



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103748509 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201280038855. 2

(22) 申请日 2012. 08. 03

(30) 优先权数据

2011-175464 2011. 08. 10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 02. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/069789 2012. 08. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/021926 JA 2013. 02. 14

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 久田祐子 浅田胜滋 藤川彻也

正乐明大 山下祐树

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

G09F 9/30(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2009-186844 A, 2009. 08. 20, 全文.

JP 特开平 11-305260 A, 1999. 11. 05, 全文.

JP 特开 2007-155818 A, 2007. 06. 21, 全文.

CN 1527268 A, 2004. 09. 08, 全文.

CN 101114093 A, 2008. 01. 30, 全文.

审查员 游瑜婷

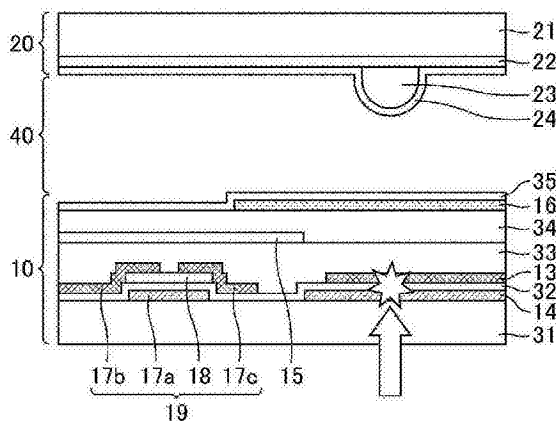
权利要求书1页 说明书14页 附图20页

(54) 发明名称

液晶显示面板

(57) 摘要

本发明提供即使隔着绝缘膜与像素电极相对的电极是透明电极,也容易进行用于修正缺陷的激光修理的液晶显示面板。本发明的液晶显示面板具备:第一基板,其具有绝缘基板、薄膜晶体管、扫描信号线、第一遮光电极、第一绝缘膜、第二遮光电极、第二绝缘膜、透明电极、第三绝缘膜及像素电极;第二基板,其具有绝缘基板;以及液晶层,其被该第一基板和该第二基板夹持,该第二遮光电极是位于该薄膜晶体管和该像素电极之间而经由设置于该第二绝缘膜和该第三绝缘膜内的连接部与该像素电极连接的电极,该第一遮光电极的至少一部分隔着该第一绝缘膜与该第二遮光电极重叠,该透明电极位于比该扫描信号线所处的层和该第二遮光电极所处的层靠液晶层侧的层。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,具备:

第一基板,其具有绝缘基板、薄膜晶体管、扫描信号线、第一遮光电极、第一绝缘膜、第二遮光电极、第二绝缘膜、透明电极、第三绝缘膜以及像素电极;

第二基板,其具有绝缘基板;以及

液晶层,其被该第一基板和该第二基板夹持,

该第二遮光电极是位于该薄膜晶体管和该像素电极之间而经由设置于该第二绝缘膜和该第三绝缘膜内的连接部与该像素电极连接的电极,

该第一遮光电极的至少一部分隔着该第一绝缘膜与该第二遮光电极重叠,

该透明电极位于比该扫描信号线所处的层和该第二遮光电极所处的层靠液晶层侧的层。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,

上述透明电极是与上述像素电极之间在上述液晶层中形成电场的共用电极,

上述第一遮光电极被供应与供应到上述透明电极的电位相同的电位。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,

是常黑方式,

上述第二基板具有共用电极,

上述第一遮光电极被供应与供应到共用电极的电位相同的电位。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于,

是常白方式,

上述第二基板具有共用电极,

上述第一遮光电极被供应与供应到共用电极的电位不同的电位。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,

上述第一遮光电极与上述扫描信号线平行地延伸,与上述扫描信号线形成于同一层。

6. 根据权利要求 1 ~ 4 中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,

还具有数据信号线,

上述第一遮光电极与该数据信号线平行地延伸,具有与该数据信号线为同一层的部位和与上述扫描信号线为同一层的部位。

7. 根据权利要求 1 ~ 4 中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,

上述第一遮光电极和上述第二遮光电极重叠的范围至少包含 $5\mu\text{m}$ 见方的正方形。

液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示面板。更具体地说,涉及具备隔着绝缘膜在多个层中具有电极的基板的液晶显示面板。

背景技术

[0002] 液晶显示(LCD:Liquid Crystal Display)面板是通过控制具有双折射性的液晶分子的取向来控制光的透射/遮挡(显示的开/关)的设备。作为LCD的液晶取向模式,可举出如下模式等(例如,参照专利文献1。):使具有正的介电常数各向异性的液晶分子在从基板法线方向观看时以扭曲了 90° 的状态取向的TN(Twisted Nematic:扭曲向列)模式;使具有负的介电常数各向异性的液晶分子相对于基板面垂直取向的垂直取向(VA:Vertical Alignment)模式;使具有正或者负的介电常数各向异性的液晶分子相对于基板面水平取向而对液晶层施加横电场的面内开关(IPS:In-Plane Switching)模式;以及边缘场开关(FFS:Fringe Field Switching)模式。

[0003] 作为LCD面板的驱动方式,按每个像素配置薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor)等有源元件,实现高画质的有源矩阵型驱动方式已普及。作为具备TFT的LCD面板,可举出如下LCD面板(例如,参照专利文献2。):其具有以相互交叉的方式形成有多个扫描信号线和多个数据信号线并按它们的每个交叉点设置有TFT和像素电极的有源矩阵基板。在一般的LCD面板中,还在有源矩阵基板或者相对基板中设置有共用电极,成为通过一对电极向液晶层内施加电压的构造。

[0004] 作为LCD面板所具备的有源矩阵基板的一例,可举出如下构成(例如,参照专利文献3和4。):具备:玻璃基板;扫描信号线、数据信号线、TFT等导电部件,其形成于玻璃基板上;透明电极,其隔着第一绝缘膜形成于该导电部件上;以及像素电极,其进一步隔着第二绝缘膜形成于该透明电极上。在该情况下,像素电极和TFT的漏极电极经由设置于该第一绝缘膜和该第二绝缘膜的接触孔连接。TFT具有半导体层、栅极电极、源极电极以及漏极电极,栅极电极与扫描信号线连接,源极电极与数据信号线连接,漏极电极与像素电极连接。由此,在TFT导通的状态下从数据信号线向漏极电极流过电流,由像素电极和位于相对基板侧的共用电极在液晶层中形成液晶电容 C_{lc} ,因此,能够利用电压施加的开和关使液晶分子的取向方向变化,能够控制液晶显示的开和关。另外,根据这样的有源矩阵基板的构成,能够在透明电极和像素电极之间形成辅助电容,因此,从TFT截止到接下来TFT导通为止的期间,能够使由像素电极和位于相对基板侧的共用电极形成的液晶电容 C_{lc} 的电容稳定化,而且,用于形成辅助电容的电极包括透明电极,因此能够形成具有高开口率的像素。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:特开2003-21845号公报

[0008] 专利文献2:特开2007-34327号公报

[0009] 专利文献3:特开2001-33818号公报

[0010] 专利文献 4 :特开 2010-91904 号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 然而,本发明的发明人在将如上述这样的在像素电极下具有透明电极的有源矩阵基板应用于液晶显示面板时,清楚了下面这一点:在将有源矩阵基板和相对基板贴合并向这些基板间注入液晶后的检查工序或者向有源矩阵基板和相对基板中的任一基板滴下液晶并将这些基板贴合后的检查工序中发现了缺陷时,通过现有的方法难以进行使用了激光的缺陷的修正。此处的具体的缺陷例如可举出如下现象:一部分的配线彼此漏电或者数据信号线等配线出现断线,由此,应为黑显示的部分的显示像素成为亮点。在该情况下,需要使产生了亮点的像素成为黑点的修正。

[0013] 图 22 是示出对现有的液晶显示面板,在将一对基板贴合后进行激光修理的状况的截面示意图。在此,设想如下构成的情况:以玻璃基板 131 为基底,在该玻璃基板 131 上将栅极绝缘膜 132、漏极引出配线 113、第二绝缘膜 133、辅助电容电极 115、第三绝缘膜 134 以及像素电极 116 各层按该顺序层叠。辅助电容电极 115 和像素电极 116 使用透明电极。在这样的情况下,作为使亮点像素成为黑点的修正方法,如图 22 所示,可考虑对漏极引出配线 113 和辅助电容电极 115 进行激光熔融的方法或者对辅助电容电极 115 和像素电极 116 进行激光熔融的方法。向辅助电容电极 115 供应在进行了激光熔融时像素会成为黑显示这样的电位。只要漏极引出配线 113 和辅助电容电极 115 导通或者辅助电容电极 115 和像素电极 116 导通,则仅产生了缺陷的部分附近的一部分像素成为黑点,因此,亮点被消除。

[0014] 然而,下面这一点也是清楚的:在成为激光熔融的对象电极中的至少一方是由透明电极制成的情况下,由于透明电极难以吸收激光而难以进行熔融,辅助电容电极和像素电极之间无法良好地连接,激光修理的精度下降。

[0015] 本发明是鉴于上述现状而完成的,其目的在于,提供如下液晶显示面板:即使隔着绝缘膜与像素电极相对的电极是透明电极,用于修正缺陷的激光修理也是容易的。

[0016] 用于解决问题的方案

[0017] 本发明的发明人对用于使像素成为黑点的激光修理变得容易的构成进行了种种研究时,对不是将隔着绝缘膜与像素电极相对的透明电极,而是将遮光性的其它电极作为激光修理的对象这一点进行了研究。并且,关注下面这一点:不是对像素电极直接进行激光修理,而是将位于隔着绝缘膜与像素电极不同的层且与像素电极电连接的遮光性的电极、以及其它遮光性的电极作为连接的对象。另外,隔着绝缘膜与像素电极相对的透明电极与被进行激光修理的各种配线相比配置于上层(液晶层侧的层),由此,即使向成为激光修理的对象电极供应了规定的信号,该透明电极也会发挥对液晶层屏蔽电场的功能,因此能减少液晶分子的取向紊乱和残影。

[0018] 如此,本发明的发明人想到能够很好地解决上述问题,达到了本发明。

[0019] 即,本发明的一个方面是液晶显示面板,具备:第一基板,其具有绝缘基板、薄膜晶体管、扫描信号线、第一遮光电极、第一绝缘膜、第二遮光电极、第二绝缘膜、透明电极、第三绝缘膜以及像素电极;第二基板,其具有绝缘基板;以及液晶层,其被该第一基板和该第二基板夹持,该第二遮光电极是位于该薄膜晶体管和该像素电极之间而经由设置于该第二绝

缘膜和该第三绝缘膜内的连接部与该像素电极连接的电极,该第一遮光电极的至少一部分隔着该第一绝缘膜与该第二遮光电极重叠,该透明电极位于比该扫描信号线所处的层和该第二遮光电极所处的层靠液晶层侧的层。

[0020] 上述液晶显示面板具备第一基板、液晶层以及第二基板。上述第一基板是有源矩阵基板,其以绝缘基板为母体,具有薄膜晶体管(TFT)、扫描信号线、第一遮光电极、第一绝缘膜、第二遮光电极、第二绝缘膜、透明电极、第三绝缘膜以及像素电极。上述第二基板是相对基板,其以绝缘基板为母体,根据需要配备有电极、彩色滤光片等。

[0021] 上述第一遮光电极是能够用于激光修理的电极,也可以用作辅助电容配线。上述第二遮光电极是位于薄膜晶体管和像素电极之间的电极,经由设置于上述第二绝缘膜和上述第三绝缘膜内的连接部与上述像素电极连接。作为上述第二遮光电极的例子,可举出位于 TFT 和像素电极之间的漏极引出配线,由此,能仅使作为目标的一部分像素成为黑点。

[0022] 上述透明电极位于比上述扫描信号线所处的层和上述第二遮光电极所处的层靠液晶层侧的层。上述透明电极能够根据显示模式的不同而用于不同的用途,例如,能够用作:辅助电容电极,其用于与像素电极之间形成辅助电容;或者共用电极,其用于与像素电极之间形成电场,对液晶分子进行取向控制。

[0023] 上述第一遮光电极的至少一部分隔着上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜与上述第二遮光电极重叠。上述第一遮光电极和上述第二遮光电极重叠的区域是能够用作激光修理区域的区域,它们均包括遮光电极,因此激光修理的精度(成功概率)会提高。

[0024] 上述透明电极位于比上述扫描信号线所处的层和上述第二遮光电极所处的层靠液晶层侧的层。另外,由于上述透明电极位于比上述扫描信号线所处的层和上述第二遮光电极所处的层靠液晶层侧的层,而能够将基于供应到这些配线和电极的电位产生的电场屏蔽,因此能够防止液晶的取向紊乱和残影的产生。因此,上述透明电极不需要隔着上述第一绝缘膜和上述第二绝缘膜将上述扫描信号线和上述第二遮光电极完全覆盖,但优选实质上覆盖上述扫描信号线或者上述第二遮光电极的整体,更优选实质上覆盖上述扫描信号线和上述第二遮光电极两者的整体。

[0025] 作为上述液晶显示面板的构成,只要是必须形成上述的构成要素即可,对其它构成要素没有特别限制。以下,详述上述液晶显示面板的优选方式。此外,将以下所述的上述液晶显示面板的各个优选方式组合 2 个以上而成的方式也是上述液晶显示面板的优选方式。

[0026] 优选上述透明电极是与上述像素电极之间在上述液晶层中形成电场的共用电极,上述第一遮光电极被供应与供应到上述透明电极的电位相同的电位。由此,在进行第一遮光电极和第二遮光电极之间的激光熔融连接时,第一基板的像素电极和第一基板的透明电极(共用电极)的电位差为 0,因此能使像素成为黑点。本方式适合用于像素电极和共用电极形成于第一基板的液晶取向控制方式,具体地说,用于 IPS 模式、FFS 模式等。

[0027] 优选上述液晶显示面板是常黑方式,上述第二基板具有共用电极,上述第一遮光电极被供应与供应到共用电极的电位相同的电位。由此,在进行第一遮光电极和第二遮光电极之间的激光熔融连接时,第一基板的像素电极和第二基板的共用电极的电位差为 0,因此能使像素成为黑点。本方式适合用于像素电极形成于第一基板而共用电极形成于第二基板的液晶取向控制方式,具体地说,用于 VA 模式、MVA(Multi-domain Vertical Alignment:

多畴垂直取向)模式、CPA (Continuous Pinwheel Alignment :连续焰火状取向)模式等。

[0028] 优选上述液晶显示面板是常白方式,上述第二基板具有共用电极,上述第一遮光电极被供应与供应到共用电极的电位不同的电位。由此,在进行第一遮光电极和第二遮光电极之间的激光熔融连接时,在第一基板的像素电极和第二基板的共用电极之间产生电位差,因此能使像素成为黑点。本方式适合用于像素电极形成于第一基板而共用电极形成于第二基板的液晶取向控制方式,具体地说,用于 TN 模式、STN (Super Twisted Nematic :超扭曲向列)模式等。

[0029] 优选上述第一遮光电极与上述扫描信号线大致平行地延伸,与上述扫描信号线形成于同一层。由此,上述第一遮光电极和上述扫描信号线能够不交叉地形成于同一层,因此制造效率会提高。此外,上述第一遮光电极只要与上述扫描信号线不导通即可,因此也可以在一部分中具有弯曲部、分岔部等。

[0030] 优选上述液晶显示面板还具有数据信号线,上述第一遮光电极与该数据信号线大致平行地延伸,具有与该数据信号线为同一层的部位和与上述扫描信号线为同一层的部位。由此,能够用扫描信号线的材料和数据信号线的材料形成第一遮光电极,因此制造效率会提高。

[0031] 优选上述第一遮光电极和上述第二遮光电极重叠的范围至少包含 $5\mu\text{m}$ 见方的正方形。通过至少确保这样的范围作为激光修理区域,能够显著提高激光修理时的精度。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明的液晶显示面板,会得到如下构成:即使是在与像素电极不同的层中具有与像素电极不同的其它透明电极的情况下,对由于配线或者电极间的漏电等而成为了不良的像素进行修正的激光修理也是容易的。

附图说明

[0034] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示面板的截面示意图,表示激光照射时。

[0035] 图 2 是实施方式 1 的液晶显示面板的截面示意图,表示激光照射后。

[0036] 图 3 是示出实施方式 1 中的有源矩阵基板的俯视示意图。

[0037] 图 4 是仅表示出实施方式 1 中的有源矩阵基板的透明 Cs 电极的俯视示意图。

[0038] 图 5 是示出实施方式 1 的液晶显示面板中的激光修理区域的俯视示意图。

[0039] 图 6 是实施方式 2 中的有源矩阵基板的俯视示意图。

[0040] 图 7 是仅表示出实施方式 2 中的有源矩阵基板的透明 Cs 电极的俯视示意图。

[0041] 图 8 是实施方式 3 中的有源矩阵基板的俯视示意图。

[0042] 图 9 是实施方式 4 中的有源矩阵基板的俯视示意图。

[0043] 图 10 是仅表示出实施方式 4 中的有源矩阵基板的透明 Cs 电极的俯视示意图。

[0044] 图 11 是实施方式 5 中的有源矩阵基板的俯视示意图。

[0045] 图 12 是仅表示出实施方式 5 中的有源矩阵基板的共用电极的俯视示意图。

[0046] 图 13 是实施方式 5 的液晶显示面板的截面示意图,表示激光照射时。

[0047] 图 14 是实施方式 5 的液晶显示面板的截面示意图,表示激光照射后。

[0048] 图 15 是实施方式 6 中的有源矩阵基板的俯视示意图。

[0049] 图 16 是仅表示出实施方式 6 中的有源矩阵基板的共用电极的俯视示意图。

- [0050] 图 17 是示出实施方式 7 中的有源矩阵基板的俯视示意图。
- [0051] 图 18 是仅表示出实施方式 7 中的有源矩阵基板的透明 Cs 电极的俯视示意图。
- [0052] 图 19 是实施方式 7 的液晶显示面板的截面示意图,表示激光照射时。
- [0053] 图 20 是实施方式 7 的液晶显示面板的截面示意图,表示激光照射后。
- [0054] 图 21 是示出实施方式 8 中的有源矩阵基板的俯视示意图。
- [0055] 图 22 是示出对现有的液晶显示面板,在将一对基板贴合后进行激光修理的状况的截面示意图。

具体实施方式

[0056] 以下揭示实施方式,参照附图来进一步详细地说明本发明,但本发明不仅限于这些实施方式。

[0057] 在本说明书中,“像素”是指由相邻的 2 条扫描信号线(栅极总线)和相邻的 2 条数据信号线(源极总线)包围的区域。

[0058] 在本说明书中,“区域”是如下概念:在从有源矩阵基板面的法线方向观看时,不仅包含平面,还包含其纵深。

[0059] 在本说明书中,“电极”也包含与所谓“配线”相当的部件。

[0060] 在以下的实施方式 1~8 中,说明使辅助电容配线和漏极引出配线短路的激光修理处理。

[0061] 以下的实施方式 1~8 的构成对例如 TFT(薄膜晶体管)的源极电极和漏极电极短路的情况下、漏极引出配线的一部分断开的情况下等的激光修理处理是有效的。

[0062] 具体地说,以下的实施方式 1~8 能够应用于电视、个人计算机、便携电话、车载导航、信息显示器等液晶显示装置。

[0063] 实施方式 1

[0064] 在实施方式 1 中示出 CPA 模式的液晶显示面板的例子。实施方式 1 的液晶显示面板是常黑的液晶显示面板。图 1 和图 2 是实施方式 1 的液晶显示面板的截面示意图。图 1 表示激光照射时,图 2 表示激光照射后。另外,图 1 和图 2 也是沿着后述的图 3 的 A-B 线的截面示意图。

[0065] 实施方式 1 的液晶显示面板具备:有源矩阵基板(第一基板)10;相对基板(第二基板)20;以及液晶层 40,其被有源矩阵基板 10 和相对基板 20 夹持。在实施方式 1 的液晶显示面板中,在相对基板 20 上具有柱状(俯视地观看时为点状)的突起物 23。更具体地说,上述突起物 23 包括绝缘材料,形成于共用电极 22 的液晶层 40 侧的面上。以下,也将这样的突起物 23 称为铆钉。例如也可以使用形成于共用电极 22 的孔(Hole)代替该突起物 23。在不施加电压时,液晶分子中除了接近铆钉 23 或者孔的一部分的液晶分子以外,大部分液晶分子在相对于基板面垂直的方向上取向。在该状态下,当向液晶层 40 内施加电压时,它们会放射状倒向铆钉 23 或者孔,其结果是,得到优异的视野角特性。作为构成铆钉 23 的绝缘材料,适合使用苯酚酚醛类感光性树脂等透明的树脂。

[0066] 有源矩阵基板 10 具有如下构成:透明的玻璃基板(绝缘基板)31、栅极总线(扫描信号线)11 和辅助电容配线(第一遮光电极)14、栅极绝缘膜(第一绝缘膜)32、源极总线(数据信号线)12 和漏极引出配线(第二遮光电极)13、第二绝缘膜 33、透明辅助电容(Cs)电极

(透明电极)15、第三绝缘膜 34、像素电极 16 以及取向膜 35 朝着液晶层 40 侧按该顺序层叠。栅极总线 11 和辅助电容配线 13 形成于同一层。源极总线 12 和漏极引出配线 13 形成于同一层。TFT19 具有半导体层 18、栅极电极 17a、源极电极 17b 以及漏极电极 17c,栅极电极 17a 与栅极总线 11 连接,源极电极 17b 与源极总线 12 连接,漏极电极 17c 与像素电极 16 连接。

[0067] 相对基板 20 具有如下构成:透明的玻璃基板(绝缘基板)21、共用电极 22、铆钉 23 以及取向膜 24 朝着液晶层 40 侧按该顺序层叠。

[0068] 有源矩阵基板 10 的辅助电容配线 14 和透明 Cs 电极 15 与相对基板 20 的共用电极 22 保持在相同的电位。上述辅助电容配线 14、上述透明 Cs 电极 15 以及上述共用电极 22 可以通过周边电路等直接相连,也可以通过不同的路径被施加相同的电位。

[0069] 在实施方式 1 中,在进行激光修理时,如图 1 的箭头所示,从玻璃基板 31 侧朝着辅助电容配线 14 进行激光照射。当对辅助电容配线 14 照射激光时,辅助电容配线 14 会熔融,与处于与辅助电容配线 14 重叠的位置的漏极引出配线 13 接触而相互连接。在实施方式 1 中,能进行遮光电极彼此的熔融连接,因此能够精度良好地进行这样的激光修理。由此,漏极引出配线 13 和辅助电容配线 14 成为相同电位,因此,像素电极 16 的电位与位于相对基板 20 侧的共用电极 22 成为相同电位而不会向液晶层 40 施加电压。这样,通过在漏极引出配线 13 和辅助电容配线 14 相互重叠的部分进行激光熔融,能够使缺陷像素长时间成为黑点,能够使缺陷不醒目,因此成品率会提高。

[0070] 图 3 是示出实施方式 1 中的有源矩阵基板的俯视示意图。在实施方式 1 的有源矩阵基板中,栅极总线 11 和源极总线 12 以相互交叉的方式且以包围像素电极 16 的方式设置。栅极总线 11 和源极总线 12 与像素电极 16 也可以有一部分重叠的区域。在栅极总线 11 和源极总线 12 的接点附近设置有 TFT(薄膜晶体管)19。

[0071] TFT19 的栅极电极 17a 是将栅极总线 11 的一部分引出而构成的。TFT19 的源极电极 17b 不是包括源极总线 12 的直线部分,而是包括一部分弯曲的部分。TFT19 的源极电极 17b 和漏极电极 17c 不经由贯通绝缘膜的接触部地形成于半导体层 18 的正上。由此,辅助电容配线 14 和漏极引出配线 13 之间的绝缘膜的膜厚变薄,因此激光修理变得容易。从 TFT19 的漏极电极 17c 引伸出漏极引出配线 13。漏极引出配线 13 经过弯曲部延伸到像素的中央部附近,且在像素的中央部附近具有较大的面积,经由贯通第二绝缘膜 33 和第三绝缘膜 34 的接触部 51 与像素电极 16 连接。栅极电极 17a 和半导体层 18 隔着栅极绝缘膜 32 相互重叠。源极电极 17b 经由半导体层 18 与漏极电极 17c 连接,利用通过栅极总线 11 输入到栅极电极 17a 的扫描信号进行流过半导体层 18 的电流量的调整,控制通过源极总线 12 按源极电极 17b、半导体层 18、漏极电极 17c、漏极引出配线 13 以及像素电极 16 的顺序输入的数据信号的传递。

[0072] 像素电极 16 配置于每个由源极总线 12 和栅极总线 11 包围的区域,均为大致矩形。另外,上述多个像素电极 16 矩阵状排列。在各像素电极 16 中形成有横穿中央的狭缝 16a,隔着桥部(桥接部)划分为上部和下部。铆钉 23 配置于划分出的像素电极 16 的上部和下部各自的中心附近。即,在实施方式 1 中,在每个像素中会配置 2 个铆钉 23。液晶分子被控制为以铆钉为中心放射状地取向,因此,通过这样划分像素电极 16,能够整合液晶的取向不同的多个区域(畴)的平衡。

[0073] 图 4 是仅表示出实施方式 1 中的有源矩阵基板的透明 Cs 电极的俯视示意图。作

为透明 Cs 电极 15 的材料,例如可举出氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)等透明导电材料或者它们的合金。在实施方式 1 中,透明 Cs 电极 15 为主要的辅助电容部,因此不会出现因辅助电容部而导致的开口率下降,而能够保持高透射率。

[0074] 在透明 Cs 电极 15 中,在与漏极引出配线 13 和像素电极 16 的接触部重叠的位置设置有贯通孔,但其它部分实质上覆盖栅极总线 11 和源极总线 12 的整体。因此,透明 Cs 电极 15 能够发挥将来自这些总线的电场屏蔽的作用,能够防止因上述电场的产生而出现的残影和基于取向紊乱的对比度的下降,得到显示质量高的液晶显示面板。

[0075] 如图 3 所示,在实施方式 1 中,与栅极总线 11 平行且横向并排地形成有辅助电容配线 14。另外,设置有将 TFT19 的漏极电极 17c 的一部分朝着像素电极 16 引出而成的漏极引出配线 13。漏极引出配线 13 形成为在末端具有较宽的面积。由此,漏极引出配线 13 和辅助电容配线 14 隔着栅极绝缘膜 32 形成一定的静电电容,因此,即使是相同像素尺寸,也能够高效地确保辅助电容,能够使液晶显示更稳定。

[0076] 图 5 是示出实施方式 1 的液晶显示面板中的激光修理区域的俯视示意图。在图 5 中,用星形标记表示的区域是激光修理区域。激光修理区域可以是每 1 个像素中一处,但在可靠性方面更优选形成两处。另外,在实施方式 1 中,从修正效率的观点出发优选各激光修理区域至少是比 $5\mu\text{m}$ 见方的正方形宽的范围。即,优选辅助电容配线 14 和漏极引出配线 13 重叠的范围至少包含 $5\mu\text{m}$ 见方的正方形。

[0077] 以下,说明各部件的材料和制造方法。

[0078] 作为绝缘基板 21、31 的材料,除了玻璃以外,还可以是塑料等透明的材料,没有特别限定。作为栅极绝缘膜(第一绝缘膜)32、第二绝缘膜 33 以及第三绝缘膜 34 的材料,适合使用氮化硅、氧化硅、感光性丙烯酸树脂等透明的材料。该各种绝缘膜例如是利用等离子体增强化学气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition:PECVD)法形成氮化硅膜,在氮化硅膜上利用模涂(涂敷)法形成感光性丙烯酸树脂膜而形成的。

[0079] 栅极总线 11、源极总线 12、辅助电容配线 14、漏极引出配线 13 以及构成 TFT19 的各种电极 17a、17b、17c 能够通过利用溅射法等使钛、铝、钼、铜、铬等金属或者它们的合金以单层或者多层成膜,然后用光刻法等进行图案化来形成。该各种配线和电极中形成于相同层的配线和电极使用相同材料,从而使制造高效化。

[0080] TFT19 的半导体层 18 例如包括:高电阻半导体层,其包括非晶硅、多晶硅等;以及低电阻半导体层,其包括向非晶硅掺入了磷等杂质的 n^+ 非晶硅等。此外,作为半导体层 18 的材料,也可以使用氧化锌等氧化物半导体。能够在利用 PECVD 法等成膜后,利用光刻法等进行图案化,决定半导体层 18 的形状。

[0081] 像素电极 16 和共用电极 22 与透明 Cs 电极 15 同样地,例如能够利用溅射法等使氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)等透明导电材料或者它们的合金以单层或者多层成膜而形成,然后使用光刻法进行图案化。设置于像素电极 16 的狭缝和设置于透明 Cs 电极 15 的贯通孔能够在图案化时同时形成。

[0082] 作为彩色滤光片的材料,适合使用透射与各颜色对应的光的感光性树脂(彩色抗蚀剂)。黑矩阵的材料只要具有遮光性即可,没有特别限定,适合使用含有黑色颜料的树脂材料或者具有遮光性的金属材料。

[0083] 以这种方式制作的有源矩阵基板 10 和相对基板 20 在其中一个基板中设置了多个

柱状的间隔物后,使用密封材料相互贴合。在有源矩阵基板 10 和相对基板 20 之间形成液晶层 40,但在使用滴下法的情况下,在基板贴合前进行液晶材料的滴下,在使用真空注入法的情况下,在基板贴合后注入液晶材料。然后,在各基板的与液晶层 40 侧相反的一侧的面上贴附偏振板、相位差膜等,由此,完成液晶显示面板。进一步地,向液晶显示面板安装栅极驱动器、源极驱动器、显示控制电路等,并且组合背光源等,由此,完成与用途相应的液晶显示装置。

[0084] 实施方式 1 的液晶显示面板的结构例如能够使用利用光学显微镜(奥林巴斯公司生产,半导体 /FPD 检查显微镜 MX61L)的观察或者利用能量色散型 X 射线光谱仪并置型扫描透射型电子显微镜(STEM-EDX :Scanning Transmission Electron Microscope Energy Dispersive X-ray Spectroscopy,日立高新技术公司生产 HD-2700)的截面解析和元素分析来确认和解析。

[0085] 在实施方式 1 的液晶显示面板中,作为适合用于修正的激光的种类,可举出 Nd:YAG 激光(Nd:YAG Laser :Neodymium Yttrium Aluminum Garnet Laser,HOYA 公司生产 HSL4000II)。

[0086] 实施方式 2

[0087] 在实施方式 2 中示出变形 CPA 模式的液晶显示面板的例子。实施方式 2 的液晶显示面板是常黑的液晶显示面板。实施方式 2 的液晶显示面板除了铆钉或者孔的存在不是必须的、TFT 的构成不同、在像素电极的四个角设置有斜向的多个狭缝以外,与实施方式 1 的液晶显示面板是同样的。图 6 是实施方式 2 中的有源矩阵基板的俯视示意图。

[0088] 在实施方式 2 中,TFT19 的源极电极 17b 是将源极总线 12 的一部分引出而构成的,经由贯通设置于半导体层 18 上的层间绝缘膜的接触部 52 与半导体层 18 连接。另外,TFT19 的漏极电极 17c 经由贯通设置于半导体层 18 上的层间绝缘膜的接触部 53 与半导体层 18 连接。从 TFT19 的漏极电极 17c 引伸出漏极引出配线 13。与实施方式 1 同样,漏极引出配线 13 经过弯曲部延伸到像素的中央部附近,且在像素的中央部附近具有较大的面积,经由贯通第二绝缘膜 33 和第三绝缘膜 34 的接触部 51 与像素电极 16 连接。为了形成这些接触部 51、52、53 而在各绝缘膜中设置的孔能够通过进行干蚀刻或者湿蚀刻来形成。

[0089] 在实施方式 2 中,在像素电极 16 的四个角分别设置有长边方向的朝向不同的多个狭缝。上述多个狭缝 16a 均相对于像素电极 16 的外缘斜向延伸地形成。更具体地说,上述多个狭缝 16a 在俯视有源矩阵基板并利用纵方向和横方向的 2 个二等分线将像素电极 16 分割时,形成为左斜上的区域的上半部分的区域、右斜上的区域的上半部分的区域、左斜下的区域的下半部分的区域以及右斜下的区域的下半部分的区域。另外,各区域的狭缝的长边方向均是相对于像素电极 16 的外缘大致 45° 的方向,具有以像素电极 16 的纵方向的两等分线为中心相互线对称的图案,并且具有以像素电极 16 的横方向的两等分线为中心相互线对称的图案。像素电极 16 的狭缝图案能够在光刻的图案化时一并形成。

[0090] 在图 6 中,每个像素中在像素的中央部附近配置有 1 个铆钉(或者孔)25。即,铆钉 25 以与漏极引出配线 13 和像素电极 16 的接触部 51 重叠的方式配置。在实施方式 2 中设置有上述的多个狭缝 16a,因此,即使各像素中不设置铆钉(或者孔)25,液晶分子也会朝着像素的中心大致放射状地取向。另外,也可以如图 6 所示设置铆钉(或者孔)25,通过设置它们,能够在对液晶层施加了电压的状态下得到平衡性良好的放射状的取向。

[0091] 在透明 Cs 电极 15 的与连接漏极引出配线 13 和像素电极 16 的接触部 51 重叠的区域设置有贯通孔。有源矩阵基板的辅助电容配线 14 和透明 Cs 电极 15 与相对基板的共用电极 22 保持在相同电位。上述辅助电容配线 14、上述透明 Cs 电极 15 以及上述共用电极 22 可以通过周边电路等直接相连,也可以通过不同的路径被施加相同的电位。图 7 是仅表示出实施方式 2 中的有源矩阵基板的透明 Cs 电极的俯视示意图。

[0092] 如图 6 所示,在实施方式 2 中,辅助电容配线 14 与栅极总线 11 平行且横向并排地形成,另外,以横穿漏极引出配线 13 的宽幅部的方式形成。另外,辅助电容配线 14 具有沿着漏极引出配线 13 的宽幅部的形状的一部分变宽的部分。因此,根据实施方式 2 的构成,通过对处于与漏极引出配线 13 重叠的位置的辅助电容配线 14 照射激光,能够将辅助电容配线 14 和漏极引出配线 13 连接,能够使彼此成为相同电位,因此,进行激光修理后的像素成为黑显示,亮点被消除。

[0093] 实施方式 3

[0094] 在实施方式 3 中示出变形 CPA 模式的液晶显示面板的例子。实施方式 3 的液晶显示面板是常黑的液晶显示面板。实施方式 3 的液晶显示面板除了 TFT 的构成不同以外,与实施方式 2 的液晶显示面板是同样的。图 8 是实施方式 3 中的有源矩阵基板的俯视示意图。

[0095] 实施方式 3 中的 TFT19 的构成与实施方式 1 是同样的。TFT19 的栅极电极 17a 是将栅极总线 11 的一部分引出而构成的。TFT19 的源极电极 17b 不是包括源极总线 12 的直线部分,而是包括一部分弯曲的部分。TFT19 的源极电极 17b 和漏极电极 17c 不经由贯通绝缘膜的接触部地形成于半导体层 18 的正上。因此,辅助电容配线 14 和漏极引出配线 13 之间的绝缘膜的膜厚进一步变薄,从而与实施方式 2 的构成相比激光修理会更容易。

[0096] 根据实施方式 3,能够得到与实施方式 2 同样的液晶的取向特性和屏蔽来自总线的电场的效果。

[0097] 实施方式 4

[0098] 在实施方式 4 中示出 CPA 模式的液晶显示面板的例子。实施方式 4 的液晶显示面板是常黑的液晶显示面板。实施方式 4 的液晶显示面板除了设置于透明 Cs 电极的贯通孔的大小不同以外,与实施方式 1 的液晶显示面板是同样的。图 9 是实施方式 4 中的有源矩阵基板的俯视示意图。另外,图 10 是仅表示出实施方式 4 中的有源矩阵基板的透明 Cs 电极的俯视示意图。

[0099] 在实施方式 4 中,设置于透明 Cs 电极 15 的贯通孔的面积比在实施方式 1 中设置于透明 Cs 电极 15 的贯通孔的面积大。贯通孔的形状是沿着像素电极 16 的外缘的形状的大致矩形。设置于透明 Cs 电极 15 的贯通孔的大小根据所需的辅助电容适当决定。例如,在因存储的辅助电容过大而导致向像素电极 16 的充电变得困难的情况下,能够适合应用本实施方式。

[0100] 在实施方式 4 中,透明 Cs 电极 15 的贯通孔不是形成于与栅极总线 11 和源极总线 12 重叠的区域,而是形成于与像素电极 16 重叠的区域。由此,能够与实施方式 1 同样地得到屏蔽来自栅极总线 11 和源极总线 12 的电场的效果。

[0101] 根据实施方式 4,能够得到与实施方式 1 同样的液晶的取向特性、屏蔽来自总线的电场的效果以及激光修理的精度。

[0102] 实施方式 5

[0103] 在实施方式 5 中示出 FFS 模式的液晶显示面板的例子。实施方式 5 的液晶显示面板是常黑的液晶显示面板。图 11 是实施方式 5 中的有源矩阵基板的俯视示意图。图 12 是仅表示出实施方式 5 中的有源矩阵基板的共用电极的俯视示意图。图 13 和图 14 是实施方式 5 的液晶显示面板的截面示意图。图 13 表示激光照射时,图 14 表示激光照射后。另外,图 13 和图 14 也是沿着图 11 的 C-D 线的截面示意图。

[0104] 实施方式 5 中的有源矩阵基板 10 具备:TFT19;栅极总线 11;源极总线 12;辅助电容配线 14;共用电极(透明电极)22;像素电极 16;绝缘膜,其将上述各种配线或者电极电隔离;以及取向膜。如图 11 所示,在实施方式 5 中,栅极总线 11、源极总线 12、辅助电容配线 14 以及 TFT19 的构成与实施方式 1 是同样的。作为共用电极 22 的材料,例如可举出氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)等透明导电材料或者它们的合金。

[0105] 像素电极 16 是按每个由栅极总线 11 和源极总线 12 包围的区域配置有多个的梳型电极,外缘为大致矩形。像素电极 16 矩阵状排列。在各像素电极 16 中形成有多个狭缝 16a。像素电极 16 具有狭缝 16a,使得在像素电极 16 和共用电极 22 之间形成的圆弧状的电场形成于液晶层内。各狭缝 16a 在相对于与栅极总线 11 的长度方向平行的方向倾斜数度的方向上延伸地形成。在连接漏极引出配线 13 和像素电极 16 的接触部 51 所处的区域附近未形成各狭缝 16a。漏极引出配线 13 经过弯曲部延伸到像素的中央部附近,且在像素的中央部附近具有较大的面积,经由贯通第二绝缘膜 33 和第三绝缘膜 34 的接触部 51 与像素电极 16 连接。像素电极 16 的多个狭缝 16a 具有以像素电极 16 的纵边的二等分线为边界线而相互对称的形状。由于具有这样的对称结构,而能够调整液晶的取向的平衡。

[0106] 在实施方式 5 中,在相对基板 20 侧未形成共用电极,共用电极 22 隔着第三绝缘膜 34 形成于像素电极 16 的下层。对共用电极 22 与辅助电容配线相同地供应共用电位。共用电极 22 与像素的边界无关地形成于一面。在实施方式 1 中,共用电极 22 隔着第一绝缘膜 32 和第二绝缘膜 33 覆盖栅极总线 11 和源极总线 12 的大致整体。另外,在与连接漏极引出配线 13 和像素电极 16 的接触部 51 重叠的区域设置有贯通孔。

[0107] 实施方式 5 的液晶显示面板具备:有源矩阵基板(第一基板)10;相对基板(第二基板)20;以及液晶层 40,其被有源矩阵基板 10 和相对基板 20 夹持。对有源矩阵基板 10 和相对基板 20 的表面分别进行了水平取向处理,在不施加电压的状态下,液晶分子相对于基板面大致水平地取向。当施加电压时,各液晶分子的取向会沿着圆弧状的横电场变化,透射过液晶层 40 的光的双折射会变化。根据这样的 FFS 模式的构成,能够得到优异的视角特性。

[0108] 有源矩阵基板 10 具有如下构成:玻璃基板 31、栅极总线 11 和辅助电容配线 14、栅极绝缘膜(第一绝缘膜)32、漏极引出配线 13、第二绝缘膜 33、共用电极(透明电极)22、第三绝缘膜 34、像素电极 16 以及取向膜 35 朝着液晶层 40 侧按该顺序层叠。栅极总线 11 和辅助电容配线 14 形成于同一层。源极总线 12 和漏极引出配线 13 形成于同一层。TFT19 具有半导体层 18、栅极电极 17a、源极电极 17b 以及漏极电极 17c,栅极电极 17a 与栅极总线 11 连接,源极电极 17b 与源极总线 12 连接,漏极电极 17c 与像素电极 16 连接。

[0109] 相对基板 20 具有如下构成:玻璃基板 21 和取向膜 24 朝着液晶层 40 侧按该顺序层叠。

[0110] 有源矩阵基板 10 的辅助电容配线 14 和共用电极 22 保持在相同电位。上述辅助电容配线 14 和上述共用电极 22 可以通过周边电路等直接相连,也可以通过不同的路径被

施加相同的电位。

[0111] 在实施方式 5 中,在进行激光修理时,如图 13 的箭头所示,从玻璃基板 31 侧朝着辅助电容配线 14 进行激光照射。当对辅助电容配线 14 照射激光时,辅助电容配线 14 会熔融,与处于与辅助电容配线 14 重叠的位置的漏极引出配线 13 接触而相互连接。在实施方式 5 中,能进行遮光电极彼此的熔融连接,因此能够精度良好地进行这样的激光修理。由此,漏极引出配线 13 和辅助电容配线 14 成为相同电位,因此,像素电极 16 的电位与隔着第三绝缘膜 34 相对的共用电极 22 成为相同电位而不会向液晶层 40 施加电压。这样,通过在漏极引出配线 13 和辅助电容配线 14 相互重叠的部分进行激光熔融,能够使缺陷像素长时间成为黑点,能够使缺陷不醒目,因此成品率会提高。

[0112] 实施方式 6

[0113] 在实施方式 6 中示出 FFS 模式的液晶显示面板的例子。实施方式 6 的液晶显示面板是常黑的液晶显示面板。实施方式 6 的液晶显示面板除了形成于像素电极的狭缝的形状和位置以及从 TFT 的漏极电极延伸的漏极引出配线的宽幅部的位置不同以外,与实施方式 5 是同样的。

[0114] 图 15 是实施方式 6 中的有源矩阵基板的俯视示意图。图 16 是仅表示出实施方式 6 中的有源矩阵基板的共用电极的俯视示意图。

[0115] 在实施方式 6 中,漏极引出配线 13 的宽幅部未设置于像素的中央,而是设置于 TFT19 的附近。

[0116] 在实施方式 6 中,像素电极 16 与实施方式 5 同样是按每个由栅极总线 11 和源极总线 12 包围的区域配置有多个的梳型电极,外缘为大致矩形。像素电极 16 的狭缝 16a 在相对于与栅极总线 11 的长度方向平行的方向倾斜数度的方向上延伸地形成。但是,像素电极 16 的多个狭缝 16a 以与漏极引出配线 13 和像素电极 16 的接触部 51 不重叠的方式形成,因此,未以像素电极 16 的纵边的二等分线为边界线相互对称。具体地说,像素电极 16 的多个狭缝 16a 具有以与位于像素的上半部分的栅极总线 11 平行的直线为边界线大致对称的图案。利用这样的结构,能够使液晶的取向更稳定。

[0117] 根据实施方式 6,能够得到与实施方式 5 同样的激光修理的精度和屏蔽来自各总线的电场的效果。

[0118] 实施方式 7

[0119] 在实施方式 7 中示出 TN 模式的液晶显示面板的例子。实施方式 7 的液晶显示面板是常白的液晶显示面板。图 17 是示出实施方式 7 中的有源矩阵基板的俯视示意图。实施方式 7 中的有源矩阵基板具备:TFT19;栅极总线 11;源极总线 12;透明 Cs 电极 15;像素电极 16;绝缘膜,其将上述各种配线或者电极电隔离;以及取向膜。作为透明 Cs 电极 15 的材料,例如可举出氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡(SnO)等透明导电材料或者它们的合金。透明 Cs 电极 15 成为辅助电容部,因此不会出现因辅助电容部导致的开口率下降,而能够保持高开口率。相对基板具备彩色滤光片、黑矩阵、共用电极以及取向膜。彩色滤光片和黑矩阵不是设置于相对基板侧,而是设置于有源矩阵基板侧。

[0120] 像素电极 17 配置于每个由源极总线 12 和栅极总线 11 包围的区域,均为大致矩形。另外,上述多个像素电极 16 矩阵状排列。在实施方式 7 中,各像素电极 16 中未形成狭缝。

[0121] 在实施方式 7 中, TFT19 的栅极电极 17a 是将栅极总线 11 的一部分引出而构成的。源极总线 12 的一部分分岔, 而与 TFT19 的源极电极 17b 相连。从 TFT19 的漏极电极 17c 沿着源极总线 12 的延伸方向引伸出漏极引出配线 13。漏极引出配线 13 未延伸到像素的中央部附近, 在 TFT19 的附近具有较大的面积, 经由贯通第二绝缘膜 33 和第三绝缘膜 34 的接触部 51 与像素电极 16 连接。

[0122] 图 18 是仅表示出实施方式 7 中的有源矩阵基板的透明 Cs 电极的俯视示意图。在实施方式 7 中, 透明 Cs 电极 15 的贯通孔的形状是沿着像素电极 16 的外缘的形状的大致矩形。即, 透明 Cs 电极 15 以与漏极引出配线 13 和像素电极 16 的接触部 51 不重叠, 但是与栅极总线 11 和源极总线 12 重叠的方式形成。因此, 能够得到屏蔽来自栅极总线 11 和源极总线 12 的电场的效果。

[0123] 图 19 和图 20 是实施方式 7 的液晶显示面板的截面示意图。图 19 表示激光照射时, 图 20 表示激光照射后。另外, 图 19 和图 20 也是沿着图 17 的 E-F 线的截面示意图。实施方式 7 的液晶显示面板具备: 有源矩阵基板(第一基板) 10; 相对基板(第二基板) 20; 以及液晶层 40, 其被有源矩阵基板 10 和相对基板 20 夹持。对有源矩阵基板 10 和相对基板 20 的表面分别进行了取向处理, 取向处理的朝向相互正交。由此, 在不施加电压时, 液晶分子中靠近基板面的液晶分子在相对于基板面水平的方向上取向, 随着从一个基板到另一基板, 在基板面内方向上扭曲 90° 。当施加电压时, 液晶分子会一样地倒向相同方向, 透射过液晶层 40 的光的双折射会变化。

[0124] 有源矩阵基板 10 具有如下构成: 玻璃基板 31、栅极总线 11 和辅助电容配线 14、栅极绝缘膜(第一绝缘膜) 32、漏极引出配线 13、第二绝缘膜 33、透明辅助电容(Cs) 电极(透明电极) 14、第三绝缘膜 34、像素电极 16 以及取向膜 35 朝着液晶层 40 侧按该顺序层叠。栅极总线 11 和辅助电容配线 14 形成于同一层。源极总线 12 和漏极引出配线 13 形成于同一层。TFT19 具有半导体层 18、栅极电极 17a、源极电极 17b 以及漏极电极 17c, 栅极电极 17a 与栅极总线 11 连接, 源极电极 17b 与源极总线 12 连接, 漏极电极 17c 与像素电极 16 连接。

[0125] 相对基板 20 具有如下构成: 玻璃基板 21、共用电极 22 以及取向膜 24 朝着液晶层 40 侧按该顺序层叠。

[0126] 对有源矩阵基板 10 的辅助电容配线 14 以及透明 Cs 电极 15 与相对基板 20 的共用电极 22 供应产生如成为黑显示这样的电位差的信号。例如, 可举出如下方法: 在液晶层产生了 5V 的电位差时会成为黑显示的液晶显示面板中, 在使共用电极 22 的电位为 0V 时, 使辅助电容配线 14 和像素电极 16 的电位为 +5V 或者 -5V。

[0127] 在实施方式 7 中, 在进行激光修理时, 首先, 利用激光将产生了漏电等缺陷的部位切开。接着, 如图 19 的箭头所示, 从玻璃基板 31 侧朝着辅助电容配线 14 进行激光照射。当对辅助电容配线 14 照射激光时, 辅助电容配线 14 会熔融, 与处于与辅助电容配线 14 重叠的位置的漏极引出配线 13 接触而相互连接。在实施方式 7 中, 能进行遮光电极彼此的熔融连接, 因此能够精度良好地进行这样的激光修理。由此, 漏极引出配线 13、辅助电容配线 14 以及像素电极 16 均成为相同电位, 并且成为与位于相对基板 20 侧的共用电极 22 不同的电位而维持向液晶层 40 施加有电压的状态。这样, 通过在漏极引出配线 13 和辅助电容配线 14 相互重叠的部分进行激光熔融, 能够使缺陷像素长时间成为黑点, 能够使缺陷不醒目, 因此成品率会提高。

[0128] 实施方式 8

[0129] 在实施方式 8 中示出 TN 模式的液晶显示面板的例子。实施方式 8 的液晶显示面板是常白的液晶显示面板。实施方式 8 的液晶显示面板除了辅助电容配线和漏极引出配线的构成不同以外,与实施方式 7 是同样的。

[0130] 图 21 是示出实施方式 8 中的有源矩阵基板的俯视示意图。如图 21 所示,辅助电容配线 14 未沿着栅极总线 11 的延伸方向形成,而是沿着源极总线 12 的延伸方向形成。

[0131] 在实施方式 8 中,TFT19 的栅极电极 17a 是将栅极总线 11 的一部分引出而构成的。源极总线 12 的一部分分岔,而与 TFT19 的源极电极 17b 相连。从 TFT19 的漏极电极 17c 沿着源极总线 12 的延伸方向引伸出漏极引出配线 13。漏极引出配线 13 未延伸到像素的中央部附近,而是经过弯曲部朝着像素的中央部延伸,且在末端具有较大的面积,经由贯通第二绝缘膜 33 和第三绝缘膜 34 的接触部 51 与像素电极 16 连接。

[0132] 在实施方式 8 中,辅助电容配线 14 在与栅极总线 11 不交叉的部位形成于与栅极总线 11 相同的层,但在与栅极总线 11 交叉的部位经由设置于绝缘膜的接触部 54 引出到与形成有源极总线 12 的层相同的层。因此,辅助电容配线 14 在与栅极总线 11 同一层中用与栅极总线 11 相同的材料形成,在与源极总线 12 同一层中用与源极总线 12 相同的材料形成。

[0133] 在实施方式 8 中,辅助电容配线 14 以横穿漏极引出配线 13 的宽幅部的方式形成。因此,根据实施方式 8 的构成,通过对处于与漏极引出配线 13 重叠的位置的辅助电容配线 14 照射激光,能够将辅助电容配线 14 和漏极引出配线 13 连接,利用与实施方式 7 同样的方法,能够使进行激光修理后的像素成为黑显示,能够消除亮点。

[0134] 以上,在实施方式 1~4 中说明了 CPA 模式(也包含变形版)的液晶显示面板,在实施方式 5 和 6 中说明了 FFS 模式的液晶显示面板,在实施方式 7 和 8 中说明了 TN 模式的液晶显示面板,但该各实施方式及其变形例能够将一部分的特征适当组合来采用,能够得到基于各自的特征的优点。

[0135] 此外,本申请以 2011 年 8 月 10 日申请的日本专利申请 2011-175464 号为基础,主张基于巴黎公约以及进入国的法规的优先权。该申请的内容整体作为参照被编入本申请中。

[0136] 附图标记说明

[0137] 10 :有源矩阵基板

[0138] 11 :栅极总线(扫描信号线)

[0139] 12 :源极总线(数据信号线)

[0140] 13、113 :漏极引出配线

[0141] 14 :辅助电容配线

[0142] 15、115 :透明辅助电容(Cs)电极

[0143] 16、116 :像素电极

[0144] 16a :像素电极的狭缝

[0145] 17a :栅极电极

[0146] 17b :源极电极

[0147] 17c :漏极电极

- [0148] 18 :半导体层
- [0149] 19 :TFT (薄膜晶体管)
- [0150] 20 :相对基板
- [0151] 21、31、131 :玻璃基板
- [0152] 22 :共用电极
- [0153] 23 :铆钉
- [0154] 24、35 :取向膜
- [0155] 25 :铆钉或者孔
- [0156] 32、132 :栅极绝缘膜 (第一绝缘膜)
- [0157] 33、133 :第二绝缘膜
- [0158] 34、134 :第三绝缘膜
- [0159] 40 :液晶层
- [0160] 51、52、53、54 :接触部

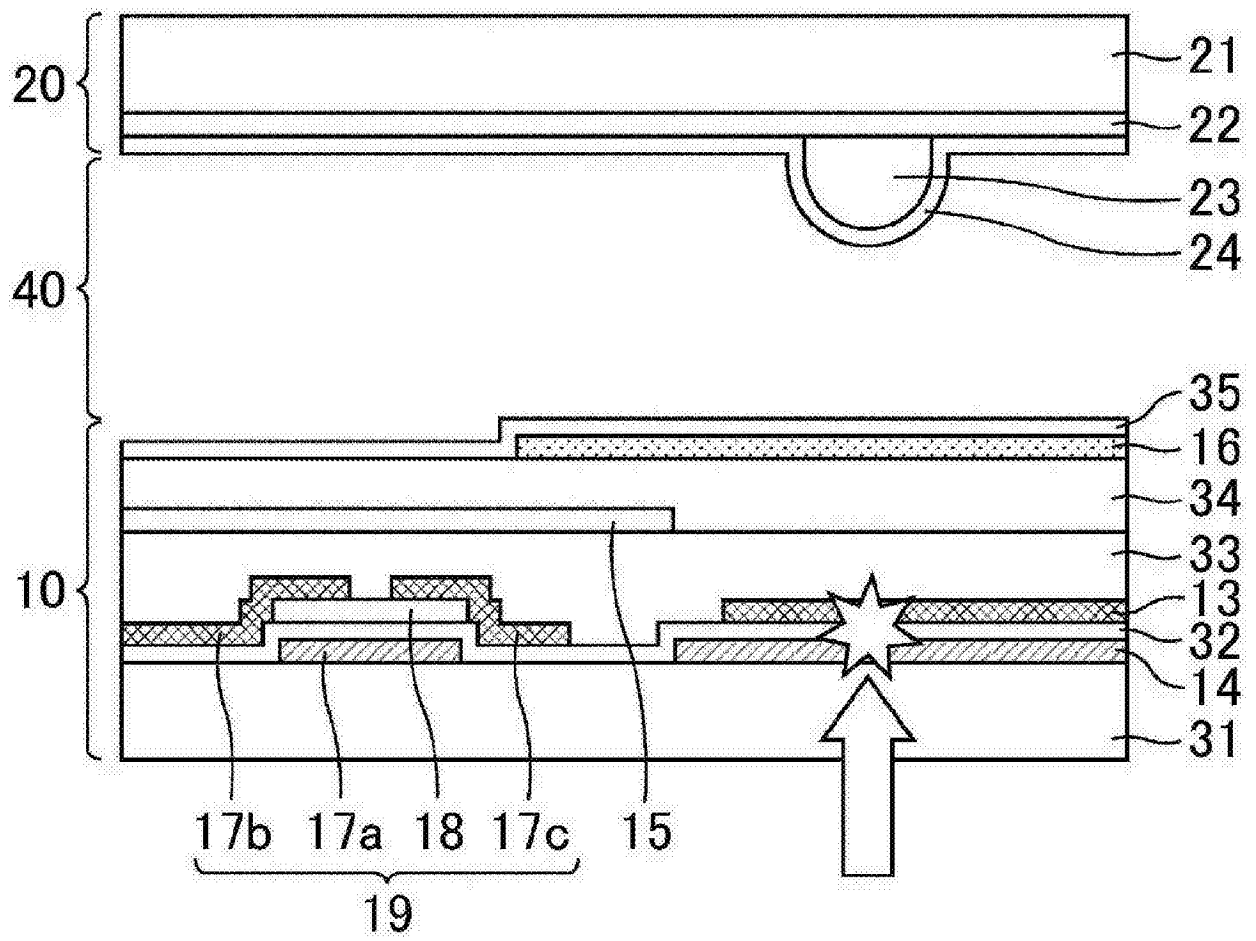


图 1

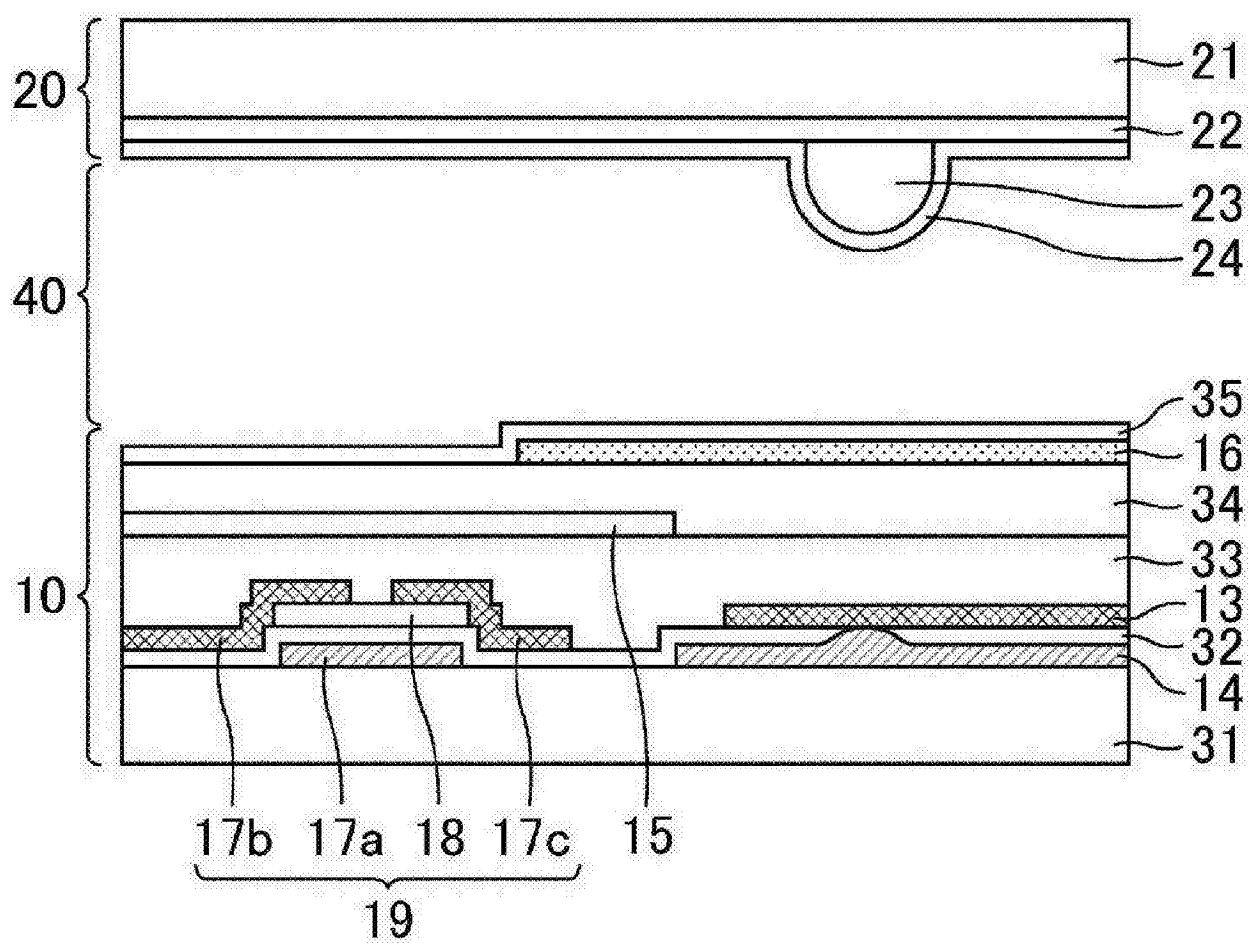


图 2

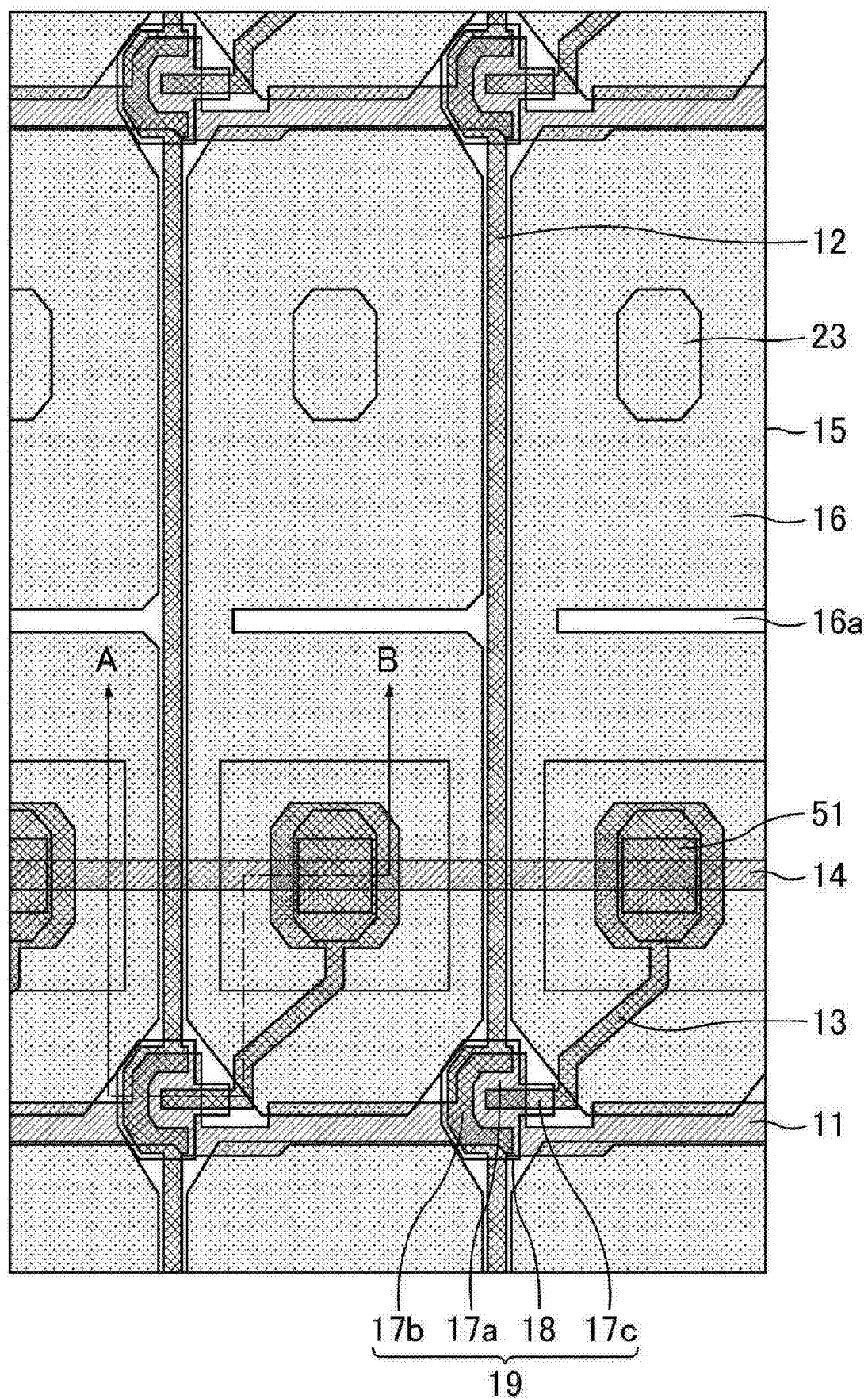


图 3

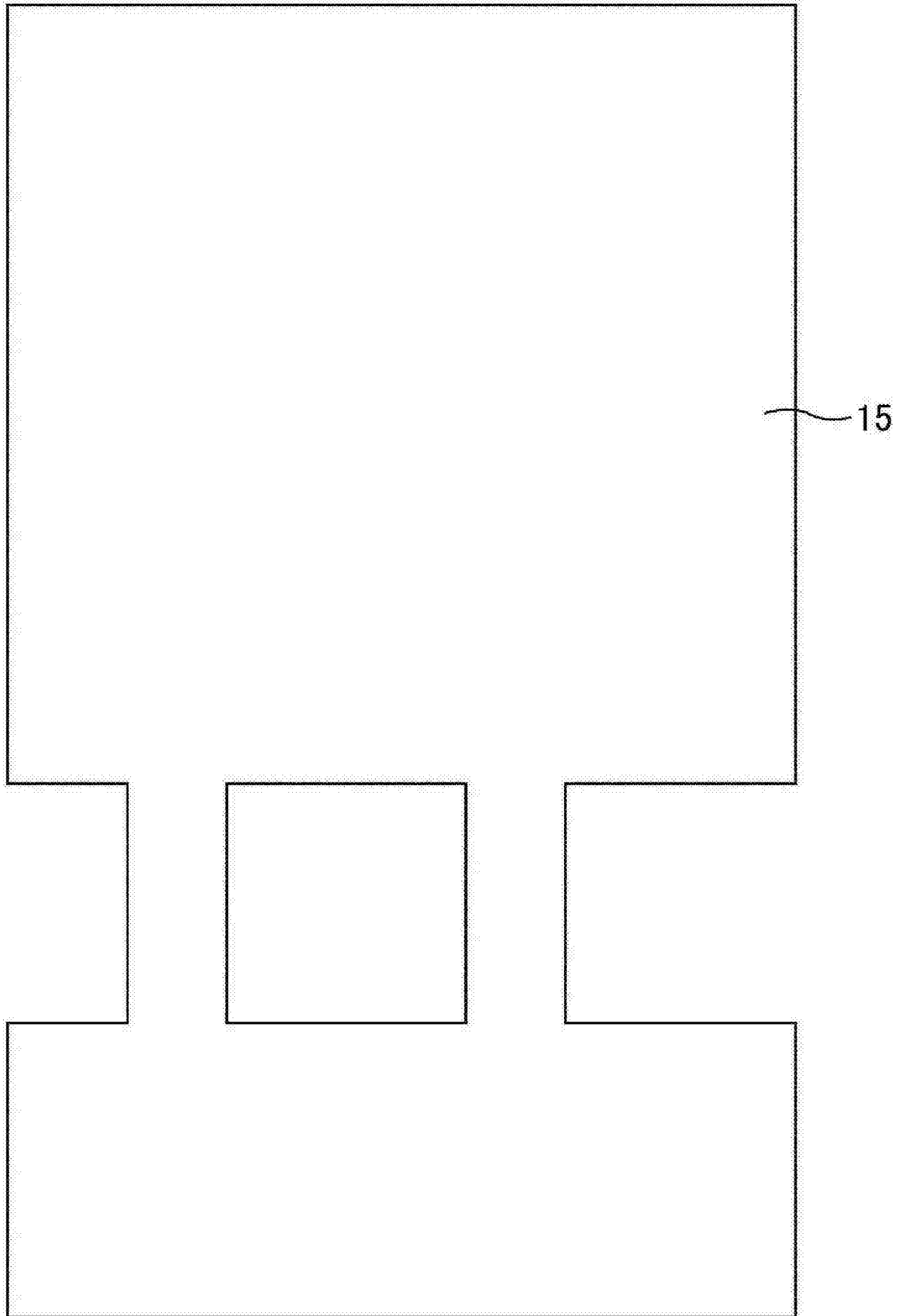


图 4

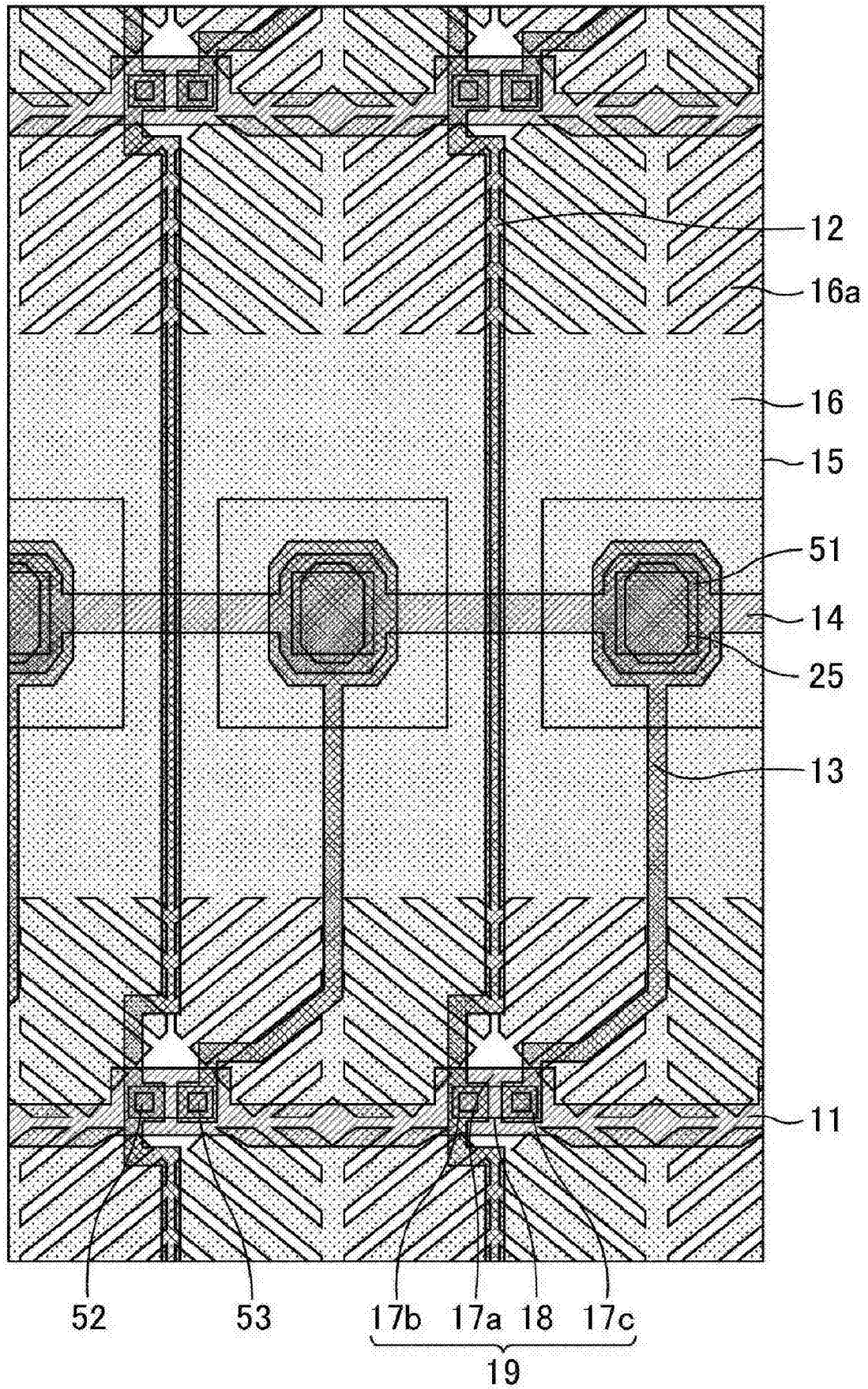


图 6

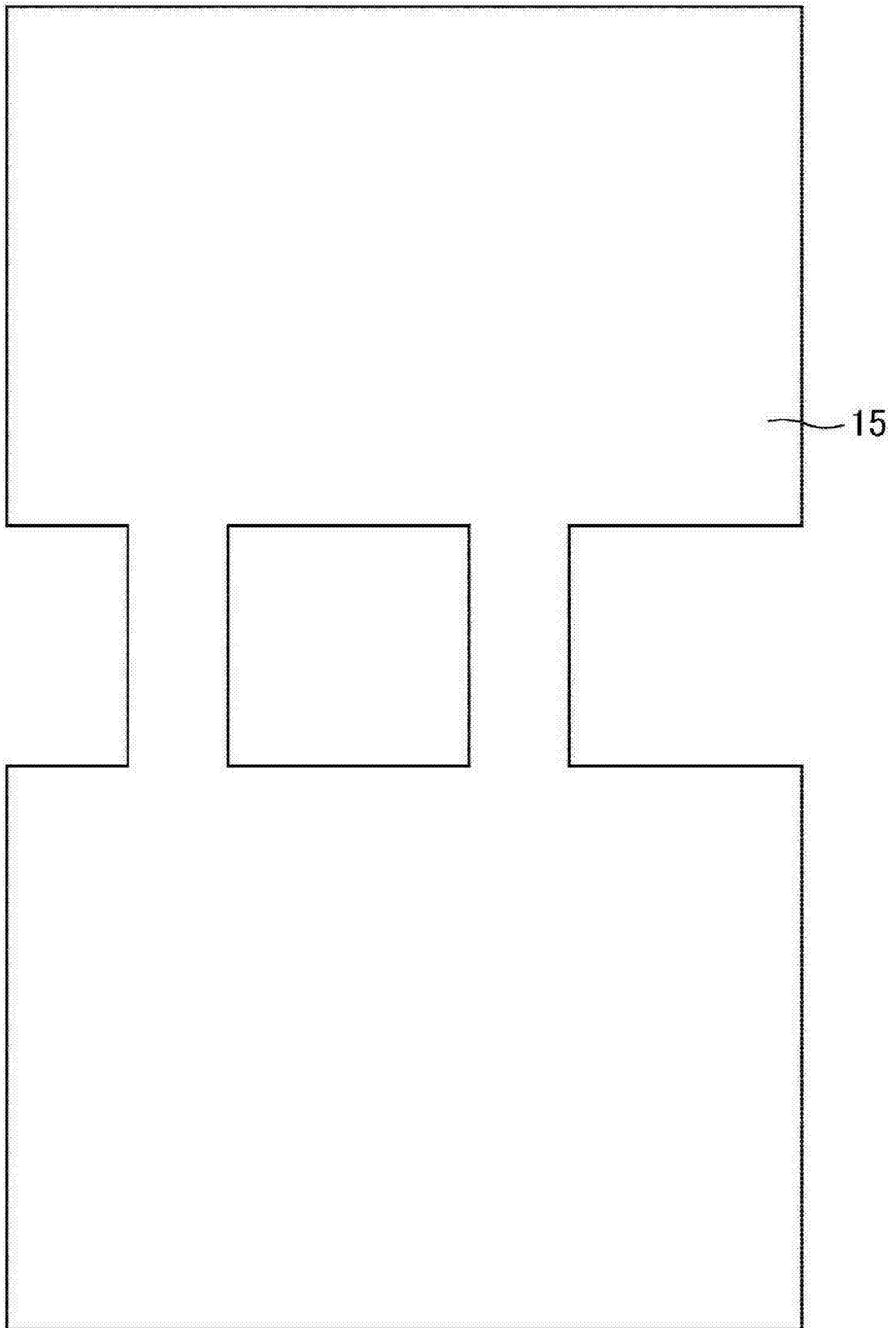


图 7

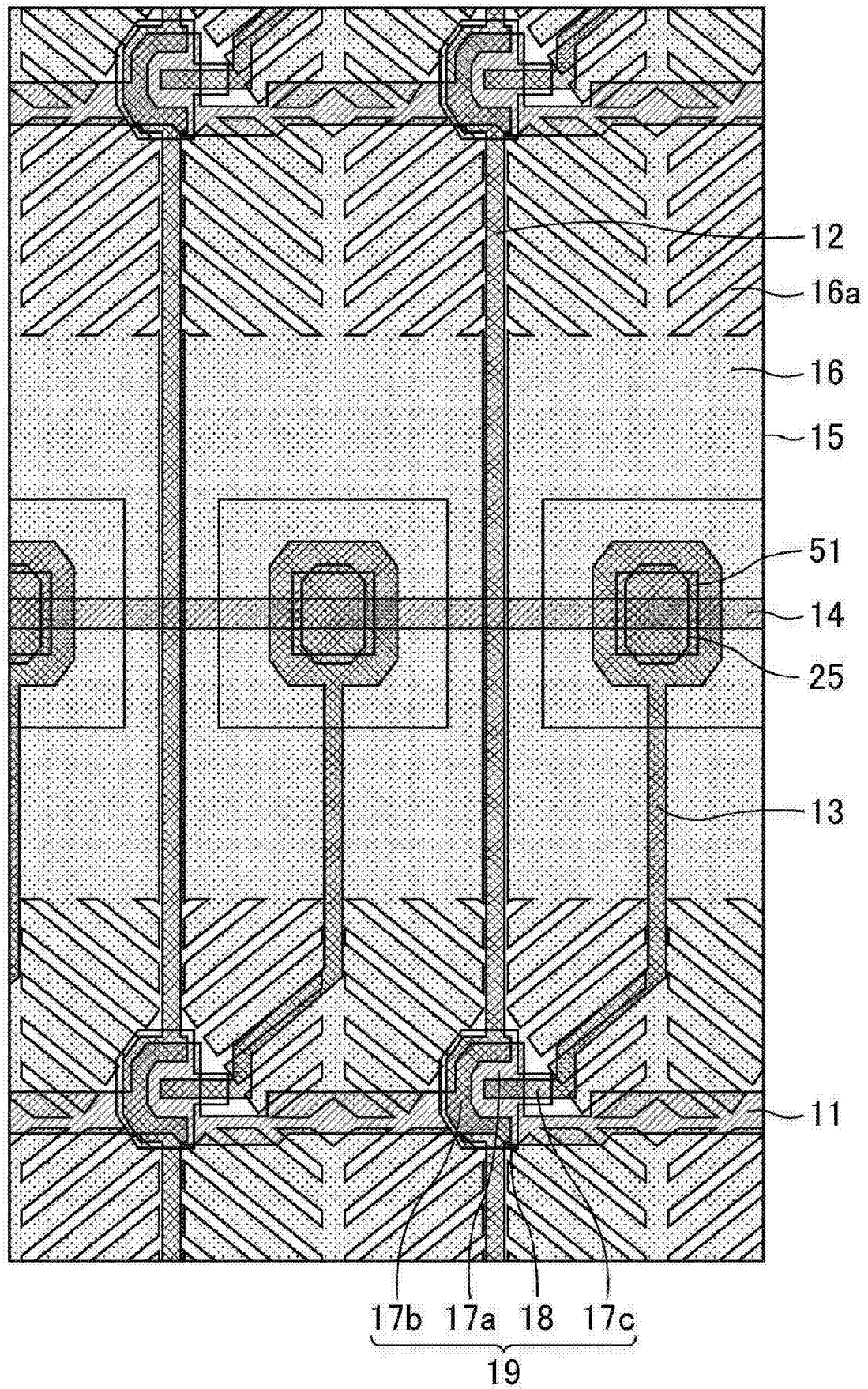


图 8

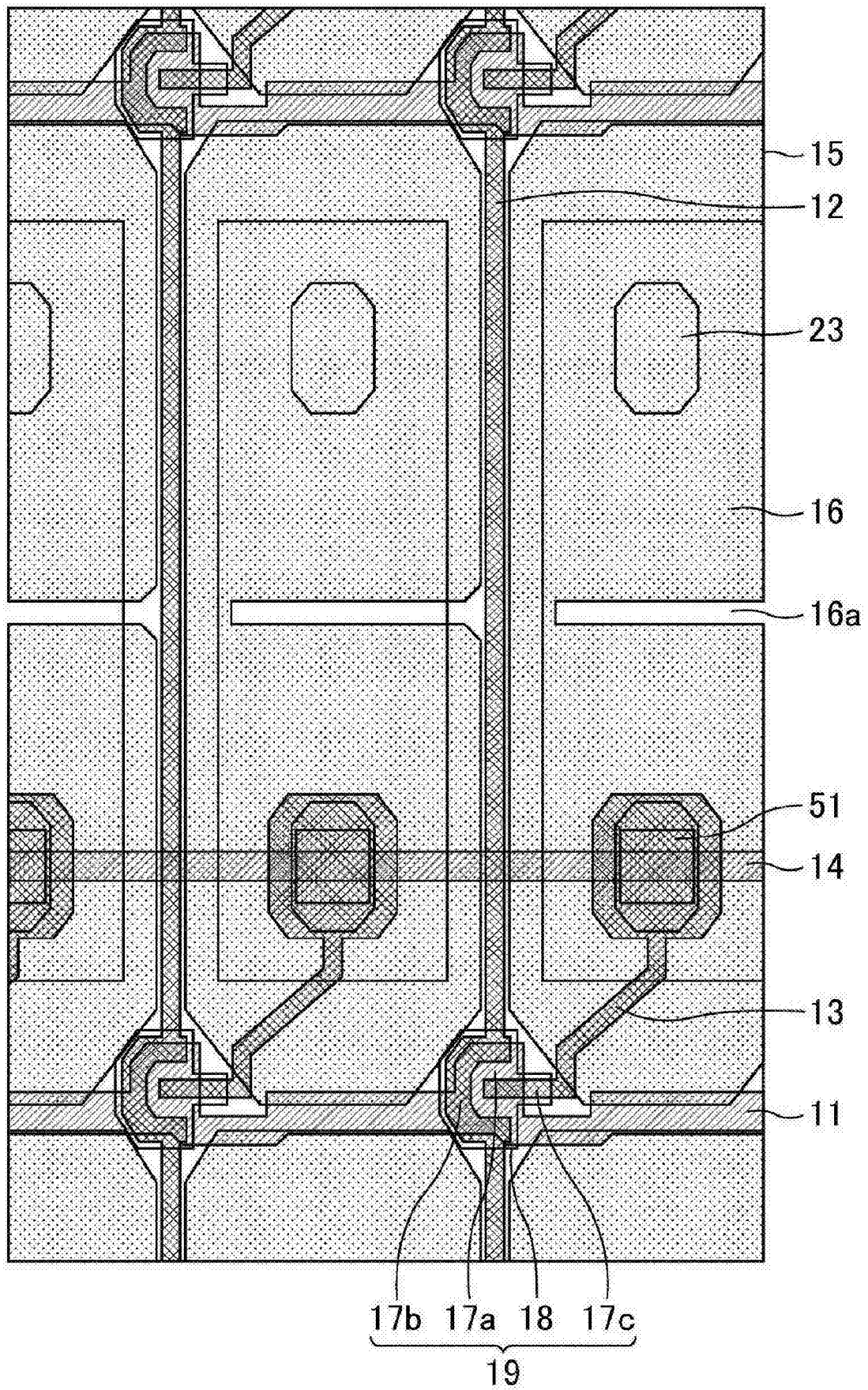


图 9

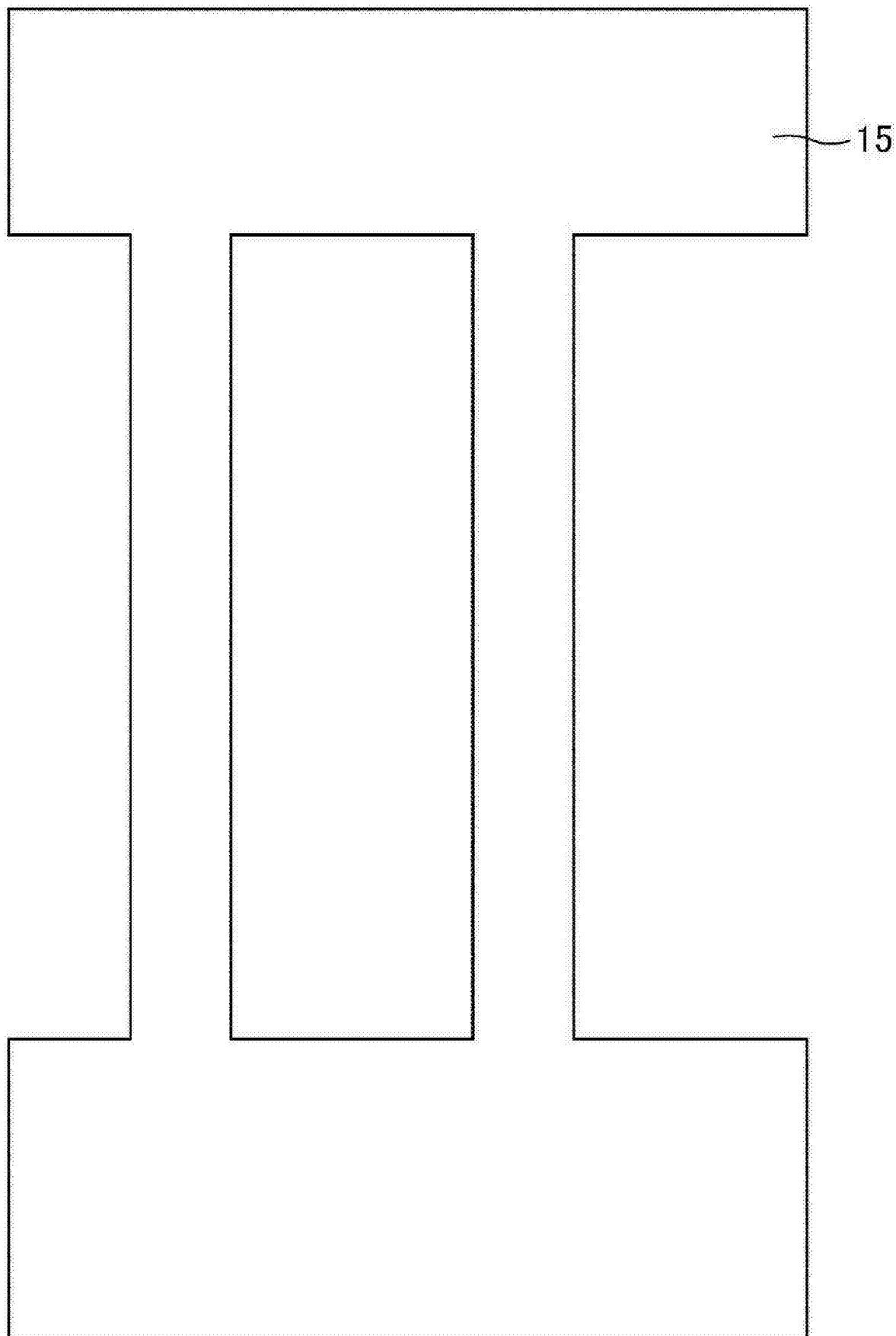


图 10

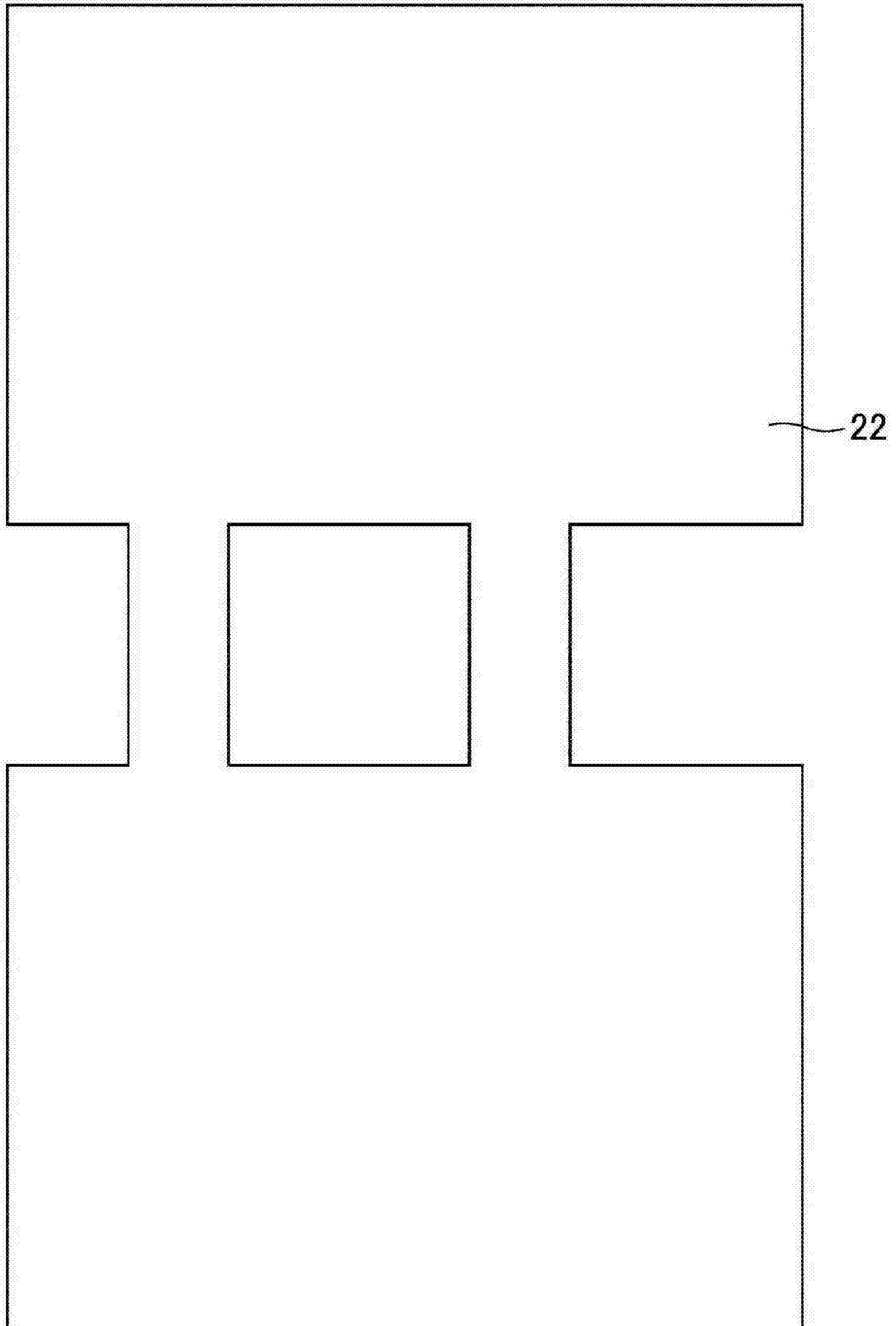


图 12

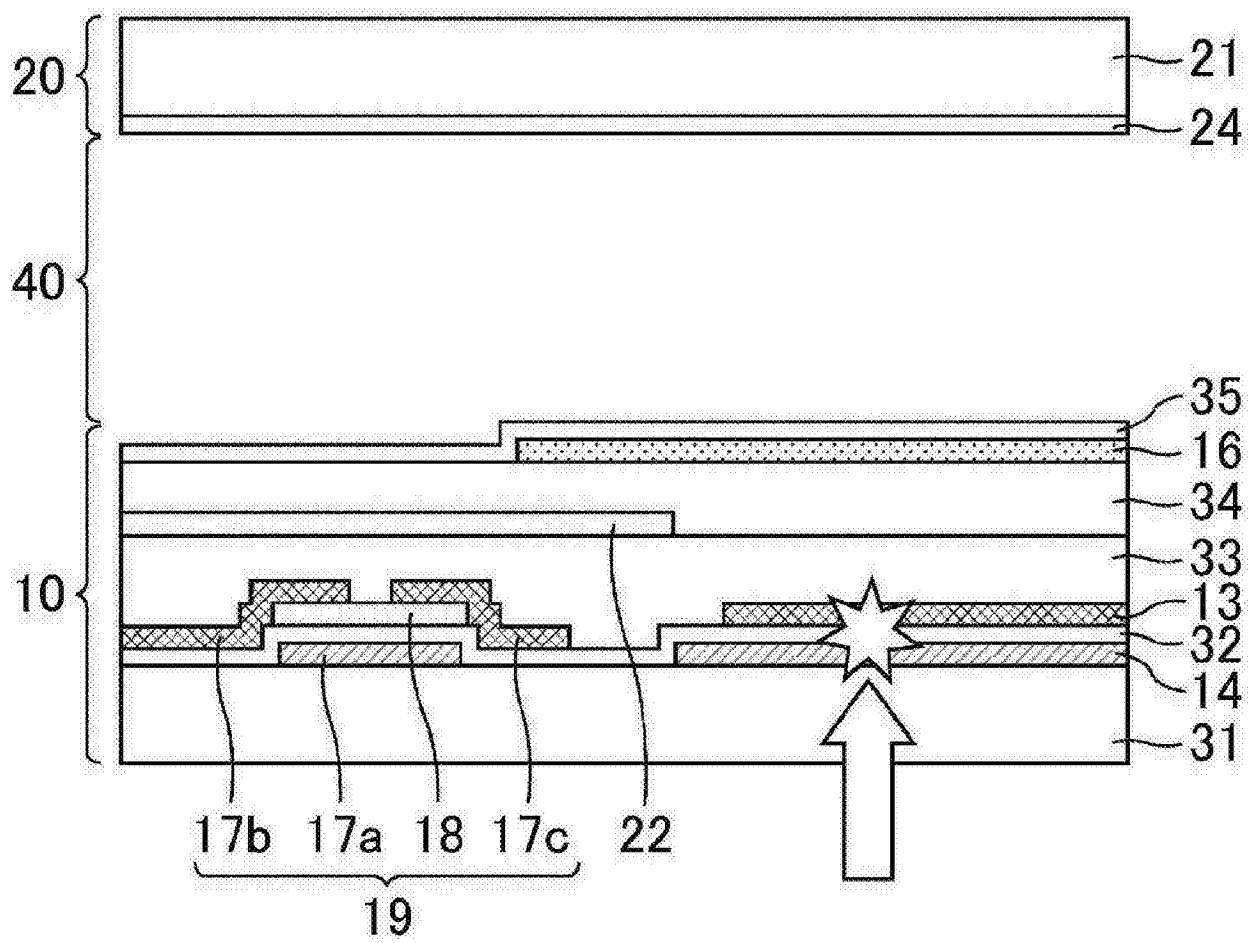


图 13

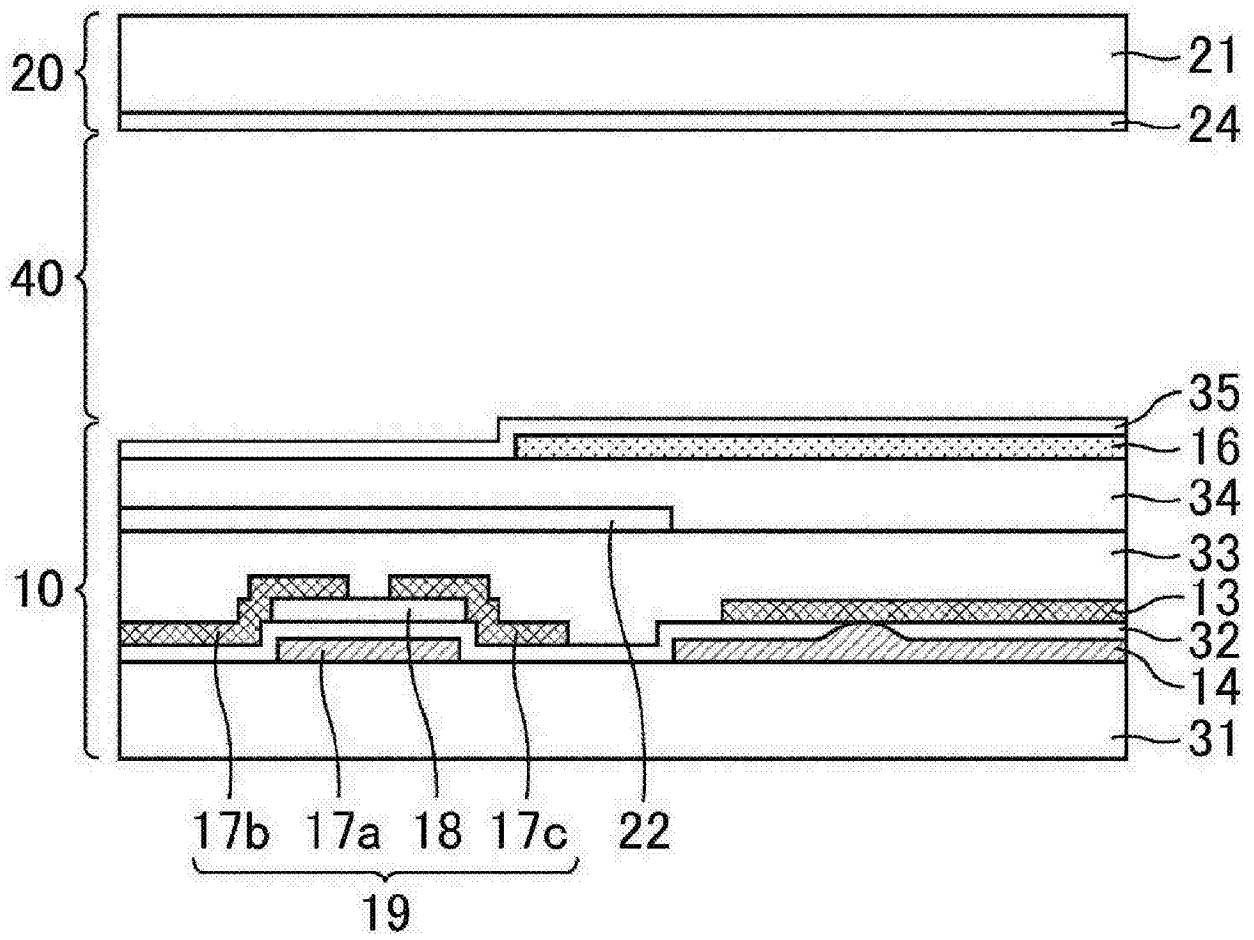


图 14

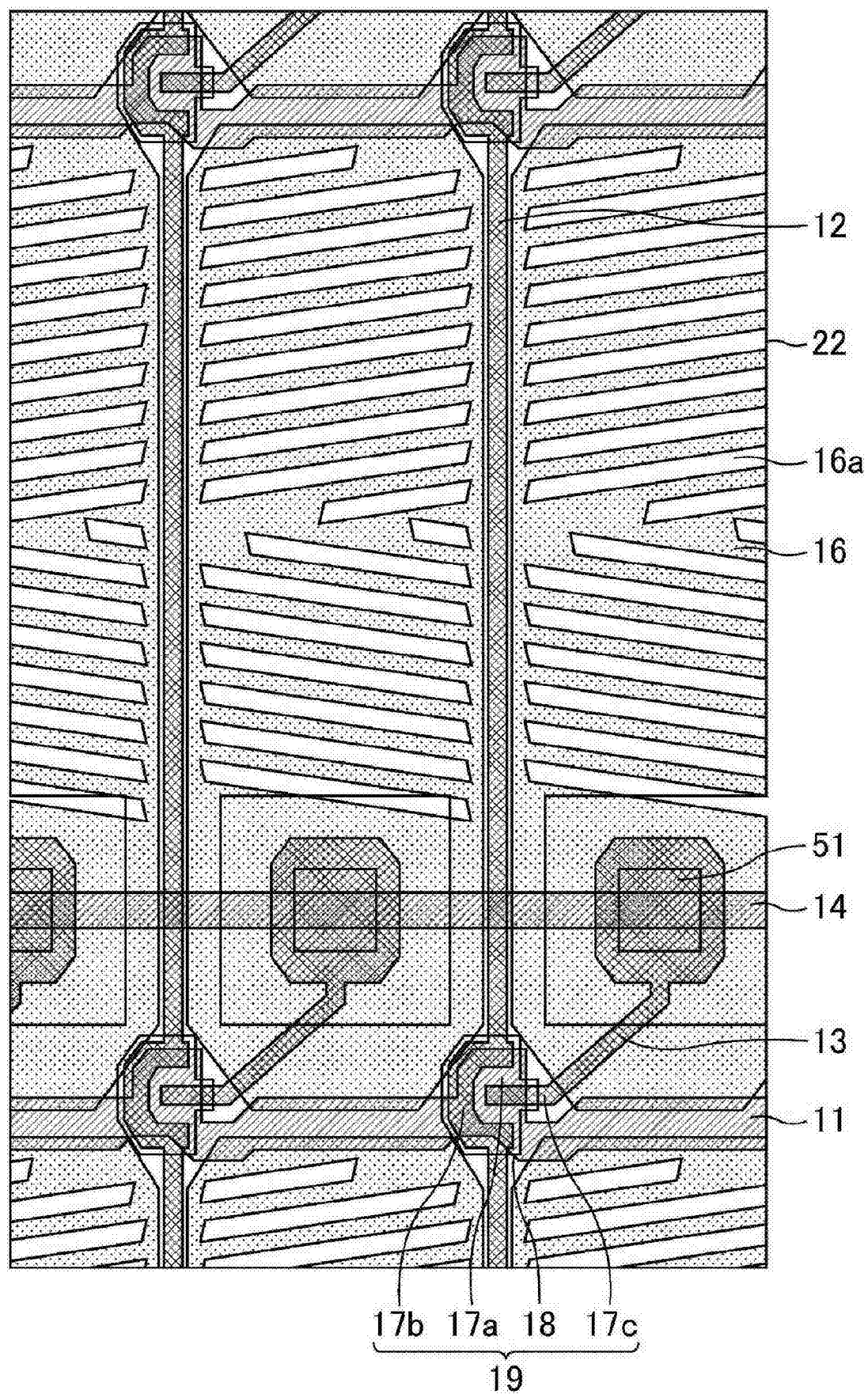


图 15

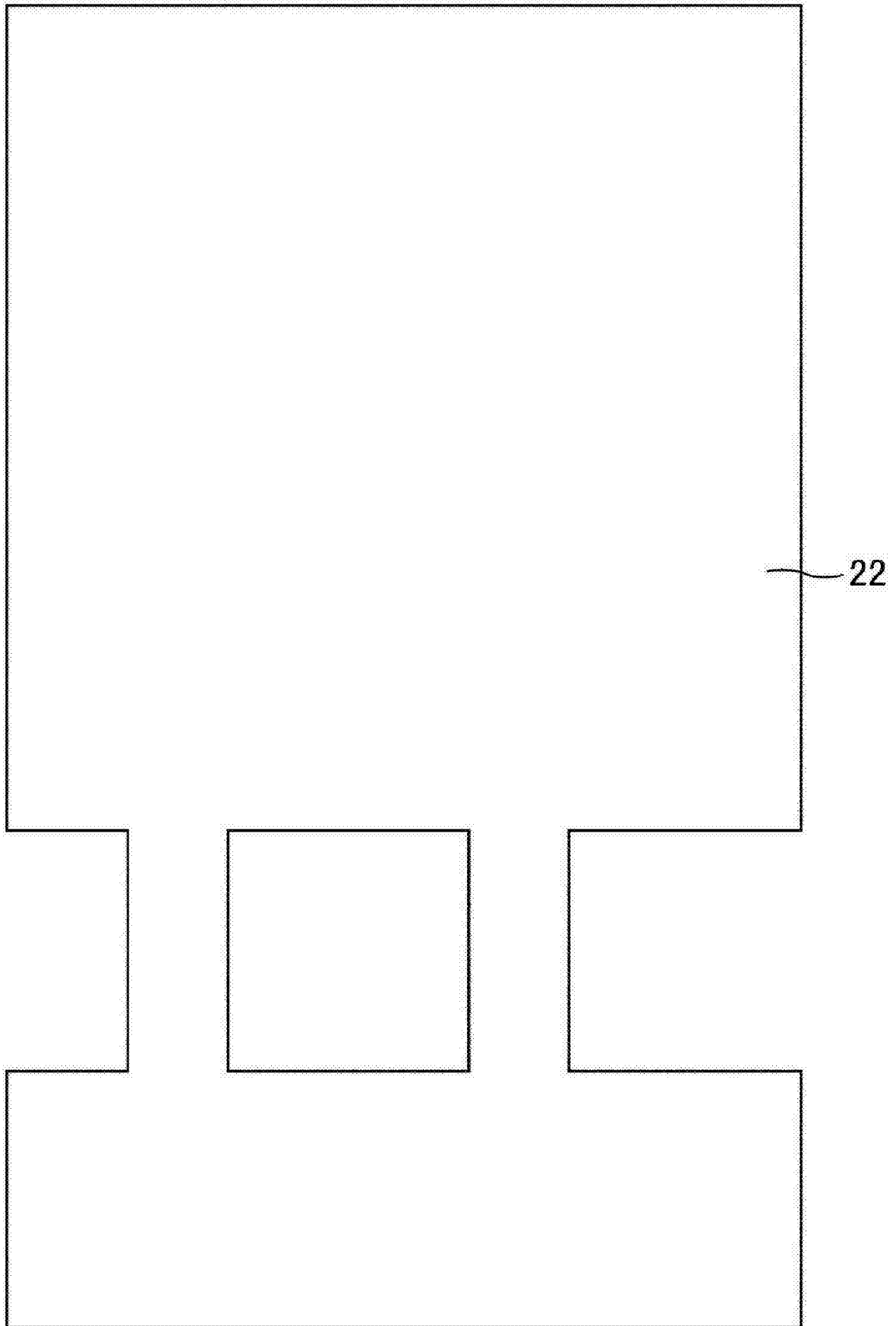


图 16

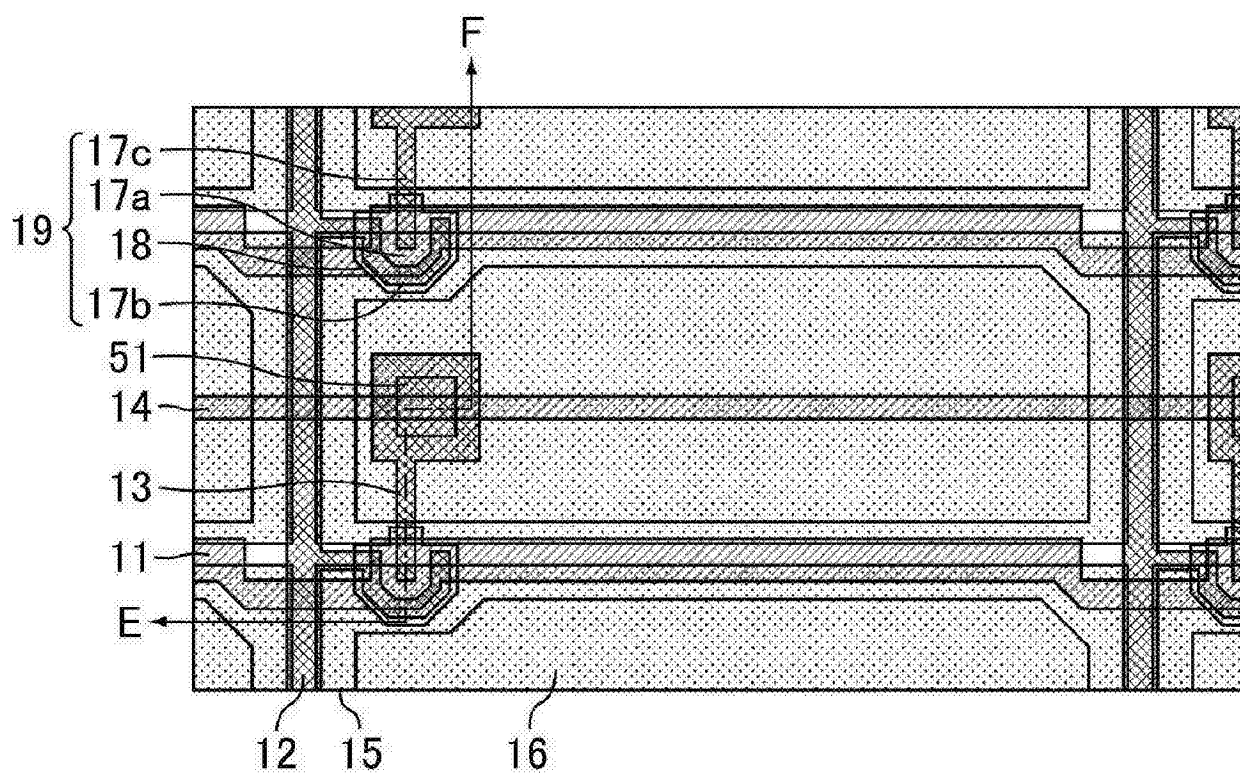


图 17

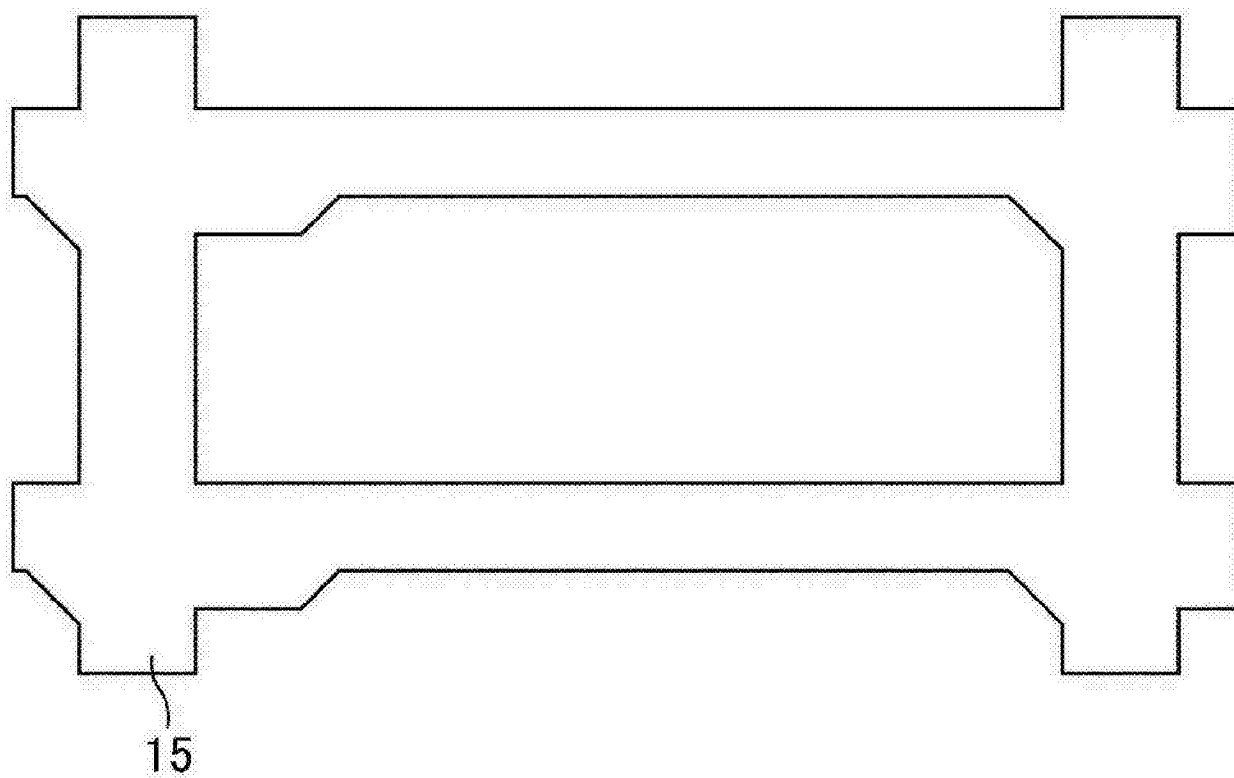


图 18

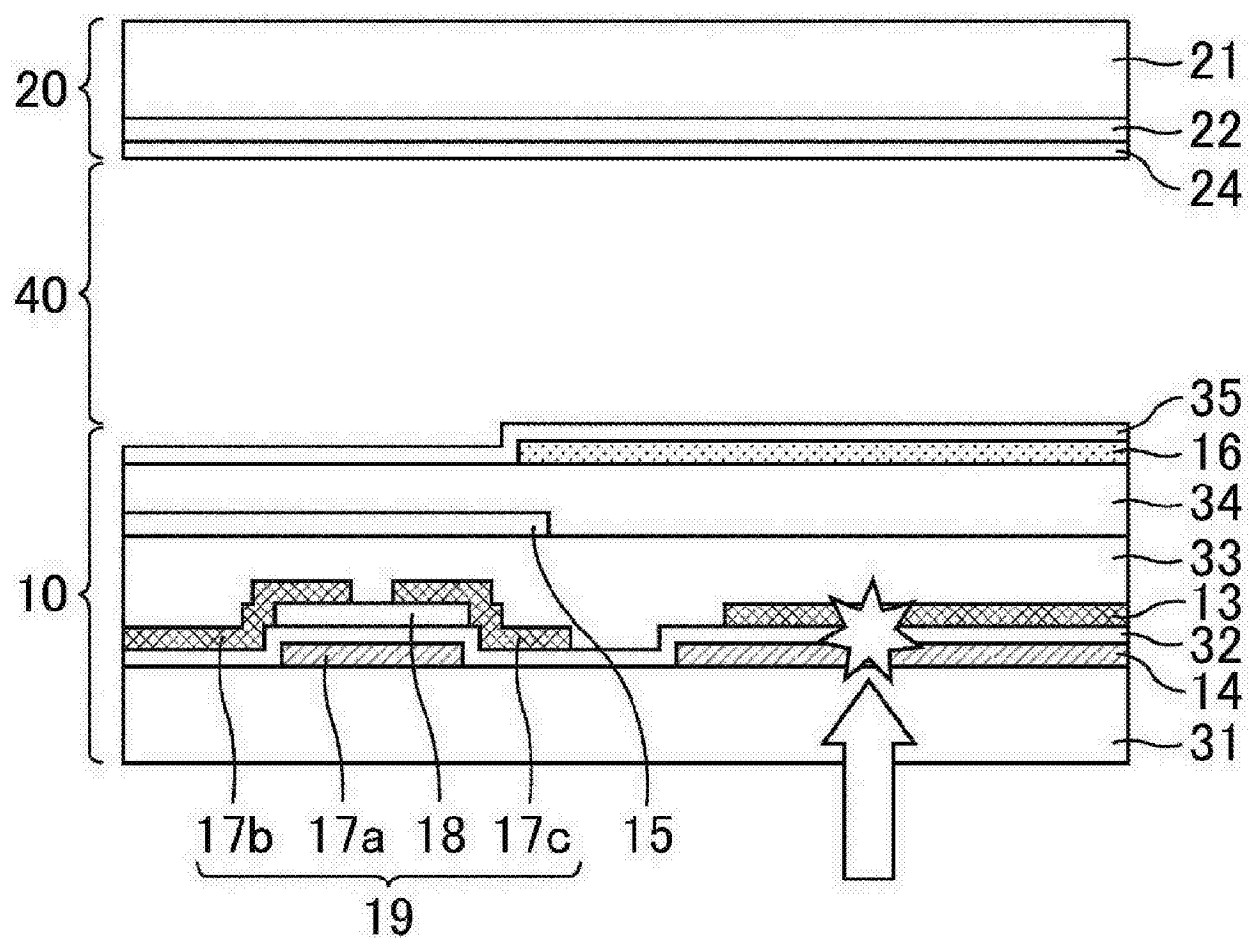


图 19

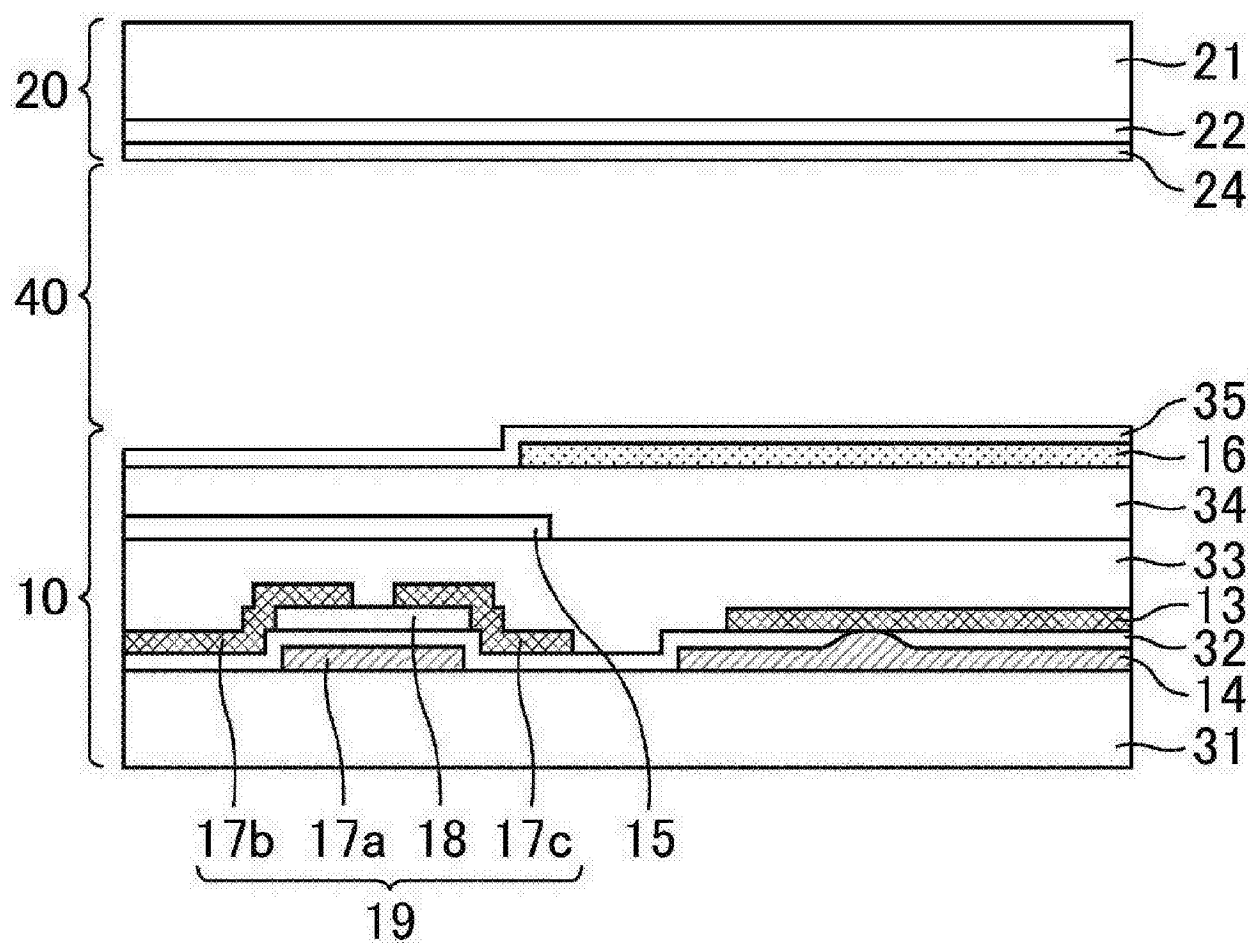


图 20

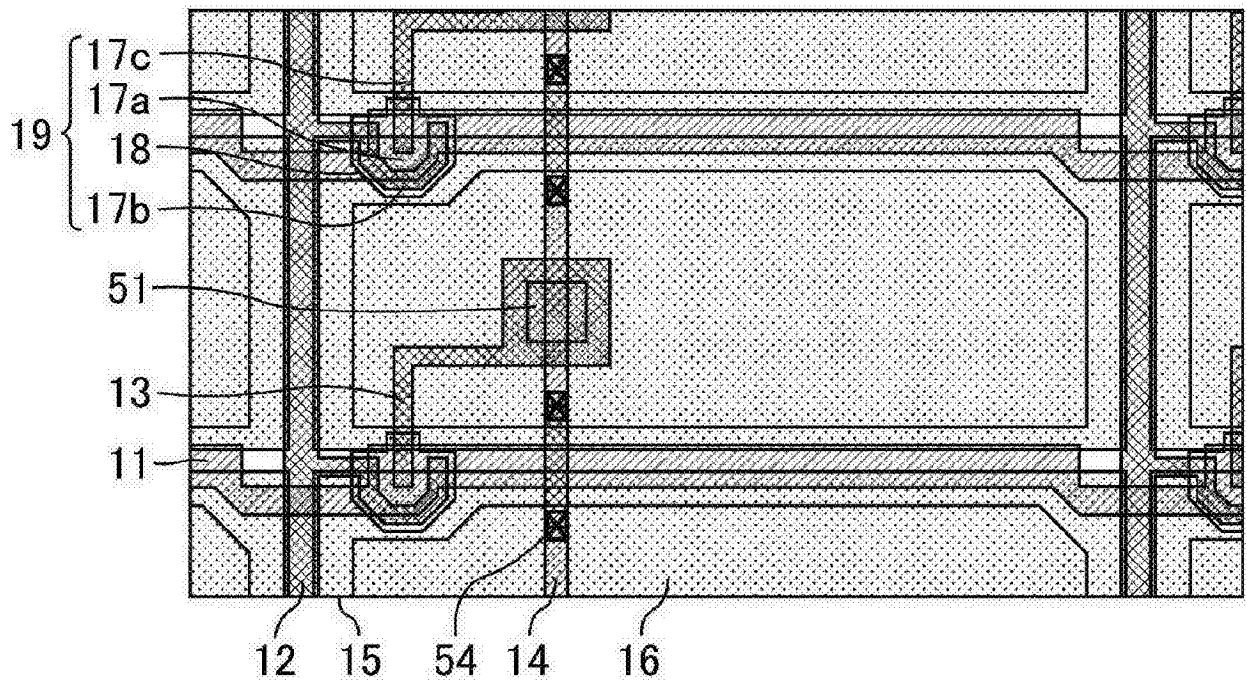


图 21

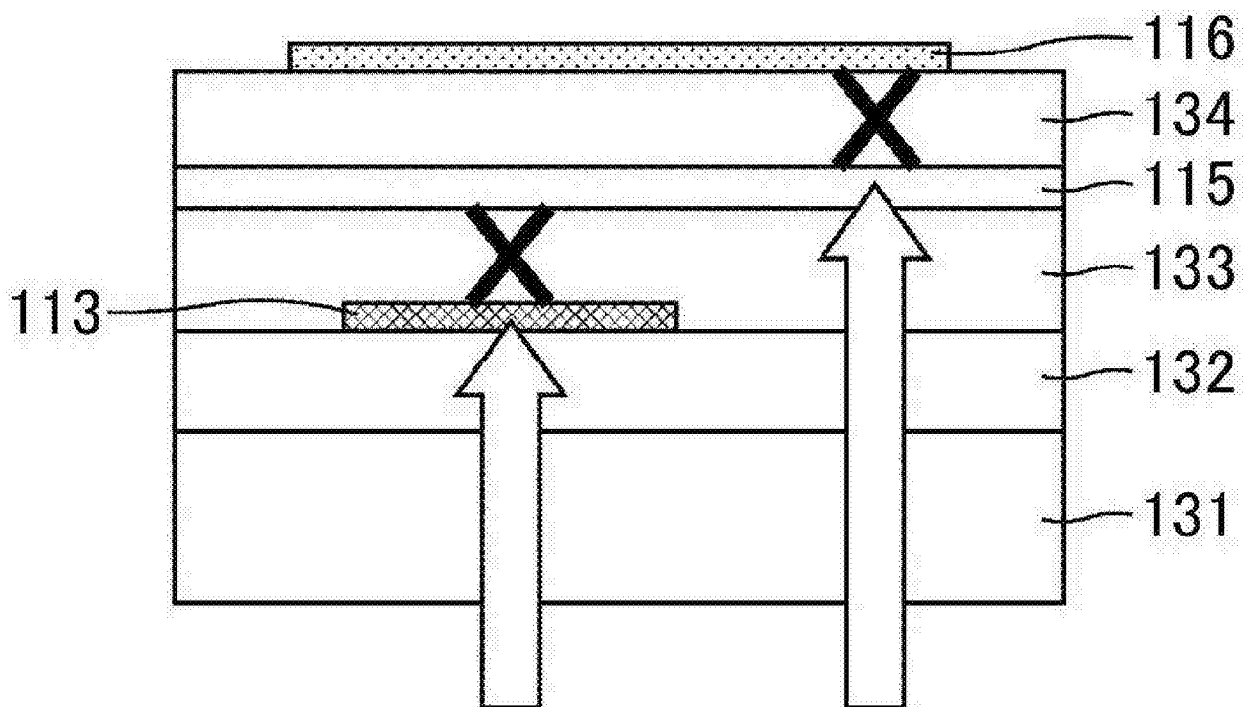


图 22

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN103748509B	公开(公告)日	2016-01-27
申请号	CN201280038855.2	申请日	2012-08-03
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	久田祐子 浅田胜滋 藤川彻也 正乐明大 山下祐树		
发明人	久田祐子 浅田胜滋 藤川彻也 正乐明大 山下祐树		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/1343 G02F1/13439 G02F1/136209 G02F1/136259		
优先权	2011175464 2011-08-10 JP		
其他公开文献	CN103748509A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供即使隔着绝缘膜与像素电极相对的电极是透明电极，也容易进行用于修正缺陷的激光修理的液晶显示面板。本发明的液晶显示面板具备：第一基板，其具有绝缘基板、薄膜晶体管、扫描信号线、第一遮光电极、第一绝缘膜、第二遮光电极、第二绝缘膜、透明电极、第三绝缘膜及像素电极；第二基板，其具有绝缘基板；以及液晶层，其被该第一基板和该第二基板夹持，该第二遮光电极是位于该薄膜晶体管和该像素电极之间而经由设置于该第二绝缘膜和该第三绝缘膜内的连接部与该像素电极连接的电极，该第一遮光电极的至少一部分隔着该第一绝缘膜与该第二遮光电极重叠，该透明电极位于比该扫描信号线所处的层和该第二遮光电极所处的层靠液晶层侧的层。

