



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1917226 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200610115554.1

(22) 申请日 2006.08.18

(30) 优先权数据

75596/05 2005.08.18 KR

37566/06 2006.04.26 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 金保成 洪雯杓 李容旭 吴俊鹤

宋根圭 赵承奂

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陶凤波

(51) Int. Cl.

H01L 27/28 (2006.01)

H01L 21/84 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005/0045885 A1, 2005.03.03, 全文.

US 6821811 B2, 2004.11.23, 全文.

US 6912024 B2, 2005.06.28, 全文.

CN 1398007 A, 2003.02.19, 全文.

US 6921918 B2, 2005.07.26, 全文.

审查员 闫立刚

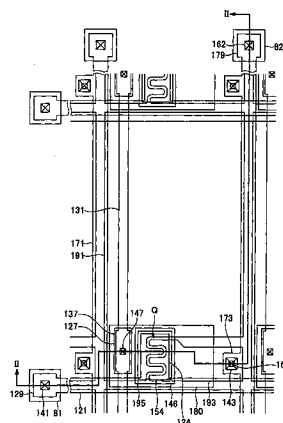
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 16 页

(54) 发明名称

有机薄膜晶体管阵列面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机薄膜晶体管阵列面板及其制造方法。所述有机薄膜晶体管阵列面板包括:衬底;数据线,形成衬底上;栅极线,与数据线交叉且包括栅电极;第一层间绝缘层,形成于栅极线和数据线上且包括暴露栅电极的第一开口;栅极绝缘体,形成于第一开口中;源电极,设置于栅极绝缘体上且连接到数据线;像素电极,设置于栅极绝缘体上且包括与源电极相对的漏电极;绝缘岸,形成于源电极和漏电极上,绝缘岸界定暴露至少部分的源电极和漏电极的第二开口;和有机半导体,形成于第二开口中。



1. 一种有机薄膜晶体管阵列面板,包括:
衬底;
数据线,形成所述衬底上;
栅极线,与所述数据线交叉且包括栅电极;
第一层间绝缘层,形成于所述栅极线和所述数据线上且具有暴露所述栅电极的第一开口;
栅极绝缘体,形成于所述第一开口中;
源电极,设置于所述栅极绝缘体上且连接到所述数据线;
像素电极,设置于所述栅极绝缘体上且包括与所述源电极相对的漏电极;
绝缘岸,形成于所述源电极和所述漏电极上,所述绝缘岸界定暴露部分的所述源电极和所述漏电极的第二开口;和
有机半导体,形成于所述第二开口中。
2. 根据权利要求1所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述第二开口小于所述第一开口。
3. 根据权利要求1所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述栅极绝缘体的介电常数大于所述第一层间绝缘层的介电常数。
4. 根据权利要求3所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述栅极绝缘体包括选自聚酰亚胺、聚乙烯醇和含荧烷化合物的至少一种。
5. 根据权利要求3所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述第一层间绝缘层包括选自聚丙烯、聚苯乙烯、氧化硅、氮化硅、苯并环丁烯和聚对二甲苯中的至少一种。
6. 根据权利要求1所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中还包括形成于所述有机半导体上的停止体。
7. 根据权利要求6所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述停止体包括含氟碳氢化合物或聚乙烯醇。
8. 根据权利要求1所述的有机薄膜晶体管阵列面板,还包括存储电极线,所述存储电极线包括与所述像素电极至少部分地重叠的部分,所述存储电极线平行于所述数据线和所述栅极线之一延伸。
9. 根据权利要求8所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述第一层间绝缘层在存储电极上方被部分地去除。
10. 根据权利要求9所述的有机薄膜晶体管阵列面板,还包括夹置于所述存储电极线和所述像素电极之间的第二层间绝缘层。
11. 根据权利要求10所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述第一层间绝缘层包括有机材料,所述第二层间绝缘层包括无机材料。
12. 根据权利要求8所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中还包括连接到所述像素电极且与所述存储电极线的一部分重叠的导体。
13. 根据权利要求1所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述第一层间绝缘层、所述栅极绝缘体、所述绝缘岸和所述有机半导体中至少一个包括可溶的材料。
14. 根据权利要求1所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述第一层间绝缘层和所述绝缘岸的至少之一包括光敏有机材料

15. 根据权利要求 1 所述的有机薄膜晶体管阵列面板,其中所述源电极和像素电极包括氧化铟锡或氧化铟锌。

16. 一种有机薄膜晶体管阵列面板的制造方法,包括:

在衬底上形成数据线;

在所述数据线和所述衬底上形成第一绝缘层;

在所述第一绝缘层上形成包括栅电极的栅极线;

在所述栅极线和所述第一绝缘层上形成第二绝缘层;

在所述第二绝缘层中形成暴露所述栅电极的第一开口;

在所述第一开口中形成栅极绝缘体;

在所述栅极绝缘体上形成连接到所述数据线的源电极和包括与所述源电极相对的漏电极的像素电极;

在所述源电极和所述像素电极上形成包括第二开口的绝缘岸;以及

在所述第二开口中形成有机半导体。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述形成包括第二开口的所述绝缘岸产生了小于所述第一开口的第二开口。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,还包括在形成所述有机半导体之后形成覆盖所述有机半导体的停止体。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述形成第一绝缘层、形成栅极绝缘体、形成绝缘岸、形成有机半导体和形成停止体中的至少一种通过溶液工艺来进行。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述形成栅极绝缘体和形成有机半导体的至少一种通过喷墨印刷工艺来进行。

有机薄膜晶体管阵列面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机薄膜晶体管阵列及其制造方法。

背景技术

[0002] 一般而言,平板显示器,比如液晶显示器 (“LCD”)、有机发光二极管 (“OLED”) 显示器和电泳显示器,包括多对场产生电极和夹置在它们之间的电光有源层。LCD 包括作为电光有源层的液晶层,而 OLED 包括作为电光有源层的有机发射层。

[0003] 多对场产生电极之一通常连接到被施加有电信号的开关元件,且电光有源层将电信号转换为光信号,由此显示图像。

[0004] 薄膜晶体管 (“TFT”) 为三端元件,且被用作平板显示器中的开关元件。在平板显示器中还提供了栅极线和数据线,栅极线用于传输扫描信号以控制 TFT,且数据线用于传输将被施加到像素电极的信号。

[0005] 在 TFT 中,人们已经积极地研究了利用有机半导体而不是比如硅 (Si) 的无机半导体的有机薄膜晶体管 (OTFT)。

[0006] OTFT 可以被容易地应用于大尺寸平板显示器。OTFT 制造中的仅有的限制因素是其中必须形成 OTFT 的沉积工艺。具体而言,OTFT 可以在低温下通过溶液工艺来制造,因此即使在其限制因素存在的条件下,它们也是有潜在优势的。与需要加热或化学处理的工艺相比,在低温和通过溶液工艺制造 OTFT 衬底的能力允许它们可以被更容易地制造。另外,因为由于有机材料的柔性特性,OTFT 可以被制造为纤维或膜的形式,所以其已经作为柔性显示装置的核心元件引起关注。

[0007] 然而,由于它们的弱的耐化学性,有机半导体在制造工艺过程中易被损伤。因此,需要与之前的 TFT 不同的结构。

[0008] 而且,因为与无机半导体相比,有机半导体具有低的电流比 (I_{on}/I_{off}),所以还需要改善该方法。

发明内容

[0009] 本发明旨在提供一种有机薄膜晶体管阵列面板及其制造方法,其具有改善的 TFT 特性且防止有机半导体在薄膜晶体管阵列面板的制造工艺期间被损伤。

[0010] 根据本发明的示范性实施例解决了上述问题且防止有机半导体在制造工艺期间被损伤,而且还改善了 TFT 的特性。

[0011] 根据本发明的有机薄膜晶体管阵列面板的示范性实施例包括:衬底;数据线,形成于衬底上;栅极线,与数据线交叉且包括栅电极;第一层间绝缘层,形成于栅极线和数据线上且包括暴露栅电极的第一开口;栅极绝缘体,形成于第一开口中;源电极,设置于栅极绝缘体上且连接到数据线;像素电极,设置于栅极绝缘体上且包括与源电极相对的漏电极;绝缘岸 (insulating bank),形成于源电极和漏电极上,绝缘岸界定暴露至少部分的源电极和漏电极的第二开口;和有机半导体,形成于第二开口中。

[0012] 在另一示范性实施例中,第二开口可以小于第一开口。

[0013] 在另一示范性实施例中,栅极绝缘体的介电常数可以大于第一层间绝缘层的介电常数。

[0014] 在另一示范性实施例中,栅极绝缘体可以包括选自聚酰亚胺、聚乙烯醇和含荧烷化合物中的至少一种。

[0015] 在另一示范性实施例中,第一层间绝缘层可以包括选自聚丙烯、聚苯乙烯、氧化硅、氮化硅、苯并环丁烯和聚对二甲苯中的至少一种。

[0016] 在另一示范性实施例中,有机薄膜晶体管阵列面板还可以包括形成于有机半导体上的停止体。

[0017] 在另一示范性实施例中,停止体可以包括含氟碳氢化合物或聚乙烯醇。

[0018] 在另一示范性实施例中,有机薄膜晶体管阵列面板还可以包括存储电极线,存储电极线包括与像素电极至少部分地重叠的部分,存储电极线平行于数据线和栅极线之一延伸。

[0019] 在另一示范性实施例中,第一层间绝缘层可以在存储电极上方被部分地去除。

[0020] 在另一示范性实施例中,有机薄膜晶体管阵列面板还包括夹置于存储电极线和像素电极之间的第二层间绝缘层。

[0021] 在另一示范性实施例中,第一层间绝缘层可以包括有机材料,且第二层间绝缘层可以包括无机材料。

[0022] 在另一示范性实施例中,有机薄膜晶体管阵列面板还可以包括连接到像素电极且与存储电极线的一部分重叠的导体。

[0023] 在另一示范性实施例中,第一层间绝缘层、栅极绝缘体、绝缘岸和有机半导体中的至少一种可以包括可溶的材料。

[0024] 在另一示范性实施例中,第一层间绝缘层和绝缘岸中的至少之一可以包括光敏有机材料

[0025] 在另一示范性实施例中,源电极和像素电极可以包括氧化铟锡(“ITO”)或氧化铟锌(“IZO”)。

[0026] 根据本发明的有机薄膜晶体管阵列面板的制造方法的示范性实施例包括:在衬底上形成数据线;在数据线和衬底上形成第一绝缘层;在第一绝缘层上形成包括栅电极的栅极线;在栅极线和第一绝缘层上形成第二绝缘层;在第二绝缘层中形成暴露栅电极的第一开口;在第一开口中形成栅极绝缘体;在栅极绝缘体上形成连接到数据线的源电极和包括与源电极相对的漏电极的像素电极;在源电极和像素电极上形成包括第二开口的绝缘岸;以及在第二开口中形成有机半导体。

[0027] 在另一示范性实施例中,形成包括第二开口的绝缘岸产生了可以小于第一开口的第二开口。

[0028] 在另一示范性实施例中,有机薄膜晶体管阵列面板的制造方法还可以包括在形成有机半导体之后形成覆盖有机半导体的停止体。

[0029] 在另一示范性实施例中,形成第一绝缘层、形成栅极绝缘体、形成绝缘岸、形成有机半导体和形成停止体中的至少一种可以通过溶液工艺来进行。

[0030] 在另一示范性实施例中,形成栅极绝缘体和形成有机半导体的至少一种可以通过

喷墨印刷工艺来进行。

附图说明

- [0031] 图 1 是根据本发明的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的俯视图布局；
- [0032] 图 2 是沿线 II-II 所取的图 1 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图；
- [0033] 图 3 是根据本发明的图 1 和图 2 所示的 OTFT 阵列面板的制造中的步骤的示范性实施例的俯视图布局；
- [0034] 图 4 是沿线 IV-IV 所取的图 3 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图；
- [0035] 图 5 是根据本发明的图 1 和图 2 所示的 OTFT 阵列面板的制造中的步骤的示范性实施例的俯视图布局；
- [0036] 图 6 是沿线 VI-VI 所取的图 5 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图；
- [0037] 图 7 是根据本发明的图 1 和图 2 所示的 OTFT 阵列面板的制造中的步骤的示范性实施例的俯视图布局；
- [0038] 图 8 是沿线 VIII-VIII 所取的图 7 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图；
- [0039] 图 9 是根据本发明的图 1 和图 2 所示的 OTFT 阵列面板的制造中的步骤的示范性实施例的俯视图布局；
- [0040] 图 10 是沿线 X-X 所取的图 9 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图；
- [0041] 图 11 是根据本发明的图 1 和图 2 所示的 OTFT 阵列面板的制造中的步骤的示范性实施例的俯视图布局；
- [0042] 图 12 是沿线 XII-XII 所取的图 11 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图；
- [0043] 图 13 是根据本发明的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的俯视图布局；
- [0044] 图 14 是沿线 XIV-XIV 所取的图 13 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图；
- [0045] 图 15 是根据本发明的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的俯视图布局；以及
- [0046] 图 16 是沿线 XVI-XVI 所取的图 15 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图。

具体实施方式

[0047] 现将参考其中显示本发明的实施例的附图在其后更加全面地描述本发明。然而，本发明可以以许多不同的形式实现且不应解释为限于这里阐释的实施例。而是，提供这些实施例使得本公开充分和完整，且向那些本领域的技术人员全面地传达本发明的范围。通篇相似的附图标记指示相似的元件。

[0048] 可以理解当元件被称为在另一元件“上”时，它可以直接在其他元件上或可以存在中间的元件。相反，当元件被称为“直接”在其他元件“上”时，则没有中间元件存在。这里所用的术语“和 / 或”包括相关列举项目的一个或更多的任何和所有组合。

[0049] 可以理解虽然术语第一、第二和第三可以用于此来描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部分，这些元件、部件、区域、层和 / 或部分应不受这些术语限制。这些术语只用于区

分一个元件、部件、区域、层或部分与其他元件、部件、区域、层或部分。因此，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，而不背离本发明的教导。

[0050] 这里所使用的术语是只为了描述特定的实施例的目的且并不旨在限制本发明。如这里所用，单数形式“一”、“该”也旨在包括复数形式，除非内容清楚地指示另外的意思。可以进一步理解当在此说明书中使用术语“包括”和 / 或“包含”说明所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件和 / 或组分的存在，但是不排除存在或添加一个或更多其他特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组分和 / 或其组。

[0051] 在这里为了描述的方便，可以使用空间相对术语，诸如“下面”、“下方”、“下”、“上方”、“上”等，来描述一个元件或特征和其他元件或特征如图中所示的关系。可以理解空间相对术语旨在包含除了在图中所绘的方向之外的装置在使用或操作中的不同方向。例如，如果在图中的装置被翻转，被描述为在其他元件或特征的“下方”或“下面”的元件则应取向在所述其他元件或特征的“上方”。因此，示范性术语“下方”可以包含下方和上方两个方向。装置也可以有其它取向（旋转 90 度或其它取向）且相应地解释这里所使用的空间相对描述语。

[0052] 除非另有界定，这里使用的所有术语（包括技术和科学术语）具有本发明属于的领域的普通技术人员共同理解的相同的意思。还可以理解诸如那些在共同使用的字典中定义的术语应解释为一种与在相关技术和本公开的背景中的它们的涵义一致的涵义，而不应解释为理想化或过度正式的意义，除非在这里明确地如此界定。

[0053] 参考横截面图示在这里描述了本发明的实施例，该图示是本发明的理想实施例的示意图。因此，可以预期由于例如制造技术和 / 或公差引起的图示的形状的变化。因此，本发明的实施例不应解释为限于这里所示的特定的区域形状，而是包括由于例如由制造引起的形状的偏离。例如，示出或描述为平的区域可以通常具有粗糙和 / 或非线性的特征。另外，示出的尖角可以是倒圆的。因此，图中示出的区域本质上是示意性的且它们的形状不旨在示出区域的精确的形状且并不旨在限制本发明的范围。

[0054] 其后，将参考附图详细描述本发明

[0055] 示范性实施例 1

[0056] 现在，将参考图 1 和图 2 描述根据本发明的示范性实施例的 OTFT 阵列面板。

[0057] 图 1 是根据本发明的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的俯视图布局，图 2 是沿线 II-II 所取的图 1 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图。

[0058] 多条数据线 171 和多个存储电极线 131 形成于绝缘衬底 110 上。透明衬底 110 可以由透明玻璃制成，尽管可替换的实施例包括由硅树脂或塑料制成的构造。

[0059] 数据线 171 传输数据信号且基本在纵向延伸。每条数据线 171 包括突出到一侧的多个凸起 173 和具有用于与其他层或外部驱动电路（未显示）连接的大面积的端部 179。用于产生数据信号的数据驱动电路（未显示）可以安装于柔性印刷电路（“FPC”）膜（未显示）上，其可以贴附到衬底 110，直接安装于衬底 110 上，或与衬底 110 集成。当将数据驱动电路与衬底 110 集成时，数据线 171 可以延伸以直接连接到数据驱动电路。

[0060] 存储电极线 131 被施加有预定的电压，且基本平行于数据线 171 延伸。每条存储电极线 131 夹置于两条数据线 171 之间，且可以放置得接近两条数据线 171 中的任意一条。

在该示范性实施例中,存储电极线 131 更接近两条数据线 171 的左边一条。每条存储电极线 131 包括从电极线 31 横向延伸的存储电极 137。然而,存储电极线 131 的形状和设置可以以各种方式修改。

[0061] 数据线 171 和存储电极线 131 可以由铝 (Al) 或含 Al 合金、银 (Ag) 或含 Ag 合金、金 (Au) 或含 Ag 合金、铜 (Cu) 或含 Cu 合金、钼 (Mo) 或含 Mo 合金、铬 (Cr)、钽 (Ta)、或钛 (Ti) 制成。或者,数据线 171 和存储电极线 131 可以具有包括不同物理性质的两层导电层 (未显示) 的多层结构。数据线 171 和存储电极线 131 的侧面相对于衬底 110 的表面倾斜,且其倾斜角可以在约 30 度到约 80 度的范围内。

[0062] 下层间绝缘层 160 形成于数据线 171 和存储电极线 131 上。下层间绝缘层 160 可以由比如氮化硅 (“SiNx”) 或氧化硅 (“SiO₂”) 的无机绝缘体制成。下层间绝缘层 160 的厚度可以为约 0.2 μm 到约 4 μm。

[0063] 下层间绝缘层 160 可以具有分别暴露数据线 171 的凸起 173 和端部 179 的多个接触孔 163 和 162。

[0064] 多条栅极线 121 和多个存储电容器导体 127 形成于下层间绝缘层 160 上。

[0065] 用于传输栅极信号的栅极线 121 在基本横穿数据线 171 和存储电极线 131 且与之交叉的方向上延伸。每条栅极线 121 包括垂直于栅极线的其余部分凸起的多个栅电极 124 和具有用于与其他层或外部驱动电路 (未显示) 连接的大面积的端部 129。用于产生栅极信号的栅极驱动电路 (未显示) 可以安装于柔性印刷电路膜 (未显示) 上,该柔性印刷电路膜可以贴附到衬底 110、直接安装于衬底 110 上或与衬底 110 集成。当将栅极驱动电路与衬底 110 集成时,栅极线 121 可以延伸以直接连接到栅极驱动电路。

[0066] 每条存储电容器导体 127 与栅极线 121 分开且与存储电极 137 重叠。

[0067] 栅极线 121 和存储电容器导体 127 可以由与数据线 171 和存储电极线 131 相同的材料制成。栅极线 121 和存储电容器导体 127 的侧面也相对于衬底 110 的表面倾斜,且其倾斜角可以在约 30 度到约 80 度的范围内。

[0068] 上层间绝缘层 140 形成于栅极线 121 和存储电容器导体 127 上。上层间绝缘层 140 由具有相对低的介电常数的有机材料制成,其介电常数为约 2.5 到 4.0。该有机材料的示范性实施例包括可溶高分子化合物,比如聚丙烯、聚苯乙烯和苯并环丁烯 (“BCB”)。上层间绝缘层 140 的厚度可以为约 0.5 μm 到约 4 μm。

[0069] 将具有低介电常数的上层间绝缘层 140 放置在栅极线 121 和存储导体 127 上减小或有效防止了数据线 171 和 / 或栅极线 121 与上导电层之间的寄生电容。

[0070] 上层间绝缘层 140 没有围绕数据线 171 的端部 179 形成。这是为了防止形成于数据线 171 的端部 179 上的上层间绝缘层 140 和下层间绝缘层 160 的由两种材料之间的不良结合导致的分离,且了减小层间绝缘层的厚度,从而数据线 171 的端部 179 有效地连接到外部电路。

[0071] 上层间绝缘层 140 具有暴露栅电极 124 的多个开口 144、暴露栅极线 121 的端部 129 的多个接触孔 141、暴露数据线 171 的凸起 173 的多个接触孔 143、和暴露存储电容器导体 127 的多个接触孔 147。

[0072] 栅极绝缘体 146 形成于上层间绝缘层 140 的开口 144 中。每个栅极绝缘体 146 覆盖了栅电极 124,且其厚度为约 0.1 μm 到约 1 μm。开口 144 的侧壁高于栅极绝缘体 146,从

而上层间绝缘层 140 作为岸,且开口 144 的尺寸足够大从而使得栅极绝缘体 146 的表面可以基本是平的。如果开口 144 的尺寸太小,形成了弯月面,使得栅极绝缘体 146 将具有凸或凹的形状。

[0073] 栅极绝缘体 146 由有机材料或无机材料制成,其具有 3.5 到 10 的比较高的介电常数。有机材料的示范性实施例包括可溶高分子化合物,比如聚酰亚胺、聚乙烯醇和含荧烷化合物以及聚对二甲苯,且无机材料的示范性实施例为具有用十八烷基三氯硅烷(“OTS”)表面处理的氧化硅。具体而言,优选的是栅极绝缘体 146 的介电常数大于上层间绝缘层 140 的介电常数。

[0074] 通过提供如上所述的具有高介电常数的栅极绝缘体 146,可以减小 OTFT 的阈值电压且增加电流(I-on),由此改善了 OTFT 的效率。

[0075] 多个源电极 193、多个像素电极 191 以及多个接触辅件 81 和 82 形成于上层间绝缘层 140、下层间绝缘层 160 和栅极绝缘体 146 上。它们可以由比如 IZO 或 ITO 的透明导电材料制成,且它们的厚度可以为约 $0.03\mu\text{m}$ 到约 $0.1\mu\text{m}$ 。

[0076] 源电极 193 通过接触孔 143 在数据线 171 的凸起 173 连接到数据线 171,且它们向栅电极 124 延伸。

[0077] 每个像素电极 191 包括关于栅电极 124 而与源电极 193 相对设置的部分 195(以下简称“漏电极”),且通过接触孔 147 连接到存储电容器导体 127。漏电极 195 和源电极 193 的相对边缘彼此平行且缠绕,从而漏电极上的凸起对应于源电极中的凹痕,反之亦然。像素电极 191 与栅极线 121 和 / 或数据线 171 重叠以增加开口率。

[0078] 接触辅件 81 和 82 分别通过接触孔 141 和 162 连接到栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179。接触辅件 81 和 82 保护栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179,且提高了端部 129 和 179 与外部装置的接合。

[0079] 多个绝缘岸 180 形成于源电极 193、像素电极 191 和上层间绝缘层 140 上。每个绝缘岸 180 限定了有机半导体 154,有机半导体 154 将在下面描述。

[0080] 每个绝缘岸 180 具有多个开口 184。每个开口 184 设置于上层间绝缘层 140 的开口 144 和栅电极 124 上,且暴露部分的源电极 193 和漏电极 195 以及它们之间的栅极绝缘体 146。

[0081] 绝缘岸 180 由可以通过溶液工艺来处理的光敏材料制成,其厚度可以为约 $0.5\mu\text{m}$ 到约 $4\mu\text{m}$ 。绝缘岸 180 的开口 184 小于上层间绝缘层 140 的开口 144。以该方法,可以防止栅极绝缘体 146 的去除或对其的损伤,因为绝缘岸 180 与下面的栅极绝缘体 146 重叠,且将其牢固地固定,仅留下接近栅极绝缘体 146 的窄的通道。因为该窄的通道,可以防止随后工艺中化学溶液的穿透。

[0082] 多个有机半导体岛 154 形成于绝缘岸 180 的开口 184 中。有机半导体岛 154 设置于栅电极 124 上,且接触源电极 193 和漏电极 195,且有机半导体岛 154 完全由绝缘岸 180 限定,因为有机半导体岛 154 的高度低于绝缘岸 180 的高度。因为该构造,有机半导体岛 154 完全由绝缘岸 180 限定,从而没有暴露有机半导体岛 154 的侧面。该构造防止了在随后工艺中化学品渗透入有机半导体岛 154 的侧面。

[0083] 有机半导体岛 154 可以包括高分子重量化合物或低分子重量化合物。该高分子重量化合物在有机溶液中是可溶的,且该低分子重量化合物在水溶液中是可溶的。因此,有机

半导体岛 154 可以通过喷墨印刷形成。然而,有机半导体岛 154 可以通过沉积或其他的溶液工艺来形成,比如旋涂或缝涂 (slitcoating)。当没有使用喷墨方法时,可以省略绝缘岸 180。

[0084] 有机半导体岛 154 可以包括具有取代基的并四苯或并五苯的衍生物。有机半导体岛 154 还可以包括寡聚噻吩,其包括在噻吩环的 2、5 位置连接的四到八个噻吩。

[0085] 有机半导体岛 154 可以包括 polythienylenevinnylene、聚 3 己基噻吩、聚噻吩、酞菁染料、金属化的酞菁染料或其卤代衍生物。有机半导体岛 154 还可以包括二萘嵌苯四羧酸二酐 (“PTCDA”)、萘四羧酸二酐 (“NTCDA”)、或其酰亚胺衍生物。有机半导体岛 154 可以包括二萘嵌苯、六苯并苯或其具有取代基的衍生物。

[0086] 有机半导体的厚度可以为 $0.03\mu\text{m}$ 到约 $0.3\mu\text{m}$ 。

[0087] 栅电极 124、源电极 193 和漏电极 195 与有机半导体岛 154 一起形成了 TFT Q, 该 TFT Q 具有形成于设置于源电极 193 和漏电极 195 之间的有机半导体岛 154 中的沟道。

[0088] 像素电极 191 从 TFT Q 接收数据电压且与施加有公共电压的相对显示面板 (未显示) 的公共电极 (未显示) 一同产生电场,该电场决定了夹置在两个电极之间的液晶层 (未显示) 中的液晶分子 (未显示) 的取向。像素电极 191 和公共电极形成了电容器 (其后,称为“液晶电容器”),该液晶电热器即使在关闭 TFT 之后也存储和保持施加的电压。

[0089] 停止体 186 形成于有机半导体岛 154 上。在一个示范性实施例中,停止体 186 由含氟的碳氢化合物或聚乙烯醇制成。停止体 186 保护有机半导体岛 154 免受外部热、等离子体或化学材料的影响。

[0090] 用于提高有机半导体岛 154 的保护的钝化层 (未显示) 可以形成于停止体 186 上。

[0091] 现在,将参考图 3 到图 12 描述根据本发明的示范性实施例的图 1 和图 2 所示的 OTFT 的制造方法。

[0092] 图 3、图 5、图 7、图 9 和图 11 是根据本发明的图 1 和图 2 所示的 OTFT 阵列面板的制造方法的中间步骤的该 OTFT 的示范性实施例的俯视图布局。图 4 是沿线 IV-IV 所取的图 3 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图,图 6 是沿线 VI-VI 所取的图 5 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图,图 8 是沿线 VIII-VIII 所取的图 7 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图,图 10 是沿线 X-X 所取的图 9 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图,图 12 是沿线 XII-XII 所取的图 11 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图。

[0093] 首先,在衬底 110 上沉积导电层。沉积方法的一个示范性实施例是溅射且通过光刻和蚀刻来构图。导电层形成了包括凸起 173 和端部 179 的多条数据线 171 和包括存储电极 137 的多条存储电极线 131,如图 3 和 4 所示。

[0094] 接下来,参考图 5 和 6,通过无机材料的化学气相沉积 (“CVD”) 和有机材料的旋涂,形成了具有接触孔 162 和 163 的下层间绝缘层 160。当下层间绝缘层由无机材料形成时,接触孔 163 和 162 通过使用光敏膜的光刻和蚀刻工艺来形成;当下层间绝缘层由有机材料形成时,接触孔 163 和 162 可以通过光刻工艺形成。

[0095] 接下来,在下层间绝缘层 160 上沉积导电层且通过光刻和蚀刻来将其构图,以形成包括栅电极 124 和端部分 129 的栅极线 129,以及形成存储电容器导体 127。

[0096] 然后,参考图 7 和图 8,通过旋涂和构图光敏有机材料,形成包括开口 144 的上侧壁

以及接触孔 141、143 和 147 的上层间绝缘层 140。这里,去除了围绕数据线 171 的端部 179 的所有有机材料。

[0097] 接下来,在上层间绝缘层 140 的开口 144 中形成了栅极绝缘体 146。形成栅极绝缘体 146 的一个示范性实施例是通过喷墨印刷工艺。当栅极绝缘体 146 通过喷墨印刷工艺形成时,墨滴入开口 144 且然后变干。其他的构造包括栅极绝缘体 146 通过各种溶液工艺形成的实施例,比如旋涂和缝涂或沉积。

[0098] 参考图 9 和 10,通过溅射来沉积非晶 ITO 层,并通过光刻和蚀刻来将其构图,以形成包括漏电极 195 的像素电极 191、源电极 193 和接触辅件 81 和 82。在范围从 25℃ 到 130℃ 的低温下,特别在室温下进行溅射,且非晶 ITO 层的蚀刻是利用弱碱性蚀刻剂进行的。以该方法,因为 ITO 层在低温下形成且采用弱碱性蚀刻剂蚀刻,可以防止由有机材料制成的下面的栅极绝缘体 146 和上层间绝缘层 140 由于热和化学液体而被损伤。

[0099] 接下来,如图 11 和 12 所示,通过涂布和显影光敏有机膜来形成包括开口 184 的绝缘岸 180。

[0100] 然后,如图 1 和 2 所示,在开口 184 中形成了有机半导体岛 154,在一个示范性实施例中,它们通过喷墨印刷工艺来形成,且在有机半导体岛 154 上依次形成停止体 186。

[0101] 根据本发明的示范性实施例,上层间绝缘层 140 和栅极绝缘体 146 可以对于每种用途分别采用适当的材料和通过适当的方法来形成。例如,上层间绝缘层 140 可以由具有介电常数较低的材料制成以减小寄生电容,且栅极绝缘体 146 可以由可改善 OTFT 的特性的材料制成,且考虑到寄生电容,并且可以局部地形成于栅电极 124 与源电极 193 和漏电极 195 之间。

[0102] 如上所述,通过在形成导电层和绝缘层之后形成有机半导体,在形成工艺期间防止了有机半导体暴露于热或化学液体。另外,通过引入停止体和限定有机半导体形成的绝缘岸,可以最小化在形成 OTFT 期间对于有机半导体的影响。另外,通过采用具有不同介电常数的不同材料在同一层中形成栅极绝缘体和层间绝缘层,减小了寄生电容,而且改善了 OTFT 的特性。

[0103] 示范性实施例 2

[0104] 其后,将参考图 13 和图 14 详细描述根据本发明的另一示范性实施例的 OTFT 阵列面板。共用与前述的示范性实施例相同描述的两个示范性实施例的方面将被省略。

[0105] 图 13 是根据本发明的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的俯视图布局,图 14 是沿线 XIV-XIV 所取的图 13 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图。

[0106] 包括凸起 173 和端部 179 的多条数据线 171 形成于绝缘衬底 110 上。

[0107] 具有分别暴露数据线 171 的凸起 173 和端部 179 的多个接触孔 163 和 162 的下层间绝缘层 160 形成于数据线 171 上。

[0108] 多条栅极线 121 和多条存储电极线 131 形成于下层间绝缘层 160 上。

[0109] 存储电极线 131 施加有预定的电压且基本平行于栅极线 121 延伸。每条存储电极线 131 设置于两条栅极线 121 之间,且接近两条栅极线 121 中的任意一条。在该示范性实施例中,存储电极线 131 更接近两条栅极线 121 的上边一条。每条存储电极线 131 包括从电极线 131 在向上或向下方向纵向延伸的存储电极 137。然而,存储电极线 131 和存储电极 137 的形状和设置可以以各种方式修改。

[0110] 由有机材料制成且具有多个开口 144 和多个接触孔 141 和 143 的上层间绝缘层 140 形成于栅极线 121、下层间绝缘层 160、存储电极 137 和存储电极线 131 上。

[0111] 栅极绝缘体 146 形成于上层间绝缘层 140 的开口 144 中。多个源电极 193、包括漏电极 195 的多个像素电极 191、以及多个接触辅件 81 和 82 形成于上层间绝缘层 140 和栅极绝缘体 146 上。

[0112] 与前述的示范性实施例不同,根据本示范性实施例的 OTFT 阵列面板包括形成平行于栅极线 121 的存储电极线 131。本示范性实施例还包括存储电极线 131、像素电极 191 和夹置在它们之间的上层间绝缘层来形成存储电容器。

[0113] 如上所述,通过形成与像素电极 191 重叠的存储电极线 131,补充了液晶电容器,从而可以增加存储电容。因此,可以补偿由于有机半导体的材料限制引起的开 / 关电流比 (I_{on}/I_{off}) 的减小。

[0114] 具有多个开口 184 的多个绝缘岸 180 形成于源电极 193、像素电极 191 和上层间绝缘层 140 上。

[0115] 多个有机半导体岛 154 形成于绝缘岸 180 的开口 184 中,且停止体 186 形成于有机半导体岛 154 上。

[0116] 示范性实施例 3

[0117] 在图 15 和 16 中示出了根据另一示范性实施例的 OTFT 阵列面板。

[0118] 图 15 是根据本发明的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的俯视图布局,图 16 是沿线 XVI-XVI 所取的图 15 所示的 OTFT 阵列面板的示范性实施例的剖面图。

[0119] 如图 15 和 16 所示,OTFT 阵列面板具有与前述第一示范性实施例相同的结构,除了存储电极线 131 以外。

[0120] 根据本示范性实施例,存储电极线 131 形成平行于数据线 171,且每条存储电极线 131 包括在两侧横向延伸的存储电极 137。每条存储电极线 131 与像素电极 191 重叠,以与夹置在存储电极线 131 和像素电极 191 之间的下层间绝缘层 160 和上层间绝缘层 140 形成存储电容器。这里,下层间绝缘层 160 由比如氮化硅或氧化硅的无机材料制成,且上层间绝缘层 140 由一种或多种的上述有机材料制成。

[0121] 在本示范性实施例中,可以形成存储电容器以包括由无机材料制成的下层间绝缘层和由有机材料制成的上层间绝缘层。

[0122] 虽然在以上详细描述了本发明的示范性实施例,但是可以清楚地理解这里所教导的对于本领域的技术人员的基本发明构思的许多变体和 / 或改进仍将落入由权利要求书所界定的本发明的精神和范围内。

[0123] 本申请要求 2005 年 8 月 18 日提交的韩国专利申请 No. 10-2005-0075596 和 2006 年 4 月 26 日提交的韩国专利申请 No. 10-2006-0037566 的优先权,其全部内容引入于此作为参考。

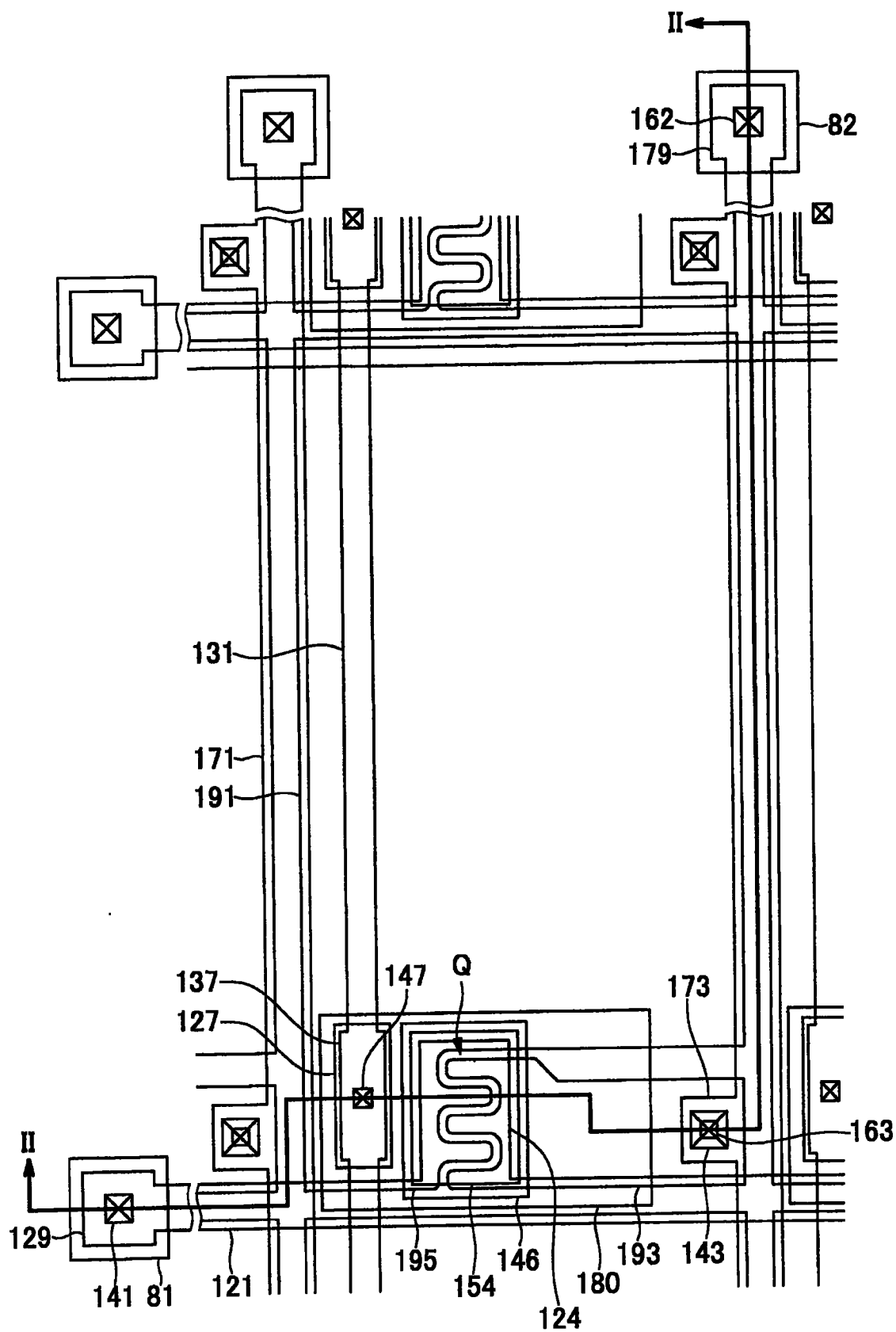


图 1

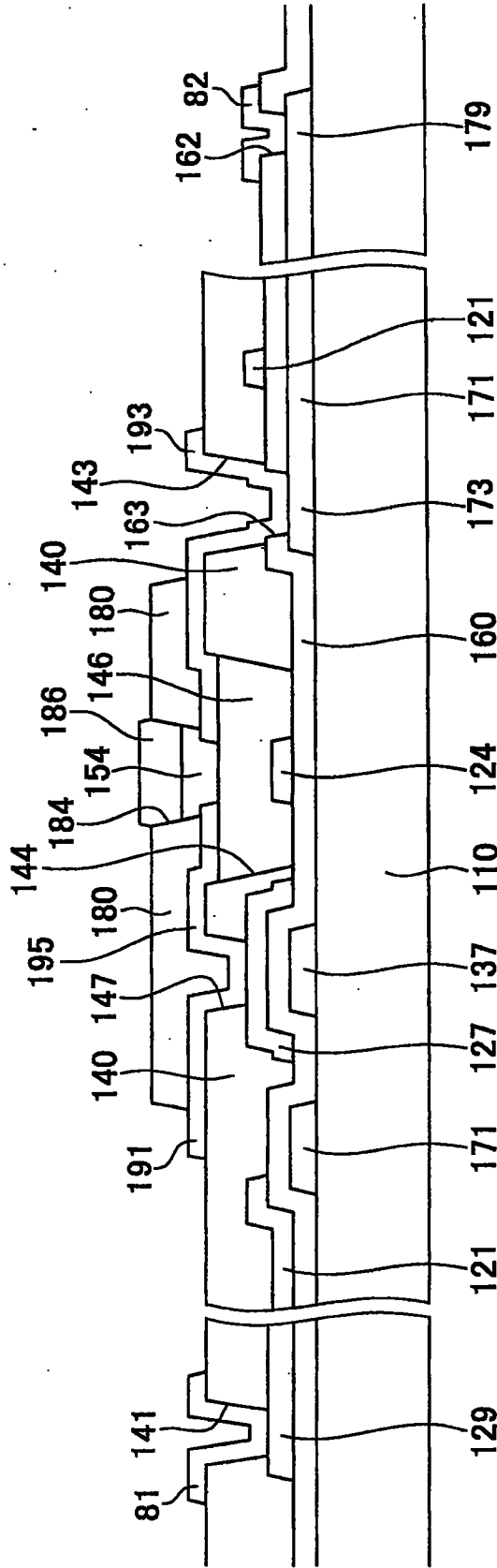


图 2

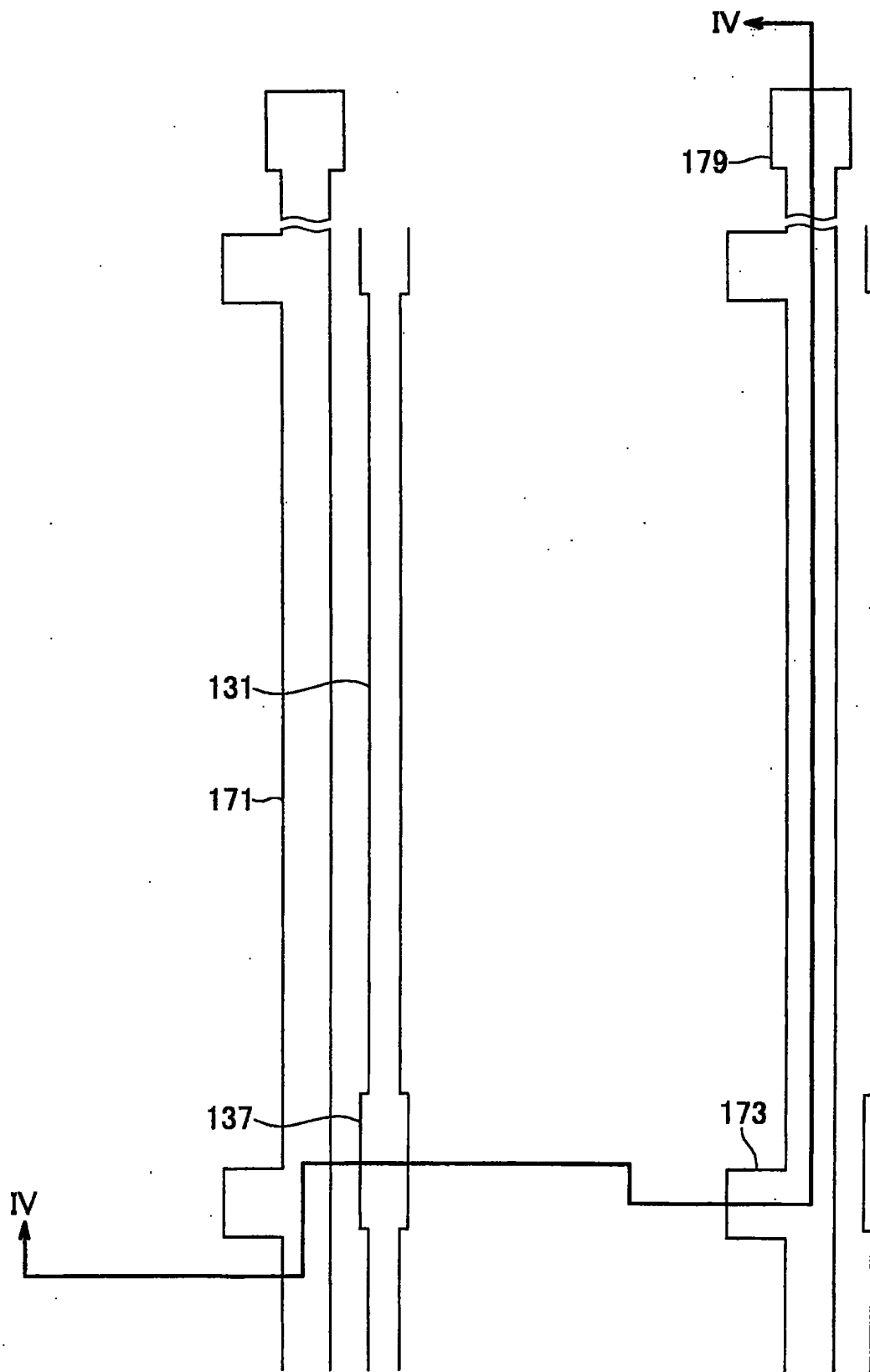


图 3

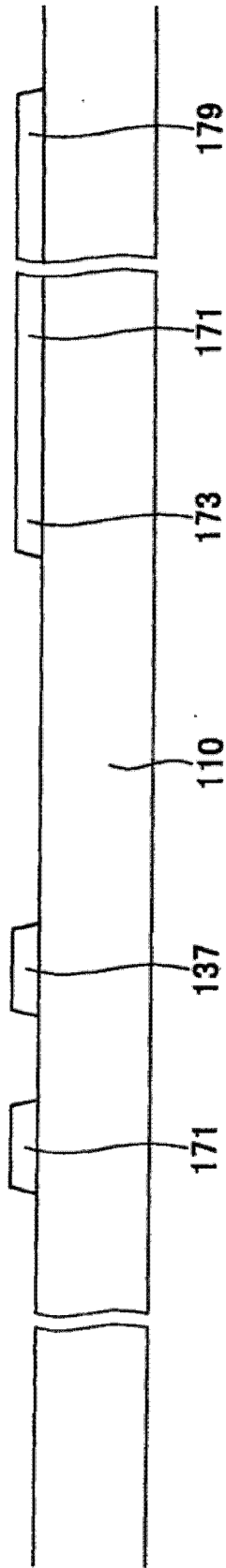


图 4

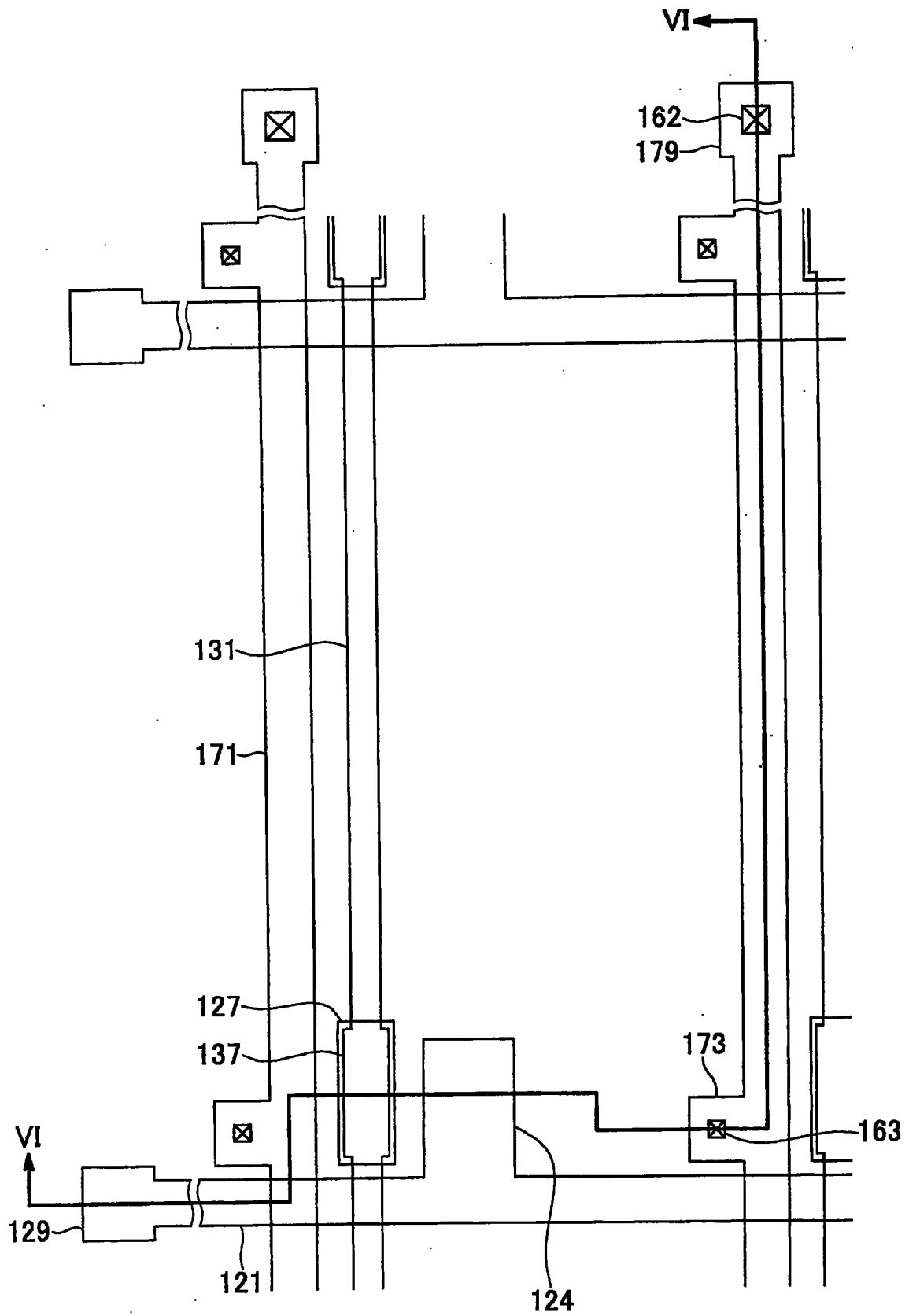


图 5

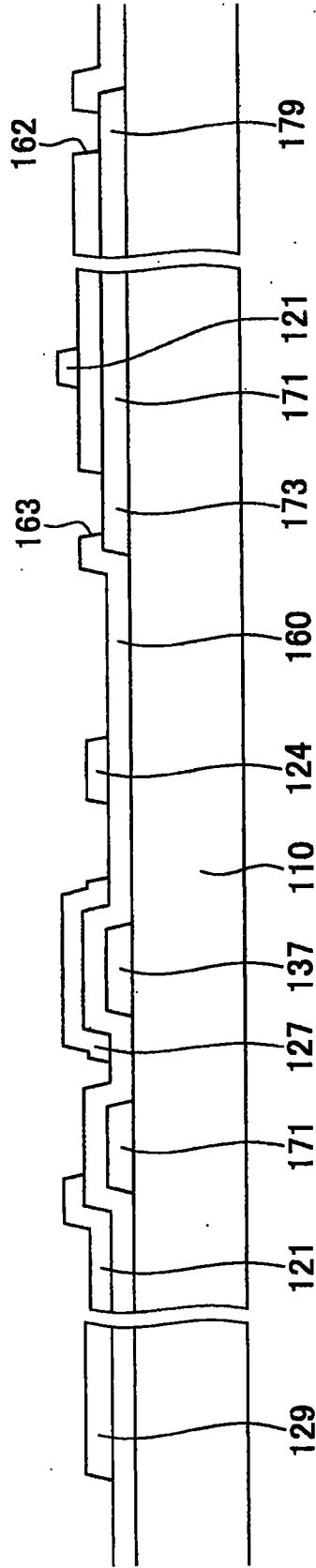


图 6

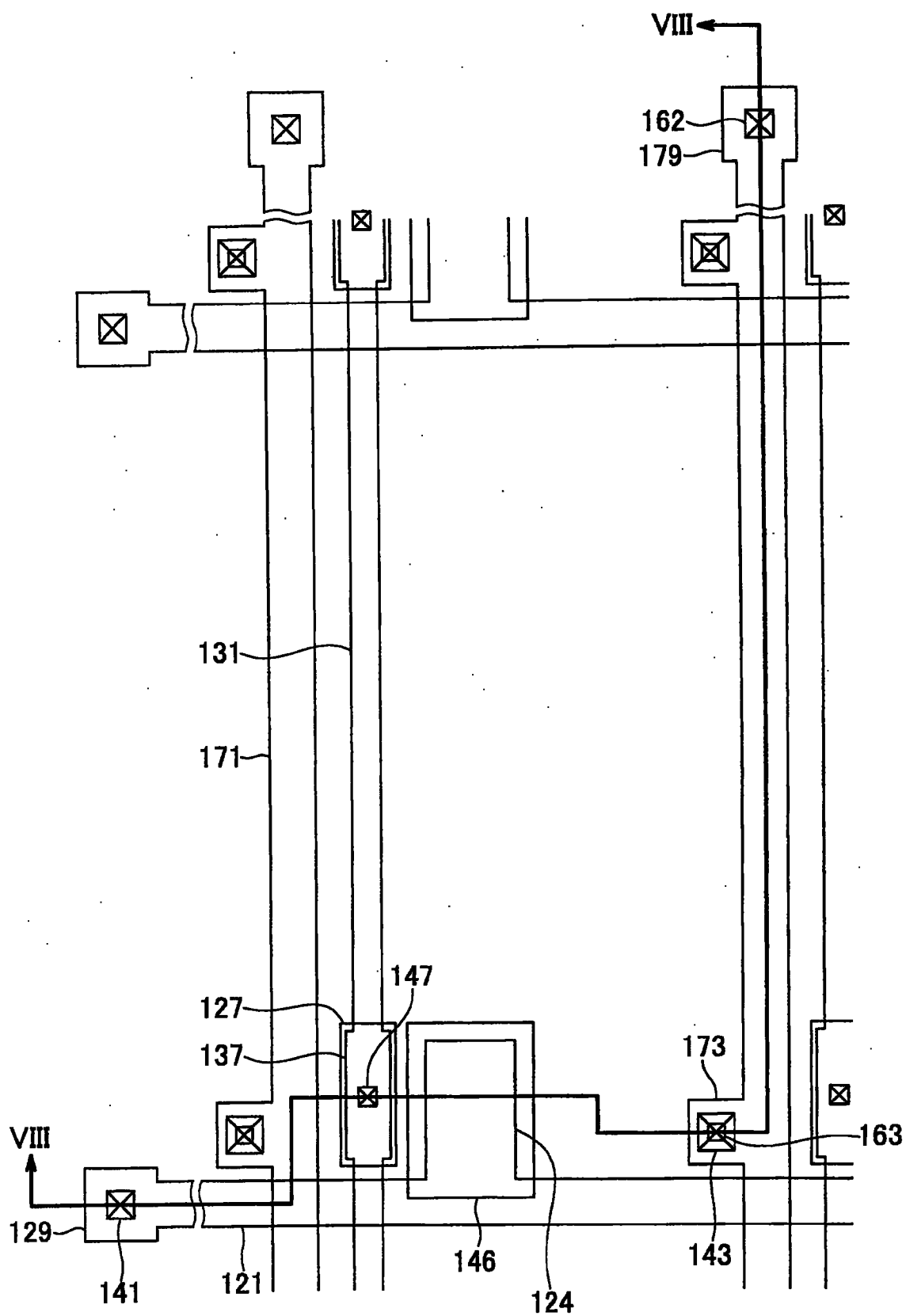


图 7

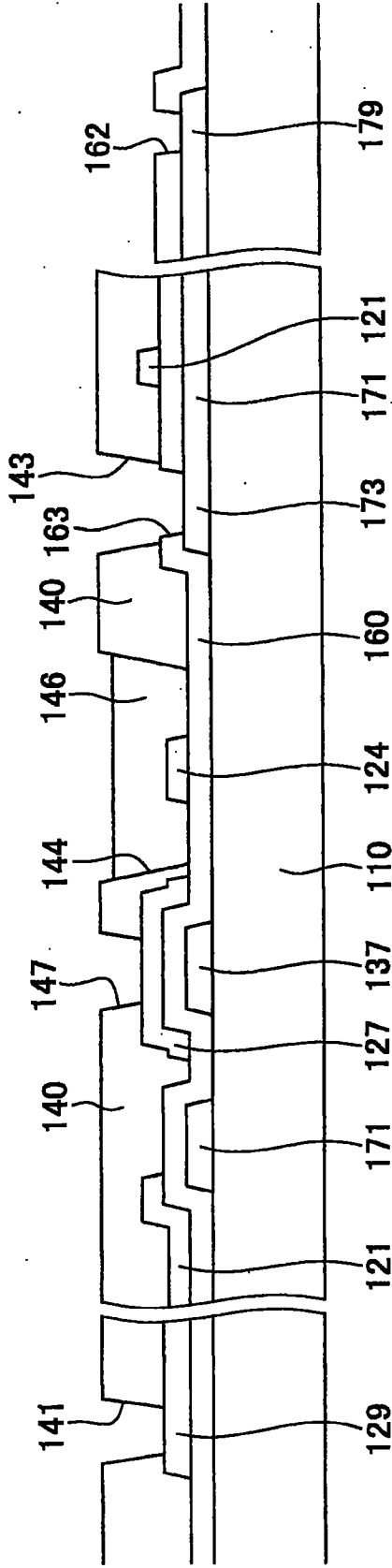


图 8

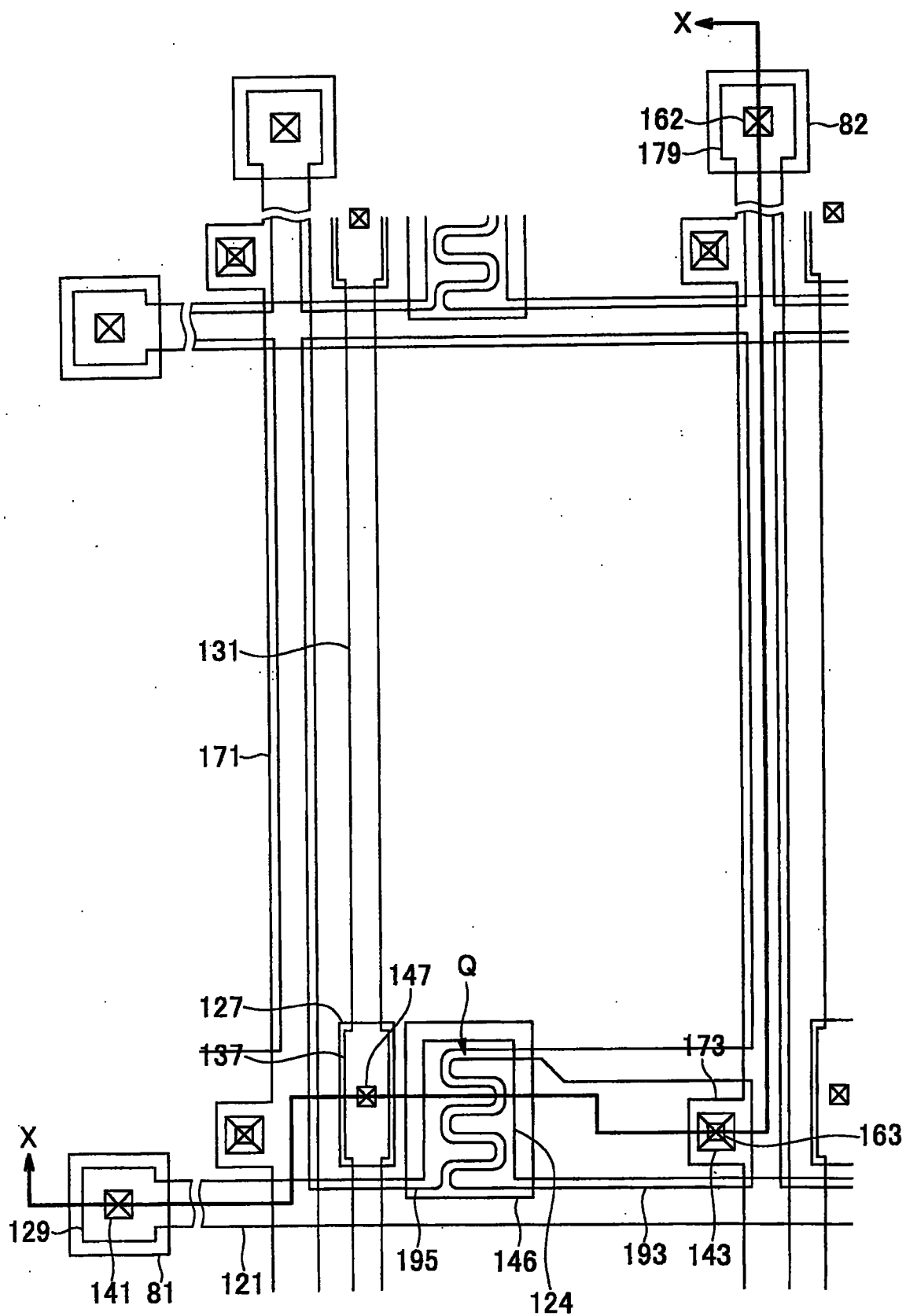


图 9

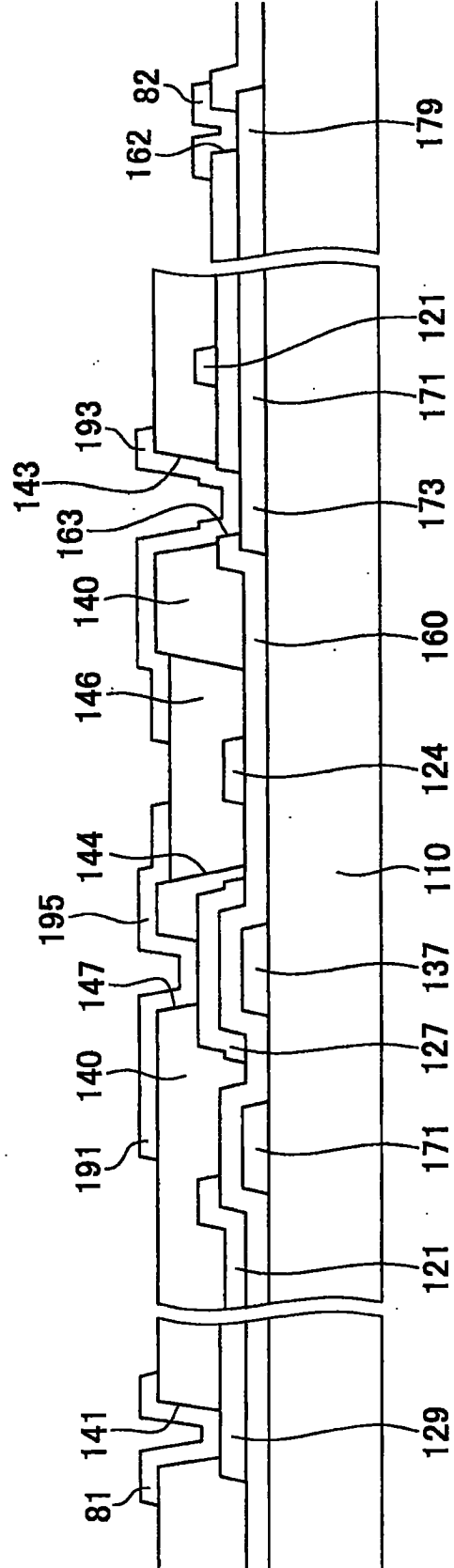


图 10

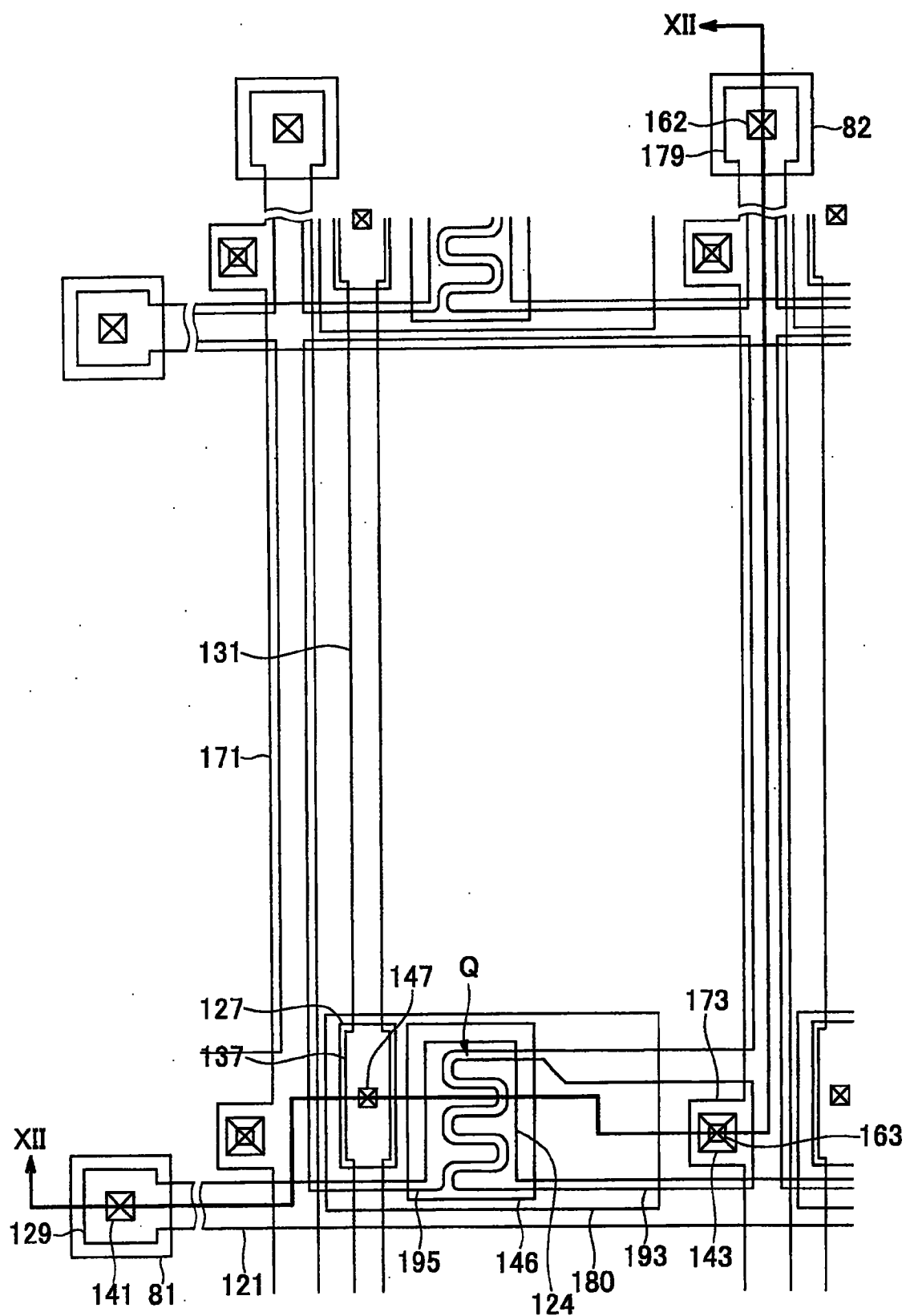


图 11

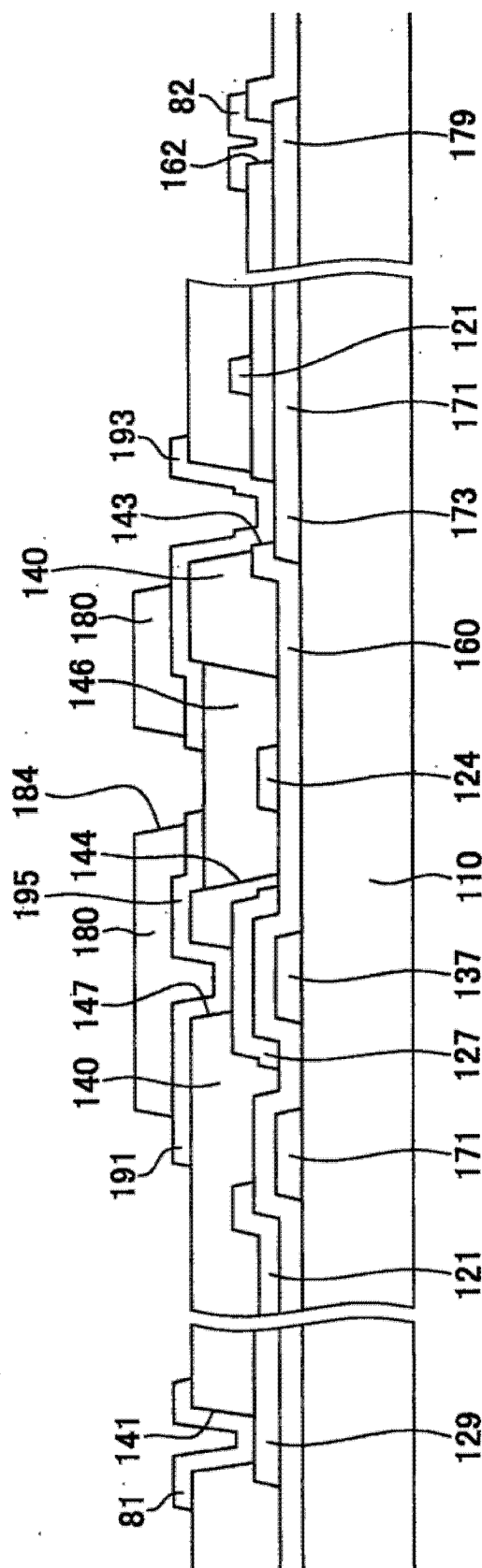


图 12

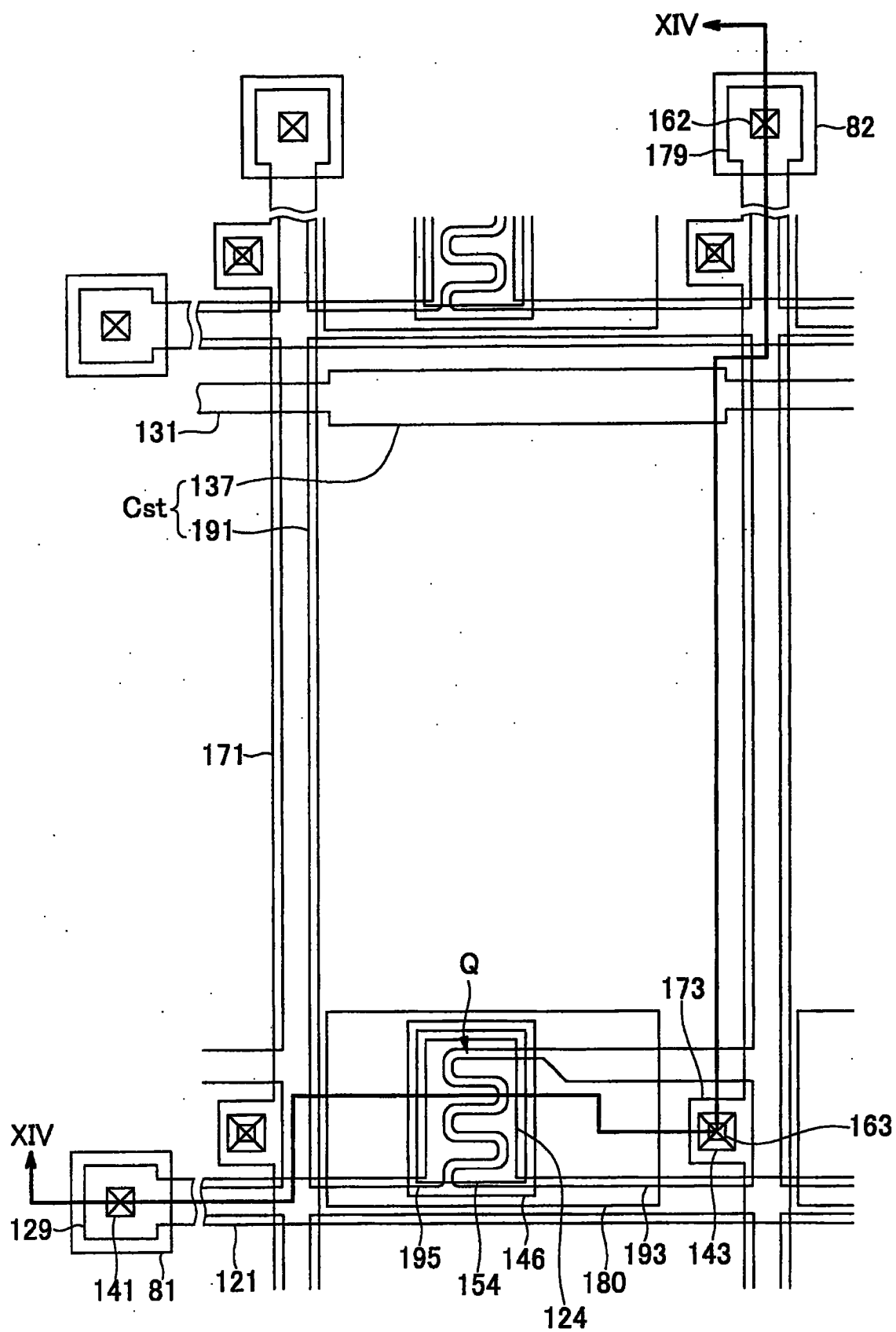


图 13

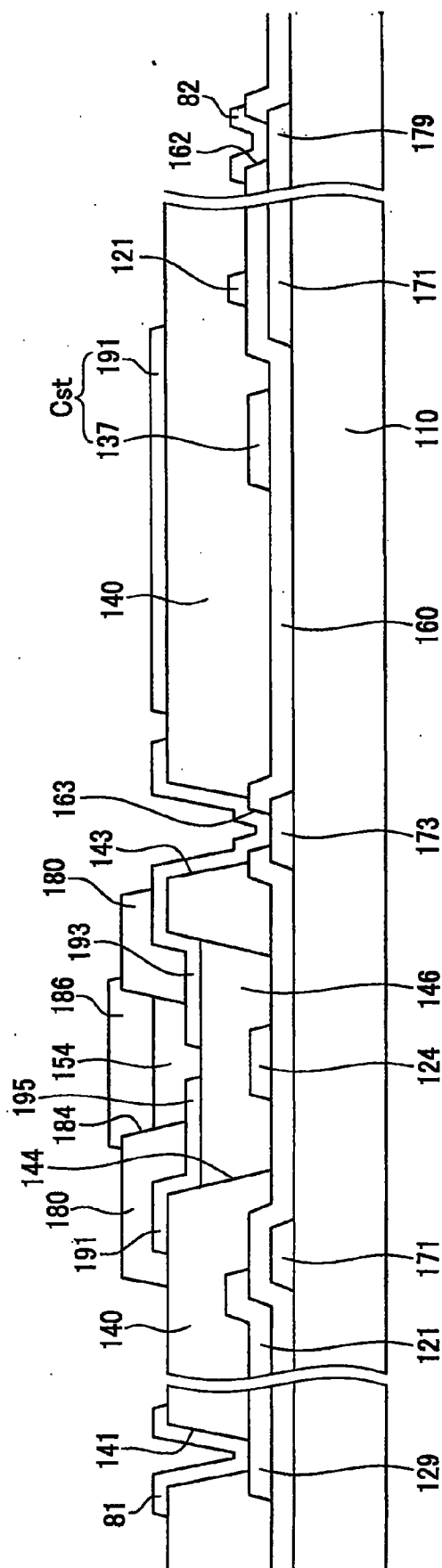


图 14

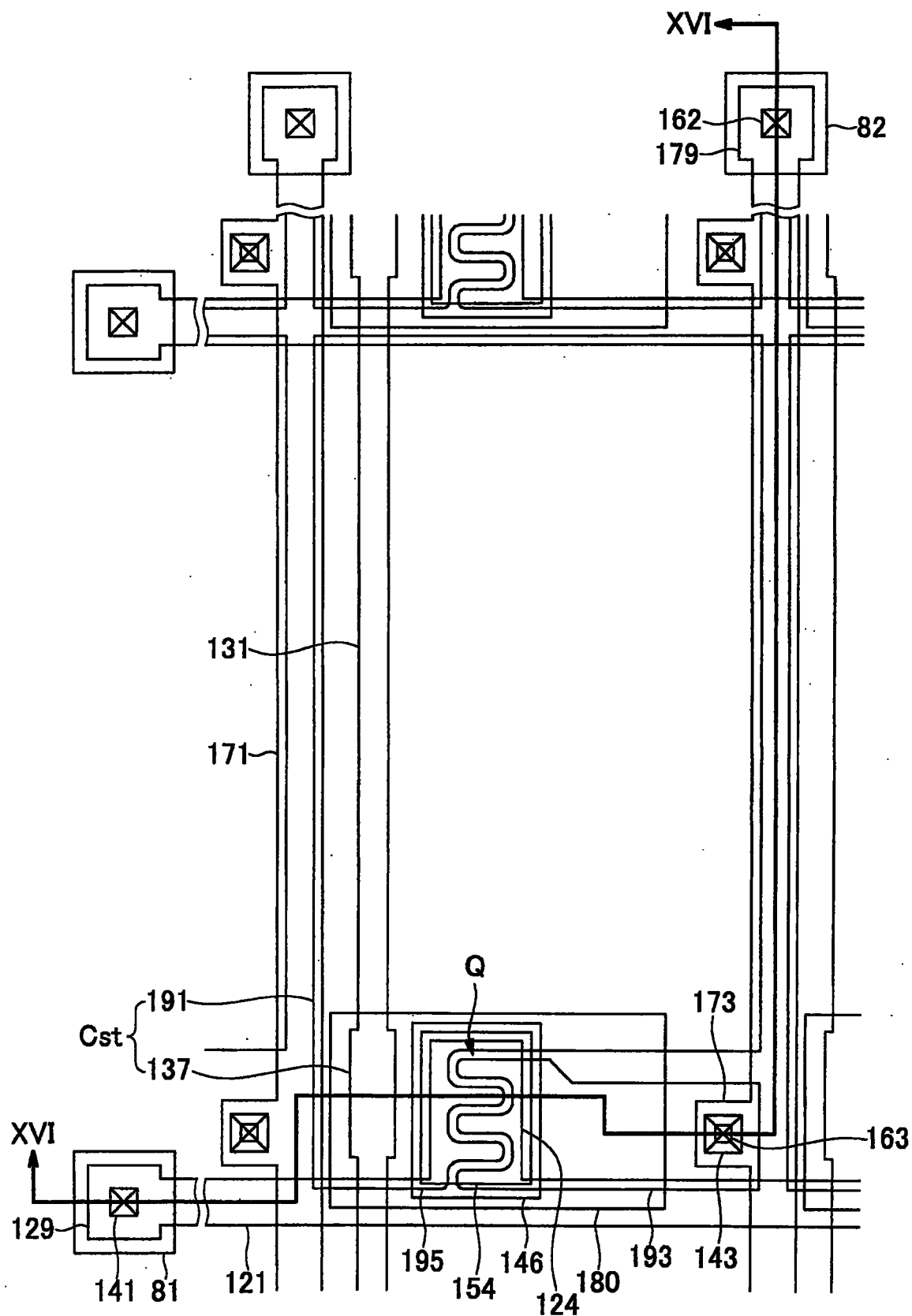


图 15

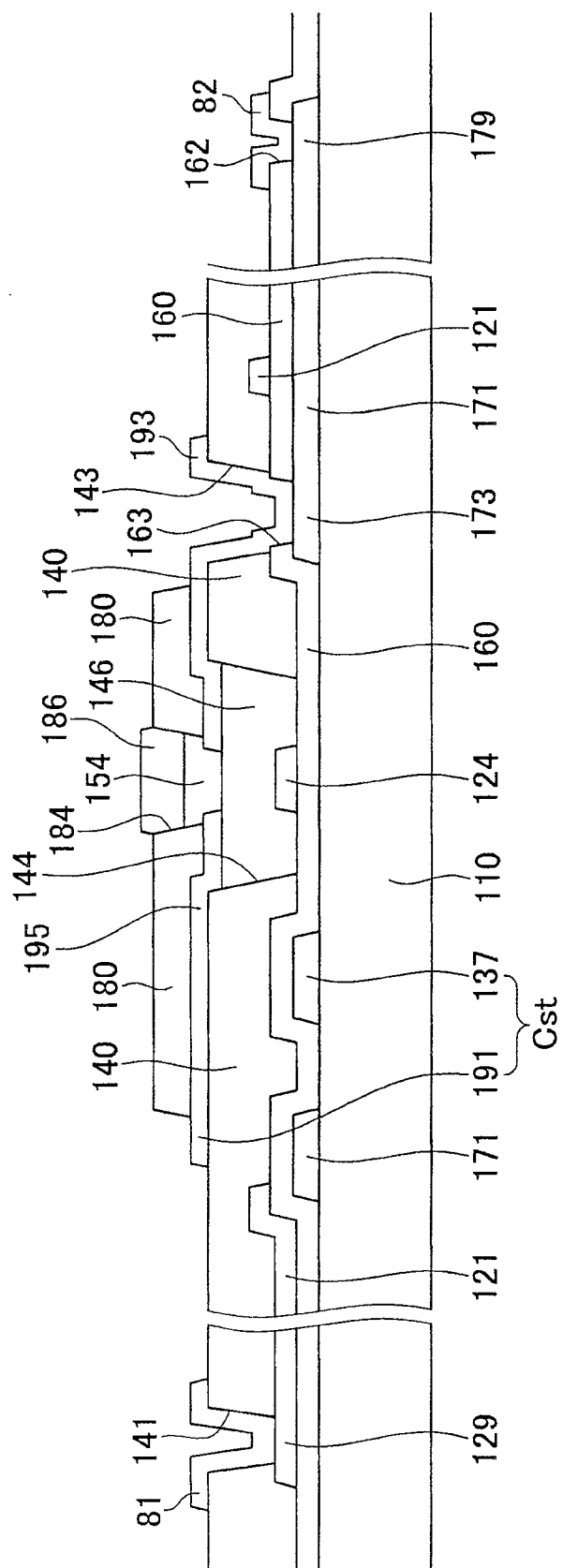


图 16