



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102466928 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201110351979. 3

CN 1641454 A, 2005. 07. 20,

(22) 申请日 2011. 11. 09

JP 2009237012 A, 2009. 10. 15,

(30) 优先权数据

审查员 李伟超

2010-250719 2010. 11. 09 JP

2011-006150 2011. 01. 14 JP

(73) 专利权人 NLT 科技股份有限公司

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 今野隆之 西田真一 伊藤英毅

石野隆行 廉谷勉

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 关兆辉 谢丽娜

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2007212812 A, 2007. 08. 23,

CN 1373389 A, 2002. 10. 09,

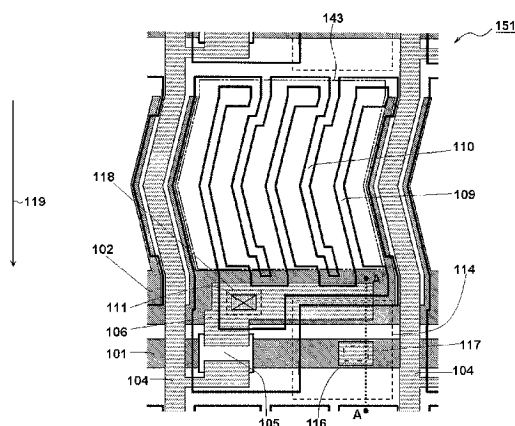
权利要求书2页 说明书21页 附图30页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置, 尤其提供了一种有源矩阵型液晶显示装置, 其具有均匀和精细地配向形成在显示区域中的平坦化膜的结构, 其能够以较小的面积确保大的存储电容并且实现高的数值孔径。不具有平坦化膜的凹陷区域形成在源电极的一部分中。在凹陷区域中, 由透明导电膜制成的公共电极覆盖源电极以形成第二存储电容器。



1. 通过在公共电极和像素电极之间产生的电场驱动液晶层的 IPS 液晶显示装置, 所述液晶显示装置包括:

TFT 基板, 在所述 TFT 基板中以矩阵提供具有显示区域的多个子像素;

对置基板, 通过与所述 TFT 基板相对来设置;

液晶层, 所述液晶层被夹在所述对置基板和所述 TFT 基板之间;

扫描信号布线和公共信号布线, 所述扫描信号布线和公共信号布线设置在所述 TFT 基板上;

第一绝缘膜, 所述第一绝缘膜设置在所述 TFT 基板、所述扫描信号布线以及所述公共信号布线上;

源电极, 所述源电极设置在所述第一绝缘膜上;

第二绝缘膜, 所述第二绝缘膜设置在所述第一绝缘膜和所述源电极上;

平坦化膜, 所述平坦化膜设置在所述第二绝缘膜上;

公共电极, 所述公共电极由透明导电膜制成, 所述公共电极设置在所述平坦化膜上并且连接到所述公共信号布线;

像素电极, 所述像素电极由透明导电膜制成, 所述像素电极设置在所述平坦化膜上并且连接到所述源电极; 以及

柱形间隔物, 所述柱形间隔物设置在所述对置基板上, 以保持所述对置基板和所述 TFT 基板之间的间隙,

其中:

所述多个子像素被分成在每个子像素中放置有所述柱形间隔物的子像素和在每个子像素中没有放置所述柱形间隔物的子像素,

所述平坦化膜形成在所述显示区域的所有范围中;

凹陷区域包括所述源电极上的一部分, 所述凹陷区域是由所述第二绝缘膜上没有设置所述平坦化膜的区域构造的; 并且

所述公共电极在所述凹陷区域内部延伸,

所述液晶显示装置进一步包括: 第一存储电容器, 所述第一存储电容器以所述第一绝缘膜被夹在所述公共信号布线和所述源电极之间的结构来构造; 和第二存储电容器, 所述第二存储电容器设置在所述凹陷区域内部, 所述第二存储电容器以所述第二绝缘膜被夹在所述公共电极和所述源电极之间的结构来构造,

从用于形成所述第二存储电容器的区域到支撑所述柱形间隔物的区域连续地形成放置有所述柱形间隔物的所述子像素中的所述凹陷区域, 并且

所述凹陷区域内部的所述公共电极经由所述第二绝缘膜覆盖所述扫描信号布线、所述源电极以及所述扫描信号布线和所述源电极之间的区域。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 进一步包括: 公共辅助电极, 所述公共辅助电极以与所述公共信号布线相同的层来形成并且连接到所述公共信号布线, 其中

沿着所述扫描信号布线、在与所述第二存储电容器相对的、其间插入有所述扫描信号布线的一侧上布置所述公共辅助电极。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中

在没有放置所述柱形间隔物的所述子像素中的所述扫描信号布线的上侧被所述平坦

化膜覆盖,而没有被所述公共电极覆盖。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中

在没有放置所述柱形间隔物的所述子像素中的所述扫描信号布线的上侧被所述平坦化膜覆盖,并且经由所述平坦化膜被所述公共电极覆盖。

5. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中:

放置所述柱形间隔物的所述子像素和没有放置所述柱形间隔物的所述子像素的所述凹陷区域的形状是相同的形状;并且

在没有放置所述柱形间隔物的所述子像素的凹陷区域内,所述公共电极经由所述第二绝缘膜覆盖所述扫描信号布线、所述源电极以及所述扫描信号布线和所述源电极之间的区域。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其中:

所述多个子像素被分成每个子像素包括电连接所述公共信号布线和所述公共电极的公共电极接触孔的子像素;和每个子像素不包括所述公共电极接触孔的子像素。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置,其中

全部子像素当中的包括所述公共电极接触孔的所述子像素的比例是 1/3 或者更少,并且在所述全部子像素中以预定的周期布置包括所述公共电极接触孔的所述子像素。

8. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置,其中:

所述柱形间隔物放置在不包括所述公共电极接触孔的一些所述子像素中;并且在包括所述公共电极接触孔的所述子像素中没有放置所述柱形间隔物。

液晶显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于 2010 年 11 月 9 日提交的日本专利申请 No. 2010-250719 和 2011 年 1 月 14 日提交的日本专利申请 No. 2011-006150, 并要求它们的优先权, 通过引用以其整体将其公开内容合并在此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种液晶显示装置, 更加具体地, 涉及一种具有高数值孔径和高对比度的平面 (或面内) 转换 (在下文中被称为“IPS”) 有源矩阵型液晶显示装置。

背景技术

[0004] 最近, 用于 TV (电视机) 等等的大型监视器的 IPS 的使用已经变为流行。IPS 通过在平行于基板的平面内由横向电场来旋转液晶分子的轴进行显示。因此, 对于分子轴的上升角度不存在视角依赖性, 使得其视角属性与 TN (扭曲向列) 模式相比较变得非常有利的 (例如, 见日本未审专利公开 2002-323706 (专利文献 1), pp. 20-24, 图 1)。

[0005] 同时, 通过 IPS, 以梳状形式布置像素电极和公共电极, 并且向其施加横向电场。因此, 占据显示区域的电极的比例变高, 这导致具有低的数值孔径。然而, 最近, 关于此问题已经有所改进。作为本发明的相关技术, 将描述 IPS 的示例。图 13A 示出单个子像素的平面图, 并且图 13B 示出沿着图 13A 的线 A-A' 截取的截面图。图 13A 示出组成液晶显示装置的 TFT (薄膜晶体管) 基板侧的平面图。

[0006] 将描述图 13A 和图 13B 中所示的子像素 1351。在 TFT 基板 1331 上, 形成有以第一金属层形成的扫描信号布线 1301 和两个平行的公共信号布线 1302。栅极绝缘膜 1303 形成在扫描信号布线 1301 和公共信号布线 1302 上, 并且以第二金属层形成的视频信号线 1304、薄膜半导体层 1305, 以及以第二金属层形成的源电极 1306 形成在栅极绝缘膜 1303 上。钝化膜 1307 形成在视频信号布线 1304、薄膜半导体层 1305 以及源电极 1306 上, 并且由有机膜制成的平坦化膜 1308 进一步形成在钝化膜 1307 上。由透明导电膜制成的像素电极 1309 和由透明导电膜制成的公共电极 1310 形成在平坦化膜 1308 上。

[0007] 视频信号布线 1304 在其布线宽度方向上经由钝化膜 1307 和平坦化膜 1308 被公共电极 1310 完全覆盖。在此注意, 像素电极 1309 经由接触孔 1312 电连接到源电极 1306, 并且公共电极 1310 经由接触孔 1312 电连接到公共信号布线 1302。公共信号布线 1302 和源电极 1306 相互重叠的区域变成存储电容器 1341。在下文中, 连接公共电极和公共信号布线的接触孔被称为“公共电极接触孔”, 并且连接像素电极和源电极的接触孔被称为“像素电极接触孔”。

[0008] 在对置电极 1332 侧, 形成用于保持对置基板 1332 和 TFT 基板 1331 之间的间隙的柱形间隔物 1315。在 TFT 基板 1331 的部分的外围中放置柱形间隔物 1315 处, 存在凹陷区域 1314, 在该区域不存在平坦化膜 1308。通过考虑 TFT 基板 1331 和对置基板 1332 之间的移位, 在比柱形间隔物 1315 的尺寸 (宽度方向) 更宽的范围内提供凹陷区域 1314。除此之

外,平坦化膜 1308 存在于除了连接像素电极 1309 和源电极 1306 的像素电极接触孔 1311 的附近的区域之外的子像素 1351 的整个表面上。

[0009] 显示区域 1343 是以梳状图案形成像素电极 1309 和公共电极 1310 的区域。此区域呈现高的平坦特性,因为提供平坦化膜 1308 作为底座,使得其能够具有精细配向。

[0010] 此外,以梳状图案布置的像素电极 1309 和公共电极 1310 都以透明电极形成,使得其区域也有助于透射。视频信号布线 1304 在其布线宽度方向上被公共电极 1310 从上面完全覆盖。因此此结构,透射可视光的开口部分能够扩展到视频信号布线 1304 的边缘附近。

[0011] 专利文献 1:日本未审专利申请公开 2002-323706 (pp. 20-24, 图 1)

[0012] 伴随最近的液晶显示装置,由于诸如医疗领域等等的高端应用的增加,高清晰度屏幕及其较窄的间距是更加先进。因此,期望更高的数值孔径。为此,为了获取大的存储电容器要求大的面积。然而,通过上述现有技术,清晰度变得较高,占据像素区域的存储电容器的比例变得较高。这使得难以实现高的数值孔径。

[0013] 因此本发明的示例性目的是提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置通过能够在显示区域中形成平坦化膜来提供均匀且精细的配向的结构来确保具有小面积的大存储电容器。

发明内容

[0014] 根据本发明的示例性方面的液晶显示装置是 IPS 液晶显示装置,其通过在公共电极和像素电极之间产生的电场驱动液晶层,并且该装置特征在于包括:TFT 基板,其中以矩阵提供具有显示区域的大量的子像素;对置基板,通过与 TFT 基板相对来设置;液晶层,夹在对置基板和 TFT 基板之间;扫描信号布线和公共信号布线,设置在 TFT 基板上;第一绝缘膜,设置在 TFT 基板、扫描信号布线以及公共信号布线上;源电极,设置在第一绝缘膜上;第二绝缘膜,设置在第一绝缘膜和源电极上;平坦化膜,设置在第二绝缘膜上;公共电极,由透明导电膜制成,设置在平坦化膜上并且连接到公共信号布线;以及像素电极,由透明导电膜制成,设置在平坦化膜上并且连接到源电极,其中:平坦化膜形成在显示区域的所有范围内;以第二绝缘膜上没有设置平坦化膜的区域构造的凹陷区域包括源电极上的一部分;公共电极在凹陷区域内部延伸。液晶显示装置进一步包括:第一存储电容器,以第一绝缘膜被夹在公共信号布线和源电极之间的结构来构造;和第二存储电容器,设置在凹陷区域内部,以第二绝缘膜被夹在公共电极和源电极之间的结构来构造。

附图说明

[0015] 图 1A 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中放置了柱形间隔物;

[0016] 图 1B 是沿着图 1A 的 A-A' 部分截取的截面图;

[0017] 图 2A 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物;

[0018] 图 2B 是沿着图 2A 的 A-A' 部分截取的截面图;

[0019] 图 3A 是示出根据第一示例性实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物并且提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔;

- [0020] 图 3B 是沿着图 3A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0021] 图 4 是示出用于根据第一示例性实施例的液晶显示装置的一个像素的子像素的平面图,其中提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0022] 图 5 是示出用于根据第一示例性实施例的液晶显示装置的一个像素的子像素的平面图,其中没有提供用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0023] 图 6A 是示出根据第二示例性实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物；
- [0024] 图 6B 是沿着图 6A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0025] 图 7A 是示出根据第二实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物并且提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0026] 图 7B 是沿着图 7A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0027] 图 8 是示出用于根据第二示例性实施例的液晶显示装置的一个像素的子像素的平面图,其中提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0028] 图 9 是示出用于根据第二示例性实施例的液晶显示装置的一个像素的子像素的平面图,其中省略了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0029] 图 10A 是示出根据第三示例性实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物并且提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0030] 图 10B 是沿着图 10A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0031] 图 11 是示出用于根据第三示例性实施例的液晶显示装置的一个像素的子像素的平面图,其中提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0032] 图 12 是示出用于根据第三示例性实施例的液晶显示装置的一个像素的子像素的平面图,其中省略了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0033] 图 13A 是示出根据现有技术的液晶显示装置的子像素的平面图,其中放置了柱形间隔物；
- [0034] 图 13B 是沿着图 13A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0035] 图 14A 是示出根据本发明的液晶显示装置的基本结构中的子像素的平面图,其中放置了柱形间隔物；
- [0036] 图 14B 是沿着图 14A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0037] 图 15A 是示出根据第四示例性实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中放置了柱形间隔物；
- [0038] 图 15B 是沿着图 15A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0039] 图 16A 是示出根据第四示例性实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物；
- [0040] 图 16B 是沿着图 16A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0041] 图 17A 是示出根据第四示例性实施例的液晶显示装置的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物并且提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；
- [0042] 图 17B 是沿着图 17A 的 A-A' 部分截取的截面图；
- [0043] 图 18 是示出用于根据第四示例性实施例的液晶显示装置的一个像素的子像素的平面图,其中提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔；以及

[0044] 图 19 是用于根据第四示例性实施例的液晶显示装置的一个像素的子像素的平面图,其中省略了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔。

具体实施方式

[0045] 将在下文中通过参考附图描述本发明。在附图中,公开了:扫描信号布线 101、201、301、601、701、1001、1301、1401、1501、1601 和 1701;公共信号布线 102、202、302、602、702、1002、1302、1402、1502、1602 和 1702;栅极绝缘膜(第一绝缘膜)103、203、303、603、703、1003、1303、1403、1503、1603 和 1703;视频信号布线 104、204、304、604、704、1004、1304、1404、1504、1604 和 1704;薄膜半导体层 105、205、305、605、705、1005、1305、1405、1505、1605 和 1705;源电极 106、206、306、606、706、1006、1306、1406、1506、1606 和 1706;钝化膜(第二绝缘膜)107、207、307、607、707、1007、1307、1407、1507、1607 和 1707;平坦化膜 108、208、308、608、708、1008、1308、1408、1508、1608 和 1708;像素电极 109、209、309、609、709、1009、1309、1409、1509、1609 和 1709;公共电极 110、210、310、610、710、1010、1310、1410、1510、1610 和 1710;像素电极接触孔 111、211、311、611、711、1011、1311、1411、1511、1611 和 1711;公共电极接触孔 312、412、712、812、1012、1112、1312、1512、1612 和 1712;凹陷区域 114、214、314、614、714、1014、1314、1414、1514、1614 和 1714;柱形间隔物 115、1315、1415、1515、1615、1715;间隔物支撑区域 116 和 1516;基座 117 和 1517;凹陷区域 118、218、318、618、718、1018、1318、1418、1518、1618 和 1718;摩擦方向 119、219、319、619、719、1019、1319、1419、1519、1619 和 1719;黑色矩阵 120、220、320、620、720、1020、1320、1420、1520、1620 和 1720;外护套 121、221、321、621、721、1021、1321、1421、1521、1621 和 1721;TFT 基板 131、231、331、631、731、1031、1331、1431、1531、1631 和 1731;对置基板 132、232、332、632、732、1032、1332、1432、1532、1632 和 1732;液晶层 133、233、333、633、733、1033、1333、1433、1533、1633 和 1733;存储电容器 1341,第一存储电容器 141、241、341、641、741、1041、1441、1541、1641 和 1741;第二存储电容器 142、242、342、642、742、1042、1442、1542、1642 和 1742;显示区域 143、243、343、643、743、1043、1343、1443、1543、1643 和 1743;子像素 1351;具有柱形间隔物的子像素 151 和 1551;不具有柱形间隔物并且不具有公共电极接触孔的子像素 252、552、652、952、1252 和 1652;不具有柱形间隔物而具有公共电极接触孔的子像素 353、453、753、853、1053、1153 和 1753;以及公共辅助电极 1561、1661 和 1761。

[0046] 然而,平面图仅示出液晶显示装置当中的 TFT 基板。在平面图中,为了容易理解如有必要也在平面上应用了阴影。虽然在每个附图中甚至对相同的结构元件应用了不同的附图标记,但是相同的结构元件名称下的那些具有相同的功能,除非特别提及。基本上,省略了对相同的结构元件名称下的并且具有相同的功能的那些的重复解释。

[0047] 首先,将参考图 14A 和图 14B 描述本发明的基本结构。

[0048] 根据本发明的液晶显示装置包括:TFT 基板 1431;对置基板 1432,通过与 TFT 基板 1431 相对来设置;液晶层 1433,被夹在对置基板 1432 和 TFT 基板 1431 之间;扫描信号布线 1401 和公共信号布线 1402,部分地设置在 TFT 基板 1431 上;栅极绝缘膜 1403,作为第一绝缘膜设置在包括扫描信号布线 1401 和公共信号布线 1402 的 TFT 基板 1431 上;源电极 1406,部分地设置在栅极绝缘膜 1403 上;钝化膜 1407,作为第二绝缘膜设置在包括源电极 1406 的栅极绝缘膜 1403 上;平坦化膜 1408,部分地设置在钝化膜 1407 上;凹陷区域 1414,

以钝化膜 1407 上没有形成平坦化膜 1408 的区域来形成；像素电极 1409，由透明导电膜制成，部分地设置在平坦化膜 1408 上并且电连接到源电极 1406；公共电极 1410，由透明导电膜制成，部分地设置在凹陷区域 1414 内的平坦化膜 1408 和钝化膜 1407 上并且电连接到公共信号布线 1402；第一存储电容器 1441，以公共信号布线 1402 和源电极 1406 夹持栅极绝缘膜 1403 的结构来形成；以及第二存储电容器 1442，以公共电极 1410 和源电极 1406 夹持钝化膜 1407 的结构来形成。根据本发明的液晶显示装置是 IPS 液晶显示装置，其将公共电极 1410 和像素电极 1409 之间产生的电场施加到液晶层 1433。图 14A 和图 14B 中所示的子像素是在其中放置了柱形间隔物的第一子像素 1451。存储电容器是在每个子像素的液晶元件中并行地提供以保持信号电压的电容器。

[0049] 换言之，为了克服前述问题，根据本发明的液晶显示装置是 IPS 有源矩阵型液晶显示装置，其特征在于：由第一金属层制成的扫描信号布线 1401 形成在作为第一基板（透明绝缘基板）的 TFT 基板 1431 上；栅极绝缘膜 1403 形成在扫描信号布线 1401 上；薄膜半导体层 1405 和由第二金属层制成的视频信号布线 1401 以及源电极 1406 形成在栅极绝缘膜 1403 上；作为无机绝缘膜的钝化膜 1407 形成在薄膜半导体层 1405、视频信号布线 1404 以及源电极 1406 上；平坦化膜 1408 形成在钝化膜 1407 上；由透明导电膜制成的公共电极 1410 和像素电极 1409 设置在比钝化膜 1407 更上方的层上；像素电极 1409 经由像素电极接触孔 1411 连接到源电极 1406；至少作为光屏蔽膜的黑色矩阵 1420 和用于保持对置基板 1432 和 TFT 基板 1431 之间的间隙的柱形间隔物 1415 被设置在作为第二基板（玻璃基板）的对置基板 1432 上；并且液晶层 1433 被夹在 TFT 基板 1431 和对置基板 1432 之间。此外，根据本发明的液晶显示装置的特征在于：在源电极 1406 的一部分上存在凹陷区域 1414，该处不存在平坦化膜 1408；并且公共电极 1410 覆盖凹陷区域 1414 中的源电极 1406 以形成第二存储电容器 1442。

[0050] 接下来，将更加详细地描述本发明的基本结构。

[0051] 在图 14A 和图 14B 中示出本发明的基本结构。相比于图 13A 中描述的相关技术的第一不同是公共电极 1410 重叠在凹陷区域 1414 中的源电极 1406 上面，在凹陷区域 1414 处不存在平坦化膜 1408。以经由栅极绝缘膜 1403 重叠公共信号布线 1402 和源电极 1406 的区域形成的第一存储电容器 1441 之外，还提供以经由钝化膜 1407 重叠源电极 1406 和公共电极 1410 的区域形成的第二电容器 1442。与第一存储电容器 1441 的情况相比较第二存储电容器 1442 能够确保具有更小面积的更大电容（能够以相同的面积增加存储电容）。

[0052] 此外，在第二存储电容器 1442 上方不具有平坦化膜 1408 的凹陷区域 1414 统一带有放置柱形间隔物 1415 的部分和不存在平坦化膜 1408 的外围区域。除此之外，除了用于连接像素电极 1409 和源电极 1406 的像素电极接触孔 1411 的附近之外，平坦化膜 1408 存在于第一子像素 1451 的整个表面上。因此，通过重叠在第一存储电容器 1441 上来形成第二存储电容器 1442，使得与相关技术的情况相比较能够减少形成存储电容器所要求的面积。这使得能够实现仍然较高的数值孔径。

[0053] 相比于相关技术的第二不同是对于位于图 14A 的平面方向中的扫描信号布线 1401 的上侧的每单个子像素的公共信号布线 1402 的数量仅被设置为“1”。因此，能够有效地利用位于图 14A 的平面方向中的扫描信号布线 1401 的下侧的区域。这使得能够实现仍然较高的数值孔径。

[0054] 接下来,假定本发明的基本结构作为本发明 1,将描述是其修改示例的本发明 2 至 6。

[0055] 本发明 2 是本发明 1 的修改,其具有下述结构。在组成多个像素的子像素当中的具有柱形间隔物放置其中的子像素中,在支撑第一基板上的柱形间隔物的区域中不存在平坦化膜,并且不具有平坦化膜的区域从此区域连续到源电极上不存在平坦化膜的区域。在不存在平坦化膜的区域中,以透明导电膜形成的公共电极覆盖扫描信号布线、源电极以及两者之间的区域。

[0056] 在具有柱形间隔物放置其中的子像素中,在柱形间隔物的附近不存在平坦化膜。因此,能够通过形成具有形成 TFT 阵列的金属层的柱形间隔物的基座来形成在外观上具有多种高度的柱形间隔物。这使得很容易采用便于柱形间隔物的摩擦力和支撑力之间平衡的结构。

[0057] 如所述,柱形间隔物的附近不存在平坦化膜的区域和用于通过源电极的一部分形成存储电容器的不存在平坦化膜的区域形成为连续的不存在平坦化膜的区域,使得能够容易以小面积采用此结构。

[0058] 同时,在存在从扫描线布线附近用于支撑柱形间隔物的区域到源电极上用于形成存储电容器的区域的不具有平坦化膜的宽区域的情况下,在这些区域中从扫描信号布线产生漏电场。结果,液晶分子在扫描信号布线附近旋转,并且可能导致在全黑显示中的漏光。当出现这样的漏光时,黑色亮度增加。这导致对比度劣化。此外,在扫描信号布线和公共信号布线之间的区域中,由于来自于扫描信号布线的漏电场使得液晶分子旋转。因此,当在全黑显示中通过手指推动屏幕时,形成在彩色滤光片基板上的光屏蔽层可能从预定的位置移位。结果,可能观察到在那个区域的光泄漏,并且当从倾斜的视场观察时可能产生漏光。

[0059] 在不存在平坦化膜的区域中,通过使用由透明电极形成的公共电极来覆盖扫描信号布线、源电极以及二者之间的区域。这使得能够抑制从扫描信号布线泄漏的电场。因此,能够抑制由于从扫描信号布线泄漏的电场引起的从前方和倾斜的视场观察到的黑色显示的劣化。

[0060] 本发明 3 是本发明 1 和 2 的修改,其具有下面关于其中没有放置柱形间隔物的子像素的结构。平坦化膜存在于扫描信号布线上。仅在与下述区域相同的区域处不存在平坦化膜:在其中具有柱形间隔物的子像素中在源电极的一部分上没有提供平坦化膜的区域及其附近。扫描信号布线不被由透明导电膜形成的公共电极覆盖。在其中没有放置柱形间隔物的子像素中,平坦化膜存在于扫描信号布线中。因此,通过平坦化膜削弱并且抑制电场的泄漏。因此,没有必要由公共电极覆盖扫描信号布线的附近。结果,通过采用未覆盖的结构,能够减少扫描信号布线的电容负载,从而使得能够通过抑制扫描信号布线的延迟来提供精细的显示。

[0061] 本发明 4 是本发明 1 至 3 的修改,其具有下述结构。经由公共电极接触孔由透明导电膜形成的公共电极连接到公共信号布线,公共信号布线以与仅在特定的子像素中的扫描信号布线的金属层相同的金属层来形成。

[0062] 期望的是,为了抑制延迟将由透明导电膜形成的公共电极连接到以普通金属层形成的公共信号布线。然而,并不必要将公共电极连接到所有子像素中的公共信号布线。尽管将公共电极连接到仅在特定子像素中的公共信号布线,但是能够实现高的数值孔径同时

充分地确保扫描线和存储电容器的宽度。

[0063] 本发明 5 是本发明 4 的修改,其具有下述结构。由透明导电膜形成的公共电极连接到公共信号布线,公共信号布线以与仅在不具有柱形间隔物的特定子像素之一中的扫描信号布线的金属层相同的金属层来形成。

[0064] 通过此,能够最有效地提高数值孔径。

[0065] 本发明 6 是本发明 2 的修改,其具有下述结构。在其中没有放置柱形间隔物的子像素中,由透明导电膜形成的公共电极覆盖扫描信号布线。通过此,能够更加可靠地抑制从扫描信号布线泄漏的电场,即使扫描信号布线的电容负载增加。因此,黑色显示能够更加稳定。

[0066] 根据本发明的 IPS 有源矩阵型液晶显示装置能够实现下面描述的效果。

[0067] 关于放置柱形间隔物的子像素,柱形间隔物外围不具有平坦化膜(外护套)的区域和在源电极上形成区域的第二存储电容器中不具有平坦化膜的区域形成成为连续区域,并且从扫描信号布线上方到公共信号布线以及源电极的区域由公共电极覆盖。这使得能够阻挡从扫描信号布线泄漏的电场,使得能够抑制在黑色显示时的漏光。因此,能够将到扫描信号布线附近的宽区域确保为孔径区域。因此,能够实现仍然较高的数值孔径,并且因为在黑色显示时不存在漏光所以能够实现较高的对比度。本发明能够提供适合于高端应用的高画质的液晶显示装置,甚至在具有高清晰度和窄间距的类型中能够实现高的数值孔径和高的对比度。

[0068] 在下文中,将通过参考附图描述用于具体化本发明的方法(在下文中被称为“示范性实施例”)。

[0069] (第一示范性实施例)

[0070] 将参考图 1A、图 1B、图 2A、图 2B、图 3A、图 3B、图 4 和图 5 描述本发明的第一示范性实施例。图 1A、图 2A 和图 3A 是示出根据第一示范性实施例的液晶显示装置的单个子像素的平面图。图 1B、图 2B 和图 3B 分别是图 1A、图 2A 和图 3A 的 A-A' 部分的截面图。图 4 和图 5 是其中布置用于单个像素的子像素的平面图。

[0071] 根据本发明的液晶显示装置包括:TFT 基板 131;对置基板 132,通过与 TFT 基板 131 相对来设置;液晶层 133,夹在对置基板 132 和 TFT 基板 131 之间;扫描信号布线 101 和公共信号布线 102,部分设置在 TFT 基板 131 上;栅极绝缘膜 103,作为第一绝缘膜设置在包括扫描信号布线 101 和公共信号布线 102 的 TFT 基板 131 上;源电极 106,部分设置在栅极绝缘膜 103 上;钝化膜 107,作为第二绝缘膜设置在包括源电极 106 的栅极绝缘膜 103 上;平坦化膜 108,部分地设置在钝化膜 107 上;凹陷区域 11,以钝化膜 107 上没有形成平坦化膜 108 的区域来形成;像素电极 109,由透明导电膜制成,部分地设置在平坦化膜 108 上并且电连接到源电极 106;公共电极 110,由透明导电膜制成,部分地提供在凹陷区域 114 内的平坦化膜 108 和钝化膜 107 上并且电连接到公共信号布线 102;第一存储电容器 141,以公共信号布线 102 和源电极 106 夹持栅极绝缘膜 103 的结构来形成;以及第二存储电容器 142,以公共电极 110 和源电极 106 夹持钝化膜 107 的结构来形成。根据本发明的液晶显示装置是 IPS 液晶显示装置,其将公共电极 110 和像素电极 109 之间产生的电场施加到液晶层 133。此外,在凹陷区域 114 中,公共电极 110 经由钝化膜 107 覆盖扫描信号布线 101。

[0072] 配向膜(未示出)形成在 TFT 基板 131 和对置基板 132 的表面上。在附图的 119

的方向摩擦处理 TFT 基板 131 上的配向膜,并且在附图的 119 的相反方向摩擦处理对置基板 132 上的配向膜。插入并且密封在两个基板之间的液晶层 133 被一致地沿 119 的方向配向。偏振板(未示出)粘贴在两个基板的外侧。TFT 基板 131 外侧的偏振板的偏振轴被设计为垂直于 119 的方向,对置基板 132 外侧的偏振板的偏振轴被设计为平行于 119 的方向,并且两个偏振板的偏振轴被设计为相互垂直。液晶指向矢的方向是 119 的方向,其匹配偏振轴之一的方向。因此,能够提供常黑状态。能够适当地设计液晶层 133。然而,作为示例,在本文中如此设计使得两个基板之间的单元间隙是 $4.0\ \mu\text{m}$,各向异性折射率 $\Delta n = 0.086$,各向异性电介质常数 $\Delta \epsilon = 9$ 。此外,定义像素电极 109 和公共电极 110 之间的距离是 $10\ \mu\text{m}$,并且每个电极的宽度是 $3.5\ \mu\text{m}$ 。

[0073] 像素电极 109 和公共电极 110 都是梳状形状,并且形成为在平坦化膜 108 上基本相互平行地延伸。通过施加在像素电极 109 和公共电极 110 之间几乎平行于两个基板的横向电场,液晶层 133 的各个分子在基板表面内旋转,并且由此控制显示。当显示黑色时 0V 的电势差被施加在两个电极之间,并且当显示白色时 6V 被施加在两个电极之间。

[0074] 显示区域(开口部分)143 的配向膜形成在平坦化膜 108 上。因此,能够均匀地进行配向膜上的摩擦,使得能够获得精细的黑色显示,因为不存在产生的配向混乱。没有提供平坦化膜 198 的凹陷区域 114 是从源电极 106 的上面到扫描信号布线 101 的非显示区域。因此,即使在该区域中出现配向混乱,对于显示而言也根本不存在施加的影响。

[0075] 在下文中,TFT 基板和对置基板上的配向处理、两个基板外侧的偏振板的布局、以及第二至第四示例性实施例的液晶层的属性被定义为与第一示例性实施例的情况相同,除非特别提及。

[0076] 接下来,将描述根据第一示例性实施例的液晶显示装置的详情。图 1A 和图 1B 示出根据第一示例性实施例的子像素,其中放置了柱形间隔物。以下述方式形成图 1A 和图 1B 中所示的子像素。

[0077] 图 1A 和图 1B 中所示的子像素是其中放置了柱形间隔物 115 的第一子像素 151。首先,形成以第一金属层制成的扫描信号布线 101 和公共信号布线 102。通过层压具有钼作为主要成分的合金和具有铝作为主要成分的合金来形成第一金属层。然后,作为第一绝缘层,形成将为栅极绝缘膜 103 的氮化硅膜,并且然后在其上形成薄膜半导体层 105。

[0078] 此外,形成以第二金属层制成的(TFT 的)视频信号布线 104 和源电极 106。通过层压具有钼作为主要成分的合金和具有铝作为主要成分的合金来形成第二金属层。

[0079] n 型半导体层(未示出)形成为薄膜半导体层 105 的顶层。在形成由第二金属层制成的各个电极之后通过干法蚀刻来除去 n 型半导体层。即,n 型半导体层仅保留在源电极 106 和漏电极(视频信号布线 104 的一部分)下面。以栅电极(扫描信号布线 101 的一部分)、栅极绝缘膜 103、薄膜半导体层 105、源电极 106 以及漏电极(视频信号布线 104 的一部分)层压的部分来构造 TFT。

[0080] 此外,作为第二绝缘膜,在其上形成由氮化硅制成的钝化膜 107。此外,在其上施加感光丙烯酸树脂,并且在其上执行曝光、显影以及煅烧来形成预定图案的平坦化膜 108。形成平坦化膜 108 以覆盖像素的整个显示区域(开口部分)143,并且在显示区域的外部的一部分中形成没有提供平坦化膜 108 的凹陷区域 114 和 118。

[0081] 在图 1A 和图 1B 中所示的第一子像素 151 中,放置柱形间隔物 115 以紧靠扫描信号

布线 101 上的间隔物支撑区域 116 的位置。从放置柱形间隔物 115 的间隔物支撑区域 116 到源电极 106 电连接到像素电极 109 的部分的上方的区域连续地去除凹陷区域 114 中的平坦化膜 108。通过以这样的方式连续地去除平坦化膜 108, 能够以仍然较小的面积形成从扫描信号布线 101 上的区域到源电极 106 上的区域的有机膜去除部分。因此, 能够确保显示区域 143 仍然较宽, 使得能够实现较高的数值孔径。

[0082] 凹陷区域 118 形成在源电极 106 上, 在该凹陷区域 118 中, 从凹陷区域 114 非连续地去除了平坦化膜 108。在凹陷区域 118 内形成用于连接源电极 106 和像素电极 109 的像素电极接触孔 111。

[0083] 然后, 通过使用诸如 ITO(氧化铟锡) 的透明导电膜形成像素电极 109 和公共电极 110。公共电极 110 被形成为覆盖视频信号布线 104 以屏蔽来自于视频信号布线 104 的电场。

[0084] 这能够加宽显示区域 143, 使得能够实现高的数值孔径。像素电极 109 经由像素电极接触孔 111 连接到源电极 106。通常, 相同的电压被施加到子像素中的每一个的所有的公共电极 110, 并且不同的电压被施加到子像素中的每一个的像素电极 109。

[0085] 如图 1B 中所示, 通过经由钝化膜 107 将公共电极 110 放置在源电极 106 的一部分上在凹陷区域 114 内形成第二电容器 142。因此, 相比于仅第一存储电容器 141 形成在源电极 106 和公共信号布线 102 之间的情况, 能够以仍然较小的面积来形成等效的存储电容器。

[0086] 在凹陷区域 114 中, 公共电极 110 经由第二绝缘膜形成的钝化膜 107 覆盖扫描信号布线 101、源电极 106 以及扫描信号布线 101 和源电极 106 之间的区域。因此, 能够屏蔽从扫描信号布线 101 泄漏的电场, 并且能够抑制黑色显示时的漏光。

[0087] 在组成单个像素的多个子像素当中, 仅提供了一个或者更少的在其中放置了柱形间隔物的子像素。关于其中放置柱形间隔物的子像素, 取决于像素提供在其中放置了如图 1A 和图 1B 中所示的基座 117 的子像素和在其中没有放置基座 117 的子像素(未示出)。在其中放置了基座 117 和柱形间隔物 115 的子像素 151 中, 柱形间隔物 115 和基座 117 相互接触以支撑 TFT 基板 131 和对置基板(滤光片基板) 132 之间的间隙的填充。在正常状态下通过放置基座 117 支撑填充的柱形间隔物 151 在下文中被称为“主柱”。

[0088] 同时, 在其中放置柱形间隔物 115 的子像素当中, 其中没有放置基座 117 的子像素如下述地工作。在对 TFT 基板 131 和对置基板 132 没有施加大负载的情况下, 几乎没有负载施加给柱形间隔物 115。因此, 当 TFT 基板 131 和对置基板 132 之间的间隙变窄时产生摩擦阻力以在对置基板 132 中施加应力, 使得没有产生黑色显示中的失真。同时, 在对 TFT 基板 131 和对置基板 132 没有施加大负载的情况下, 柱形间隔物 115 紧靠 TFT 基板 131 以承受负载以防止具有基座 117 的子像素中的柱形间隔物 115 受过多的压力而塑性变形。如上所述, 仅当施加大负载时, 在没有基座 117 的子像素中的柱形间隔物 115 具有支撑带有基座 117 的子像素的柱形间隔物 115(主柱) 的功能。此柱形间隔物在下文中被称为“辅助柱”。

[0089] 通过事先去除间隔物支撑区域 116 的平坦化膜 108, 能够以第二金属层等同时以第二电极 106 来形成基座 117。因此, 期望在放置柱形间隔物 115 的区域的附近不提供平坦化膜 108。

[0090] 此外, 期望在放置柱形间隔物 115 的子像素 151 中不提供用于连接公共信号布线 102 和公共电极 110 的公共电极接触孔 111。

[0091] 此外,在对置基板(滤光片基板)132上,通过在对应于扫描信号布线101和视频信号布线104的位置处使用树脂黑底来形成黑矩阵120。彩色层(未示出)设置在黑色矩阵120的显示区域中,并且在其上形成外护套121。

[0092] 图2A是示出根据第一示例性实施例的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物。

[0093] 图2A和图2B中所示的子像素是其中没有放置柱形间隔物115的子像素252。不同于图1A和图1B的情况,不具有平坦化膜208的凹陷区域214仅是源电极206上的第二存储电容器242的形成部分。即,在与图1A和图1B的间隔物支撑区域116相对应的区域中,存在平坦化膜208。此外,A-A'部分的公共电极210仅形成在源电极206上没有平坦化膜208的凹陷区域214中,并且没有放置它来屏蔽从扫描信号布线201到公共信号布线202的区域。

[0094] 平坦化膜(外护套膜)208保留在扫描信号布线201上。因此,能够削弱从扫描信号布线201泄漏的电场,即使扫描信号布线201没有被公共电极210屏蔽。

[0095] 图3A是示出根据第一示例性实施例的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物并且提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔。

[0096] 图3A和图3B中所示的子像素是其中没有放置柱形间隔物并且提供了用于连接公共信号布线302和公共电极310的公共电极接触孔312的子像素353。相比于图2A和图2B中所示的子像素的不同在于为了提供公共电极接触孔312加宽了不具有平坦化膜308的凹陷区域314。子像素353也是其中没有放置柱形间隔物的子像素,使得如图2A和图2B中所示的子像素252的情况,没有通过公共电极310屏蔽从扫描信号布线301到公共信号布线302的区域。因为平坦化膜308保留在扫描信号布线301上,所以存在削弱从扫描信号布线301泄漏的电场的效果,即便没有通过公共电极310进行屏蔽。

[0097] 图4和图5是其中布置了根据第一示例性实施例的用于单个像素的子像素的平面图。

[0098] 图4中所示的单个像素由以下部分来构造:放置柱形间隔物115的子像素151;没有放置柱形间隔物并且没有提供公共电极接触孔的子像素252;以及没有放置柱形间隔物而提供公共电极接触孔312的子像素353。子像素151对应于蓝色(B)的滤光片,子像素252对应于绿色(G)的滤光片,并且子像素353对应于红色(R)的滤光片。如上所述,足以提供这样的单个子像素:在单个像素内从三个子像素当中提供公共电极接触孔。

[0099] 此外,取决于像素,如图5中所示,没有提供公共电极接触孔的子像素252可以替代提供公共电极接触孔312的子像素353来放置。即,图5中所示的单个像素以放置了柱形间隔物115的子像素151以及没有放置柱形间隔物并且没有提供公共电极接触孔的两个子像素252来构造。

[0100] 在邻接的像素中公共电极110、210和310(图1A、图2A和图3)相互连接并且由诸如ITO的透明导电膜形成。因此,为了稳定多个像素上方的公共电极的电势,公共电极具有足够低的电阻。因此,能够通过不提供超过所需数量的接触孔来减少诸如布线之间的短路的故障的发生概率。因此,期望将其中提供公共电极接触孔的子像素的数量设置为全部像素的总计子像素的数量的1/3或者更少。

[0101] 例如,可以在所有像素中或者可以在全部像素的1/2至1/8中放置每个柱形间隔

物。在柱形间隔物放置在所有像素中的情况下,可以以预定的比率放置图 4 中所示的像素和图 5 中所示的像素。在柱形间隔物放置在全部像素的 $1/2$ 至 $1/8$ 中的情况下,可以以子像素 151 设置在 TFT 基板侧面并且在如图 4 和图 5 中所示的对置基板上不提供柱形间隔物这样的结构来形成不具有柱形间隔物的像素,或者可以以图 4 和图 5 中所示的子像素 151 替换为子像素 252 的结构来形成。

[0102] 在第一示例性实施例的示例 1 中,柱形间隔物被放置在所有的像素中,并且图 4 中所示的像素被用于所有的像素。在其中放置柱形间隔物的子像素 151 当中,其中放置基座 117 的子像素和其中没有放置基座 117 的子像素的比例被设置为 $1 : 15$ 。因此,在全部像素当中,在像素的 $1/16$ 中放置主柱,并且在像素的 $15/16$ 中放置辅助柱。通过如在此情况下减少主柱的密度,能够抑制诸如由于两个基板之间的移位产生的应力引起的黑色显示失真的故障,从而能够获得精细的显示。此外,具有公共电极接触孔的子像素 353 的数量是全部子像素的 $1/3$ 。通过将其比例设置为 $1/3$ 或者更少,能够实现足够精细的场。

[0103] 在第一示例性实施例的示例 2 中,在全部像素的 $1/4$ 中放置柱形间隔物,并且图 4 中所示的像素和图 5 中所示的像素的比例被设置为 $1 : 3$ 。在其中放置柱形间隔物的子像素 151 当中,其中放置基座 117 的子像素和其中没有放置基座 117 的子像素的比例被设置为 $1 : 3$ 。因此,在全部像素当中,在像素的 $1/16$ 中放置主柱,并且在剩余的像素的 $3/16$ 中放置辅助柱。通过与示例 1 相比较减少辅助柱的数量,能够减少在柱形间隔物的附近的配向故障,能够提高对比度,并且能够获得仍然较精细的显示,即便负载电阻稍微劣化。此外,具有公共电极接触孔 312 的子像素 353 的数量是全部子像素的 $1/12$,并且其比例是 $1/3$ 或者更少。因此,能够实现充分精细的场。

[0104] 虽然在上述情况下主柱的数量被设置为全部像素的 $1/16$,但是适当时能够将数量设置在 $1/4$ 至 $1/48$ 的范围内。此外,取决于黑色显示质量和负载电阻之间的平衡,能够适当地设置其中没有放置基座 117 的辅助柱的密度。

[0105] 此外,在信号布线中存在充分的裕量的小型的情况下,例如,可以如图 5 一样布置全部像素,而不提供公共电极接触孔。

[0106] 将返回到图 1A 和图 1B 来描述第一示例性实施例。配向膜(未示出)形成在如上所述形成的 TFT 阵列基板 131 和对置基板 132 上。在摩擦方向 119 执行摩擦处理之后,层压两个基板,液晶层 133 插入在两个基板之间,并且密封两个基板。

[0107] 通过采用此结构,第一示例性实施例能够将扫描信号线附近的宽区域确保为孔径区域,以实现较高的数值孔径,并且防止在黑色显示时的漏光。因此,能够实现高对比度。

[0108] 作为根据本发明的示例性优点,通过经由绝缘膜将公共电极叠加在源电极上来实现新的存储电容器。这使得能够确保大存储电容器同时没有劣化数值孔径,即,具有小的面积,因为公共电极以透明导电膜形成。

[0109] (第二示例性实施例)

[0110] 将通过参考图 6A、图 6B、图 7A、图 7B、图 8 和图 9 来描述本发明的第二示例性实施例。图 6A 和图 7A 是示出根据第二示例性实施例的液晶显示装置的单个子像素的平面图。图 6B 和图 7B 分别是图 6A 和图 7A 的 A-A' 部分的截面图。图 8 和图 9 是其中布置了用于单个像素的子像素的平面图。

[0111] 根据第二示例性实施例的其中放置柱形间隔物的子像素与第一示例性实施例的

子像素（图 1A 和图 1B）相同。图 6A 和图 6B 示出根据第二示例性实施例的子像素 652，其中没有放置柱形间隔物。相比于第一示例性实施例的子像素 252（图 2A 和图 2B），子像素 652 的不同是通过公共电极 610 屏蔽了从扫描信号布线 601 到公共信号布线 602 的区域。因此，能够屏蔽从扫描信号布线 601 泄漏的电场。

[0112] 图 7A 和图 7B 示出根据第二示例性实施例的子像素 753，其中没有放置柱形间隔物并且提供公共电极接触孔。相比于第二示例性实施例的子像素 353（图 3A 和图 3B），子像素 753 的不同是通过公共电极 710 屏蔽从扫描信号布线 701 到公共信号布线 702 的区域。因此，能够屏蔽从扫描信号布线 701 泄漏的电场。

[0113] 图 8 和图 9 是其中布置根据第二示例性实施例的用于单个像素的子像素的平面图。

[0114] 图 8 中所示的单个像素由以下部分来构造：其中放置柱形间隔物 115 的子像素 151；其中没有放置柱形间隔物并且没有提供公共电极 610 的公共电极接触孔的子像素 652；以及其中没有放置柱形间隔物而提供了公共电极 710 的公共电极接触孔 712 的子像素 753。子像素 151 对应于蓝色（B）的滤光片，子像素 652 对应于绿色（G）的滤光片，并且子像素 753 对应于红色（R）的滤光片。如上所述，足以提供这样的单个子像素，在单个像素内从三个子像素当中提供公共电极接触孔。

[0115] 此外，取决于像素，如图 9 中所示，其中没有提供公共电极接触孔的子像素 652 可以替代其中提供公共电极接触孔 712 的子像素 753 来放置。即，图 9 中所示的单个像素以其中放置柱形间隔物 115 的子像素 151 以及其中没有放置柱形间隔物并且没有提供公共电极 610 的公共电极接触孔的两个子像素 652 来构造。

[0116] 在邻接的像素中公共电极 110、610 和 710（图 1A、图 6A 和图 7A）相互连接并且通过诸如 ITO 的透明导电膜形成。因此，为了稳定多个像素上方的公共电极的电势，公共电极具有足够低的电阻。因此，能够通过不提供超过所需数量的接触孔来减少诸如布线之间短路的故障的发生概率。因此，期望将其中提供公共电极接触孔的子像素的数量设置为全部像素的总计子像素的数量的 $1/3$ 或者更少。

[0117] 例如，可以在所有像素中或者可以在全部像素的 $1/2$ 至 $1/8$ 中放置每个柱形间隔物。在柱形间隔物被放置在所有像素中的情况下，可以以预定的比率放置图 8 中所示的像素和图 9 中所示的像素。在柱形间隔物被放置在全部像素的 $1/2$ 至 $1/8$ 中的情况下，可以以图 8 或者图 9 中所示的子像素 151 被设置在 TFT 基板侧并且在对置基板侧上不提供柱形间隔物这样的结构，或者可以以图 8 或者图 9 中所示的子像素 151 被替换为子像素 652 这样的结构来形成不具有柱形间隔物的像素。

[0118] 在第二示例性实施例的示例 1 中，柱形间隔物被放置在所有的像素中，并且图 8 中所示的像素被用于所有的像素。在放置柱形间隔物的子像素 151 当中，其中放置基座 117 的子像素和其中没有放置基座 117 的子像素的比例被设置为 $1 : 15$ 。因此，在全部像素中，主柱被放置在像素的 $1/16$ 中，并且辅助柱被放置在像素的 $15/16$ 中。如在此情况下通过减少主柱的密度，能够抑制诸如由于两个基板之间的移位产生的应力引起的黑色显示失真的故障，从而能够获取精细的显示。此外，具有公共电极接触孔的子像素 753 的数量是全部子像素的 $1/3$ 。通过将其比例设置为 $1/3$ 或者更少，能够实现充分精细的场。

[0119] 在第二示例性实施例的示例 2 中，柱形间隔物被放置在全部像素的 $1/4$ 中，并且图

8 中所示的像素和图 9 中所示的像素的比例被设置为 1 : 3。在放置柱形间隔物的子像素 151 当中,其中放置基座 117 的子像素和其中没有放置基座 117 的子像素的比例被设置为 1 : 3。因此,在全部像素当中,主柱被放置在像素的 1/16 中,并且辅助柱被放置在剩余像素的 3/16 中。通过与示例 1 的相比较减少辅助柱的数量,能够减少柱形间隔物附近的配向故障,能够提高对比度,并且能够获得仍然比较精细的显示,即使负载电阻稍微劣化。此外,具有公共电极接触孔的子像素 753 的数量是全部子像素的 1/12,并且其比例是 1/3 或者更少。因此,能够实现充分精细的场。

[0120] 虽然在上述情况下主柱的数量被设置全部像素的 1/16,但是能够适当地将数量设置在 1/4 至 1/48 的范围内。此外,取决于黑色显示质量和负载电阻之间的平衡,能够适当地设置其中没有放置基座 117 的辅助柱的密度。

[0121] 此外,在信号布线中存在充分裕量的小型的情况下,例如,可以如图 9 一样布置全部像素同时不提供公共电极接触孔。

[0122] 在第二示例性实施例中,由公共电极屏蔽所有像素的扫描信号布线。此结构使其能够将扫描信号线附近的宽区域确保为孔径区域,以实现较高的数值孔径,并且防止在黑色显示时漏光。因此,能够实现高对比度。

[0123] (第三示例性实施例)

[0124] 将通过参考图 10A、图 10B、图 11 和图 12 来描述本发明的第三示例性实施例。图 10A 是示出根据第三示例性实施例的液晶显示装置的单个子像素的平面图,并且图 10B 是图 10A 的 A-A' 部分的截面图。图 11 和图 12 是其中布置用于单个像素的子像素的平面图。

[0125] 根据第三示例性实施例的其中放置柱形间隔物的子像素与第一示例性实施例的子像素 151(图 1A 和图 1B) 相同。此外,除了存在柱形间隔物之外,其中没有放置柱形间隔物的子像素当中不具有公共电极接触孔的子像素也与第一示例性实施例的子像素 151(图 1A 和图 1B) 相同。

[0126] 图 10A 和图 10B 是示出根据第三示例性实施例的子像素的平面图,其中没有放置柱形间隔物并且提供了用于连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔。

[0127] 根据第三示例性实施例的其中提供公共电极接触孔的子像素 1053 和根据第二示例性实施例的其中形成公共电极接触孔的子像素 753(图 7A 和图 7B) 的不同在于在从扫描信号布线 1001 到公共信号布线 1002 的区域中去除了有机膜。

[0128] 图 11 和图 12 是其中布置了根据第二示例性实施例的用于单个像素的子像素的平面图。

[0129] 图 11 中所示的单个像素由以下部分来构造:放置柱形间隔物 115 的子像素 151;没有放置柱形间隔物并且没有提供公共电极接触孔的子像素 151(除了存在柱形间隔物之外与上述子像素 151 的结构相同);以及没有放置柱形间隔物并且提供了公共电极接触孔 1012 的子像素 1053。两个子像素 151 分别对应于蓝色 (B) 的滤光片和绿色 (G) 的滤光片,并且子像素 1053 对应于红色 (R) 的滤光片。如上所述,足以提供这样的单个子像素,在单个像素内从三个子像素当中提供公共电极接触孔。

[0130] 此外,取决于像素,如图 12 中所示,通过放置子像素 151 替代其中提供公共电极接触孔 1012 的子像素 1053 可以将所有的子像素都设置为子像素 151。

[0131] 在邻接的像素中公共电极 110(图 1A) 相互连接并且通过诸如 ITO 的透明导电膜

形成。因此,为了稳定多个像素上方的公共电极的电势,公共电极具有足够低的电阻。因此,能够通过不提供超过所需数量的接触孔来减少诸如布线之间短路故障的发生概率。因此,期望将其中提供公共电极接触孔的子像素的数量设置为全部像素的总计子像素数量的 $1/3$ 或者更少。

[0132] 例如,可以在所有像素中或者可以在全部像素的 $1/2$ 至 $1/8$ 中放置每个柱形间隔物。在柱形间隔物被放置在所有像素中的情况下,可以以预定的比率放置图11中所示的像素和图12中所示的像素。在柱形间隔物被放置在全部像素的 $1/2$ 至 $1/8$ 中的情况下,可以以图11或者图12中所示的子像素151设置在TFT基板侧并且在对置基板侧上不提供柱形间隔物的结构来形成不具有柱形间隔物的像素。

[0133] 在第三示例性实施例的示例1中,柱形间隔物被放置在所有的像素中,并且图11中所示的像素被用于所有的像素。在其中放置柱形间隔物的子像素151当中,其中放置基座117的子像素和其中没有放置基座117的子像素的比例被设置为 $1:15$ 。因此,在全部像素当中,主柱被放置在像素的 $1/16$ 中,并且辅助柱被放置在像素的 $15/16$ 中。如在此情况下通过减少主柱的密度,能够抑制诸如由于两个基板之间的移位产生的应力引起的黑色显示失真的故障,从而能够获取精细的显示。此外,具有公共电极接触孔的子像素1053的数量是全部子像素的 $1/3$ 。通过将其比例设置为 $1/3$ 或者更少,能够实现充分精细的场。

[0134] 在第三示例性实施例的示例2中,柱形间隔物被放置在全部像素的 $1/4$ 中,并且图11中所示的像素和图12中所示的像素的比例被设置为 $1:3$ 。在其中放置柱形间隔物的子像素151当中,其中放置基座117的子像素和其中没有放置基座117的子像素的比例被设置为 $1:3$ 。因此,在全部像素当中,主柱被放置在像素的 $1/16$ 中,并且辅助柱被放置在剩余的像素的 $3/16$ 中。通过相比于示例1减少辅助柱的数量,能够减少柱形间隔物附近的配向故障,能够提高对比度,并且能够获取仍然较精细的显示,即使负载电阻稍微劣化。此外,具有公共电极接触孔的子像素1053的数量是全部子像素的 $1/12$,并且其比例是 $1/3$ 或者更少。因此,能够实现充分精细的场。

[0135] 虽然在上述情况下主柱的数量被设置为全部像素的 $1/16$,但是能够适当地将数量设置在 $1/4$ 至 $1/48$ 的范围内。此外,取决于黑色显示质量和负载电阻之间的平衡能够适当地设置其中没有放置基座117的辅助柱的密度。

[0136] 此外,在信号布线中存在充分裕量的小型的情况下,例如,可以如图12一样布置全部像素而不提供公共电极接触孔。

[0137] 在第三示例性实施例中,不具有平坦化膜的区域在所有的像素中是相同的形状,并且通过公共电极屏蔽所有的像素的扫描信号布线。此结构使得能够将扫描信号线附近的宽区域确保为孔径区域,以实现较高的数值孔径,并且防止在黑色显示时漏光。因此,能够实现高对比度。

[0138] (第四示例性实施例)

[0139] 将通过参考图15A、图15B、图16A、图16B、图17A、图17B、图18和图19描述本发明的第四示例性实施例。图15A、图16A和图17A是示出根据第四示例性实施例的液晶显示装置的单个子像素的平面图。图15B、图16B和图17B分别是图15A、图16A和图17A的A-A'部分的截面图。图18和图19是其中布置用于单个像素的子像素的平面图。

[0140] 图15A和图15B中所示的子像素是其中放置柱形间隔物1515的子像素1551。根

据第四示例性实施例的子像素 1551 在提供公共辅助电极 1561 方面不同于根据第一示例性实施例的子像素 151。公共辅助电极 1561 通过连接到公共信号布线 1502 的第一金属层形成并且以回路的形式设置在子像素 1551 的外围,并且在从扫描信号布线 1501 朝向第二存储电容器 1542 的方向的相反方向一侧沿着扫描信号布线 1501 布置。注意“平面图下侧(或者上侧)”在下文中意指当查看平面图时平面图的下侧(或者上侧)。

[0141] 现在,将通过参考图 1A 和图 1B 描述第一示例性实施例的子像素 151 的问题。在子像素 151 中,到扫描信号布线 101 附近的宽区域被确保为孔径区域,使得能够获得高的数值孔径。然而,在平面图中扫描信号布线 101 下侧(图 1A),凹陷区域 114 的边缘处于孔径区域的附近。因此,当在叠加 TFT 基板 131 和对置基板 132 时在平面图较低方向(图 1A)中产生的大的移位时,柱形间隔物 115 可以接触位于凹陷区域 114 侧壁的平面图下侧(图 1A)的平坦化膜 108。在这样的情况下,在平面图中扫描信号布线 101 下侧(图 1A)液晶的配向被扰乱,从而在黑色显示时产生漏光。此外,当在平面图中向上的方向(图 1A)中存在大的移位作为最终叠加状态时,黑色矩阵 120 也被移位。在这样的情况下,在扫描信号布线 101 附近存在弱电场的泄漏,使得由于弱的电场泄漏导致液晶分子旋转的区域没有被黑色矩阵 120 屏蔽并且在黑色显示时可以在视觉上识别。

[0142] 同时,公共辅助电极 1561 被放置在根据第四示例性实施例的子像素 1551 的扫描信号布线 1501 的平面图下侧(图 15A)。因此,即使当对置基板 1542 和 TFT 基板 1531 的叠加状态很大程度地移位时,也能够抑制如上所述的漏光,因为由第一金属层制成的公共辅助电极 1561 具有光屏蔽功能和电场屏蔽功能,即使与第一示例性实施例的情况相比较稍微劣化了数值孔径。

[0143] 图 16A 和图 16B 中所示的子像素是其中没有放置柱形间隔物并且没有放置公共电极接触孔的子像素 1652。根据示例性实施例的子像素 1652,在提供公共辅助电极 1661 方面不同于根据第二示例性实施例的子像素 252。公共辅助电极 1661 以回路形式设置在子像素 1652 的外围,并且在平面图上扫描信号布线 1601 的下侧(图 16A)沿着扫描信号布线 1601 布置。

[0144] 现在,将通过参考图 2A 和图 2B 描述第二示例性实施例的子像素 251 的问题。不同于子像素 151 的情况,在子像素 252 中没有放置柱形间隔物。因此,即使当在叠加 TFT 基板 231 和对置基板 232 时在平面图较低方向(图 2A)上产生的大的移位时,没有产生由于柱形间隔物到平坦化膜的接触而在黑色显示时的漏光。然而,当在叠加 TFT 基板 231 和对置基板 232 时、在平面图向上的方向(图 2A)产生的大的移位时,扫描信号布线 201 附近的弱的电场泄漏的区域没有被黑色矩阵 220 屏蔽并且在黑色显示时可以在视觉上识别。

[0145] 同时,公共辅助电极 1661 被放置在根据第四示例性实施例的子像素 1652 的扫描信号布线 1601 的平面图下侧(图 16A)。因此,即使当 TFT 基板 1631 和对置基板 1632 的叠加状态很大程度地移位时,也能够抑制如上所述的漏光,因为由第一金属层制成的公共辅助电极 1661 具有光屏蔽功能和电场屏蔽功能,即使与第一示例性实施例的情况相比较稍微地劣化了数值孔径。

[0146] 图 17A 和图 17B 中所示的子像素是其中没有放置柱形间隔物并且没有提供用于连接公共信号布线 1702 和公共电极 1710 的公共电极接触孔 1712 的子像素 1753。根据第四示例性实施例的子像素 1753 在提供公共辅助电极 1761 方面不同于根据第一示例性实施例

的子像素 352。公共辅助电极 1761 以回路形式设置在子像素 1753 的外围,并且在平面图上扫描信号布线 1601 的下侧(图 17A)沿着扫描信号布线 1701 布置。

[0147] 现在,将通过参考图 3A 和图 3B 描述第一示例性实施例的子像素 353 的问题。不同于子像素 151 的情况,在子像素 353 中没有放置柱形间隔物。因此,即使当在叠加 TFT 基板 331 和对置基板 332 时在平面图较低方向(图 3A)上产生大的移位时,也没有产生在黑色显示时的漏光。然而,当在叠加 TFT 基板 331 和对置基板 332 时在平面图向上方向(图 3A)产生大的移位时,扫描信号布线 301 附近的弱的电场泄漏的区域没有被黑色矩阵 320 屏蔽,并且在黑色显示时可以在视觉上识别。

[0148] 同时,公共辅助电极 1761 也被放置在根据第四示例性实施例的子像素 1753 的扫描信号布线 1701 的平面图下侧(图 17A)。因此,即使当 TFT 基板 1731 和对置基板 1732 的叠加状态很大程度地移位时,也能够抑制如上所述的漏光,因为由第一金属层制成的公共辅助电极 1761 具有光屏蔽功能和电场屏蔽功能,即使与第一示例性实施例的情况相比较稍微地劣化了数值孔径。

[0149] 图 18 和图 19 是其中布置了根据第四示例性实施例的用于单个像素的子像素的平面图。

[0150] 第四示例性实施例与第一示例性实施例(图 4)的不同在于以回路的形式延伸公共辅助电极并且将其布置在扫描信号布线的平面图下侧。

[0151] 图 18 中所示的单个像素由以下部分来构造:放置柱形间隔物 1515 的子像素 1551;没有放置柱形间隔物并且没有提供公共电极接触孔的子像素 1652;以及没有放置柱形间隔物并且提供公共电极接触孔 1712 的子像素 1753。子像素 1551 对应于蓝色(B)的滤光片,子像素 1652 对应于绿色(G)的滤光片,并且子像素 1753 对应于红色(R)的滤光片。如上所述,足以提供这样的单个子像素,在单个像素内从三个子像素当中提供公共电极接触孔。

[0152] 此外,取决于像素,如图 19 中所示,其中没有提供公共电极接触孔的子像素 1652 可以替代提供了公共电极接触孔 1712 的子像素 1753 来放置。即,图 18 中所示的单个像素以没有放置柱形间隔物并且没有提供公共电极接触孔的两个子像素 1652 以及没有放置柱形间隔物并且提供公共电极接触孔 1712 的子像素 1753 来构造。

[0153] 在邻接的像素中公共电极 1510、1610 和 1710(图 15A、图 16A 和图 17A)相互连接并且通过诸如 ITO 的透明导电膜形成。因此,为了稳定多个像素上方的公共电极的电势,公共电极具有足够低的电阻。因此,能够通过不提供超过需要数量的接触孔来减少诸如布线之间短路的故障的发生概率。因此,期望将其中提供公共电极接触孔的子像素的数量设置为全部像素的总计子像素数量的 1/3 或者更少。

[0154] 例如,可以在所有的像素中或者可以在全部像素的 1/2 至 1/8 中放置每个柱形间隔物。在柱形间隔物被放置在所有像素中的情况下,可以以预定的比率放置图 18 中所示的像素和图 19 中所示的像素。在柱形间隔物被放置在全部像素的 1/2 至 1/8 中的情况下,可以以如图 18 或者图 19 中所示子像素 1551 设置在 TFT 基板侧并且在对置基板侧不提供柱形间隔物的结构,或者可以以图 18 或者图 19 中所示的子像素 1551 被替换为子像素 1652 的结构来形成不具有柱形间隔物的像素。

[0155] 在第四示例性实施例的示例 1 中,柱形间隔物被放置在所有像素中,并且图 18

中所示的像素被用于所有的像素。在其中放置柱形间隔物的子像素 1551 当中,其中放置基座 1517 的子像素和其中没有放置基座 1517 的子像素的比例被设置为 1 : 15。因此,在全部像素当中,主柱被放置在像素的 1/16 中,并且辅助柱被放置在像素的 15/16 中。通过以这种方式降低主柱的密度,能够抑制诸如由于两个基板之间的移位产生的应力导致的黑色显示失真的故障,从而能够获取精细的显示。此外,具有公共电极接触孔的子像素 1753 的数量是全部子像素的 1/3。通过将其比例设置为 1/3 或者更少,能够实现充分精细的场。

[0156] 在第四示例性实施例的示例 2 中,柱形间隔物被放置在全部像素的 1/4 中,并且图 18 中所示的像素和图 19 中所示的像素的比例被设置为 1 : 3 并且以周期的方式布置像素。在其中放置柱形间隔物的子像素 1551 当中,其中放置基座 1517 的子像素和其中没有放置基座 1517 的子像素的比例被设置为 1 : 3。因此,在全部像素当中,主柱被放置在像素的 1/16 中,并且辅助柱被放置在剩余的像素的 3/16 中。通过与示例 1 相比减少辅助柱的数量,能够减少柱形间隔物附近的配向故障,能够提高对比度,并且能够获取仍然较精细的显示,即使负载电阻稍微劣化。因此,能够获得仍然较精细的显示。此外,具有公共电极接触孔的子像素 1753 的数量是全部子像素的 1/12,并且其比例是 1/3 或者更少。因此,能够实现充分精细的场。

[0157] 此外,在信号布线中存在充分裕量的小型的情况下,例如,可以如图 19 一样布置全部像素而不提供公共电极接触孔。

[0158] 通过采用此结构,第四示例性实施例使得能够确保充分宽的区域作为孔径区域并且实现高的数值孔径,即使与第一示例性实施例的情况相比较稍微劣化了数值孔径。因此,能够获取高的对比度,因为即使当在制造时在 TFT 基板和对置基板的叠加状态中产生移位时也能够更加可靠地抑制黑色显示时的漏光。

[0159] 虽然在上面主要通过参考彩色显示的情况描述了第一至第四示例性实施例,但是通过省略对置基板侧上的滤光片的彩色层本发明也能够应用于单色显示。例如,在第四示例性实施例的情况下,对置基板能够仅由黑色矩阵 1520、1620、1720,外护套 1521、1621、1721,以及柱形间隔物 1515 来构造;并且 TFT 基板侧能够以与第四示例性实施例的示例 1 相同的子像素结构来形成。在这样的情况下,还能够通过采用本发明获取与第四示例性实施例相同的高亮度和高对比度的液晶显示装置。类似地,第一至第三示例性实施例也能够应用于单色显示。

[0160] 虽然已经通过参考示例性实施例中的每一个描述了本发明,但是本发明不仅限于这些示例性实施例中的每一个。对本领域的技术人员出现的各种变化和修改能够应用于本发明的结构和细节。此外,本发明包括每一个上述实施例中的结构的整个部分或者一部分的组合。

[0161] 通过在下述的补充备注中描述的内容能够适当地表达上述示例性实施例的整个部分或者一部分。然而,要注意的是,用于执行本发明的模式和本发明的技术精神不限于这些内容。

[0162] (补充备注 1)

[0163] 通过在公共电极和像素电极之间产生的电场驱动液晶层的 IPS 液晶显示装置,并且该装置包括:TFT 基板,其中以矩阵提供具有显示区域的大量子像素;对置基板,通过与 TFT 基板相对来设置;液晶层,夹在对置基板和 TFT 基板之间;扫描信号布线和公共信号布

线,设置在 TFT 基板上;第一绝缘膜,设置在 TFT 基板、扫描信号布线以及公共信号布线上;源电极,设置在第一绝缘膜上;第二绝缘膜,设置在第一绝缘膜和源电极上;平坦化膜,设置在第二绝缘膜上;公共电极,由透明导电膜制成,设置在平坦化膜上并且连接到公共信号布线;以及像素电极,由透明导电膜制成,设置在平坦化膜上并且连接到源电极,其中:平坦化膜形成在显示区域的所有范围内;以第二绝缘膜上没有提供平坦化膜的区域构造的凹陷区域包括源电极上的一部分;公共电极在凹陷区域内部延伸。液晶显示装置进一步包括:第一存储电容器,以第一绝缘膜被夹在公共信号布线和源电极之间的结构来构造;和第二存储电容器,设置在凹陷区域内部,以第二绝缘膜被夹在公共电极和源电极之间的结构来构造。

[0164] (补充备注 2)

[0165] 如在补充备注 1 中描述的液晶显示装置,进一步包括:柱形间隔物,设置在对置基板上以保持对置基板和 TFT 基板之间的间隙;其中放置柱形间隔物的子像素;以及其中没有放置柱形间隔物的子像素,其中在其中放置柱形间隔物的子像素中的凹陷区域连续地形成到支撑柱形间隔物的区域,并且凹陷区域内部的公共电极经由第二绝缘膜覆盖扫描信号布线、源电极以及扫描信号布线和源电极之间的区域。

[0166] (补充备注 3)

[0167] 如在补充备注 2 中描述的液晶显示装置,进一步包括:公共辅助电极,以与公共信号布线相同的层形成并且连接到公共信号布线,其中沿着扫描信号布线的在与第二存储电容器相对的其间插入有扫描信号布线的一侧上布置公共辅助电极。

[0168] (补充备注 4)

[0169] 如在补充备注 2 或者 3 中描述的液晶显示装置,其中,在其中没有放置柱形间隔物的子像素中的扫描信号布线的上侧被平坦化膜覆盖而没有被公共电极覆盖。

[0170] (补充备注 5)

[0171] 如在补充备注 2 或者 3 中描述的液晶显示装置,其中,在其中没有放置柱形间隔物的子像素中的扫描信号布线的上侧被平坦化膜覆盖,并且经由平坦化膜被公共电极覆盖。

[0172] (补充备注 6)

[0173] 如在补充备注 2 或者 3 中描述的液晶显示装置,其中,放置柱形间隔物的子像素和其中没有放置柱形间隔物的子像素的凹陷区域的形状是相同的形状;并且在其中没有放置柱形间隔物的子像素的凹陷区域内,公共电极经由第二绝缘膜覆盖扫描信号布线、源电极以及扫描信号布线和源电极之间的区域。

[0174] (补充备注 7)

[0175] 如在补充备注 2 至 6 中的任意一个中描述的液晶显示装置,进一步包括:包括电连接公共信号布线和公共电极的公共电极接触孔的子像素;和不包括公共电极接触孔的子像素。

[0176] (补充备注 8)

[0177] 如在补充备注 7 中描述的液晶显示装置,其中全部子像素当中的包括公共电极接触孔的子像素的比例是 1/3 或者更少,并且在全部子像素中以预定的周期布置包括公共电极接触孔的子像素。

[0178] (补充备注 9)

[0179] 如在补充备注 7 或者 8 中描述的液晶显示装置,其中:柱形间隔物被放置在没有包括公共电极接触孔的一些子像素中;并且在包括公共电极接触孔的子像素中没有放置柱形间隔物。

[0180] (补充备注 10)

[0181] 液晶显示装置是其中液晶材料被夹在第一基板和第二基板之间的 IPS 有源矩阵型液晶显示装置,并且该装置包括:扫描信号布线,由第一金属层制成,形成在第一基板(透明绝缘基板)上;栅极绝缘膜,形成在扫描信号布线上;薄膜半导体层和视频信号布线以及源电极,薄膜半导体层和由第二金属层制成的视频信号布线以及源电极,形成在栅极绝缘膜上;无机绝缘膜,形成在薄膜半导体层、视频信号布线以及源电极上;平坦化膜,形成在无机绝缘膜上;以及公共电极和像素电极,由透明导电膜制成,设置在比无机绝缘膜更高的层上,其中:像素电极经由接触孔连接到源电极;在第二基板(玻璃基板)上,至少提供光屏蔽层和用于保持第一基板和第二基板之间的间隙的柱形间隔物;其中没有形成平坦化膜的凹陷区域存在于源电极的一部分中;并且公共电极覆盖凹陷区域中的源电极以形成存储电容器。

[0182] (补充备注 11)

[0183] 如在补充备注 10 中描述的液晶显示装置,其中,在多个子像素当中的其中放置柱形间隔物的子像素中,支撑第一基板上的柱形间隔物的间隔物支撑区域不具有平坦化膜,使得它包括在凹陷区域中,并且公共电极覆盖扫描信号布线、源电极以及凹陷区域中这两者之间的区域。

[0184] (补充备注 12)

[0185] 如在补充备注 10 或者 11 中描述的液晶显示装置,其中,在其中没有放置柱形间隔物的子像素中,平坦化膜存在于扫描信号布线上;在其中放置柱形间隔物的子像素中,仅在源电极的一部分的附近不存在平坦化膜;并且在其中没有放置柱形间隔物的子像素中,扫描信号布线没有被公共电极覆盖。

[0186] (补充备注 13)

[0187] 如在补充备注 10 或者 11 中描述的液晶显示装置,其中,在其中没有放置柱形间隔物的子像素中,平坦化膜存在于扫描信号布线上;在其中放置柱形间隔物的子像素中,仅在源电极的一部分的附近不存在平坦化膜;并且在其中没有放置柱形间隔物的子像素中,由公共电极覆盖扫描信号布线。

[0188] (补充备注 14)

[0189] 如在补充备注 10 或者 11 中描述的液晶显示装置,其中:在其中没有放置柱形间隔物的子像素中的凹陷区域与在其中放置柱形间隔物的子像素中的凹陷区域形状相同;并且在其中没有放置柱形间隔物的子像素中,由公共电极覆盖扫描信号布线。

[0190] (补充备注 15)

[0191] 如在补充备注 10 至 14 中的任意一个中描述的液晶显示装置,其中,存在其中经由接触孔连接公共电极和公共信号布线的子像素和其中没有经由接触孔连接公共电极和公共信号布线的子像素。

[0192] (补充备注 16)

[0193] 如在补充备注 15 中描述的液晶显示装置,其中,经由接触孔连接公共电极和扫描

信号布线的子像素的比例是全部子像素的 1/3 或者更少,并且以预定的周期放置这样的子像素。

[0194] (补充备注 17)

[0195] 如在补充备注 15 或者 16 中描述的液晶显示装置,其中,经由接触孔连接公共电极和公共信号布线的子像素不同于其中放置柱形间隔物的子像素。

[0196] (补充备注 18)

[0197] 将在公共电极和像素电极之间产生的电场施加给液晶材料的 IPS 液晶显示装置,并且该装置包括:TFT 基板;对置基板,通过与 TFT 基板相对而设置;液晶材料,被夹在对置基板和 TFT 基板之间;扫描信号布线和公共信号布线,部分地设置在 TFT 基板上;第一绝缘膜,设置在包括扫描信号布线和公共信号布线的 TFT 基板上;源电极,部分地设置在第一绝缘膜上;第二绝缘膜,设置在包括源电极的第一绝缘膜上;平坦化膜,部分地设置在第二绝缘膜上;凹陷区域,以第二绝缘膜上没有提供平坦化膜的区域来构造;像素电极,由透明导电膜制成,部分地设置在平坦化膜上并且电连接到源电极;公共电极,由透明导电膜制成,部分地设置在平坦化膜和凹陷区域内的第二绝缘膜上并且电连接到公共信号布线;第一存储电容器,以第一绝缘膜夹在公共信号布线和源电极之间的结构来构造;以及第二存储电容器,设置在凹陷区域内部,以第二绝缘膜夹在公共电极和源电极之间的结构来构造。

[0198] (补充备注 19)

[0199] 如在补充备注 18 中描述的液晶显示装置,其中,在凹陷区域中,公共电极经由第二绝缘膜覆盖扫描信号布线。

[0200] (补充备注 20)

[0201] 如在补充备注 18 中描述的液晶显示装置,进一步包括:柱形间隔物,设置在对置基板上以保持对置基板和 TFT 基板之间的间隙;第一子像素,其中放置柱形间隔物;以及第二子像素,其中没有放置柱形间隔物,其中第二子像素中的扫描信号布线的上侧被平坦化膜覆盖而没有被公共电极覆盖。

[0202] (补充备注 21)

[0203] 如在补充备注 18 中描述的液晶显示装置,进一步包括:柱形间隔物,设置在对置基板上以保持对置基板和 TFT 基板之间的间隙;第一子像素,其中放置柱形间隔物;以及第二子像素,其中没有放置柱形间隔物,其中第二子像素中的扫描信号布线的上侧被平坦化膜覆盖,并且经由平坦化膜被公共电极覆盖。

[0204] (补充备注 22)

[0205] 如在补充备注 18 中描述的液晶显示装置,进一步包括:柱形间隔物,设置在对置基板上以保持对置基板和 TFT 基板之间的间隙;第一子像素,其中放置柱形间隔物;以及第二子像素,其中没有放置柱形间隔物,其中第一子像素和第二子像素的凹陷区域的形状是相同的形状,并且由公共电极覆盖第二子像素的凹陷区域内的扫描信号布线的上侧。

[0206] (补充备注 23)

[0207] 如在补充备注 18 中描述的液晶显示装置,进一步包括:第三子像素,具有电连接公共信号布线和公共电极的接触孔;和第四子像素,不具有接触孔。

[0208] (补充备注 24)

[0209] 如在补充备注 23 中描述的液晶显示装置,其中:第三子像素占第三子像素的数量

和第四子像素的数量的和的比例是 $1/3$ 或者更少,并且以预定的周期布置第三子像素和第四子像素。

[0210] (补充备注 25)

[0211] 如在补充备注 23 或者 24 中描述的液晶显示装置,进一步包括柱形间隔物,该柱形间隔物设置在对置基板上以保持对置基板和 TFT 基板之间的间隙,其中,柱形间隔物被放置在一些第四子像素中;并且柱形间隔物没有被放置在第三子像素中。

[0212] 工业实用性

[0213] 本发明能够用于 IPS 有源矩阵型液晶显示装置和利用这些作为其显示装置的任何设备。

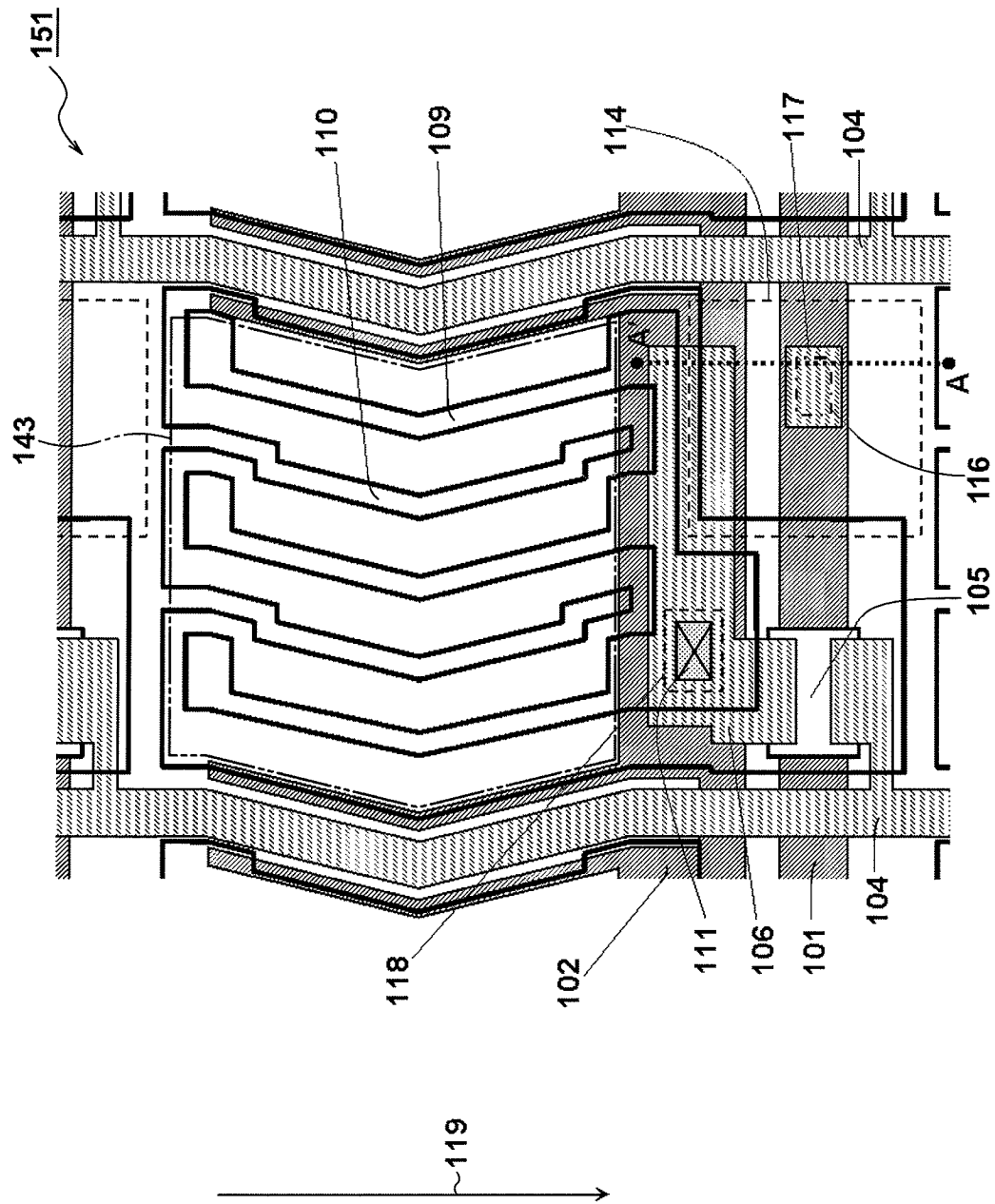


图 1A

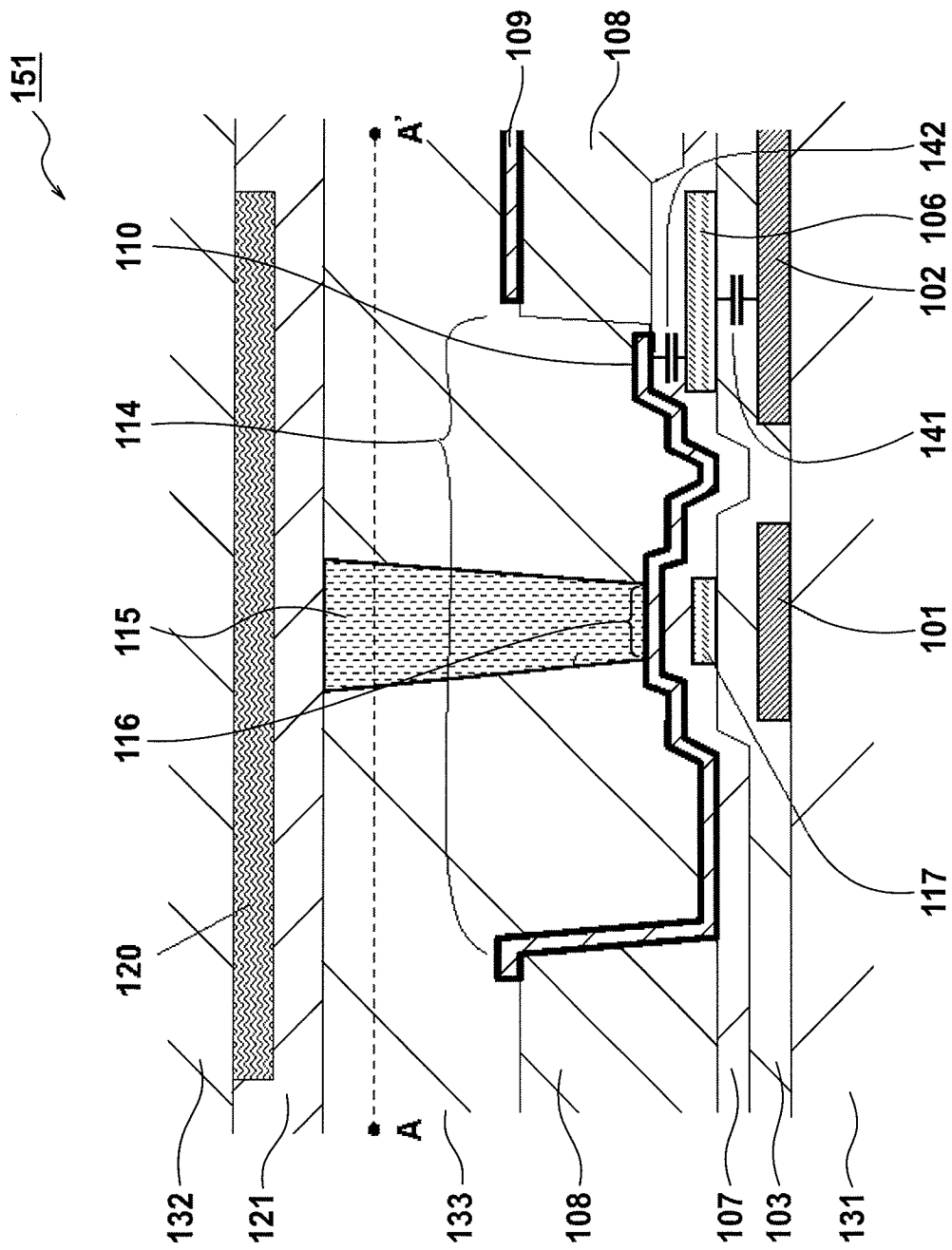


图 1B

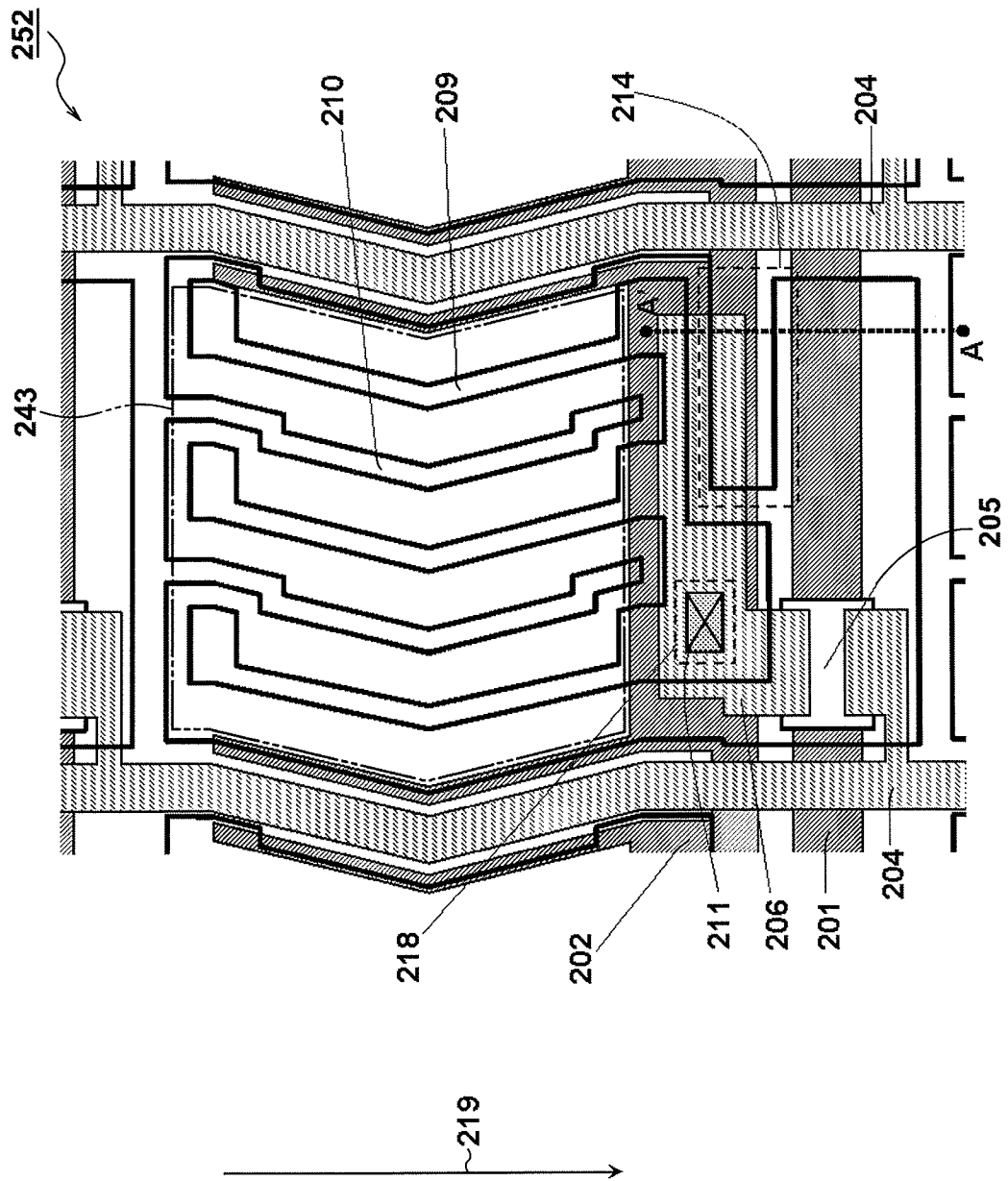


图 2A

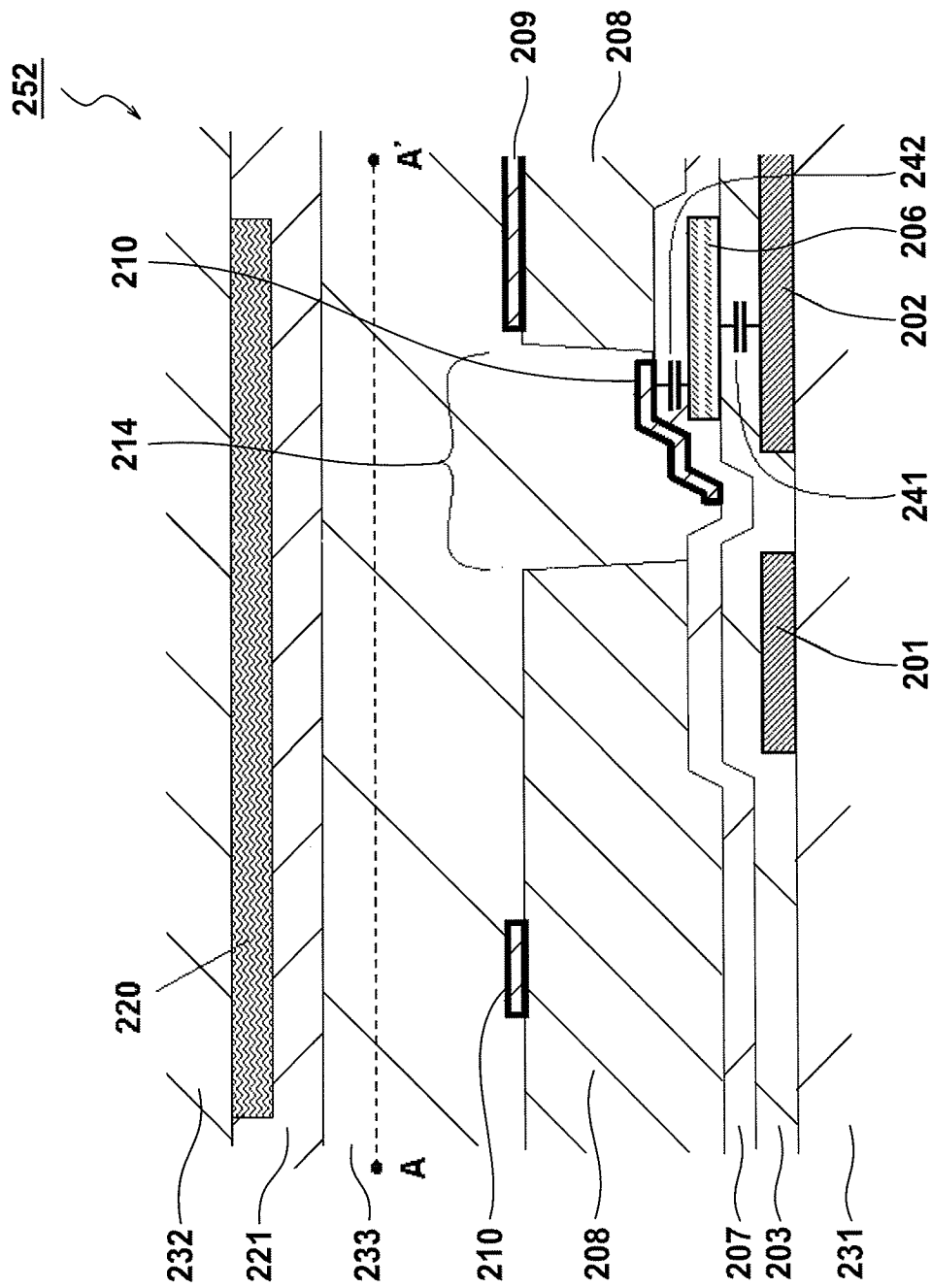


图 2B

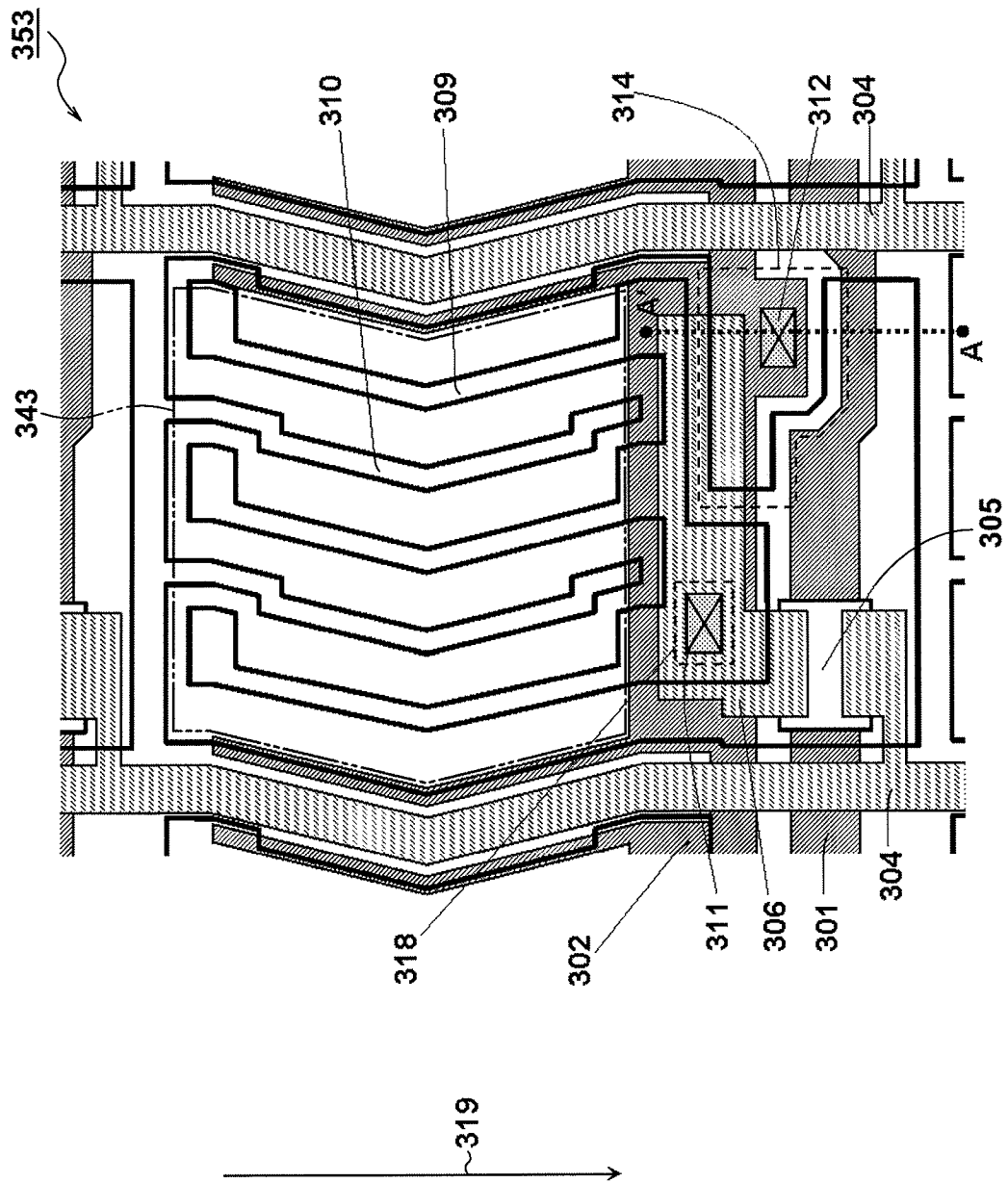


图 3A

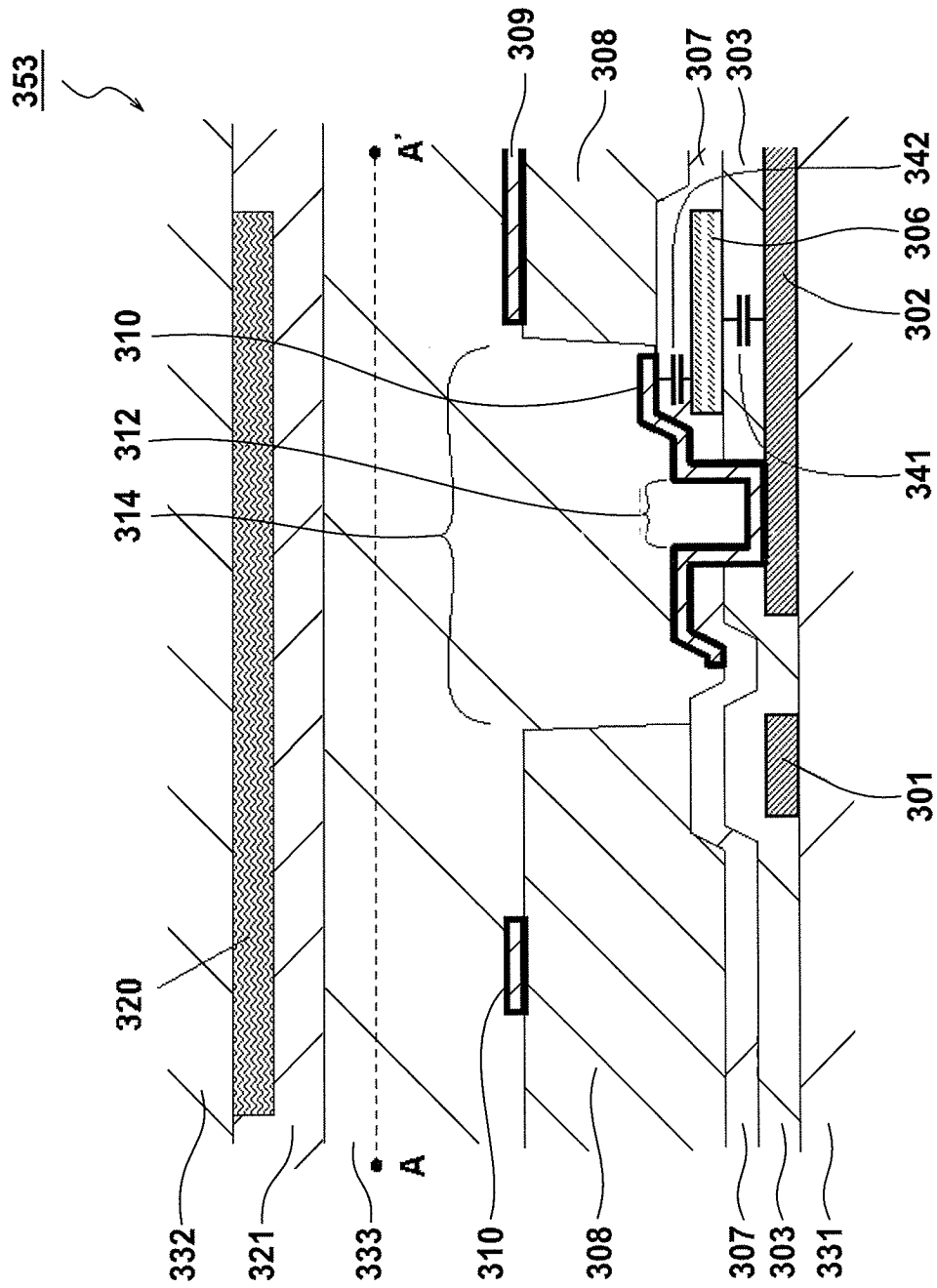


图 3B

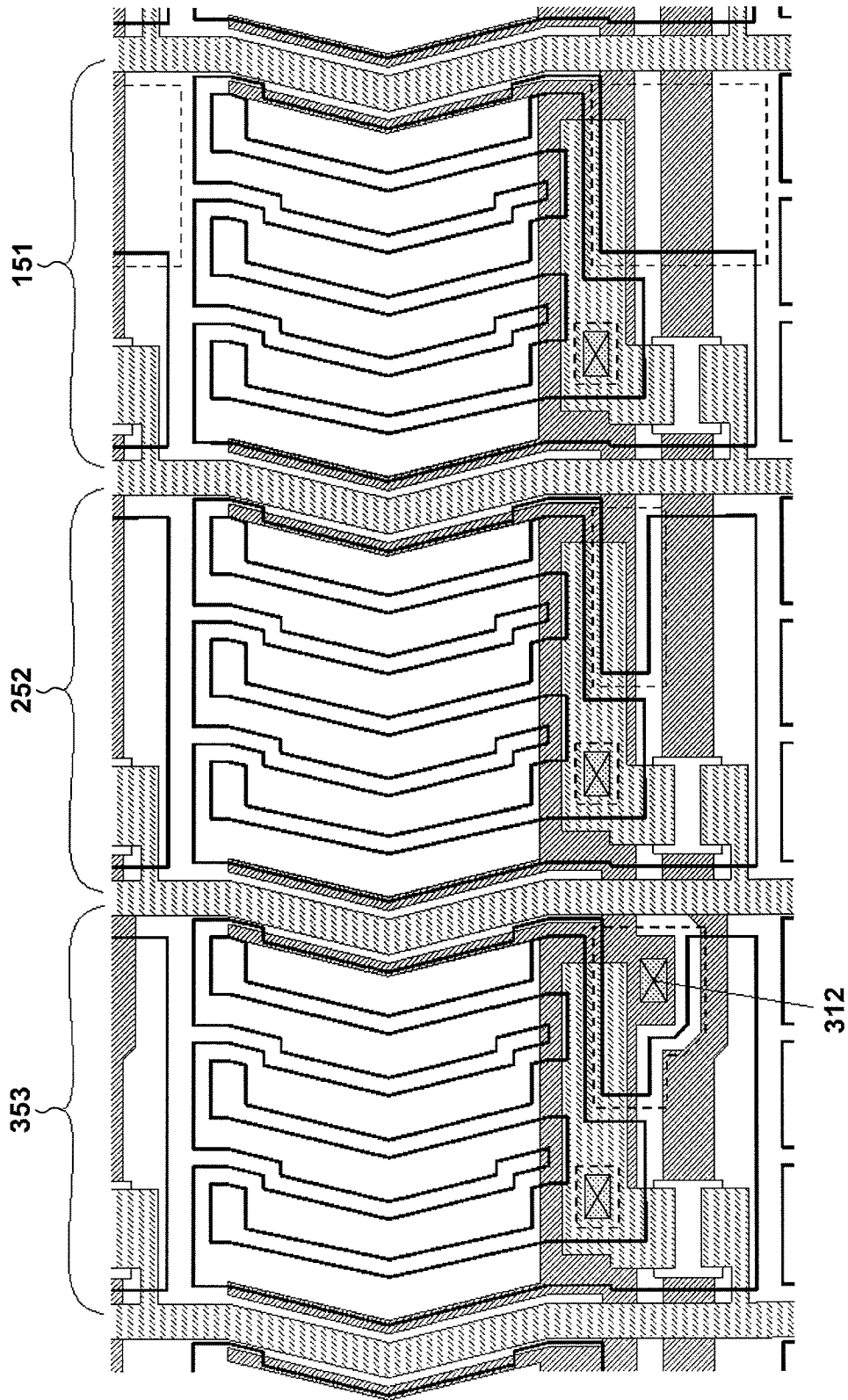


图 4

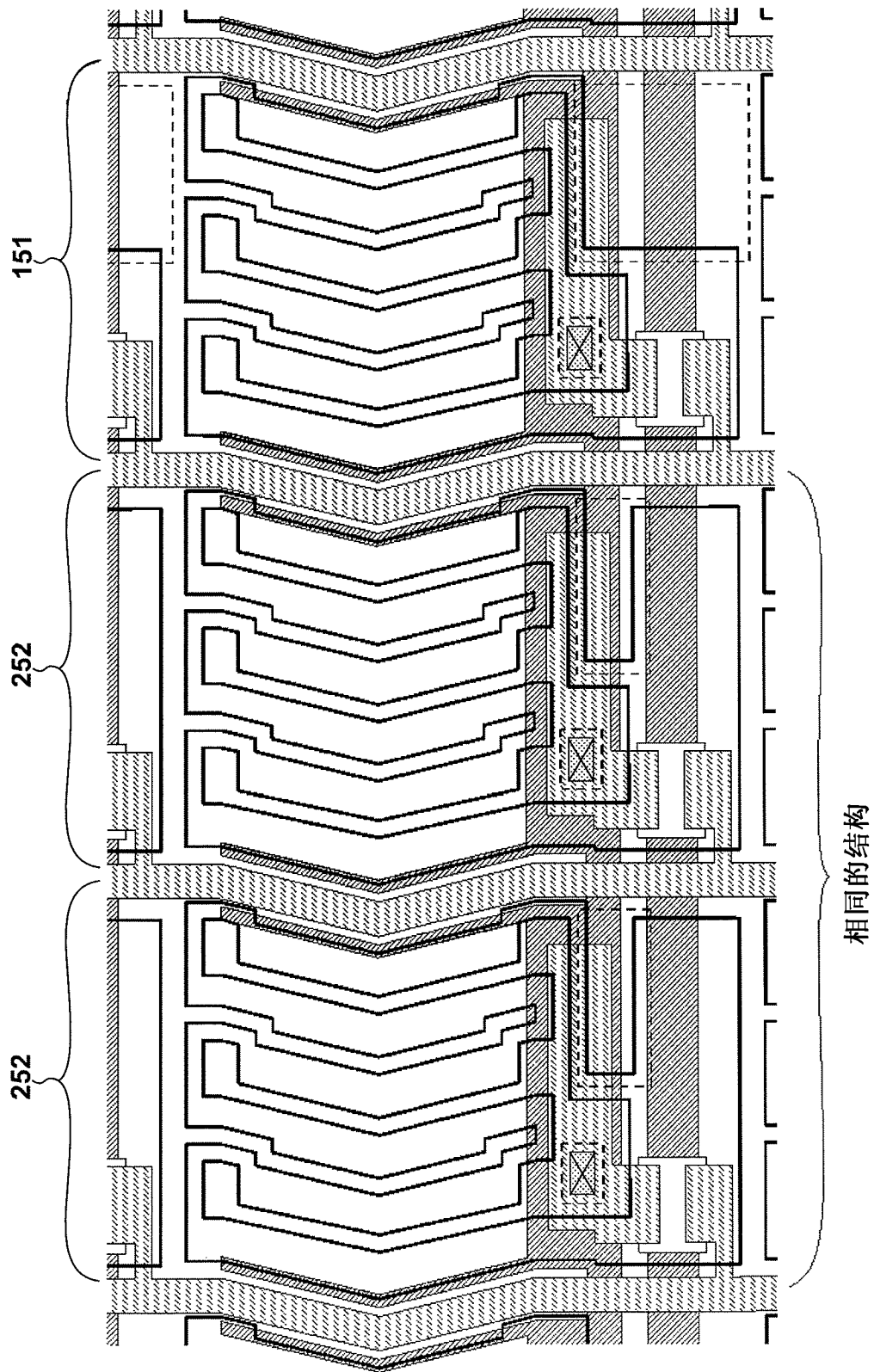


图 5

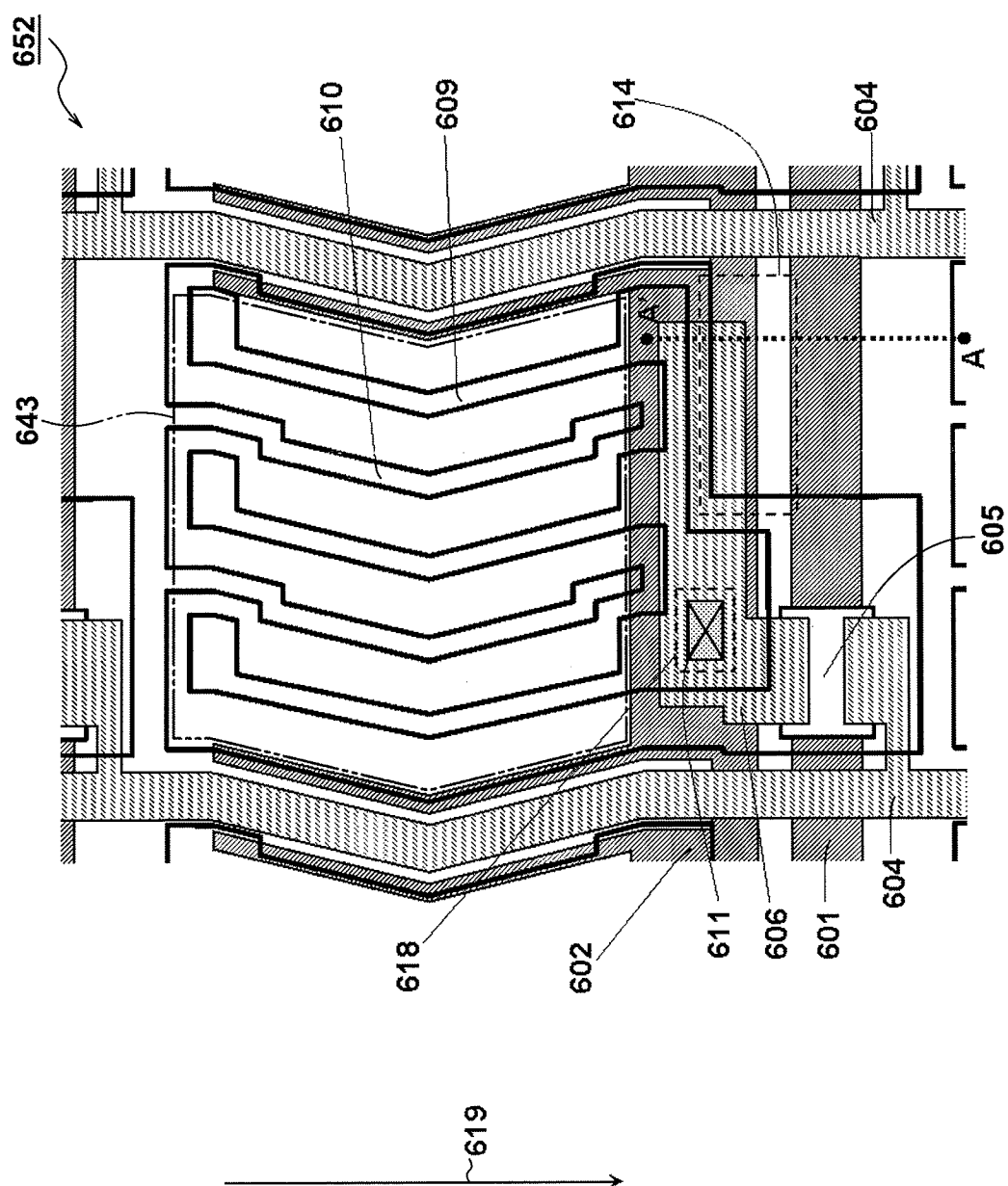


图 6A

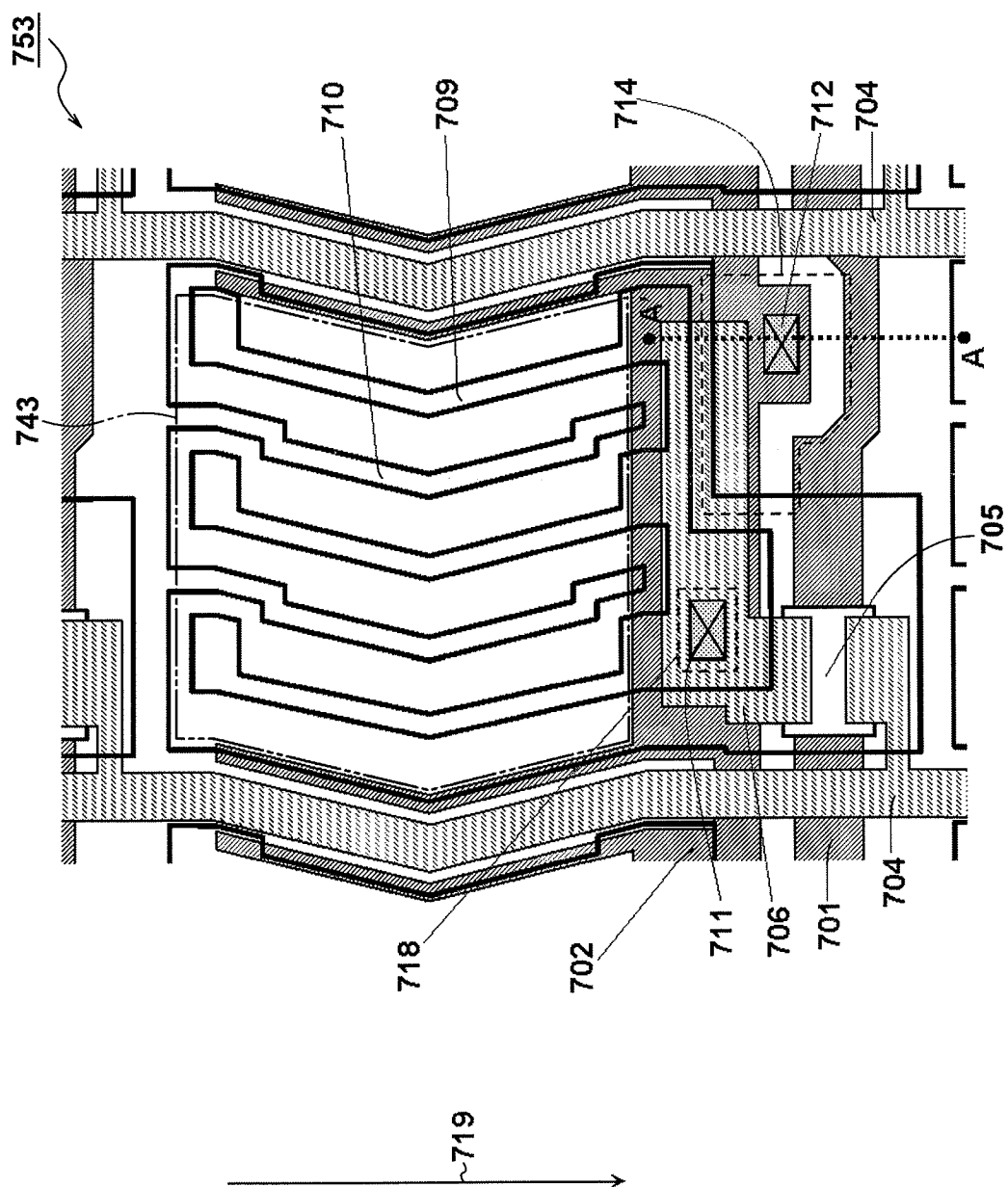


图 7A

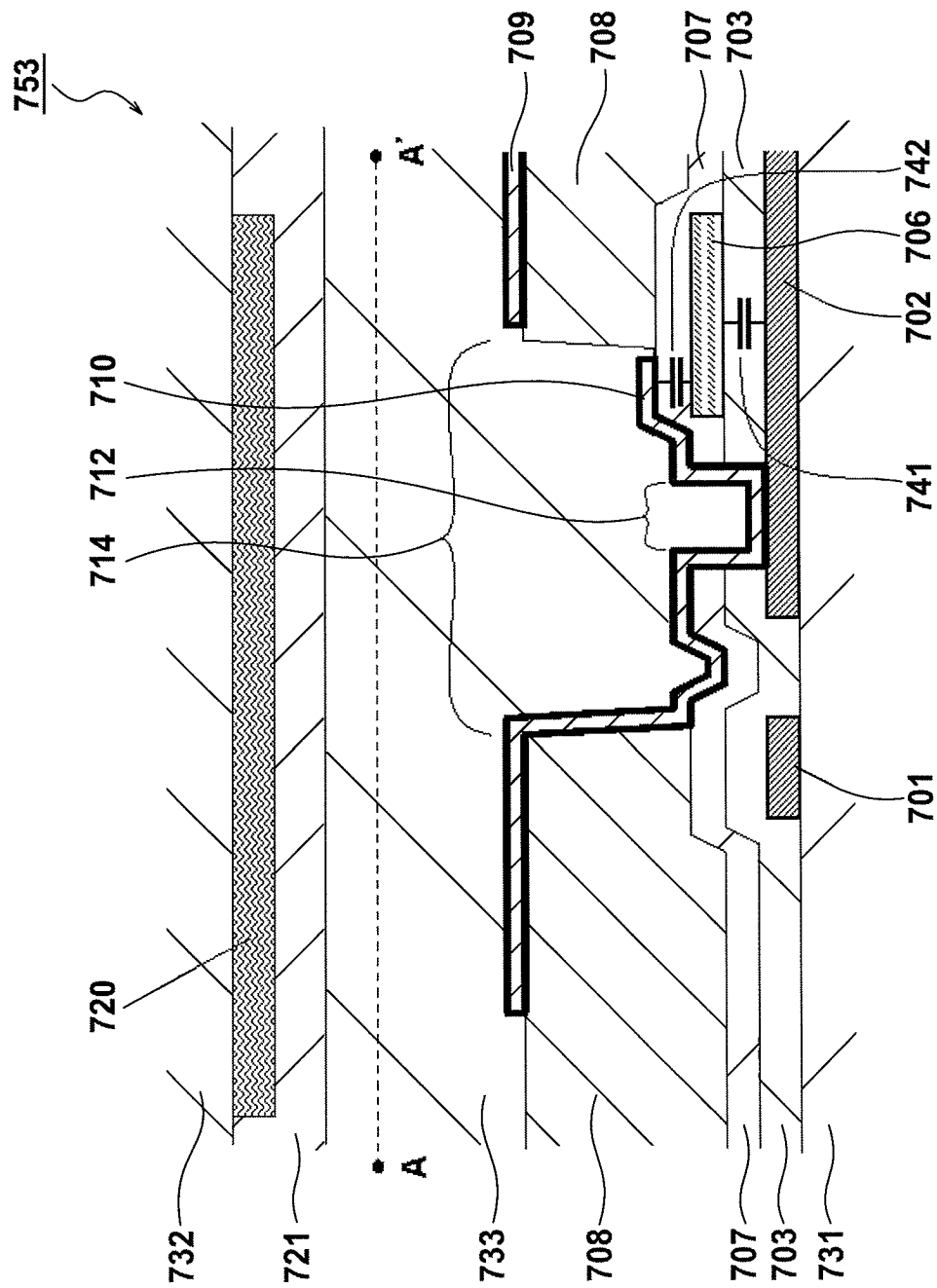


图 7B

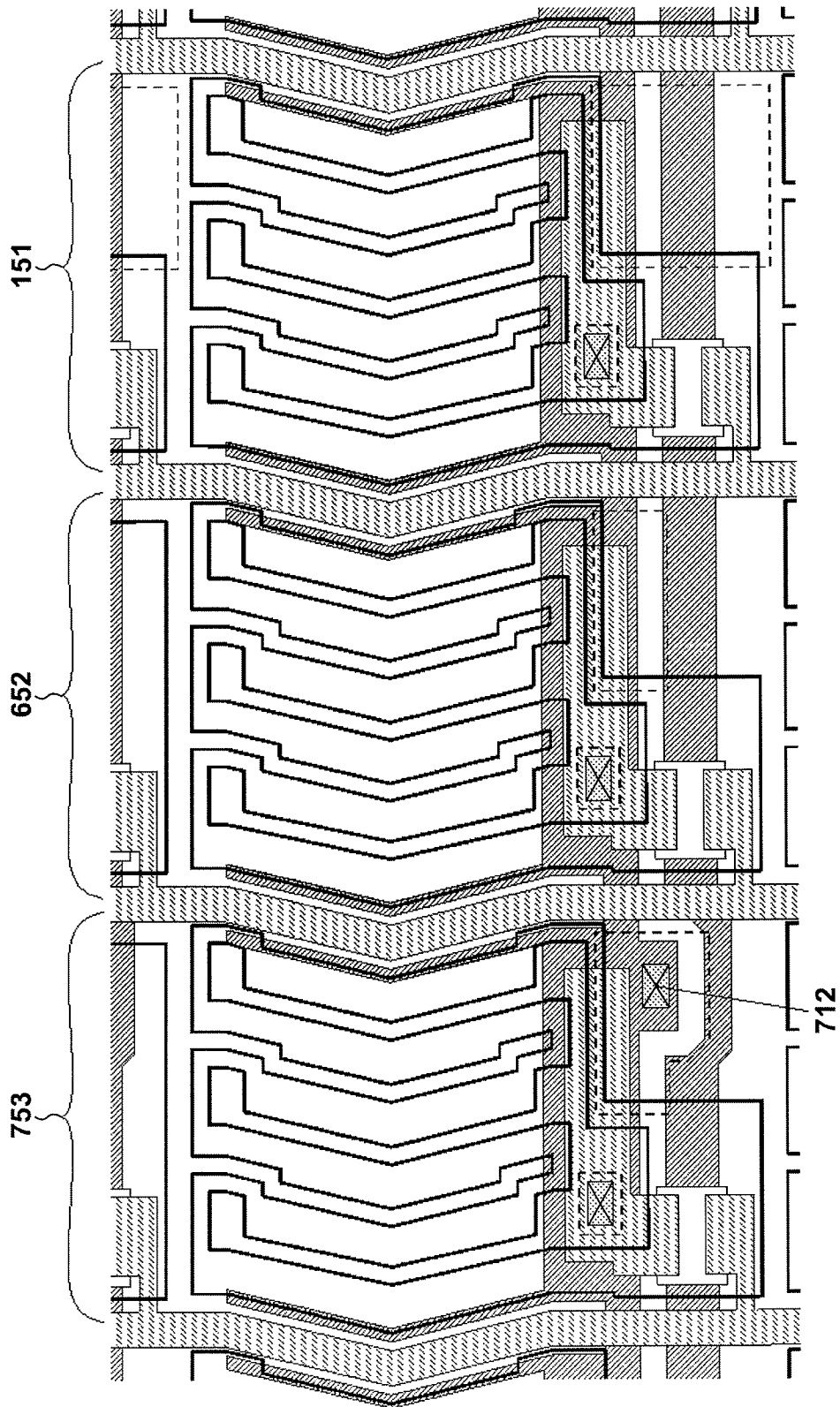


图 8

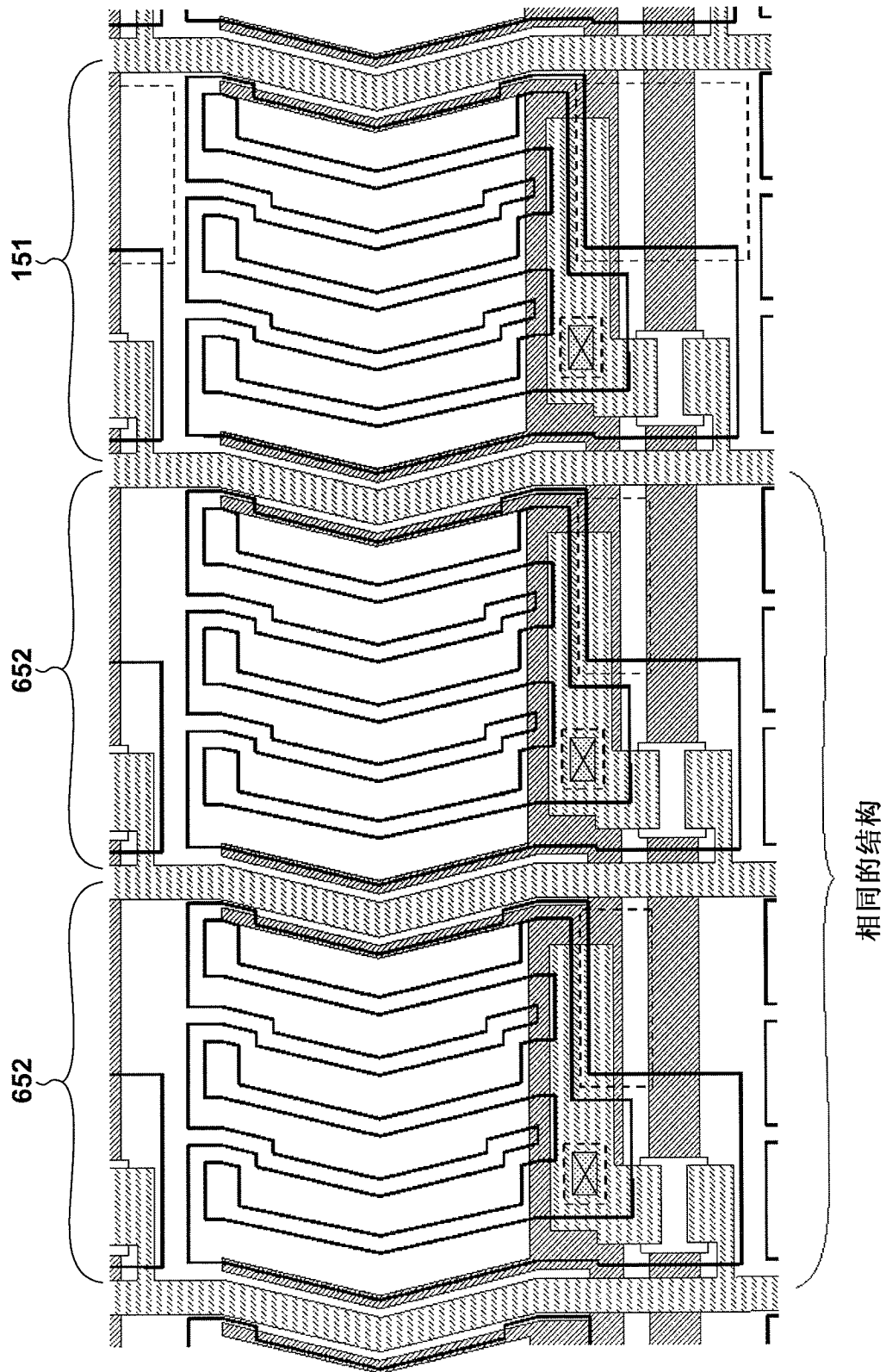


图 9

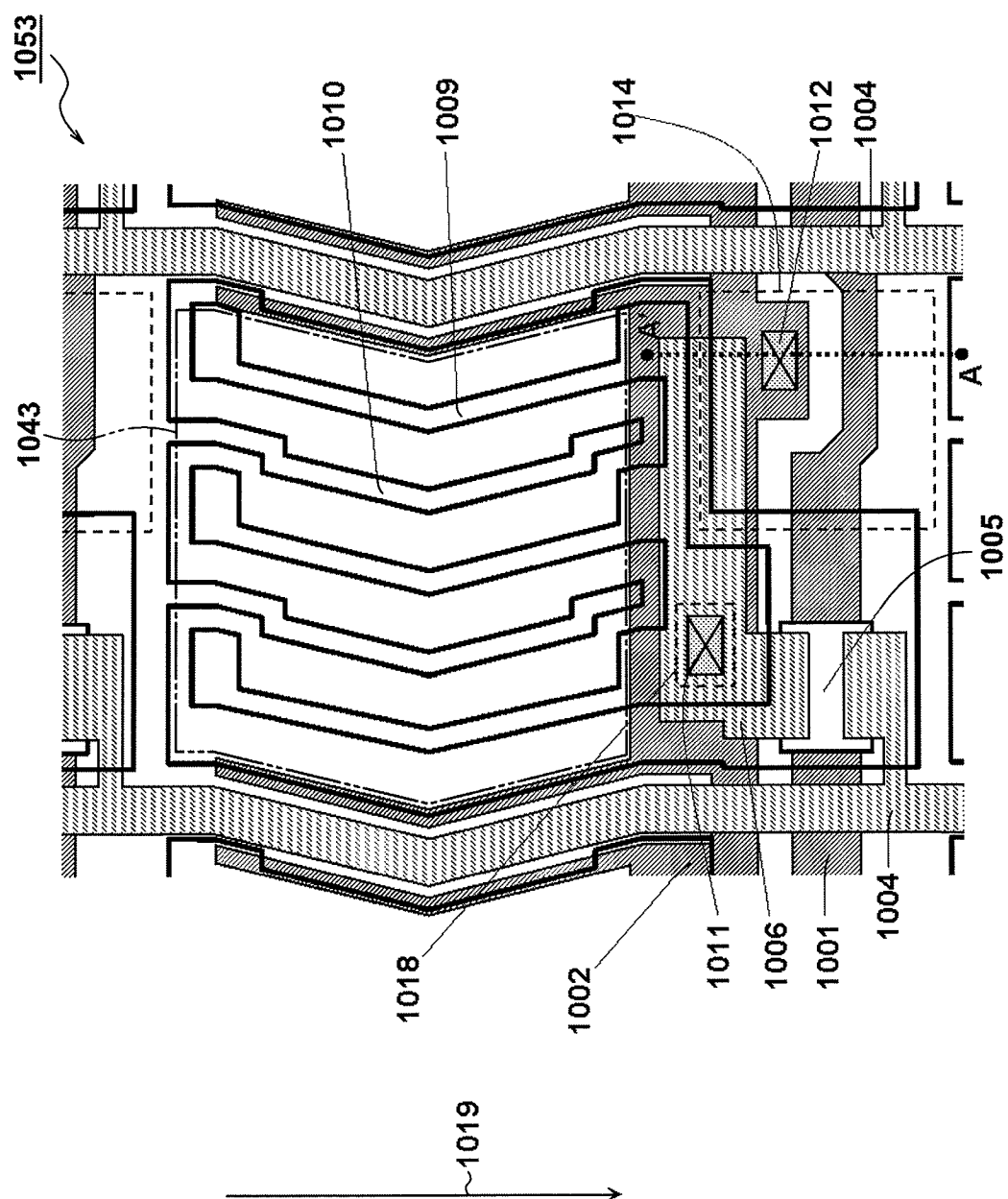


图 10A

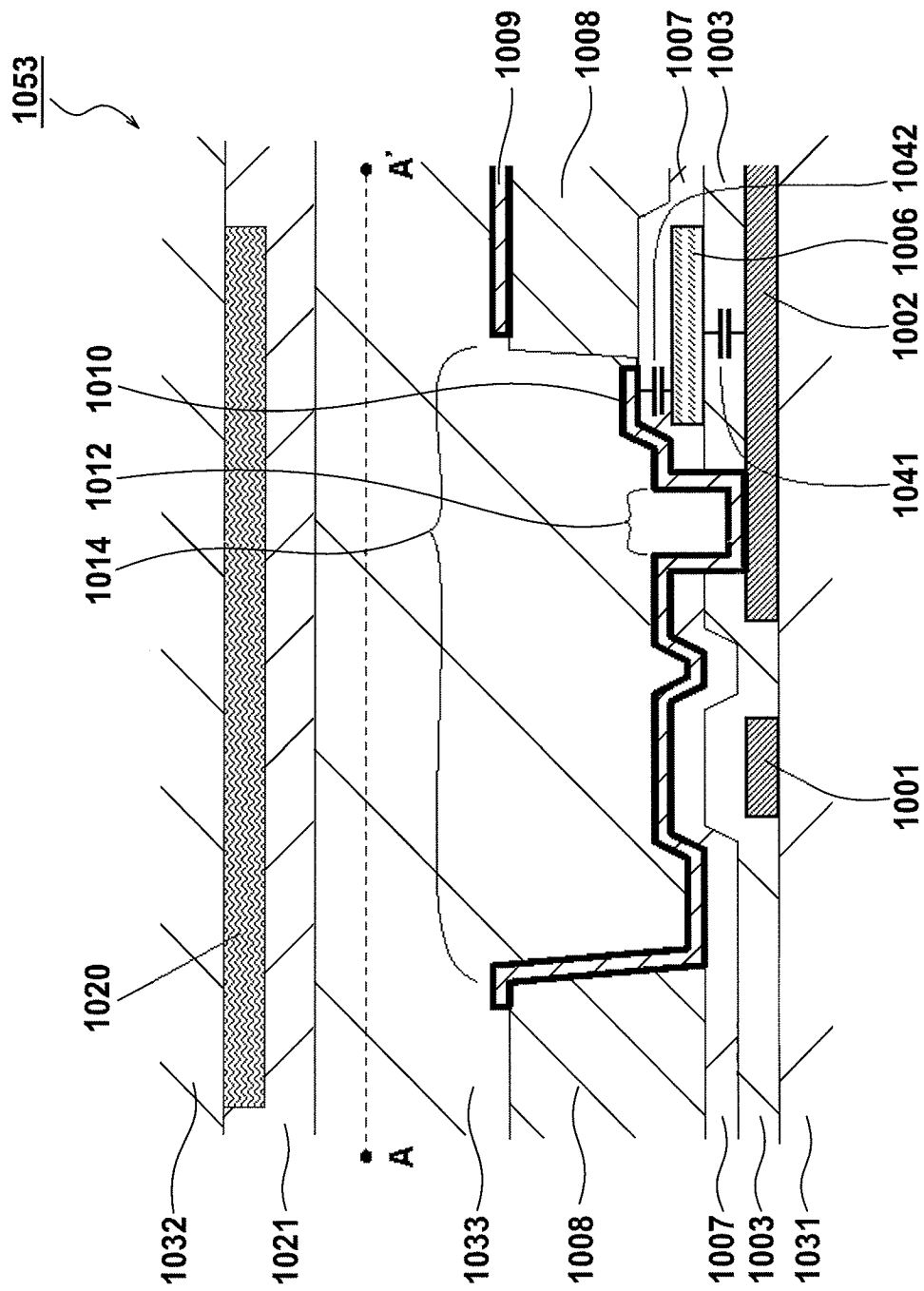


图 10B

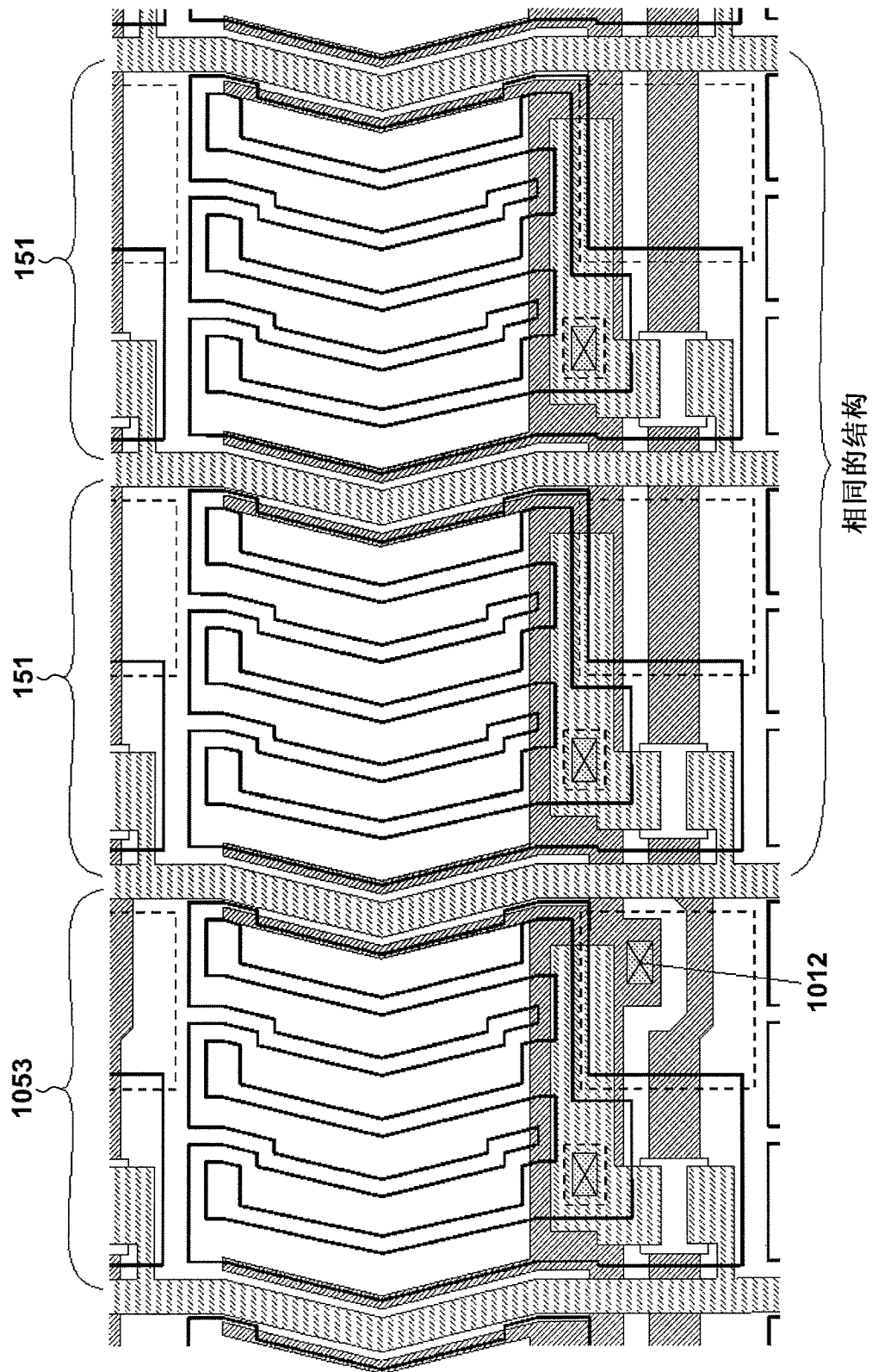


图 11

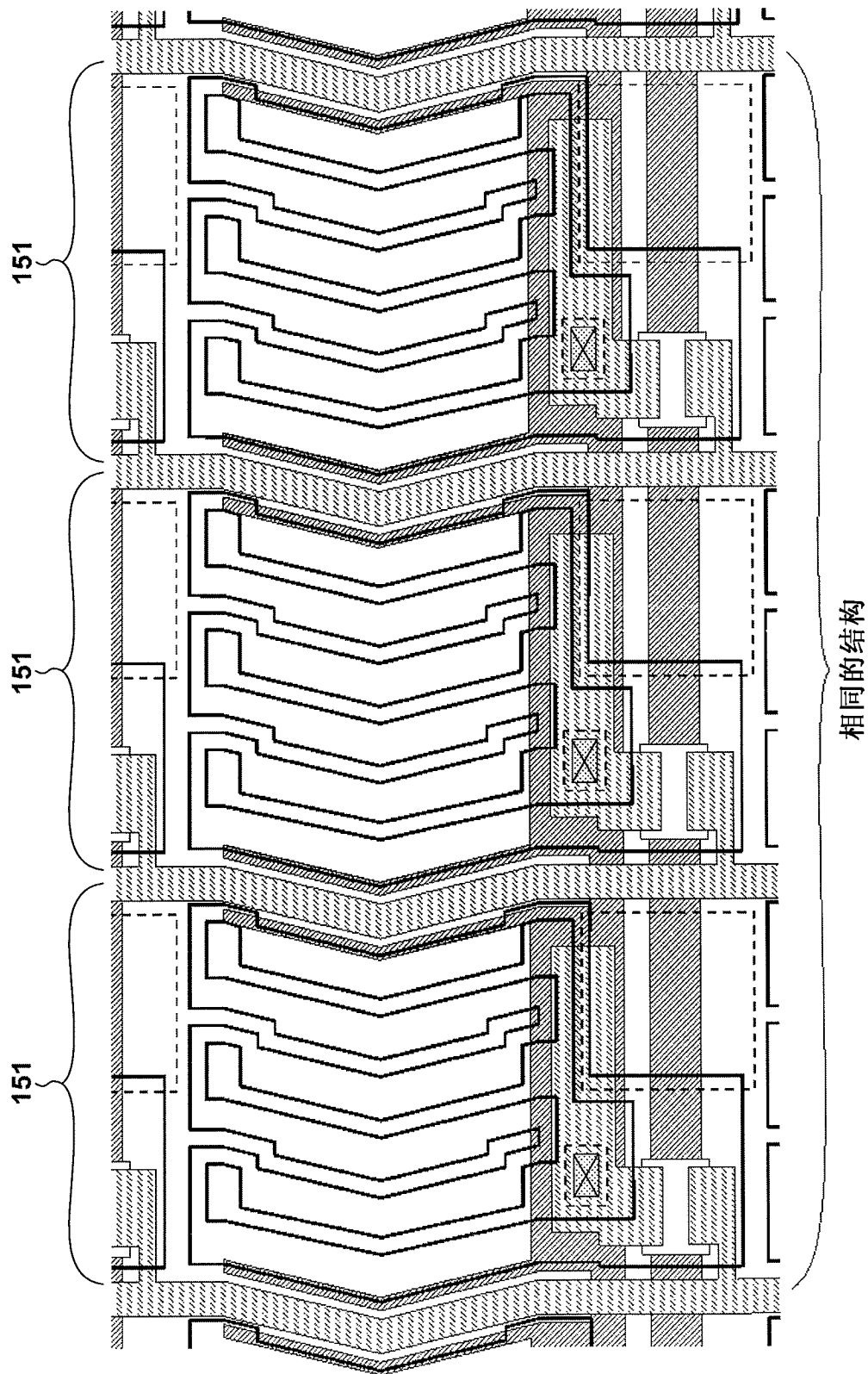


图 12

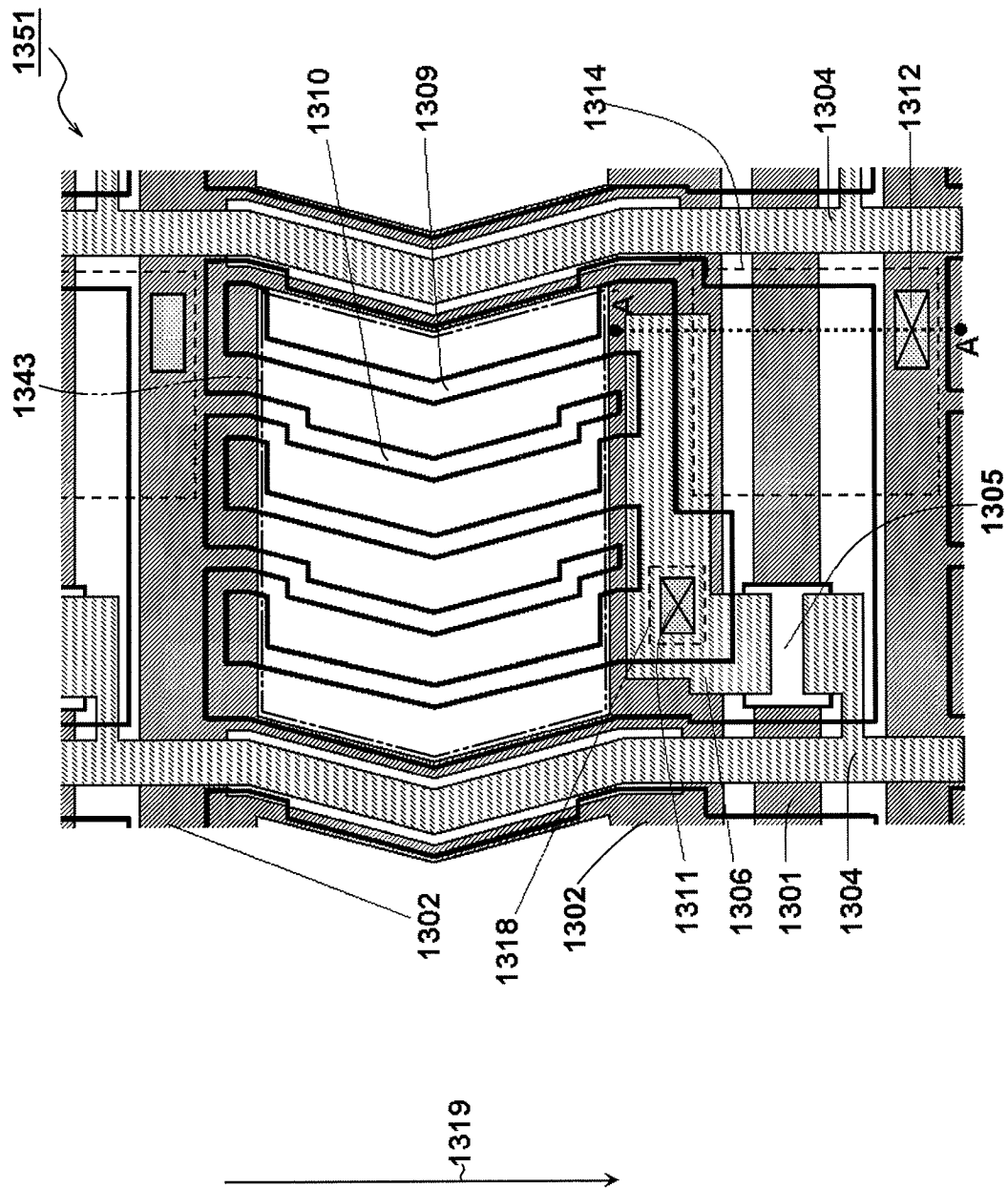


图 13A

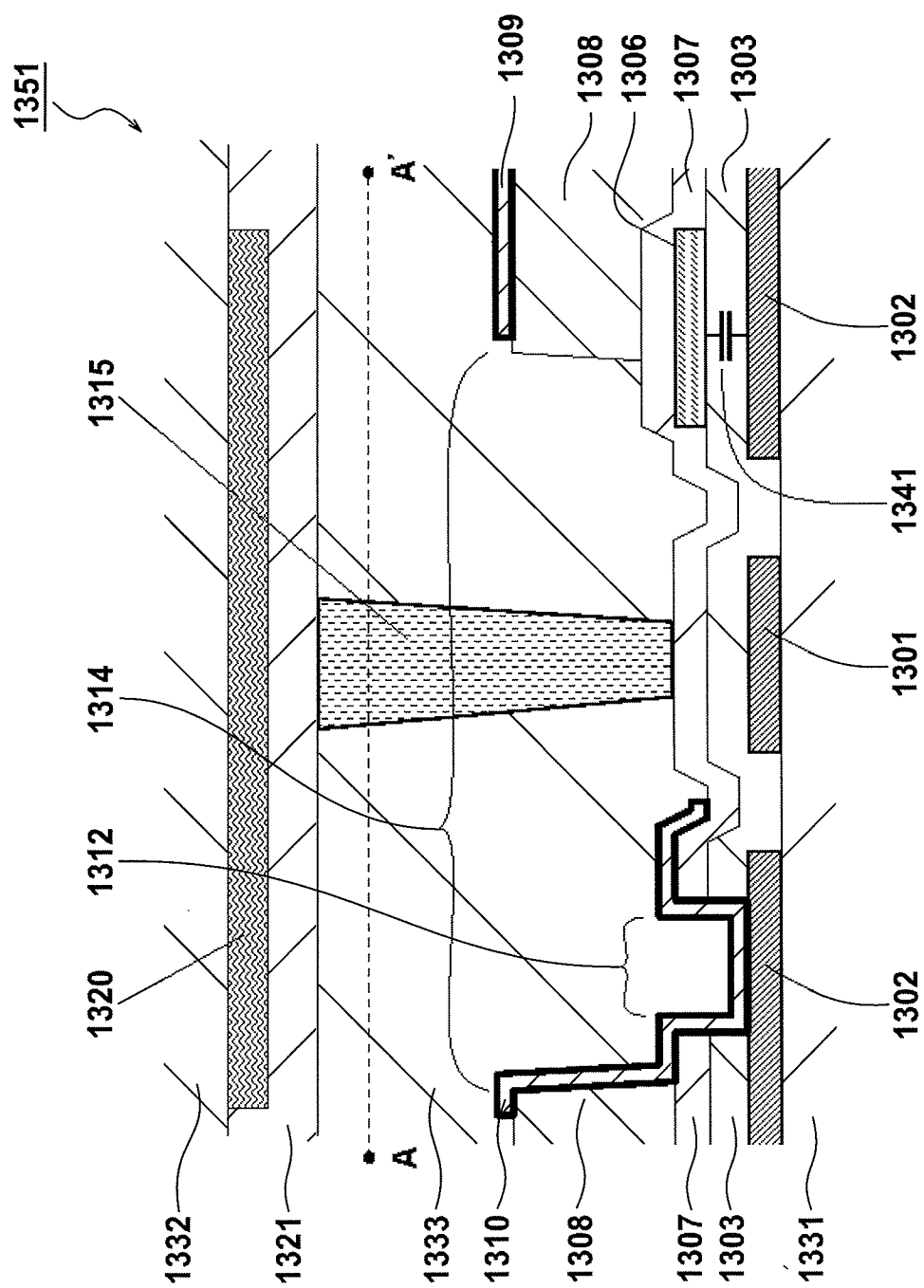


图 13B

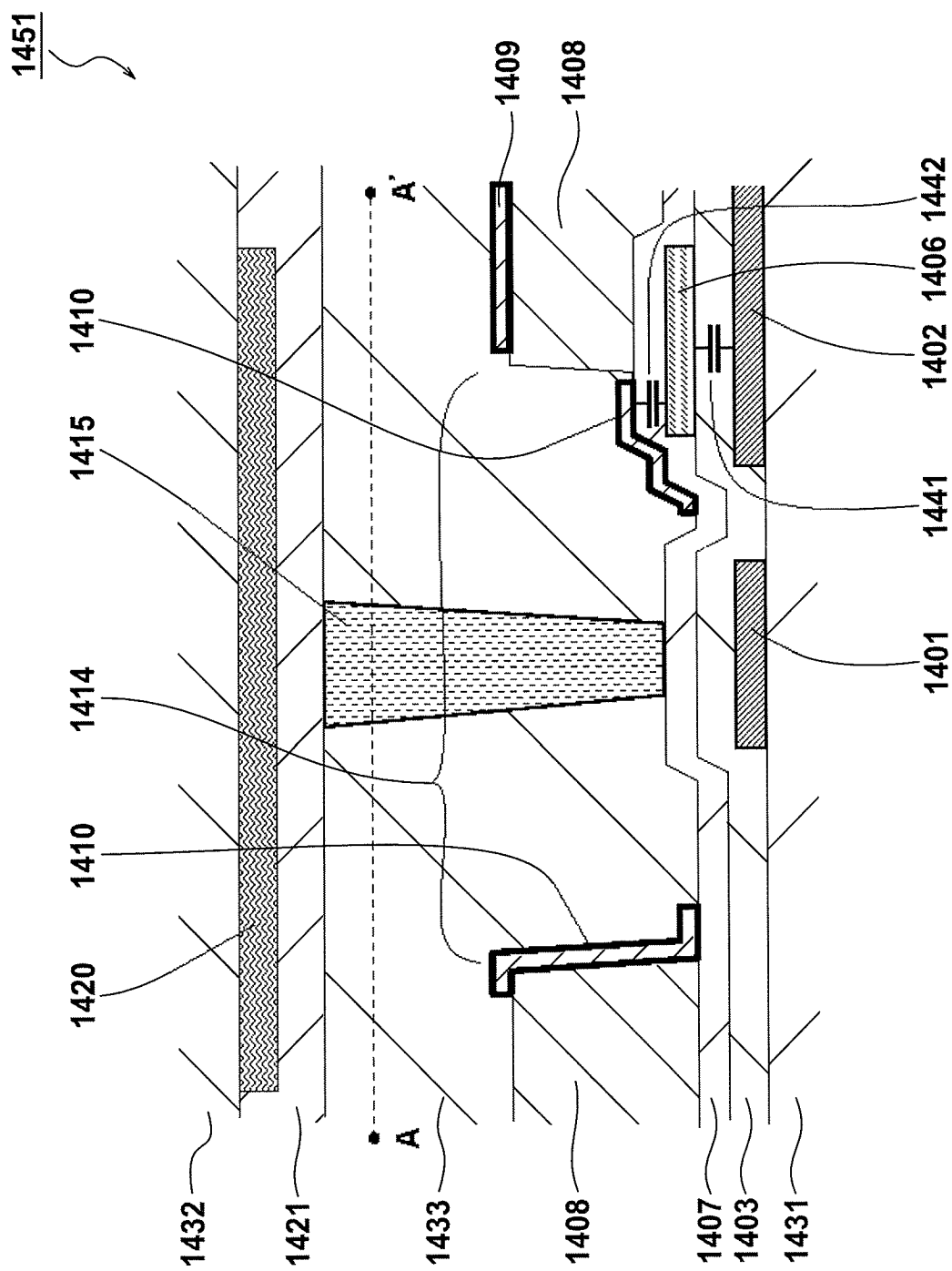


图 14B

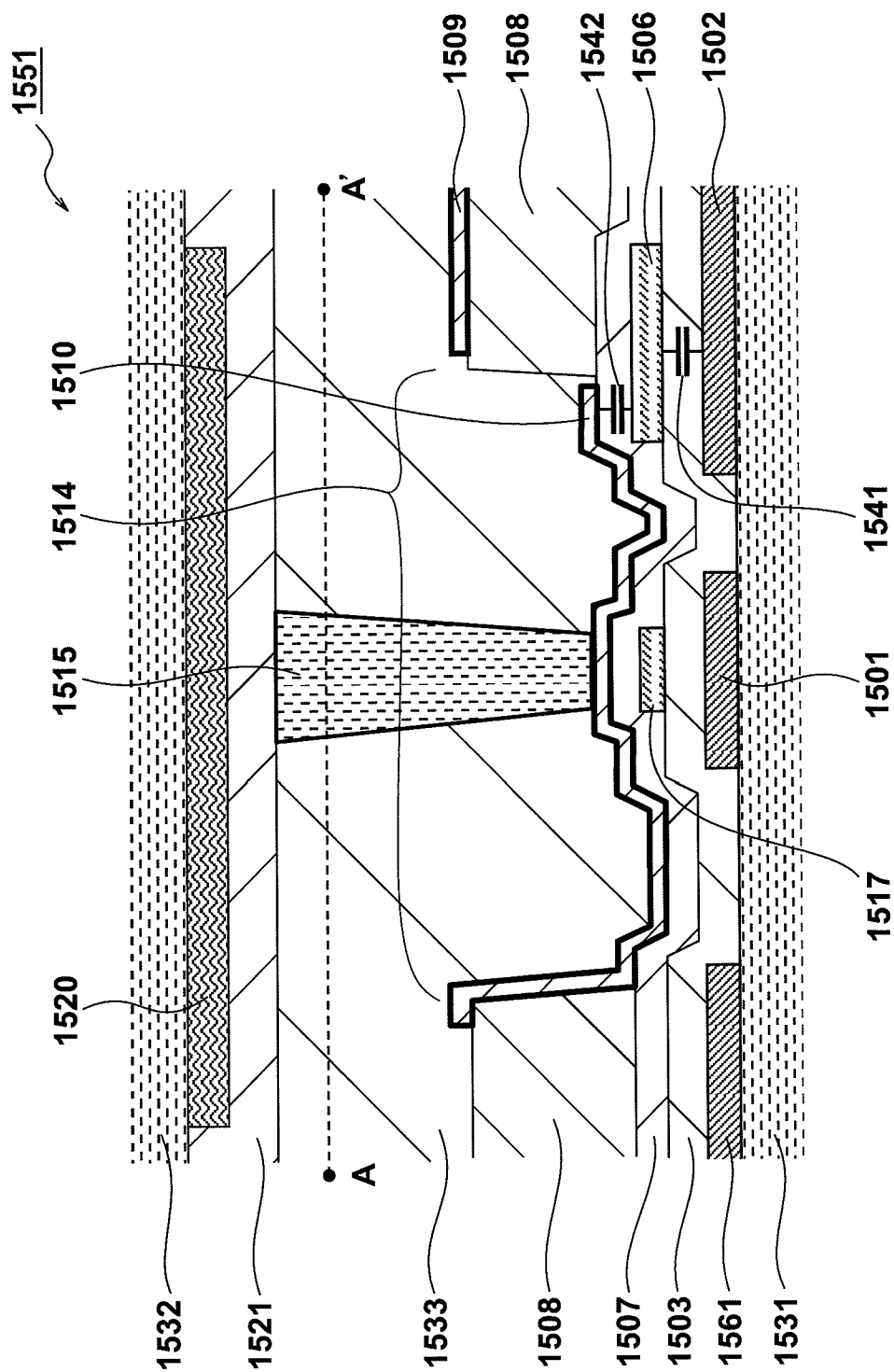


图 15B

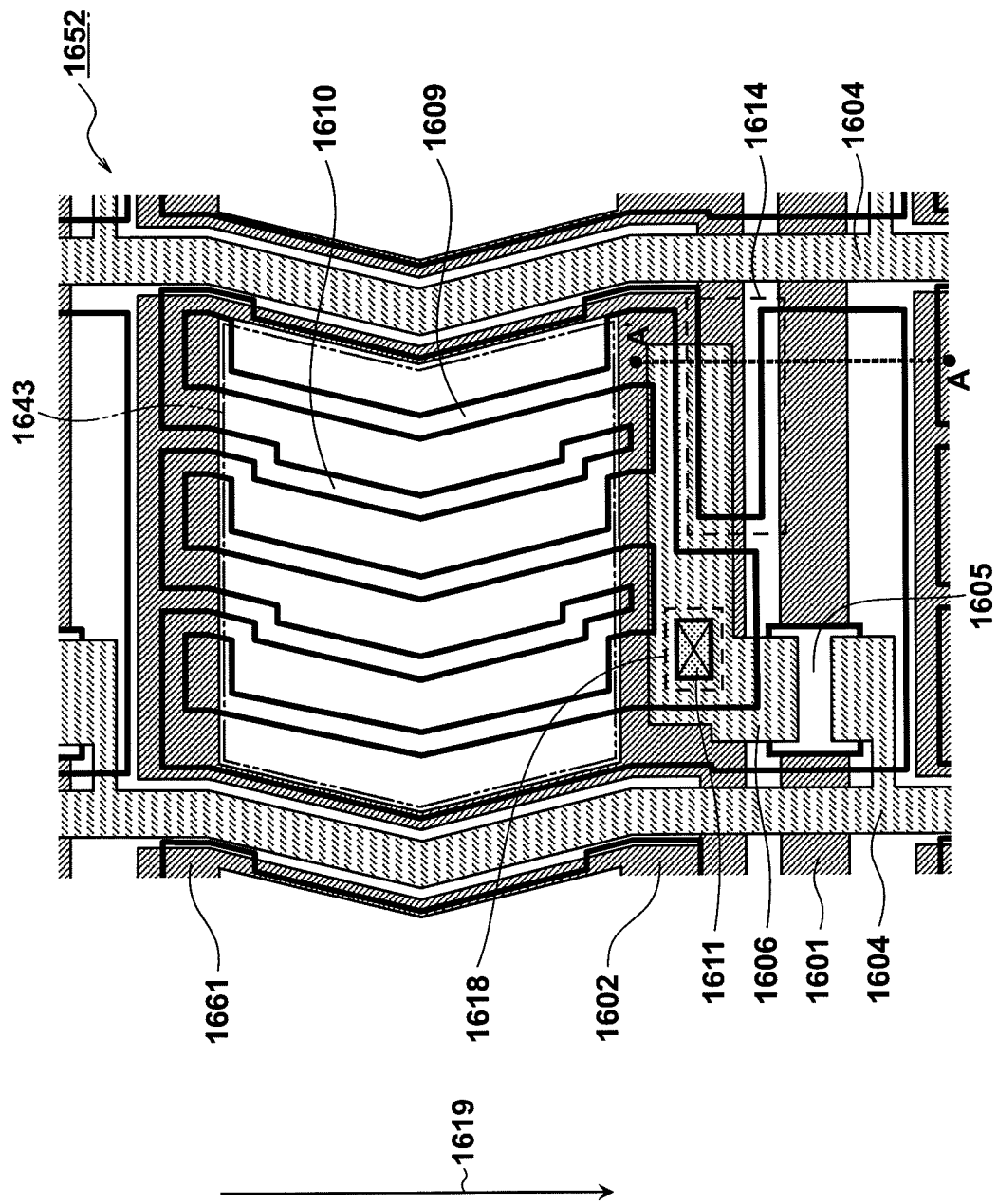


图 16A

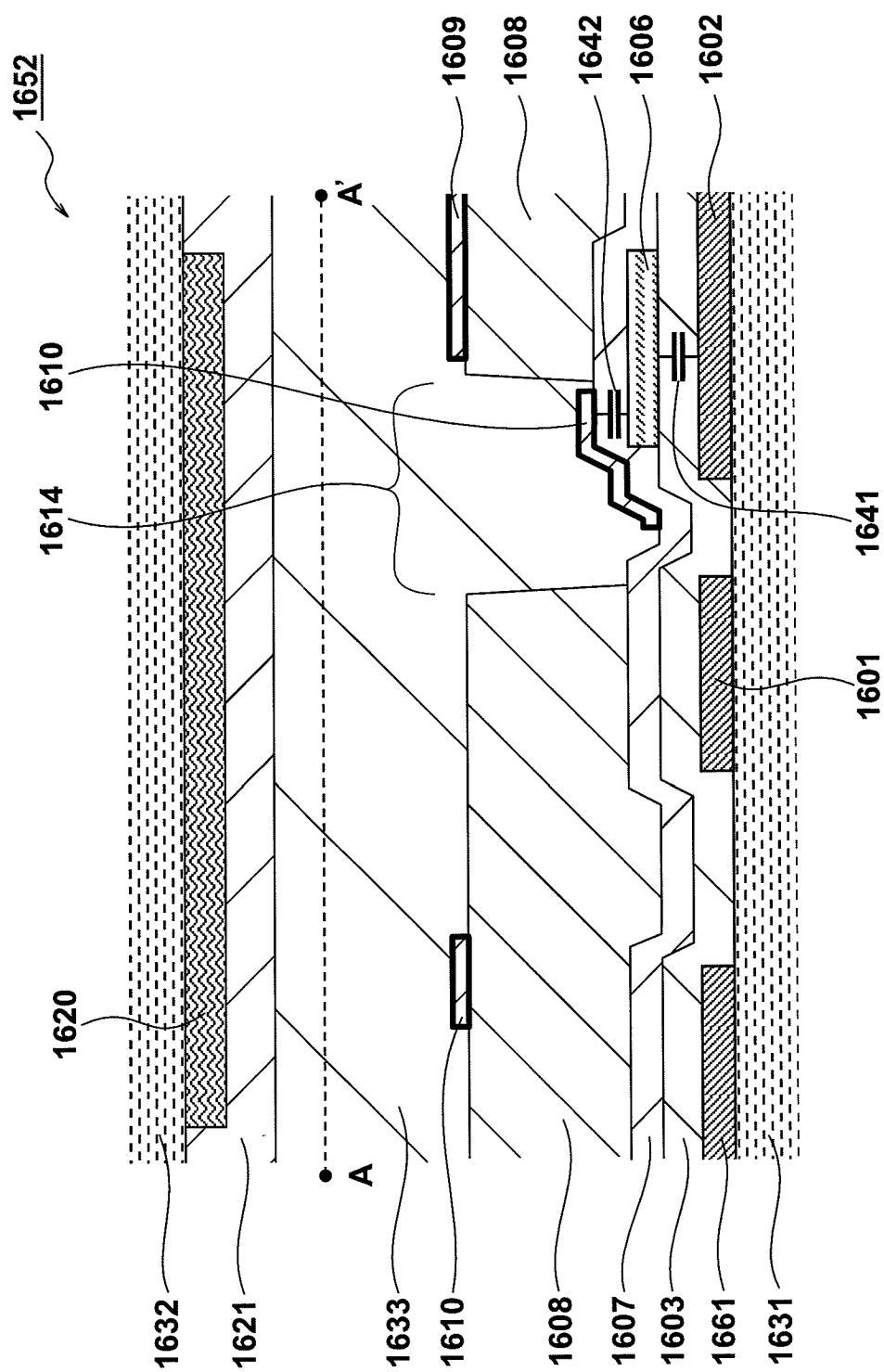


图 16B

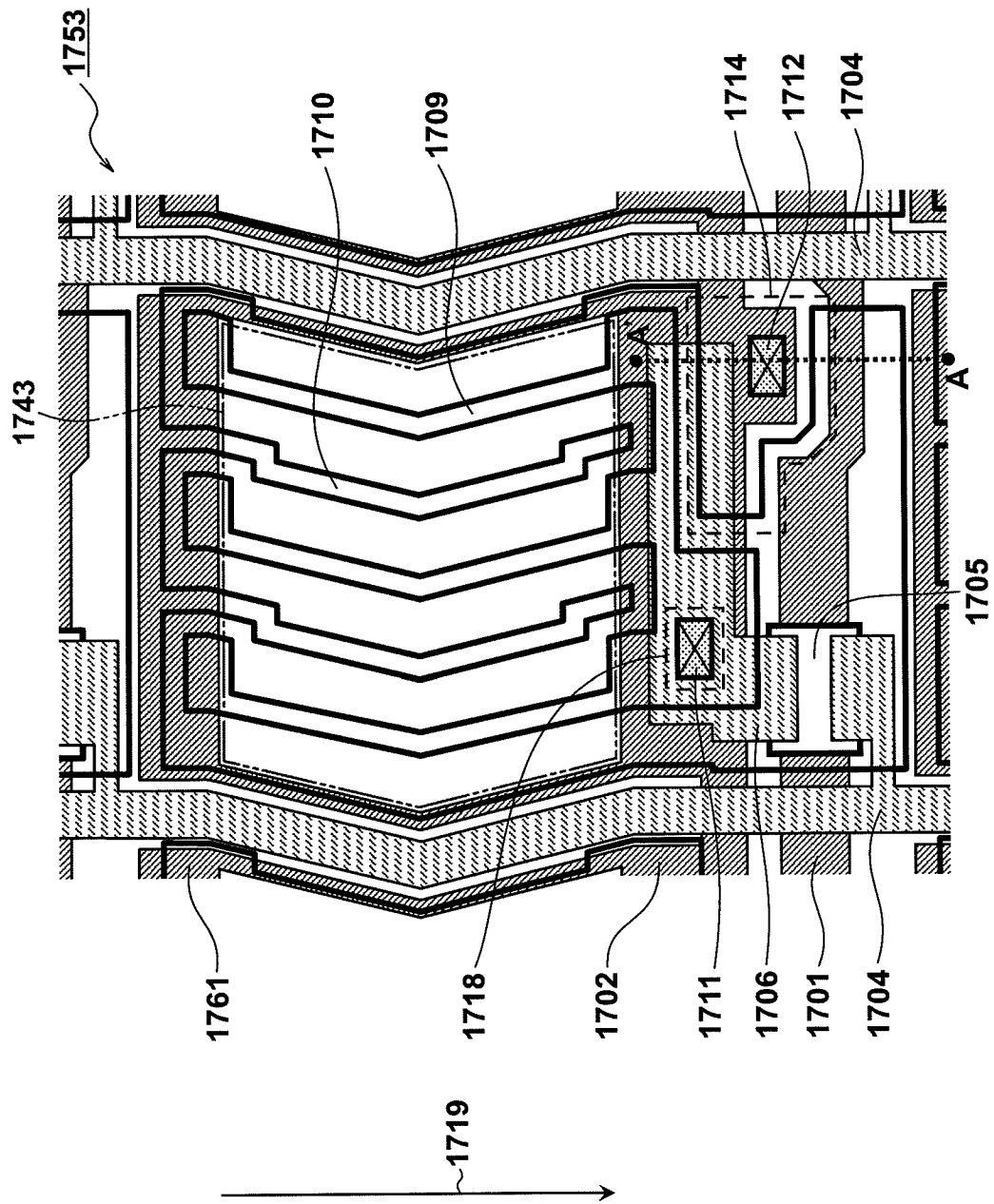


图 17A

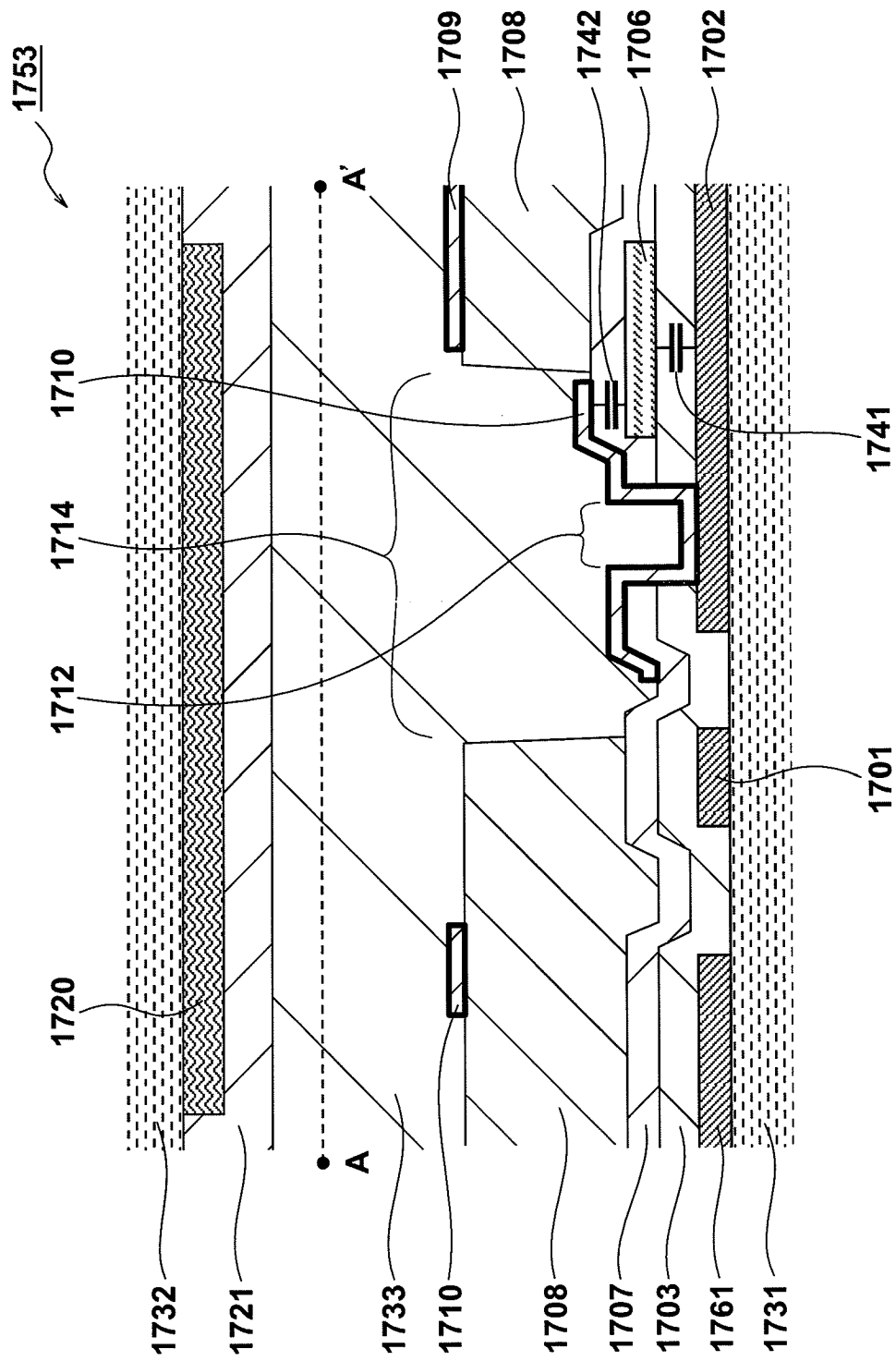


图 17B

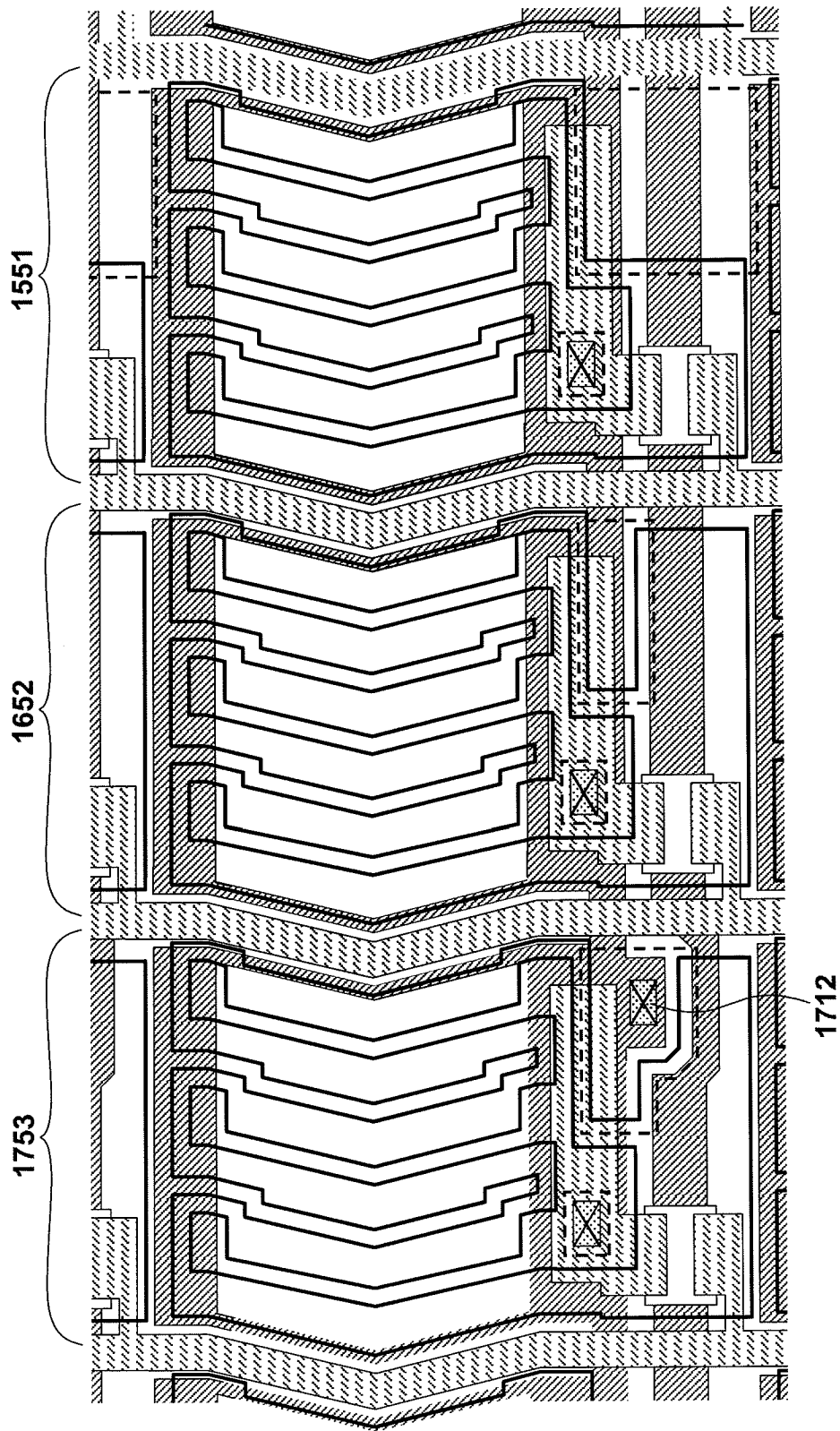


图 18

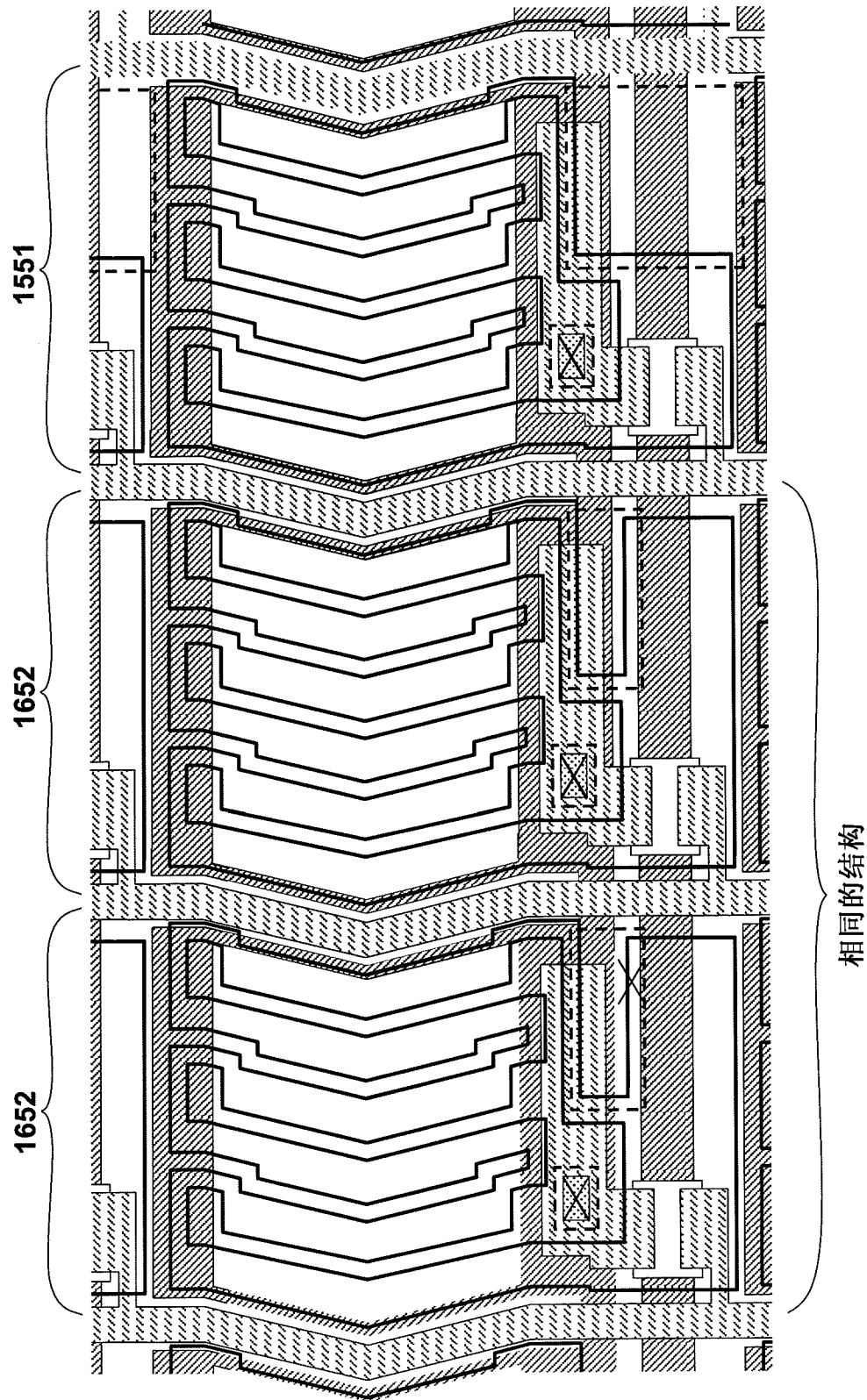


图 19

本发明涉及一种液晶显示装置，尤其提供了一种有源矩阵型液晶显示装置，其具有均匀和精细地配向形成在显示区域中的平坦化膜的结构，其能够以较小的面积确保大的存储电容并且实现高的数值孔径。不具有平坦化膜的凹陷区域形成在源电极的一部分中。在凹陷区域中，由透明导电膜制成的公共电极覆盖源电极以形成第二存储电容器。

