸的分支。

[0032] 域定义部件可以包括设置在公共电极上的突起或形成在公共电极或像素电极上的切口。

[0033] 附图说明

[0034] 通过参照附图详细描述其实施例,本发明将变得更加明白,其中:

[0035] 图 1 是根据本发明一个实施例的 LCD 布局图;

[0036] 图 2 是图 1 所示 LCD 沿着 II-II' 线的截面图;

[0037] 图 3 是根据本发明另一个实施例的 LCD 布局图;

[0038] 图 4 是图 3 所示 LCD 沿着 IV-IV' 线的截面图;

[0039] 图 5 是根据本发明又一个实施例的 LCD 布局图;

[0040] 图 6 是图 5 所示 LCD 沿着 VI-VI' 线的截面图;

[0041] 图 7 是根据本发明又一个实施例的 LCD 布局图;

[0042] 图 8 是图 7 所示 LCD 沿着 VIII-VIII' 线的截面图;

[0043] 图 9 是根据本发明又一个实施例的 LCD 布局图;

[0044] 图 10 是图 9 所示 LCD 沿着 X-X' 线的截面图;

[0045] 图 11 是根据本发明又一个实施例的 LCD 布局图;以及

[0046] 图 12 是图 11 所示 LCD 沿着 XII-XII' 线的截面图。

[0047] 具体实施方式

[0048] 在下文中将参照附图对本发明进行更完整地描述,附图中示出的是本发明的优选实施例。然而,本发明也可以表现为许多不同的形式并且不应限制于这里提出的这些实施例。

[0049] 在附图中,为了清楚,将层、膜和区域的厚度夸大。各处相同的标记指 相同的部件。可以理解当部件如层、膜、区域或衬底被称作在另一部件“上”时,它能够直接在其他部件上或者也可以存在中间部件。相反,当部件称作直接在另一部件上时,就不会存在中间部件。

[0050] 现在,将参照附图对用于根据本发明一个实施例的 LCD 的液晶显示器和薄膜晶体管 (TFT) 阵列面板进行描述。

[0051] 图 1 是根据本发明的一个实施例的 LCD 的布局图,而图 2 是沿着图 1 中 II-II' 线的 LCD 截面图。

[0052] 根据本发明一个实施例的 LCD 包括:TFT 阵列面板 100,公共电极面板 200,以及插

在面板 100 和 200 之间的 LC 层 300, 该 LC 层 300 包含多个垂直于面板 100 和 200 的表面排列的 LC 分子 310。

[0053] 现在将详细描述 TFT 阵列面板 100。

[0054] 多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 形成在绝缘衬底 110 上。

[0055] 栅极线 121 实质上沿横向延伸并且他们彼此分离和传输栅极信号。每条栅极线 121 包括形成多个栅极电极 124 的多个突起和具有用于与另一层或外部器件接触的大面积的端部 129。

[0056] 各存储电极线 131 实质上沿横向延伸并且包括形成存储电极 133a 和 133b 的多对突起。存储电极 133a 和 133b 具有矩形（或菱形）形状并且它们位于邻近于栅极电极 124 的位置。存储电极线 131 提供有预定电压如公共电压, 将该电压提供给在 LCD 的公共电极面板 200 上的公共电极 270。

[0057] 栅极线 121 和存储电极线 131 优选由 Al 和 Al 合金、含 Ag 金属如 Ag 和 Ag 合金、含 Cu 金属如 Cu 和 Cu 合金、Cr、Mo、Mo 合金、Ta 或 Ti 制成。它们可以具有多层结构, 该结构包括具有不同物理特性的两个薄膜: 下薄膜（未示出）和上薄膜（未示出）。上薄膜优选由包括含 Al 金属的低电阻率金属制成, 用于减少栅极线 121 和存储电极线 131 中的信号延迟或电压下降。另一方面, 下薄膜优选由材料例如 Cr、Mo 和 Mo 合金、Ta 或 Ti 制成, 这些材料具有好的物理、化学以及与其他材料如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 的电接触特性。下薄膜材料和上薄膜材料的典型示例性组合是 Cr 和 Al-Nd 合金。

[0058] 另外, 栅极线 121 和存储电极线 131 的侧面相对于衬底 110 的表面倾斜, 并且其倾斜角度的范围大约为 30-80 度。

[0059] 优选由氮化硅 (SiNx) 制成的栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121 和存储电极线 131 上。

[0060] 优选由加氢的无定形硅（简称为“a-Si”）或多晶硅制成的多个半导体岛 154 形成在栅极绝缘层 140 上。每个半导体岛 154 与栅极电极 124 相对设置。

[0061] 优选由硅化物或重掺入 n 型杂质的 n+ 加氢 a-Si 制成的多个欧姆接触岛 163、165a 和 165b 形成在半导体岛 154 上。

[0062] 半导体岛 154 和欧姆接触 163、165a 和 165b 的侧面相对于衬底 110 的表面倾斜, 并且其倾斜角度的范围优选在 30-80 度之间。

[0063] 多条数据线 171 和彼此分离的多对漏极电极 175a 和 175b 形成在欧姆接触 163、165a 和 165b 以及栅极绝缘层 140 上。

[0064] 用于传输数据电压的数据线 171 实质上沿纵向延伸并且与栅极线 121 和存储电极线 131 相交。每条数据线 171 具有一端部 179, 该端部 179 具有大面积用于与另一层或外部器件接触, 并且每条数据线 171 包括多对倾斜部分和多个纵向部分以便它能够周期性地弯曲。一对倾斜部分彼此连接以便形成 V 形, 并且该对倾斜部分的相对端连接到各自的纵向部分。数据线 171 的倾斜部分与栅极线 121 呈约 45 度角, 并且纵向部分跨越栅极电极 124。一对倾斜部分的长度大约是纵向部分长度的 1 至 9 倍, 那就是说, 它占据了该对倾斜部分和纵向部分的总长度的大约 50-90%。

[0065] 每个漏极电极 175a 或 175b 包括与存储电极 133a 或 133b 交迭的延长部分。一对漏极电极 175a 和 175b 关于数据线 171 的纵向部分彼此相对放置。数据线 171 的每个纵向

部分包括多个从其左侧和右侧凸出的突起,使得包括突起的纵向部分形成部分地围绕漏极电极 175a 和 175b 的源极电极 173。栅极电极 124、源极电极 173 和一对漏极电极 175a 和 175b 连同半导体岛 154 的每一组形成一对 TFT,该对 TFT 分别具有形成在半导体岛 154 内的各自的沟道,半导体岛 154 设置在源极电极 173 与漏极电极 175a 和 175b 之间。

[0066] 数据线 171 与漏极电极 175a 和 175b 优选由折射金属如 Cr、Mo、Mo 合金、Ta 和 Ti 制成。它们也可以包括下薄膜(未示出)和位于其上的上薄膜(未示出),下薄膜优选由 Mo、Mo 合金或 Cr 制成,上薄膜优选由含铝金属制成。

[0067] 与栅极线 121 和存储电极线 131 相似,数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 具有倾斜侧面,并且其倾斜角度约为 30-80 度。

[0068] 欧姆接触 163、165a 和 165b 仅插在下面的半导体岛 154 和上面的数据线 171 以及上面的漏极电极 175a 和 175b 之间,并且减少了它们之间的接触电阻。

[0069] 钝化层 180 形成在数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 上,并且形成在没有被数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 覆盖的半导体岛 154 的暴露部分上。钝化层 180 优选由具有良好平面特性的光敏有机材料、低电介质绝缘材料(如通过等离子体增强化学汽相沉积(PECVD)形成的 a-Si:C:O 和 a-Si:O:F)或无机材料(如氮化硅和氧化硅)制成。钝化层 180 可以具有包括下无机薄膜和上有机薄膜的双层结构。

[0070] 钝化层 180 具有分别暴露漏极电极 175a 和 175b 以及数据线 171 的端部 179 的多个接触孔 185a、185b 和 182。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有暴露栅极线 121 的端部 129 的多个接触孔 181。接触孔 181、185a、185b 和 182 可以具有各种各样的形状如多边形或圆形。每个接触孔 181 或 182 的面积优选等于或大于 $0.5\text{mm} \times 15\mu\text{m}$ 并且不大于 $2\text{mm} \times 60\mu\text{m}$ 。接触孔 181、185a、185b 和 182 的侧壁倾斜约 30-85 度角或具有楼梯式的外形。

[0071] 优选由 IT0、IZO 或 Cr 制成的多个像素电极 191 和多个辅助接触 81 和 82 形成在钝化层 180 上。

[0072] 各像素电极 191 包括一对分区 191a 和 191b,它们相对于数据线 171 彼此相对设置并且通过连接器 193 连接。一对分区 191a 和 191b 形成一对子像素区域 Pa 和 Pb。各像素电极 191 的每个分区 191a 和 191b 具有平行于数据线 171 延伸的长边缘和平行于栅极线 121 延伸的短边缘,从而形成了 V 形。

[0073] 每个像素电极 191 的分区 191a 和 191b 分别通过接触孔 185a 和 185b 物理和电连接到漏极电极 175a 和 175b,以便像素电极 191 从漏极电极 175a 和 175b 接收数据电压。供给有数据电压的像素电极 191 与公共电极 270 共同作用产生了电场,这使得设置于其间的液晶分子 310 重新定向。

[0074] 像素电极 191 和公共电极 270 形成了称作“液晶电容器”的电容器,其在 TFT 截止后存储所加电压。提供了并联到液晶电容器的、称作“存储电容器”的附加电容器,用于加强电压存储容量。存储电容器通过将像素电极 191 与存储电极线 131 交迭来实现。存储电容器的电容(即,存储电容)的增加是通过下列方式实现的:在存储电极线 131 上提供突起(即存储电极)133a 和 133b;延长连接到像素电极 191a 和 191b 上的漏极电极 175a 和 175b;以及在漏极电极 175a 和 175b 上提供与存储电极线 131 的存储电极 133a 和 133b 交迭的扩充部,用于减小端部之间的距离和提高交迭面积。

[0075] 像素电极 191 与数据线 171 交迭以便提高孔径比但是它是可选择的。

[0076] 辅助接触 81 和 82 通过接触孔 181 和 182 分别连接到栅极线 121 的暴露端部 129 和数据线 171 的暴露端部 179。辅助接触 81 和 82 不是必需的而是优选的,以保护暴露部分 129 和 179 并且补充暴露部分 129 和 179 和外部器件的粘附性。

[0077] 最后,排列层 11 形成在像素电极 191a 和 191b、辅助接触 81 和 82 以及钝化层 180 上。

[0078] 以下是公共电极面板 200 的描述。

[0079] 称作黑矩阵并用于防止光泄露的光阻挡部件 220 形成在绝缘衬底 210 如透明玻璃上。光阻挡部件 220 可以包括多个开口,所述开口面对像素电极 191 的分区 191a 和 191b 并且可以具有与分区 191a 和 191b 实质上相同的形状。另外,光阻挡部件 220 可以包括相应于数据线 171 的倾斜部分的倾斜线性部分、相应于数据线 171 的纵向部分的纵向部分、以及相应于 TFT 的其它部分。

[0080] 多个红色、绿色和蓝色滤色器 230 形成在衬底 210 上,并且它们实质上被布置在由光阻挡部件 220 围绕的区域中。滤色器 230 可以实质上沿着像素电极 191 的纵向延伸。

[0081] 保护层 250 形成在滤色器 230 上,而优选由透明导电材料如 ITO 和 IZO 制成的公共电极 270 形成在保护层 250 上。保护层 250 可以被省略。

[0082] 多个突起 240 形成在公共电极 270 上。每个突起 240 具有平行于像素电极 191 的分区 191a 和 191b 的长边缘的主边缘,并且它可以具有倾斜的侧表面。突起 240 设置在像素电极 191 的分区 191a 或 191b 的中心附近并且与分区 191a 或 191b 的相对长边缘间隔开,以便它将分区 191a 或 191b 分成左半部分和右半部分。突起 240 被提供用于控制 LC 层 300 中 LC 分子 310 的倾斜方向,并且优选具有范围约在 5-10 微米之间的宽度。突起 240 的端部可以具有各种各样的形状。

[0083] 均匀的或同型的排列层 (alignment layer) 21 被涂覆在公共电极 270 上。

[0084] 一对偏光器 (未示出) 提供在面板 100 和 200 的外表面上,使得它们的透射轴交叉而且透射轴中的一个平行于栅极线 121。

[0085] LCD 可以进一步包括至少一个用于补偿 LC 层 300 的延迟的延迟薄膜。

[0086] LC 层 300 中的 LC 分子 310 被排列,使得它们的长轴垂直于面板 100 和 200 的表面。然而,在突起 240 的倾斜表面附近的 LC 分子 310 的长轴正交于倾斜表面并且因此它们相对于面板 100 和 200 的表面倾斜。液晶层 300 具有负的介电各向异性。

[0087] 由于公共电压加到公共电极 270 以及数据电压加到像素电极 191,产生了实质上正交于面板 100 和 200 表面的主电场。响应于该电场,LC 分子 310 倾向于改变它们的方向以便它们的长轴正交于场方向。由于在突起 240 附近的 LC 分子 310 预倾斜,大多数 LC 分子 310 的倾斜方向被预倾斜方向确定并且它们正交于突起 240 的长度方向。另外,像素电极 191 的分区 191a 和 191b 的边缘扭曲了主电场,以便具有影响 LC 分子 310 的倾斜方向的水平分量。由于产生的主电场的水平分量与平行于突起 240 延伸的像素电极 191 的边缘正交,所以它与被突起 240 确定的倾斜方向相一致。因此,具有不同倾斜方向的四个域被形成在 LC 层 300 中。

[0088] 同时,由于像素电极 191 之间的电压差,副电场 (secondary electric field) 的方向与像素电极 191a 和 191b 的边缘正交。因此,副电场的电场方向也与被突起 240 确定的倾斜方向一致。从而,像素电极 190 之间的副电场加强了 LC 分子 310 的倾斜方向。

[0089] 由于 LCD 执行反转 (inversion), 如点反转、行反转等等, 相邻的像素电极被提供与公共电压极性相反的数据电压, 并且因此相邻像素电极之间的副电场几乎总被产生以增强域的稳定性。

[0090] 由于所有域的倾斜方向与栅极线 121 约成 45 度角, 栅极线 121 平行于或正交于面板 100 和 200 的边缘, 并且倾斜方向和偏振器的透射轴的 45 度相交赋予最大的透射, 偏振器能被连接以便偏振器的透射轴平行于或正交于面板 100 和 200 的边缘并且它减少了生产成本。

[0091] 由于弯曲, 增加的数据线 171 的电阻能通过加宽数据线 171 来补偿, 因为由于数据线 171 宽度的增加造成电场的变形和寄生电容的增加能够通过将像素电极 191 的尺寸最大化和通过采用厚有机钝化层来补偿。

[0092] 由于一对 TFT 和像素电极 191 的一对分区 191a 和 191b 分别对称于栅极电极 124 和数据线 171 排列, 数据线 171 和像素电极 191 之间以及栅极电极 124 和漏极电极 175a 和 175b 之间的寄生电容保持恒定, 并且镜头之间的亮度差异被减少。

[0093] 突起 240 可以用形成在公共电极 270 上的多个切口 (未示出) 来替代, 因为 LC 分子 310 的倾斜方向也能被切口产生的边缘场所控制。切口的宽度优选是在约 9-12 微米的范围内。

[0094] 现在将详细描述根据本发明一个实施例的图 1 和 2 中所示的 TFT 阵列面板的制造方法。

[0095] 包括多个栅极电极 124 的多个栅极线 121 和包括多个存储电极 133a 和 133b 的多个存储电极线 131 形成在如透明玻璃的绝缘衬底 110 上。

[0096] 当栅极线 121 和存储电极线 131 具有包括下导电薄膜和上导电薄膜的双层结构时, 下导电薄膜优选由具有好的物理和化学特性的材料如 Mo 或 Cr 合金制成, 而上导电薄膜优选由铝或含铝金属制成。

[0097] 在顺续沉积厚度约为 1500-5000 Å 的栅极绝缘层 140、厚度约为 500-2000 Å 的本征 a-Si 层、以及厚度约为 300-600 Å 的含杂质 a-Si 层之后, 含杂质 a-Si 层和本征 a-Si 层被光蚀刻, 从而在栅极绝缘层 140 上形成多个含杂质半导体岛和多个本征半导体岛 154。

[0098] 随后, 形成包括多个源极电极 173 和多个漏极电极 175a 和 175b 的多个数据线 171。

[0099] 其后, 将没有被数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 覆盖的含杂质半导体岛部分移除, 以便完成多个欧姆接触岛 163 和 165 并且暴露本征半导体岛 154 的一部分。为了稳定半导体岛 154 的暴露表面, 优选地随后进行氧等离子体处理。

[0100] 通过涂敷光敏有机绝缘材料如丙烯基材料来形成钝化层 180。

[0101] 在沉积钝化层 180 之后, 钝化层 180 和栅极绝缘层 140 被构图以便形成多个接触孔 181、185a、185b 和 182, 分别暴露栅极线 121 的端部 129、漏极电极 175a 和 175b、以及数据线 171 的端部 179。

[0102] 最后, 通过溅射和光蚀刻厚度约为 400-500 Å 的 IZO 或 ITO 层, 在钝化层 180 上形成多个像素电极 191 和多个辅助接触 81 和 82。

[0103] 将参照附图 3 和 4 详细描述根据本发明另一个实施例的用于 LCD 的 TFT 阵列面板。

[0104] 图3是根据本发明另一个实施例的LCD的布局图,而图4是沿着图3中IV-IV'线的LCD截面图。

[0105] 如图3和4所示,根据本实施例的LCD的TFT阵列板的层状结构几乎与图1和2中所示的结构相同。即,包括多个栅极电极124的多个栅极线121和包括多个存储电极133a和133b的多个存储电极线131形成在衬底110上。在其上顺序形成栅极绝缘层140、多个半导体条带152和多个欧姆接触条带和岛163、165a和165b。包括多个源极电极173和多个漏极电极175a和175b的多个数据线171形成在欧姆接触163和165上,并且在其上形成钝化层180。在钝化层180和栅极绝缘层140中提供多个接触孔181、185a、185b和183,并且在钝化层180上形成包括多对分区191a和191b和多个辅助接触81和82的多个像素电极191。最终,在像素电极191和钝化层180上形成排列层11。

[0106] 另外,根据本实施例的LCD的公共电极面板的层状结构与图1和2中显示的几乎一样。即,光阻挡部件220、多个红绿和蓝滤色器230、保护层250、公共电极270、和多个突起240以及排列层21顺序地形成在绝缘衬底210上。

[0107] 与图1和2显示的TFT阵列板不同的是,根据本实施例的TFT阵列板沿着数据线171延伸半导体152和欧姆接触163。

[0108] 除了TFT的沟道部分154外,半导体条带152具有与数据线171和漏极电极175a和175b以及下面的欧姆接触163和165差不多相同的平面形状。

[0109] 而且,像素电极191的一对分区191a和191b相互断开。

[0110] 根据一个实施例的TFT阵列面板的制造方法利用一个光刻工艺同时形成数据线171、漏极电极175a和175b、半导体152、以及欧姆接触163和165。用于光刻工艺的光刻胶图案具有取决于位置的厚度,尤其是,它具有位于TFT沟道上的较小厚度的部分。因此,为简化制造工艺可省略光刻工艺。

[0111] 上述图1和2所示的LCD的许多特征可适用于图3和4所示的LCD。

[0112] 将参照图5和6详细描述根据本发明又一个实施例的LCD。

[0113] 图5是根据本发明又一个实施例的LCD布局图,图6显示了沿着图5中的VI-VI'线的LCD截面图。

[0114] 如图5和6所示,根据本实施例的LCD的TFT阵列面板的层状结构与图1和2中所示的几乎相同。即,包括多个栅极电极123的多个栅极线121和包括多个存储电极133的多个存储电极线131形成在衬底110上。在其上顺序地形成栅极绝缘层140、多个半导体岛154和多个欧姆接触岛163和165。包括多个源极电极173和多个漏极电极175的多个数据线171形成在欧姆接触163和165上,并且在其上形成钝化层180。在钝化层180和栅极绝缘层140上提供有多个接触孔182、185和183,并且多个像素电极190和多个辅助接触192和199在钝化层180上形成。最终,在像素电极191和钝化层180上形成排列层11。

[0115] 另外,根据该实施例的LCD的公共电极面板的层状结构与图1和2中显示的几乎一样。即,光阻挡部件220、保护层250、公共电极270、和多个突起240以及排列层21顺序地形成在绝缘衬底210上。

[0116] 与图1和2显示的TFT阵列板不同的是,形成像素电极191的一对分区191a和191b在顶部和底部互相连接,以便在分区191a和191b之间的间隙形成切口91。而且,每个像素电极191被一对相邻的数据线171和一对相邻的栅极线121围绕,并且一对栅极线

121 和数据线 171 只定义位于像素电极 191 拐角附近的一个 TFT。因此,在包括像素电极 191 和 TFT 的像素区域中不存在对称结构。

[0117] 另外,该存储电极线 131 包括多对在两条栅极线 121 附近设置的横向干部和连接成对横向干部的多个存储电极 134。提供有公共电压的存储电极 134 沿着像素电极 191 的切口 91 延伸以交迭切口 91,以便增强由切口 91 产生的边缘场。当不具有用于稳定控制 LC 分子 310 的排列的存储电极 134 的切口 91 的宽度优选地大于约 10 微米时,具有存储电极 134 的切口 91 的宽度可以减小到约 5 微米。因此,通过减小切口 91 的宽度可增加孔径比。

[0118] 而且,在钝化层 180 的下面相对于像素电极 190 形成多个红、绿和蓝滤色器 230。而在公共电极面板 200 上不存在滤色器 230。接触孔 185 穿过滤色器 230 用于连接漏极电极 175 和像素电极 191。相邻的两个滤色器 230 可互相交迭以增强对于光泄漏的防止。

[0119] 该钝化层 180 可由有机绝缘材料或无机材料构成,或者它可以包括下部无机薄膜和上部有机薄膜。

[0120] 该 LC 层 300 可处于扭曲向列模式,其中该 LC 分子 310 平行于面板 100 和 200 的表面排列,并从一个面板到另一个面板扭曲大约 90 度。

[0121] 上述图 1 和 2 所示的 LCD 的许多特征可适用于图 5 和 6 所示的 LCD。

[0122] 根据本发明又一个实施例的用于 LCD 的 TFT 阵列面板将参照图 7 和 8 进行详细描述。

[0123] 图 7 是根据本发明的另一个实施例的 LCD 布局图,并且图 8 显示了沿着图 7 中的 VIII-VIII' 线的 LCD 截面图。

[0124] 如图 7 和 8 所示,根据该实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的层状结构几乎与图 1 和 2 中所示的相同。即,包括多个栅极电极 124 的多个栅极线 121 和包括多个存储电极 133a 和 133b 的多个存储电极线 131 形成在衬底 110 上。在其上顺序地形成栅极绝缘层 140、多个半导体岛 151 和多个欧姆接触岛 163、165a 和 165b。包括多个源极电极 173 和多个漏极电极 175a 和 175b 的多个数据线 171 形成在欧姆接触 163 和 165 上,并且在其上形成钝化层 180。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上提供有多个接触孔 181、185a、185b 和 183,并且包括多对分区 191a 和 191b 和多个辅助接触 81 和 82 的多个像素电极 191 在钝化层 180 上形成。最终,在像素电极 191 和钝化层 180 上形成排列层 11。

[0125] 另外,根据该实施例的 LCD 的公共电极面板的层状结构与图 1 和 2 中显示的几乎一样。即,光阻挡部件 220、多个红绿和蓝滤色器 230、保护层 250、公共电极 270、和多个突起 240 以及排列层 21 顺序地形成在绝缘衬底 210 上。

[0126] 与图 1 和 2 显示的 TFT 阵列面板不同的是,根据该实施例的 TFT 阵列面板没有提供图 1 所示的扩展端部分 129。而该 TFT 阵列板可以包括和 TFT 一起在该板上形成的栅极驱动电路(未示出),并且该栅极驱动电路连接至栅极线 121。

[0127] 另外,该存储电极线 131 包括位于两条相邻栅极线 121 附近的多对横向干部和连接成对横向干部的多个存储电极 134 和 135。该存储电极 134 设置在数据线 171 和与其相邻的像素电极 191 之间,以便它们交迭像素电极的边缘。该存储电极 135 设置在相邻的像素电极 191 之间,以便它们交迭像素电极 191 的边缘。该像素电极 191 不与数据线 171 交迭以减小其间的寄生电容。该像素电极 191 关于数据线 171 对称,并由此能均匀保持像素电极 191 和数据线 171 之间的寄生电容,而与横向排列错误无关。因此,像素电极 191 的电

压不会失真,因此可以防止 LCD 屏幕中的斑点。而且,在为分步重复光刻步骤划分的曝光区域之间不存在亮度差别,由此防止缝缺陷。

[0128] 上述图 1 和 2 所示的 LCD 的许多特征可适用于图 7 和 8 所示的 LCD。

[0129] 将参照图 9 和 10 详细描述根据本发明又一个实施例的用于 LCD 的 TFT 阵列面板。

[0130] 图 9 是根据本发明又一个实施例的 LCD 布局图,图 10 显示了沿着图 9 中的 X-X' 线的 LCD 截面图。

[0131] 如图 9 和 10 所示,根据该实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的层状结构与图 7 和 8 中所示的几乎相同。即,包括多个栅极电极 124 的多个栅极线 121 和包括多个存储电极 133a 和 133b、134 和 135 的多个存储电极线 131 形成在衬底 110 上。在其上顺序地形成栅极绝缘层 140、多个半导体岛 151 和多个欧姆接触岛 163、165a 和 165b。包括多个源极电极 173 和多个漏极电极 175a 和 175b 的多个数据线 171 形成在欧姆接触 163 和 165 上,并且在其上形成钝化层 180。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上提供有多个接触孔 181、185a、185b 和 183,并且包括多对分区 191a 和 191b 和多个辅助接触 81 和 82 的多个像素电极 191 在钝化层 180 上形成。最终,在像素电极 191 和钝化层 180 上形成排列层 11。

[0132] 另外,根据该实施例的 LCD 的公共电极面板的层状结构与图 7 和 8 中显示的几乎一样。即,光阻挡部件 220、多个红绿和蓝滤色器 230、保护层 250、公共电极 270、和多个突起 240 以及排列层 21 顺序地形成在绝缘衬底 210 上。

[0133] 与图 7 和 8 显示的 TFT 阵列面板不同的是,根据该实施例的 TFT 阵列板在形成各个像素电极 191 的分区 191a 和 191b 之间提供分区连接器 128,该分区连接器 128 用与栅极线 121 和存储电极线 131 相同的层制成,而不是用与像素电极 191 相同的层制成。为了提供该分区连接器 128,存储电极 134 在分区连接器 128 附近断开,并且栅极绝缘层 140 和钝化层 180 具有一对接触孔 188,该接触孔 188 暴露了跨过数据线 171 的分区连接器 128 的两个端部。分区 191a 和 191b 通过接触孔 188 连接至分区连接器 128。

[0134] 上述图 7 和 8 所示的 LCD 的许多特征也适用于图 9 和 10 所示的 LCD。

[0135] 将参照图 11 和 12 详细描述根据本发明又一个实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板。

[0136] 图 11 是根据本发明又一个实施例的 LCD 布局图,图 12 显示了沿着图 11 中的 XII-XII' 线的 LCD 截面图。

[0137] 如图 11 和 12 所示,根据该实施例的 LCD 的 TFT 阵列面板的层状结构与图 7 和 8 中所示的几乎相同。即,包括多个栅极电极 124 的多个栅极线 121 和包括多个存储电极 133a 和 133b、134 和 135 的多个存储电极线 131 形成在衬底 110 上。在其上顺序地形成栅极绝缘层 140、多个半导体条带 152 和多个欧姆接触条带和岛 163、165a 和 165b。包括多个源极电极 173 和多个漏极电极 175a 和 175b 的多个数据线 171 形成在欧姆接触 163 和 165 上,并且在其上形成钝化层 180。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上提供有多个接触孔 181、185a、185b 和 183,并且包括多对分区 191a 和 191b 和多个辅助接触 81 和 82 的多个像素电极 191 在钝化层 180 上形成。最终,在像素电极 191 和钝化层 180 上形成排列层 11。

[0138] 另外,根据该实施例的 LCD 的公共电极面板的层状结构与图 7 和 8 中显示的几乎一样。即,光阻挡部件 220、多个红绿和蓝滤色器 230、保护层 250、公共电极 270、和多个突起 240 以及排列层 21 顺序地形成在绝缘衬底 210 上。

[0139] 与图 7 和 8 显示的 TFT 阵列面板不同的是,根据该实施例的 TFT 阵列板沿着数据

线 171 延伸半导体 152 和欧姆接触 163。

[0140] 除了 TFT 的沟道部分 154, 该半导体条带 152 具有与数据线 171 和漏极电极 175a 和 175b 以及下层欧姆接触 163 和 165 几乎相同的平面形状。

[0141] 而且, 像素电极 191 的一对分区 191a 和 191b 相互断开。

[0142] 根据一个实施例的 TFT 阵列面板的制造方法利用一个光刻工艺同时形成数据线 171、漏极电极 175a 和 175b、半导体 152、以及欧姆接触 163 和 165。用于光刻工艺的光刻胶图案具有由位置决定的厚度, 尤其是, 它具有在 TFT 沟道上厚度较小的部分。结果, 为简化制造过程, 可省略光刻工艺。

[0143] 上述图 7 和 8 所示的 LCD 的许多特征适用于图 11 和 12 所示的 LCD。

[0144] 尽管已经参照优选实施例对本发明进行了详细描述, 本领域技术人员可以理解, 在不脱离附加权利要求陈述的本发明的精神和范围的情况下, 可以进行各种修改和替换。

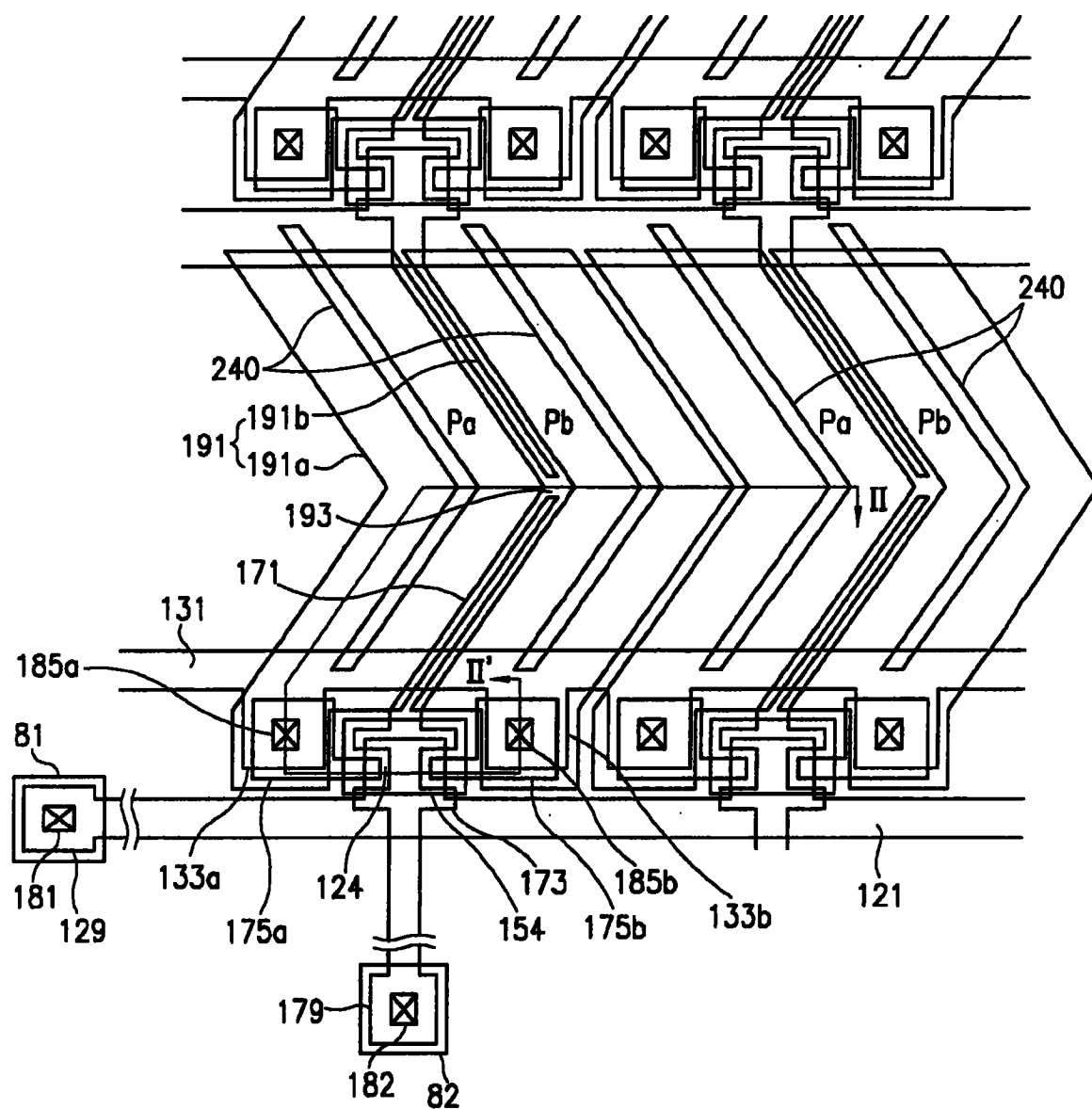


图 1

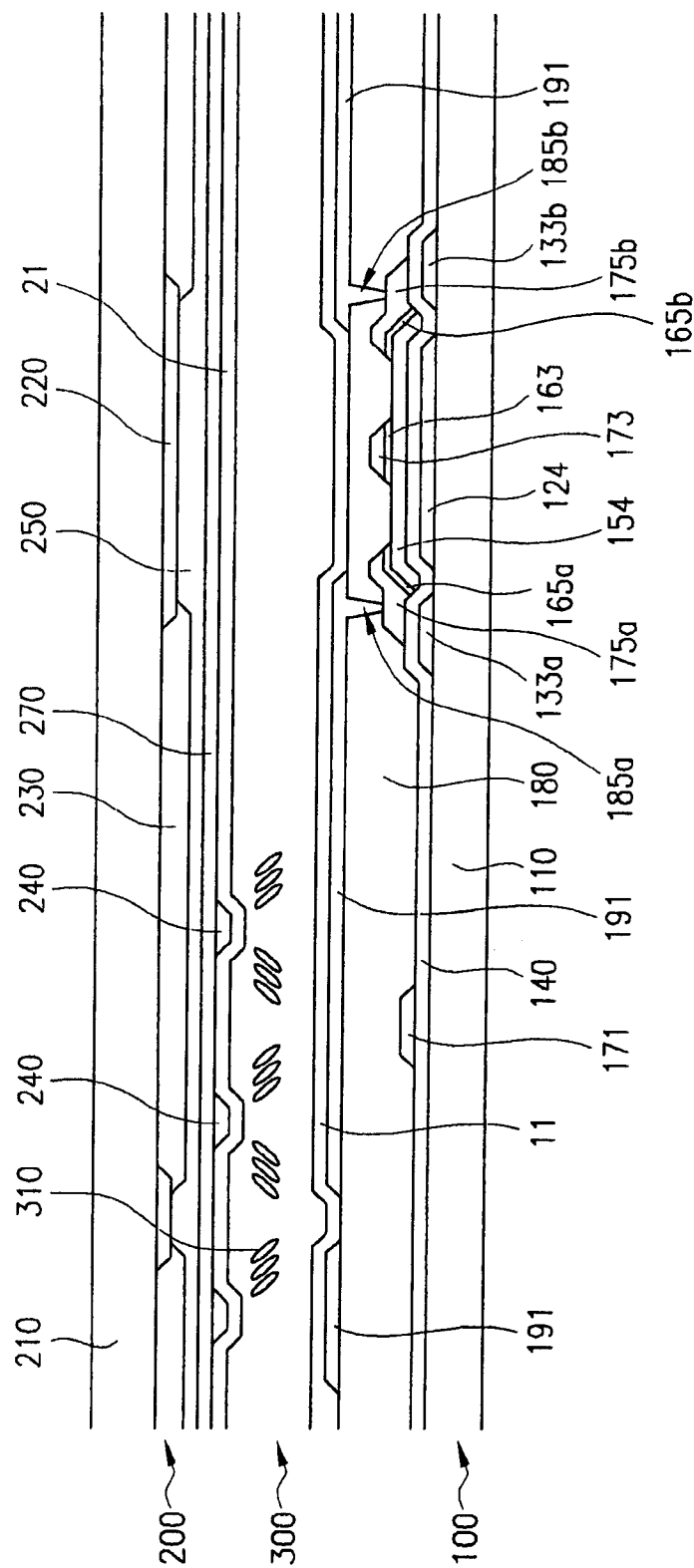


图 2

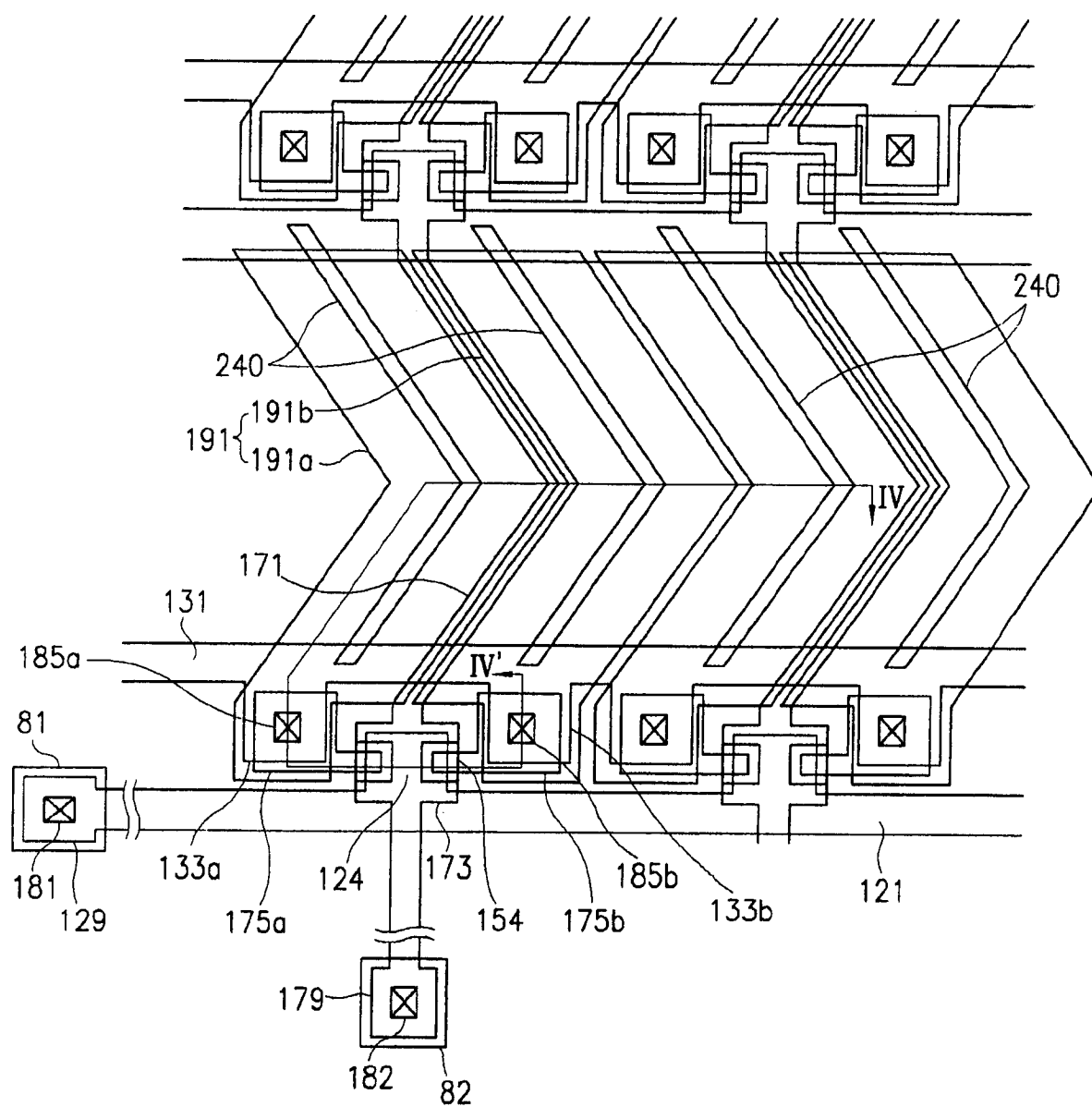


图 3

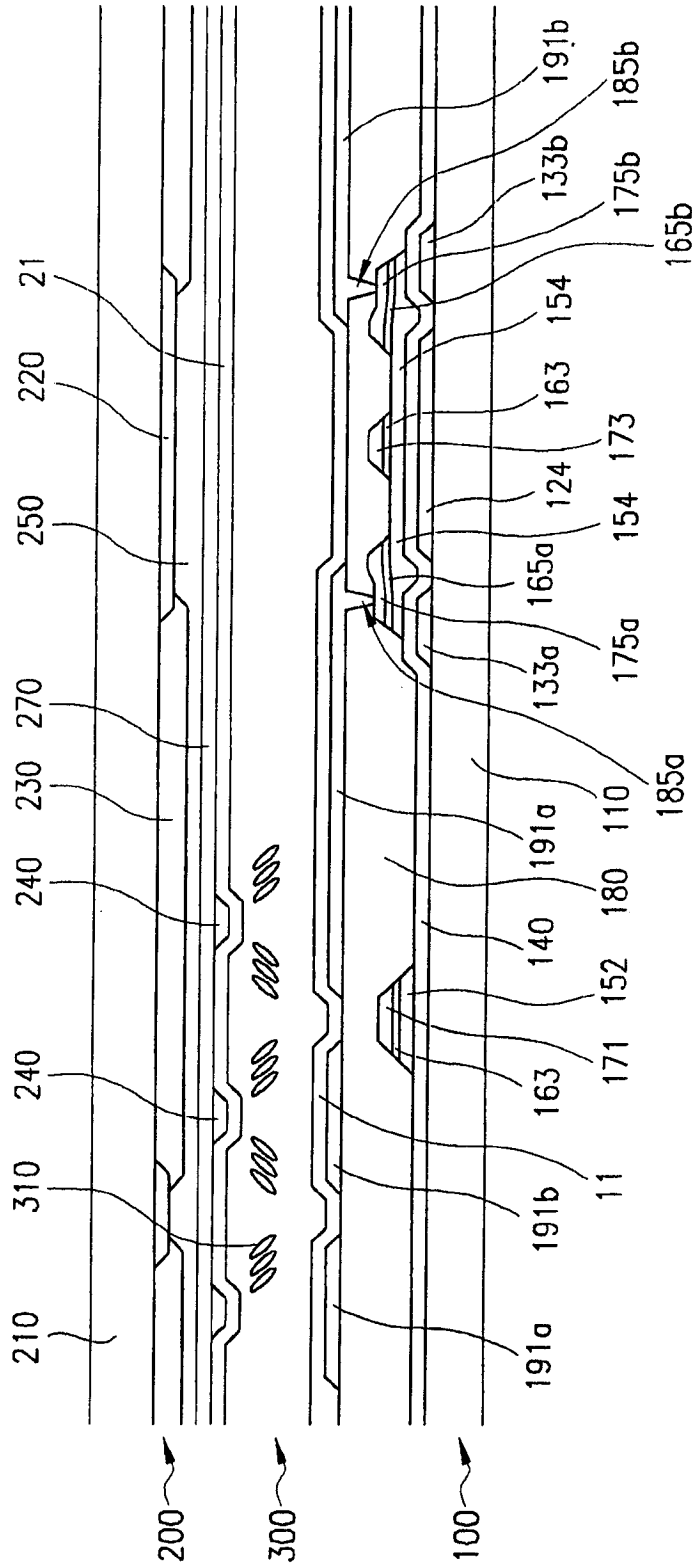


图 4

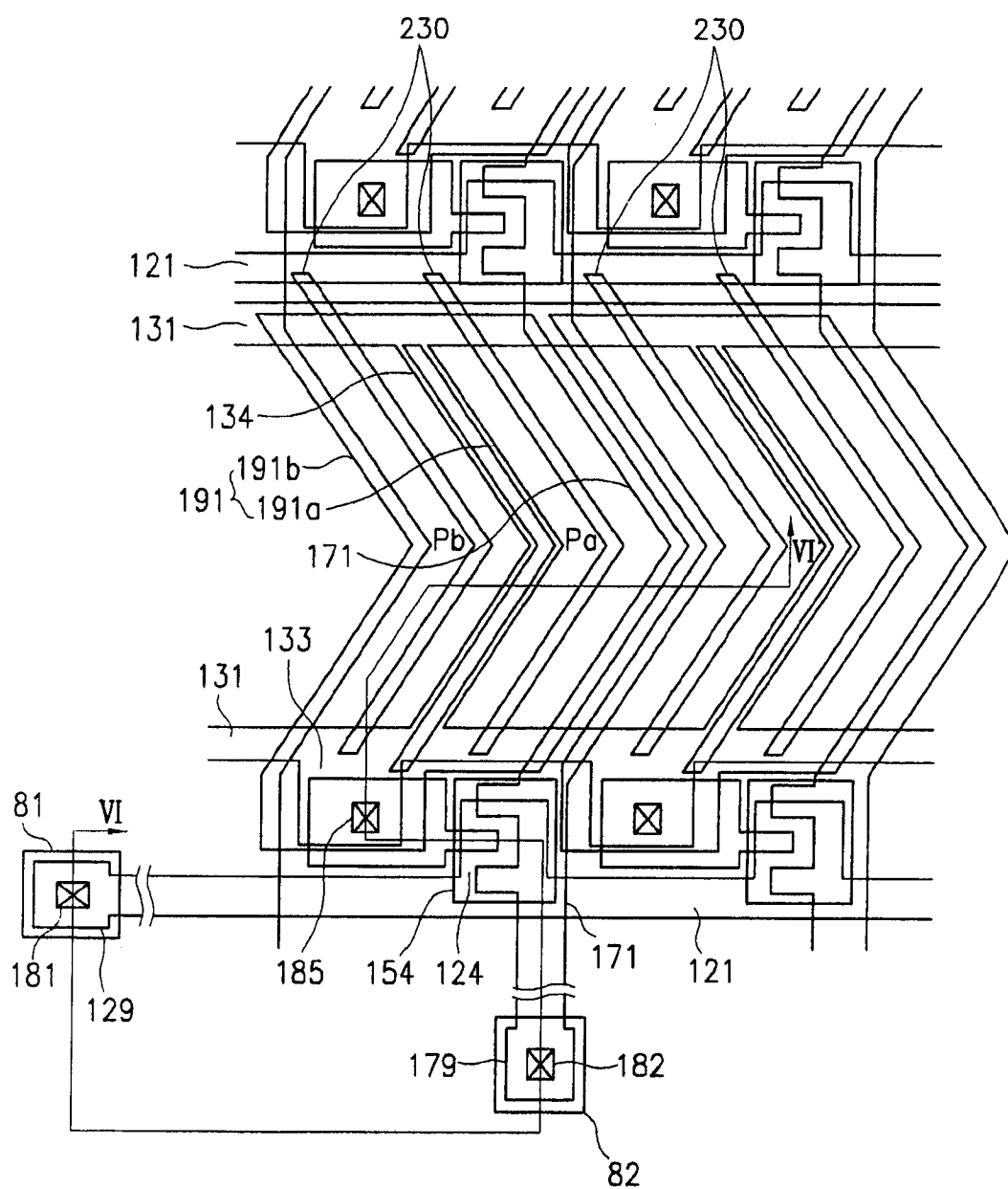


图 5

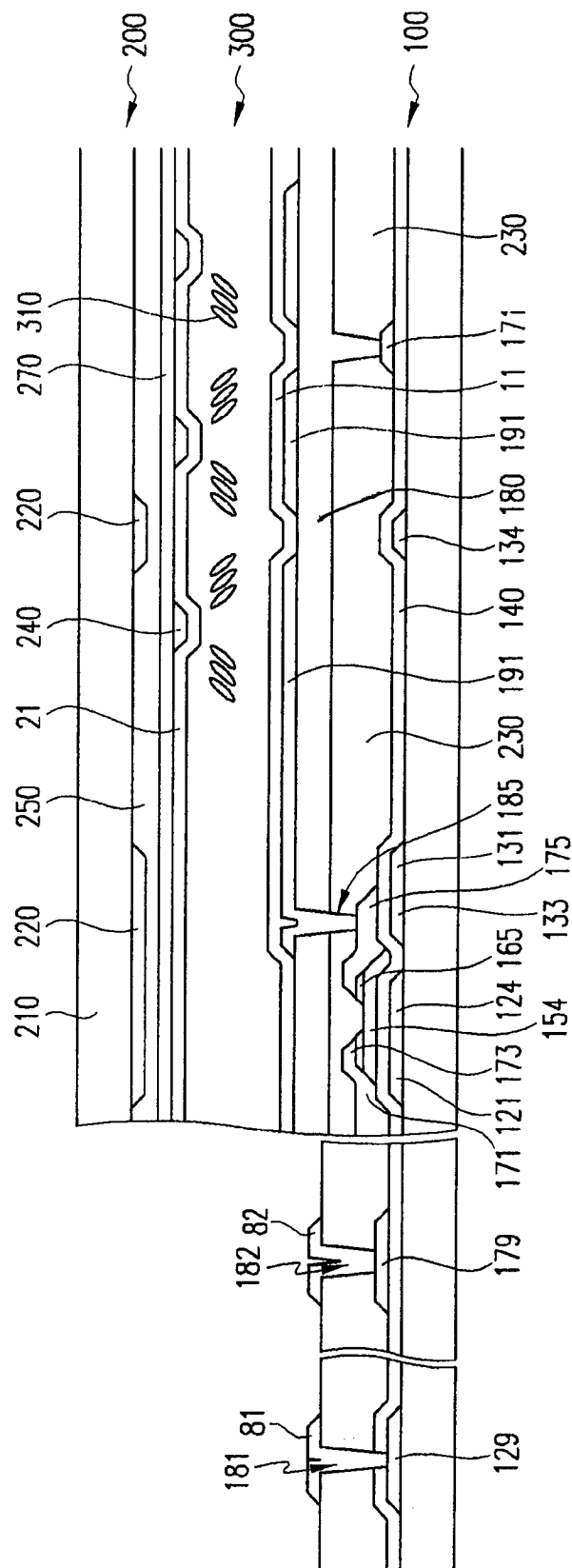


图 6

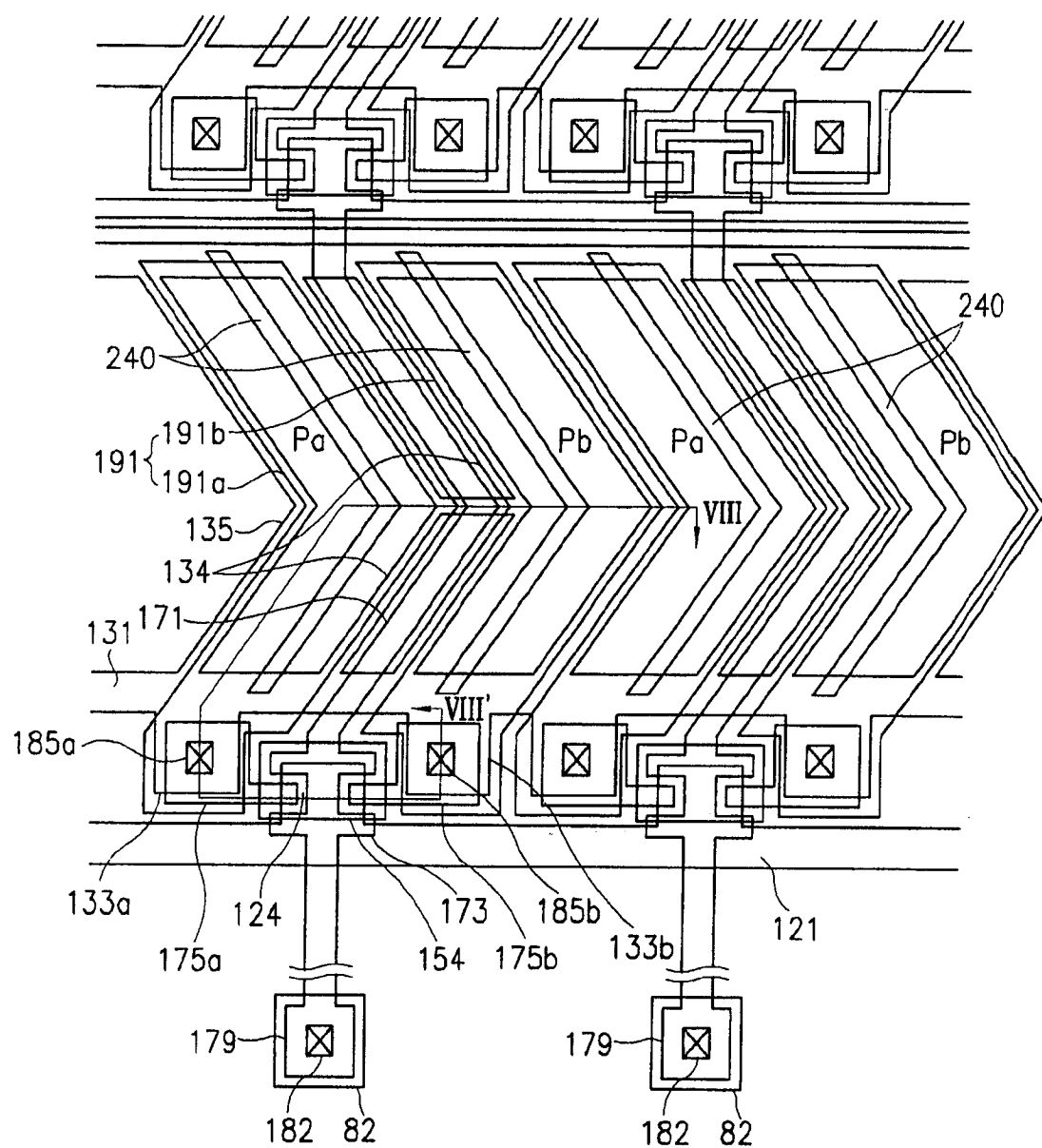


图 7

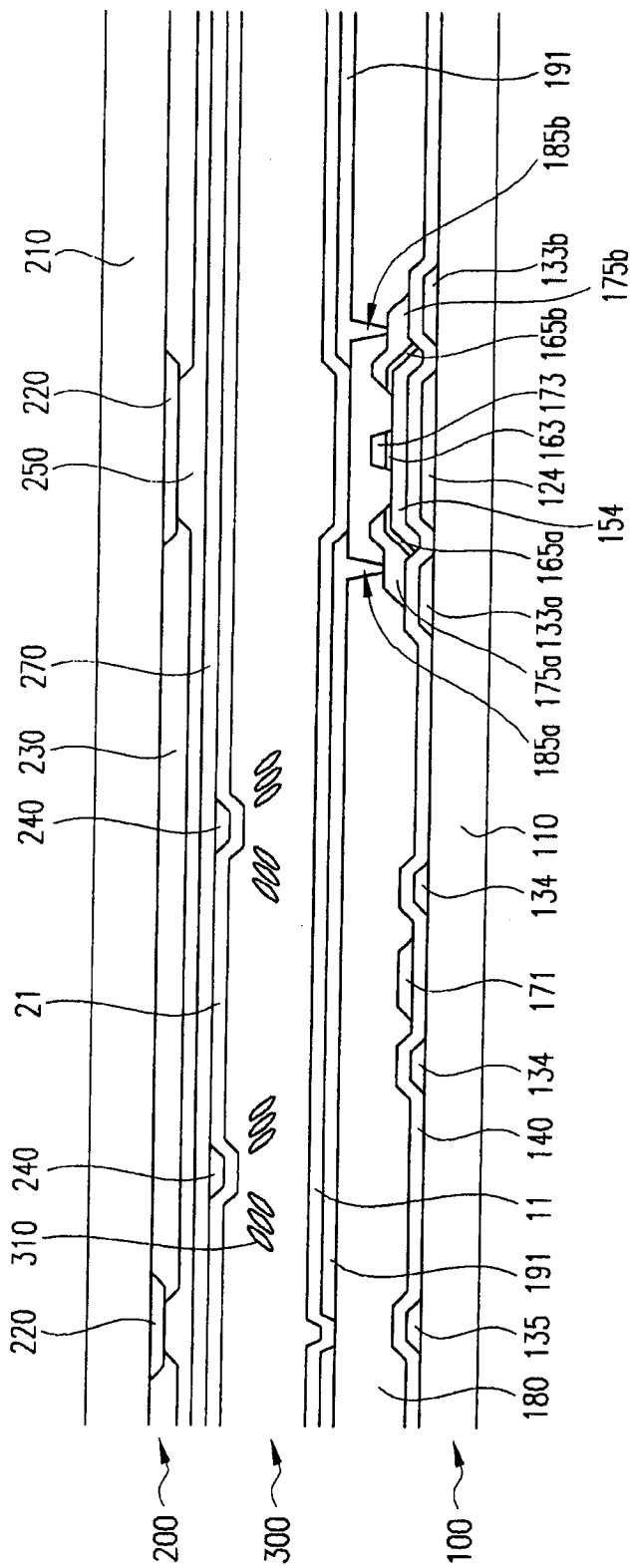


图 8

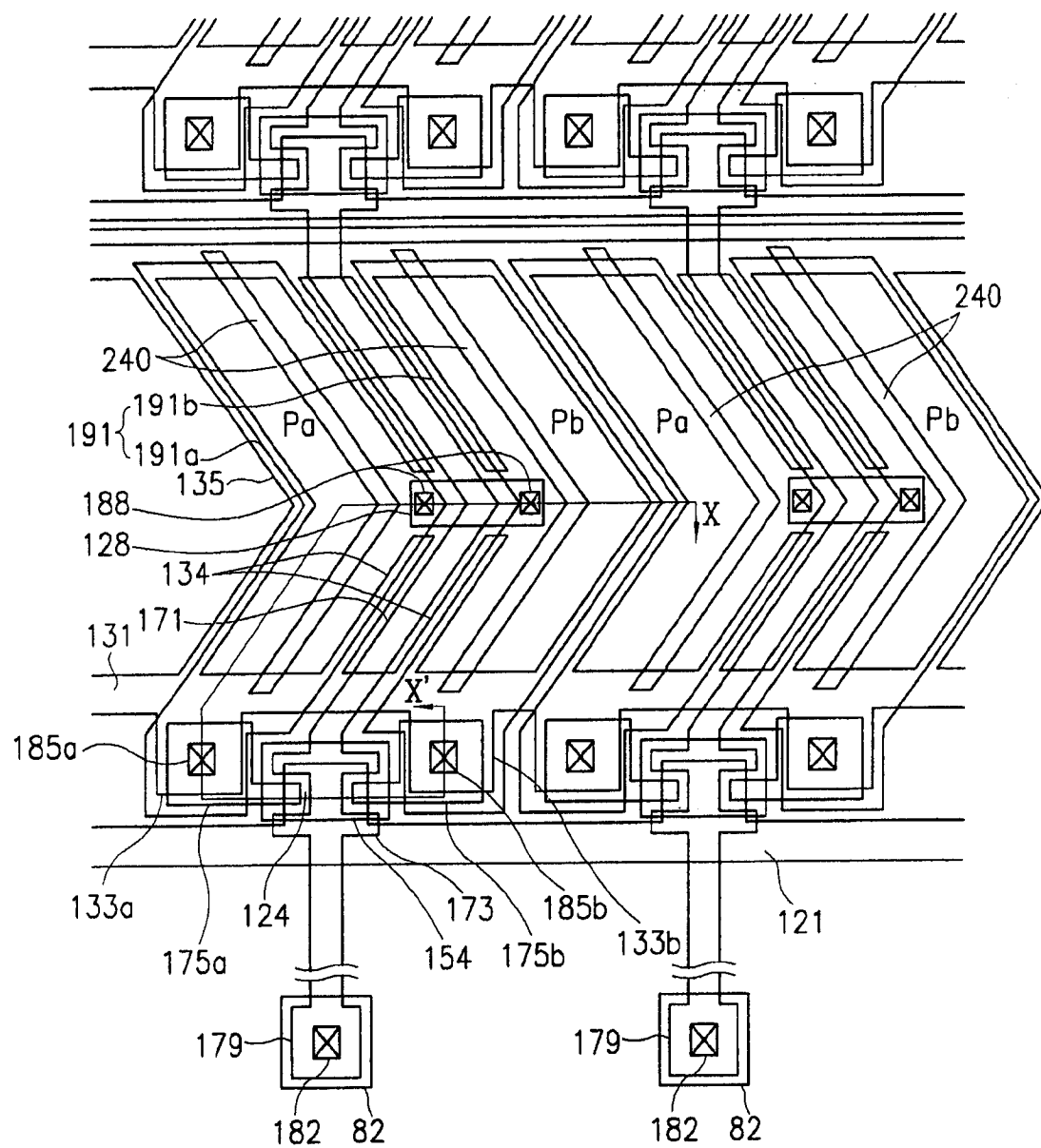


图 9

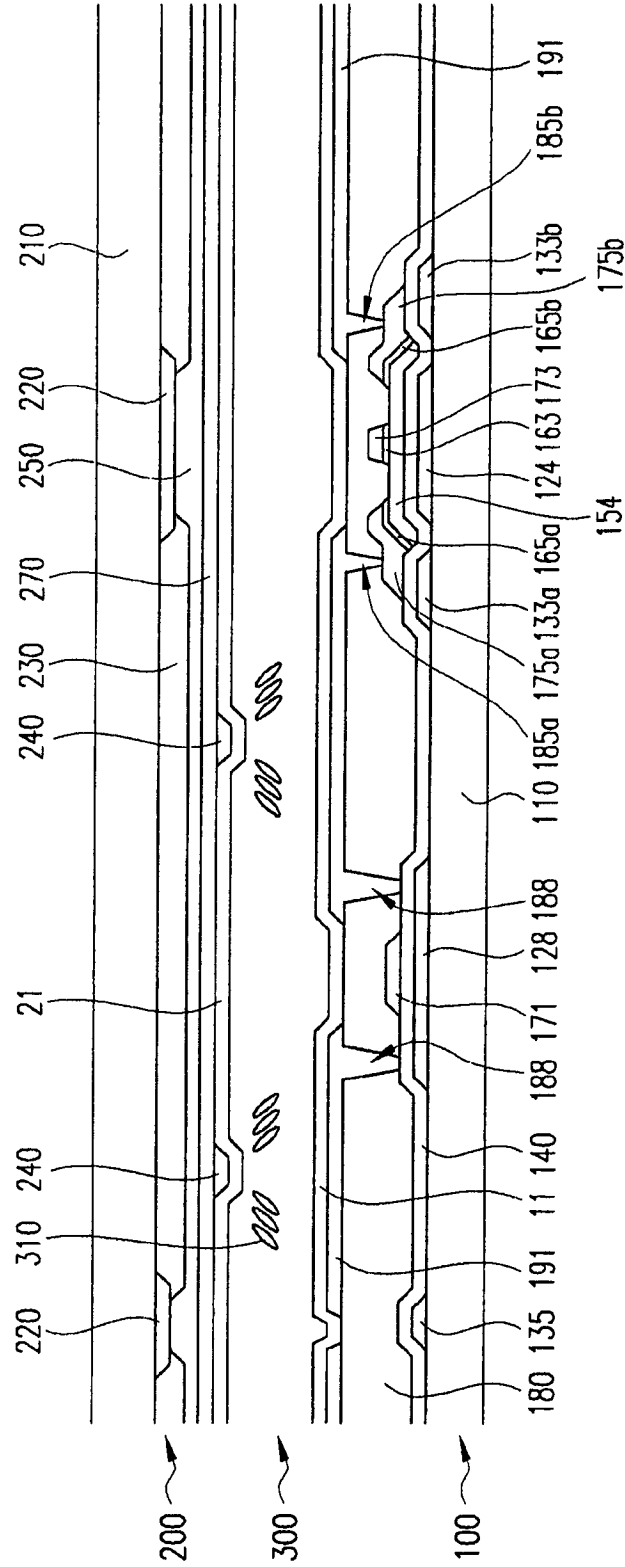


图 10

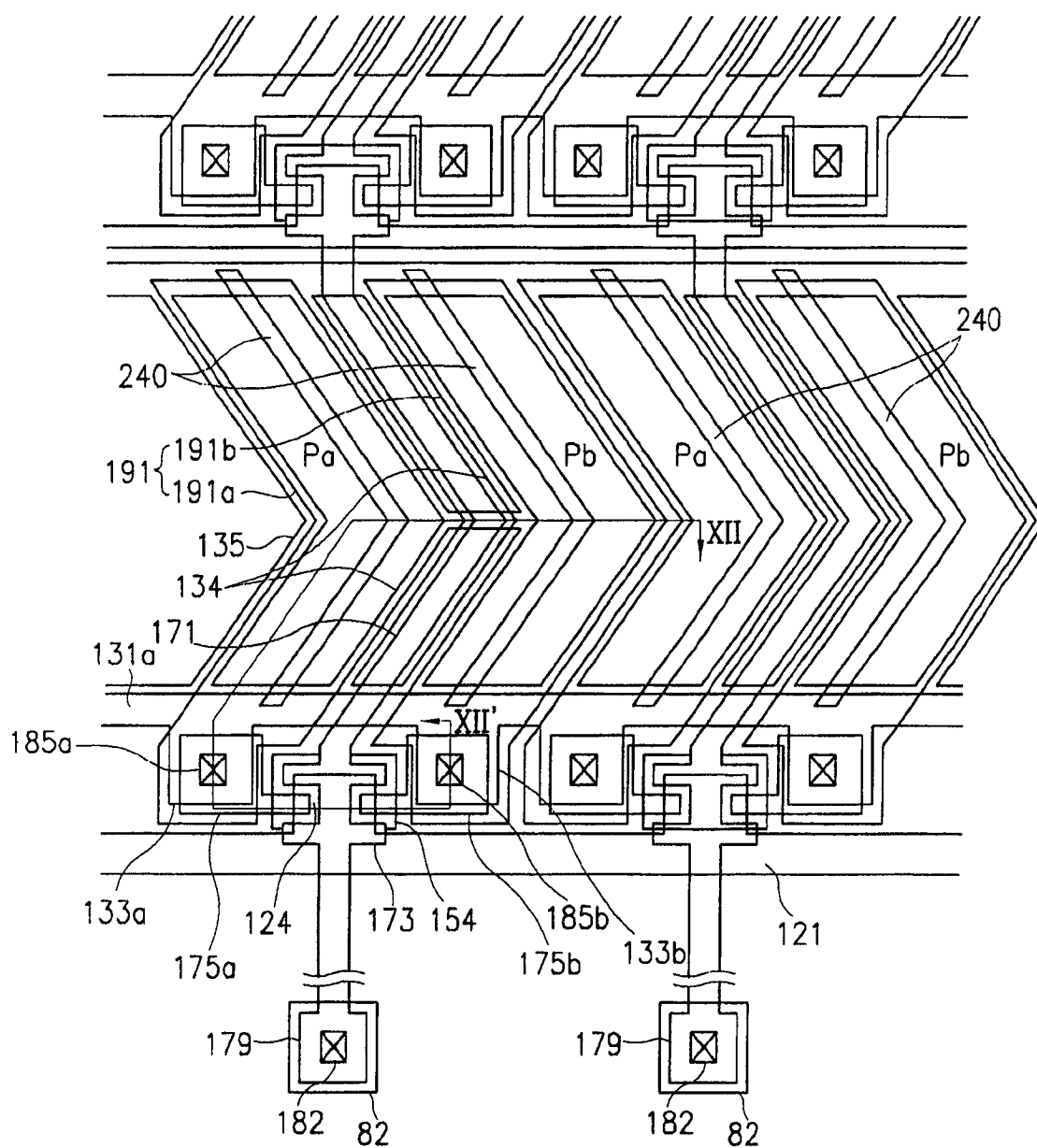


图 11

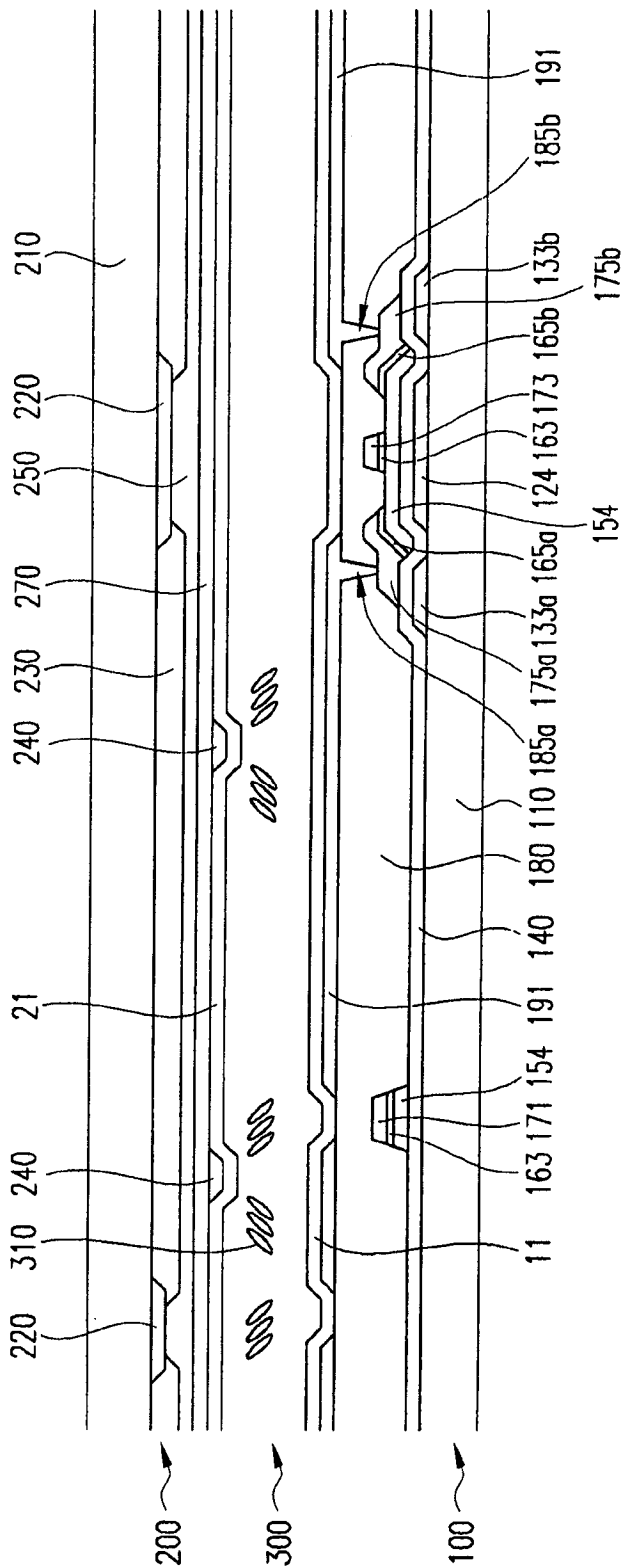


图 12