

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710300775.0

[51] Int. Cl.

H01L 21/84 (2006.01)
H01L 21/768 (2006.01)
H01L 21/336 (2006.01)
H01L 21/28 (2006.01)
H01L 27/12 (2006.01)
H01L 23/532 (2006.01)

[43] 公开日 2008年7月23日

[11] 公开号 CN 101226901A

[51] Int. Cl. (续)

H01L 29/786 (2006.01)

H01L 29/43 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

[22] 申请日 2007.12.14

[21] 申请号 200710300775.0

[30] 优先权

[32] 2006.12.14 [33] KR [31] 127671/06

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李殷国 金度贤 郑敞午 李制勋
林淳权

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 陶凤波

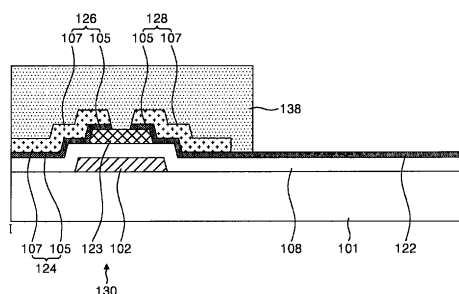
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 25 页

[54] 发明名称

薄膜晶体管、薄膜晶体管基板及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种薄膜晶体管基板及其制造方法。制造薄膜晶体管基板的方法包括在基板上形成包括栅极线、栅电极和下部栅极垫片电极的第一导电图形组，在其上形成有该第一导电图形组的基板上形成栅极绝缘层，在该栅极绝缘层上形成与该栅电极重叠的氧化物半导体图形，以及在其上形成有该氧化物半导体图形的基板上形成第一导电层和第二导电层，并且图形化该第一导电层和第二导电层以形成第二导电图形组，其包括数据线、源电极、漏电极和数据垫片。



1、一种制造薄膜晶体管基板的方法，包括：

在基板表面形成包括栅极线、栅电极和栅极垫片电极的第一导电图形组；

在其上形成有该第一导电图形组的该基板的表面上形成栅极绝缘层；

在该栅极绝缘层上形成与该栅电极重叠的氧化物半导体图形；并且

在其上形成有该氧化物半导体图形的该基板的表面上形成第一导电层和第二导电层，并且图形化该第一导电层和第二导电层以形成包括数据线、源电极、漏电极和数据垫片的第二导电图形组。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中该第一导电层由透明导电材料形成并且该第二导电层由金属材料形成。

3、如权利要求 2 所述的方法，进一步包括形成连接到该漏电极的像素电极，该像素电极在该栅极线和该数据线的交叉点所限定的区域中由该第一导电层形成。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中该第一导电层在形成了该源电极和该漏电极的区域中与该氧化物半导体图形接触。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中该第一导电层由多晶铟锡氧化物、铟锡氧化物或者铟锌氧化物形成。

6、如权利要求 1 所述的方法，其中该第二导电层由选自于由 Cu、Mo、Al、Ti、Al-Ni 合金、Cu 合金、Mo 合金和 Al 合金组成的组中的材料形成。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中该氧化物半导体图形包括包含氧化锌基物质的氧化物半导体层。

8、如权利要求 7 所述的方法，其中形成该氧化物半导体图形包括：

在该栅极绝缘层上形成氧化物半导体层；

在该氧化物半导体层上形成具有不同厚度的第一光刻胶图形和第二光刻胶图形；

通过使用该第一光刻胶图形和第二光刻胶图形作掩模蚀刻该氧化物半导体层和该栅极绝缘层而形成暴露该下部栅极垫片电极的接触孔；

通过灰化该第一光刻胶图形和第二光刻胶图形去除该第一光刻胶图形和第二光刻胶图形中较薄的一个；以及

通过去除经由去除的第二光刻胶图形的一部分暴露的该氧化物半导体层而形成该氧化物半导体图形。

9、如权利要求 1 所述的方法，其中形成该第二导电图形组进一步包括通过高温热处理该第一导电层而聚合非晶透明电极。

10、如权利要求 1 所述的方法，进一步包括在该源电极和该漏电极上形成由有机绝缘层构成的柱状间隔物。

11、一种薄膜晶体管基板，包括：

形成在基板上的栅极线和栅电极；

形成在该栅极线和该栅电极上的栅极绝缘层；

在该栅极绝缘层上与该栅电极重叠的氧化物半导体层；

在该氧化物半导体层和该栅极绝缘层上由第一导电层和第二导电层形成的数据线、源电极和漏电极；和

连接到该漏电极并且由该第一导电层形成的像素电极。

12、如权利要求 11 所述的薄膜晶体管基板，其中该第一导电层由透明导电材料形成并且该第二导电层由金属材料形成。

13、如权利要求 12 所述的薄膜晶体管基板，该第一导电层由多晶铟锡氧化物、铟锡氧化物或者铟锌氧化物形成。

14、如权利要求 12 所述的薄膜晶体管基板，其中该第二导电层由选自由 Cu、Mo、Al、Ti、Al-Ni 合金、Cu 合金、Mo 合金和 Al 合金组成的组中的材料形成。

15、如权利要求 11 所述的薄膜晶体管基板，进一步包括形成在该栅极线的一端的栅极垫片，其中该栅极垫片由下部栅极垫片电极和连接到该下部栅极垫片电极并且由该第一导电层形成的上部栅极垫片电极组成。

16、如权利要求 11 所述的薄膜晶体管基板，进一步包括在该源电极和漏电极上由有机绝缘层形成的柱状间隔物。

17、如权利要求 11 所述的薄膜晶体管基板，其中该氧化物半导体层包含氧化锌基物质。

18、如权利要求 11 所述的薄膜晶体管基板，进一步包括形成在该数据线一端的数据垫片。

19、一种薄膜晶体管，包括：

栅电极；

形成在该栅电极上的栅极绝缘层；
在该栅极绝缘层上与该栅电极重叠的氧化物半导体层；以及
在该氧化物半导体层上由第一导电层和第二导电层形成的源电极和漏电极。

20、如权利要求 19 所述的薄膜晶体管，其中该第一导电层由多晶铟锡氧化物、铟锡氧化物或者铟锌氧化物的透明导电材料形成，并且该第二导电层是由选自于由 Cu、Mo、Al、Ti、Al-Ni 合金、Cu 合金、Mo 合金和 Al 合金组成的组中的金属材料形成。

薄膜晶体管、薄膜晶体管基板及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种薄膜晶体管，一种薄膜晶体管基板和制造其的一种简化的方法，该方法提供了一种具有高分辨率的液晶显示器件。

背景技术

液晶显示（“LCD”）器件通过使用电场调节介电各向异性的液晶的光透射率来显示图像。LCD器件包括LCD面板和用于驱动LCD面板的驱动电路，LCD面板具有以有源矩阵的形式取向的液晶。

LCD面板包括滤光器基板和通过密封胶与滤光器基板粘合的薄膜晶体管基板，滤光器基板和薄膜晶体管基板之间安置有液晶。

滤光器基板通常包括堆叠在绝缘基板上的黑矩阵、滤光器和公共电极。

薄膜晶体管基板包括设置为在下部绝缘基板上相互交叉的栅极线和数据线以及将像素电极与栅极线和数据线连接的薄膜晶体管（“TFT”）。响应于来自栅极线的扫描信号，TFT将数据信号从数据线供应到像素电极。TFT通常使用非晶硅、多晶硅或者氧化锌基物质作为有源层。使用非晶硅的TFT可以在低温下制造，其具有低迁移率并且不能符合恒定电流的条件。使用多晶硅的TFT具有高迁移率并且符合恒定电流的条件。然而，使用多晶硅的TFT由于其均匀性差而难以实现大尺度并且需要高温工艺。另一方面，包括氧化锌基半导体层的TFT可以通过低温工艺生产并且具有适当的迁移率，满足恒定电流的条件。

然而，包括氧化物半导体层的TFT使用ITO（铟锡氧化物）、金等的透明电极作为源/漏电极。当源/漏电极由该透明电极形成并且覆盖大片区域时，电阻的上升带来了相当大的信号延迟。

此外，当源/漏电极用金形成时，提高了材料的成本。

发明内容

本发明提供了一种薄膜晶体管、一种薄膜晶体管基板及其制造方法，其

可以提供高分辨率和大尺寸并且可以简化生产工艺。

在一个典型实施例中，制造薄膜晶体管基板的方法包括在基板上形成包括栅极线、栅电极和下部栅极垫片电极的第一导电图形组，在其上形成有该第一导电图形组的该基板上形成栅极绝缘层，在该栅极绝缘层上形成与该栅电极重叠的氧化物半导体图形，以及在其上形成有该氧化物半导体图形的基板上形成第一导电层和第二导电层并且使得该第一导电层和第二导电层图形化以形成第二导电图形组，其包括数据线、源电极、漏电极和数据垫片。

在另一个典型实施例中，薄膜晶体管基板包括形成在基板上的栅极线和栅电极，形成在该栅极线和该栅电极上的栅极绝缘层，在栅极绝缘层上与该栅电极重叠的氧化物半导体层，在该氧化物半导体层和该栅极绝缘层上由第一导电层和第二导电层形成的数据线、源电极和漏电极，以及连接到该漏电极并且由该第一导电层形成的像素电极。

在另一个典型实施例中，薄膜晶体管包括栅电极，形成在该栅电极上的栅极绝缘层，在栅极绝缘层上与该栅电极重叠的氧化物半导体层，以及在该氧化物半导体层上由第一导电层和第二导电层形成的源电极和漏电极。

附图说明

附图被包括为提供该发明的进一步理解并且被引入和组成该申请的一部分，其图示了该发明的实施例并且与描述一起用来解释该发明，在图中：

图 1 是根据本发明一个实施例的 TFT 基板的平面图；

图 2A、2B 和 2C 是图 1 中的分别截自线 I - I'、II - II' 和 III - III' 的该 TFT 基板的截面图；

图 3 是包含栅电极 102 的栅极线 104 的平面图，且图 4A、4B 和 4C 是解释用制造图 1 中的 TFT 基板的方法形成第一导电图形组的截面图；

图 5 是表示栅极线 104、栅电极 102 和氧化物半导体层 123 的平面图，且图 6A、6B 和 6C 是用于解释以制造图 1 中的该 TFT 基板的方法形成栅极绝缘层和氧化物半导体图形的截面图；

图 7A、7B、7C、8A、8B、8C、9A、9B、9C、10A、10B、10C、11A、11B 和 11C 是用于详细地解释制造图 6A、6B 和 6C 中示出的 TFT 基板的方法的截面图；

图 12 是本发明的一个实施例的平面图，且图 13A、13B 和 13C 是用于

解释以制造图 1 中的 TFT 基板的方法形成第二导电图形组的截面图；

图 14A、14B、14C、15A、15B、15C、16A、16B、16C、17A、17B 和 17C 是用于详细地解释制造图 13A、13B 和 13C 所示的 TFT 基板的方法的截面图；并且

图 18 是本发明的一个实施例的平面图且图 19A、19B 和 19C 是用于解释以制造图 1 中的 TFT 基板的方法形成柱状间隔物的截面图。

具体实施方式

参考附图详细地描述本发明的典型实施例。在图中使用的同样的附图标记表示同样或类似的部分。为了防止使本发明的主题不明确而省略了对在此引入的公知的功能和结构的详细描述。

本发明可以以多种不同的形式实施。在图中示出了该发明的特定实施例并且在此详细地描述，且应该认为当前公开不将本发明限制在图示的特定实施例中。

图 1 是根据本发明一个实施例的 TFT 基板的平面图，且图 2A、2B 和 2C 是图 1 中的分别截自线 I-I'、II-II'和 III-III'的 TFT 基板的截面图。

参照图 1、2A、2B 和 2C，根据本发明的一个实施例的 TFT 基板包括栅极线和数据线 104 和 124，其在下部基板 101 上相互交叉且在其间布置有栅极绝缘层 108。TFT 130 形成在各个栅极线 104 和数据线 124 的交叉点上。像素电极 122 形成在交叉点的子像素区域中且连接到 TFT 130、栅极垫片 150 和数据垫片 160，该栅极垫片 150 连接到栅极线 104，该数据垫片 160 连接到数据线 124。

TFT 130 能够响应于栅极线 104 的扫描信号由供应给数据线 124 的像素信号对像素电极充电。TFT 130 包括连接到栅极线 104 的栅电极 102、连接到数据线 124 的源电极 126、连接到像素电极 122 并且与源电极 126 相对的漏电极 128 以及与栅电极 102 重叠的氧化物半导体层 123，且在氧化物半导体层 123 和栅电极 102 之间安置有栅极绝缘层 108 以在各个源电极 126 和漏电极 128 之间形成沟道。氧化物半导体层 123 包括例如氧化锌 (ZnO) 用作氧化锌基物质。可选择的，氧化物半导体层 123 除了 ZnO 之外可以进一步包括诸如 In 和 Ga 的材料。例如，氧化物半导体层 123 可以包括 GaZnO、InZnO 或者 GaInZnO。Ga、In 和 Zn 的构成比例可以设置成 1:1:1 或者 2:2:1。栅极

线 104 将经由栅极垫片 150 提供的扫描信号供应到 TFT 130 的栅电极 102。栅极线 104 和栅电极 102 都可以由非透光金属层形成在下部基板 101 上。因此，非透光金属层可以包括 Cu、Mo、Al、Cu 合金、Mo 合金或者 Al 合金。

数据线 124 与栅极线 104 交叉以确定像素区域并且通过数据垫片 160 将像素信号供应到 TFT 130 的源电极 126。

TFT 130 的数据线 124 以及源电极 126 和漏电极 128 中的每一个都可以形成为具有包括透光导电层的至少两层的多层结构。例如，数据线 124、源电极 126 和漏电极 128 中的每一个都可以包括由透光导电层形成的第一导电层 105 和由低电阻金属形成的第二导电层 107 从而形成多层结构。第一导电层 105 可以由例如 p-ITO（多晶铟锡氧化物）、铟锡氧化物（ITO）或者铟锌氧化物（IZO）形成且第二导电层 107 可以由 Cu、Mo、Al、Ti、Al-Ni 合金、Cu 合金、Mo 合金或者 Al 合金形成。

包含在源电极 126 和漏电极 128 中的第一导电层 105 易于与氧化物半导体层 123 接触。源电极 126 和漏电极 128 可以包括由透光导电层形成的第一导电层 105 和由低电阻金属形成的第二导电层 107 以形成该多层结构，因此在大尺度 TFT 基板的情况下防止电阻升高。包含在源电极 126 和漏电极 128 中的第二导电层 107 可以由例如上面描述的低电阻金属形成以防止视频信号的延迟。

漏电极 128 的第一导电层 105 在栅极绝缘层 108 上延伸以形成像素电极 122。这样，像素电极 122 与漏电极 128 成为一体。当视频信号通过 TFT 130 供应到像素电极 122 时，像素电极 122 与供应有公共电压的公共电极一起产生电场并且根据介电各向异性使得在 TFT 和滤光器基板之间取向的液晶分子旋转。穿过像素区域的光的透射率根据液晶分子的旋转度而变化，因此产生灰度。

栅极垫片 150 连接到栅极驱动器（未示出）以把来自栅极驱动器的扫描信号供应到栅极线 104。如图 2B 所示，栅极垫片 150 包括从栅极线 104 延伸的下部栅极垫片电极 152 和通过穿透栅极绝缘层 108 的栅极垫片接触孔 154 连接到下部栅极垫片电极 152 的上部栅极垫片电极 156。

数据垫片 160 连接到数据驱动器（未示出）以把来自数据驱动器的像素信号供应到数据线 124。如图 2C 所示，数据垫片 160 包括下部数据垫片电极 166 和上部数据垫片电极 168，该下部数据垫片电极 166 由在栅极绝缘层

108 上从数据线 124 延伸的第一导电层 105 形成, 该上部数据垫片电极 168 由第二导电层 107 形成。

如图 2A 所示, 当通过热压合将滤光器和 TFT 基板粘合时, 柱状间隔物 138 通过压力转换提供足够的液晶下降边缘 (dropping margin)。并且柱状间隔物 138 防止黑矩阵壁直接接触 TFT 基板。通过在具有 TFT 130 的下部基板 101 上执行有机层工艺来形成柱状间隔物 138。因此, 形成柱状间隔物 138 不需要沉积和蚀刻工艺, 因而简化了制造工艺。

图 3 至 19C 是解释根据本发明的 TFT 基板的平面图和截面图。

图 3 是平面图且图 4A、4B 和 4C 是截面图, 其用于解释以制造图 1 中的 TFT 基板的方法形成第一导电图形组。

参照图 3、4A、4B 和 4C, 第一导电图形组形成在下部基板 101 上, 第一导电图形组包括栅极线 104、栅电极 102 和下部栅极垫片电极 152。

更特别的, 通过例如溅射的沉积法将栅极金属层沉积在下部基板 101 上。通过光刻和蚀刻使栅极金属层图形化以形成包括栅极线 104、栅电极 102 和下部栅极垫片电极 152 的第一导电图形组。栅极金属层可以由 Al、Mo、Cr 或 Cu 形成。

图 5 是平面图且图 6A、6B 和 6C 是截面图, 其用于解释以制造图 1 中的 TFT 基板的方法形成栅极绝缘层和氧化物半导体图形。图 7A、7B、7C、8A、8B、8C、9A、9B、9C、10A、10B、10C、11A、11B 和 11C 是用于详细地解释制造图 6A、6B 和 6C 中所示的 TFT 基板的方法的截面图。

参照图 5、6A、6B 和 6C, 栅极绝缘层 108 形成在具有第一导电图形组的下部基板 101 上。然后在栅极绝缘层 108 上形成氧化物半导体图形 123。通过使用衍射曝光掩模或者半色调掩模的掩模工艺形成氧化物半导体图形 123。在下面的描述中, 将解释使用第一衍射曝光掩模 200 的实例。

参照图 7A、7B 和 7C, 栅极绝缘层 108 和氧化物半导体层 153 形成在具有第一导电图形组的下部基板 101 上。无机绝缘层和氧化物半导体层顺序地沉积在下部基板 101 的表面上以形成栅极绝缘层 108 和氧化物半导体层 153。用无机绝缘物通过沉积例如 PECVD (等离子体增强化学气相沉积) 形成栅极绝缘层 108。无机绝缘物包括氧化硅 (SiO_x)、氮化硅 (SiN_x) 等。通过沉积例如 MOCVD (金属有机物化学气相沉积) 或溅射形成氧化物半导体层 153。上面详细描述氧化锌基物质可以用作氧化物半导体层 153。

参照图 8A、8B 和 8C，光刻胶层 143 通过旋涂或者非旋转式涂布完全沉积在氧化物半导体层 153 上。接着，通过使用图 9A 中所示的第一衍射曝光掩模 200 的光刻法对光刻胶层 143 曝光并且显影以形成具有不同的厚度的第一光刻胶图形 202a 和第二光刻胶图形 202b，如图 9A、9B 和 9C 所示。

第一衍射曝光掩模 200 包括具有形成在石英基板 208 上的防护层 204 的防护区 S11、具有形成在石英基板 208 上的多个缝隙 206 的缝隙区 S12 以及仅设置有石英基板 208 的透射区 S13。防护区 S11 阻挡了形成氧化物半导体层 153 的区域中的紫外线以使得在显影工艺后留下第一光刻胶图形 202a，如图 9A、9B 和 9C 所示。缝隙区 S12 在除了形成氧化物半导体图形 153 的区域之外的一区域中和除了在栅极垫片 150 上用于形成栅极垫片接触孔 154 的部分之外的一区域中衍射紫外线以使得在显影工艺后保留第二光刻胶图形 202b，其比第一光刻胶图形 202a 薄。为了去除在栅极垫片 150 上的光刻胶，透射区 S13 透过紫外线。

使用第一衍射曝光掩模 200 形成包括第一光刻胶图形 202a 和第二光刻胶图形 202b 的第一光刻胶图形组。使用第一光刻胶图形组作为掩模蚀刻在栅极垫片 150 上的氧化物半导体层 153 和栅极绝缘层 108 以形成在栅极垫片 150 上的接触孔 154。

参照图 10A、10B 和 10C，通过 O₂-等离子体灰化将第一光刻胶图形组蚀刻到预定厚度以形成第二光刻胶图形组。第二光刻胶图形组包括减小厚度的第一光刻胶图形组。并且去除第二光刻胶图形 202b。

参照图 11A、11B 和 11C，使用灰化的第一光刻胶图形 202a 作为掩模蚀刻氧化物半导体层 153。因此，氧化物半导体图形 123 形成在下部基板 101 上并且形成了暴露出下部栅极垫片 152 的接触孔。

图 12 是平面图且图 13A、13B 和 13C 是截面图，其用于解释以制造图 1 中的 TFT 基板的方法形成第二导电图形组。图 14A、14B、14C、15A、15B、15C、16A、16B、16C、17A、17B 和 17C 是用于详细地解释制造图 13A、13B 和 13C 中所示的 TFT 基板的方法的截面图。

参照图 12、13A、13B 和 13C，第二导电图形组形成在具有氧化物半导体层 123 的下部基板 101 上，该第二导电图形组包括源电极 126 和漏电极 128、像素电极 122、上部栅极垫片电极 156 以及上部数据电极 166 和下部数据电极 168。通过使用衍射曝光或半色调掩模的掩模工艺形成第二导电图形

组。在接下来的描述中，将解释使用第二衍射曝光掩模的情况。

参照图 14A、14B 和 14C，通过沉积例如溅射，在形成了氧化物半导体层 123 的下部基板 101 上形成第一导电层 133 和第二导电层 135。第一导电层 133 可以由 ITO（铟锡氧化物）或者 IZO（铟锌氧化物）形成。第二导电层 135 可以由 Cu、Mo、Al、Ti、Al-Ni 合金、Cu 合金、Mo 合金或者 Al 合金形成。

参照图 15A、15B 和 15C，光刻胶 145 通过非旋转或旋转涂布完全沉积在第一导电层 133 和第二导电层 135 之上。接着通过使用图 16A 和图 16B 所示的第二衍射曝光掩模 210 的光刻法在光刻胶 145 上执行曝光和显影以形成具有不同厚度的第三光刻胶图形 212a 和第四光刻胶图形 212b，如图 16A、16B 和 16C 所示。

第二衍射曝光掩模 210 包括具有形成在石英基板 218 上的防护层 214 的防护区 S21、具有形成在石英基板 218 上的多个缝隙 216 的缝隙区 S22 和仅设置有石英基板 218 的透射区域 S23。防护区 S21 在将形成源电极 126 和漏电极 128 的区域中阻挡紫外线以使得在显影工艺后留下第三光刻胶图形 212a，如图 16A、16B 和 16C 所示。缝隙区 S22 在形成像素电极 122 和上部栅极垫片电极 156 的区域中衍射紫外线以使得在显影工艺后保留第四光刻胶图形 212b，其比第三光刻胶图形 212a 薄。并且为了在显影工艺之后去除光刻胶，透射区 S23 透过紫外线。

如图 16A、16B 和 16C 所示，通过使用第三光刻胶图形 212a 和第四光刻胶图形 212b 作为掩模的蚀刻工艺使得第一导电层 105 和第二导电层 107 图形化以暴露氧化物半导体层 123。

参照图 17A、17B 和 17C，通过 O_2 -等离子体灰化减小第三光刻胶图形 212a 的厚度并且去除第四光刻胶图形 212b。随后通过使用灰化的第三光刻胶图形 212a 作为掩模的蚀刻工艺去除第二导电层 107。提供了由第一导电层 105 和第二导电层 107 形成的源电极 126 和漏电极 128，并且形成了由第一导电层 105 形成的像素电极 122 和上部栅极垫片电极 156。将由非晶透明电极 133 形成的像素电极放入加热炉中在高温中处理以聚合透明电极 133。最后，第三光刻胶图形 212a 从源电极 126 和漏电极 128 以及上部数据电极 166 和下部数据电极 168 上剥离。

图 18 是平面图且图 19A、19B 和 19C 是截面图，其用于解释以制造图

1 中的 TFT 基板的方法形成柱状间隔物。

参照图 18、19A、19B 和 19C，通过旋转或非旋转涂布在具有第二导电图案组的下部基板 101 上形成有机钝化层。有机钝化层由例如丙烯的有机绝缘物形成。然后通过光刻和蚀刻工艺使得有机钝化层图形化以形成柱状间隔物 138。

如上面所述，源电极和漏电极包括易于与氧化物半导体层接触的第一导电层和具有低电阻的第二导电层，因此防止了由大尺度区域增大的电阻所造成的信号延迟。进一步，延伸源/漏电极之一以形成像素电极，因此简化了生产工艺。另外，第一导电层和第二导电层分别包括透明电极和低电阻金属层，因此降低了材料成本。

本领域的一般技术人员可以理解在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以对本发明进行多种变形和修正。这样，意味着本发明覆盖了在权利要求和其等价物范围内提供的此发明的变形和修正。

该申请根据美国法典第 35 篇 119 条要求在 2006 年 12 月 14 日向韩国知识产权局提交的申请号为 10-2006-0127671 的韩国专利为优先权，其公开的全部内容作为参考列入此处。

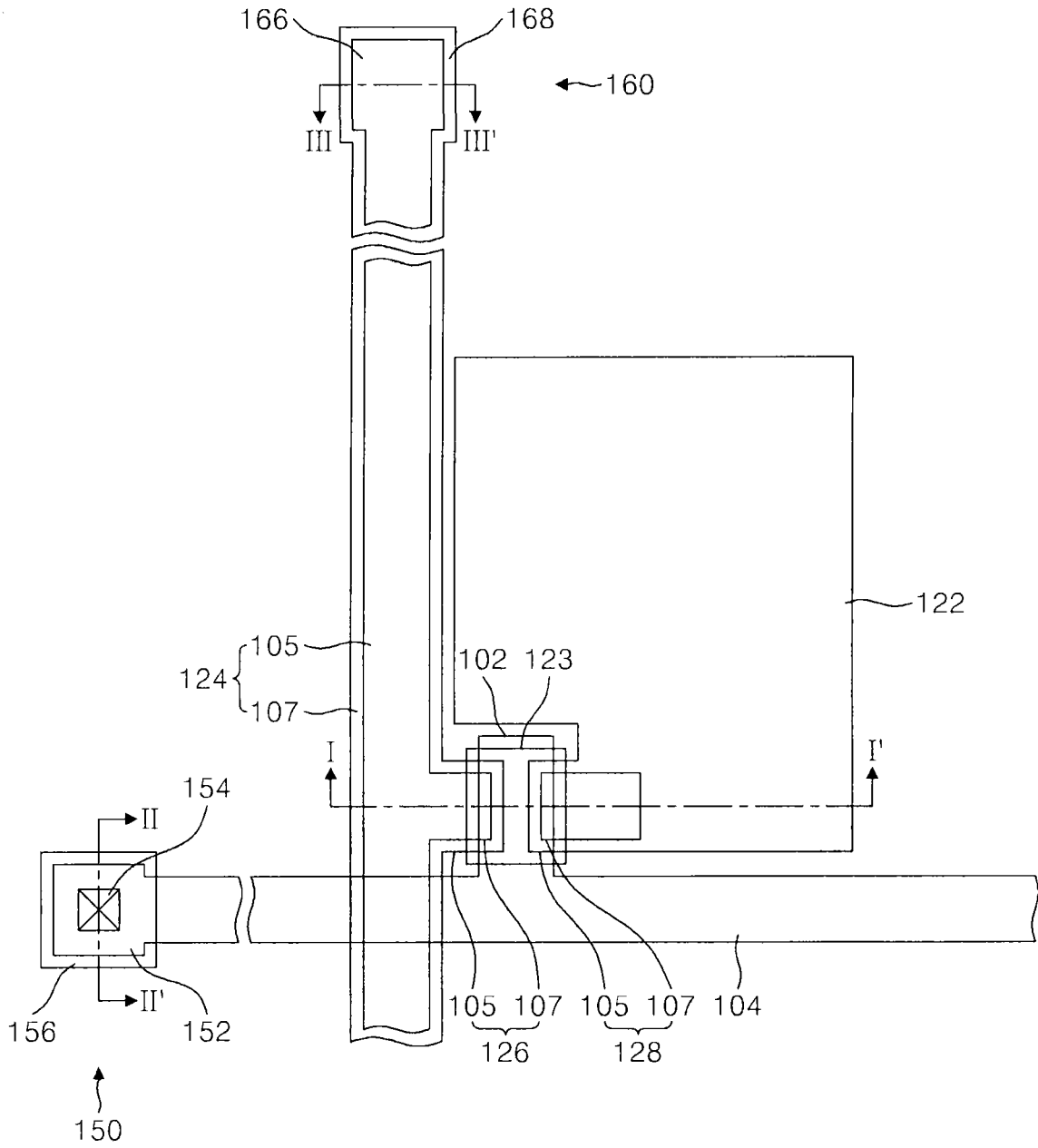


图 1

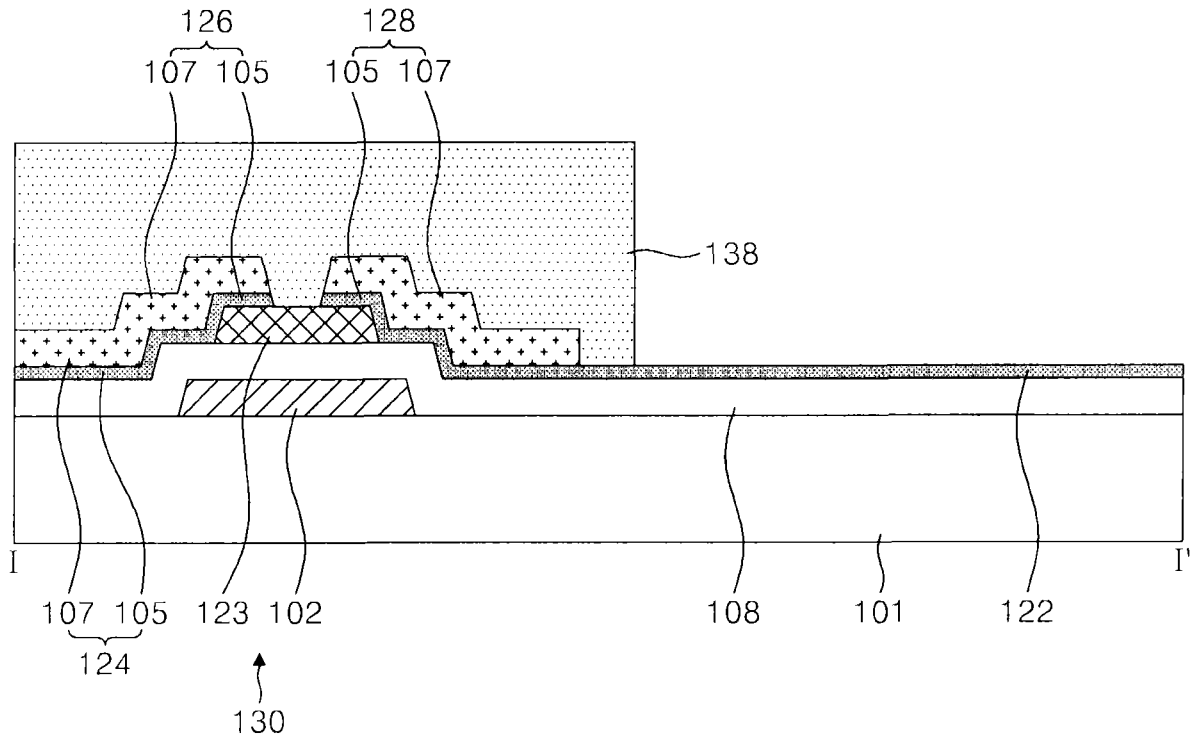


图 2A

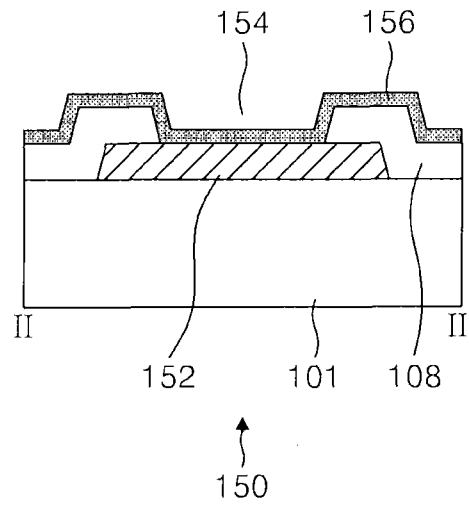


图 2B

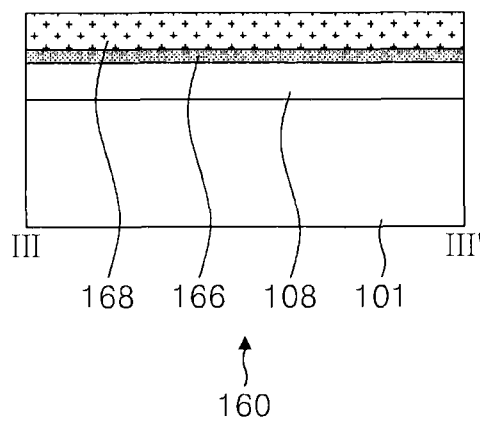


图 2C

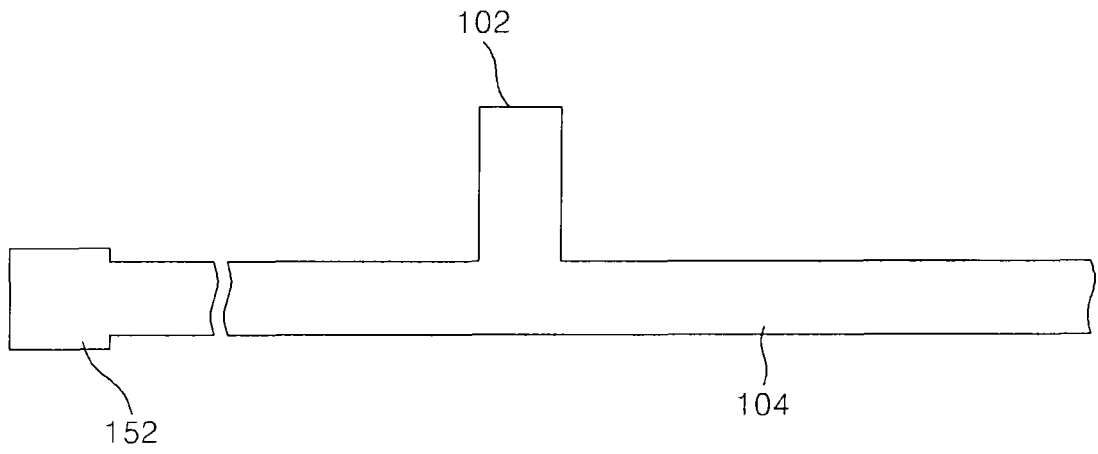


图 3

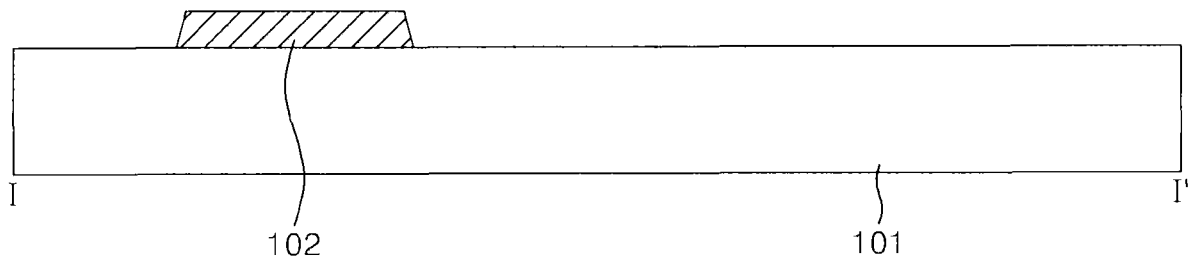


图 4A

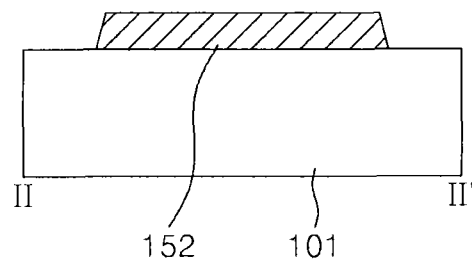


图 4B

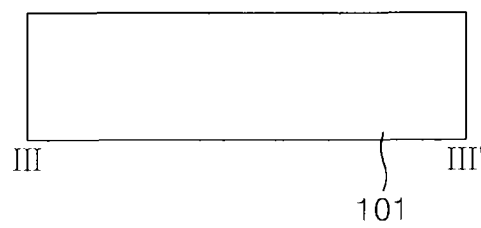


图 4C

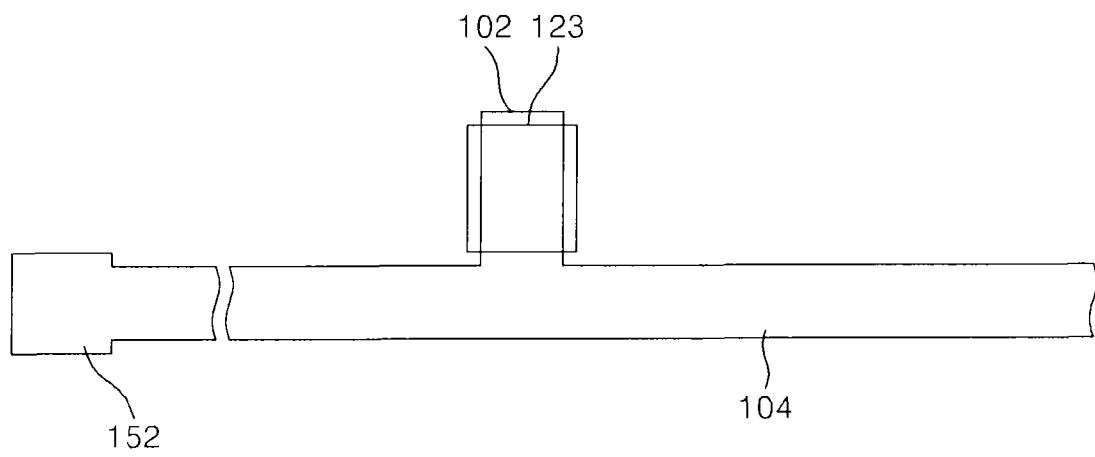


图 5

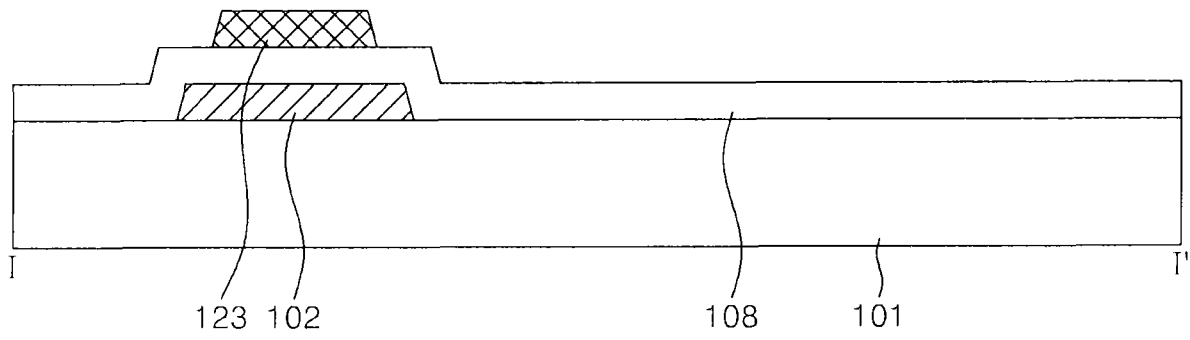


图 6A

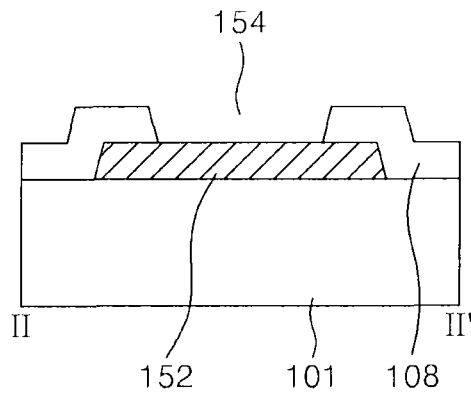


图 6B

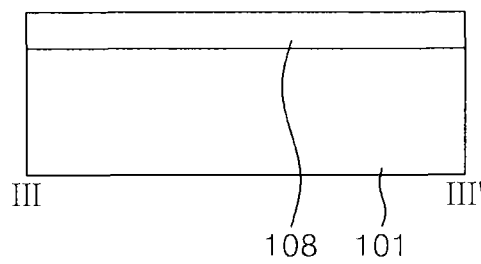


图 6C

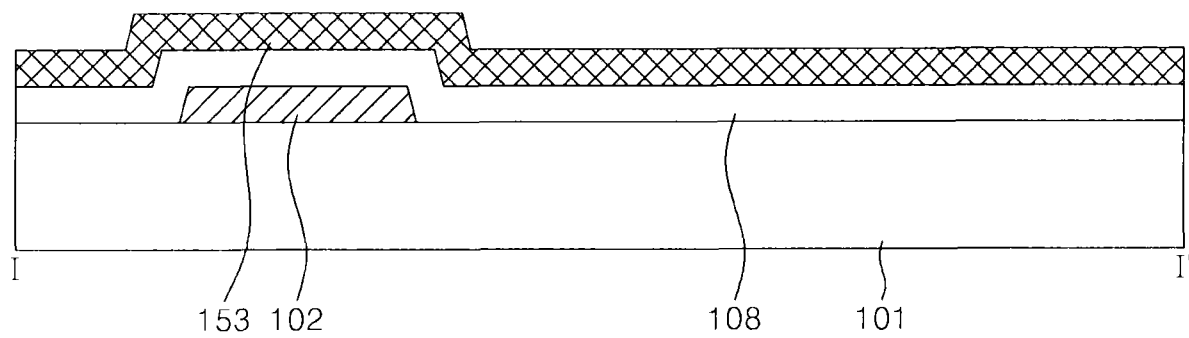


图 7A

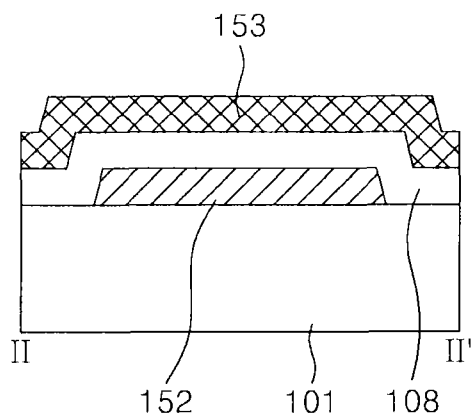


图 7B

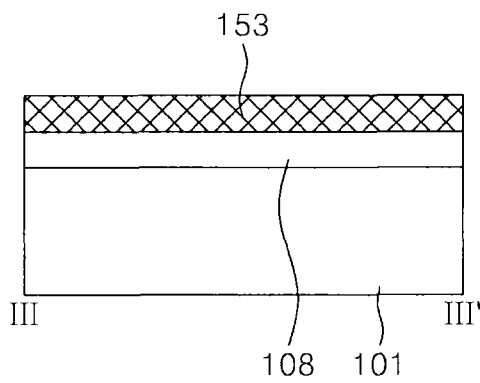


图 7C

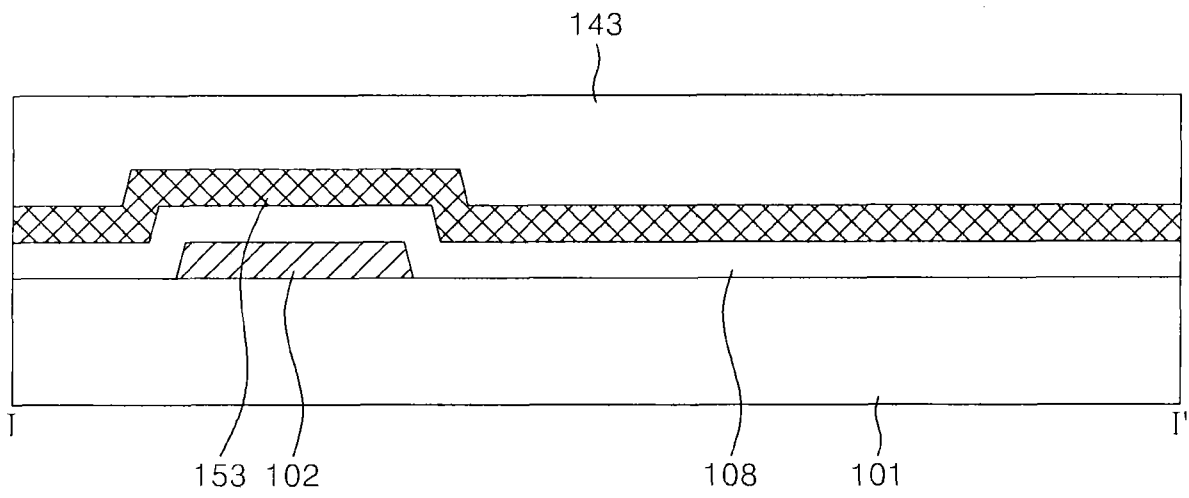


图 8A

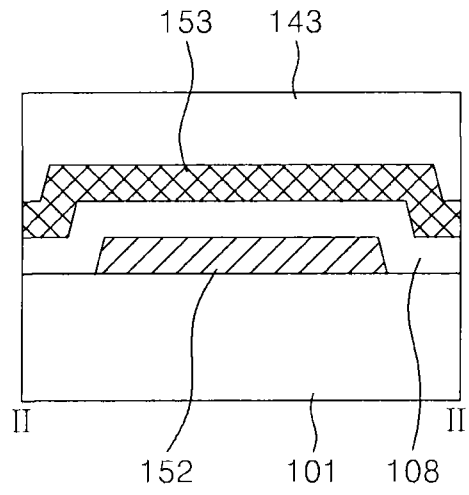


图 8B

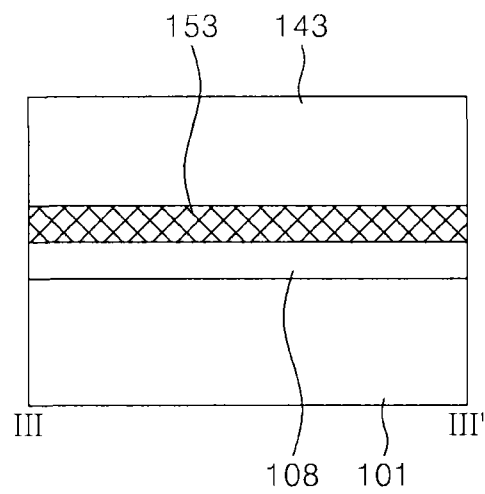


图 8C

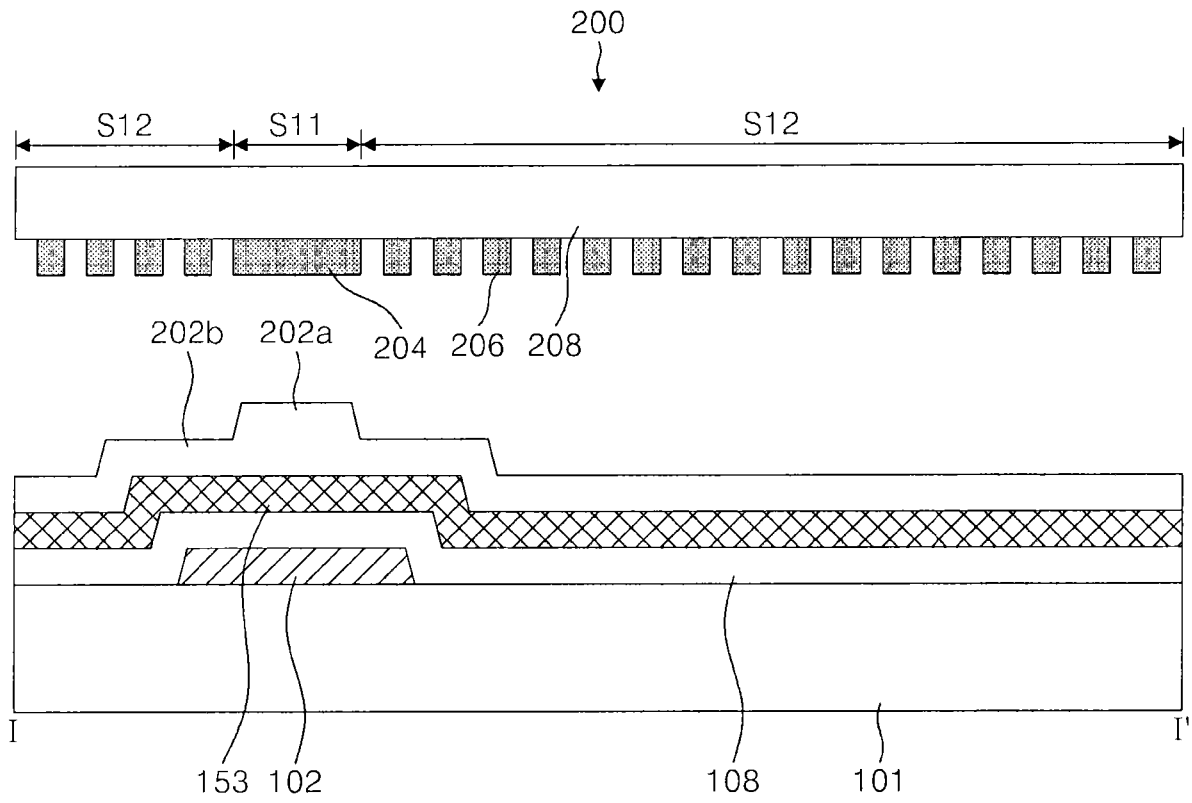


图 9A

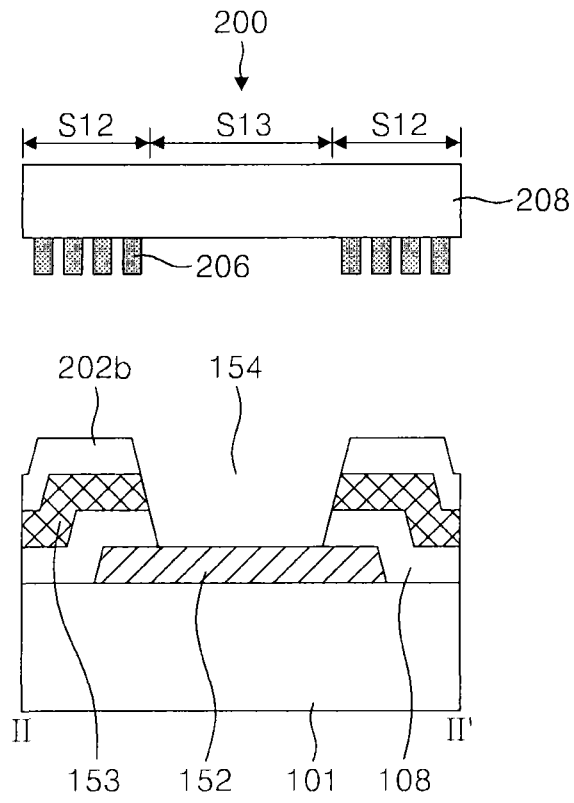


图 9B

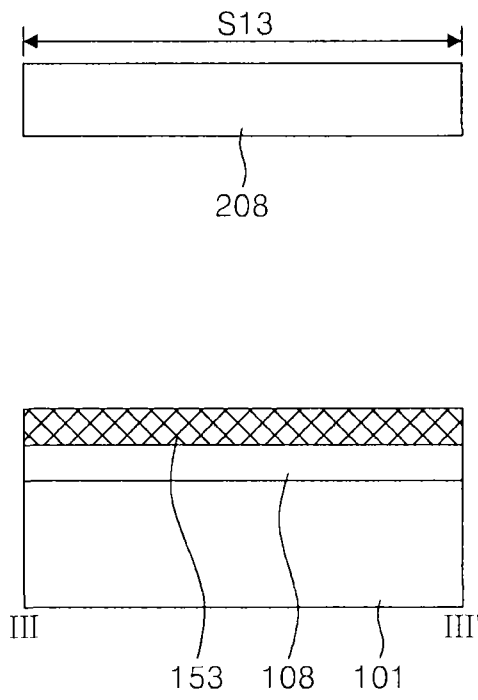


图 9C

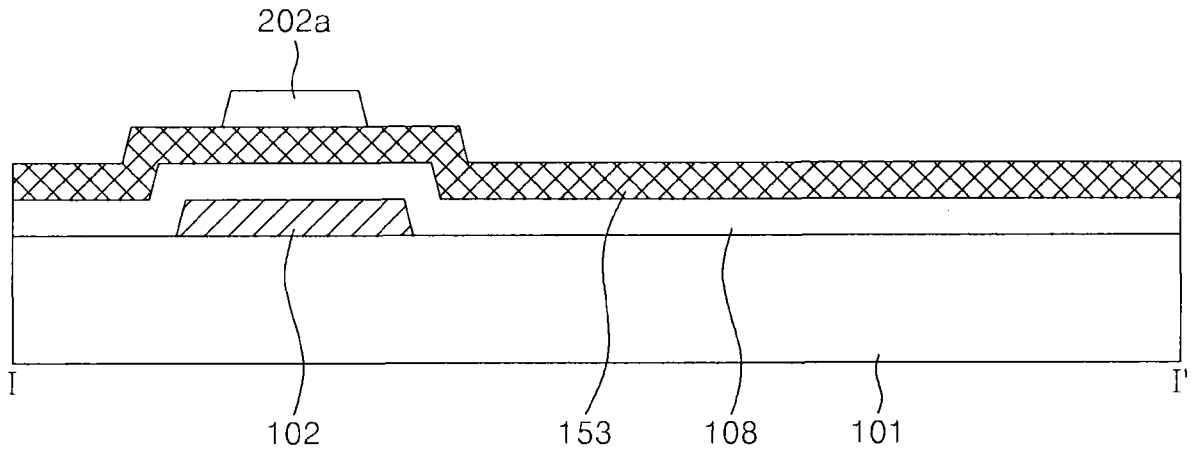


图 10A

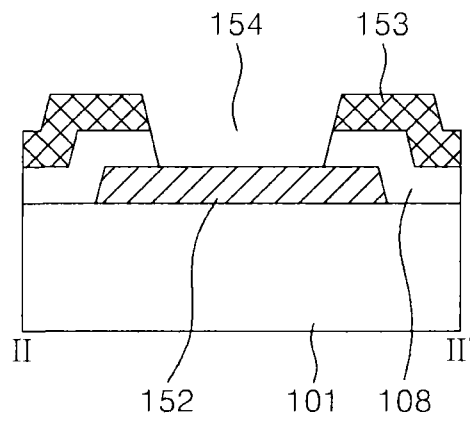


图 10B

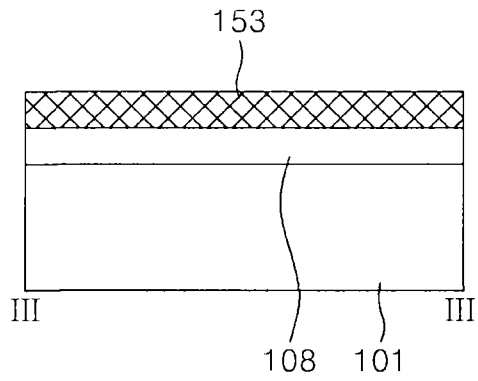


图 10C

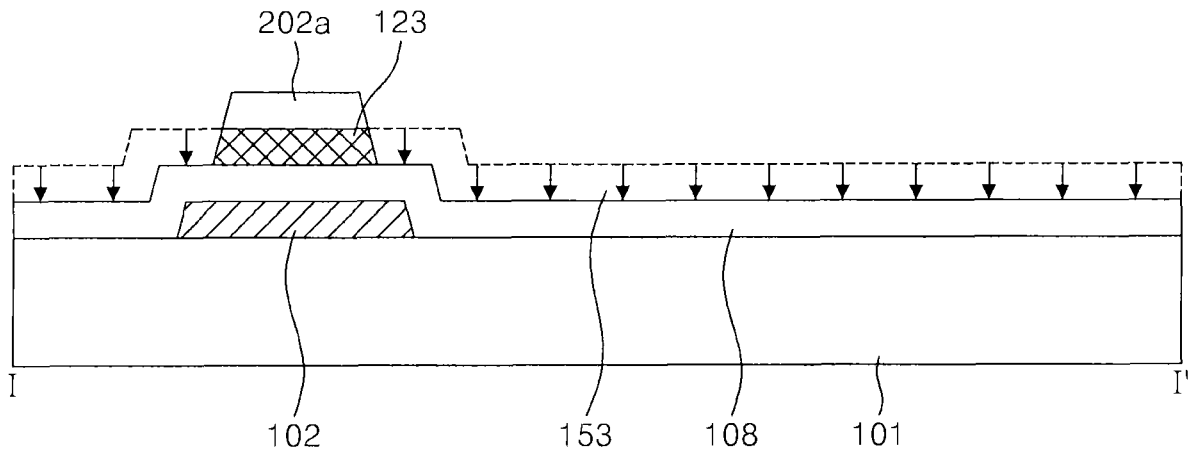


图 11A

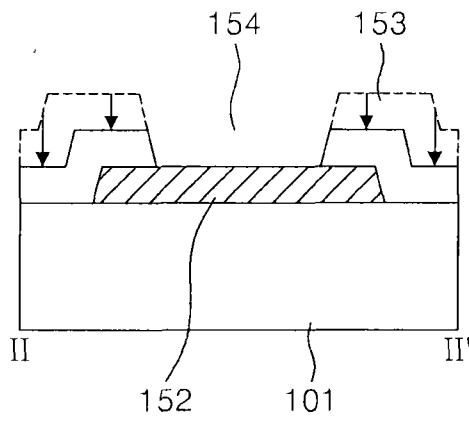


图 11B

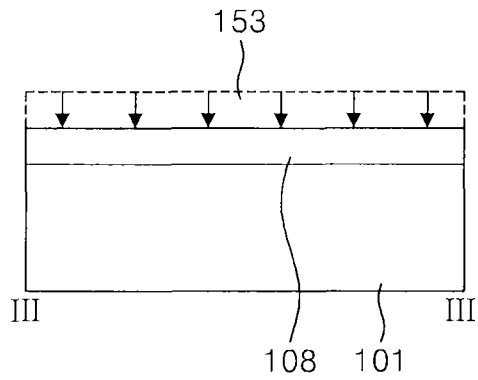


图 11C

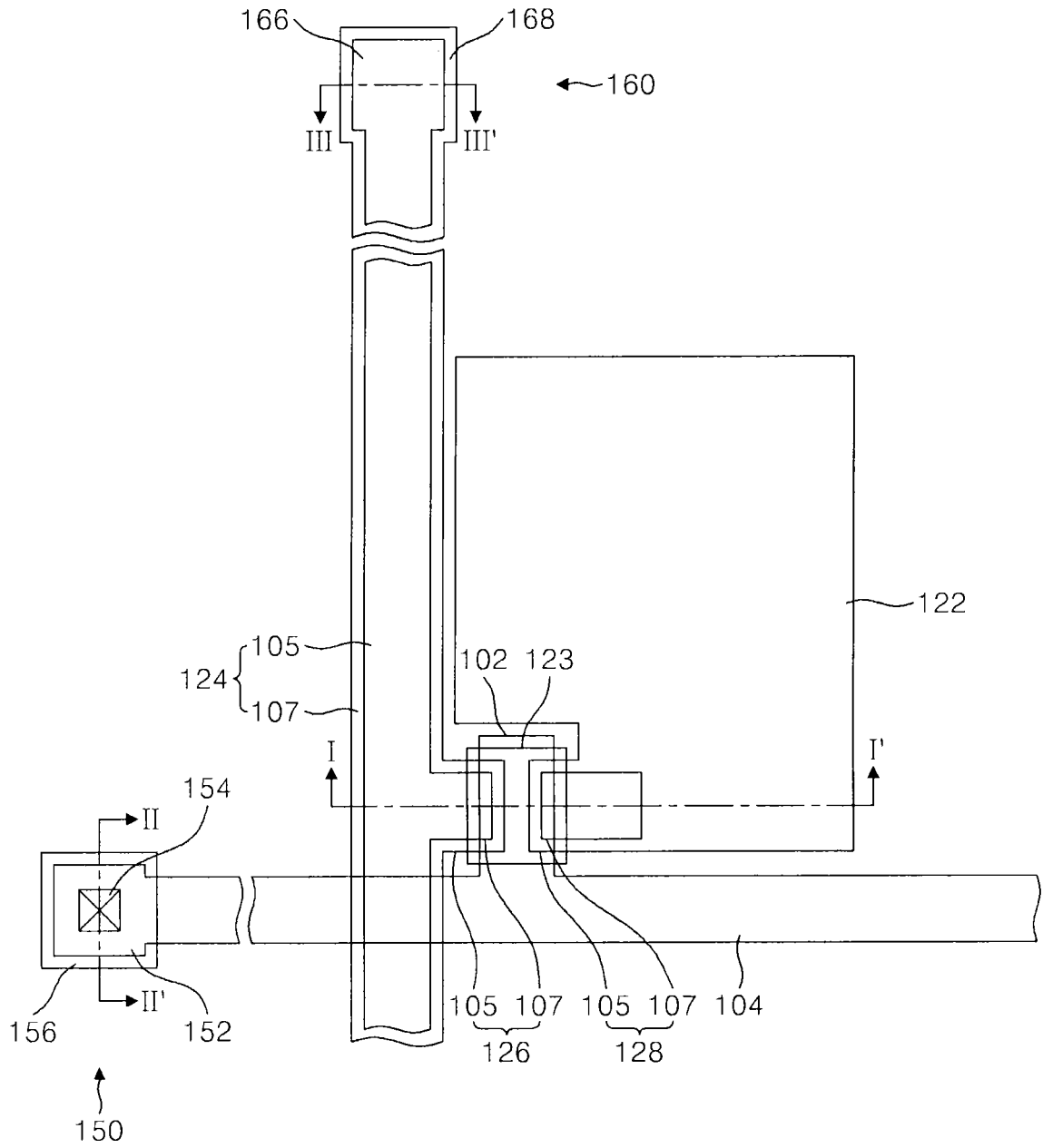


图 12

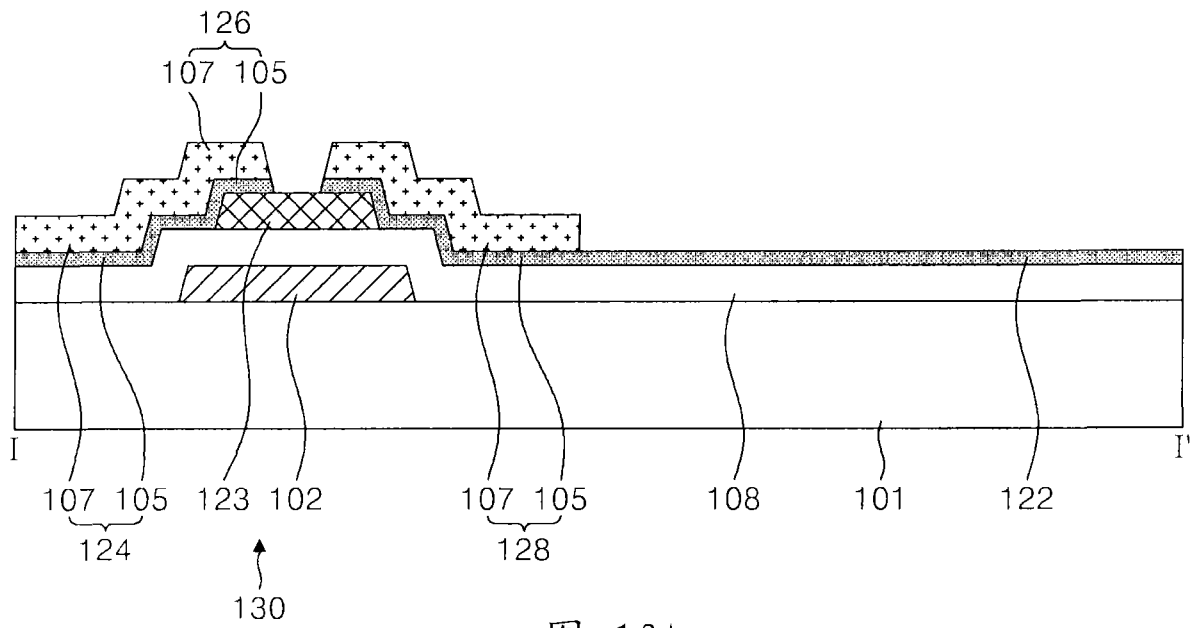


图 13A

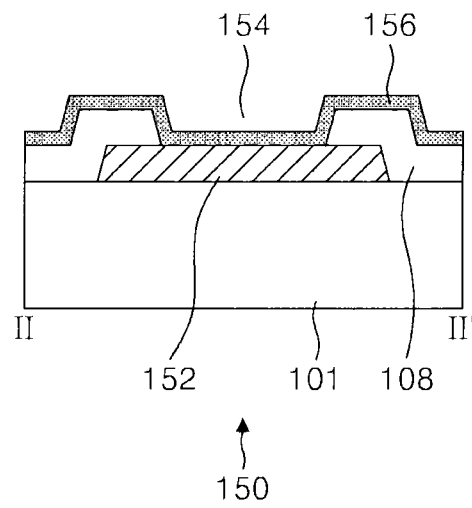


图 13B

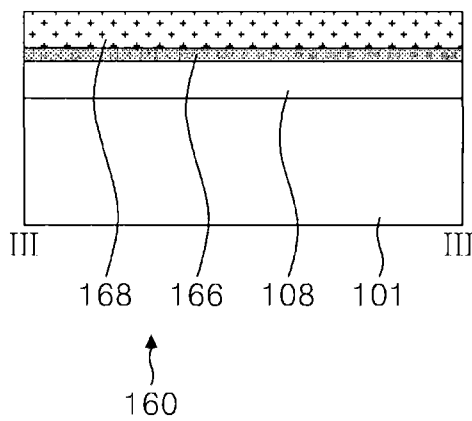


图 13C

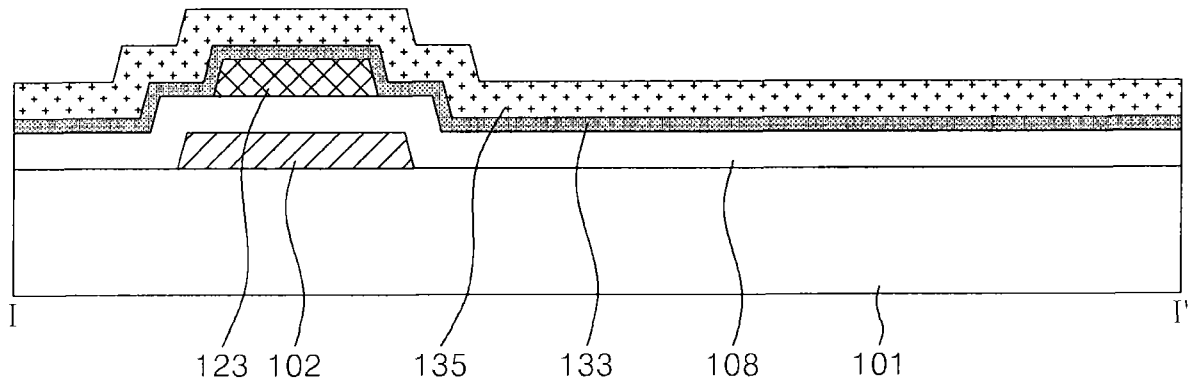


图 14A

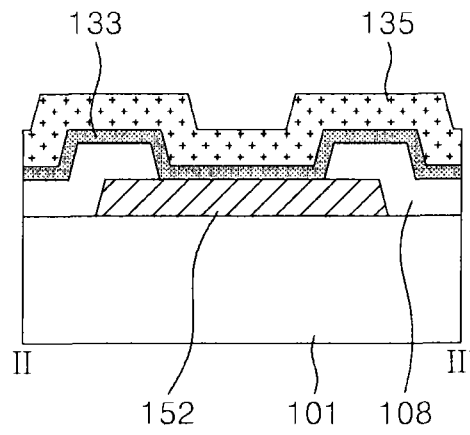


图 14B

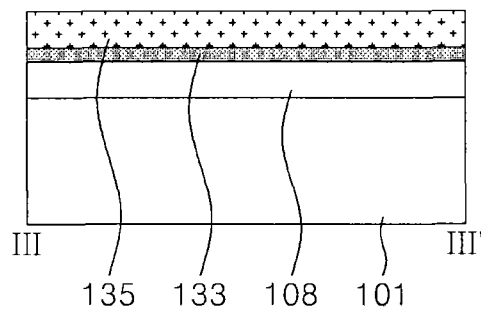


图 14C

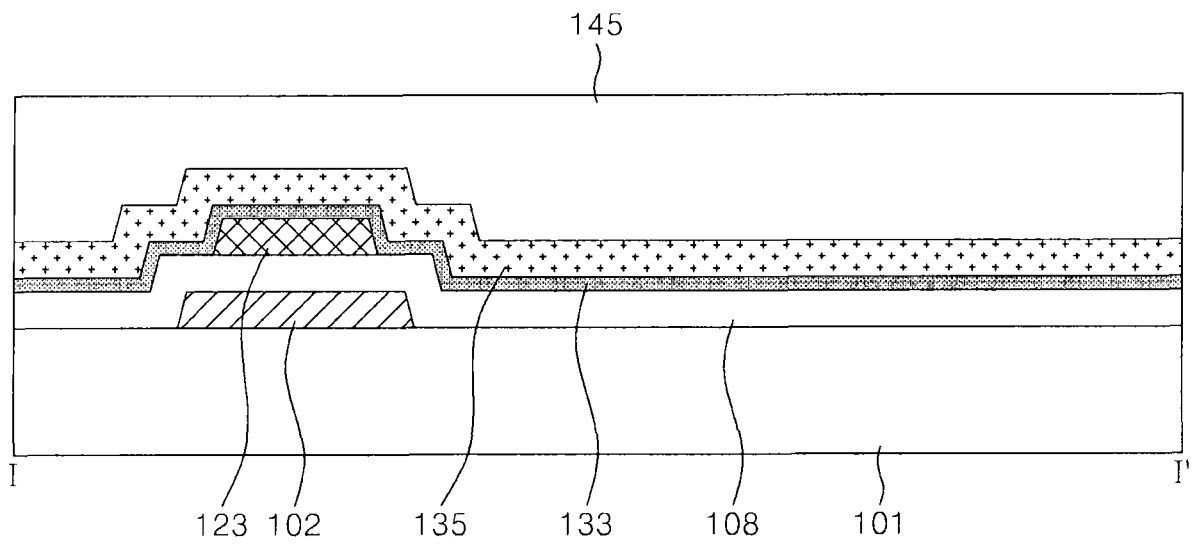


图 15A

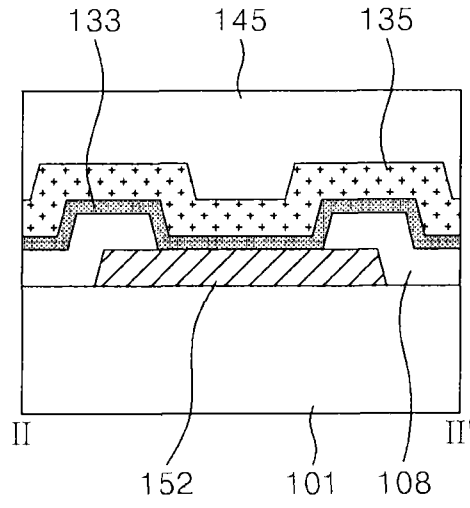


图 15B

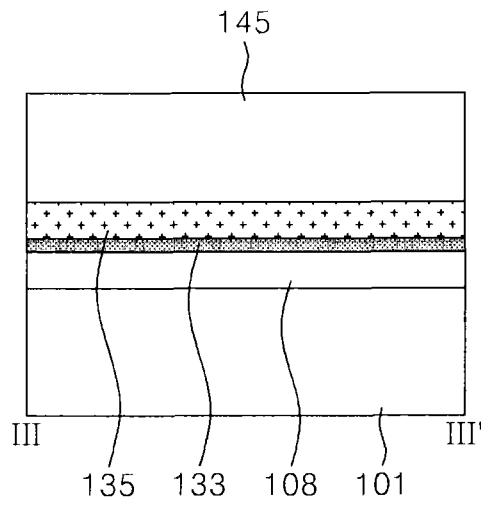


图 15C

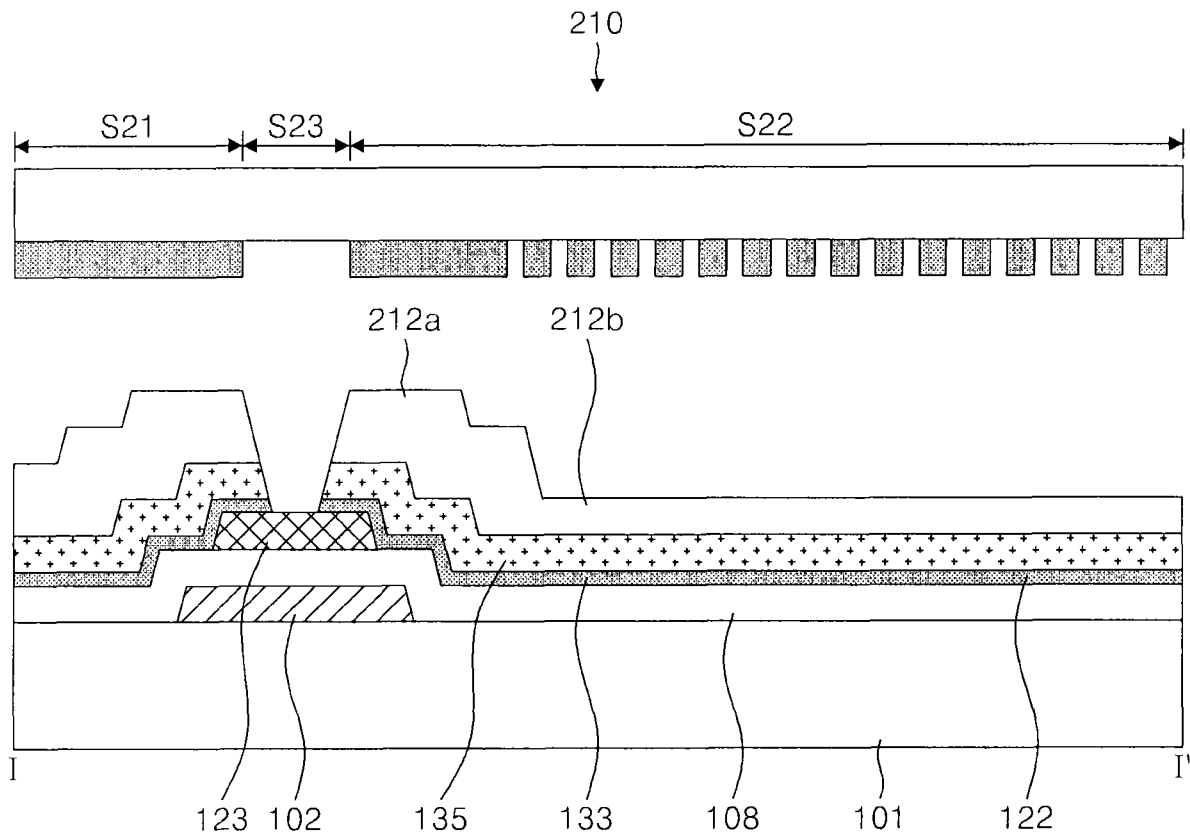


图 16A

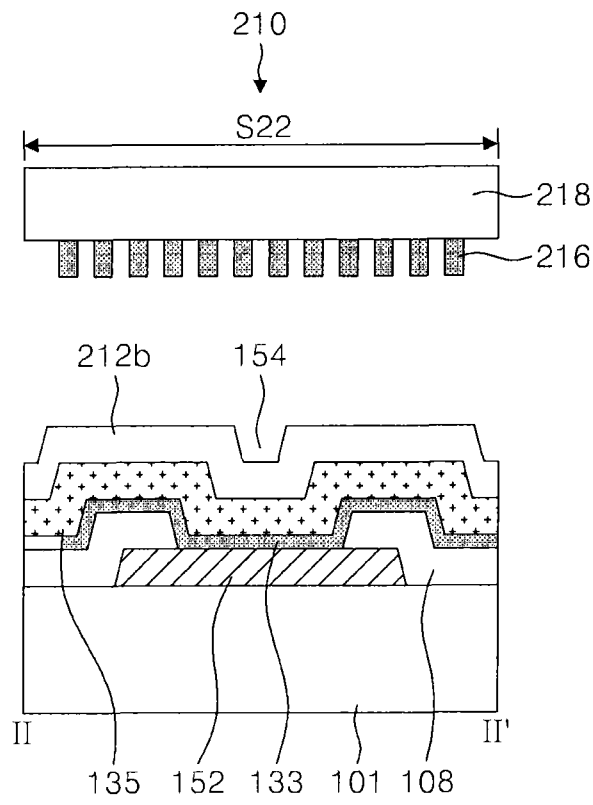


图 16B

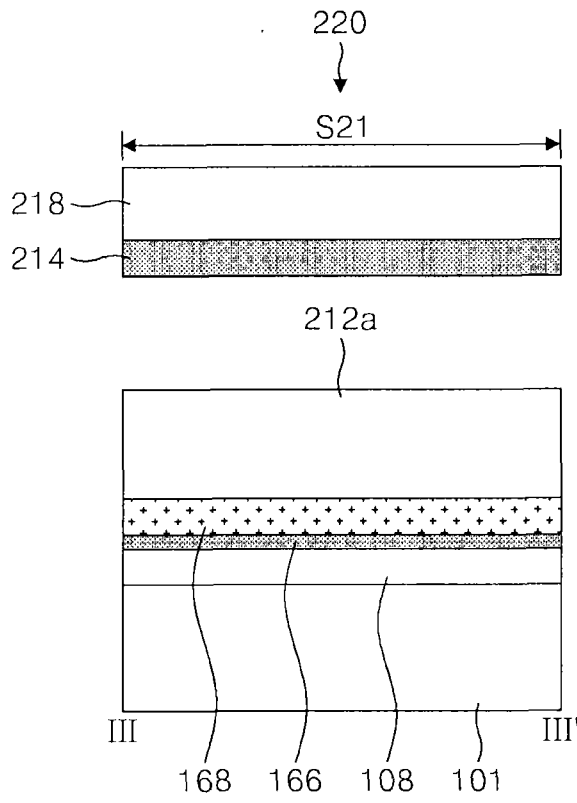


图 16C

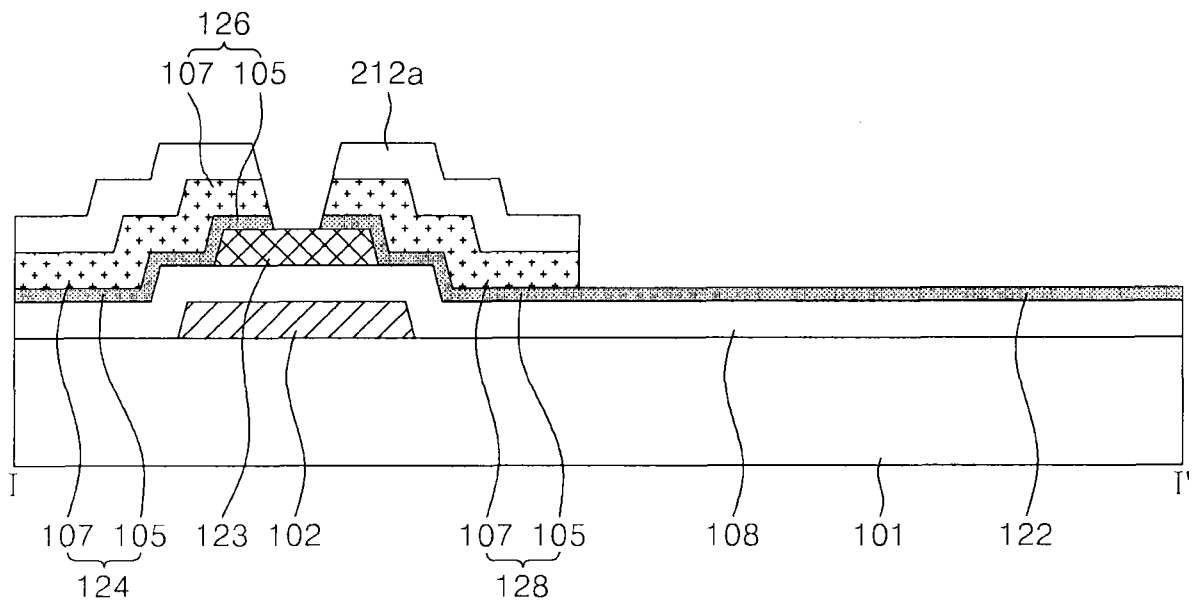


图 17A

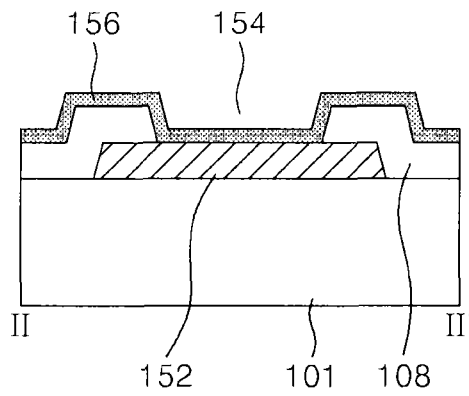


图 17B

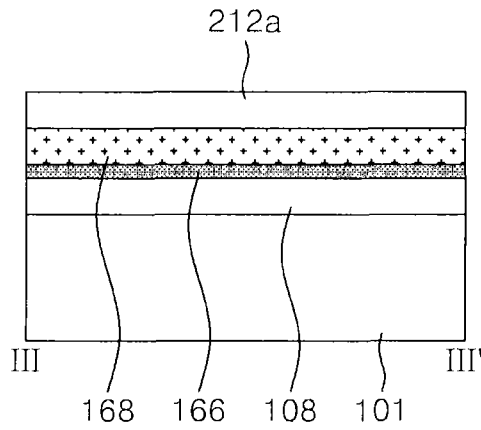


图 17C

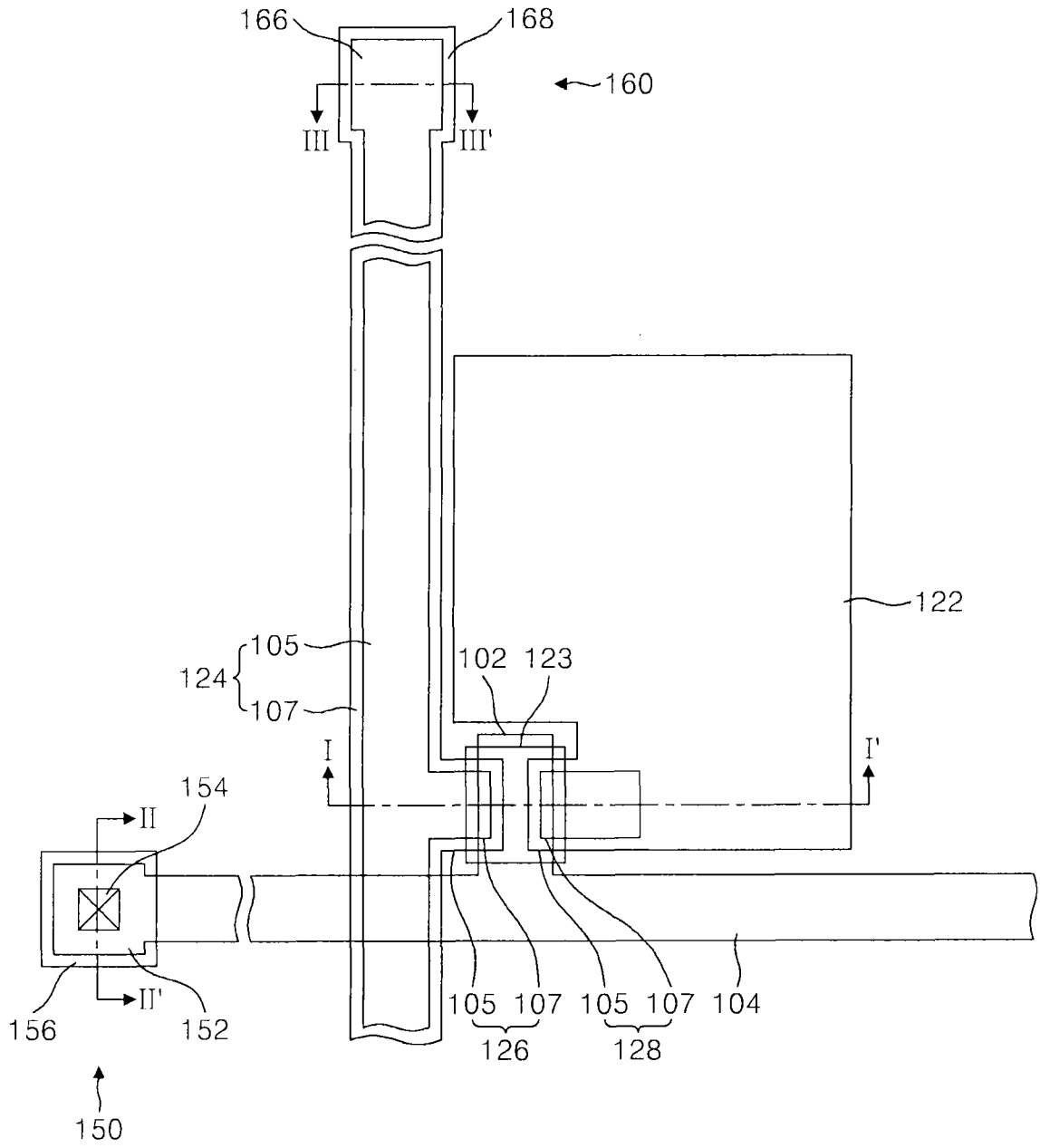


图 18

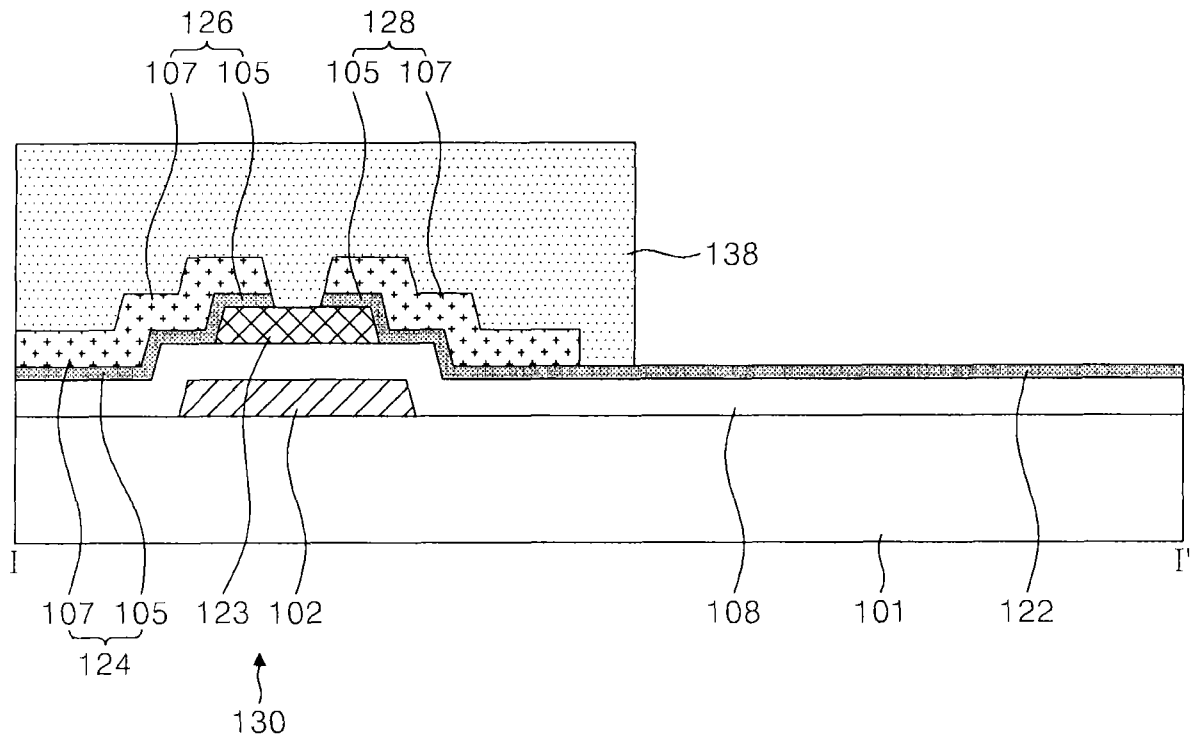


图 19A

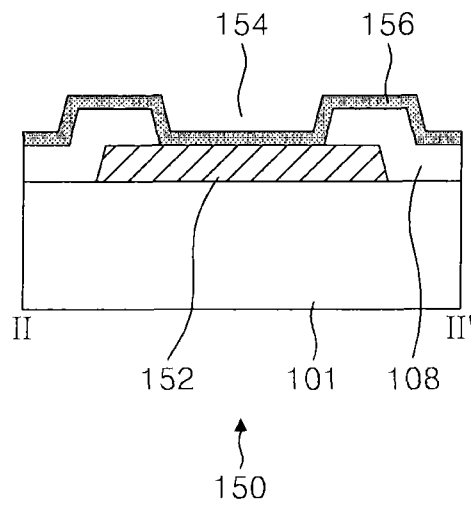


图 19B

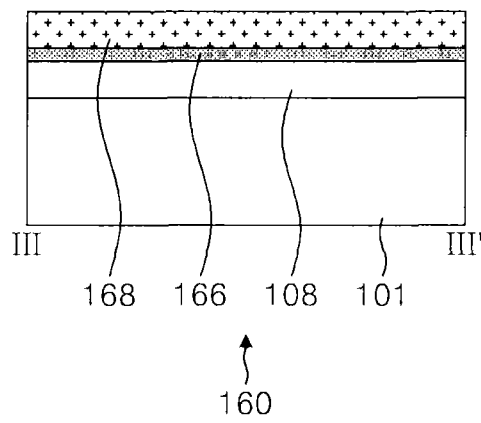


图 19C