

[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 200910147502.6

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1368 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 12 月 23 日

[11] 公开号 CN 101609218A

[22] 申请日 2009.6.16

[21] 申请号 200910147502.6

[30] 优先权

[32] 2008.6.16 [33] JP [31] 157229/08

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 金谷康弘 中嶋大贵 八木圭一

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 彭久云

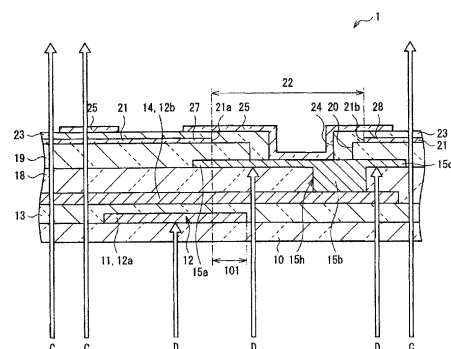
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 13 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供了一种液晶显示装置，通过改善用于给像素电极施加电势的局部结构而增强亮度。该液晶显示装置包括：像素电极，具有多个开口；对向电极，设置为面对像素电极，其间具有绝缘层；液晶层，设置在像素电极与对向电极相反的一侧；选择线，用于选择像素；薄膜晶体管，设置在对向电极的与像素电极相反的一侧以驱动像素，并利用选择线的一部分作为它的栅极；以及层间导体，连接在薄膜晶体管和像素电极之间。对向电极具有允许层间导体穿过的对向电极孔，并且对向电极孔与选择线部分地重叠。



1、一种液晶显示装置，包括：

像素电极，具有多个开口；

对向电极，设置为隔着绝缘层面对该像素电极；

液晶层，设置在该像素电极的与该对向电极相反的一侧；

选择线，用于选择像素；

薄膜晶体管，设置在该对向电极的与该像素电极相反的一侧以驱动像素，且利用该选择线的一部分作为该薄膜晶体管的栅极；以及

层间导体，将该薄膜晶体管 and 该像素电极之间电连接，

其中该对向电极具有对向电极孔，该对向电极孔允许该层间导体穿过，并且该对向电极孔与该选择线部分地重叠。

2、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中该层间导体具有第一延伸部分，该第一延伸部分沿着该对向电极和该选择线之间的层的平面延伸，以覆盖该对向电极孔与该选择线部分地重叠的重叠区域。

3、根据权利要求2所述的液晶显示装置，其中

该层间导体还具有与该第一延伸部分不同的第二延伸部分，

该对向电极的第一内边缘区域是围绕该对向电极孔的整个内边缘区域的一部分，该第一内边缘区域面对该重叠区域，并且

该对向电极的第二内边缘区域与该第一内边缘区域不同，该第二内边缘区域与该层间导体的该第二延伸部分或者该像素电极重叠，或者与该层间导体的该第二延伸部分和该像素电极都重叠。

4、根据权利要求2所述的液晶显示装置，其中

层间绝缘膜提供在该对向电极和该层间导体之间，并且

具有等径的孔形成为从该绝缘层的表面穿透该绝缘层和该层间绝缘膜到达该层间导体。

5、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中该像素电极中的该开口形成为狭缝形状，并且延伸到最靠近该选择线。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及由面内切换模式（in-plane switching）的液晶进行显示的液晶显示装置。

背景技术

已有具有面内切换模式比如边缘场切换（Fringe Field Switching, FFS）模式的液晶结构的液晶显示装置。FFS 模式的液晶显示装置具有对向电极（opposite electrode）。具有狭缝形状的开口的像素电极设置为通过绝缘层与对向电极相对。此外，液晶层设置在像素电极的上面。导电接触设置为在层堆叠方向上穿透绝缘层，并且像素电极和驱动像素电极的薄膜晶体管（TFT）通过导电接触导电。在这样的液晶显示装置中，当从连接到 TFT 的数据线给像素电极施加电压时，产生从像素电极朝着像素电极下面的对向电极经由液晶层和狭缝（slit）的电场，并且因此给液晶层施加横向电场以进行驱动。日本未审查专利申请公开 No. 2008-64947 揭示了 FFS 模式的液晶显示装置。

发明内容

因为近年来要求液晶显示装置改善亮度，所以努力增加开口率（aperture ratio）。为了增加开口率，必须尽可能大地加大透光区域的面积。如上所述，因为必须用导电接触连接像素电极和 TFT，且设置导电接触的空间是必需的，所以未必获得足够高的开口率。然而，尚未提出这方面的改进方案。

因此，希望提供一种能够通过改善给像素电极施加驱动电压的结构来增加亮度的液晶显示装置。

根据本发明实施例的液晶显示装置包括：像素电极，具有多个开口；对向电极，设置为隔着绝缘层面对像素电极；液晶层，设置在像素电极的与对向电极相反的一侧；选择线，用于选择像素；薄膜晶体管，设置在对向电极与像素电极相反的一侧以驱动像素，并且利用选择线的一部分作为其栅极；以及层间导体，电连接在薄膜晶体管和像素电极之间。对向电极具有允许层

间导体穿过的对向电极孔，并且对向电极孔与选择线部分地重叠。

在根据本发明实施例的液晶显示装置中，来自背光的入射光穿过像素电极和对向电极而进入液晶层，另一方面，受选择线和层间导体的阻挡。当薄膜晶体管由选择线提供的信号导通，并且给像素电极施加图像信号电压时，从像素电极朝着像素电极下面的对向电极产生经由液晶层和像素电极中的开口的电场。因此，给液晶层施加横向电场，液晶层中的液晶分子选择性旋转，并且调制通过液晶层的光。因为允许层间导体穿过的对向电极孔提供在与选择线重叠的位置，结果，阻挡入射光的层间导体设置为非常靠近选择线。因此，与现有技术相比，像素电极中的开口区域可以扩大到更加靠近选择线的位置。而且，因为选择线的一部分用作薄膜晶体管的栅极，所以从选择线分开地引出栅极部分来构造薄膜晶体管的情况相比，相应地减少设置薄膜晶体管的空间所产生的遮光区域，并且像素电极中的开口区域对应于该减少的量而扩大。

在根据本发明实施例的液晶显示装置中，优选层间导体具有沿着对向电极和选择线之间的层平面延伸的第一延伸部分，以覆盖对向电极孔与选择线部分地重叠的重叠区域。在此情况下，层间导体沿着层堆叠平面延伸的部分阻挡了从选择线经由对向电极孔到液晶层的泄漏电场，并且抑制了电场的干扰。优选地，层间导体还具有与第一延伸部分不同的第二延伸部分，对向电极的第一内边缘区域是围绕对向电极孔的整个内边缘区域的一部分，面对重叠区域，并且对向电极的第二内边缘区域与第一内边缘区域不同，与层间导体的第二延伸部分或者像素电极重叠，或者与层间导体的第二延伸部分和像素电极都重叠。在对向电极的第二内边缘区域覆盖有像素电极的情况下，抑制了第二内边缘区域不用像素电极覆盖时会产生的电场干扰。作为选择，在层间导体的一部分与第二内边缘区域重叠的情况下，不存在对向电极的部分覆盖有该部分的层间导体。因此，即使像素电极和对向电极之间产生的电场受到干扰，层间绝缘膜的一部分也挡光。结果，防止低液晶控制力的部分用于显示。因此，防止了对比度的降低。

在根据本发明实施例的液晶显示装置中，因为允许层间导体穿过的对向电极孔位于与选择线重叠的位置，所以可以扩大透射区域的面积，并且显示亮度得到改善。另外，因为与现有技术相比像素电极中的开口可以扩大到更加靠近选择线的位置，所以增加了开口面积，并且显示对比度得到改善。而

且, 通过利用选择线的一部分作为薄膜晶体管的栅极部分, 减少了设置薄膜晶体管的空间, 从而透光区域的面积可以进一步对应于该减少的空间的量而扩大, 并且像素电极中的开口可以扩大, 因此, 就此而言, 有助于改善显示亮度和显示对比度。

通过下面的详细描述, 本发明的其他和进一步的目标、特征和优点将更加明显易懂。

附图说明

图 1 是根据第一实施例的液晶显示装置的局部放大平面图。

图 2 是图 1 所示的液晶显示装置中的第一接触的一部分的放大平面图。

图 3 的示意图图解了在提供有液晶显示装置的第一接触的区域周围主要部分的平面方向上的位置关系。

图 4 是沿着图 2 的 A-A 线剖取的截面图。

图 5A 和 5B 的透视图每一个都图解了液晶显示装置的示意性构造。

图 6A 和 6B 是对向电极、像素电极和液晶层的截面图, 用于说明液晶显示装置的操作。

图 7 是根据第二修改的液晶显示装置的截面图。

图 8 是根据第三修改的液晶显示装置的截面图。

图 9 是根据第二实施例的液晶显示装置中的部分接触的放大平面图。

图 10 是根据第三实施例的液晶显示装置中的部分接触的放大平面图。

图 11 是根据比较示例的液晶显示装置的局部放大平面图。

图 12 是图 11 所示液晶显示装置中的部分接触的放大平面图。

图 13 是沿着图 12 的 C-C 线剖取的截面图。

具体实施方式

下面, 将参考附图详细描述本发明的实施例。

第一实施例

图 1 的平面图图解了根据本发明第一实施例的液晶显示装置的主要部分的构造。图 2 和 3 是图 1 所示的液晶显示装置中的一部分(接触周围的部分)的放大图。在图 3 中, 没有图解部分部件(如, 像素电极)。图 4 图解了沿着图 2 的 A-A 线剖取的截面结构。

如图4所示,液晶显示装置1提供有玻璃基板10。在玻璃基板10的上表面上,作为选择线的多个栅极线11沿行方向(垂直于图面的方向)延伸。在一个像素的区域中,栅极线11用作驱动像素的切换元件的栅极12a,也就是薄膜晶体管(TFT)12的栅极12a。在玻璃基板10的上表面上,提供栅极绝缘膜13,并且用栅极绝缘膜13覆盖栅极线11。

在栅极绝缘膜13的上表面上,提供半导体层14。在本实施例中,半导体层14在图1所示的平面图中基本上为U形。U形的一个臂部跨越栅极线11。半导体层14的栅极线11与半导体层14彼此交叉的区域用作TFT12的沟道12b。栅极12a、栅极绝缘膜13和半导体层14的沟道12b构成TFT12的主要部分。

作为层间导体的第一接触15(稍后予以描述)提供在半导体层14的U形的一端(源极)中,并且第二接触17提供在另一端(漏极)中。第一接触15提供为在层堆叠方向上连接半导体层14的源极和像素电极25,这将稍后描述。第二接触17提供为在层堆叠方向上连接沿列方向延伸的数据线16和半导体层14的漏极。数据信号(像素电压)从数据线16经由第二接触17提供给半导体层14。数据信号还通过TFT12的源极和漏极之间,并且从半导体层14(漏极)经由第一接触15提供给像素电极25。

在半导体层14和栅极绝缘膜13上,提供具有绝缘属性的晶体管保护膜18,以覆盖半导体层14和栅极绝缘膜13(图4)。在晶体管保护膜18中,在与栅极线11相邻的位置提供接触孔15h,并且填充有导体,由此构造第一接触15。第一接触15具有部分15a、部分15b和延伸部分15c,部分(延伸部分或者第一延伸部分)15a沿着晶体管保护膜18的上表面在朝着栅极线11的方向上延伸,部分(穿透部分)15b在层堆叠方向上穿透晶体管保护膜18,延伸部分15c(第二延伸部分)延伸在与延伸部分15a的延伸方向不同的三个方向上。延伸部分15a的前端部延伸到与栅极线11重叠的位置。

在晶体管保护膜18和第一接触15上,提供覆盖晶体管保护膜18和第一接触15的层间绝缘膜19。在层间绝缘膜19中,到达第一接触15的上表面的层间绝缘膜孔20形成在形成第一接触15的位置。

对向电极21形成在层间绝缘膜19的上表面上。在对向电极21中,形成具有矩形形状的对向电极孔22。对向电极孔22形成为包括层间绝缘膜孔20,并且在平面方向上大于层间绝缘膜孔20。结果,层间绝缘膜孔20位于

对向电极孔 22 的内侧的区域中。对向电极孔 22 形成在栅极线 11 的上面以与栅极线 11 重叠。就是说,围绕对向电极孔 22 的内边缘区域的一部分(内边缘区域 27)终止在栅极线 11 的上面。栅极线 11 和对向电极孔 22 重叠的重叠区域 101 覆盖有第一接触 15 的延伸部分 15a。换言之,第一接触 15 的延伸部分 15a 的前端部在对向电极 21 和栅极线 11 之间延伸到超过对向电极孔 22 的内边缘 21a 的位置的部分,并终止在该部分。类似地,在围绕对向电极孔 22 的内边缘区域中内边缘区域 27 之外的区域 28 也在第一接触 15 的上面与第一接触孔 15 的另一延伸部分 15c 重叠。换言之,第一接触 15 的另一延伸部分 15c 的前端部延伸到超过对向电极孔 22 的内边缘 21a 的与半导体层 14 重叠的部分之外的内边缘 21b 的位置,并终止在该部分。

层间绝缘膜 19、对向电极 21 和层间绝缘膜孔 20 覆盖有像素绝缘膜 23 (绝缘层)。在像素绝缘膜 23 中,形成像素绝缘膜孔 24,该像素绝缘膜孔 24 在层堆叠厚度方向上穿透对向电极 21 中的对向电极孔 22 和层间绝缘膜 19 中的层间绝缘膜孔 20 的内侧并且到达第一接触 15 上表面。

在像素绝缘膜 23 上,以像素单元为基础形成像素电极 25,如图 1 所示,像素电极 25 设置为跨越两个相邻的栅极线 11 以与栅极线重叠。如图 1 和 4 所示,像素电极 25 覆盖像素绝缘膜孔 24 的内面(内壁面和第一接触 15 的上表面),从而半导体层 14 的漏极和像素电极 25 经由第一接触 15 彼此电连接。以完全覆盖对向电极孔 22 的位置和尺寸形成像素电极 25。在像素电极 25 中,沿着平行于数据线 16 的方向形成多个狭长的开口(狭缝 26)。位于狭缝 26 的中间部分的狭缝 26(图 1 中的三个狭缝 26)延伸靠近 TFT12,即靠近第一接触 15,并且周边部分中的狭缝 26(图 1 中的两个狭缝)延伸得非常靠近栅极线。沿着图 1 的 B-B 线剖取的截面如稍后描述的图 6 所示。

图 5A 和 5B 示意性地图解了液晶显示装置的透视结构。如图 5A 和 5B 所示,在像素电极 25 的上面侧(出光侧),设置了第一取向膜(alignment film) 30、液晶层 31、第二取向膜 32 和第二偏振器(polarizer) 34。在玻璃基板 10 的下面侧(入光侧),设置第一偏振器 33。

例如,具有这样构造的液晶显示装置 1 制造如下。首先,作为驱动液晶显示装置 1 的像素的切换元件,形成 TFT12。为了形成 TFT12,首先,在玻璃基板 10 上形成作为 TFT12 的栅极 12a(栅极线 11)的金属膜。可以通过采用例如溅射等沉积诸如钼的金属材料来形成金属膜。其后,采用光刻技术,

在金属膜的上表面上形成掩模，蚀刻从掩模中的开口暴露的金属膜，其后，去除掩模。以这样的方式，形成也用作栅极线 11 的 TFT12 的栅极 12a。

接下来，形成覆盖玻璃基板 10 和栅极线 11 的栅极绝缘膜 13。栅极绝缘膜 13 可以通过采用诸如化学气相沉积 (CVD) 的膜形成法在玻璃基板 10 的上表面上沉积诸如氮化硅的绝缘材料来形成。

接下来，形成半导体层 14。为了形成半导体层 14，首先，通过采用诸如 CVD 的膜形成法，在栅极绝缘膜 13 的上表面上沉积将成为半导体层 14 的诸如非晶硅的半导体材料。其后，为了获得具有图 1 所示形状的半导体层 14，通过采用光刻技术在半导体材料的上表面上形成掩模，蚀刻由掩模中的开口暴露的半导体材料，并且其后去除掩模。结果，形成一端连接到第一接触 15、另一端连接到第二接触 17 且一部分用作 TFT12 的沟道 12b 的半导体层 14。

接下来，在半导体层 14 和栅极绝缘膜 13 的上表面上形成保护 TFT12 的晶体管保护膜 18。为了形成晶体管保护膜 18，首先，采用诸如 CVD 的膜形成法，在栅极绝缘膜 13 的上表面上沉积诸如氮化硅的绝缘材料以覆盖半导体层 14。其后，采用光刻技术在栅极绝缘膜 13 的上表面上形成掩模，以使得在层堆叠方向上沉积第一接触 15 和第二接触 17。然后，蚀刻由掩模中的开口暴露的绝缘材料，并且其后去除掩模。结果，形成晶体管保护膜 18，并且晶体管保护膜 18 构造为具有设置第一接触 15 的穿透部分 15b 的第一接触孔 15h 和设置第二接触 17 的第二接触孔。

接下来，在晶体管保护膜 18 的上表面上形成成为第一接触 15 的晶体管接触金属膜和数据线 16。为了形成晶体管接触金属膜，首先，采用诸如溅射的膜形成法，例如，在晶体管保护膜 18 的上表面上堆叠钛、铝和钛的三层。其后，通过采用光刻技术，在晶体管接触金属膜的上表面上形成掩模。然后，蚀刻没有用掩模覆盖的部分，并且去除掩模。结果，形成第一接触 15 和数据线 16，第一接触 15 包括沿平面方向延伸的部分，也就是包括从平面图上看晶体管接触金属膜在内边缘区域中的端部与栅极线 11 重叠的部分，数据线 16 沿列方向延伸。因此，第一接触 15 设置在对向电极 21 和栅极线 11 之间的层中。

接下来，在晶体管保护膜 18、第一接触 15 和数据线 16 的上表面上形成层间绝缘膜 19。层间绝缘膜 19 可以由诸如丙烯酸树脂的绝缘材料制成。在

此情况下,如果丙烯酸树脂为光敏的,则采用光刻技术易于形成层间绝缘膜孔 20。因此,获得使得第一接触 15 和数据线 16 与对向电极 21 之间绝缘的层间绝缘膜 19,并且经由层间绝缘膜孔 20 从该层间绝缘膜 19 暴露第一接触 15 的一部分。

接下来,在层间绝缘膜 19 的上表面上形成作为透明电极的对向电极 21。为了形成对向电极 21,首先,通过利用诸如溅射的膜形成法,例如,在层间绝缘膜 19 的上表面上形成诸如钼氧化物的电极材料。其后,为了形成对向电极孔 22,通过利用光刻技术,在对向电极 21 的上表面上形成掩模。然后,蚀刻由掩模中的开口暴露的电极材料,并且其后去除掩模。结果,形成具有对向电极孔 22 的对向电极 21。如图 4 所示,本实施例的对向电极孔 22 形成成为大于层间绝缘膜孔 20 而小于第一接触 15 沿平面方向延伸的部分。因此,在平面图中看,形成对向电极孔 22 的内边缘 21a 的内边缘区域与第一接触 15 和栅极线 11 都重叠。

接下来,为了给液晶层 31 施加电场,在对向电极 21 的上表面上形成像素绝缘膜 23。例如,通过采用诸如 CVD 的膜沉积法在对向电极 21 的上表面上沉积诸如氮化硅的电介质,从而形成像素绝缘膜 23。然后,通过采用光刻技术,在电介质层的上表面上形成掩模。其后,蚀刻没有覆盖掩模的部分,并且去除掩模。因此,形成具有像素绝缘膜孔 24 的像素绝缘膜 23,并且在层间绝缘膜孔 20 的内侧和对向电极孔 22 上设置本实施例的像素绝缘膜孔 24。

接下来,在像素绝缘膜 23 的上表面上形成用于驱动液晶而施加电势的像素电极 25。例如,像素电极 25 可以这样形成,采用诸如溅射的膜沉积法沉积诸如钼氧化物的电极材料,并且其后采用由光刻技术和蚀刻获得的掩模,形成在平面图中看覆盖狭缝 26 和对向电极孔 22 的图案,从而经由像素绝缘膜 23 在像素电极 25 和对向电极 21 之间施加电场。

其后,在像素电极 25 的上表面上设置第一取向膜 30、液晶层 31、第二取向膜 32 和第二偏振器 34,并且在玻璃基板 10 的下面侧设置第一偏振器 33,由此获得液晶显示装置 1。

接下来,将描述本实施例的液晶显示装置 1 的操作。首先,参考图 5A 和 5B 以及图 6A 和 6B,将描述基本操作。图 5A 和 5B 图解了液晶显示装置 1 的透视构造。图 6A 和 6B 图解了液晶显示装置 1 的截面(沿着图 1 的 B-B

线剖取)。图 5A 和 6A 图解了没有施加电压的状态,而图 5B 和 6B 图解了施加电压的状态。

光从玻璃基板 10 的后侧(图 1 中的下侧)入射(图 4 中的箭头 C 和 D)在液晶显示装置 1 上。入射光 D 被由金属制作的部分阻挡,如栅极线 11、第一接触 15、第二接触 17 和数据线 16 等,并且穿过其它部分,而进入液晶层 31(入射光 C)。

当光穿过液晶层 31 时,入射在液晶层 31 上的光经受稍后描述的 FFS 模式的空间调制。

如图 5A 和 6A 所示,在没有在对向电极 21 和像素电极 25 之间施加电压的状态下,作为液晶层 31 成分的液晶分子 35 的轴垂直于入射侧的第一偏振器 33 的透射轴,并且平行于出射侧的第二偏振器 34 的透射轴。因此,通过入射侧的第一偏振器 33 的入射光“h”到达出射侧的第二偏振器 34,而没有在液晶层 31 中引起相差,而被吸收,从而导致黑色显示。

另一方面,如图 5B 和 6B 所示,在对向电极 21 和像素电极 25 之间施加电压的状态下,液晶分子 35 的取向方向由像素电极 25 之间产生的电场倾斜地旋转到像素电极 25 的延伸方向。此时,优化了白色显示模式中的电场强度,从而位于液晶层 31 的厚度方向中心的液晶分子 35 旋转约 45 度。因此,在入射光穿过液晶层 31 时,相差在已穿过入射侧的第一偏振器 33 的入射光中产生。因此,该光变为旋转 90 度的线性偏振光,并且穿过出射侧的第二偏振器 34,从而导致白色显示。

现在,将描述本实施例的液晶显示装置 1 的独特作用。首先,为了比较,将描述比较示例。

图 11 的平面图图解了根据比较示例的液晶显示装置 100 的主要部分的构造。图 12 是液晶显示装置 100 中的一部分(在接触周围的部分)的放大图。图 13 是沿着图 12 的 C-C 线剖取的截面图。

与本实施例的液晶显示装置 1 一样,液晶显示装置 100 具有设置在行方向上的栅极线 111 和设置在列方向上的数据线 116。TFT112 的栅极 112a 由沿列方向延伸的两个金属膜构造,并且每个金属膜的一端连接到栅极线 111。半导体层 114 经由栅极绝缘膜 113 设置在栅极 112a 的上面,并且沿着栅极线 111 延伸。半导体层 114 面对栅极 112a 的部分用作 TFT112 的沟道 112b。在半导体层 114 的上表面上,提供晶体管保护膜 118。晶体管保护膜 118 提

供有在层堆叠方向上穿透膜 118 并且到达半导体层 114 的一端侧的上面的第一接触 115。半导体层 114 的另一端侧经由第二接触 117 连接到数据线 116 (图 11)。

在晶体管保护膜 118 等的上面, 提供层间绝缘膜 119、对向电极 121、像素绝缘膜 123 和像素电极 125。在层间绝缘膜 119 中, 提供到达第一接触 115 的上表面的层间绝缘膜孔 120。对向电极 121 提供在层间绝缘膜 119 上, 并且具有对向电极孔 122。像素绝缘膜 123 提供为覆盖对向电极 121 和层间绝缘膜 119。在像素绝缘膜 123 中, 形成到达第一接触 115 的上面的像素电极孔 124。在像素绝缘膜 123 上, 形成带有多个开口(狭缝)的像素电极 125。像素电极 125 经由像素电极孔 124 连接到第一接触 115。

TFT112 的栅极 112a 以及使像素电极 125 和半导体层 114 导电的第一接触 115 等是由金属制成且不透射入射光的遮光区域, 并且是没有用于液晶显示装置 100 的显示的部分。因此, 在比较示例中, 因为下面的原因, 遮光区域的面积相对大。

(1) 第一接触 115 形成在完全离开栅极线 111 的位置, 并且第一接触 115 的遮光面积和栅极线 111 的遮光面积的总和大。

(2) 因为栅极 112a 从栅极线 111 引出并用作 TFT112 的栅极, 所以栅极 112a 的遮光面积加到了栅极线 111 的遮光面积上。

在接触方面, 在本实施例的液晶显示装置 1 中, 第一接触 15 的区域设置为靠近像素区域中的周边, 从而第一接触 15 与栅极线 11 重叠。具体地讲, 对向电极孔 22 形成在栅极线 11 的上面, 其位置使得对向电极孔 22 与栅极线 11 重叠。结果, 第一接触 15 自身形成在足够靠近栅极线 11 的位置, 并且进一步降低第一接触 15 的遮光面积和栅极线 11 的遮光面积之和。

另外, 在本实施例的液晶显示装置 1 中, TFT12 的栅极 12a 也用作栅极线 11 (就是说, 栅极线 11 的一部分用作 TFT12 的栅极)。就这一点而言, 使得遮光区域的面积小于比较示例的遮光区域的面积。

因此, 总体上减少了遮光量, 并且增加了透光量, 从而显示亮度得到改善。

如上所述, 作为靠近像素区域的周边形成第一接触 15 的形成区域从而第一接触 15 与栅极线 11 部分地重叠的结果, 像素电极 25 中的狭缝 26 可以加大到靠近栅极线 11 的位置, 与比较示例的情况相比, 增加量为形成区域

靠近重叠部分的量。而且栅极线 11 的一部分（栅极 12a）用作 TFT12 的栅极部分，从而设置 TFT12 的空间与比较示例相比可以减少，并且像素电极 25 中的狭缝 26 可以对应于该减少量而增大。具体地讲，图 2 中的阴影线区域 X1 是比比较示例增大的狭缝区域。当狭缝区域以这样的方式加大时，控制液晶分子运动的区域对应于狭缝区域增大的量而变宽，并且像素电极 25 和对向电极 21 之间产生的横向电场变得强且稳定，从而液晶分子的控制力变得适合，且显示对比度得到改善。

此外，在本实施例中，栅极线 11 和对向电极孔 22 重叠的重叠区域 101 覆盖有第一接触 15 的延伸部分 15a。因此，从栅极线 11 穿过对向电极孔 22 且到达液晶层 31 的泄漏电场被第一接触 15 的部分（延伸部分 15a）阻挡，并且抑制了电场的干扰。

此外，在本实施例中，在围绕对向电极孔 22 的内边缘部分中，除了面对重叠区域 101 的内边缘区域 27 之外的区域 28 也与第一接触 15 上面的第一接触 15 的另一延伸部分 15c 重叠。因此，即使像素电极 25 和对向电极 21 之间产生的电场在区域 28 中受到干扰，第一接触 15 的部分（延伸部分 15c）也遮挡光。结果，防止液晶控制力低的部分用于显示。

此外，在本实施例中，因为像素电极 25 与对向电极 21 中的区域 28 重叠，所以抑制了在区域 28 不用像素电极 25 覆盖的情况下产生的电场干扰。

在前述实施例中，已经描述了在对向电极孔的内边缘区域中除与栅极线 11 重叠的区域 27 之外的区域 28 与像素电极 25 和第一接触 15 都重叠的情况。然而，本发明不限于此。区域 28 可以与像素电极 25 和第一接触 15 的延伸部分 15c 中的至少一个重叠。

另外，已经描述了本实施例具有像素绝缘膜孔 24 的平面尺寸小于层间绝缘膜孔 20 的平面尺寸的构造的液晶显示装置 1。然而，本发明的液晶显示装置可以具有如图 7 所示的构造，层间绝缘膜孔 20 的平面尺寸小于像素绝缘膜孔 24 的平面尺寸。这样的液晶显示装置也可以产生与前述实施例的液晶显示装置 1 相类似的效果。

本实施例的液晶显示装置 1 已经相对于像素绝缘膜孔 24 的内边缘位置和层间绝缘膜孔 20 的内边缘位置彼此不同的情况进行了描述。然而，如图 8 所示，层间绝缘膜孔 20（垂直阴影部分）的一对侧面和像素绝缘膜孔 24（倾斜阴影部分）的一对侧面中的至少一方可以在相同的平面中。在图 8 的情况

下,层间绝缘膜孔 20 和像素绝缘膜孔 24 的侧面中的列方向上的侧面在相同的平面中。另外,在图 8 的情况下,第一接触 15 的延伸部分 15a 的宽度小于图 2 的情况。这样的液晶显示装置 1 也可以产生与前述实施例的液晶显示装置 1 相类似的效果。此外,像素绝缘膜孔 24 的尺寸和位置可以与层间绝缘膜孔 20 的相同。在此情况下,像素绝缘膜孔 24 和层间绝缘膜孔 20 可以采用一个蚀刻掩模由一个工艺形成。

第二实施例

图 9 是根据第二实施例的液晶显示装置 2 中的第一接触 15 的一部分的放大图。相同的附图标记指代与第一实施例相类似的部件,并且不再重复其描述或者只简单地描述。在第二实施例的液晶显示装置 2 中,形成在像素电极 40 中的狭缝 41 中的两个狭缝 41(从右侧数的第二狭缝和从左侧数的第二狭缝)比第一实施例的长,并且狭缝 41 的一部分与第一接触 15 的延伸部分 15a 重叠。在第二实施例中,狭缝 26 中的四个狭缝延伸靠近 TFT12 的栅极 12a。因此,与第一实施例的液晶显示装置 1 相比,图 9 中的阴影区域 X2 变为入射光可透射区域,并且对应于该区域的量而改善显示亮度。

第三实施例

图 10 是根据第三实施例的液晶显示装置 3 中的第一接触 15 的一部分的放大图。第三实施例的液晶显示装置 3 构造为使得形成层间绝缘膜孔 20 的侧面和形成像素绝缘膜孔 24 的侧面中的至少一个在相同的平面中,并且形成在像素电极 40 中的狭缝 41 以与图 9 所示的第二实施例相类似的方式形成。

当层间绝缘膜孔 20 和像素绝缘膜孔 24 的所有侧面在相同的平面中,也就是层间绝缘膜孔 20 的平面尺寸和像素绝缘膜孔 24 的平面尺寸设定为相同,且孔 20 和 24 设置在相同的位置时,孔 20 和 24 可以用一个蚀刻形成。工艺的具体示例如下。在晶体管保护膜 18、第一接触 15 和数据线 16 的上表面上,提供成为层间绝缘膜 19 的绝缘材料。其后,如上所述形成对向电极 21,并且在它们的上表面上,提供成为像素绝缘膜 23 的绝缘材料。接下来,采用光刻技术形成掩模。其后,蚀刻掩模中的开口以形成从层间绝缘膜 18 到像素绝缘膜 23 连续穿透的孔。

在如上所述一次进行光刻工艺和蚀刻工艺时,简化了工艺,并且为光刻制备的一种光掩模就足够了。另外,当层间绝缘膜孔的侧面和像素绝缘膜孔的侧面在层堆叠方向上为连续时,孔 20 和 24 的平面尺寸可以更小。以与上

述相类似的方式，扩大了入射光可透射区域，并且改善了透射率。

尽管上面已经描述了一些实施例和修改，但是本发明不限于此，而是可以适当修改。例如，像素电极中的开口形状不限于线性狭缝形状，而是可以为另外的开口形状，如弯曲的狭缝形状。接触的形状不限于正方形，而是可以为矩形或者其它形状。

本申请包含2008年6月16日提交日本专利局的日本优先权专利申请JP 2008-157229中揭示的相关主题，将其全部内容引用参考于此。

明显地，在上述教导的指引下，本发明可以有很多修改和变化。因此，应当理解的是，在权利要求的范围内，本发明可以以具体描述之外的方式予以实施。

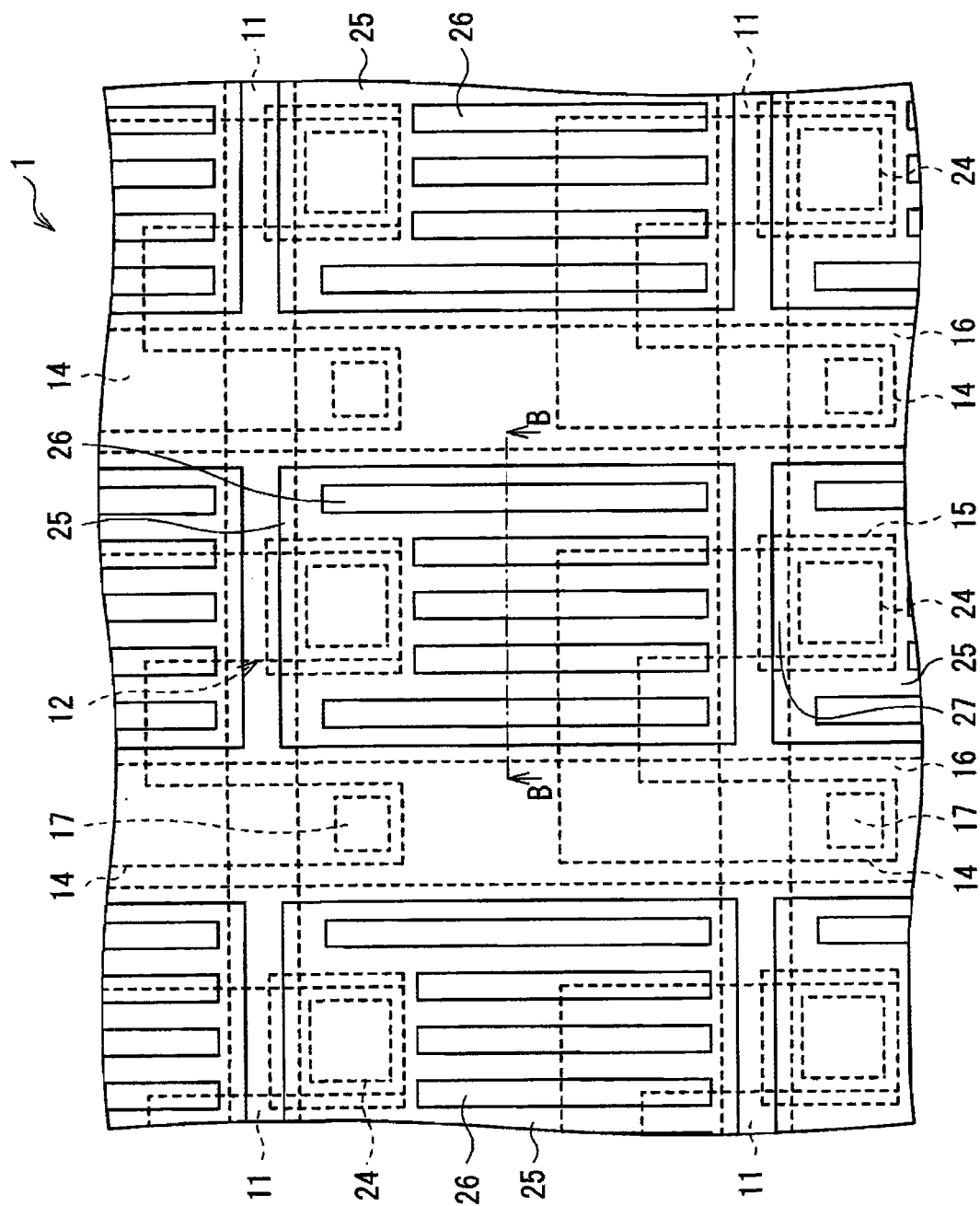


图 1

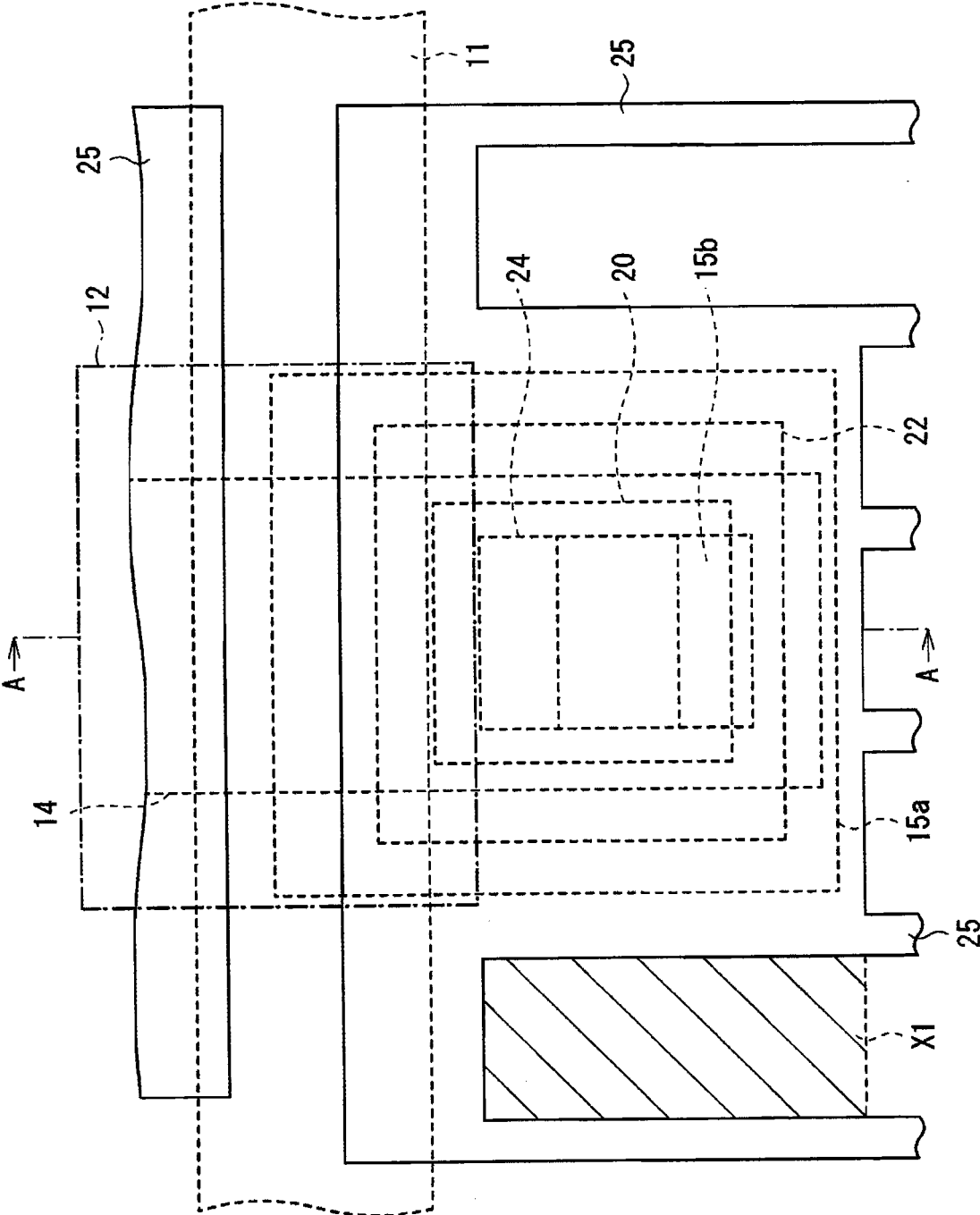


图 2

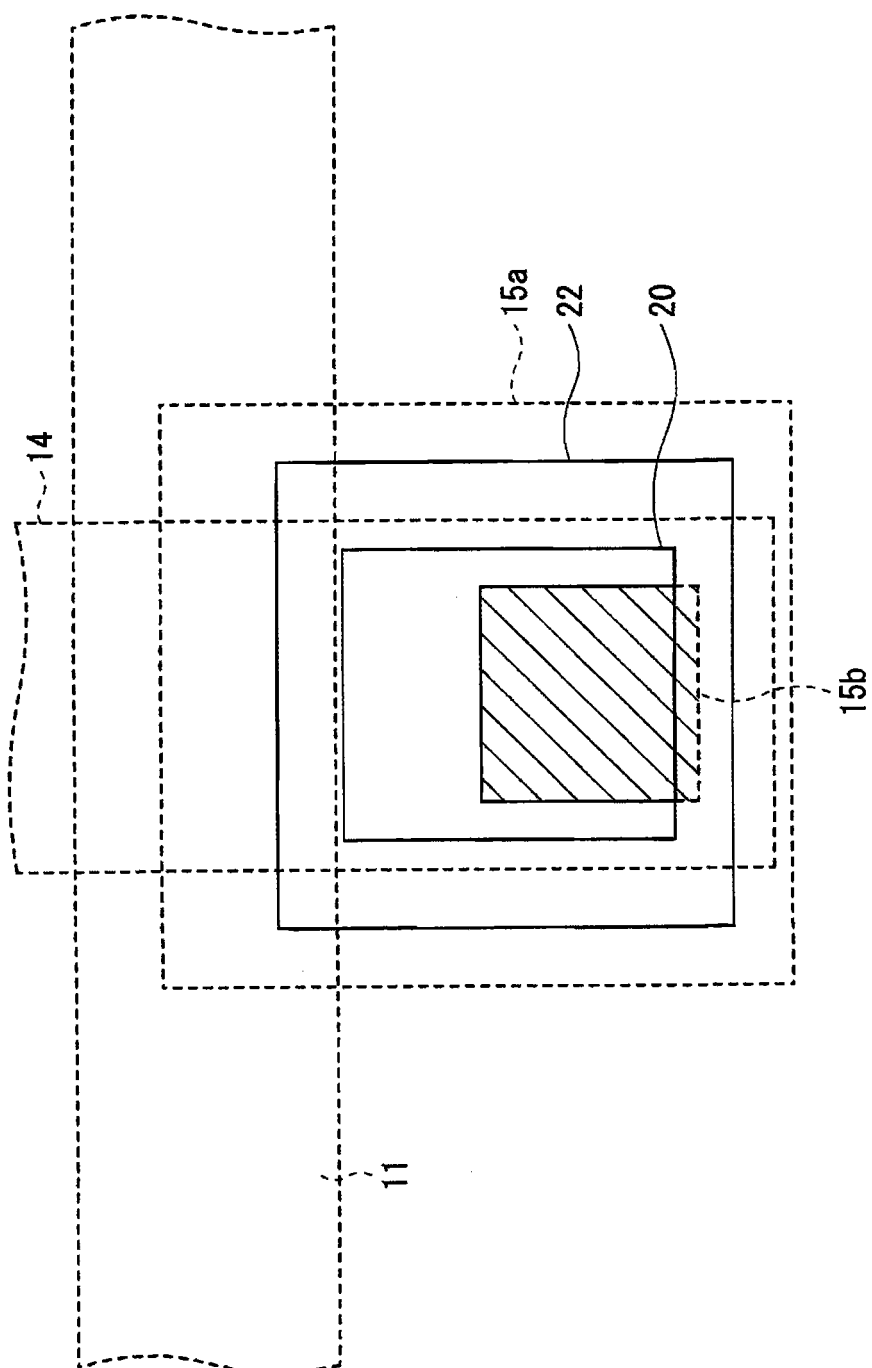
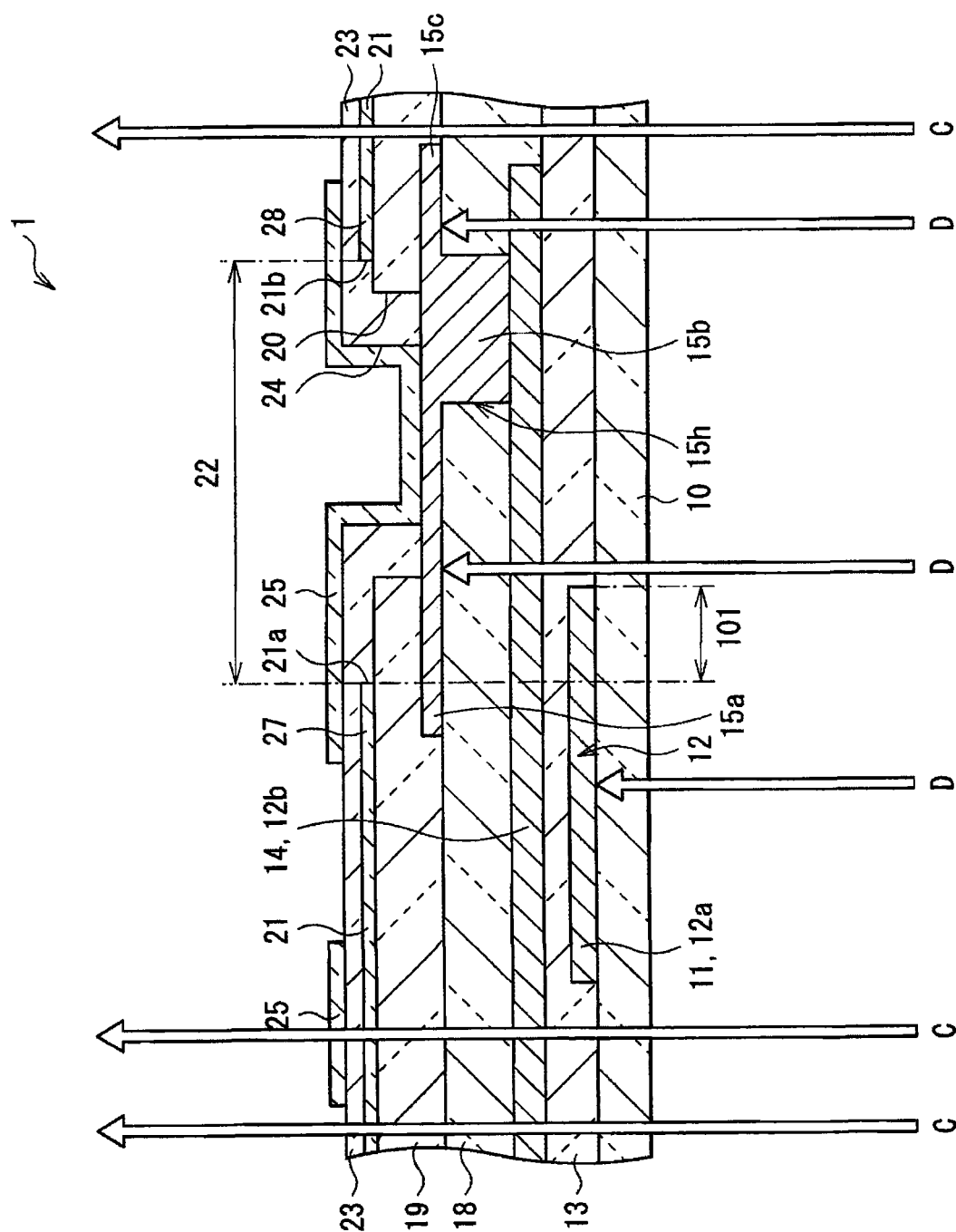


图 3

4

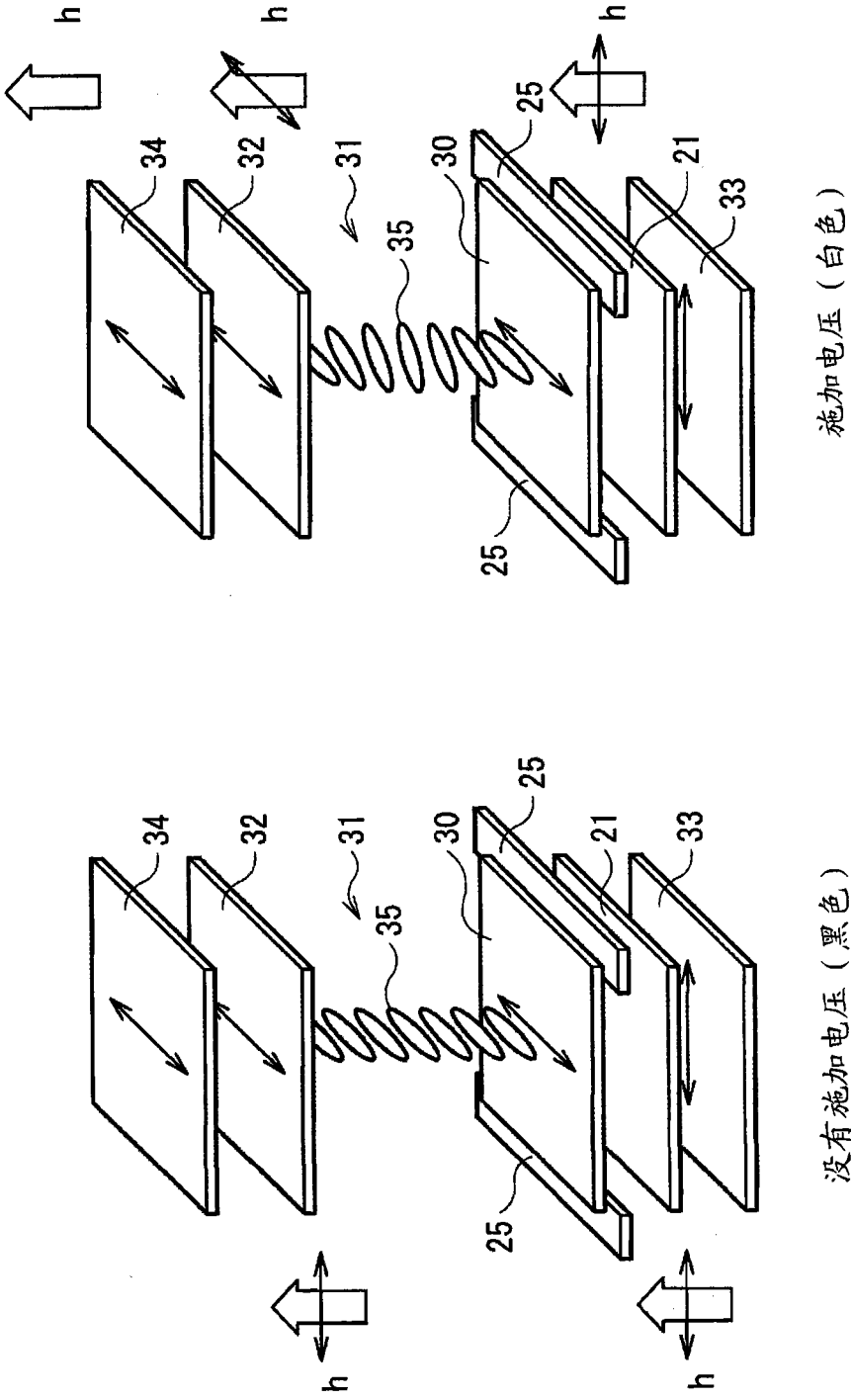



图 5A

图 5B

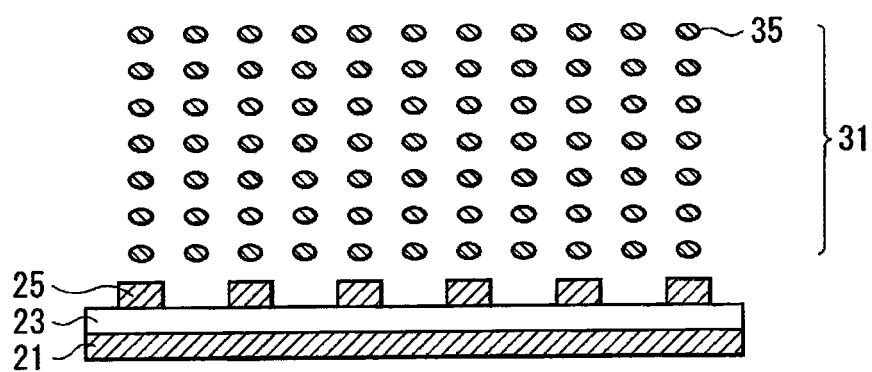


图 6 A

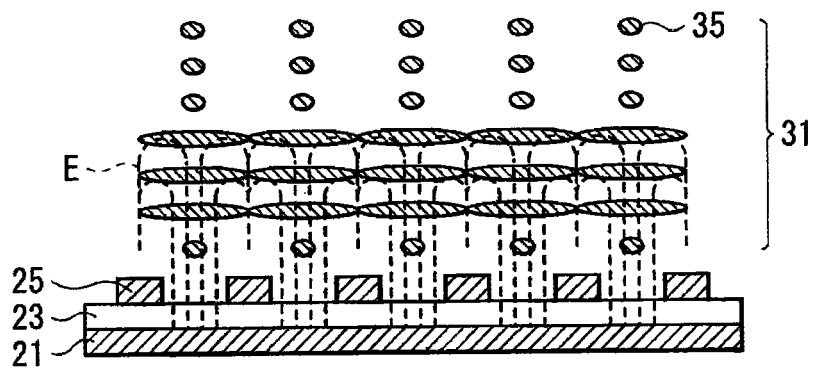


图 6 B

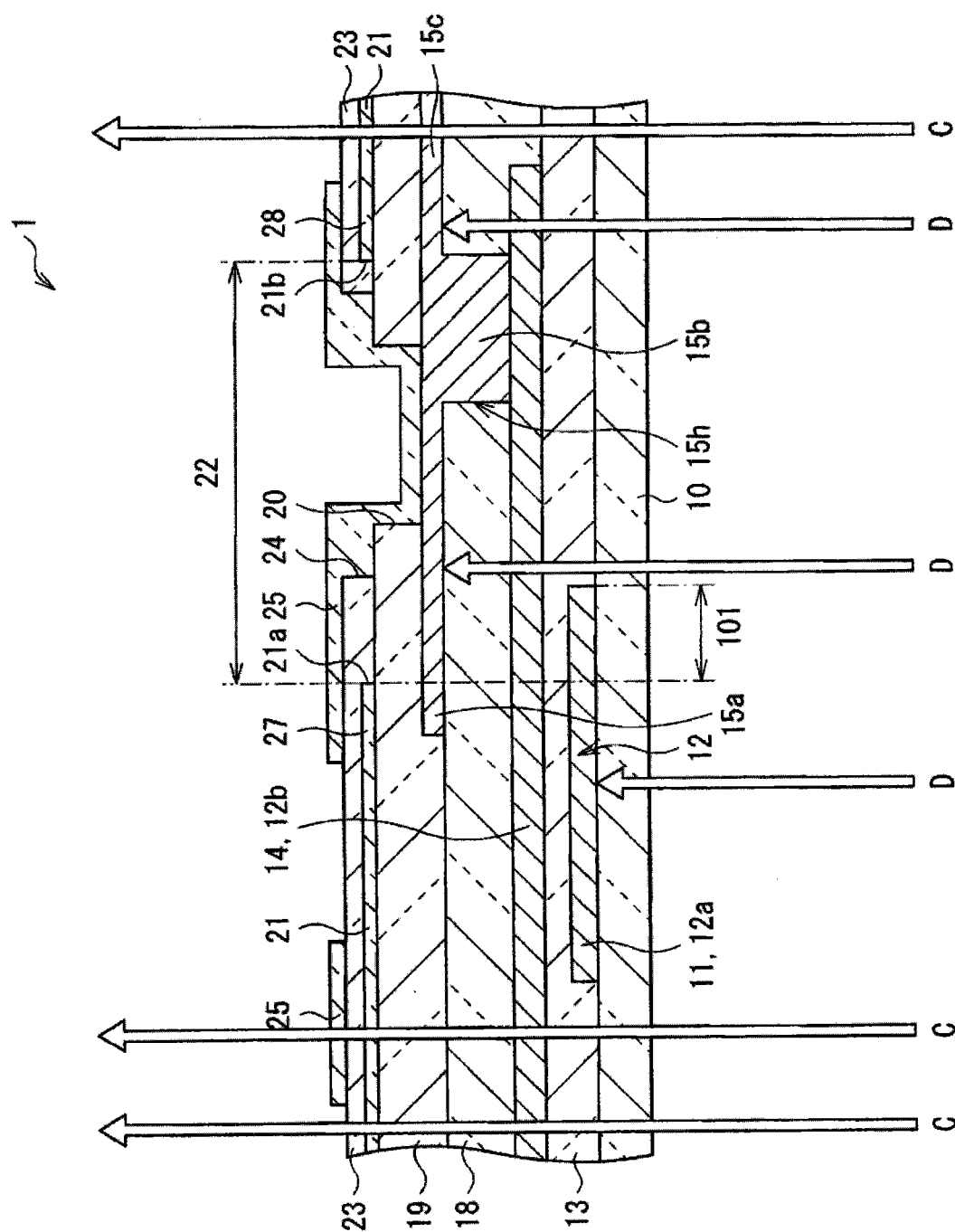


图 7

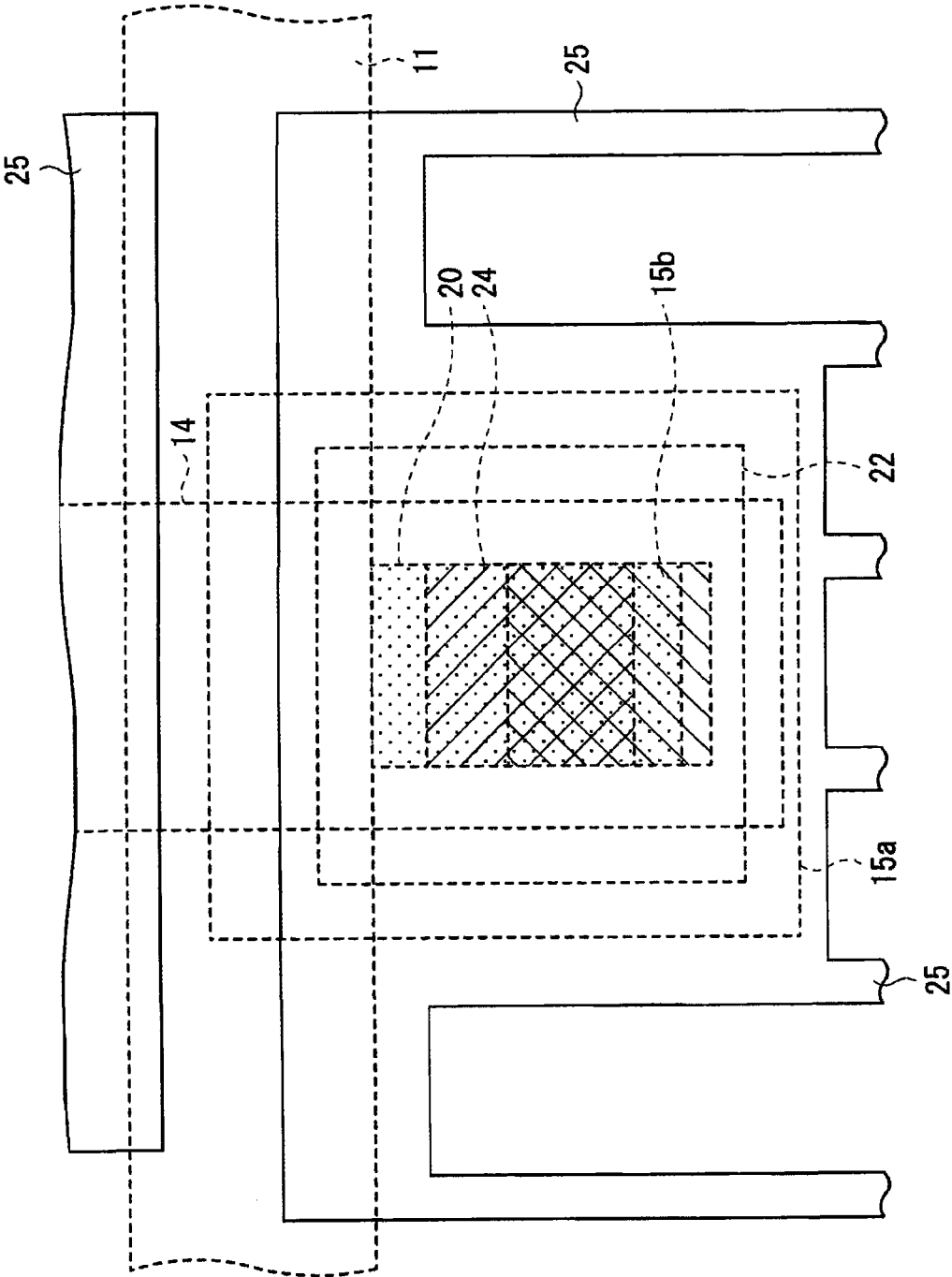


图 8

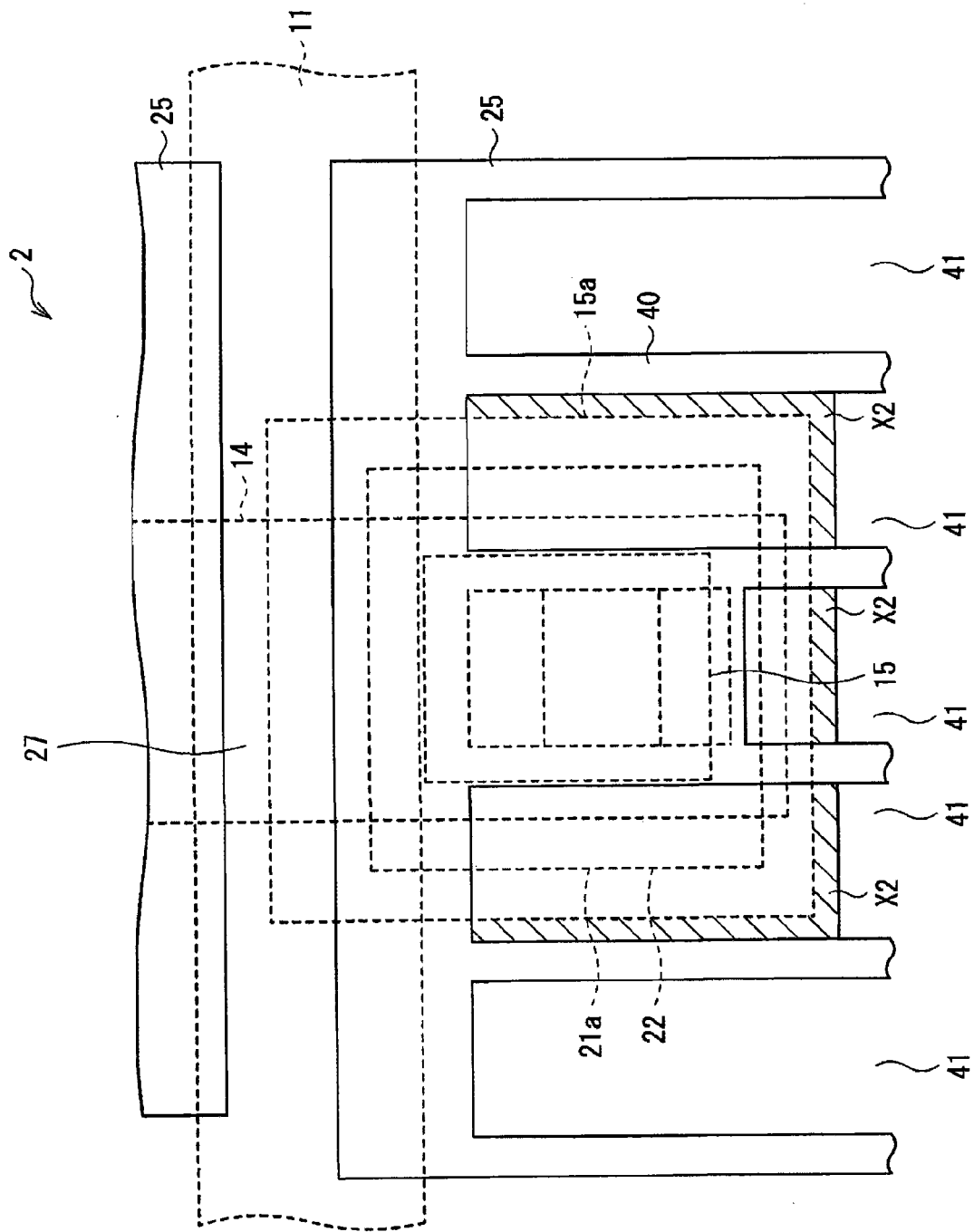
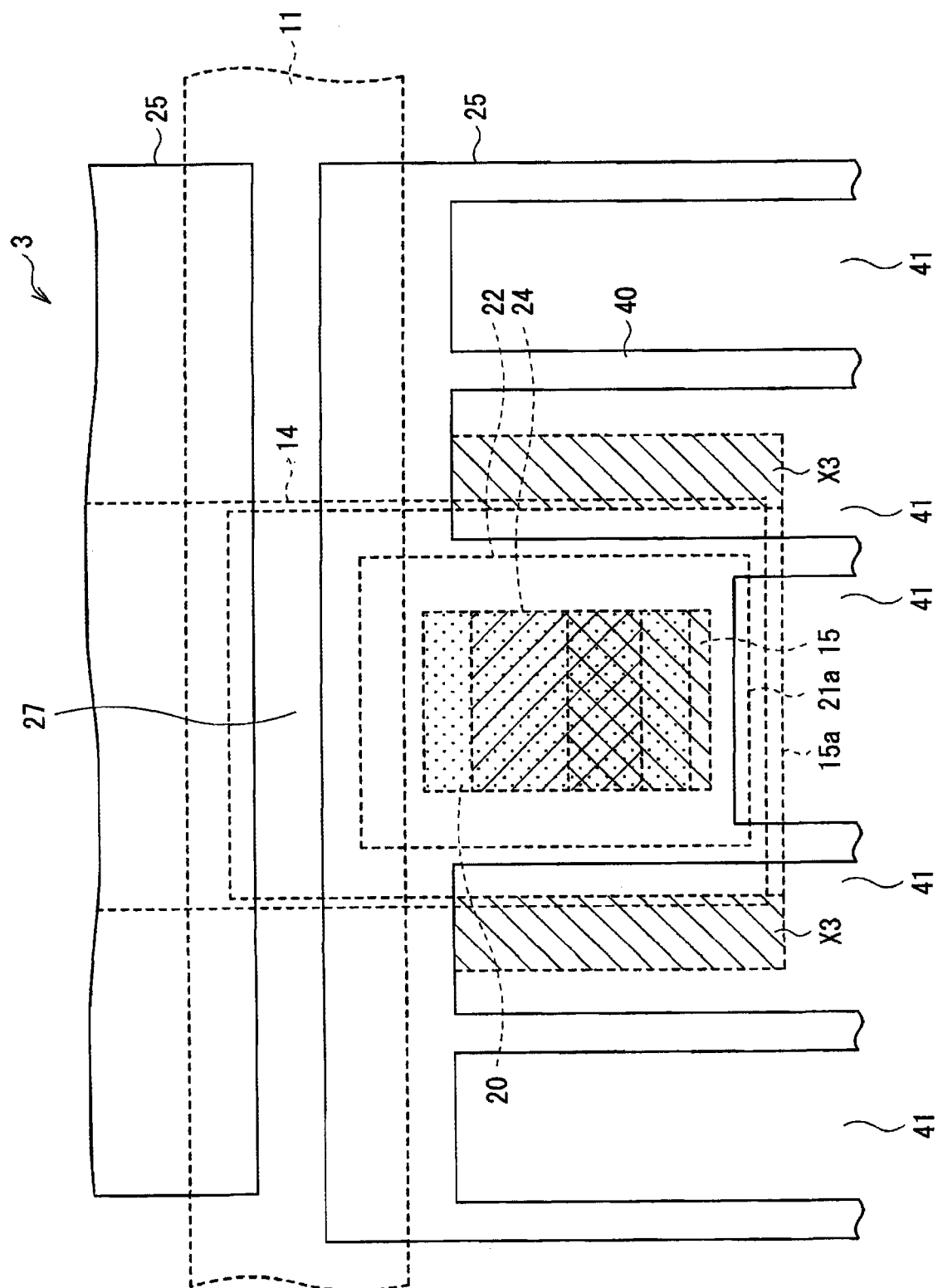


图 9



10

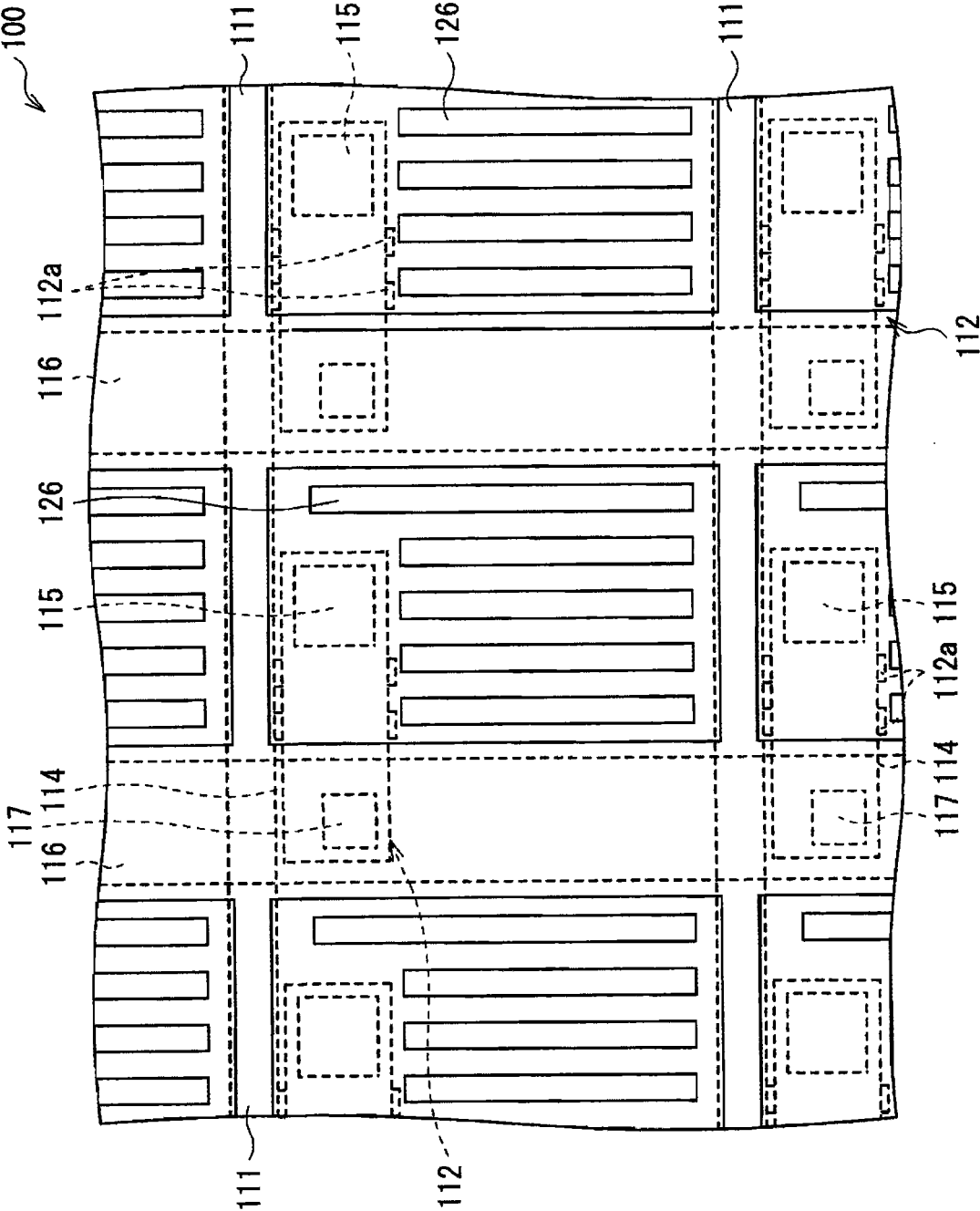


图 11

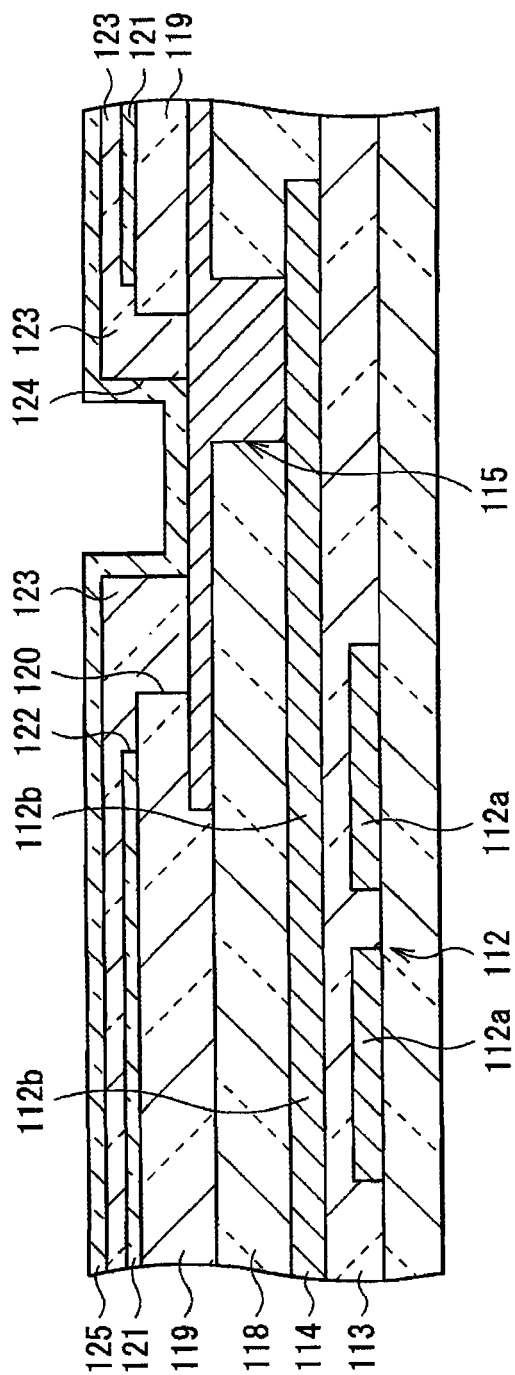


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101609218A	公开(公告)日	2009-12-23
申请号	CN200910147502.6	申请日	2009-06-16
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
[标]发明人	金谷康弘 中嶋大贵 八木圭一		
发明人	金谷康弘 中嶋大贵 八木圭一		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F2201/40 G02F1/134363 G02F1/136227		
优先权	2008157229 2008-06-16 JP		
其他公开文献	CN101609218B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示装置，通过改善用于给像素电极施加电势的局部结构而增强亮度。该液晶显示装置包括：像素电极，具有多个开口；对向电极，设置为面对像素电极，其间具有绝缘层；液晶层，设置在像素电极与对向电极相反的一侧；选择线，用于选择像素；薄膜晶体管，设置在对向电极的与像素电极相反的一侧以驱动像素，并利用选择线的一部分作为它的栅极；以及层间导体，连接在薄膜晶体管和像素电极之间。对向电极具有允许层间导体穿过的对向电极孔，并且对向电极孔与选择线部分地重叠。

