



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102236227 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201110115557. 6

(22) 申请日 2011. 05. 05

(30) 优先权数据

10-2010-0042208 2010. 05. 05 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李正一 郑仁宰 金江一 洪基相

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 赵芳

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

H01L 27/02 (2006. 01)

H01L 21/77 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101677058 A, 2010. 03. 24, 说明书第 8 页
第 2 段至第 10 页第 3 段、附图 4-5.

CN 1637539 A, 2005. 07. 13, 全文.

CN 1963618 A, 2007. 05. 16, 全文.

US 2007019125 A1, 2007. 01. 25, 全文.

US 2009239342 A1, 2009. 09. 24, 全文.

审查员 张鹏

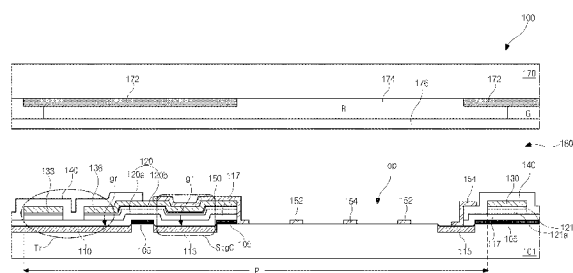
权利要求书3页 说明书8页 附图15页

(54) 发明名称

液晶显示设备及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示设备及其制造方法。液晶显示设备包括：彼此相对的第一基板和第二基板，其中，在所述第一基板和第二基板上限定了像素区；第一沟槽和第二沟槽，形成在所述第一基板的内表面上；选通线，其沿一个方向形成在所述第一沟槽中；公共线，其形成在所述第二沟槽中并平行于所述选通线；数据线，其与所述选通线交叉以限定所述像素区；薄膜晶体管，其连接至所述选通线和所述数据线；以及光屏蔽图案，其由黑色无机材料形成并围绕所述选通线、所述数据线和所述公共线。



1. 一种液晶显示设备,该设备包括:

彼此相对的第一基板和第二基板,其中,在所述第一基板和第二基板上限定了像素区;

形成在所述第一基板的内表面上的第一沟槽和第二沟槽;

选通线,该选通线沿一个方向形成在所述第一沟槽中;

公共线,该公共线形成在所述第二沟槽中并平行于所述选通线;

数据线,该数据线与所述选通线交叉而限定了所述像素区;

薄膜晶体管,该薄膜晶体管连接至所述选通线和所述数据线;

光屏蔽图案,该光屏蔽图案由黑色无机材料形成并围绕所述选通线、所述数据线和所述公共线;

多个第三沟槽,所述第三沟槽形成在所述第一基板的内表面上并位于所述像素区中,所述第三沟槽从所述第二沟槽延伸;

多个外公共电极,所述外公共电极位于所述第三沟槽中并从所述公共线延伸;

钝化层,该钝化层位于所述选通线和所述数据线上;以及

多个像素电极,所述像素电极直接位于所述第一基板的所述像素区中的所述内表面上且接触该内表面,并电连接至所述薄膜晶体管的漏极。

2. 根据权利要求1所述的设备,该设备进一步包括:

多个公共电极,所述公共电极直接位于所述第一基板的所述内表面上且接触该内表面,并电连接至所述外公共电极,所述公共电极与所述像素电极交替;

黑底,该黑底位于所述第二基板的内表面上,所述黑底对应于所述选通线及所述数据线;

滤色器层,该滤色器层位于所述黑底上并对应于所述像素区;以及

液晶层,该液晶层位于所述第一基板与所述第二基板之间;

其中,所述数据线布置在所述多个外公共电极中的一个外公共电极与同所述像素区相邻的另一像素区的一个外公共电极之间,所述黑底的与所述数据线交叠的一侧布置在所述多个外公共电极中的一个外公共电极的上方或所述光屏蔽图案的上方。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述公共电极的与所述外公共电极接触的一侧布置在所述外公共电极的上方,而所述公共电极的与所述外公共电极接触的另一侧布置在所述光屏蔽图案的上方。

4. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述公共电极从所述第一基板的位于所述像素区中的内表面上的辅助公共图案延伸,并且所述像素电极从所述第一基板的位于所述像素区中的内表面上的辅助像素图案延伸,其中所述辅助像素图案接触所述漏极。

5. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述像素电极和所述公共电极由透明导电材料和金属材料中的一种形成,该透明导电材料包括铟锡氧化物,该金属材料包括钼及钼合金。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述光屏蔽图案直接位于所述第一基板的所述内表面上且与该内表面接触。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述薄膜晶体管的漏极与所述公共线交叠且栅绝缘层位于所述漏极与所述公共线之间,由此形成存储电容器。

8. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述黑色无机材料包括锗。

9. 一种液晶显示设备的制造方法,该方法包括以下步骤:

在第一基板上形成无机黑色材料层,其中在该第一基板上限定了像素区;

在所述无机黑材料层上形成光刻胶图案;

使用所述光刻胶图案作为刻蚀掩模,去除所述无机黑色材料层以暴露出所述第一基板的内表面;

通过去除所述第一基板的被暴露出的内表面而形成第一沟槽和第二沟槽;

分别在所述第一沟槽和所述第二沟槽中形成选通线和公共线,并去除所述光刻胶图案;

形成与所述选通线交叉的数据线以限定所述像素区;以及

形成连接至所述选通线和所述数据线的薄膜晶体管。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,形成所述第一沟槽和所述第二沟槽的步骤包括:形成从所述第二沟槽延伸的多个第三沟槽,并且其中,形成所述选通线和所述公共线的步骤包括:在所述第三沟槽中形成从所述公共线延伸的多个外公共电极。

11. 根据权利要求10所述的方法,该方法进一步包括以下步骤:

在所述数据线和所述薄膜晶体管的上方形成钝化层;

通过去除所述钝化层、栅绝缘层和所述无机黑色材料层而形成开口,该开口暴露出所述像素区中的所述第一基板的内表面、所述外公共电极和所述薄膜晶体管的漏极,以及无机黑底图案;以及

在所述第一基板的所述内表面中形成多个像素电极,所述像素电极电连接至所述漏极。

12. 根据权利要求11所述的方法,该方法进一步包括以下步骤:

在所述第一基板的所述内表面上形成多个公共电极,所述公共电极电连接至所述外公共电极并与所述像素电极交替;

在第二基板的内表面上形成黑底,所述黑底对应于所述选通线及所述数据线;

在所述黑底上并对应于所述像素区而形成滤色器层;以及

接合所述第一基板与所述第二基板,其中在所述第一基板与所述第二基板之间插入有液晶层,

其中,所述黑底的与所述数据线交叠的一侧布置在所述多个外公共电极中的一个外公共电极的上方或布置在所述无机黑底图案的上方。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述像素电极和所述公共电极由透明导电材料和金属材料中的一种形成,该透明导电材料包括铟锡氧化物,该金属材料包括钼及钼合金。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述公共电极的与所述外公共电极接触的一侧布置在所述多个外公共电极中的一个外公共电极的上方,而所述公共电极的与所述外公共电极接触的另一侧布置在所述无机黑底图案的上方。

15. 根据权利要求9所述的方法,其中,形成所述选通线和所述公共线并去除所述光刻胶图案的步骤包括:在包括所述光刻胶图案的所述第一基板的大致整个表面上淀积金属层,使得所述金属层在所述光刻胶图案的侧表面处断开,并通过脱模法同时去除所述光刻胶图案和所述光刻胶图案上的金属层。

16. 根据权利要求 9 所述的方法,其中,形成所述薄膜晶体管的步骤包括:在与所述选通线相对应的栅绝缘层上顺序地形成有源层、欧姆接触层、源极及漏极,其中所述漏极与所述公共线交叠且所述栅绝缘层介于所述漏极与所述公共线之间,由此形成存储电容器。

液晶显示设备及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示设备,更具体而言,涉及具有改善的孔径比的液晶显示设备及其制造方法。

背景技术

[0002] 通常,液晶显示(LCD)设备使用液晶分子的光学各向异性和极化特性。液晶分子由于其细长形状而具有确定的排列方向。通过在液晶分子上施加电场可以控制液晶分子的排列方向。

[0003] 换言之,由于电场强度或方向改变,液晶分子的排列也改变。由于入射光基于由液晶分子的光学各项异性导致的液晶分子的取向而发生折射,因此通过控制液晶材料的透光性可以显示图像。

[0004] 由于包括作为切换元件的薄膜晶体管的LCD设备(称为有源矩阵LCD(AM-LCD)设备)在高分辨率和显示运动图像方面具有优良的特性,因此AM-LCD设备得到了广泛应用。

[0005] AM-LCD设备包括阵列基板、滤色器基板以及插入阵列基板与滤色器基板之间的液晶层。阵列基板可以包括像素电极和薄膜晶体管,而滤色器基板可以包括滤色器层和公共电极。AM-LCD设备由像素电极与公共电极之间的电场驱动,以在透光性和孔径比方面具有优良特性。然而,由于AM-LCD设备使用与基板正交的垂直电场,因此AM-LCD设备的视角较差。

[0006] 提出并开发了具有宽视角特性的AM-LCD设备以解决上述限制。

[0007] 图1是现有技术的LCD设备的截面图。如图1所示,现有技术的LCD设备包括彼此分开并相对的上基板9和下基板10。液晶层11插入上基板9和下基板10之间。公共电极17和像素电极30形成在下基板10上。公共电极17和像素电极30可以布置在同一水平。液晶层11的液晶分子由公共电极17与像素电极30之间感生的水平电场L驱动。虽然在图中未示出,但在上基板9上形成有滤色器层。包括滤色器层的上基板9可以称为滤色器层。包括公共电极17和像素电极30的下基板10可以称为阵列基板。

[0008] 图2A和2B是分别示出现有技术的LCD设备的打开/关闭状况的截面图。如图2A所示,当对LCD设备施加电压时,在公共电极17和像素电极30上方的液晶分子11a的排列不变。然而,公共电极17与像素电极30之间的液晶分子11b由于水平电场L而水平排列。由于液晶分子11b根据水平电场L排列,因此LCD设备具有宽视角特性。例如,在没有图像反转和颜色反转的情况下,LCD设备具有上下及左右大约80度至85度的视角。

[0009] 图2B示出了当未向LCD设备施加电压时的状况。由于在公共电极17与像素电极30之间未感生电场,因此液晶层的液晶分子11的排列不变。

[0010] 图3是示例性示出现有技术LCD设备的像素区的平面图,而图4是沿图3的IV-IV线截取的截面图。

[0011] 如图3和4所示,现有技术的LCD设备40的阵列基板包括位于第一基板41上的选通线43、公共线47和数据线60。选通线43沿水平方向形成,而公共线47与选通线43

平行。数据线 60 与选通线 43 及公共线 47 交叉并利用选通线 43 限定了像素区 P。

[0012] 薄膜晶体管 Tr 形成在选通线 43 与数据线 60 的交叉部。该薄膜晶体管 Tr 包括栅极 45、半导体层 50、源极 53 和漏极 55。源极 53 从数据线 60 延伸出来,栅极 45 从选通线 43 延伸出来。

[0013] 像素电极 70 和公共电极 49a 及 49b 形成在像素区 P 中。像素电极 70 通过漏接触孔 67 电连接至漏极 55。公共电极 49a 及 49b 平行于像素电极 70 并与像素电极 70 交替地排列。公共电极 49a 及 49b 从公共线 47 延伸出来。

[0014] 滤色器层 85 形成在阵列基板相对的滤色器基板的第二基板 81 的内表面上。覆层 87 形成在滤色器层 85 上。黑底 83 与各像素区 P 的边界对应地形成。

[0015] 这里,与数据线 60 相邻布置的公共电极 49a 可以称为外公共电极。在该情况下,外公共电极 49a 与数据线 60 分开预定距离,更具体而言,分开超过 $3\mu\text{m}$ 。这是为了使得由于数据线 60 导致的对公共电极 49a 及 49b 与像素电极 70 之间的感生电场的影响最小化。此外,这是为了避免外公共电极 49a 与数据线 60 之间的寄生电容。

[0016] 因此,在数据线 60 与外公共电极 49a 之间的区域中可能出现漏光,并且为了避免漏光,滤色器基板的黑底 83 的宽度使得黑底 83 与数据线 60 及外公共电极 49a 交叠。然而,像素区 P 的孔径比由于该结构而减小。

发明内容

[0017] 因而,本发明旨在提供一种大致消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的液晶显示设备及其制造方法。

[0018] 本发明的一个目的是提供一种通过使发生漏光的区域最小化而改善了孔径比的液晶显示设备及其制造方法。

[0019] 本发明的另一个目的是提供一种使得数据线 with 外公共电极之间的寄生电容最小化的液晶显示设备及其制造方法。

[0020] 本发明的附加特征将在下面的说明书中进行阐述,并且将根据该说明书而部分地变得清楚,或者可以通过实施本发明而获知。本发明的目的和其他优点可以通过在书面的说明书、权利要求书及附图中具体指出的结构来实现并获得。

[0021] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的实施方式的目的,如这里例示并广泛描述的,提供了一种液晶显示器,该液晶显示器包括:彼此相对的第一基板和第二基板,其中,在所述第一基板和第二基板上限定了像素区;第一沟槽和第二沟槽,形成在所述第一基板的内表面上;选通线,其沿一个方向形成在所述第一沟槽中;公共线,其形成在所述第二沟槽中并平行于所述选通线;数据线,其与所述选通线交叉以限定所述像素区;薄膜晶体管,其连接至所述选通线和所述数据线;以及光屏蔽图案,其由黑色无机材料形成并围绕所述选通线、所述数据线和所述公共线。

[0022] 在另一个方面中,提供了一种液晶显示设备的制造方法,该方法包括以下步骤:在第一基板上形成无机黑色材料层,其中在该第一基板上限定了像素区;在所述无机黑材料层上形成光刻胶图案;使用所述光刻胶图案作为刻蚀掩模,去除所述无机黑色材料层以暴露出所述第一基板的内表面;通过去除所述第一基板的被暴露出的内表面而形成第一沟槽和第二沟槽;分别在所述第一沟槽和所述第二沟槽中形成选通线和公共线,并去除所述光

刻胶图案；形成与所述选通线交叉的数据线以限定所述像素区；以及形成连接至所述选通线和所述数据线的薄膜晶体管。

[0023] 应理解的是，前面的概述和下面的详述都是示例性和解释性的，旨在提供对要求保护的发明的进一步解释。

附图说明

[0024] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解，并且被并入而构成了本说明书的一部分，附图例示了本发明的实施方式，并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中：

[0025] 图 1 是现有技术的 LCD 设备的截面图；

[0026] 图 2A 和 2B 是分别示出现有技术的 LCD 设备的打开 / 关闭状况的截面图；

[0027] 图 3 是示例性示出现有技术 LCD 设备的像素区的平面图；

[0028] 图 4 是沿着图 3 中的 IV-IV 线截取的截面图；

[0029] 图 5 是示例性示出根据本发明的一个实施方式的 LCD 设备的像素区的平面图；

[0030] 图 6 是沿着图 5 中的 VI-VI 线截取的截面图；

[0031] 图 7A 至 7E 是在根据本发明的实施方式的 LCD 设备的制造方法的步骤中该 LCD 设备的一个像素区的平面图；以及

[0032] 图 8A 至 8K 是在根据本发明的实施方式的 LCD 设备的制造方法的步骤中沿图 5 的 VI-VI 线截取的截面图。

具体实施方式

[0033] 下面将详细说明本发明的示例性实施方式，在附图中例示了本发明的示例性实施方式。

[0034] 图 5 是示例性示出根据本发明的一个实施方式的液晶显示 (LCD) 设备的像素区的平面图，而图 6 是沿着图 5 中的 VI-VI 线截取的截面图。

[0035] 在图 5 和图 6 中，LCD 设备 100 包括彼此分开并相对的阵列基板和滤色器基板，液晶层 180 插入阵列基板与滤色器基板之间。阵列基板包括位于第一基板 101 上的薄膜晶体管 Tr、公共电极 154 和像素电极 152。滤色器基板包括位于第二基板 170 上的滤色器层 174 和黑底 182。

[0036] 阵列基板的第一基板 101 在其内表面上具有与选通线 109、公共线 113 和外公共电极 115 相对应的沟槽 gr。选通线 109 和公共线 113 与该沟槽相对应地彼此间隔开，并沿第一方向延伸。外公共电极 115 沿着与第一方向正交的第二方向而从公共线 113 延伸出来，并分别布置在像素区 P 的相对侧。

[0037] 数据线 130 沿第二方向形成。数据线 130 与选通线 109 及公共线 113 交叉并限定了像素区 P，栅绝缘层 117 介于选通线 109 与公共线 113 之间。具有栅极 110、栅绝缘层 117、半导体层 120 以及源极 133 和漏极 136 的薄膜晶体管 Tr 形成在选通线 109 与数据线 130 的交叉部。在本发明的实施方式中，薄膜晶体管 Tr 具有选通线 109 的作为栅极 110 的部分。薄膜晶体管 Tr 可以具有各种形状和结构。例如，薄膜晶体管 Tr 可以具有沿第二方向从选通线 109 延伸出来的栅极。薄膜晶体管 Tr 可以具有 U 形沟道，其中源极 133 与漏极

136 之间的区域为 U 形。

[0038] 此外,在第一基板 101 上形成于数据线 130 与各外电极 115 之间的区域以及选通线 109 与公共线 113 之间的区域相对应的无机黑底图案 105。无机黑底图案 105 可以由黑色无机材料形成,例如锗 (Ge)。

[0039] 钝化层 140 被形成为覆盖薄膜晶体管 Tr。钝化层 140 具有与像素区 P 相对应的开口 op 并暴露出第一基板 101 的内表面。这里,漏极 136 的一端通过钝化层 140 的开口 op 而暴露出来,而各外公共电极 115 的离数据线 130 较远的一端(相对于外公共电极 115 的另一端相距数据线 130 而言)也通过钝化层 140 的开口 op 而暴露出来。

[0040] 公共电极 154 形成在第一基板 101 的通过开口 op 而暴露出的内表面上。公共电极 154 彼此间隔开并连接至辅助公共图案 153。公共电极 154 接触各外公共电极 115 的通过开口 op 而暴露出的一侧。

[0041] 辅助像素图案 150 形成在第一基板 101 的内表面上,并接触漏极 136 的一端。像素电极 152 从辅助像素图案 150 延伸出来并与公共电极 154 交替。

[0042] 在根据本发明的实施方式的上述 LCD 设备的阵列基板中,由诸如锗的无机材料形成并阻挡光的无机黑底图案 105 形成在数据线 130 与外公共电极 115 之间。因此,与现有技术的 LCD 设备不同,能够防止外公共电极 115 与数据线 130 之间的漏光。

[0043] 由于加工误差,无机黑底图案 105 可能不完全屏蔽数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域。然而与图 4 中没有无机黑底图案 105 的现有技术的 LCD 设备相比,数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域要窄得多,因此能够显著地减少漏光。

[0044] 此外,在现有技术中,由于仅图 4 中的栅绝缘层 53 插入图 4 的外公共电极 49a 与图 4 的数据线 60 之间,为了使寄生电容最小化,图 4 的外公共电极 49a 与图 4 的数据线 60 被形成为其间具有超过 $3\mu\text{m}$ 的距离。另一方面,在本发明中,无机黑底图案 105 与栅绝缘层 117 形成在外公共电极 115 与数据线 130 之间,因此减小了外公共电极 115 与数据线 130 之间的寄生电容。

[0045] 滤色器基板与具有上述结构的阵列基板相对。滤色器基板包括位于第二基板 170 的内表面上的滤色器层 174 和黑底 172。滤色器层 174 包括对应于相应的像素区 P 并依次重复的红色、绿色和蓝色滤色器图案。黑底 172 对应于像素区 P 的边界。

[0046] 这里,应注意的是,与现有技术相比,与像素区 P 的边界对应的黑底 172 具有与数据线 130 相对应的相对窄的宽度。

[0047] 同时,液晶层 180 插入阵列基板与滤色器基板之间,由此构成本发明的 LCD 设备 100。

[0048] 在现有技术的 LCD 设备中,位于滤色器基板上的图 4 的黑底 83 的宽度使得图 4 的黑底 83 与图 4 的数据线 60 及图 4 中的外公共电极 83 完全交叠,并且用户不能看到在图 4 的外公共电极 49a 与图 4 的数据线 60 之间漏出的光。

[0049] 另一方面,在本发明的 LCD 设备 100 中,无机黑底图案 105 形成在外公共电极 115 与数据线 130 之间。因此,在外公共电极 115 与数据线 130 之间不会有漏光,或者由于无机黑底图案 105 部分地屏蔽了外公共电极 115 与数据线 130 之间的区域,因此可以减小漏光区域。

[0050] 因而,与数据线 130 相对应的黑底 172 可以具有与现有技术相比较窄的宽度。

[0051] 参照附图,在现有技术的图 4 的 LCD 设备 40 中,图 4 的黑底 83 完全与图 4 的外公共电极 49a 交叠并覆盖了图 4 的外公共电极 49a 的两侧,由此与图 4 的外公共电极 49a 的两侧相比,图 4 的黑底 83 的一侧布置得距离像素区的中部更近。在本发明的 LCD 设备中,黑底 172 的一侧交叠或布置在与数据线 130 相邻的外公共电极 115 的上方,或者交叠并布置在数据线 130 与外公共电极 115 之间的无机黑底图案 105 上方。因此,本发明的黑底 172 的宽度比现有技术的图 4 的黑底 83 的宽度更窄。

[0052] 因而,与现有技术的图 4 的 LCD 设备 40 相比,本发明的 LCD 设备 100 具有改善的孔径比。

[0053] 将参照附图说明根据本发明的 LCD 设备的制造方法。

[0054] 图 7A 至 7E 是根据本发明的实施方式的 LCD 设备的制造方法的步骤中该 LCD 设备的一个像素区的平面图。图 8A 至 8K 是在根据本发明的实施方式的 LCD 设备的制造方法的步骤中沿图 5 的 VI-VI 线截取的截面图。这里,将主要说明阵列基板的制造方法。

[0055] 在图 7A 和图 8A 中,通过淀积例如锗 (Ge) 的黑有机材料在第一基板 101 的大致整个表面上形成无机黑材料层 103。这里,第一基板 101 可以由诸如玻璃或塑料的透明绝缘材料形成。

[0056] 通过在无机黑材料层 103 上涂敷光刻胶而在无机黑材料层 103 上形成光刻胶层 (未示出)。然后,通过光掩模对光刻胶层进行曝光并显影,由此形成光刻胶图案 191。光刻胶图案 191 对应于除了稍后要形成选通线、公共线和外公共电极的第二区域以外的第一区域,并且暴露出与稍后要形成选通线、公共线和外公共电极的第二区域相对应的无机黑材料层 103。

[0057] 在图 7A 和图 8B 中,去除由光刻胶层 191 暴露出的图 8A 的无机黑材料层 103,由此暴露出第一基板 101 的内表面。这里,由光刻胶图案 191 屏蔽且未被刻蚀的其余无机黑材料层 103 变为无机黑材料图案 104。图 8A 的无机黑材料层 103 可以被过刻蚀,使得无机黑材料图案 104 具有下切 (under cut) 结构,在该下切结构中,无机黑材料图案 104 的宽度比光刻胶图案 191 窄。在无机黑材料图案 104 的宽度比光刻胶图案 191 窄的情况下,稍后形成的外公共电极与数据线之间的区域可能不会被图 5 的无机黑图案 105 完全屏蔽,从而可能存在漏光。在图中,图 8A 的无机黑材料层 103 未被过刻蚀,而无机黑材料图案 104 和光刻胶图案 191 具有相同的宽度。

[0058] 接着,在图 7A 和图 8C 中,去除由无机黑材料图案 104 暴露出的第一基板 101 的内表面,由此形成与要形成选通线、公共线和外公共电极的第二区域相对应的沟槽。如果第一基板 101 由玻璃形成,则可以将由无机黑材料图案 104 暴露出的第一基板 101 的内表面暴露于氢氟酸 (HF)。如果第一基板 101 由塑料形成,则第一基板 101 的内表面可以暴露于另一种刻蚀剂。

[0059] 在图 7A 和图 8D 中,通过淀积第一金属材料在包括光刻胶图案 191 和沟槽的第一基板 101 的大致整个表面上形成第一金属层 108,该第一金属材料可以从铝 (Al)、诸如铝钽 (AlNd) 的铝合金、铜 (Cu)、铜合金和铬 (Cr) 中选择的一种或更多种。这里,第一金属层 108 具有单层结构。

[0060] 同时,可以通过溅射法形成第一金属层 108,并且由于沟槽 gr 与光刻胶层 191 之间的台阶使得第一金属层 108 可以断开。更具体而言,第一金属层 108 的位于光刻胶层 191

上的部分与第一金属层 108 的位于沟槽 gr 中的部分断开。当通过溅射法形成第一金属层 108 时,可以主要沿着第一基板 101 的法线方向淀积第一金属材料,并且可以在于第一基板 101 的法线方向平行的光刻胶层 191 的侧表面处较少地淀积第一金属材料。此外,离第一基板的内表面越近,淀积的第一金属材料可以越少。因此,如图 8D 所示,第一金属层 108 可以断开。

[0061] 这里,第一金属层 108 位于沟槽 gr 中的部分分别成为选通线 109、栅极 110、公共线 113 以及外公共电极 115。在本发明的实施方式中,选通线 109 的一部分充当栅极 110。

[0062] 在图 7B 和图 8E 中,对第一基板 101 执行显影处理,由此去除图 8D 的光刻胶图案 191,该第一基板包括位于沟槽 gr 中的选通线 109、公共线 113 和外公共电极 115 以及位于图 8D 的光刻胶图案 191 上的图 8D 的第一金属层 108。

[0063] 此时,图 8D 的光刻胶图案 191 与显影剂反应,并从第一基板 101 的内表面脱落,还一起去除了位于图 8D 的光刻胶图案 191 上的图 8D 的第一金属层 108。由此,在第一基板 101 上保留位于沟槽 gr 中的选通线 109、公共线 113、外公共电极 115 以及无机黑材料图案 104。同时去除图 8D 的光刻胶图案 191 及其上的材料层的处理可以称为脱模处理。

[0064] 在图 7C 和图 8F 中,通过淀积例如氧化硅 (SiO_2) 或氮化硅 (SiN_x) 的无机绝缘材料,在包括选通线 109、公共线 113、外公共电极 115 以及无机黑材料图案 104 的第一基板 101 的大致整个表面上形成栅绝缘层 117,该基板 101。

[0065] 接着,在栅绝缘层 117 上形成本征非晶硅层(未示出)、掺杂非晶硅层(未示出)和第二金属层(未示出)并随后通过包括半色调曝光步骤或衍射曝光步骤的一次掩模处理或者通过二次掩模处理来进行构图,由此在像素区 P 中形成有源层 120a、欧姆接触层 120b、源极 133 和漏极 136。有源层 120a 由本征非晶硅形成并对应于栅极 110。欧姆接触层 120b 由掺杂非晶硅形成并在有源层 120a 上彼此间隔开。有源层 120a 和欧姆接触层 120b 可以被称为半导体层 120。源极 133 和漏极 136 在欧姆接触层 120b 上彼此间隔开。

[0066] 栅极 110、栅绝缘层 117、有源层 120a、欧姆接触层 120b 以及源极 133 和漏极 136 构成了作为切换元件的晶体管 Tr。

[0067] 此外,同时地形成数据线 130。数据线 130 与选通线 109 交叉而限定像素区 P。在本发明的实施方式中,数据线 130 与选通线 109 相交的部分充当源极 133,该源极 133 可以从数据线 130 延伸出来。

[0068] 漏极 136 延伸至形成有公共线 133 的区域并与公共线 133 交叠(栅绝缘层 117 介于漏极 136 与公共线 133 之间)以形成存储电容器 StgC。

[0069] 这里,通过包括半色调曝光步骤或衍射曝光步骤的一次掩模处理,去除第二金属层(未示出)、掺杂非晶硅层(未示出)和本征非晶硅层(未示出)。在该掩模处理中使用包括光阻挡部、透光部和半透光部的掩模。该半透光部可以包括半色调层或狭缝。此时,在数据线 130 下方形成第一伪图案 121a 和第二伪图案 121b。第一伪图案 121a 由与有源层 120a 相同的材料形成,第二伪图案 121b 由与欧姆接触层 120b 相同的材料形成。

[0070] 另一方面,可以通过二次掩模处理去除第二金属层(未示出)、掺杂非晶硅层(未示出)和本征非晶硅层(未示出),并且可以省去位于数据线 130 下方的第一伪图案 121a 和第二伪图案 121b。

[0071] 接着,在图 7C 和图 8G 中,通过淀积例如氧化硅 (SiO_2) 或氮化硅 (SiN_x) 的无机材

料,在包括薄膜晶体管 Tr 和数据线 130 的第一基板 101 的大致整个表面上形成钝化层 140。

[0072] 在图 7D 和图 8H 及图 8I 中,通过掩模处理对钝化层 140 进行构图,由此暴露出栅绝缘层 117 以及漏极 136 的一端。随后,去除图 8H 中被暴露的栅绝缘层 117 以及无机黑材料图案 104,由此形成暴露出第一基板 101 的内表面的开口 op。该开口 op 还部分地暴露出像素区 P 中的外公共电极 115。

[0073] 最后,在像素区 P 的边界上(即在选通线 109 和数据线 130 上)、在源极 133、漏极 136 的一部分、源极 133 与漏极 136 之间暴露出的有源层 120a 上保留钝化层 140。

[0074] 另外,在该掩模处理中对图 8H 的无机黑材料层 104 进行构图,由此形成无机黑底图案 105。如本发明的实施方式所示,当图 8B 的无机黑材料图案 104 具有与图 8B 的光刻胶图案 191 具有相同的宽度时,无机黑底图案 105 完全屏蔽了外公共电极 115 与数据线 130 之间的区域。当图 8B 的无机黑材料图案 104 的宽度由于过刻蚀而比图 8B 的光刻胶图案 191 窄时,无机黑底图案 105 可以部分地屏蔽外公共电极 115 与数据线 130 之间的区域,因此,该区域中与外公共电极 115 相邻的部分未被屏蔽。

[0075] 在图 7E 和图 8J 中,通过在包括钝化层 140 和开口 op 的第一基板 101 上淀积并随后对透明导电材料或第三金属材料进行构图,在像素区 P 的开口 op 中形成辅助像素图案 150、像素电极 152、辅助公共图案 153 和公共电极 154。辅助像素图案 150 接触漏极 136 的一端。像素电极 152 从辅助像素图案 150 延伸出来并彼此间隔开。辅助公共图案 153 可以布置在与辅助像素图案 150 所在的像素区 P 的下侧相对的像素区 P 的上侧。公共电极 154 从辅助公共图案 153 延伸出来,且公共电极 154 的端部连接至辅助公共图案 153。公共电极 154 彼此间隔开。像素电极 152 和公共电极 154 直接布置在第一基板 101 的位于像素区 P 中的内表面上且彼此交替。

[0076] 该透明导电材料可以是氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO)。第三金属材料可以是钼 (Mo) 或者诸如钼钛 (MoTi) 之类的钼合金。

[0077] 这里,公共电极 154 中的两个与外公共电极 115 交叠。与外公共电极 115 交叠的公共电极 154 还与无机黑底图案 105 交叠,该无机黑底图案 105 形成在数据线 130 与外公共电极 115 之间。即,公共电极 154 的与外公共电极 115 及无机黑底图案 105 交叠的一侧布置在外公共电极 115 上方,另一侧布置在无机黑底图案 105 上方。因此,当像素电极 152 和公共电极 154 由第三金属材料形成时,加倍地避免了数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域中的漏光。此外,即使图 8B 的无机黑材料图案 104 的宽度比图 8B 的光刻胶图案 191 窄,且无机黑底图案 105 部分地覆盖外公共电极 115 与数据线 130 之间的区域,与外公共电极 115 相接触的公共电极 154 也能够完全地遮蔽 (screening) 外公共电极 115 与数据线 130 之间被部分屏蔽的区域。因而,能够阻挡通过数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域的入射光。

[0078] 如上所述,完成了根据本发明的实施方式的 LCD 设备的阵列基板。

[0079] 在图 7E 和图 8K 中,通过淀积铬 (Cr) 或氧化铬 (CrOx) 或者通过涂敷黑树脂随后进行构图以形成黑底 172,在透明第二基板 170 的内表面上形成黑底层(未示出)。黑底 172 对应于选通线 109、数据线 130 和薄膜晶体管 Tr。具体地,当滤色器基板附接到阵列基板时,黑底 172 的与数据线 130 交叠的一侧布置在与数据线 130 相邻的外公共电极 115 的上方或者数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域的上方。

[0080] 这里,当图 8B 的无机黑材料图案 104 具有与图 8B 的光刻胶层 191 相同的宽度时,第二基板 170 的内表面上的黑底 172 的一侧可以布置在外公共电极 115 上方或与外公共电极 115 交叠,或者布置在数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域上方并与该区域交叠。顺便提及,当图 8B 的无机黑材料图案 104 的宽度由于过刻蚀而比图 8B 的光刻胶层 191 窄时,希望黑底 172 的该侧布置在外公共电极 115 上方并与外公共电极 115 交叠,以完全地遮蔽数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域中可能出现漏光的部分。

[0081] 然而,如果像素电极 152 和公共电极 154 由第三金属材料形成,则借助于与外公共电极 115 交叠的公共电极 154 可以避免数据线 130 与外公共电极 115 之间区域内的漏光。因此,黑底 172 的该侧可以与外公共电极 115 交叠,或者与数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域交叠。

[0082] 接下来,在黑底 172 中形成滤色器层 174。滤色器层 174 包括红色、绿色和蓝色的滤色器图案 R、G 和 B,分别对应于像素区 P,并且依次地且重复地排列。在滤色器层 174 上形成覆层 176。

[0083] 因而,完成了滤色器基板。

[0084] 然后,阵列基板和滤色器基板被布置成使得像素电极 152 与覆层 176 相对,且液晶层 180 插入该阵列基板与该滤色器基板之间。阵列基板和滤色器基板借助密封图案(未示出)而附接,该密封图案沿着阵列基板和滤色器基板的外周形成在该阵列基板与该滤色器基板之间,由此,制成了 LCD 设备 100。

[0085] 在根据本发明的 LCD 设备中,由于无机黑底图案屏蔽了数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域,因此能够防止该区域中的漏光。因此,可以减小滤色器基板上用于防止漏光的黑底的宽度,并能够改善孔径比。

[0086] 此外,由于无机黑底图案而可以减小数据线 130 与外公共电极 115 之间的寄生电容。此外,与现有技术相比,由于减小了寄生电容,因此能够减小数据线 130 与外公共电极 115 之间的区域,并能够进一步增大孔径比。

[0087] 对本领域技术人员而言明显的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下可以对本发明做出多种修改和变型。因此,本发明旨在包含落入所附权利要求书及其等同物范围内的对本发明的修改和变型。

[0088] 本申请要求 2010 年 5 月 5 日在韩国提交的韩国专利申请 No. 10-2010-0042208 的优先权,以引证方式将其全部内容合并于此,如同在此进行了充分阐述。

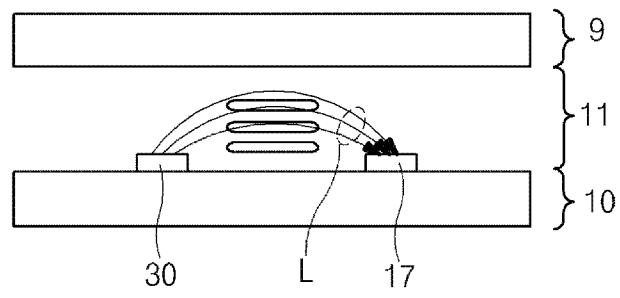


图 1

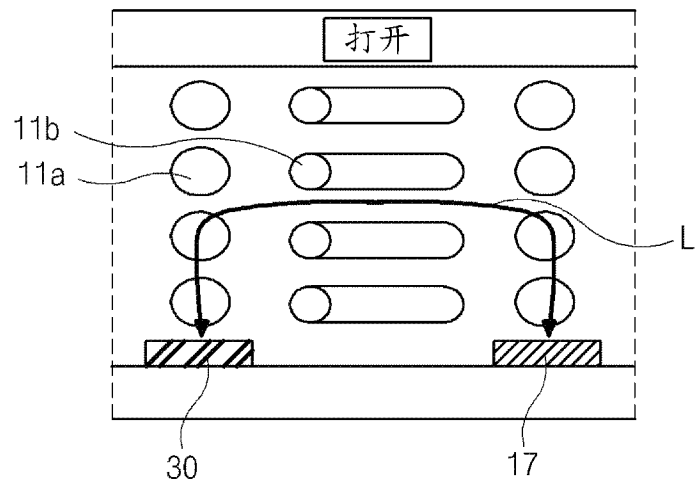


图 2A

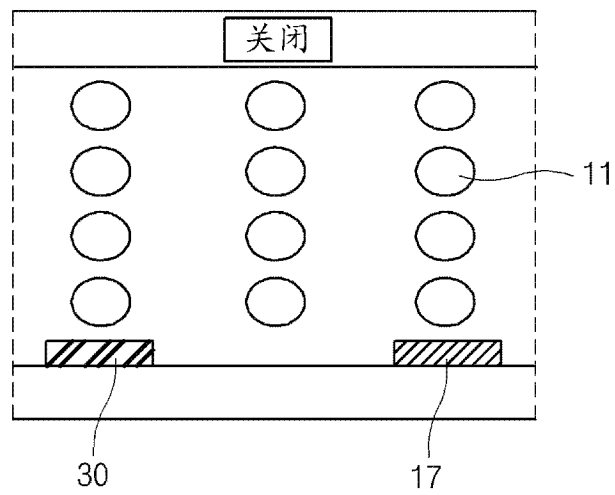


图 2B

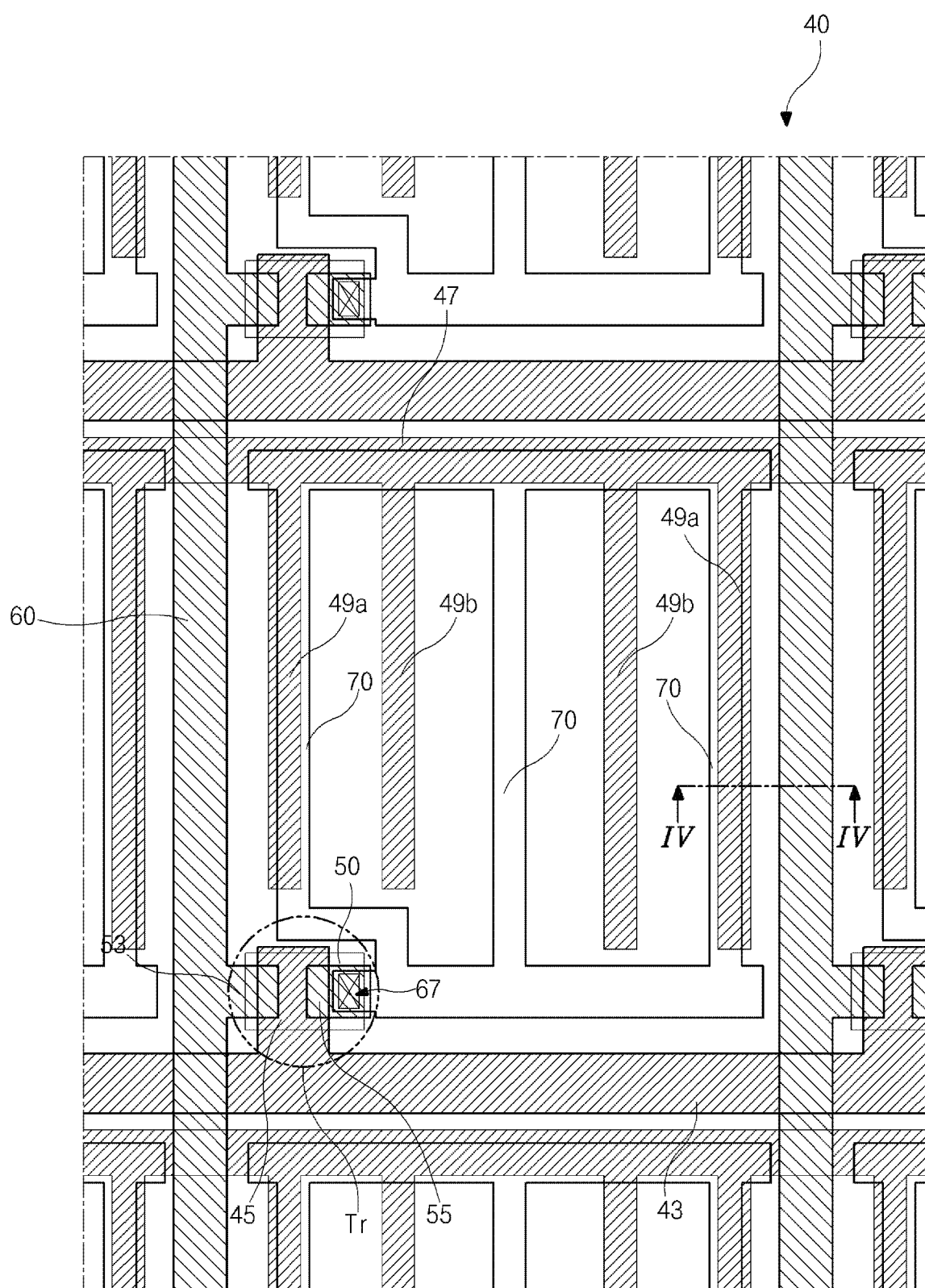


图 3

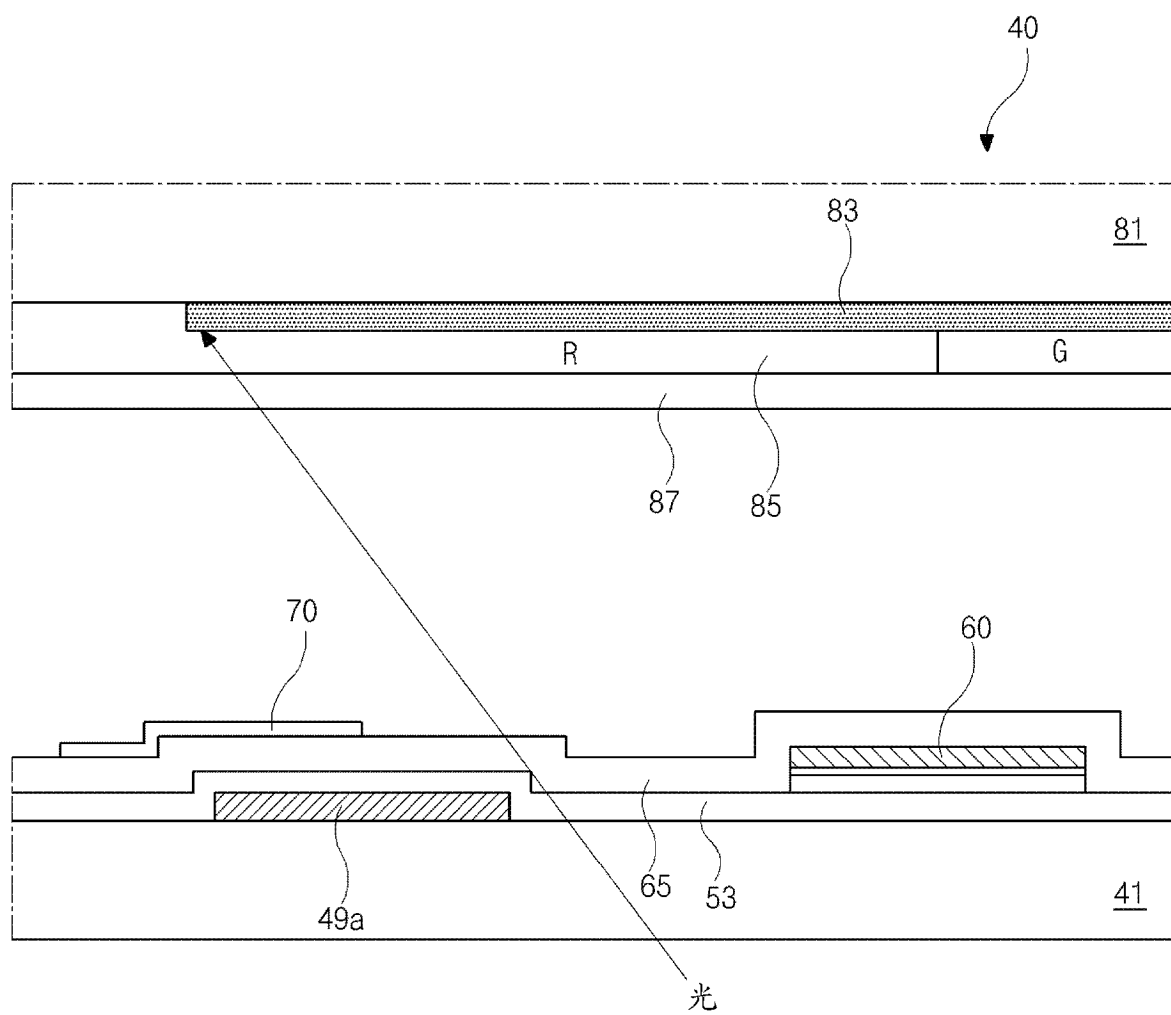


图 4

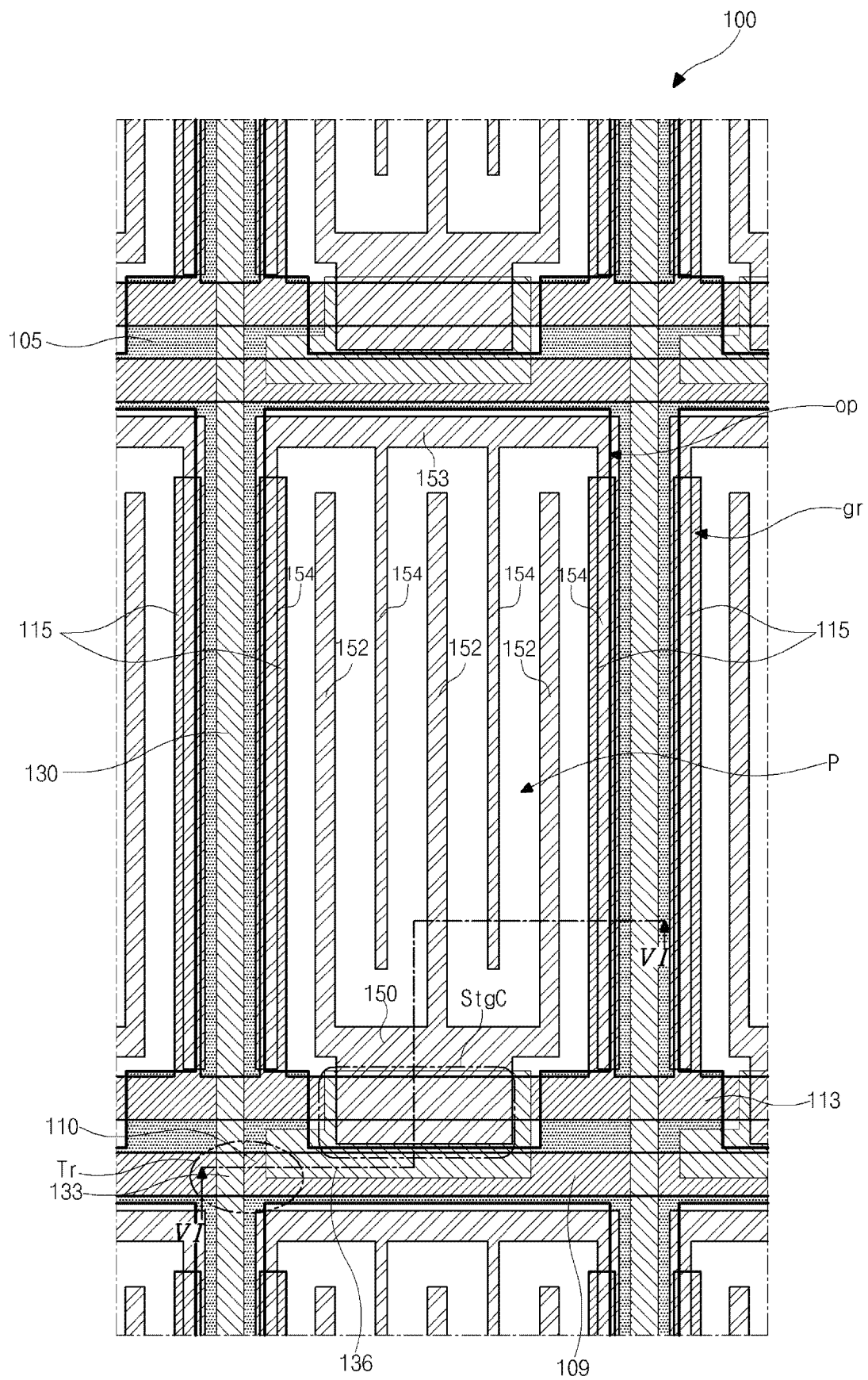


图 5

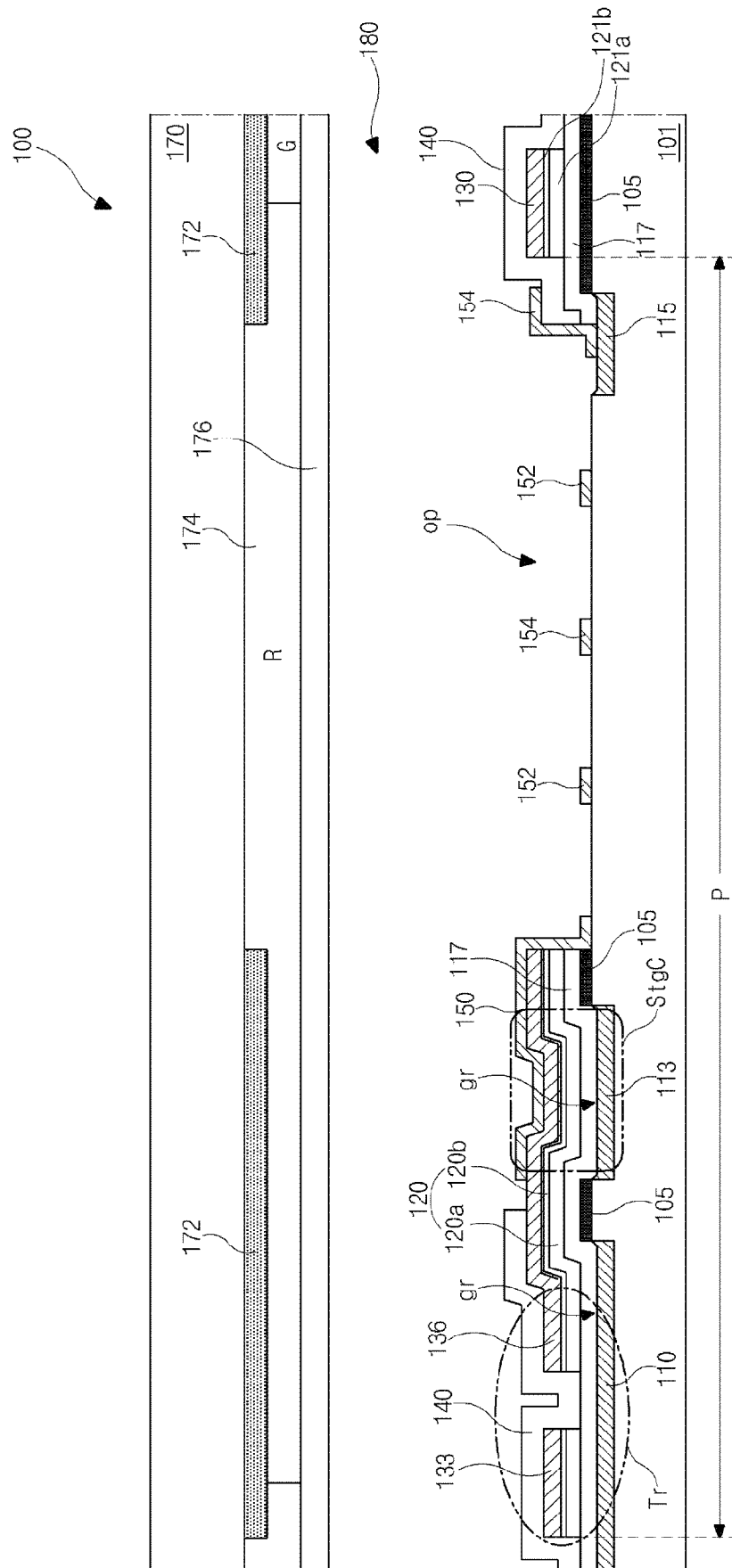


图 6

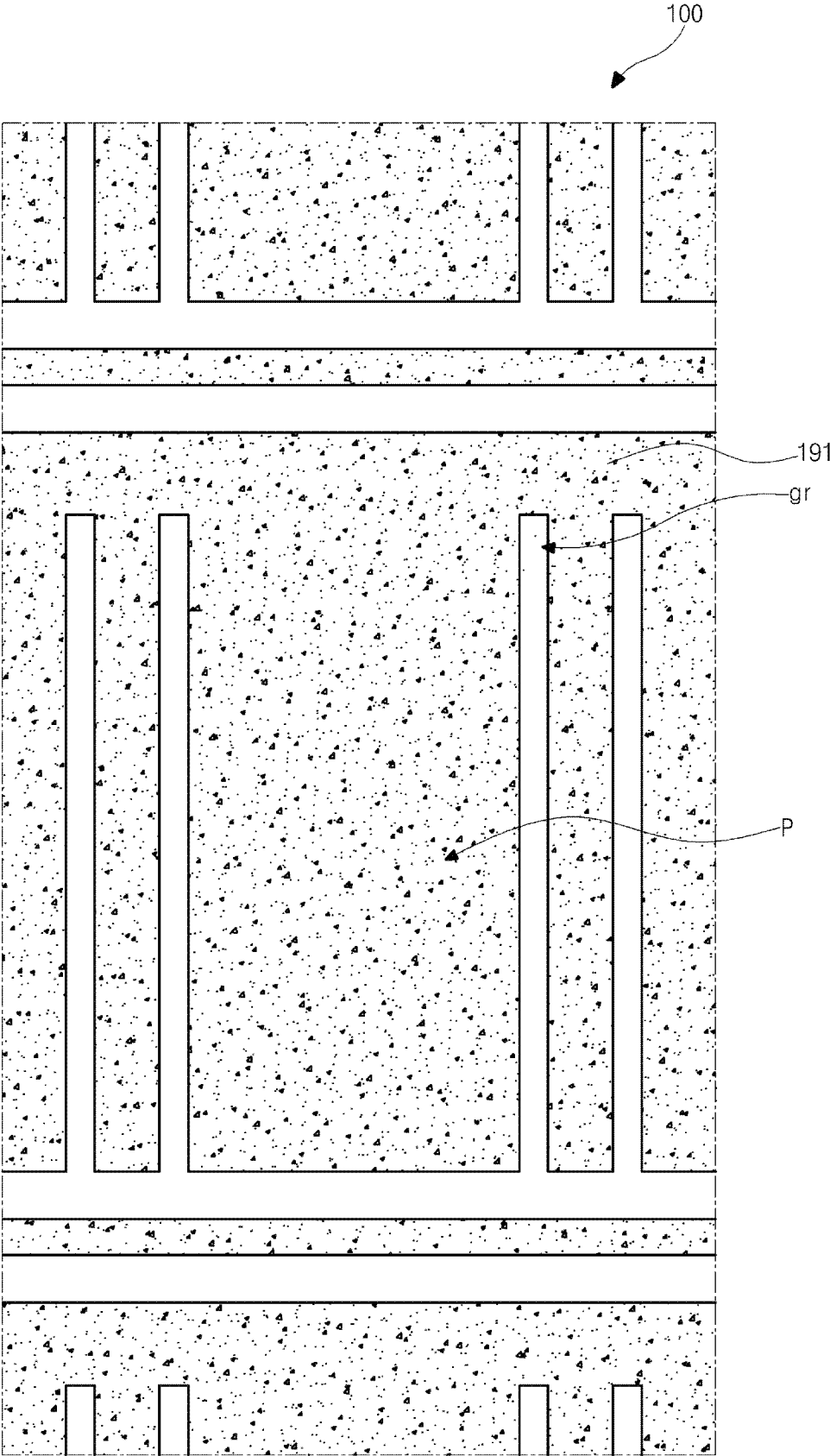


图 7A

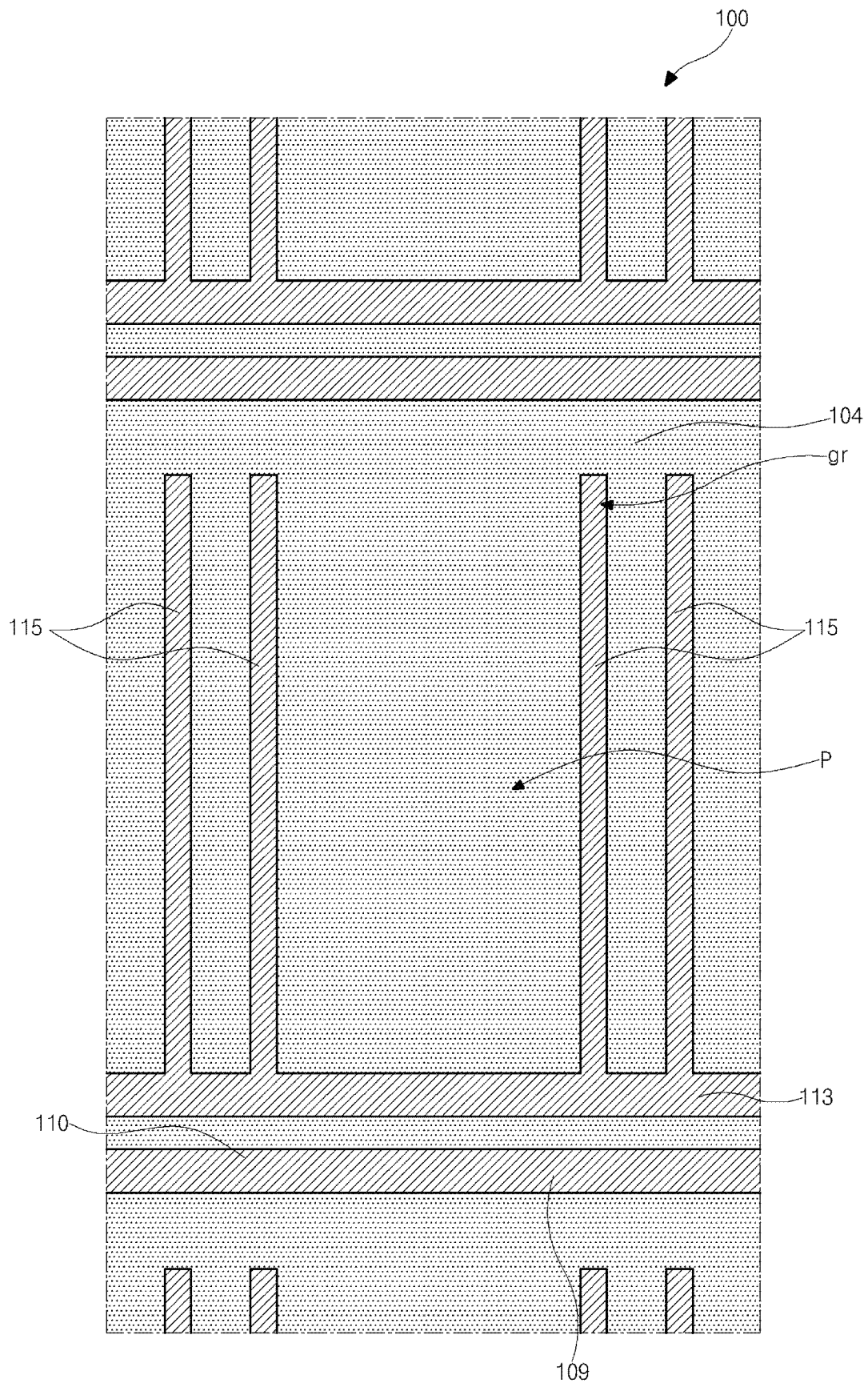


图 7B

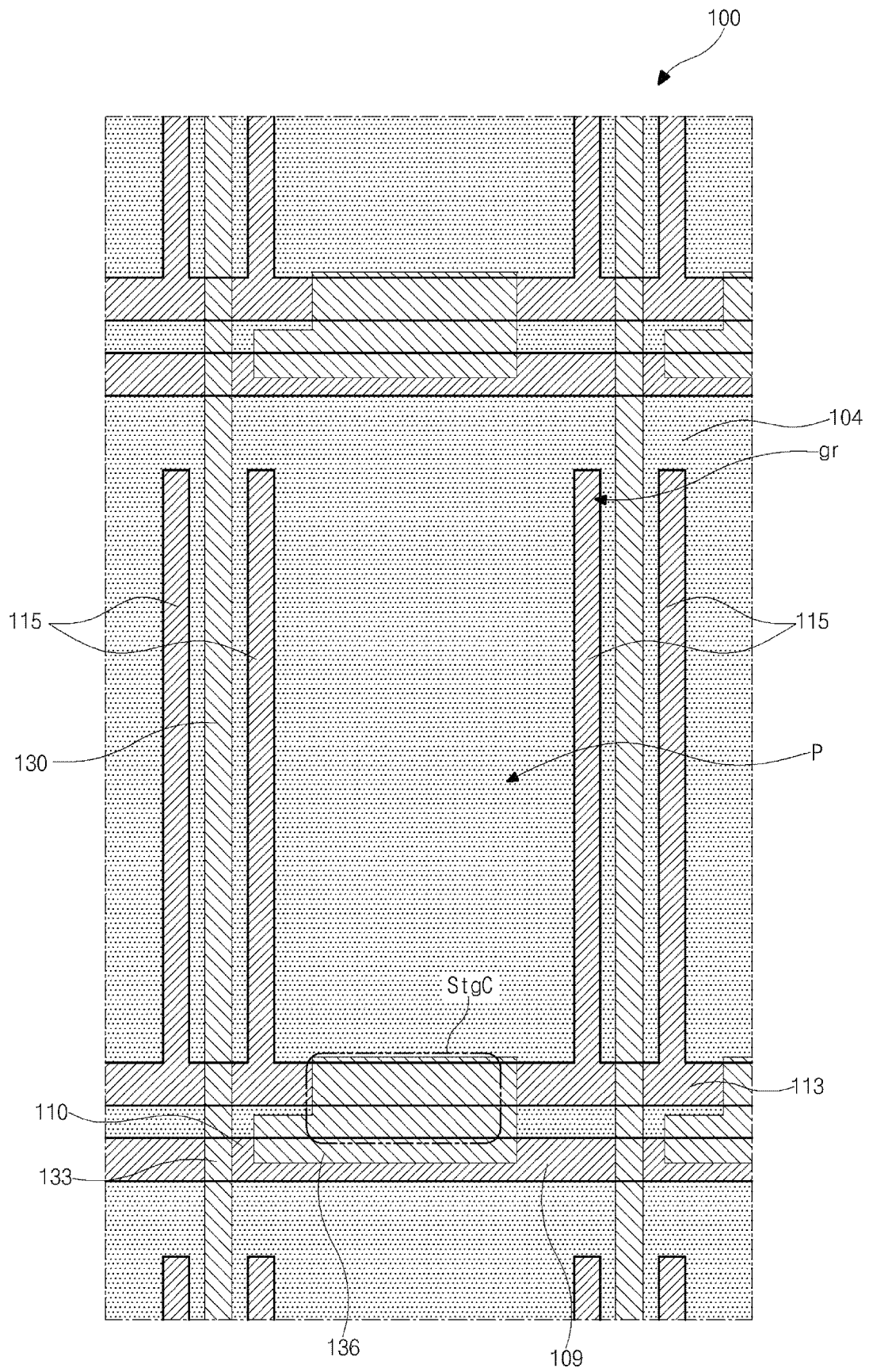


图 7C

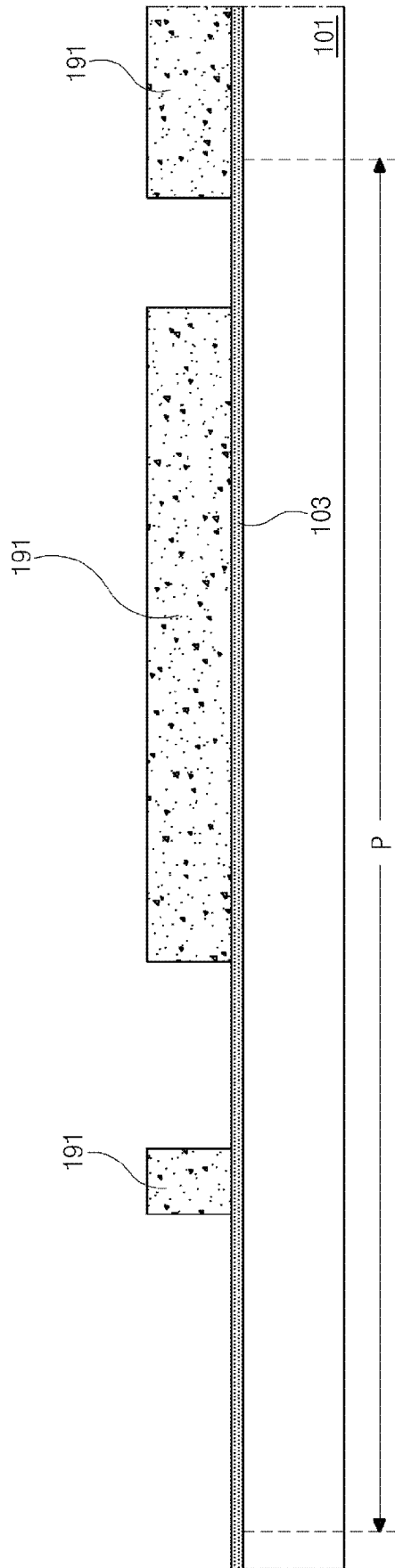


图 8A

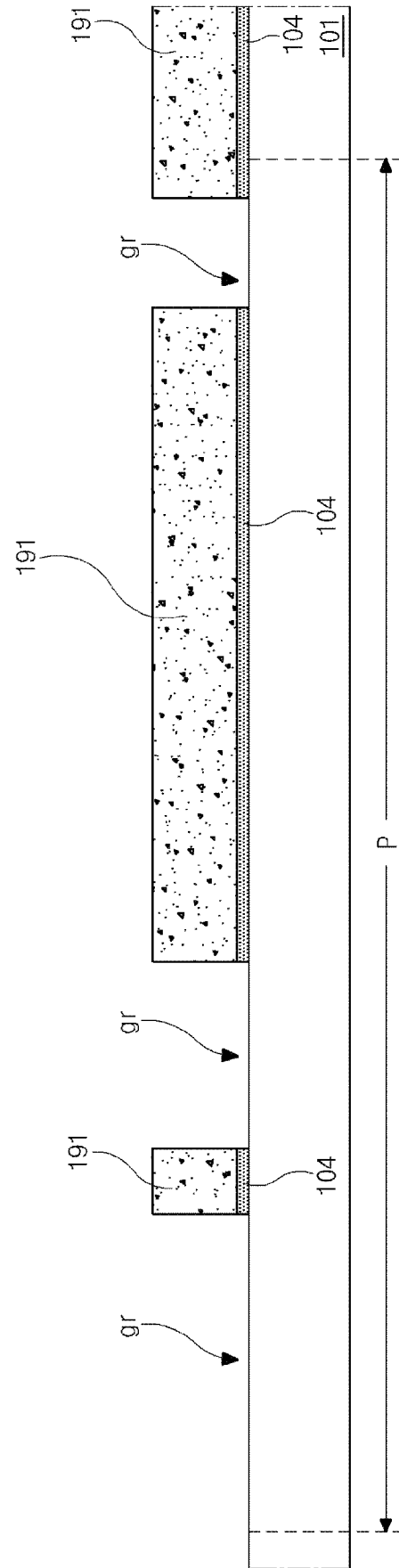


图 8B

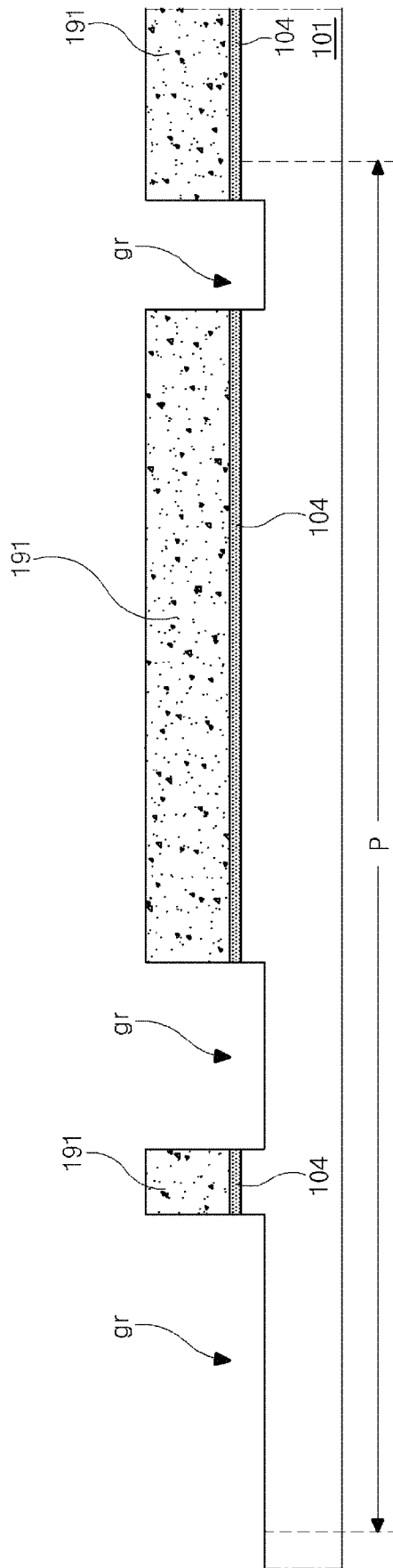


图 8C

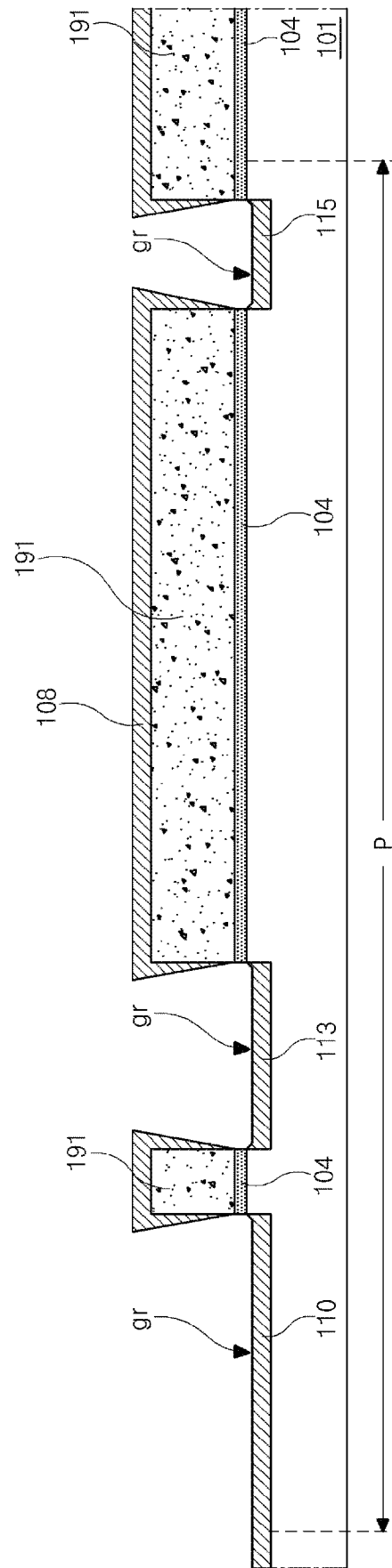


图 8D

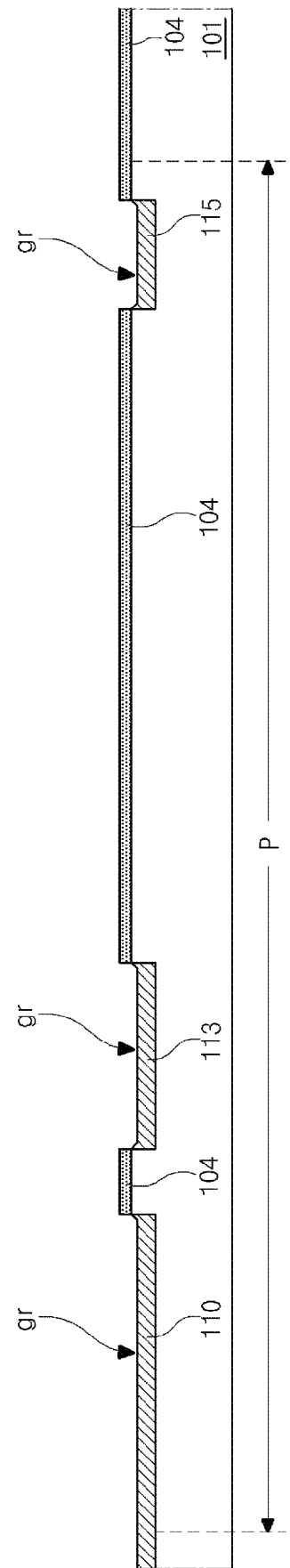


图 8E

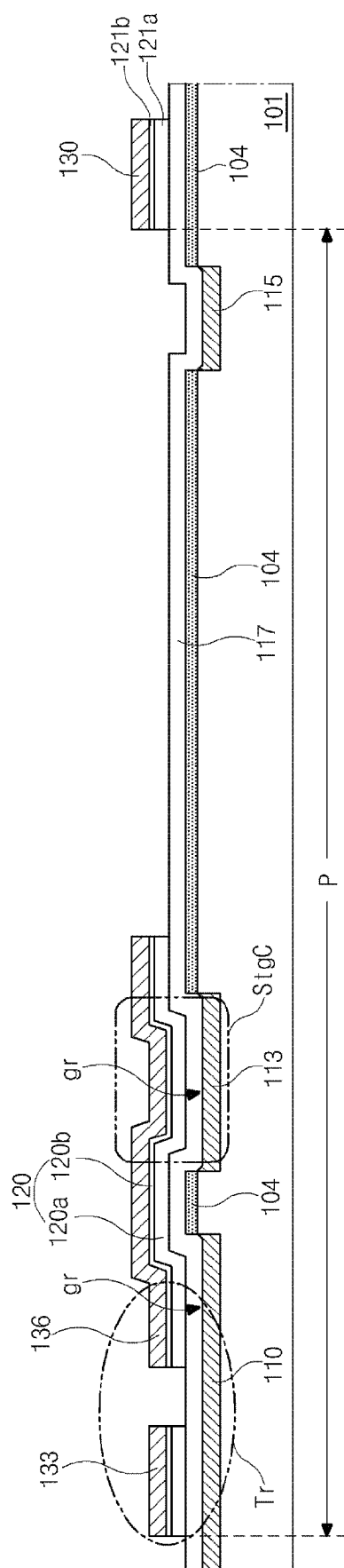


图 8F

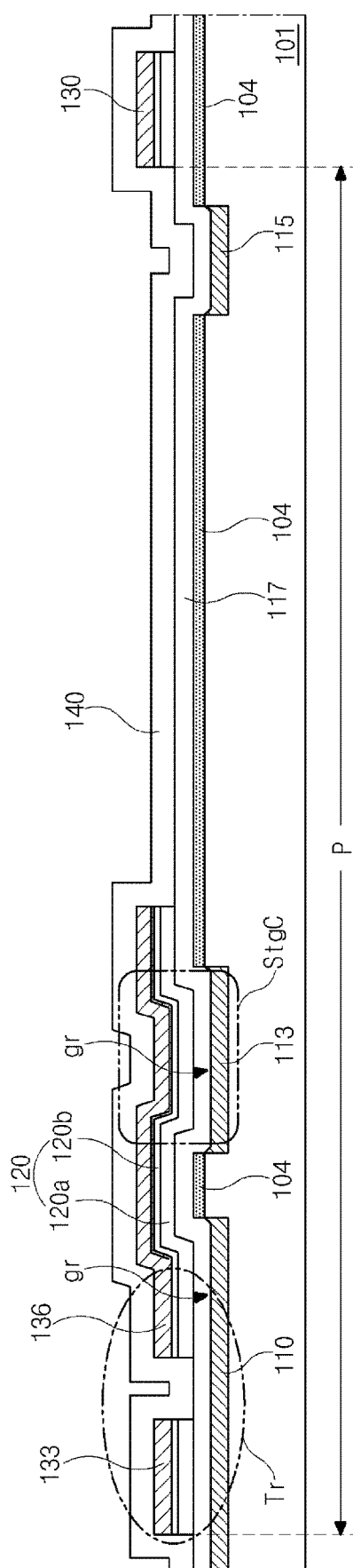


图 8G

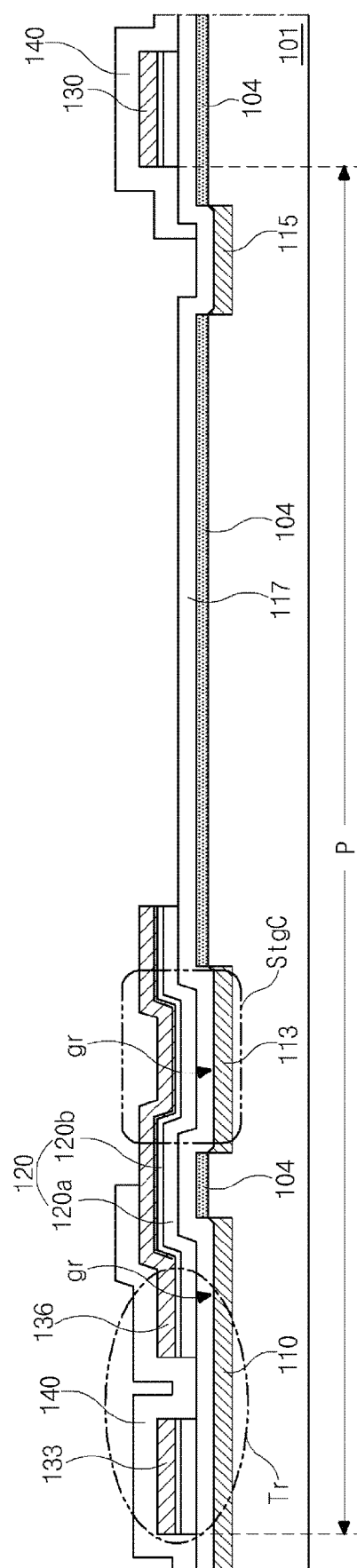


图 8H

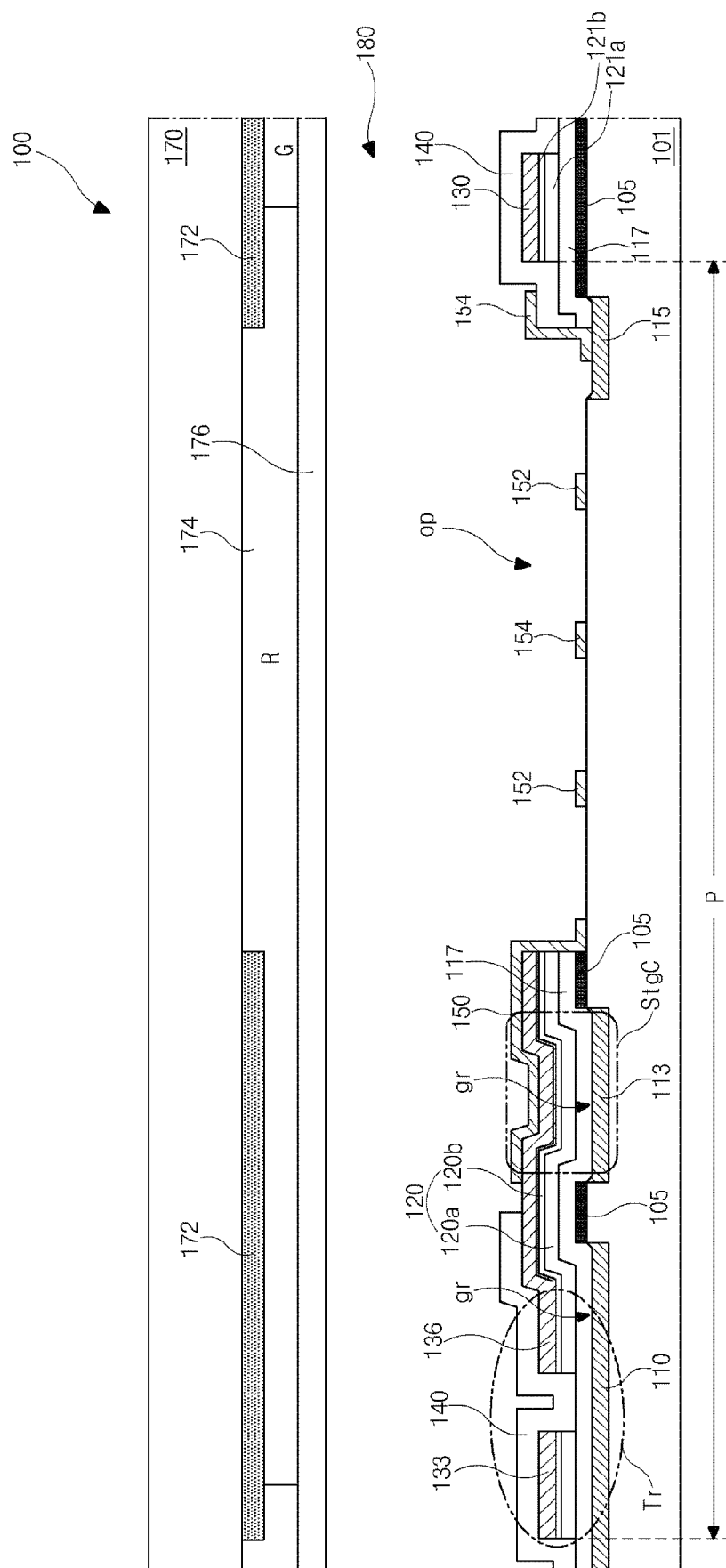


图 8K

本发明提供了一种液晶显示设备及其制造方法。液晶显示设备包括：彼此相对的第一基板和第二基板，其中，在所述第一基板和第二基板上限定了像素区；第一沟槽和第二沟槽，形成在所述第一基板的内表面上；选通线，其沿一个方向形成在所述第一沟槽中；公共线，其形成在所述第二沟槽中并平行于所述选通线；数据线，其与所述选通线交叉以限定所述像素区；薄膜晶体管，其连接至所述选通线和所述数据线；以及光屏蔽图案，其由黑色无机材料形成并围绕所述选通线、所述数据线和所述公共线。

