



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103229095 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201280003813. 5

(22) 申请日 2012. 01. 24

(30) 优先权数据

2011-018806 2011. 01. 31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/000420 2012. 01. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/105180 JA 2012. 08. 09

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 原义仁 中田幸伸

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/1368(2006. 01)

H01L 29/786(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101236971 A, 2008. 08. 06, 全文.

US 6097452 A, 2000. 08. 01, 全文.

US 6433851 B1, 2002. 08. 13, 全文.

审查员 焦丽宁

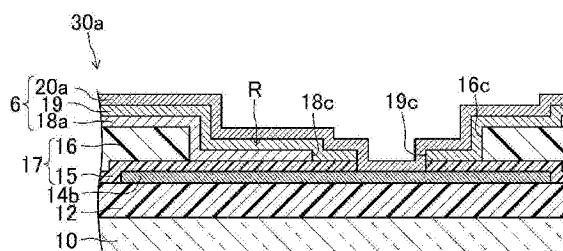
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

液晶显示面板及其制造方法和阵列基板及其制造方法

(57) 摘要

本发明包括:多个开关元件,其在透明基板(10)上按各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极(14b);以覆盖各开关元件的方式设置、依次叠层无机绝缘膜(15)和有机绝缘膜(16)而得到的层间绝缘膜(17);设置在层间绝缘膜(17)上的电容电极(18a);以覆盖电容电极(18a)的方式设置的电容绝缘膜(19);和多个像素电极(20a),其设置在电容绝缘膜(19)上,与电容电极(18a)相对地按各子像素构成辅助电容(6),以与电容电极(18a)绝缘的状态分别与各开关元件的漏极电极(14b)连接,并且,包括漏极电极(14b)和电容电极(18a)隔着从有机绝缘膜(16)露出的无机绝缘膜(15)相互重叠的连接区域(R)。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

多个子像素;

以彼此相对的方式设置的阵列基板和对置基板;和

设置在所述阵列基板和对置基板之间的液晶层,

所述阵列基板包括:

多个开关元件,其在透明基板上按所述各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极;

以覆盖所述各开关元件的方式设置,依次叠层无机绝缘膜和有机绝缘膜而得到的层间绝缘膜;

设置在所述层间绝缘膜上的电容电极;

以覆盖所述电容电极的方式设置的电容绝缘膜;和

多个像素电极,其设置在所述电容绝缘膜上,与所述电容电极相对地按所述各子像素构成辅助电容,以与该电容电极绝缘的状态分别与所述各开关元件的漏极电极连接,

在所述阵列基板设置有连接区域,在该连接区域,所述漏极电极和电容电极隔着从所述有机绝缘膜露出的所述无机绝缘膜相互重叠。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于:

在所述各像素电极以与所述连接区域重叠的方式设置有开口部。

3. 如权利要求 1 所述的液晶显示面板,其特征在于:

在所述阵列基板的所述连接区域,在所述透明基板上依次叠层有栅极绝缘膜、所述漏极电极、无机绝缘膜、电容电极、电容绝缘膜和各像素电极。

4. 一种液晶显示面板的制造方法,其特征在于:

所述液晶显示面板包括:

多个子像素;

以彼此相对的方式设置的阵列基板和对置基板;和

设置在所述阵列基板和对置基板之间的液晶层,

所述阵列基板包括:

多个开关元件,其在透明基板上按所述各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极;

以覆盖所述各开关元件的方式设置,依次叠层无机绝缘膜和有机绝缘膜而得到的层间绝缘膜;

设置在所述层间绝缘膜上的电容电极;

以覆盖所述电容电极的方式设置的电容绝缘膜;和

多个像素电极,其设置在所述电容绝缘膜上,与所述电容电极相对地按所述各子像素构成辅助电容,以与该电容电极绝缘的状态分别与所述各开关元件的漏极电极连接,

在所述阵列基板设置有连接区域,在该连接区域,所述漏极电极和电容电极隔着从所述有机绝缘膜露出的所述无机绝缘膜相互重叠,

所述液晶显示面板的制造方法包括:

检测工序,在所述多个子像素中检测在所述源极电极与漏极电极之间发生了短路的子像素;和

修正工序,在所述检测工序中被检测出短路的子像素中,从所述透明基板一侧向所述漏极电极照射激光而切断该漏极电极,并且从所述透明基板一侧向所述连接区域照射激光,将该被切断的漏极电极的与所述各像素电极连接的一侧与所述电容电极连接。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示面板的制造方法,其特征在于:

在所述修正工序中,向所述连接区域的端部和与该端部相邻的该连接区域的外部照射所述激光。

6. 一种阵列基板,其特征在于,包括:

多个子像素;

多个开关元件,其在透明基板上按所述各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极;

以覆盖所述各开关元件的方式设置,依次叠层无机绝缘膜和有机绝缘膜而得到的层间绝缘膜;

设置在所述层间绝缘膜上的电容电极;

以覆盖所述电容电极的方式设置的电容绝缘膜;和

多个像素电极,其设置在所述电容绝缘膜上,与所述电容电极相对地按所述各子像素构成辅助电容,以与该电容电极绝缘的状态分别与所述各开关元件的漏极电极连接,

所述阵列基板包括连接区域,在该连接区域,所述漏极电极和电容电极隔着从所述有机绝缘膜露出的所述无机绝缘膜相互重叠。

7. 一种阵列基板的制造方法,其特征在于:

所述阵列基板包括:

多个子像素;

多个开关元件,其在透明基板上按所述各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极;

以覆盖所述各开关元件的方式设置,依次叠层无机绝缘膜和有机绝缘膜而得到的层间绝缘膜;

设置在所述层间绝缘膜上的电容电极;

以覆盖所述电容电极的方式设置的电容绝缘膜;

多个像素电极,其设置在所述电容绝缘膜上,与所述电容电极相对地按所述各子像素构成辅助电容,以与该电容电极绝缘的状态分别与所述各开关元件的漏极电极连接;和

连接区域,在该连接区域,所述漏极电极和电容电极隔着从所述有机绝缘膜露出的所述无机绝缘膜相互重叠,

所述阵列基板的制造方法包括:

检测工序,在所述多个子像素中检测在所述源极电极与漏极电极之间发生了短路的子像素;和

修正工序,在所述检测工序中被检测出短路的子像素中,从所述透明基板一侧向所述漏极电极照射激光而切断该漏极电极,并且从所述透明基板一侧向所述连接区域照射激光,将该被切断的漏极电极的与所述各像素电极连接的一侧与所述电容电极连接。

液晶显示面板及其制造方法和阵列基板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示面板及其制造方法和阵列基板及其制造方法,特别涉及液晶显示面板及构成它的阵列基板中的黑点化的缺陷修正技术。

背景技术

[0002] 液晶显示面板例如包括:按各个作为图像的最小单位的子像素设置薄膜晶体管(Thin Film Transistor,以下也称为“TFT”)等而得到的 TFT 阵列基板;以及与 TFT 阵列基板相对的方式设置的对置基板;和设置在 TFT 阵列基板与对置基板之间的液晶层。

[0003] TFT 阵列基板例如包括:以相互平行地延伸的方式设置的多个栅极线;分别设置在各栅极线之间,以相互平行地延伸的方式配置的多个电容线;以覆盖各栅极线和各电容线的方式设置的栅极绝缘膜;以在与各栅极线正交的方向上相互平行地延伸的方式设置在栅极绝缘膜上的多个源极线;按各栅极线和各源极线的每个交叉部分分别设置的多个 TFT;以覆盖各 TFT 和各源极线的方式设置的层间绝缘膜;和在层间绝缘膜上设置为矩阵状,与各 TFT 分别连接的多个像素电极。

[0004] TFT 例如包括:设置在玻璃基板等透明基板的栅极电极;以覆盖栅极电极的方式设置的栅极绝缘膜;在栅极绝缘膜上以与栅极电极重叠的方式设置为岛状的半导体层;和在半导体层上以相互分离的方式设置的源极电极和漏极电极。此处,栅极电极例如为各栅极线向侧面突出的部分。此外,源极电极例如为各源极线向侧面突出的部分。而且,漏极电极通过经形成于层间绝缘膜的接触孔与像素电极连接,并且隔着栅极绝缘膜与电容线重叠而构成辅助电容。

[0005] 在液晶显示面板,如果在按各子像素设置的 TFT 中,例如在源极电极与漏极电极之间存在具有导电性的异物或残膜等,则存在源极电极与漏极电极短路的问题。如此,在该子像素的像素电极总是被输入来自源极线的显示信号,所以该子像素容易作为亮点被检测出来。因此,在被检测出亮点的子像素,例如通过切断漏极电极并且将被切断的漏极电极的与像素电极连接的一侧与栅极线或电容线连接,进行将亮点变成黑点的缺陷修正。

[0006] 例如,在专利文献 1,公开有如下的缺陷像素的修正方法:在具有未被施加来自数据总线(源极线)的数据信号(显示信号)的缺陷像素的像素电极的 TFT 方式的液晶显示装置中,在与栅极总线(栅极线)连接的 TFT 的栅极电极的部分照射光能,经由漏极电极将该栅极电极与缺陷像素的像素电极电连接,向缺陷像素的像素电极输入栅极总线的扫描信号。

[0007] 此处,因为在如专利文献 1 所述那样将漏极电极与栅极线电连接的修正方法中,根据液晶层的灰度等级特性的不同存在亮点不成为黑点而作为中间灰度等级的亮点被检测出来的情况,所以,在液晶显示面板的制造中,将漏极电极与电容线电连接而黑点化的修正方法成为主流。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1:日本特开平 9-179143 号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的问题

[0012] 因此,在上述结构的 TFT 阵列基板,因配置在各子像素的遮光性的电容线而使开口率变低,因此,通过代替电容线、在层间绝缘膜与各像素电极之间依次配置透明的电容电极和绝缘膜,由电容电极、各像素电极和它们之间的绝缘膜构成辅助电容,实现提高了开口率的高开口率的 TFT 阵列基板被提案。

[0013] 但是,在该高开口率的 TFT 阵列基板,如果层间绝缘膜由将比较薄的无机绝缘膜和比较厚的有机绝缘膜依次叠层而得到的叠层膜构成,则在进行黑点化的缺陷修正时,即使从透明基板一侧向连接处照射激光,也难以将漏极电极和与电容线相当的电容电极电连接。这被认为是因为,由于激光的照射,即使漏极电极的金属在层间绝缘膜中飞散,但因为构成层间绝缘膜的有机绝缘膜比较厚,所以漏极电极的金属未到达与电容线相当的电容电极。与此相对,在上述的低开口率的 TFT 阵列基板,当从透明基板一侧向连接处照射激光时,电容线的金属在比较薄的栅极绝缘膜中飞散而到达漏极电极,由此,漏极电极与电容线电连接,能够进行黑点化的缺陷修正。

[0014] 本发明是鉴于该问题而完成的,其目的在于,在黑点化的缺陷修正中,可靠地连接漏极电极与电容电极。

[0015] 用于解决问题的方式

[0016] 为了达到上述目的,本发明构成为,将无机绝缘膜和有机绝缘膜依次叠层而形成漏极电极与电容电极之间的层间绝缘膜,具备漏极电极和电容电极隔着从有机绝缘膜露出的有机绝缘膜相互重叠的连接区域。

[0017] 具体而言,本发明的液晶显示面板包括:多个子像素;以彼此相对的方式设置的阵列基板和对置基板;和设置在上述阵列基板和对置基板之间的液晶层,上述阵列基板包括:多个开关元件,其在透明基板上按上述各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极;以覆盖上述各开关元件的方式设置,依次叠层无机绝缘膜和有机绝缘膜而得到的层间绝缘膜;设置在上述层间绝缘膜上的电容电极;以覆盖上述电容电极的方式设置的电容绝缘膜;和多个像素电极,其设置在上述电容绝缘膜上,与上述电容电极相对地按上述各子像素构成辅助电容,以与该电容电极绝缘的状态分别与上述各开关元件的漏极电极连接,在上述阵列基板设置有上述漏极电极和电容电极隔着从上述有机绝缘膜露出的上述无机绝缘膜相互重叠的连接区域。

[0018] 根据上述结构,在阵列基板,将无机绝缘膜和有机绝缘膜依次叠层而形成漏极电极与电容电极之间的层间绝缘膜,具备漏极电极和电容电极隔着从有机绝缘膜露出的无机绝缘膜相互重叠的连接区域,因此,在漏极电极和电容电极相互重叠的连接区域,作为将漏极电极与电容电极之间电绝缘的绝缘膜,不配置比较厚的有机绝缘膜,而仅配置比较薄的无机绝缘膜。因此,在源极电极与漏极电极之间发生短路的子像素作为亮点被检测出来的情况下,例如,在该发生短路的子像素,通过从透明基板一侧向漏极电极照射激光,使得漏极电极的金属在层间绝缘膜(无机绝缘膜和有机绝缘膜)中飞散而切断漏极电极,并且,通过从透明基板一侧向漏极电极和电容电极隔着无机绝缘膜相互重叠的连接区域照射激光,使得漏极电极的金属在比较薄的无机绝缘膜中飞散而容易到达电容电极,因此,能够将被

切断的漏极电极的与像素电极连接的一侧与电容电极可靠地连接。由此,在发生短路的子像素,像素电极被固定在电容电极的电位(例如,接地电位),亮点成为黑点,因此,在液晶显示面板的黑点化的缺陷修正中,漏极电极与电容电极可靠地被连接。

[0019] 在上述各像素电极,也可以以与上述连接区域重叠的方式设置开口部。

[0020] 根据上述结构,在各像素电极,例如以与连接区域重叠的方式设置开口部作为用于限制液晶层的取向的结构体,因此能够抑制由于对连接区域照射激光而引起的像素电极的损伤。

[0021] 在上述阵列基板的上述连接区域,也可以在上述透明基板上依次叠层有栅极绝缘膜、上述漏极电极、无机绝缘膜、电容电极、电容绝缘膜和各像素电极。

[0022] 根据上述结构,在阵列基板的连接区域,具有像素电极(最上层)/电容绝缘膜/电容电极/无机绝缘膜/漏极电极/栅极绝缘膜/透明基板(最下层)的叠层结构,因此具体地构成漏极电极和电容电极能够可靠地被连接的基板结构。

[0023] 此外,本发明的液晶显示面板的制造方法的特征在于:上述液晶显示面板包括:多个子像素;以彼此相对的方式设置的阵列基板和对置基板;和设置在上述阵列基板和对置基板之间的液晶层,上述阵列基板包括:多个开关元件,其在透明基板上按上述各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极;以覆盖上述各开关元件的方式设置,依次叠层无机绝缘膜和有机绝缘膜而得到的层间绝缘膜;设置在上述层间绝缘膜上的电容电极;以覆盖上述电容电极的方式设置的电容绝缘膜;和多个像素电极,其设置在上述电容绝缘膜上,与上述电容电极相对地按上述各子像素构成辅助电容,以与该电容电极绝缘的状态分别与上述各开关元件的漏极电极连接,在上述阵列基板设置有上述漏极电极和电容电极隔着从上述有机绝缘膜露出的上述无机绝缘膜相互重叠的连接区域,上述液晶显示面板的制造方法包括:检测工序,在上述多个子像素中检测在上述源极电极与漏极电极之间发生了短路的子像素;和修正工序,在上述检测工序中被检测出短路的子像素中,从上述透明基板一侧向上述漏极电极照射激光而切断该漏极电极,并且从上述透明基板一侧向上述连接区域照射激光,将该被切断的漏极电极的与上述各像素电极连接的一侧与上述电容电极连接。

[0024] 根据上述方法,在阵列基板,将无机绝缘膜和有机绝缘膜依次叠层而形成漏极电极与电容电极之间的层间绝缘膜,具备漏极电极和电容电极隔着从有机绝缘膜露出的无机绝缘膜相互重叠的连接区域,因此,在漏极电极和电容电极相互重叠的连接区域,作为将漏极电极与电容电极之间电绝缘的绝缘膜,不配置比较厚的有机绝缘膜,而仅配置比较薄的无机绝缘膜。因此,在检测工序中,例如通过点亮检查,在源极电极与漏极电极之间发生短路的子像素作为亮点被检测出来的情况下,在修正工序中,在该发生短路的子像素,通过从透明基板一侧向漏极电极照射激光,使得漏极电极的金属在层间绝缘膜(无机绝缘膜和有机绝缘膜)中飞散而切断漏极电极,并且,通过从透明基板一侧向漏极电极和电容电极隔着无机绝缘膜相互重叠的连接区域照射激光,使得漏极电极的金属在比较薄的无机绝缘膜中飞散而容易到达电容电极,因此,能够将被切断的漏极电极的与像素电极连接的一侧与电容电极可靠地连接。由此,在发生短路的子像素,像素电极被固定在电容电极的电位(例如,接地电位),亮点成为黑点,因此,在液晶显示面板的黑点化的缺陷修正中,能够将漏极电极与电容电极可靠地连接。

[0025] 在上述修正工序中,也可以向上述连接区域的端部和与该端部相邻的该连接区域的外部照射上述激光。

[0026] 根据上述方法,在修正工序中,通过向连接区域的端部和与其相邻的连接区域的外部照射激光,激光的照射不仅集中在连接区域,因此,能够抑制漏极电极的金属的过度的飞散,将漏极电极与电容电极更加可靠地连接。

[0027] 此外,本发明的阵列基板包括:多个子像素;多个开关元件,其在透明基板上按上述各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极;以覆盖上述各开关元件的方式设置,依次叠层无机绝缘膜和有机绝缘膜而得到的层间绝缘膜;设置在上述层间绝缘膜上的电容电极;以覆盖上述电容电极的方式设置的电容绝缘膜;和多个像素电极,其设置在上述电容绝缘膜上,与上述电容电极相对地按上述各子像素构成辅助电容,以与该电容电极绝缘的状态分别与上述各开关元件的漏极电极连接,上述阵列基板包括上述漏极电极和电容电极隔着从上述有机绝缘膜露出的上述无机绝缘膜相互重叠的连接区域。

[0028] 根据上述结构,将无机绝缘膜和有机绝缘膜依次叠层而形成漏极电极与电容电极之间的层间绝缘膜,具备漏极电极和电容电极隔着从有机绝缘膜露出的无机绝缘膜相互重叠的连接区域,因此,在漏极电极与电容电极相互重叠的连接区域,作为将漏极电极与电容电极之间电绝缘的绝缘膜,不配置比较厚的有机绝缘膜,而仅配置比较薄的无机绝缘膜。因此,在源极电极与漏极电极之间发生短路的子像素作为亮点被检测出来的情况下,例如,在该发生短路的子像素,通过从透明基板一侧向漏极电极照射激光,使得漏极电极的金属在层间绝缘膜(无机绝缘膜和有机绝缘膜)中飞散而切断漏极电极,并且,通过从透明基板一侧向漏极电极和电容电极隔着无机绝缘膜相互重叠的连接区域照射激光,使得漏极电极的金属在比较薄的无机绝缘膜中飞散而容易到达电容电极,因此,能够将被切断的漏极电极的与像素电极连接的一侧与电容电极可靠地连接。由此,在发生短路的子像素,像素电极被固定在电容电极的电位(例如,接地电位),亮点成为黑点,因此,在液晶显示面板的黑点化的缺陷修正中,能够将漏极电极与电容电极可靠地连接。

[0029] 此外,本发明的阵列基板的制造方法的特征在于:上述阵列基板包括:多个子像素;多个开关元件,其在透明基板上按上述各子像素分别设置,各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极;以覆盖上述各开关元件的方式设置,依次叠层无机绝缘膜和有机绝缘膜而得到的层间绝缘膜;设置在上述层间绝缘膜上的电容电极;以覆盖上述电容电极的方式设置的电容绝缘膜;多个像素电极,其设置在上述电容绝缘膜上,与上述电容电极相对地按上述各子像素构成辅助电容,以与该电容电极绝缘的状态分别与上述各开关元件的漏极电极连接;和以上述漏极电极和电容电极隔着从上述有机绝缘膜露出的上述无机绝缘膜相互重叠的方式设置的连接区域,上述阵列基板的制造方法包括:检测工序,在上述多个子像素中检测在上述源极电极与漏极电极之间发生了短路的子像素;和修正工序,在上述检测工序中被检测出短路的子像素中,从上述透明基板一侧向上述漏极电极照射激光而切断该漏极电极,并且从上述透明基板一侧向上述连接区域照射激光,将该被切断的漏极电极的与上述各像素电极连接的一侧与上述电容电极连接。

[0030] 根据上述方法,将无机绝缘膜和有机绝缘膜依次叠层而形成漏极电极与电容电极之间的层间绝缘膜,具备漏极电极和电容电极隔着从有机绝缘膜露出的无机绝缘膜相互重

叠的连接区域,因此,在漏极电极与电容电极相互重叠的连接区域,作为将漏极电极与电容电极之间电绝缘的绝缘膜,不配置比较厚的有机绝缘膜,而仅配置比较薄的无机绝缘膜。因此,在检测工序中,通过光学上的检查或利用电荷检测法进行的检查,在源极电极与漏极电极之间发生短路的子像素作为亮点被检测出来的情况下,在修正工序中,在该发生短路的子像素,通过从透明基板一侧向漏极电极照射激光,使得漏极电极的金属在层间绝缘膜(无机绝缘膜和有机绝缘膜)中飞散而切断漏极电极,并且,通过从透明基板一侧向漏极电极和电容电极隔着无机绝缘膜相互重叠的连接区域照射激光,使得漏极电极的金属在比较薄的无机绝缘膜中飞散而容易地到达电容电极,因此,能够将被切断的漏极电极的与像素电极连接的一侧与电容电极可靠地连接。由此,在发生短路的子像素,像素电极被固定在电容电极的电位(例如接地电位),亮点成为黑点,因此,在液晶显示面板的黑点化的缺陷修正中,能够将漏极电极与电容电极可靠地连接。

[0031] 发明的效果

[0032] 根据本发明,将无机绝缘膜和有机绝缘膜依次叠层而形成漏极电极与电容电极之间的层间绝缘膜,具备漏极电极和电容电极隔着从有机绝缘膜露出的无机绝缘膜相互重叠的连接区域,因此,在黑点化的缺陷修正中,能够将漏极电极与电容电极可靠地连接。

附图说明

[0033] 图 1 是表示实施方式 1 的液晶显示面板的截面图。

[0034] 图 2 是构成实施方式 1 的液晶显示面板的 TFT 阵列基板的各子像素的平面图。

[0035] 图 3 是沿着图 2 中的 III-III 线的 TFT 阵列基板的截面图。

[0036] 图 4 是在 TFT 阵列基板的各子像素设置的连接区域及其附近放大后的平面图。

[0037] 图 5 是沿着图 4 中的 V-V 线的 TFT 阵列基板的截面图。

[0038] 图 6 是修正工序中的液晶显示面板的截面图。

[0039] 图 7 是图 6 的液晶显示面板的修正工序后的截面图。

[0040] 图 8 是在构成实施方式 2 的液晶显示面板的 TFT 阵列基板的各子像素设置的连接区域及其附近放大后的平面图。

[0041] 图 9 是在构成实施方式 3 的液晶显示面板的 TFT 阵列基板的各子像素设置的连接区域及其附近放大后的平面图。

[0042] 图 10 是沿着图 9 中的 X-X 线的 TFT 阵列基板的截面图。

[0043] 图 11 是实施方式 4 的修正工序的 TFT 阵列基板的截面图。

具体实施方式

[0044] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行详细说明。另外,本发明并不限定于以下各实施方式。

[0045] (发明的实施方式 1)

[0046] 图 1~图 7 表示本发明的液晶显示面板及其制造方法的实施方式 1。具体而言,图 1 是本实施方式的液晶显示面板 50 的截面图。此外,图 2 是构成液晶显示面板 50 的 TFT 阵列基板 30a 的各子像素 P 的平面图,图 3 是沿着图 2 中的 III-III 线的 TFT 阵列基板 30a 的截面图。进一步,图 4 是在 TFT 阵列基板 30a 的各子像素 P 设置的连接区域 R 及其附近

放大后的平面图,图 5 是沿着图 4 中的 V-V 线的 TFT 阵列基板 30a 的截面图。

[0047] 如图 1 所示,液晶显示面板 50 包括:以彼此相对的方式设置的 TFT 阵列基板 30a 和对置基板 40;设置在 TFT 阵列基板 30a 与对置基板 40 之间的液晶层 45;和设置为框状的密封材料 46,其用于将 TFT 阵列基板 30a 与对置基板 40 相互粘接,并且将液晶层 45 封入 TFT 阵列基板 30a 与对置基板 40 之间。此处,在液晶显示面板 50,如图 1 所示,在从对置基板 40 突出的 TFT 阵列基板 30a 的表面限定端子区域 T,并且在密封材料 46 的内侧限定有显示区域 D。而且,在显示区域 D 呈矩阵状排列有多个子像素 P (参照图 2)。

[0048] 如图 2 和图 3 所示,TFT 阵列基板 30a 包括:透明基板 10;在透明基板 10 上以相互平行地延伸的方式设置的多个栅极线 11;以覆盖各栅极线 11 的方式设置的栅极绝缘膜 12;在栅极绝缘膜 12 上以在与各栅极线 11 正交的方向上相互平行地延伸的方式设置的多个源极线 14;按各栅极线 11 与各源极线 14 的每个交叉部分、即按各子像素 P 分别设置的多个 TFT5;以覆盖各 TFT5 和各源极线 14 的方式设置的层间绝缘膜 17;在层间绝缘膜 17 上设置的电容电极 18a;以覆盖电容电极 18a 的方式设置的电容绝缘膜 19;在电容绝缘膜 19 上呈矩阵状设置、与各 TFT5 分别连接的多个像素电极 20a;和以覆盖各像素电极 20a 的方式设置的取向膜(未图示)。

[0049] 如图 2 和图 3 所示,TFT5 包括:设置在透明基板 10 上的栅极电极 11a;以覆盖栅极电极 11a 的方式设置的栅极绝缘膜 12;在栅极绝缘膜 12 上以与栅极电极 11a 重叠的方式设置为岛状的半导体层 13;和在半导体层 13 上以相互分离的方式设置的源极电极 14a 和漏极电极 14b。

[0050] 如图 2 所示,栅极电极 11a 是各栅极线 11 按各子像素 P 向侧面突出的部分。另外,在本实施方式中例示了由各栅极线 11 的侧面突出的部分构成的栅极电极 11a,但是该栅极电极也可以为呈线状延伸的栅极线 11 的一部分。

[0051] 半导体层 13 例如包括具有沟道区域的本征非晶硅层(未图示)和以露出沟道区域的方式设置在本征非晶硅层上、与源极电极 14a 和漏极电极 14b 分别连接的 n^+ 非晶硅层(未图示)。另外,在本实施方式中,作为半导体层 13 例示了非晶硅,但是半导体层 13 例如也可以为多晶硅或 In-Ga-Zn-O 类等氧化物半导体。

[0052] 如图 2 所示,源极电极 14a 是各源极线 14 按各子像素 P 向侧面突出的部分。另外,在本实施方式中例示了由各源极线 14 的侧面突出的部分构成的源极电极 14a,但是该源极电极也可以为呈线状延伸的源极线 14 的一部分。

[0053] 如图 2 和图 3 所示,漏极电极 14b 以与电容电极 18a 绝缘的状态,即经由在覆盖电容电极 18a 的电容绝缘膜 19 形成的接触孔 19c 与像素电极 20a 连接。

[0054] 如图 3~图 5 所示,电容电极 18a 以遍布所有的子像素 P 的方式一体形成,且按各子像素 P 在漏极电极 14b 与像素电极 20a 的连接部分具有开口部 18c。而且,如图 3 和图 5 所示,电容电极 18a 隔着电容绝缘膜 19 与像素电极 20a 相对,由此按各子像素 P 构成辅助电容 6。此外,如图 4 所示,电容电极 18a 突出到后述的有机绝缘膜 16 的开口部 16c 的图中的左中部。

[0055] 如图 3 和图 5 所示,层间绝缘膜 17 包括设置在透明基板 10 一侧的无机绝缘膜 15 和叠层于无机绝缘膜 15 的有机绝缘膜 16。此处,有机绝缘膜 16 如图 3~图 5 所示那样在漏极电极 14b 与像素电极 20a 的连接部分具有开口部 16c,在开口部 16c,无机绝缘膜 15 从

有机绝缘膜 16 露出。而且,在有机绝缘膜 16 的开口部 16c,如图 4 和图 5 所示,漏极电极 14b 与电容电极 18a 的突出部分隔着无机绝缘膜 15 相互重叠,由此构成连接区域 R (参照图 4 中的阴影部分)。此外,在连接区域 R,如图 5 所示,具有像素电极 20a (最上层)/电容绝缘膜 19/电容电极 18a/无机绝缘膜 15/漏极电极 14b/栅极绝缘膜 12/透明基板 10(最下层)的叠层结构。另外,在图 4,省略配置在整个图面的像素电极(20a)。

[0056] 对置基板 40 例如包括:透明基板(未图示);在透明基板上呈栅格状设置的黑矩阵(未图示);在黑矩阵的各栅格间分别设置的红色层、绿色层和蓝色层等多个着色层(未图示);以覆盖黑矩阵、各着色层的方式设置的共用电极(未图示);在共用电极上呈柱状设置的多个间隔物(未图示);和以覆盖共用电极和各间隔物的方式设置的取向膜(未图示)。

[0057] 液晶层 45 包括具有电光学特性的向列型液晶材料。

[0058] 上述结构的液晶显示面板 50 构成为,通过按各子像素 P 向在 TFT 阵列基板 30a 上的各像素电极 20a 与对置基板 40 上的共用电极之间配置的液晶层 45 施加规定的电压以改变液晶层 45 的取向状态,从而在各子像素 P 调整在面板内透射的光的透射率而显示图像。

[0059] 接着,使用图 6 和图 7 对本实施方式的液晶显示面板 50a 的制造方法进行说明。此处,本实施方式的液晶显示面板 50a 的制造方法包括 TFT 阵列基板制造工序、对置基板制造工序、液晶注入工序、检测工序和修正工序。另外,图 6 是修正工序的液晶显示面板 50 的截面图,图 7 是对图 6 的液晶显示面板 50 进行修正工序后的液晶显示面板 50a 的截面图。

[0060] <TFT 阵列基板制造工序>

[0061] 首先,在玻璃基板或塑料基板等透明基板 10 的整个基板,例如利用溅射法形成钼膜(厚度 150nm 左右)等,之后,对该钼膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂的剥离清洗,由此形成栅极线 11 和栅极电极 11a。另外,在本实施方式中例示了使用钼膜形成栅极线 11 和栅极电极 11a 的方法,但是例如也可以使用铝膜、钨膜、钽膜、铬膜、钛膜、铜膜等金属膜、其合金膜或金属氮化膜、或者它们的叠层膜,形成栅极线 11 和栅极电极 11a。

[0062] 接着,在形成有栅极线 11 和栅极电极 11a 的整个基板,例如利用等离子体 CVD (Chemical Vapor Deposition:化学气象沉积)法,形成氮化硅膜(厚度 100nm ~ 600nm 左右),形成栅极绝缘膜 12。另外,在本实施方式中,例示了使用氮化硅膜形成栅极绝缘膜 12 的方法,但是例如也可以使用氧化硅膜(SiO_x)、氮氧化硅膜(SiO_xNy , $x > y$)、氧氮化硅膜(SiNxOy , $x > y$)等单层膜或者它们的叠层膜,形成栅极绝缘膜 12。

[0063] 然后,在形成有栅极绝缘膜 12 的整个基板,例如利用等离子体 CVD 法依次形成本征非晶硅膜(厚度 100nm 左右)和掺杂有磷的 n^+ 非晶硅膜(厚度 50nm 左右),之后,对本征非晶硅膜和 n^+ 非晶硅膜的叠层膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂的剥离清洗,由此形成半导体层形成部(13)。

[0064] 进一步,在形成有半导体层形成部(13)的整个基板,例如利用溅射法依次形成钛膜(厚度 20nm ~ 150nm 左右)和铝膜(厚度 50nm ~ 400nm 左右)等,之后,对该金属叠层膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂的剥离清洗,由此形成源极线 14、源极电极 14a 和漏极电极 14b。另外,在本实施方式中,例示了使用钛膜和铝膜的金属叠层膜形成源极线 14、源极电极 14a 和漏极电极 14b 的方法,但是例如也可以使用铝膜、钨膜、钽膜、铬膜、钛膜、铜膜等金属膜、其合金膜或金属氮化膜、或者它们的叠层膜,形成源极线 14、源极电极 14a 和漏极电极 14b。

[0065] 接着,以源极电极 14a 和漏极电极 14b 为掩模,对上述半导体层形成部的 n^+ 非晶

硅膜进行蚀刻,由此形成沟道区域,形成半导体层 13 和具备它的 TFT5。

[0066] 然后,在形成有 TFT5 的整个基板,例如利用等离子体 CVD 法,形成厚度 300nm 左右的氮化硅膜、氧化硅膜、氮化氧化硅膜等无机绝缘膜(15)。

[0067] 接着,在形成有无机绝缘膜(15)的整个基板,例如利用旋涂法或狭缝式涂敷法,涂敷厚度 $2.0\ \mu\text{m} \sim 4.0\ \mu\text{m}$ 左右的包括感光性丙烯酸树脂等的感光性树脂膜,之后,对该感光性树脂膜进行曝光、显影和烘焙,由此形成具有开口部 16c 的有机绝缘膜 16。

[0068] 接着,在形成有有机绝缘膜 16 的整个基板,例如利用溅射法形成厚度 50nm $\sim$ 200nm 左右的 ITO (Indium Tin Oxide:氧化铟锡)膜等透明导电膜,之后,对该透明导电膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂的剥离清洗,由此形成具有开口部 18c 的电容电极 18a。

[0069] 然后,在形成有电容电极 18a 的整个基板,例如利用等离子体 CVD 法,形成厚度 300nm 左右的氮化硅膜、氧化硅膜、氮化氧化硅膜等无机绝缘膜,之后,对该无机绝缘膜(19)和之前成膜的无机绝缘膜(15)进行光刻、蚀刻和抗蚀剂的剥离,由此形成包括无机绝缘膜 15 和有机绝缘膜 16 的层间绝缘膜 17 以及具有接触孔 19c 的电容绝缘膜 19。

[0070] 进一步,在形成有层间绝缘膜 17 和电容绝缘膜 19 的整个基板,例如利用溅射法形成厚度 50nm $\sim$ 200nm 左右的 ITO 膜等透明导电膜,之后,对该透明导电膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂的剥离清洗,由此形成像素电极 20a。

[0071] 最后,在形成有像素电极 20a 的整个基板,例如利用印刷法涂敷聚酰亚胺的树脂膜,之后对该涂敷膜进行烧制和摩擦处理,由此形成取向膜。

[0072] 由此,能够制造 TFT 阵列基板 30a。

[0073] <对置基板制造工序>

[0074] 首先,在玻璃基板或塑料基板等透明基板的整个基板,例如利用旋涂法或狭缝式涂敷法,涂敷被着色为黑色的感光性树脂,之后,对该涂敷膜进行曝光、显影和烘焙,由此形成厚度 $1.0\ \mu\text{m}$ 左右的黑矩阵。

[0075] 接着,在形成有上述黑矩阵的整个基板,例如利用旋涂法或狭缝式涂敷法,涂敷被着色为例如红色、绿色或蓝色的感光性树脂,之后,对该涂敷膜进行曝光、显影和烘焙,由此形成厚度 $2.0\ \mu\text{m}$ 左右的所选择的颜色的着色层(例如,红色层)。然后,对其它两种颜色也重复同样的工序,形成厚度 $2.0\ \mu\text{m}$ 左右的其它两种颜色的着色层(例如,绿色层和蓝色层)。

[0076] 然后,在形成有上述各着色层的整个基板,例如利用溅射法,形成厚度 50nm $\sim$ 200nm 左右的 ITO 膜等透明导电膜,由此形成共用电极。

[0077] 进一步,在形成有上述共用电极的整个基板,例如利用旋涂法或狭缝式涂敷法,涂敷包括感光性的丙烯酸树脂等的感光性树脂膜,之后,对该感光性树脂膜进行曝光、显影和烘焙,由此形成厚度 $4.0\ \mu\text{m}$ 左右的间隔物。

[0078] 最后,在形成有上述间隔物的整个基板,例如利用印刷法涂敷聚酰亚胺的树脂膜,之后对该涂敷膜进行烧制和摩擦处理,由此形成取向膜。

[0079] 由此,能够制造对置基板 40。

[0080] <液晶注入工序>

[0081] 首先,例如在上述对置基板制造工序中制造的对置基板 40 的表面,呈框状印刷由 UV (ultraviolet:紫外线)硬化和热硬化的并用型树脂等构成的密封材料 46,之后向密封材料 46 的内侧滴下液晶材料。

[0082] 接着,在减压下将滴下有上述液晶材料的对置基板 40 与在上述 TFT 阵列基板制造工序中制造的 TFT 阵列基板 30a 贴合,之后,将该贴合而成的贴合体放置于大气压,由此对该贴合体的表面和背面加压。

[0083] 进一步,对被夹持于上述贴合体的密封材料 46 照射 UV 光,之后,通过将该贴合体加热使密封材料 46 硬化。

[0084] 最后,将使上述密封材料 46 硬化后的贴合体例如通过切割而进行分断,由此除去其不需要的部分。

[0085] 由此,能够制造液晶显示面板 50 (检查前)。

[0086] < 检测工序 >

[0087] 在上述制造的液晶显示面板 50, 向各栅极线 11 输入偏压电压 -10V 、周期 16.7msec 、脉冲宽度 $50\mu\text{sec}$ 的 $+15\text{V}$ 脉冲电压的栅极检查信号,令所有子像素 P 的 TFT5 为导通(ON)状态,并且向各源极线 14 输入按每 16.7msec 极性反转的 $\pm 2\text{V}$ 的电位的源极检查信号,由此,经由各 TFT5 向像素电极 20a 输入源极检查信号。并且,同时向对置基板 40 的共用电极以直流输入 -1V 的电位的共用电极检查信号,由此向配置在 TFT 阵列基板 30a 的各像素电极 20a 与对置基板 40 的共用电极之间的液晶层 45 施加电压,由各像素电极 20a 构成的各子像素 P 成为点亮状态。此时,例如在常黑模式(在未施加电压时为黑显示)的液晶显示面板 50, 显示画面从黑显示变为白显示。此处,在由于残膜等而在源极电极 14a 与漏极电极 14b 之间发生了短路 S (参照图 2 中的 2 点划线)的子像素 P, 与 TFT5 的导通 / 断开(OFF)控制无关地,总向像素电极 20a 输入源极检查信号,因此,该子像素 P 在黑显示的显示画面中作为亮点被检测出来。

[0088] < 修正工序 >

[0089] 当在上述检测工序中检测出短路 S 时,在该被检测的子像素 P, 如图 2 和图 6 所示那样通过向漏极电极 14b 的 X 部分照射激光 L, 在 X 部分将漏极电极 14b 切断,并且通过向连接区域 R 的 Y 部分照射激光 L, 将被切断的漏极电极 14b 的与像素电极 20a 连接的一侧与电容电极 18a 连接。此处,在图 7 的修正工序后的液晶显示面板 50a, 设相互连接的漏极电极 14b 和电容电极 18a 的附图标记分别为 14ba 和 18aa, 配置在它们之间的无机绝缘膜 15 的附图标记为 15a, 具备它们的 TFT 阵列基板 30a 的附图标记为 30aa。此外,激光 L 例如为从 YAG (Yttrium Aluminium Garnet; 钇铝石榴石) 激光器等以 $2.5\mu\text{m} \times 2.5\mu\text{m}$ 左右的光斑尺寸输出的激光。另外,就连接区域 R 而言,只要其大小为 $5\mu\text{m} \times 5\mu\text{m}$ 左右以上,就能够向连接区域 R 照射激光,进行修正。

[0090] 由此,能够制造进行了黑点化的缺陷修正的液晶显示面板 50a。

[0091] 如以上说明的那样,根据本实施方式的液晶显示面板 50 (50a) 及其制造方法,在 TFT 阵列基板 30a, 依次叠层无机绝缘膜 15 和有机绝缘膜 16 而形成漏极电极 14b 与电容电极 18a 之间的层间绝缘膜 17, 且具备漏极电极 14b 和电容电极 18a 隔着从有机绝缘膜 16 露出的无机绝缘膜 15 相互重叠的连接区域 R, 因此,在漏极电极 14b 和电容电极 18a 相互重叠的连接区域 R, 作为将漏极电极 14b 与电容电极 18a 之间电绝缘的绝缘膜,不配置比较厚的有机绝缘膜 16 而仅配置比较薄的无机绝缘膜 15。因此,在检测工序中,通过点亮检查,在源极电极 14a 与漏极电极 14b 之间发生短路 S 的子像素 P 作为亮点被检测出来的情况下,在修正工序中,在该发生短路 S 的子像素 P, 通过从透明基板 10 一侧向漏极电极 14b 照射激光

L,使得漏极电极 14b 的金属在层间绝缘膜 17 (无机绝缘膜 15 和有机绝缘膜 16) 中飞散而切断漏极电极 14b,并且,通过从透明基板 10 一侧向漏极电极 14b 和电容电极 18a 隔着无机绝缘膜 15 相互重叠的连接区域 R 照射激光 L,使得漏极电极 14b 的金属在比较薄的无机绝缘膜 15 中飞散而容易到达电容电极 18a,因此,能够将被切断的漏极电极 14b 的与像素电极 20a 连接的一侧与电容电极 18a 可靠地连接。由此,在发生短路 S 的子像素 P,像素电极 20a 被固定在电容电极 18a 的电位(例如,接地电位),能够使亮点成为黑点,因此,在液晶显示面板 50 (50a) 的黑点化的缺陷修正中,能够将漏极电极 14b (14ba) 与电容电极 18a (18aa) 可靠地连接。

[0092] (发明的实施方式 2)

[0093] 图 8 是在构成本实施方式的液晶显示面板的 TFT 阵列基板 30b 的各子像素 P 设置的连接区域 R 及其附近放大后的平面图。此处,在图 8,与图 4 同样,省略配置在整个图面的像素电极(20a)。另外,在以下的各实施方式中,对与图 1 ~ 图 7 相同的部分标注相同的附图标记,省略其详细的说明。

[0094] 在上述实施方式 1,例示了照射激光 L 的 Y 部分的大部分被包含在连接区域 R 的液晶显示面板 50 (50a) 的制造方法,但在本实施方式中,例示照射激光 L 的 Y 部分的一部分被包含在连接区域 R 的液晶显示面板的制造方法。

[0095] 本实施方式的液晶显示面板包括:以彼此相对的方式设置的 TFT 阵列基板 30b(参照图 8)和对置基板 40 (参照图 1);设置在 TFT 阵列基板 30b 与对置基板 40 之间的液晶层 45 (参照图 1);和设置为框状的密封材料 46 (参照图 1),其用于将 TFT 阵列基板 30b 与对置基板 40 相互粘接,并且将液晶层 45 封入 TFT 阵列基板 30b 与对置基板 40 之间。

[0096] TFT 阵列基板 30b 包括:透明基板 10 (参照图 3);在透明基板 10 上以相互平行地延伸的方式设置的多个栅极线 11 (参照图 2);以覆盖各栅极线 11 的方式设置的栅极绝缘膜 12 (参照图 3);以在与各栅极线 11 正交的方向上相互平行地延伸的方式设置在栅极绝缘膜 12 上的多个源极线 14 (参照图 2);按各栅极线 11 和各源极线 14 的每个交叉部分分别设置的多个 TFT5 (参照图 2 和图 3);以覆盖各 TFT5 和各源极线 14 的方式设置的层间绝缘膜 17 (参照图 3);在层间绝缘膜 17 上设置的电容电极 18b (参照图 8);以覆盖电容电极 18b 的方式设置的电容绝缘膜 19 (参照图 3);在电容绝缘膜 19 上呈矩阵状设置、与各 TFT5 分别连接的多个像素电极 20a (参照图 2 和图 3);和以覆盖各像素电极 20a 的方式设置的取向膜(未图示)。

[0097] 如图 8 所示,在 TFT 阵列基板 30b,电容电极 18b 突出到有机绝缘膜 16 的开口部 16c 的图中左下部。而且,在有机绝缘膜 16 的开口部 16c,如图 8 所示,漏极电极 14b 与电容电极 18b 的突出部分隔着无机绝缘膜 15 相互重叠,由此构成连接区域 R (参照图中的阴影部分)。

[0098] 本实施方式的 TFT 阵列基板 30b 和具备它的液晶显示面板,只要在上述实施方式 1 的 TFT 阵列基板制造工序中改变电容电极 18a 的图案形状就能够制造。而且,对于具备所制造的 TFT 阵列基板 30b 的液晶显示面板,与上述实施方式 1 同样,进行检测工序,在检测出短路 S 的情况下,进行修正工序。具体而言,在该修正工序中,在被检测出短路 S 的子像素 P,与上述实施方式 1 同样,通过如图 2 所示那样向漏极电极 14b 的 X 部分照射激光 L,在 X 部分切断漏极电极 14b,并且,通过如图 8 所示那样向包括连接区域 R 的图中右上部和与

之相邻的连接区域 R 的外部的 Y 部分照射激光 L, 由此, 将被切断的漏极电极 14b 的与像素电极 20a 连接的一侧与电容电极 18b 连接。

[0099] 如以上说明的那样, 根据具备本实施方式的 TFT 阵列基板 30b 的液晶显示面板及其制造方法, 与上述实施方式 1 同样, 在 TFT 阵列基板 30b, 依次叠层无机绝缘膜 15 和有机绝缘膜 16 而形成漏极电极 14b 与电容电极 18b 之间的层间绝缘膜 17, 具备漏极电极 14b 和电容电极 18b 隔着从有机绝缘膜 16 露出的无机绝缘膜 15 相互重叠的连接区域 R, 因此, 在液晶显示面板的黑点化的缺陷修正中, 能够将漏极电极 14b 与电容电极 18b 可靠地连接。

[0100] 此外, 根据具备本实施方式的 TFT 阵列基板 30b 的液晶显示面板及其制造方法, 在修正工序中, 通过向连接区域 R 的端部和与之相邻的连接区域 R 的外部照射激光 L, 激光 L 的照射不仅集中在连接区域 R, 因此, 能够抑制漏极电极 14b 的金属的过度的飞散, 能够更加可靠地连接漏极电极 14b 与电容电极 18b。

[0101] (发明的实施方式 3)

[0102] 图 9 是在构成本实施方式的液晶显示面板的 TFT 阵列基板 30c 的各子像素 P 设置的连接区域 R 及其附近放大后的平面图, 图 10 是沿着图 9 中的 X-X 线的 TFT 阵列基板 30c 的截面图。

[0103] 在上述各实施方式, 例示了像素电极 20a 与连接区域 R 重叠的 TFT 阵列基板 30a 和 30b, 但是在本实施方式中, 例示像素电极 20b 不与连接区域 R 重叠的 TFT 阵列基板 30c。

[0104] 本实施方式的液晶显示面板包括: 以彼此相对的方式设置的 TFT 阵列基板 30c(参照图 9 和图 10) 和对置基板 40(参照图 1); 设置在 TFT 阵列基板 30c 与对置基板 40 之间的液晶层 45(参照图 1); 和设置为框状的密封材料 46(参照图 1), 其用于将 TFT 阵列基板 30c 和对置基板 40 相互粘接, 并且将液晶层 45 封入 TFT 阵列基板 30c 与对置基板 40 之间。

[0105] 如图 9 和图 10 所示, TFT 阵列基板 30c 包括: 透明基板 10; 在透明基板 10 上以相互平行地延伸的方式设置的多个栅极线 11(参照图 2); 以覆盖各栅极线 11 的方式设置的栅极绝缘膜 12; 以在与各栅极线 11 正交的方向上相互平行地延伸的方式设置在栅极绝缘膜 12 上的多个源极线 14(参照图 2); 按各栅极线 11 和各源极线 14 的每个交叉部分分别设置的多个 TFT5(参照图 2 和图 3); 以覆盖各 TFT5 和各源极线 14 的方式设置的层间绝缘膜 17; 在层间绝缘膜 17 上设置的电容电极 18b; 以覆盖电容电极 18b 的方式设置的电容绝缘膜 19; 在电容绝缘膜 19 上呈矩阵状设置、与各 TFT5 分别连接的多个像素电极 20b; 和以覆盖各像素电极 20b 的方式设置的取向膜(未图示)。

[0106] 如图 9 所示, 在 TFT 阵列基板 30c, 电容电极 18b 突出到有机绝缘膜 16 的开口部 16c 的图中左下部。而且, 在有机绝缘膜 16 的开口部 16c, 如图 9 和图 10 所示, 漏极电极 14b 与电容电极 18b 的突出部分隔着无机绝缘膜 15 相互重叠, 由此构成连接区域 R(参照图 9 中的阴影部分)。

[0107] 此外, 在 TFT 阵列基板 30c, 如图 9 和图 10 所示, 以与连接区域 R 重叠的方式设置有像素电极 20b 的开口部 20c。此处, 像素电极 20b 的开口部 20c 构成为, 作为用于限制液晶层 45 的取向的结构体发挥作用。

[0108] 本实施方式的 TFT 阵列基板 30c 和具备它的液晶显示面板, 只要在上述实施方式 1 的 TFT 阵列基板制造工序中改变电容电极 18a 和像素电极 20a 的图案形状就能够制造。而且, 对于具备所制造的 TFT 阵列基板 30c 的液晶显示面板, 与上述实施方式 1 同样, 进行检

测工序,在检测出短路 S 的情况下,进行修正工序。具体而言,在该修正工序中被检测出短路 S 的子像素 P 中,与上述实施方式 1 同样,通过如图 2 所示那样向漏极电极 14b 的 X 部分照射激光 L,在 X 部分切断漏极电极 14b,并且,通过如图 9 所示那样向包括连接区域 R 的图中右上部和与之相邻的连接区域 R 的外部的 Y 部分照射激光 L,由此,将被切断的漏极电极 14b 的与像素电极 20b 连接的一侧与电容电极 18b 连接。

[0109] 如以上说明的那样,根据具备本实施方式的 TFT 阵列基板 30c 的液晶显示面板及其制造方法,与上述实施方式 1 和 2 同样,在 TFT 阵列基板 30c,依次叠层无机绝缘膜 15 和有机绝缘膜 16 而形成漏极电极 14b 与电容电极 18b 之间的层间绝缘膜 17,具备漏极电极 14b 和电容电极 18b 隔着从有机绝缘膜 16 露出的无机绝缘膜 15 相互重叠的连接区域 R,因此,在液晶显示面板的黑点化的缺陷修正中,能够将漏极电极 14b 与电容电极 18b 可靠地连接。

[0110] 此外,根据具备本实施方式的 TFT 阵列基板 30c 的液晶显示面板及其制造方法,在修正工序中,通过向连接区域 R 的端部和与之相邻的连接区域 R 的外部照射激光 L,激光 L 的照射不仅集中在连接区域 R,因此,能够抑制漏极电极 14b 的金属的过度的飞散,能够更加可靠地连接漏极电极 14b 与电容电极 18b。

[0111] 此外,根据具备本实施方式的 TFT 阵列基板 30c 的液晶显示面板及其制造方法,在各像素电极 20b 以与连接区域 R 重叠的方式设置开口部 20c 作为用于限制液晶层 45 的取向的构造体,因此能够抑制由于对连接区域 R 照射激光 L 而引起的像素电极 20b 的损伤。

[0112] (发明的实施方式 4)

[0113] 图 11 表示本发明的 TFT 阵列基板及其制造方法的实施方式。具体而言,图 11 是本实施方式的修正工序的 TFT 阵列基板 30a 的截面图。

[0114] 在上述各实施方式,例示了以脉冲状态进行检测工序和修正工序的液晶显示面板及其制造方法,在本实施方式中,例示根据基板状态进行检测工序和修正工序的 TFT 阵列基板 30a 及其制造方法。

[0115] 本实施方式的 TFT 阵列基板 30a 与上述实施方式 1 的 TFT 阵列基板 30a 相同,但是也可以为上述实施方式 2 的 TFT 阵列基板 30b 或上述实施方式 3 的 TFT 阵列基板 30c。

[0116] 本实施方式的 TFT 阵列基板 30a 例如通过利用 CCD (Charge Coupled Device : 电荷耦合元件) 照相机进行的光学的检查,或者利用电荷检测法进行的检查,来检测在源极电极 14a 与漏极电极 14b 之间发生了短路 S 的子像素 P,由此进行检测工序,在检测出短路 S 的情况下,进行修正工序。具体而言,在该修正工序中,在检测出短路 S 的情况下,在被检测出短路 S 的子像素 P,通过向漏极电极 14b 的 X 部分(参照图 2)照射激光 L,在 X 部分将漏极电极 14b 切断,并且,通过如图 11 所示那样向连接区域 R 的 Y 部分(参照图 4)照射激光 L,将被切断的漏极电极 14b 的与像素电极 20a 连接的一侧与电容电极 18a 连接(参照图 7 中的 TFT 阵列基板 30aa)。

[0117] 如以上说明的那样,根据本实施方式的 TFT 阵列基板 30a 及其制造方法,依次叠层无机绝缘膜 15 和有机绝缘膜 16 而形成漏极电极 14b 与电容电极 18a 之间的层间绝缘膜 17,具备漏极电极 14b 和电容电极 18a 隔着从有机绝缘膜 16 露出的无机绝缘膜 15 相互重叠的连接区域 R,因此,在漏极电极 14b 与电容电极 18a 相互重叠的连接区域 R,作为将漏极电极 14b 与电容电极 18a 之间电绝缘的绝缘膜,不配置比较厚的有机绝缘膜 16 而仅配置比较薄

的无机绝缘膜 15。因此,在检测工序中,通过光学的检查或利用电荷检测法进行的检查,检测出在源极电极 14a 与漏极电极 14b 之间发生了短路 S 的子像素 P 的情况下,在修正工序中,在该发生短路 S 的子像素 P,通过从透明基板 10 一侧向漏极电极 14b 照射激光 L,使得漏极电极 14b 的金属在层间绝缘膜 17 (无机绝缘膜 15 和有机绝缘膜 16) 中飞散而切断漏极电极 14b,并且,通过从透明基板 10 一侧向漏极电极 14b 和电容电极 18a 隔着无机绝缘膜 15 相互重叠的连接区域 R 照射激光 L,使得漏极电极 14b 的金属在比较薄的无机绝缘膜 15 中飞散而容易到达电容电极 18a,因此,能够将被切断的漏极电极 14b 的与像素电极 20a 连接的一侧与电容电极 18a 可靠地连接。由此,在发生了短路 S 的子像素 P 中,像素电极 20a 被固定在电容电极 18a 的电位(例如,接地电位),能够使亮点成为黑点,因此,在 TFT 阵列基板 30a 的黑点化的缺陷修正中,能够将漏极电极 14b 与电容电极 18a 可靠地连接。

[0118] 另外,在上述各实施方式中例示了切断漏极电极 14b 的修正方法,但如果是能够切断源极电极 14a 的结构,则也可以代替切断漏极电极 14b 而在源极电极 14a 的基部将其切断。

[0119] 此外,在上述各实施方式,作为开关元件例示了 TFT,但是本发明还能够应用 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor:金属氧化物半导体场效应管)等其它 3 端子的开关元件。

[0120] 此外,在上述各实施方式中例示了各像素具有三个子像素(红色、绿色和蓝色)的液晶显示面板,但是本发明也能够应用于各像素具有四个以上子像素(例如,红色、绿色、蓝色和白色或红色、绿色、蓝色和黄色等)的液晶显示面板。

[0121] 此外,在上述各实施方式中例示了多个子像素呈矩阵状排列的阵列基板及具备它的液晶显示面板,但是本发明也能够应用于多个子像素呈三角状排列的阵列基板及具备它的液晶显示面板。

[0122] 此外,在上述各实施方式中例示了将与像素电极连接的 TFT 的电极作为漏极电极的 TFT 阵列基板,但是本发明也能够应用于将与像素电极连接的 TFT 的电极称为源极电极的 TFT 阵列基板。

[0123] 产业上的可利用性

[0124] 如以上说明的那样,本发明在黑点化的缺陷修正中将漏极电极与电容电极可靠地连接,因此对具有辅助电容的显示面板有用。

[0125] 附图标记的说明

[0126]	L	激光
[0127]	P	子像素
[0128]	R	连接区域
[0129]	S	短路
[0130]	5	TFT (开关元件)
[0131]	6	辅助电容
[0132]	10	透明基板
[0133]	12	栅极绝缘膜
[0134]	14a	源极电极
[0135]	14b	漏极电极

-
- [0136] 15、15a 无机绝缘膜
- [0137] 16 有机绝缘膜
- [0138] 17 层间绝缘膜
- [0139] 18a、18b 电容电极
- [0140] 19 电容绝缘膜
- [0141] 20a、20b 像素电极
- [0142] 20c 开口部
- [0143] 30a、30aa、30b、30c TFT 阵列基板
- [0144] 40 对置基板
- [0145] 45 液晶层
- [0146] 50、50a 液晶显示面板

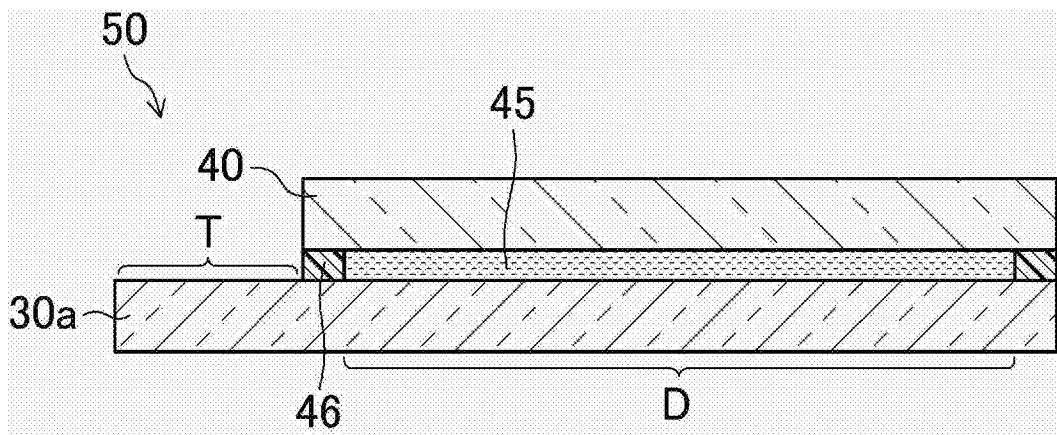


图 1

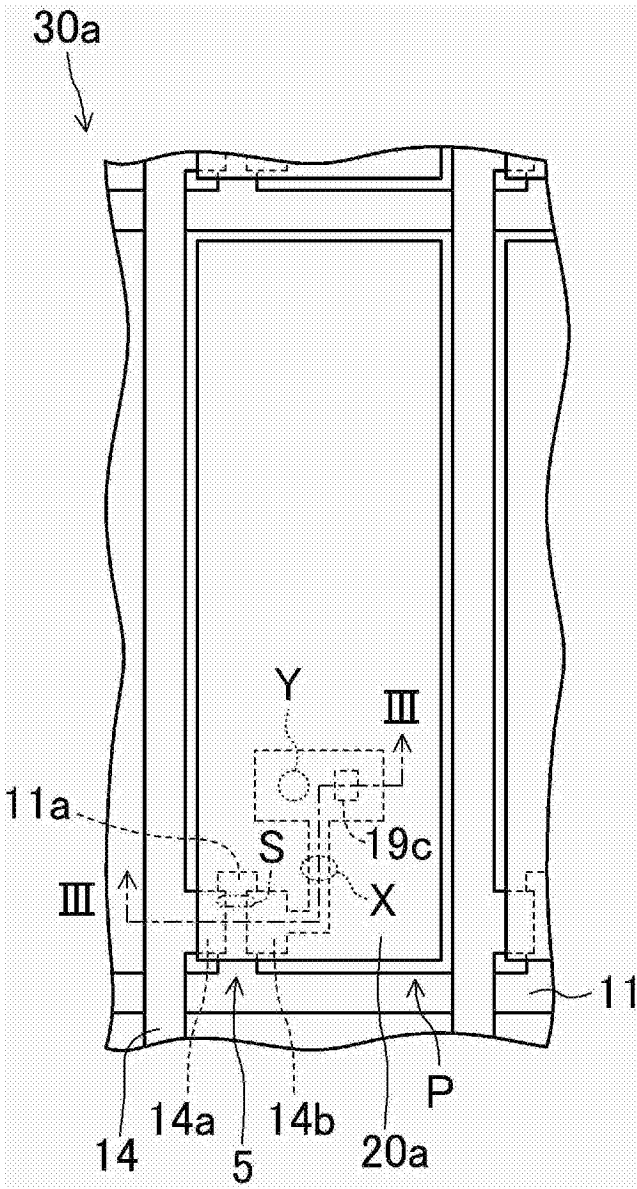


图 2

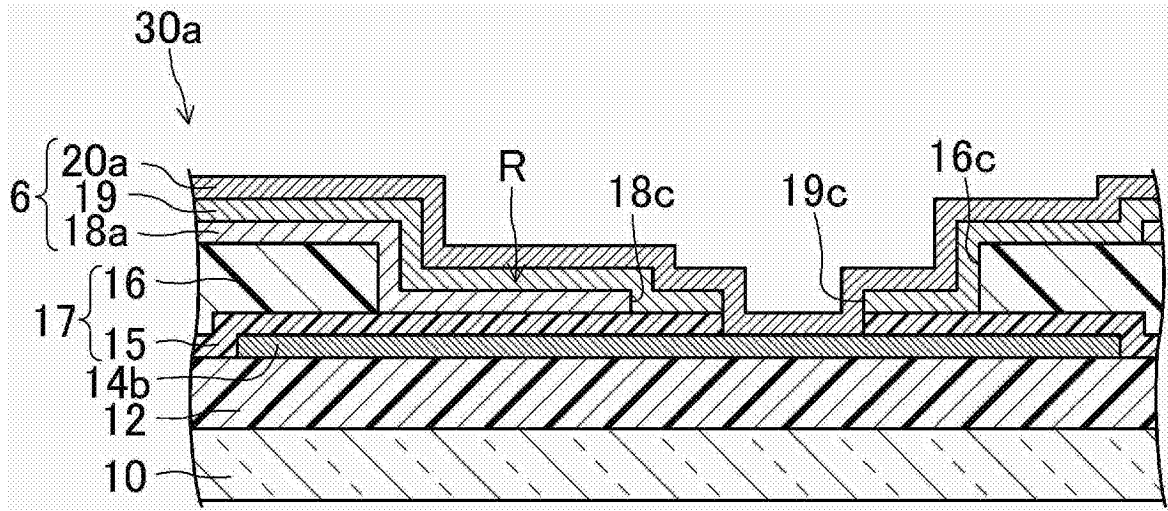


图 5

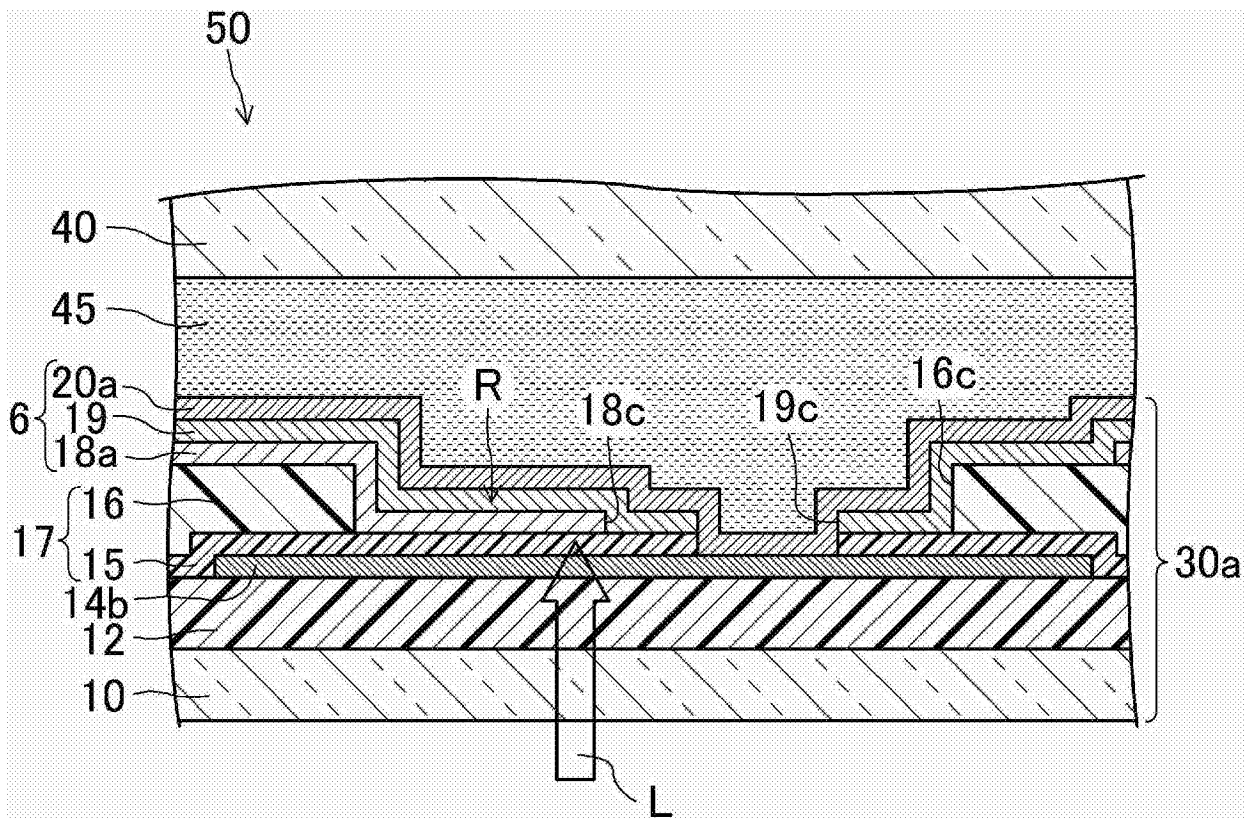


图 6

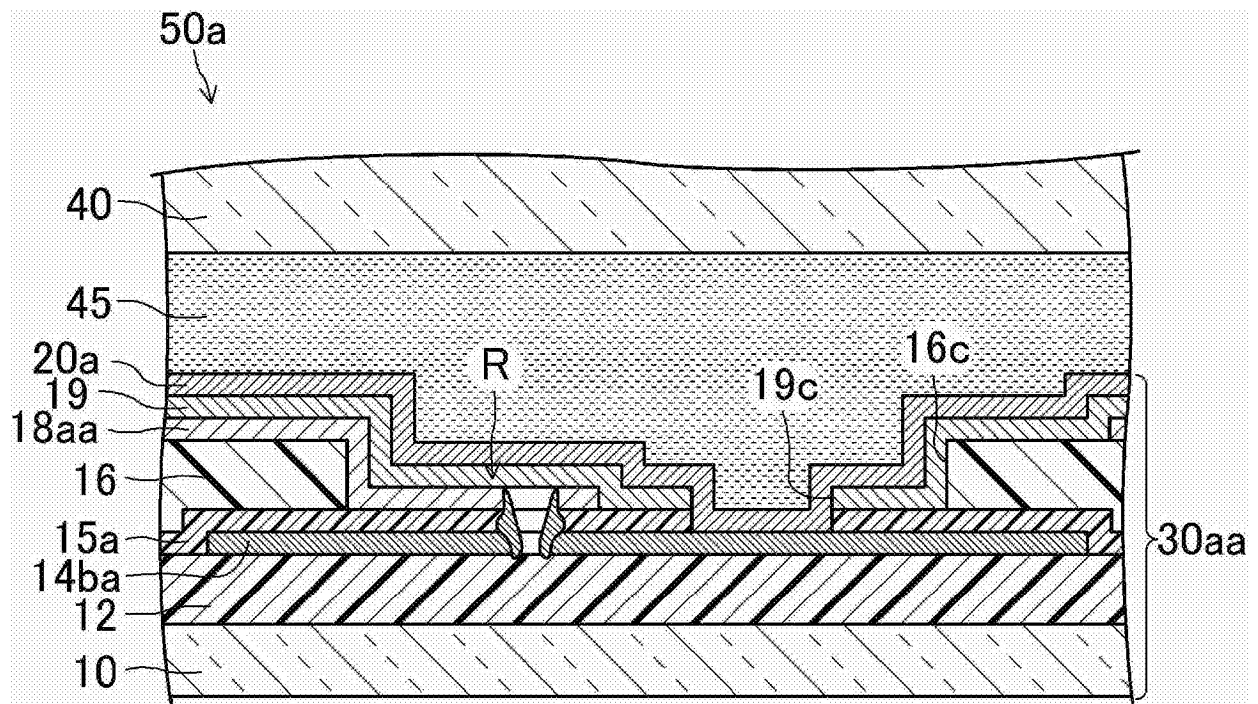


图 7

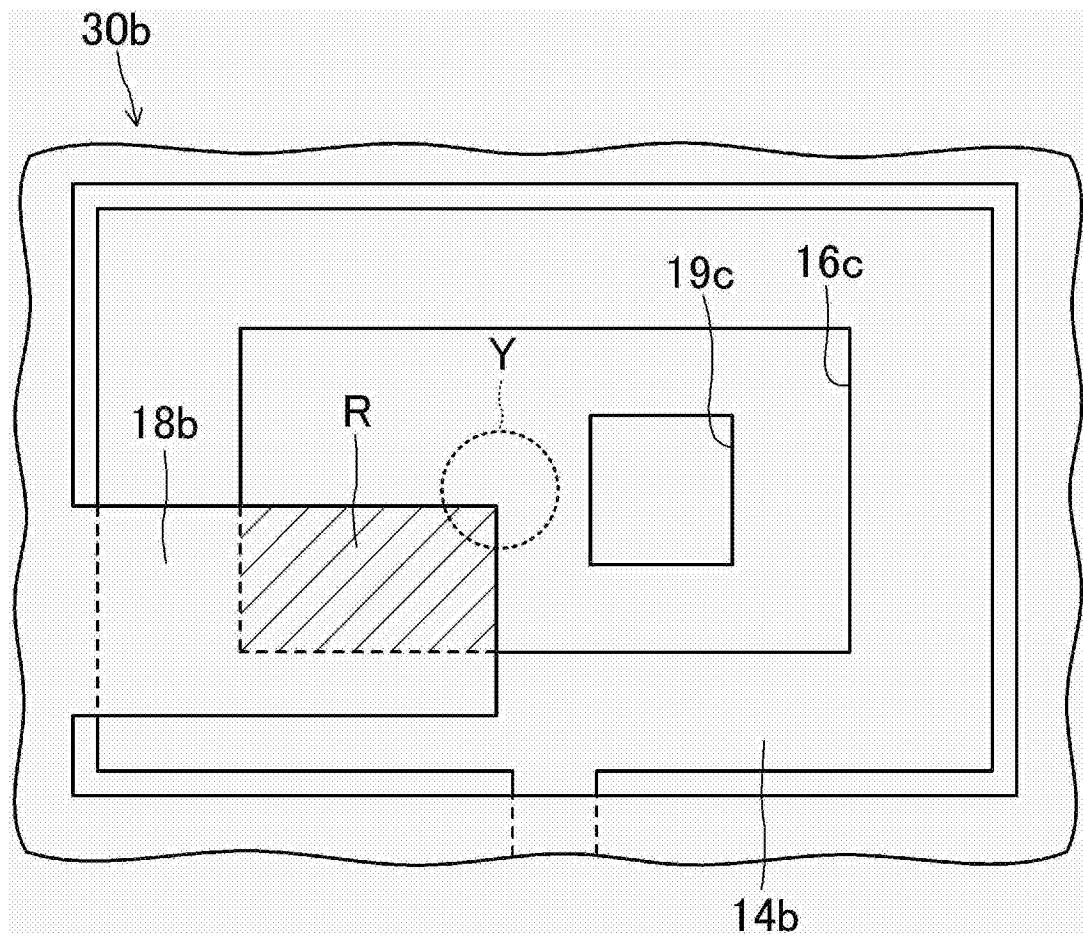


图 8

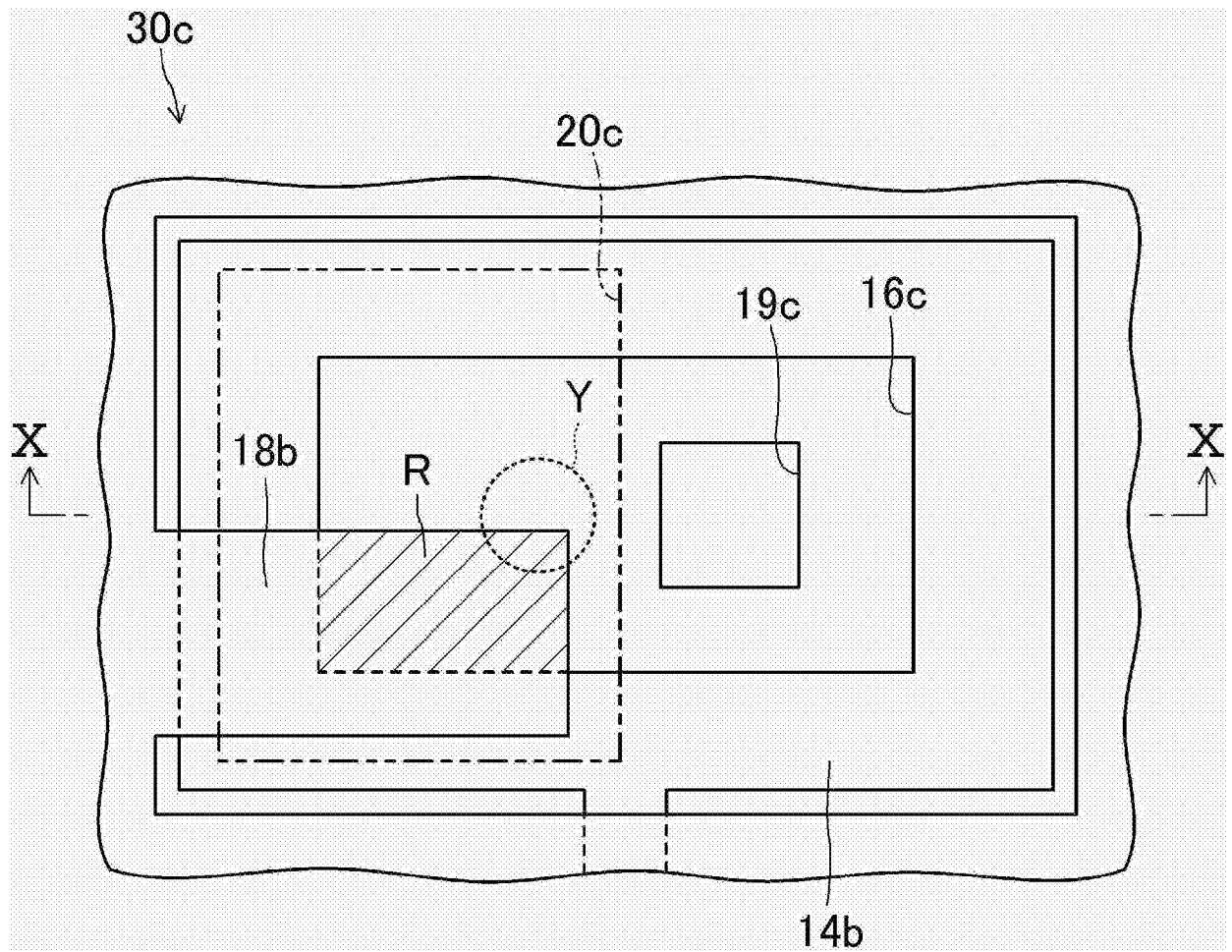


图 9

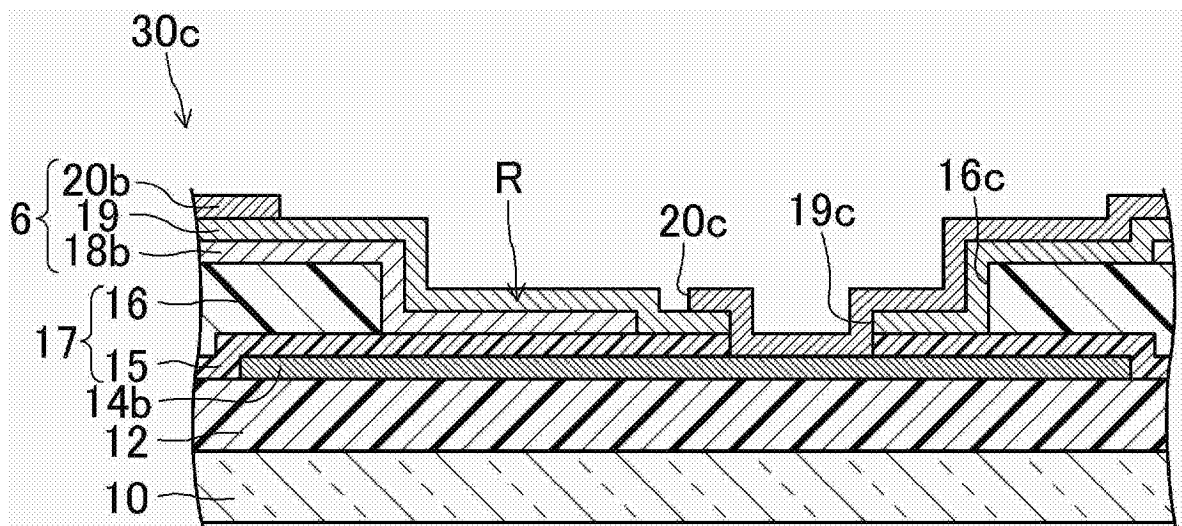


图 10

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法和阵列基板及其制造方法		
公开(公告)号	CN103229095B	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201280003813.5	申请日	2012-01-24
[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	原义仁 中田幸伸		
发明人	原义仁 中田幸伸		
IPC分类号	G02F1/1368 H01L29/786		
CPC分类号	H01L33/0095 G02F1/134363 G02F1/136213 G02F1/136227 G02F1/136259 G02F2001/136268 G02F2201/508 H01L27/1255 H01L2924/0002		
优先权	2011018806 2011-01-31 JP		
其他公开文献	CN103229095A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明包括：多个开关元件，其在透明基板（10）上按各子像素分别设置，各自具有以相互分离的方式配置的源极电极和漏极电极（14b）；以覆盖各开关元件的方式设置、依次叠层无机绝缘膜（15）和有机绝缘膜（16）而得到的层间绝缘膜（17）；设置在层间绝缘膜（17）上的电容电极（18a）；以覆盖电容电极（18a）的方式设置的电容绝缘膜（19）；和多个像素电极（20a），其设置在电容绝缘膜（19）上，与电容电极（18a）相对地按各子像素构成辅助电容（6），以与电容电极（18a）绝缘的状态分别与各开关元件的漏极电极（14b）连接，并且，包括漏极电极（14b）和电容电极（18a）隔着从有机绝缘膜（16）露出的无机绝缘膜（15）相互重叠的连接区域（R）。

