



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103975270 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201280059462. X

G02F 1/1368(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 12. 19

G09G 3/20(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

(30) 优先权数据

2011-283103 2011. 12. 26 JP

(56) 对比文件

CN 101911160 A, 2010. 12. 08, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

US 2010/0245697 A1, 2010. 09. 30, 全文.

2014. 06. 03

WO 2011/010417 A1, 2011. 01. 27, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/008104 2012. 12. 19

审查员 杨蔚蔚

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/099155 JA 2013. 07. 04

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中野文树 宫本忠芳

(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 1/133(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

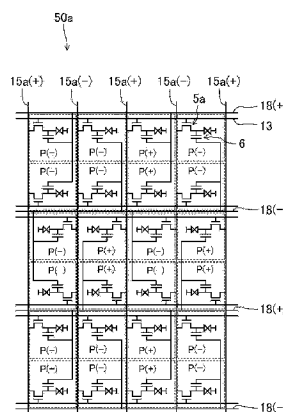
权利要求书2页 说明书16页 附图18页

(54) 发明名称

有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板

(57) 摘要

各子像素(P)的辅助电容(6)由各透明电极、各像素电极以及设置在它们之间的电容绝缘膜构成,各子像素(P)的开关元件(5a)沿矩阵状的多个子像素(P)的列方向按每规定的子像素(P)与相互不同的源极线(15a)连接,多个透明电极构成:按照在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线(13)之间的在规定的方向上相邻的一对子像素(P)之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极彼此输入相互不同的信号。



1. 一种有源矩阵基板,其特征在于,包括:

呈矩阵状设置的多个子像素;

多条栅极线,其设置成:通过在所述多个子像素的沿行方向的间隙中每隔一个该间隙配置两条,以交替地重复窄间隔和宽间隔的方式相互平行地延伸;

多条源极线,其设置成:通过在所述多个子像素的沿列方向的间隙中各配置一条,相互平行地延伸;

多个开关元件,其分别设置在所述各栅极线与各源极线交叉的部分,沿所述列方向按每一对子像素与相互不同的所述各源极线连接,其中,该每一对子像素是配置于以所述宽间隔相邻的一对栅极线之间的在该列方向上相邻的一对子像素;

保护绝缘膜,其以覆盖所述各开关元件的方式设置;

多个透明电极,其构成为:在所述保护绝缘膜上,按照在配置于以所述宽间隔相邻的一对栅极线之间的在所述列方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,在所述行方向上相邻的透明电极彼此被输入相互不同的信号;

电容绝缘膜,其以覆盖所述各透明电极的方式设置;和

多个像素电极,其在所述电容绝缘膜上呈矩阵状设置,分别与所述各开关元件连接。

2. 一种有源矩阵基板,其特征在于,包括:

呈矩阵状设置的多个子像素;

多条栅极线,其设置成:通过在所述多个子像素的沿行方向的间隙中每隔一个该间隙配置两条,以交替地重复窄间隔和宽间隔的方式相互平行地延伸;

多条源极线,其设置成:通过在所述多个子像素的沿列方向的间隙中各配置一条,相互平行地延伸;

多个开关元件,其分别设置在所述各栅极线与各源极线交叉的部分,沿所述列方向按所述各个子像素与相互不同的所述各源极线连接;

保护绝缘膜,其以覆盖所述各开关元件的方式设置;

多个透明电极,其构成为:在所述保护绝缘膜上,按照在配置于以所述宽间隔相邻的一对栅极线之间的在所述多个子像素的对角方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,在所述行方向上相邻的透明电极彼此被输入相互不同的信号;

电容绝缘膜,其以覆盖所述各透明电极的方式设置;和

多个像素电极,其在所述电容绝缘膜上呈矩阵状设置,分别与所述各开关元件连接。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的有源矩阵基板,其特征在于:

在以所述窄间隔相邻的一对栅极线之间,分别设置有电容线,

在所述一对子像素之间共有的各透明电极中,在所述行方向上相邻的透明电极彼此与相互不同的所述各电容线连接。

4. 如权利要求 3 所述的有源矩阵基板,其特征在于:

所述各电容线以与对应的所述各透明电极接触的方式设置。

5. 如权利要求 3 所述的有源矩阵基板,其特征在于:

所述电容线的条数比所述多条栅极线的条数少。

6. 如权利要求 3 所述的有源矩阵基板,其特征在于:

当设所述电容线的条数为 y 、所述多条栅极线的条数为 x 时,

$$y = x/2 + 1,$$

其中, x 为偶数。

7. 如权利要求 3 所述的有源矩阵基板, 其特征在于:

当设所述电容线的条数为 y 、所述多条栅极线的条数为 x 时,

$$y = x/2 + 1.5,$$

其中, x 为奇数。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的有源矩阵基板, 其特征在于:

所述各开关元件为薄膜晶体管。

9. 如权利要求 8 所述的有源矩阵基板, 其特征在于:

所述薄膜晶体管具有顶栅结构。

10. 如权利要求 8 所述的有源矩阵基板, 其特征在于:

所述薄膜晶体管具有底栅结构。

11. 一种液晶显示面板, 其特征在于, 包括:

权利要求 1 ~ 10 中任一项所述的有源矩阵基板;

以及与所述有源矩阵基板相对的方式设置的对应基板; 和

设置在所述有源矩阵基板与对应基板之间的液晶层。

12. 一种液晶显示面板, 其特征在于, 包括:

权利要求 3 ~ 7 中任一项所述的有源矩阵基板;

以及与所述有源矩阵基板相对的方式设置的对应基板; 和

设置在所述有源矩阵基板与对应基板之间的液晶层,

向所述各源极线输入的信号的极性每隔 1 条源极线不同, 并且该极性在 1 个垂直期间内固定。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示面板, 其特征在于:

构成为: 对所述各电容线, 沿该各电容线的排列顺序错开 2 个水平期间交替地输入高电位或低电位的电压。

有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板,特别涉及使有源矩阵驱动方式的液晶显示面板的画质劣化以及面板驱动电力减少的技术。

背景技术

[0002] 有源矩阵驱动方式的液晶显示面板例如包括:按每个作为图像的最小单位的子像素设置有开关元件和与开关元件连接的像素电极等的有源矩阵基板;以与有源矩阵基板相对的方式设置的对置基板;和设置在有源矩阵基板与对置基板之间的液晶层。此处,在很多有源矩阵基板,为了稳定地保持被充电至各子像素的液晶层的电荷、即被充电至各子像素的液晶电容的电荷,按每个子像素设置有辅助电容。而且,有源矩阵驱动方式的液晶显示面板,总被期待与背光源消耗的电力减少相关联的各子像素的高开口率化,以及液晶显示面板的驱动所需的电力的减少。

[0003] 例如,在专利文献1中,公开了为提高开口率而具备保持电容(相当于上述辅助电容)的液晶显示装置(相当于上述液晶显示面板),该保持电容由设置在透明基板的透明电极、以覆盖透明电极的方式设置的介电常数为4.0以上的涂敷型透明绝缘膜和设置在涂敷型透明绝缘膜上的像素电极构成。

[0004] 此外,按各子像素设置有辅助电容的有源矩阵基板包括以相互平行地延伸的方式设置的多条栅极线、以分别在各栅极线之间延伸的方式设置的多条电容线、以沿着与各栅极线正交的方向相互平行地延伸的方式设置的多条源极线。另外,上述开关元件例如设置在各栅极线与各源极线交叉的部分。而且,公开有如下技术:在有源矩阵驱动方式的液晶显示面板中,沿各栅极线和各源极线交错配置各开关元件,使输入各源极线的信号的极性按每一条源极线反转,不仅依次扫描驱动各栅极线,而且还依次扫描驱动各电容线,由此减少画质劣化和面板驱动电力。

[0005] 另外,在专利文献2中,为了减少面板驱动电力并且减少画质劣化,公开了使在信号线(相当于上述源极线)延伸的方向上排列的相邻的显示像素(相当于上述子像素)的开关单元(相当于上述开关元件)与彼此不同的信号线连接的液晶显示装置。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2008-26430号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2010-20171号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的技术问题

[0011] 但是,在专利文献2中公开的液晶显示装置中,以横切各子像素的中央部的方式设置有遮光性的栅极线,因此各子像素的开口率存在改善的余地。具体而言,为了使栅极线沿着专利文献2的图2中的横方向延伸,每个子像素需要1条栅极线、0.5条正极性用的电

容线和 0.5 条负极性用的电容线,共计 2 条信号线,作为整个面板,需要与栅极线相同数量的电容线,因此存在改善的余地。

[0012] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于,提供提高各子像素的开口率并且减少画质劣化、减少面板驱动电力的技术。

[0013] 解决技术问题的技术方案

[0014] 为了达到上述目的,本发明构成为,各子像素的辅助电容由各透明电极、各像素电极和设置在它们之间的电容绝缘膜构成,各子像素的开关元件沿矩阵状(行列状)的多个子像素的列方向按每规定的子像素与相互不同的源极线连接,多个透明电极按照在以宽的间隔相邻的一对栅极线间配置的在规定的方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极彼此输入相互不同的信号。

[0015] 具体而言,本发明的有源矩阵基板包括:

[0016] 呈矩阵状设置的多个子像素;

[0017] 多条栅极线,其设置成:通过在上述多个子像素的沿行方向的间隙中每隔一个该间隙配置两条,以交替地重复窄间隔和宽间隔的方式相互平行地延伸;

[0018] 多条源极线,其设置成:通过在上述多个子像素的沿列方向的间隙中各配置一条,相互平行地延伸;

[0019] 多个开关元件,其分别设置在上述各栅极线与各源极线交叉的部分,沿上述列方向按每一对子像素与相互不同的上述各源极线连接,其中,该每一对子像素是配置于以上述宽间隔相邻的一对栅极线之间的在该列方向上相邻的一对子像素;

[0020] 保护绝缘膜,其以覆盖上述各开关元件的方式设置;

[0021] 多个透明电极,其构成为:在上述保护绝缘膜上,按照在配置于以上述宽间隔相邻的一对栅极线之间的在上述列方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,在上述行方向上相邻的透明电极彼此被输入相互不同的信号;

[0022] 电容绝缘膜,其以覆盖上述各透明电极的方式设置;和

[0023] 多个像素电极,其在上述电容绝缘膜上呈矩阵状设置,分别与上述各开关元件连接。

[0024] 根据上述结构,各子像素的辅助电容由各透明电极、各像素电极和设置在它们之间的电容绝缘膜构成,因此构成各子像素的辅助电容的区域的大部分具有光透射性。由此,在各子像素中,即使辅助电容占用的面积变大开口率也不降低,因此各子像素的开口率得到提高。

[0025] 此外,各子像素的开关元件沿呈矩阵状设置的多个子像素的列方向按每一对子像素与相互不同的源极线连接,其中,该每一对子像素是配置于以宽间隔相邻的一对栅极线之间的在列方向上相邻的一对子像素,因此,即使不进行按每 2 个水平期间向源极线输入的信号的极性反转,液晶显示面板的显示也与一般结构的液晶显示面板中进行按每 2 个水平期间向源极线输入的信号的极性反转的情况相同,能够降低画质的劣化。

[0026] 进一步,在驱动具备上述结构的有源矩阵基板的液晶显示面板时,也可以不按每 1 个水平期间进行极性反转,因此 1 个垂直期间内的源极线的电压变化量变小。由此,源极线的充放电所需的电力变小,因此能够减少液晶显示面板的驱动电力,并且减少像素电极的充电不足导致的画质劣化。此外,多个透明电极构成为:按照在配置于以宽间隔相邻的一对

栅极线之间的在列方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极彼此输入相互不同的信号,因此,在使具备该有源矩阵基板的液晶显示面板驱动时,不仅沿列方向依次扫描驱动各栅极线而且沿列方向依次扫描驱动各透明电极,由此能够进一步减小施加至源极线的电压振幅,能够进一步减少液晶显示面板的驱动电力。

[0027] 因此,能够提高各子像素的开口率,并且能够减少画质劣化,减少面板驱动电力。

[0028] 此外,本发明的有源矩阵基板包括:

[0029] 呈矩阵状设置的多个子像素;

[0030] 多条栅极线,其设置成:通过在上述多个子像素的沿行方向的间隙中每隔一个该间隙配置两条,以交替地重复窄间隔和宽间隔的方式相互平行地延伸;

[0031] 多条源极线,其设置成:通过在上述多个子像素的沿列方向的间隙中各配置一条,相互平行地延伸;

[0032] 多个开关元件,其分别设置在上述各栅极线与各源极线交叉的部分,沿上述列方向按上述各个子像素与相互不同的上述各源极线连接;

[0033] 保护绝缘膜,其以覆盖上述各开关元件的方式设置;

[0034] 多个透明电极,其构成为:在上述保护绝缘膜上,按照在配置于以上述宽间隔相邻的一对栅极线之间的在上述多个子像素的对角方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,在上述行方向上相邻的透明电极彼此被输入相互不同的信号;

[0035] 电容绝缘膜,其以覆盖上述各透明电极的方式设置;和

[0036] 多个像素电极,其在上述电容绝缘膜上呈矩阵状设置,分别与上述各开关元件连接。

[0037] 根据上述结构,各子像素的辅助电容由各透明电极、各像素电极和设置在它们之间的电容绝缘膜构成,因此构成各子像素的辅助电容的区域的大部分具有光透射性。由此,在各子像素中,即使辅助电容占用的面积变大开口率也不降低,因此各子像素的开口率得到提高。

[0038] 此外,各子像素的开关元件沿呈矩阵状设置的多个子像素的列方向按每个子像素与相互不同的源极线连接,因此,即使不进行按每1个水平期间向源极线输入的信号的极性反转,液晶显示面板的显示也与一般结构的液晶显示面板中进行按每1个水平期间向源极线输入的信号的极性反转的情况相同,能够降低画质的劣化。

[0039] 进一步,在驱动具备上述结构的有源矩阵基板的液晶显示面板时,也可以不按每1个水平期间进行极性反转,因此1个垂直期间内的源极线的电压变化量变小。由此,源极线的充放电所需的电力变小,因此能够减少液晶显示面板的驱动电力,并且减少像素电极的充电不足导致的画质劣化。此外,多个透明电极构成为:按照在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线之间的在对角方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极彼此输入相互不同的信号,因此,在使具备该有源矩阵基板的液晶显示面板驱动时,不仅沿列方向依次扫描驱动各栅极线而沿列方向依次扫描驱动各透明电极,由此能够进一步减小施加至源极线的电压振幅,能够进一步减少液晶显示面板的驱动电力。

[0040] 因此,能够提高各子像素的开口率,并且能够减少画质劣化,减少面板驱动电力。

[0041] 此处,根据上述结构的有源矩阵基板,因为能够沿列方向按每一个子像素使液晶电容和辅助电容的极性反转,所以能够实现更高品质的显示。

[0042] 还可以为如下方式：在以上述窄间隔相邻的一对栅极线之间，分别设置有电容线，在上述一对子像素之间共有的各透明电极中，在上述行方向上相邻的透明电极彼此与相互不同的上述各电容线连接。

[0043] 根据上述结构，在以窄间隔相邻的一对栅极线之间分别设置电容线，在一对子像素之间共有的各透明电极的在行方向上相邻的透明电极彼此与相互不同的各电容线连接，因此通过依次扫描各电容线，各透明电极沿列方向被依次扫描。此处，电容线的条数成为（栅极线的条数） $\times 1/2 + 1$ ，例如成为专利文献 2 中公开的液晶显示装置那样在各栅极线之间配置有电容线的情况下的大致 $1/2$ ，因此即使设置遮光性的电容线，各子像素的开口率也得到提高。

[0044] 还可以为如下方式：上述各电容线以与对应的上述各透明电极接触的方式设置。

[0045] 根据上述结构，各电容线以与对应的各透明电极接触的方式设置，因此不设置接触孔，各电容线与对应的各透明电极连接。此外，作为电容线，例如通过使用与透明电极相比电阻低的金属配线，减少各透明电极的信号延迟。

[0046] 还可以为如下方式：上述电容线的条数比上述多条栅极线的条数少。

[0047] 根据上述结构，电容线的条数比栅极线的条数少，因此各子像素的开口率得到提高。

[0048] 还可以为如下方式：当设上述电容线的条数为 y 、上述多条栅极线的条数为 x 时，

[0049] $y = x/2 + 1$ ，

[0050] 其中， x 为偶数。

[0051] 根据上述结构，电容线的条数为栅极线的条数的大致 $1/2$ ，因此各子像素的开口率得到提高。

[0052] 还可以为如下方式：当设上述电容线的条数为 y 、上述多条栅极线的条数为 x 时，

[0053] $y = x/2 + 1.5$ ，

[0054] 其中， x 为奇数。

[0055] 根据上述结构，电容线的条数为栅极线的条数的大致 $1/2$ ，因此各子像素的开口率得到提高。

[0056] 还可以为如下方式：上述各开关元件为薄膜晶体管。

[0057] 根据上述结构，具体地构成按每个子像素设置有薄膜晶体管的有源矩阵基板。

[0058] 还可以为如下方式：上述薄膜晶体管具有顶栅结构。

[0059] 根据上述结构，构成按每个子像素设置有顶栅结构的薄膜晶体管的有源矩阵基板。

[0060] 还可以为如下方式：上述薄膜晶体管具有底栅结构。

[0061] 根据上述结构，构成按每个子像素设置有底栅结构的薄膜晶体管的有源矩阵基板。

[0062] 此外，本发明的液晶显示面板包括：

[0063] 上述任一方面所述的有源矩阵基板；

[0064] 与上述有源矩阵基板相对的方式设置的对应基板；和

[0065] 设置在上述有源矩阵基板与对应基板之间的液晶层。

[0066] 根据上述结构，在有源矩阵基板，各子像素的辅助电容由各透明电极、各像素电极

和设置在它们之间的电容绝缘膜构成,各子像素的开关元件沿矩阵状的多个子像素的列方向按每规定的子像素与相互不同的源极线连接,多个透明电极构成为:以在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线之间的在规定的方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极彼此输入相互不同的信号,因此,在具备有源矩阵基板的液晶显示面板,能够提高各子像素的开口率,并且能够减少画质劣化,减少面板驱动电力。

[0067] 还可以按如下方式构成:向上述各源极线输入的信号的极性每隔 1 条源极线不同,并且该极性在 1 个垂直期间内为一定。

[0068] 根据上述结构,向各源极线输入的信号的极性每隔一条源极线不同,因此,即使不进行按每 2(或 1) 个水平期间向源极线输入的信号的极性反转,液晶显示面板的显示也与一般结构的液晶显示面板中进行按每 2(或 1) 个水平期间向源极线输入的信号的极性反转的情况相同,能够降低画质的劣化,此外,因为向各源极线输入的信号的极性在 1 个垂直期间内固定,所以源极线的充放电所需的电力变小,由此能够减少液晶显示面板的驱动电力,并且减少像素电极的充电不足导致的画质劣化。

[0069] 还可以按如下方式构成:对上述各电容线,沿该各电容线的排列顺序错开 2 个水平期间交替地输入高电位或低电位的电压。

[0070] 根据上述结构,对各电容线沿该各电容线的排列顺序错开 2 个水平期间交替地输入高电位或低电位的电压,因此各子像素的辅助电容与经各源极线被写入各子像素的像素电极的电压的极性相应地有效地发挥作用,由此,能够使施加至各源极线的电压振幅变小,能够减少液晶显示面板的驱动电力。

[0071] 发明的效果

[0072] 根据本发明,各子像素的辅助电容由各透明电极、各像素电极和设置在它们之间的电容绝缘膜构成,各子像素的开关元件沿矩阵状的多个子像素的列方向按每规定的子像素与相互不同的源极线连接,多个透明电极构成为:以在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线之间的在规定的方向上相邻的一对子像素之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极彼此输入相互不同的信号,因此,能够提高各子像素的开口率,并且能够减少画质劣化,减少面板驱动电力。

附图说明

[0073] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示面板的等效电路图。

[0074] 图 2 是构成实施方式 1 的液晶显示面板的有源矩阵基板的俯视图。

[0075] 图 3 是构成实施方式 1 的有源矩阵基板的透明电极和电容线的俯视图。

[0076] 图 4 是构成实施方式 1 的有源矩阵基板的半导体层、栅极层和源极层的俯视图。

[0077] 图 5 是沿着图 2 中的 V-V 线的有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板的剖视图。

[0078] 图 6 是沿着图 2 中的 VI-VI 线的有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板的剖视图。

[0079] 图 7 是用于驱动实施方式 1 的液晶显示面板的时序图。

[0080] 图 8 是实施方式 2 的液晶显示面板的等效电路图。

[0081] 图 9 是构成实施方式 2 的液晶显示面板的有源矩阵基板的俯视图。

[0082] 图 10 是构成实施方式 2 的有源矩阵基板的透明电极和电容线的俯视图。

- [0083] 图 11 是构成实施方式 2 的有源矩阵基板的半导体层、栅极层和源极层的俯视图。
- [0084] 图 12 是构成实施方式 3 的液晶显示面板的有源矩阵基板的俯视图。
- [0085] 图 13 是构成实施方式 3 的有源矩阵基板的透明电极的俯视图。
- [0086] 图 14 是构成实施方式 3 的有源矩阵基板的半导体层、栅极层和源极层的俯视图。
- [0087] 图 15 是构成实施方式 4 的液晶显示面板的有源矩阵基板的俯视图。
- [0088] 图 16 是构成实施方式 4 的有源矩阵基板的透明电极和电容线的俯视图。
- [0089] 图 17 是构成实施方式 4 的有源矩阵基板的半导体层、栅极层和源极层的俯视图。
- [0090] 图 18 是沿着图 15 中的 XVIII-XVIII 线的有源矩阵基板的剖视图。
- [0091] 图 19 是沿着图 15 中的 XIX-XIX 线的有源矩阵基板的剖视图。

具体实施方式

[0092] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行详细说明。另外,本发明并不限于以下各实施方式。

[0093] (发明的实施方式 1)

[0094] 图 1~图 7 表示本发明的有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板的实施方式 1。具体而言,图 1 是本实施方式的液晶显示面板 50a 的等效电路图。此外,图 2 是构成液晶显示面板 50a 的有源矩阵基板 30a 的俯视图。此外,图 3 是构成有源矩阵基板 30a 的透明电极 17a 和 17b 以及电容线 18 的与图 2 对应的俯视图。此外,图 4 是构成有源矩阵基板 30a 的半导体层 11a、栅极线 13 等栅极层和源极线 15a 等源极层的与图 2 对应的俯视图。此外,图 5 和图 6 是分别沿着图 2 中的 V-V 线和 VI-VI 线的有源矩阵基板 30a 和具备它的液晶显示面板 50a 的剖视图。此处,在图 2 中,以两点划线表示配置在最上层的像素电极 20a。

[0095] 如图 5 和图 6 所示,液晶显示面板 50a 包括:以彼此相对的方式设置的有源矩阵基板 30a 和对置基板 40;设置在有源矩阵基板 30a 与对置基板 40 之间的液晶层 35;和为了将有源矩阵基板 30a 与对置基板 40 相互粘接并且将液晶层 35 密封入有源矩阵基板 30a 与对置基板 40 之间而呈框状设置的密封部件(未图示)。此处,在液晶显示面板 50a,在上述密封部件的内侧形成有进行图像显示的显示区域,在该显示区域中,呈矩阵状配置有多个像素。而且,如图 1 所示,在各像素中,例如排列有用于进行红色的灰度等级显示的子像素 P、用于进行绿色的灰度等级显示的子像素 P 和用于进行蓝色的灰度等级显示的子像素 P,由此,在液晶显示面板 50a,呈矩阵状设置有多个子像素 P。此外,液晶显示面板 50a 例如与配置在背面侧的背光源(未图示)等一起构成液晶显示装置。

[0096] 如图 1~图 6 所示,有源矩阵基板 30a 包括:透明基板 10a;多条栅极线 13,其在透明基板 10a 上设置成:在多个子像素 P 的沿行方向(图 1~图 4 中的横方向)的间隙中每隔一个该间隙配置两条(即,在子像素 P 的行之间的间隙中每隔一个该间隙配置有两条,也就是说,在子像素的行之间的间隙中,配置有两条栅极线的间隙与未配置栅极线的间隙交替设置),由此以交替地重复窄间隔和宽间隔的方式相互平行地延伸;多条源极线 15a,其设置成:在多个子像素 P 的沿列方向(图 1~图 4 中的纵方向)的间隙中各配置一条(即,在子像素 P 的列之间的间隙中各配置一条),相互平行地延伸;多个 TFT5a,其分别设置在各栅极线 13 与各源极线 15a 交叉的部分作为开关元件;以覆盖各 TFT5a 的方式设置的保护绝缘膜 16;在保护绝缘膜 16 上呈矩阵状设置的多个透明电极 17a 和 17b;以覆盖各透明电极

17a 和 17b 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、分别与各 TFT5a 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) 。此处,在有源矩阵基板 30a,如图 1 ~ 图 6 所示,由各透明电极 17a 和 17b、各像素电极 20a 和它们之间的电容绝缘膜 19 按各个子像素 P 构成辅助电容 6。

[0097] 如图 1 ~ 图 6 所示,TFT5a 包括 :在透明基板 10a 上隔着基底覆盖膜 (未图示) 设置,具有源极区域、漏极区域和沟道区域的半导体层 11a ;以覆盖半导体层 11a 的方式设置的栅极绝缘膜 12 ;在栅极绝缘膜 12 上以与半导体层 11a 的沟道区域重叠的方式设置的栅极电极 (13) ;以覆盖栅极电极 (13) 的方式设置的层间绝缘膜 14 ;和在层间绝缘膜 14 上以相互分离的方式设置的源极电极 (15a) 和漏极电极 15b。此处,在有源矩阵基板 30a,如图 1 和图 4 所示,各 TFT5a 沿列方向在每一对子像素 P 中与相互不同的各源极线 15a 连接,其中,该每一对子像素 P 是配置于以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间的在列方向上相邻的一对子像素 P。

[0098] 如图 4 所示,栅极电极 (13) 是栅极线 13 的一部分。

[0099] 如图 4 所示,源极电极 (15a) 是源极线 15a 的一部分。此外,源极电极 (15a) 通过在栅极绝缘膜 12 和层间绝缘膜 14 形成的接触孔 (未图示) 与半导体层 11a 的源极区域连接。

[0100] 漏极电极 15b 通过在栅极绝缘膜 12 和层间绝缘膜 14 形成的接触孔与半导体层 11a 的漏极区域连接。此外,如图 5 和图 6 所示,漏极电极 15b 通过在保护绝缘膜 16 和电容绝缘膜 19 形成的接触孔与像素电极 20a 连接。

[0101] 如图 3 所示,透明电极 17a 和 17b 按照在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间的在列方向上相邻的一对子像素 P 之间共有的方式设置。此外,如图 3 所示,透明电极 17a 和 17b 与相互不同的电容线 18 连接,向在行方向上相邻的透明电极 17a 和 17b 彼此被输入相互不同的信号。此处,在透明电极 17a 和 17b 上,如图 1 ~ 图 6 所示,以分别配置在以窄间隔相邻的一对栅极线 13 之间的方式设置有多条电容线 18。

[0102] 如图 5 和图 6 所示,对置基板 40 包括 :透明基板 10b ;在透明基板 10b 上呈框状且在该框内呈栅格状设置的黑矩阵 21 ;在黑矩阵 21 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 22 ;以覆盖黑矩阵 21 和各着色层 22 的方式设置的共用电极 23 ;和以覆盖共用电极 23 的方式设置的取向膜 (未图示) 。

[0103] 液晶层 35 由具有电光学特性的向列型液晶材料等构成。

[0104] 上述结构的液晶显示面板 50a 通过向在有源矩阵基板 30a 上的各像素电极 20a 与对置基板 40 上的共用电极 23 之间配置的液晶层 35 的每个子像素 P 施加规定的电压而改变液晶层 35 的取向状态,在各子像素 P 中对从面板内透射的光的透射率进行调整,从而显示图像。

[0105] 接着,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 的制造方法包括有源矩阵基板制作工序、对置基板制作工序和液晶注入工序。

[0106] <有源矩阵基板制作工序>

[0107] 首先,在玻璃基板等透明基板 10a 上例如利用 CVD (Chemical Vapor Deposition : 化学气相沉积) 法,以 300nm 左右的厚度形成氮化硅膜、氧化硅膜或它们的叠层膜等,从而

形成基底膜。

[0108] 接着,在形成有上述基底膜的整个基板,例如利用 CVD 法,以 50nm 左右的厚度形成非晶硅膜,之后通过激光的照射等退火处理进行多晶化而形成聚硅膜,通过对该聚硅膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,形成半导体层 11a 等。

[0109] 之后,在形成有半导体层 11a 的整个基板,例如利用 CVD 法,以 100nm 左右的厚度形成氮化硅膜、氧化硅膜和它们的叠层膜等,形成栅极绝缘膜 12。

[0110] 进一步,在形成有栅极绝缘膜 12 的整个基板,例如利用溅射法,以 300nm 左右的厚度形成钨膜等金属膜,之后对该金属膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成包括栅极电极 (13) 的栅极线 13。

[0111] 接着,对形成有栅极线 13 的基板上的半导体层 11a,以栅极电极 (13) 为掩模,注入磷等杂质,由此在半导体层 11a 形成沟道区域、源极区域和漏极区域。

[0112] 进一步,在形成有半导体层 11a 的沟道区域、源极区域和漏极区域的整个基板,例如利用 CVD 法,以 700nm 左右的厚度形成氮化硅膜、氧化硅膜或它们的叠层膜等无机绝缘膜,之后对该无机绝缘膜与其下层的栅极绝缘膜 12 的叠层膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成具有接触孔的层间绝缘膜 14。

[0113] 之后,在形成有层间绝缘膜 14 的整个基板,例如利用溅射法,依次形成钛膜 (厚度 100nm 左右)、铝膜 (厚度 500nm 左右) 和钛膜 (厚度 100nm 左右) 等,之后对该叠层膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成包括源极电极 (15a) 的源极线 15a 和漏极电极 15b。

[0114] 进一步,在氢气氛中将形成有源极线 15a 和漏极电极 15b 的基板加热至 400℃~500℃左右,将半导体层 11a 的悬空键 (dangling bonds) 终端化 (形成为饱和键)。

[0115] 之后,在使半导体层 11a 的悬空键终端化之后的整个基板,例如利用旋涂法或狭缝涂敷法,涂敷 2 μm 左右厚度的丙烯酸类感光性树脂,对该涂敷膜进行曝光、显影和烧制,由此形成保护绝缘膜 16。

[0116] 接着,在形成有保护绝缘膜 16 的整个基板,例如利用溅射法,形成 ITO (Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物) 膜 (厚度 100nm 左右) 等透明导电膜,之后对该透明导电膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成透明电极 17a 和 17b。

[0117] 之后,在形成有透明电极 17a 和 17b 的整个基板,利用溅射法,依次形成钛膜 (厚度 100nm 左右)、铝膜 (厚度 500nm 左右) 和钛膜 (厚度 100nm 左右) 等,之后对该叠层膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成电容线 18。

[0118] 进一步,在形成有电容线 18 的整个基板,例如利用 CVD 法,以 50nm 左右的厚度形成氮化硅膜、氧化硅膜或它们的叠层膜等无机绝缘膜,之后对该无机绝缘膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成电容绝缘膜 19。

[0119] 之后,在形成有电容绝缘膜 19 的整个基板,例如利用溅射法,形成 ITO 膜 (厚度 100nm 左右) 等透明导电膜,之后对该透明导电膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成像素电极 20a。

[0120] 最后,在形成有像素电极 20a 的整个基板,例如利用旋涂法、狭缝涂敷法或印刷法,涂敷聚酰亚胺类的树脂膜,之后对该涂敷膜进行烧制和摩擦处理,由此形成取向膜。

[0121] 能够如以上那样制作有源矩阵基板 30a。

[0122] <对置基板制作工序>

[0123] 首先,在玻璃基板等透明基板 10b 的整个基板,例如利用旋涂法或狭缝涂敷法,涂敷被着色为黑色的丙烯酸类感光性树脂,对该涂敷膜进行曝光、显影和烧制,由此形成厚度 $2\mu\text{m}$ 左右的黑矩阵 21。

[0124] 接着,在形成有黑矩阵 21 的整个基板,例如利用旋涂法或狭缝涂敷法,涂敷被着色为红色、绿色或蓝色的丙烯酸类感光性树脂,对该涂敷膜进行曝光、显影和烧制,由此形成厚度 $2\mu\text{m}$ 左右的所选择的颜色的着色层 22(例如,红色层)。进一步,对其它两种颜色也重复同样的工序,形成厚度 $2\mu\text{m}$ 左右的其它两种颜色的着色层 22(例如,绿色层和蓝色层)。

[0125] 进一步,在形成有着色层 22 的整个基板,例如利用溅射法,以 100nm 左右的厚度形成 ITO 膜等透明导电膜,由此形成共用电极 23。

[0126] 最后,在形成有共用电极 23 的整个基板,例如利用旋涂法、狭缝涂敷法或印刷法,涂敷聚酰亚胺类的树脂膜,之后对该涂敷膜进行烧制和摩擦处理,由此形成取向膜。

[0127] 能够如以上那样制作对置基板 40。

[0128] <液晶注入工序>

[0129] 首先,例如在对置基板制作工序中制作的对置基板 40 的表面,使用分注器(dispenser)将包括 UV(ultraviolet)固化和热固化的并用型树脂等的密封部件描绘成框状,之后向密封部件的内侧滴下液晶材料。

[0130] 接着,在减压下将滴下上述液晶材料后的对置基板 40 和在上述有源矩阵基板制作工序中制作的有源矩阵基板 30a 贴合,之后通过将该贴合而得到的贴合体开放在大气压,对该贴合体的表面和背面进行加压。

[0131] 进一步,对被夹持在上述贴合体的密封部件照射 UV 光,之后通过对该贴合体进行加热而使密封部件固化。

[0132] 最后,例如通过切割(dicing)对使上述密封部件固化后的贴合体进行分断,由此除去其不需要的部分。

[0133] 能够如上述那样制造本实施方式的液晶显示面板 50a。

[0134] 接着,使用图 1、图 2 和图 7 对本实施方式的液晶显示面板 50a 的驱动方法进行说明。此处,图 7 是用于驱动液晶显示面板 50a 的时序图。另外,在图 1 中,附图标记 15a 后的 (+) 或 (-) 表示向该源极线 15a 输入的源极信号的电压的极性,附图标记 P 后的 (+) 或 (-) 表示被写入该子像素 P 的电压的极性。

[0135] 具体而言,通过重复以下的 (1) ~ (6),能够使液晶显示面板 50a 驱动。

[0136] (1) 通过使 GL_1 的栅极线 13 从低电位向高电位变化,将与 GL_1 连接的各子像素 $Pa \sim Pd$ 的 TFT5a 导通 (ON),并且通过向各源极线 15a 输入源极信号,向与 GL_1 连接的各子像素 $Pa \sim Pd$ 的像素电极 20a 写入源极信号的电压。之后,通过使 GL_1 的栅极线 13 从高电位向低电位变化,将与 GL_1 连接的各子像素 $Pa \sim Pd$ 的 TFT5a 断开 (OFF)。

[0137] (2) 通过使 GL_2 的栅极线 13 从低电位向高电位变化,将与 GL_2 连接的各子像素 $Pe \sim Ph$ 的 TFT5a 导通,并且通过向各源极线 15a 输入源极信号,向与 GL_2 连接的各子像素 $Pe \sim Ph$ 的像素电极 20a 写入源极信号的电压。之后,通过使 GL_2 的栅极线 13 从高电位向低电位变化,将与 GL_2 连接的各子像素 $Pe \sim Ph$ 的 TFT5a 断开。

[0138] (3) 通过使 CS_1 的电容线 18 从低电位向高电位变化, 使被写入与 CS_1 的电容线 18 连接的正的极性 (参照图 1) 的各子像素 Pb、Pd、Pf 和 Ph 的像素电极 20a 的电压上升至规定的电压。

[0139] (4) 通过使 GL_3 的栅极线 13 从低电位向高电位变化, 将与 GL_3 连接的各子像素 $P_i \sim P_l$ 的 TFT5a 导通, 并且通过向各源极线 15a 输入源极信号, 向与 GL_3 连接的各子像素 $P_i \sim P_l$ 的像素电极 20a 写入源极信号的电压。之后, 通过使 GL_3 的栅极线 13 从高电位向低电位变化, 将与 GL_3 连接的各子像素 $P_i \sim P_l$ 的 TFT5a 断开 (OFF)。

[0140] (5) 通过使 GL_4 的栅极线 13 从低电位向高电位变化, 将与 GL_4 连接的各子像素 $P_m \sim P_p$ 的 TFT5a 导通, 并且通过向各源极线 15a 输入源极信号, 向与 GL_4 连接的各子像素 $P_m \sim P_p$ 的像素电极 20a 写入源极信号的电压。之后, 通过使 GL_4 的栅极线 13 从高电位向低电位变化, 将与 GL_4 连接的各子像素 $P_m \sim P_p$ 的 TFT5a 断开。

[0141] (6) 通过使 CS_2 的电容线 18 从高电位向低电位变化, 使被写入与 CS_2 的电容线 18 连接的负的极性 (参照图 1) 的各子像素 Pa、Pc、Pe、Pg、Pj、Pl、Pn 和 Pp 的像素电极 20a 的电压下降至所期望的电压。

[0142] 能够如以上那样, 通过不仅对栅极线 13 进行扫描, 而且还对电容线 18 进行扫描, 在使向各源极线 15a 输入的源极信号的极性按每一条源极线 15a 反转的源极线反转驱动中, 能够减小施加至各源极线 15a 的电压振幅, 能够减少面板驱动电力。此处, 驱动液晶显示面板 50a 的驱动电路既可以在有源矩阵基板 30a 上单片地形成, 也可以作为芯片安装在有源矩阵基板 30a 上。

[0143] 如以上说明的那样, 根据本实施方式的有源矩阵基板 30a 和具备它的液晶显示面板 50a, 各子像素 P 的辅助电容 6 由各透明电极 17a 和 17b、各像素电极 20a 以及设置在它们之间的电容绝缘膜 19 构成, 因此构成各子像素 P 的辅助电容 6 的区域的大部分具有光透射性。由此, 在各子像素 P 中, 即使辅助电容 6 占有的面积变大开口率也不降低, 因此能够提高各子像素 P 的开口率。此外, 各子像素 P 的 TFT5a 沿呈矩阵状设置的多个子像素 P 的列方向, 按每一对子像素 P, 与相互不同的源极线 15a 连接, 该每一对子像素 P 是配置于以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间的在列方向上相邻的一对子像素 P, 因此, 即使不按每 2 个水平期间 (2H) 进行向源极线 15a 输入的信号的极性反转, 液晶显示面板的显示也与一般结构的液晶显示面板中按每 2 个水平期间 (2H) 进行向源极线 15a 输入的信号的极性反转的情况相同, 能够减少画质的劣化。因此, 在使具备有源矩阵基板 30a 的液晶显示面板 50a 驱动时, 也可以不按每 1 个水平期间 (1H) 进行极性反转, 因此 1 个垂直期间 (1V) 内的源极线 15a 的电压变化量变小。由此, 源极线 15a 的充放电所需要的电力变小, 因此能够减少液晶显示面板 50a 的驱动电力, 并且能够减少像素电极 20a 的充电不足导致的画质劣化。此外, 多个透明电极 17a 和 17b 构成为: 按照在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间的在列方向上相邻的一对子像素 P 之间共有的方式设置, 对在行方向上相邻的透明电极 17a 和 17b 分别输入相互不同的信号, 因此, 在使具备有源矩阵基板 30a 的液晶显示面板 50a 驱动时, 通过不仅沿列方向依次扫描驱动各栅极线 13 而且还沿列方向依次扫描驱动各透明电极 17a 和 17b, 能够减小施加至源极线 15a 的电压振幅, 能够进一步减小液晶显示面板 50a 的驱动电力。因此, 在有源矩阵基板 30a 和具备它的液晶显示面板 50a, 能够提高各子像素 P 的开口率, 并且减少画质劣化, 减少面板驱动电力。

[0144] 此外,根据本实施方式的有源矩阵基板 30a,在以窄间隔相邻的一对栅极线 13 之间分别设置有电容线 18,在一对子像素 P 之间共有的各透明电极 17a 和 17b 中的在行方向上相邻的透明电极 17a 和 17b 彼此与相互不同的各电容线 18 连接,因此通过对各电容线 18 进行依次扫描,能够沿列方向对各透明电极 17a 和 17b 进行依次扫描。此处,电容线 18 的条数成为(栅极线 13 的条数) $\times 1/2+1$ 条,例如能够成为专利文献 2 中公开的液晶显示装置那样在各栅极线之间配置有电容线情况下的大致 1/2,因此即使设置遮光性的电容线 18,也能够提高各子像素 P 的开口率。此处,电容线 18 的条数 y 在栅极线 13 的条数 x 为偶数的情况下,成为 $y = x/2+1$,在栅极线 13 的条数 x 为奇数的情况下,成为 $y = x/2+1.5$ 。

[0145] 此外,根据本实施方式的有源矩阵基板 30a,各电容线 18 以与对应的各透明电极 17a 和 17b 接触的方式设置,因此不设置接触孔,就能够将各电容线 18 与对应的各透明电极 17a 和 17b 连接。此外,作为电容线 18,因为使用与各透明电极 17a 和 17b 相比电阻低的金属配线,所以能够减少各透明电极 17a 和 17b 的信号延迟。

[0146] (发明的实施方式 2)

[0147] 图 8~图 11 表示本发明的有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板的实施方式 2。具体而言,图 8 是本实施方式的液晶显示面板 50b 的等效电路图。此外,图 9 是构成液晶显示面板 50b 的有源矩阵基板 30b 的俯视图。此外,图 10 是构成有源矩阵基板 30b 的透明电极 17c 和 17d 以及电容线 18 的与图 9 对应的俯视图。此外,图 11 是构成有源矩阵基板 30b 的半导体层 11a、栅极线 13 等栅极层和源极线 15a 等源极层的与图 9 对应的俯视图。此处,在图 9 中,以两点划线表示配置在最上层的像素电极 20b。另外,在以下各实施方式中,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。

[0148] 在上述实施方式 1 中,例示了在多个子像素 P 的列方向上相邻的一对子像素 P 共有透明电极的有源矩阵基板 30a,在本实施方式中,例示在多个子像素 P 的对角方向上相邻的一对子像素 P 共有透明电极的有源矩阵基板 30b。

[0149] 液晶显示面板 50b 包括:以彼此相对的方式设置的有源矩阵基板 30b 和对置基板 40(参照图 5 和图 6);设置在有源矩阵基板 30b 与对置基板 40 之间的液晶层 35(参照图 5 和图 6);和为了将有源矩阵基板 30b 与对置基板 40 相互粘接并且将液晶层 35 密封入有源矩阵基板 30b 与对置基板 40 之间而呈框状设置的密封部件(未图示)。此处,在液晶显示面板 50b 中,在上述密封部件的内侧形成有进行图像显示的显示区域,在该显示区域中,呈矩阵状配置有多个像素。而且,如图 8 所示,在各像素中,例如排列有用于进行红色的灰度等级显示的子像素 P、用于进行绿色的灰度等级显示的子像素 P 和用于进行蓝色的灰度等级显示的子像素 P,由此,在液晶显示面板 50b 中,呈矩阵状地设置有多个子像素 P。此外,液晶显示面板 50b 例如与配置在背面侧的背光源(未图示)等一起构成液晶显示装置。

[0150] 如图 8、图 9 和图 11 所示,有源矩阵基板 30b 包括:透明基板 10a(参照图 5 和图 6);多条栅极线 13,其在透明基板 10a 设置成:在多个子像素 P 的沿行方向(图 8~图 11 中的横方向)的间隙中每隔一个该间隙配置两条,由此以交替地重复窄间隔和宽间隔的方式相互平行地延伸;多条源极线 15a,其设置成:在多个子像素 P 的沿列方向(图 8~图 11 中的纵方向)的间隙中各配置一条,相互平行地延伸;多个 TFT5a,其分别设置在各栅极线 13 与各源极线 15a 交叉的部分作为开关元件;以覆盖各 TFT5a 的方式设置的保护绝缘膜 16(参照图 5 和图 6);设置在保护绝缘膜 16 上的多个透明电极 17c 和 17d;以覆盖各透明

电极 17c 和 17d 的方式设置的电容绝缘膜 19(参照图 5 和图 6);在电容绝缘膜 19 上呈矩阵状设置、分别与各 TFT5a 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)。此处,在有源矩阵基板 30b 中,如图 8~图 11 所示,由各透明电极 17c 和 17d、各像素电极 20b 和它们之间的电容绝缘膜 19 按各个子像素 P 构成辅助电容 6。此外,在有源矩阵基板 30b 中,如图 8 和图 11 所示,各 TFT5a 沿列方向按每个子像素 P 与相互不同的各源极线 15a 连接。

[0151] 如图 10 所示,透明电极 17c 和 17d 按照在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间的在多个子像素 P 的对角方向上相邻的一对子像素 P 之间共有的方式设置。此外,如图 10 所示,透明电极 17c 和 17d 与相互不同的电容线 18 连接,向在行方向上相邻的透明电极 17c 和 17d 彼此输入相互不同的信号。此处,在透明电极 17c 和 17d 上,如图 10 所示,以分别配置在以窄间隔相邻的一对栅极线 13 之间的方式设置有多条电容线 18。

[0152] 上述结构的液晶显示面板 50b 通过向在有源矩阵基板 30b 上的各像素电极 20b 与对置基板 40 上的共用电极 23 之间配置的液晶层 35 的各子像素 P 施加规定的电压而改变液晶层 35 的取向状态,在各子像素 P 中对从面板内透射的光的透射率进行调整,从而显示图像。

[0153] 本实施方式的液晶显示面板 50b 能够通过上述实施方式 1 的有源矩阵基板的制作工序中改变半导体层 11a、漏极电极 15b、透明电极 17a 和 17b 以及像素电极 20a 的图案形状而进行制造。

[0154] 如以上说明的那样,根据本实施方式的有源矩阵基板 30b 和具备它的液晶显示面板 50b,各子像素 P 的辅助电容 6 由各透明电极 17c 和 17d、各像素电极 20b 以及设置在它们之间的电容绝缘膜 19 构成,因此构成各子像素 P 的辅助电容 6 的区域的大部分具有光透射性。由此,在各子像素 P 中,即使辅助电容 6 占有的面积变大开口率也不降低,因此能够提高各子像素 P 的开口率。此外,各子像素 P 的 TFT5a 沿呈矩阵状设置的多个子像素 P 的列方向、按每个子像素 P 与相互不同的源极线 15a 连接,因此,即使不按每 1 个水平期间 (1H) 进行向源极线输入的信号的极性反转,液晶显示面板的显示也与一般结构的液晶显示面板中按每 1 个水平期间 (1H) 进行向源极线输入的信号的极性反转的情况相同,能够减少画质的劣化。因此,在使具备有源矩阵基板 30b 的液晶显示面板 50b 驱动时,也可以不按每 1 个水平期间 (1H) 进行极性反转,因此 1 个垂直期间 (1V) 内的源极线 15a 的电压变化量变小。由此,源极线 15a 的充放电所需要的电力变小,因此能够减少液晶显示面板 50b 的驱动电力,并且能够减少像素电极 20b 的充电不足导致的画质劣化。此外,多个透明电极 17c 和 17d 构成为:按照在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间的在对角方向上相邻的一对子像素 P 之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极 17c 和 17d 彼此输入相互不同的信号,因此,在使具备有源矩阵基板 30b 的液晶显示面板 50b 驱动时,通过不仅沿列方向依次扫描驱动各栅极线 13 而且还沿列方向依次扫描驱动各透明电极 17c 和 17d,能够减小施加至源极线 15a 的电压振幅,能够进一步减小液晶显示面板 50a 的驱动电力。因此,在有源矩阵基板 30b 和具备它的液晶显示面板 50b,能够提高各子像素 P 的开口率,并且减少画质劣化,减少面板驱动电力。

[0155] 此处,根据有源矩阵基板 30b,能够沿列方向按每一个子像素 P 使液晶电容和辅助电容的极性反转,因此能够实现更高品质的显示。

[0156] (发明的实施方式 3)

[0157] 图 12 ~ 图 14 表示本发明的有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板的实施方式 3。具体而言,图 12 是构成本实施方式的液晶显示面板的有源矩阵基板 30c 的俯视图。此外,图 13 是构成有源矩阵基板 30c 的透明电极 17e 和 17f 的与图 12 对应的俯视图。此外,图 14 是构成有源矩阵基板 30c 的半导体层 11a、栅极线 13 等栅极层和源极线 15a 等源极层的与图 12 对应的俯视图。此处,在图 12 中,以两点划线表示配置在最上层的像素电极 20a。

[0158] 在上述实施方式 1 和 2,例示了设置有电容线 18 的有源矩阵基板 30a 和 30b,在本实施方式中,例示不设置电容线 18 的有源矩阵基板 30c。

[0159] 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有源矩阵基板 30c 和对置基板 40(参照图 5 和图 6);设置在有源矩阵基板 30c 与对置基板 40 之间的液晶层 35(参照图 5 和图 6);和为了将有源矩阵基板 30c 与对置基板 40 相互粘接并且将液晶层 35 密封入有源矩阵基板 30c 与对置基板 40 之间而呈框状设置的密封部件(未图示)。

[0160] 如图 12 ~ 图 14 所示,有源矩阵基板 30c 包括:透明基板 10a(参照图 5 和图 6);多条栅极线 13,其在透明基板 10a 设置成:在多个子像素 P 的沿行方向(图 12 ~ 图 14 中的横方向)的间隙中每隔一个该间隙配置两条,由此以交替地重复窄间隔和宽间隔的方式相互平行地延伸;多条源极线 15a,其设置成:在多个子像素 P 的沿列方向(图 12 ~ 图 14 中的纵方向)的间隙中各配置一条,相互平行地延伸;多个 TFT5a,其分别设置在各栅极线 13 与各源极线 15a 交叉的部分作为开关元件;以覆盖各 TFT5a 的方式设置的保护绝缘膜 16(参照图 5 和图 6);设置在保护绝缘膜 16 上的多个透明电极 17e 和 17f;以覆盖各透明电极 17e 和 17f 的方式设置的电容绝缘膜 19(参照图 5 和图 6);在电容绝缘膜 19 上呈矩阵状设置、分别与各 TFT5a 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)。此处,在有源矩阵基板 30c 中,如图 12 ~ 图 14 所示,由各透明电极 17e 和 17f、各像素电极 20a 和它们之间的电容绝缘膜 19 按各个子像素 P 构成辅助电容 6。此外,在有源矩阵基板 30c,如图 12 ~ 图 14 所示,各 TFT5a 沿列方向按每一对子像素 P 与相互不同的各源极线 15a 连接,其中,该每一对子像素 P 是配置于以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间的在列方向上相邻的一对子像素 P。

[0161] 如图 13 所示,透明电极 17e 和 17f 按照在以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间配置的在列方向上相邻的一对子像素 P 之间共有的方式设置。此外,透明电极 17e 和 17f 如图 13 所示那样以分别在行方向上延伸并且交错地向侧方向(列方向)突出的方式形成,使得在行方向上相邻的透明电极 17e 和 17f 彼此被输入相互不同的信号。

[0162] 本实施方式的液晶显示面板能够通过上述实施方式 1 的有源矩阵基板的制作工序中改变透明电极 17a 和 17b 的图案形状而进行制造。

[0163] 如以上说明的那样,根据本实施方式的有源矩阵基板 30c 和具备它的液晶显示面板,与上述实施方式 1 一样,各子像素 P 的辅助电容 6 由各透明电极 17e 和 17f、各像素电极 20a 以及设置在它们之间的电容绝缘膜 19 构成,各子像素 P 的 TFT5a 沿矩阵状的多个子像素 P 的列方向按每一对子像素 P 与相互不同的源极线 15a 连接,其中,该每一对子像素 P 是在以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间配置的在列方向上相邻的一对子像素 P,多个透明电极 17e 和 17f 构成为:按照在以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间配置的在列方向上相邻的一对子像素 P 之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极 17e 和 17f 彼此输入相

互不同的信号,能够提高各子像素 P 的开口率,并且减少画质劣化,减少面板驱动电力。

[0164] 此外,根据本实施方式的有源矩阵基板 30c 和具备它的液晶显示面板,因为省略上述实施方式 1 的电容线 18,所以能够缩短制造工序,降低制造成本。

[0165] (发明的实施方式 4)

[0166] 图 15~图 19 表示本发明的有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板的实施方式 4。具体而言,图 15 是构成本实施方式的液晶显示面板的有源矩阵基板 30d 的俯视图。此外,图 16 是构成有源矩阵基板 30d 的透明电极 17a 和 17b 以及电容线 18 的与图 15 对应的俯视图。此外,图 17 是构成有源矩阵基板 30d 的半导体层 63、栅极线等栅极层 61 和源极线 65a 等的源极层的与图 15 对应的俯视图。此外,图 18 和图 19 是沿着图 15 中的 XVIII-XVIII 线和 XIX-XIX 线的有源矩阵基板 30d 的剖视图。此处,在图 15 中,以两点划线表示配置在最上层的像素电极 20a。

[0167] 在上述实施方式 1、2 和 3,分别例示了具备顶栅结构的 TFT5a 的有源矩阵基板 30a、30b 和 30c,在本实施方式中,例示具备底栅结构的 TFT5b 的有源矩阵基板 30d。

[0168] 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有源矩阵基板 30d 和对置基板 40(参照图 5 和图 6);设置在有源矩阵基板 30d 与对置基板 40 之间的液晶层 35(参照图 5 和图 6);和为了将有源矩阵基板 30d 与对置基板 40 相互粘接并且将液晶层 35 密封入有源矩阵基板 30d 与对置基板 40 之间而呈框状设置的密封部件(未图示)。

[0169] 如图 15~图 19 所示,有源矩阵基板 30d 包括:透明基板 10a;多条栅极线 61,其在透明基板 10a 上设置成:在多个子像素 P 的沿行方向(图 15~图 19 中的横方向)的间隙中每隔一个该间隙配置两条,由此以交替地重复窄间隔和宽间隔的方式相互平行地延伸;以覆盖各栅极线 61 的方式设置的栅极绝缘膜 62;多条源极线 65a,其在栅极绝缘膜 62 上设置成:在多个子像素 P 的沿列方向(图 15~图 19 中的纵方向)的间隙各配置一条,相互平行地延伸;多个 TFT5b,其分别设置在各栅极线 61 与各源极线 65a 交叉的部分作为开关元件;以覆盖各 TFT5b 的方式设置的保护绝缘膜 16;在保护绝缘膜 16 上呈矩阵状设置的多个透明电极 17a 和 17b;以覆盖各透明电极 17a 和 17b 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、分别与各 TFT5b 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)。此处,在有源矩阵基板 30d 中,如图 15~图 19 所示,各透明电极 17a 和 17b、各像素电极 20a 和它们之间的电容绝缘膜 19 按各个子像素 P 由构成辅助电容 6。

[0170] 如图 15~图 19 所示,TFT5b 包括:设置在透明基板 10a 上的栅极电极 61a;以覆盖栅极电极 61a 的方式设置的栅极绝缘膜 62;在栅极绝缘膜 62 上以与栅极电极 61a 重叠的方式交错设置的半导体层 63;在半导体层 63 上以相互分离的方式设置的源极电极(65a)和漏极电极 65b。此处,在有源矩阵基板 30d 中,如图 15~图 19 所示,各 TFT5b 沿列方向按每一对子像素 P 与相互不同的各源极线 65a 连接,其中,该每一对子像素 P 是在以宽间隔相邻的一对栅极线 13 之间配置的在列方向上相邻的一对子像素 P。

[0171] 如图 15 和图 17 所示,栅极电极 61a 是各栅极线 61 的向侧方向突出的部分。

[0172] 如图 15 和图 17 所示,源极电极(65a)是各源极线 65a 宽幅度地形成的部分。

[0173] 如图 18 和图 19 所示,漏极电极 65b 通过在保护绝缘膜 16 和电容绝缘膜 19 形成的接触孔与像素电极 20a 连接。

[0174] 如图 15 和图 16 所示,透明电极 17a 和 17b 按照在以宽间隔相邻的一对栅极线 61 之间配置的在列方向上相邻的一对子像素 P 之间共有的方式设置。此外,如图 16 所示,透明电极 17a 和 17b 与相互不同的电容线 18 连接,向在行方向上相邻的透明电极 17a 和 17b 彼此输入相互不同的信号。此处,在透明电极 17a 和 17b 上,如图 15、图 16、图 18 和图 19 所示,以分别配置在以窄间隔相邻的一对栅极线 61 之间的方式设置有多条电容线 18。

[0175] 接着,对本实施方式的有源矩阵基板 30d 的制作方法进行说明。

[0176] 首先,在玻璃基板等透明基板 10a 的整个基板,例如利用溅射法,依次形成钛膜(厚度 30nm 左右)、铝膜(厚度 100nm 左右)和钛膜(厚度 50nm 左右)等,之后对该金属叠层膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成栅极线 61 和栅极电极 61a。

[0177] 接着,在形成有栅极线 61 和栅极电极 61a 的整个基板,例如利用 CVD 法,以 100nm 左右的厚度形成氧化硅膜等,形成栅极绝缘膜 62。

[0178] 之后,在形成有栅极绝缘膜 62 的整个基板,例如利用溅射法,形成 In-Ga-Zn-O 类的氧化物半导体膜(厚度 50nm 左右),对该氧化物半导体膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成半导体层 63。另外,在本实施方式中,作为半导体层 63,例示了 In-Ga-Zn-O 类的氧化物半导体,半导体层 63 还可以为非晶硅等。

[0179] 之后,在形成有半导体层 63 的整个基板,例如利用 CVD 法,以 700nm 左右的厚度形成氮化硅膜、氧化硅膜和它们的叠层膜等无机绝缘膜,之后,对该无机绝缘膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成层间绝缘膜 64。

[0180] 接着,在形成有层间绝缘膜 64 的整个基板,例如利用溅射法,依次形成钛膜(厚度 30nm 左右)、铝膜(厚度 100nm 左右)和钛膜(厚度 50nm 左右)等,之后对该金属叠层膜进行光刻、蚀刻和抗蚀剂图案的剥离清洗,由此形成包括源极电极(65a)的源极线 65a 和漏极电极 65b,形成 TFT5b。

[0181] 进一步,在形成有 TFT5b 的整个基板,例如利用旋涂法或狭缝涂敷法,涂敷 2 μ m 左右的丙烯酸类感光性树脂,对该涂敷膜进行曝光、显影和烧制,由此形成厚度保护绝缘膜 16。

[0182] 接着,通过进行在上述实施方式 1 的有源矩阵基板制作工序中形成了保护绝缘膜 16 之后的各工序,能够制作有源矩阵基板 30d。

[0183] 如以上说明的那样,根据本实施方式的有源矩阵基板 30d 和具备它的液晶显示面板,与上述实施方式 1 一样,各子像素 P 的辅助电容 6 由各透明电极 17a 和 17b、各像素电极 20a 以及设置在它们之间的电容绝缘膜 19 构成,各子像素 P 的 TFT5b 沿矩阵状的多个子像素 P 的列方向,按每一对子像素 P 与相互不同的源极线 65a 连接,该每一对子像素 P 是在以宽间隔相邻的一对栅极线 61 之间配置的在列方向上相邻的一对子像素 P,多个透明电极 17a 和 17b 构成为:按照在以宽间隔相邻的一对栅极线 61 之间配置的在列方向上相邻的一对子像素 P 之间共有的方式设置,向在行方向上相邻的透明电极 17a 和 17b 彼此输入相互不同的信号,因此,能够提高各子像素 P 的开口率,并且减少画质劣化,减少面板驱动电力。

[0184] 另外,在上述各实施方式中,作为开关元件例示了 TFT,本发明还能够应用于 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor:金属氧化物半导体场效应晶体管)等其它开关元件。

[0185] 此外,在上述各实施方式中,例示了以与像素电极连接的 TFT 的电极为漏极电极

的有源矩阵基板,本发明还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有源矩阵基板。

[0186] 产业上的可利用性

[0187] 如以上说明的那样,本发明能够提高各子像素的开口率,减少画质劣化,减少面板驱动电力,因此对有源矩阵驱动方式的液晶显示面板有用。

[0188] 附图标记の説明

[0189] P 子像素

[0190] 5a、5b TFT(开关元件)

[0191] 13、61 栅极线

[0192] 15a、65a 源极线

[0193] 16 保护绝缘膜

[0194] 17a ~ 17f 透明电极

[0195] 18 电容线

[0196] 19 电容绝缘膜

[0197] 20a、20b 像素电极

[0198] 30a ~ 30d 有源矩阵基板

[0199] 35 液晶层

[0200] 40 对置基板

[0201] 50a、50b 液晶显示面板

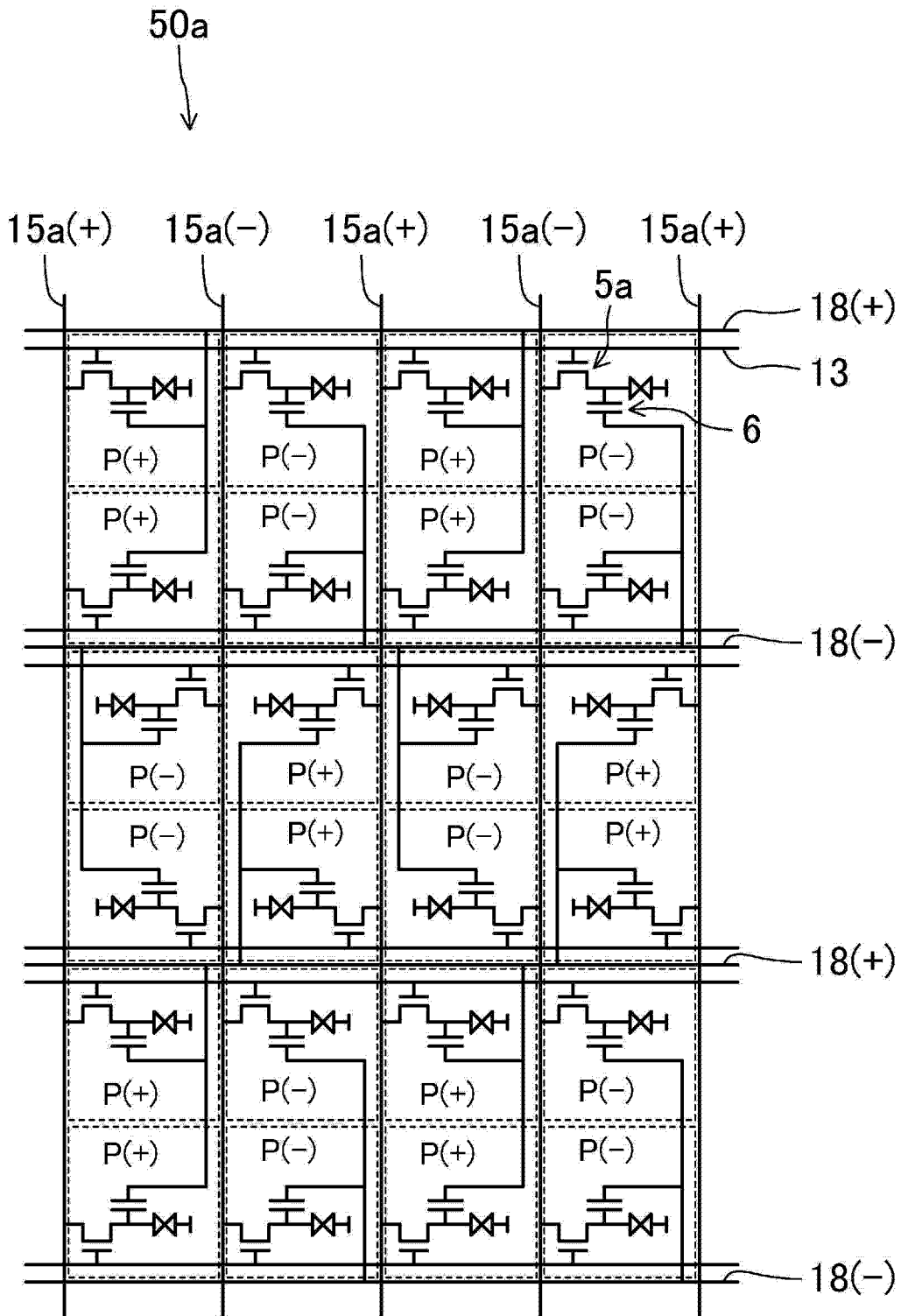


图 1

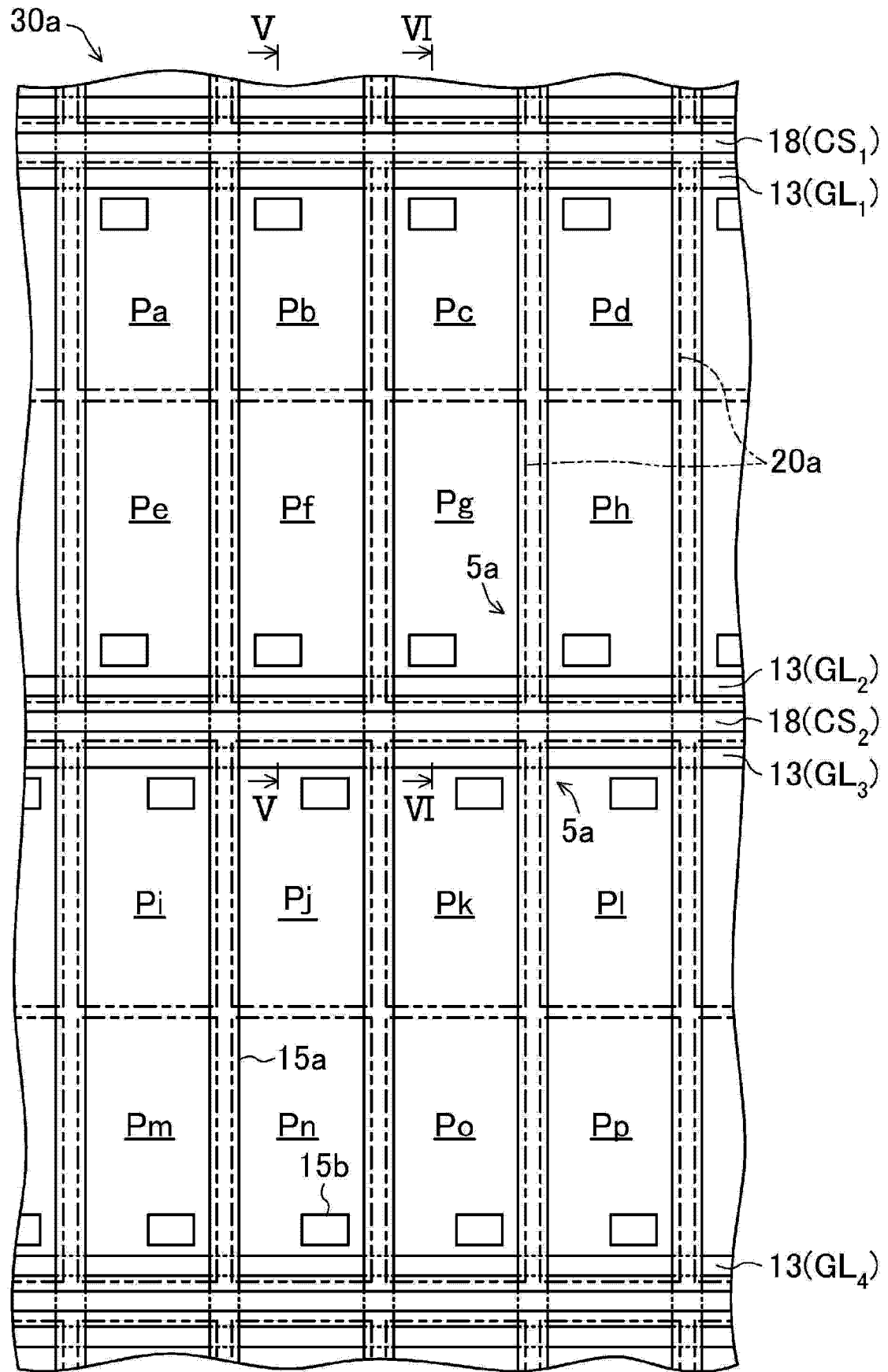


图 2

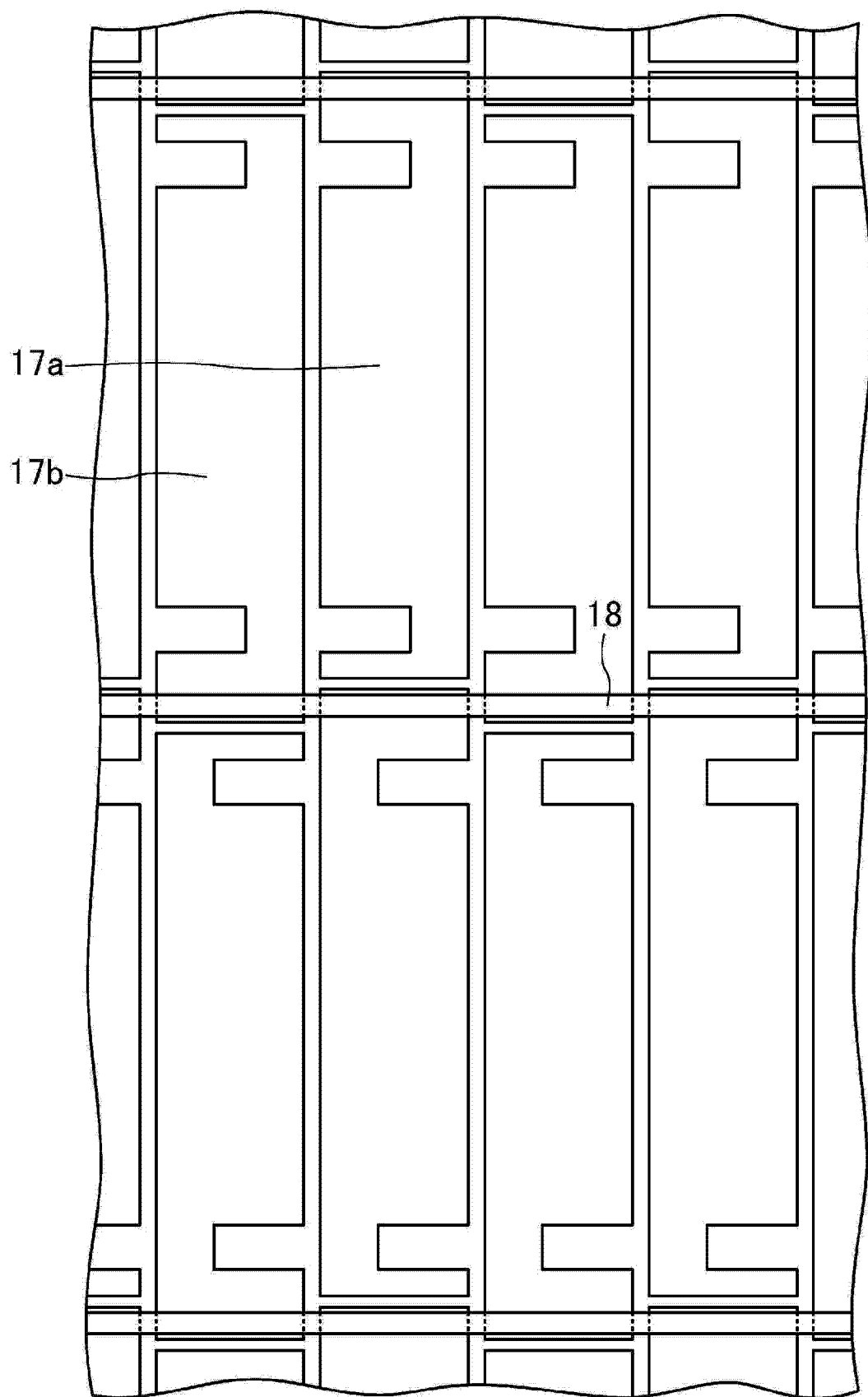


图 3

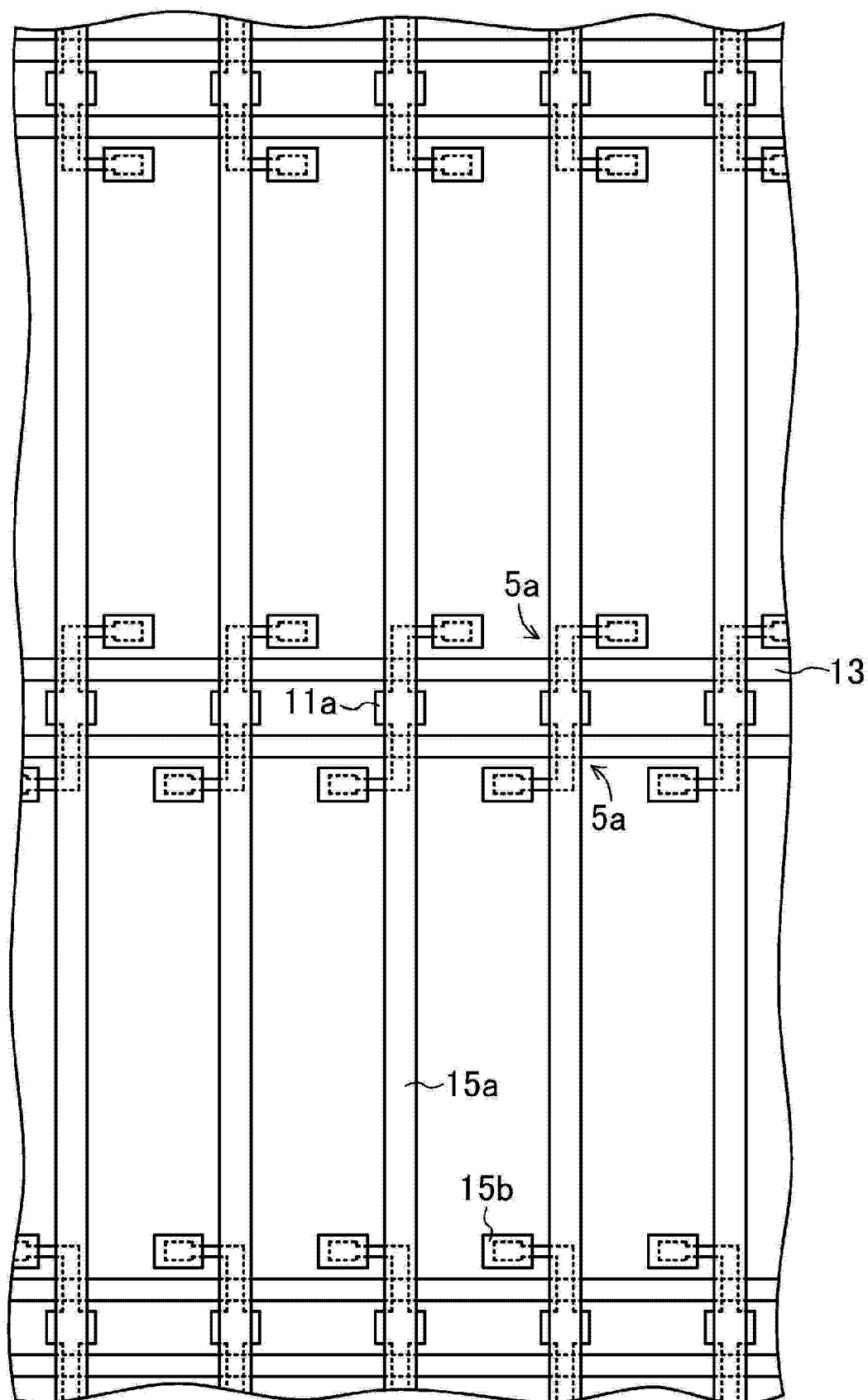


图 4

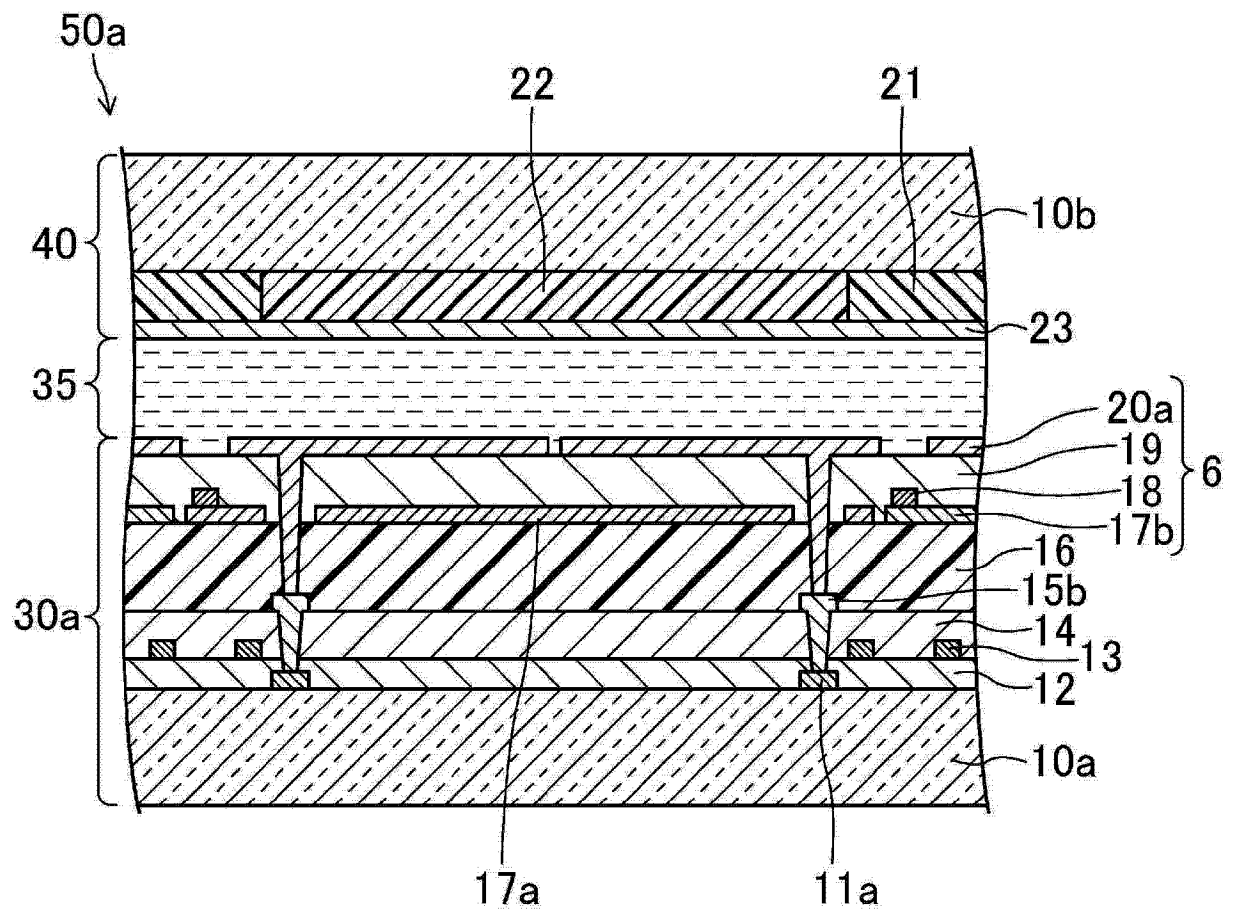


图 5

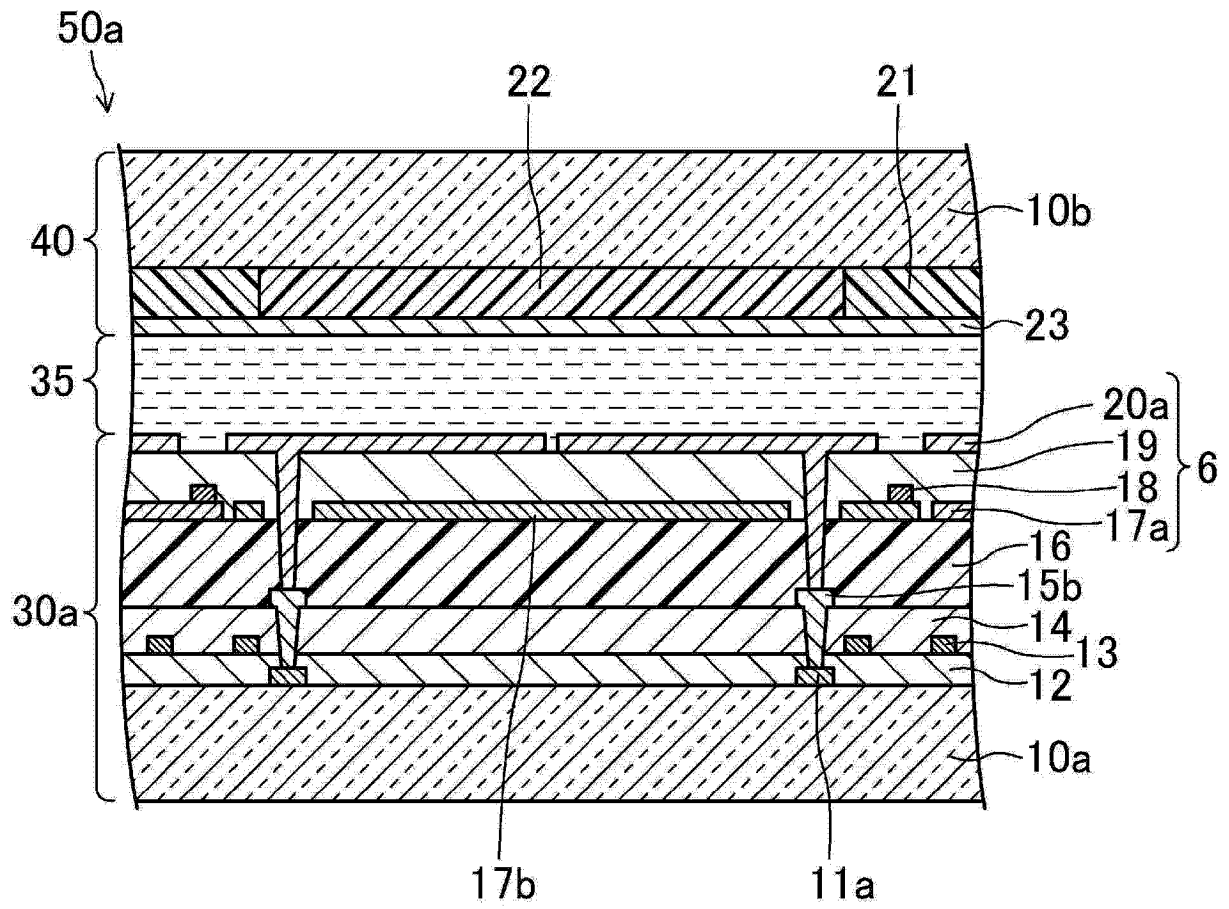


图 6

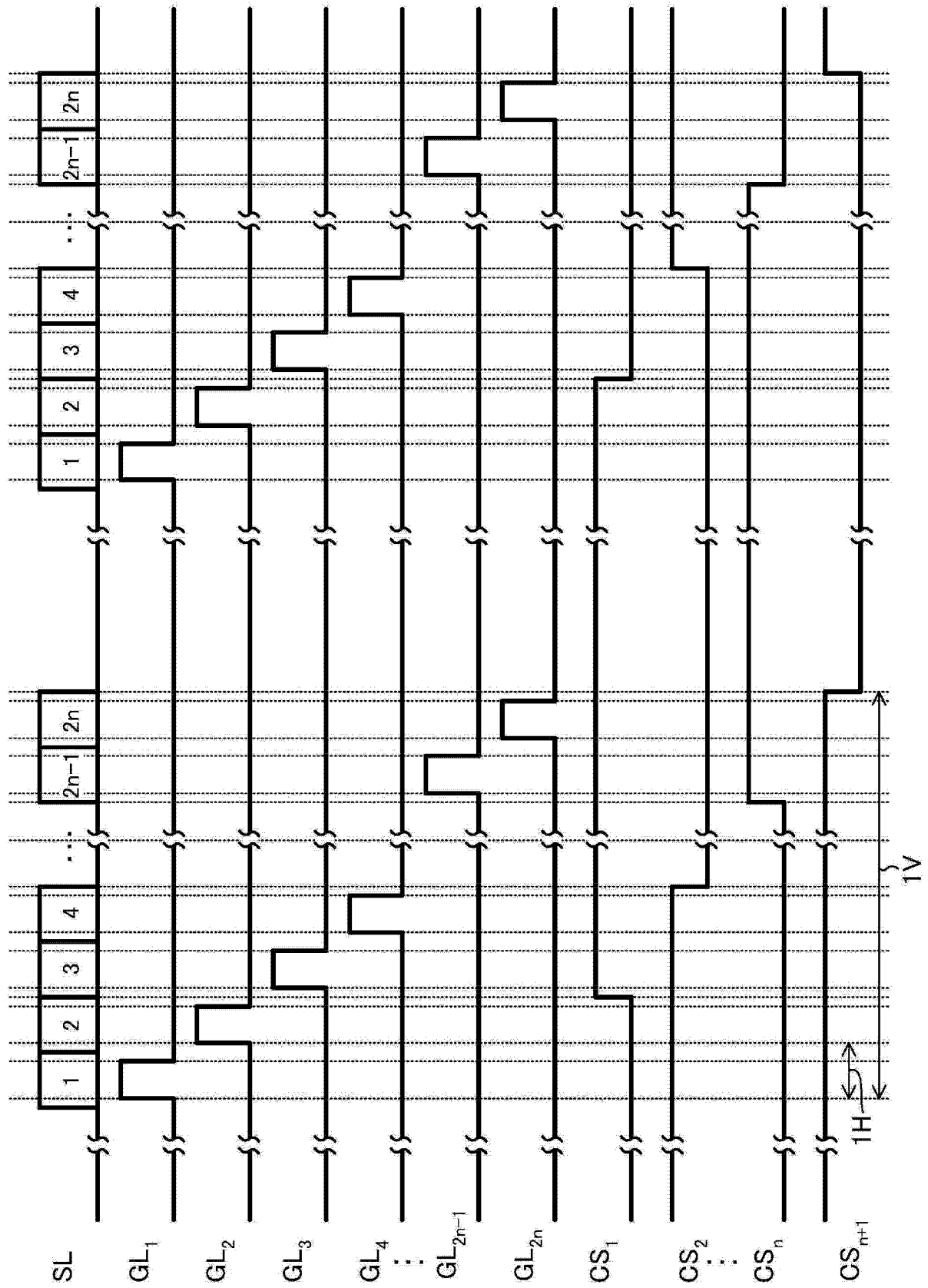


图 7

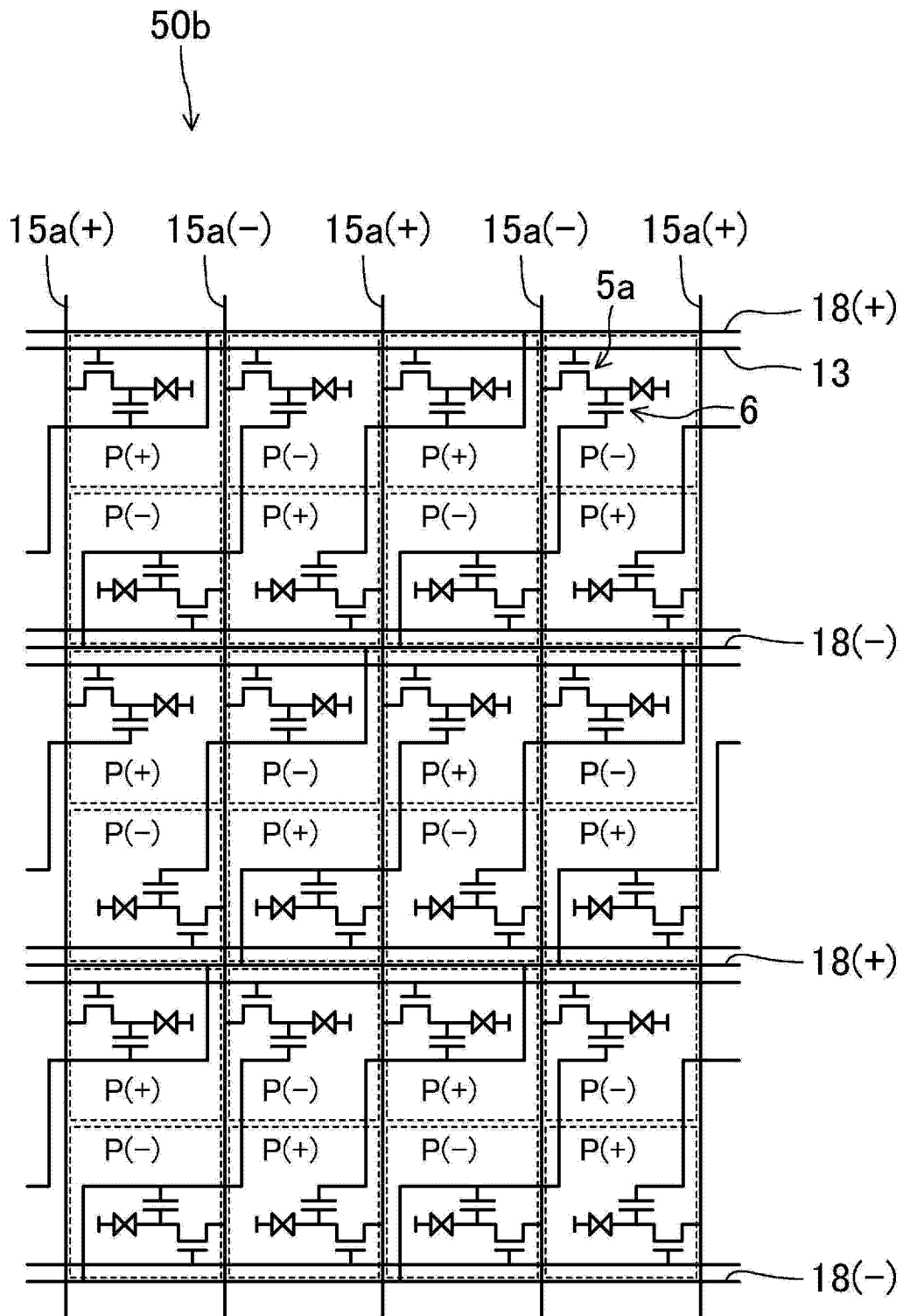


图 8

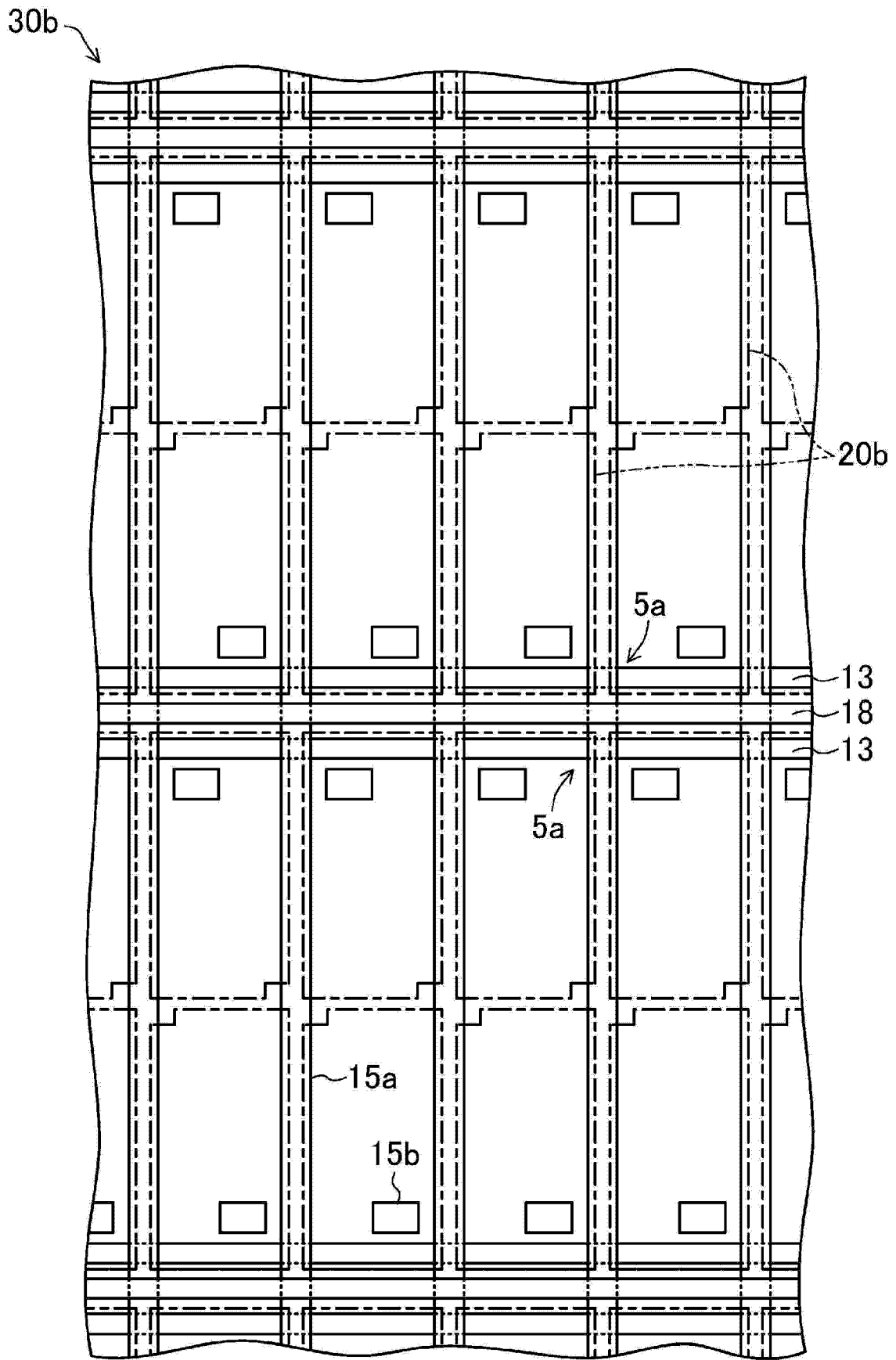


图 9

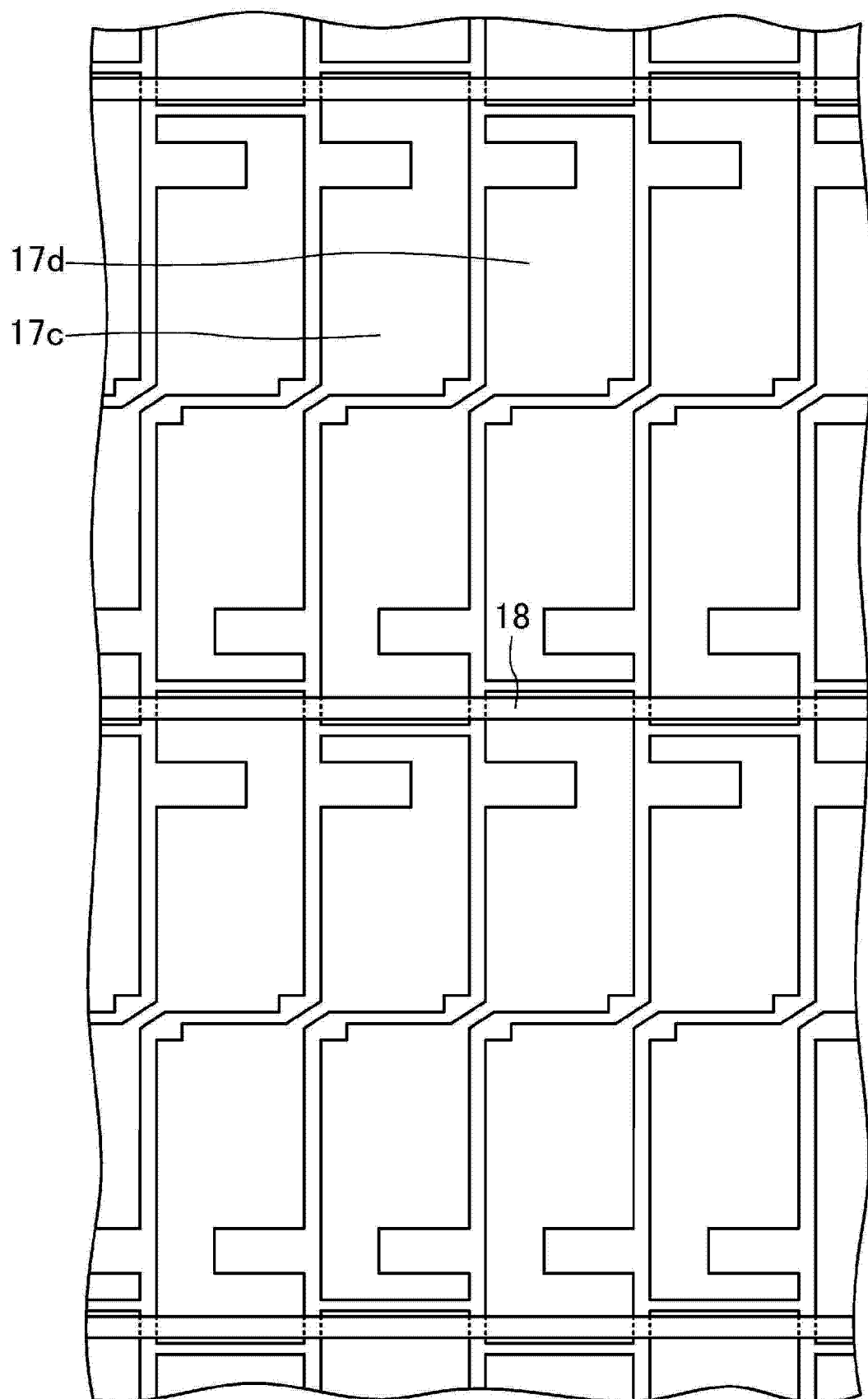


图 10

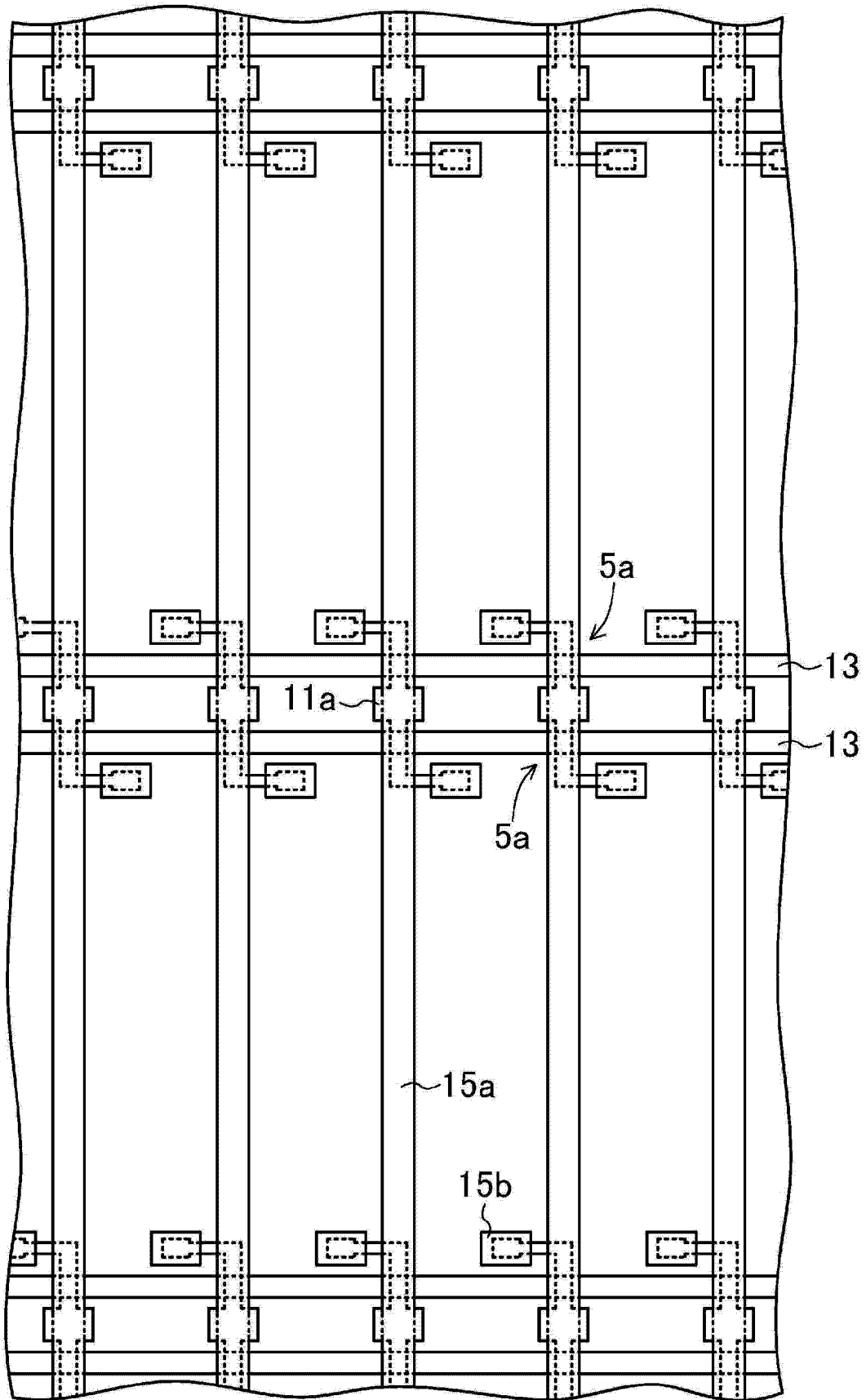


图 11

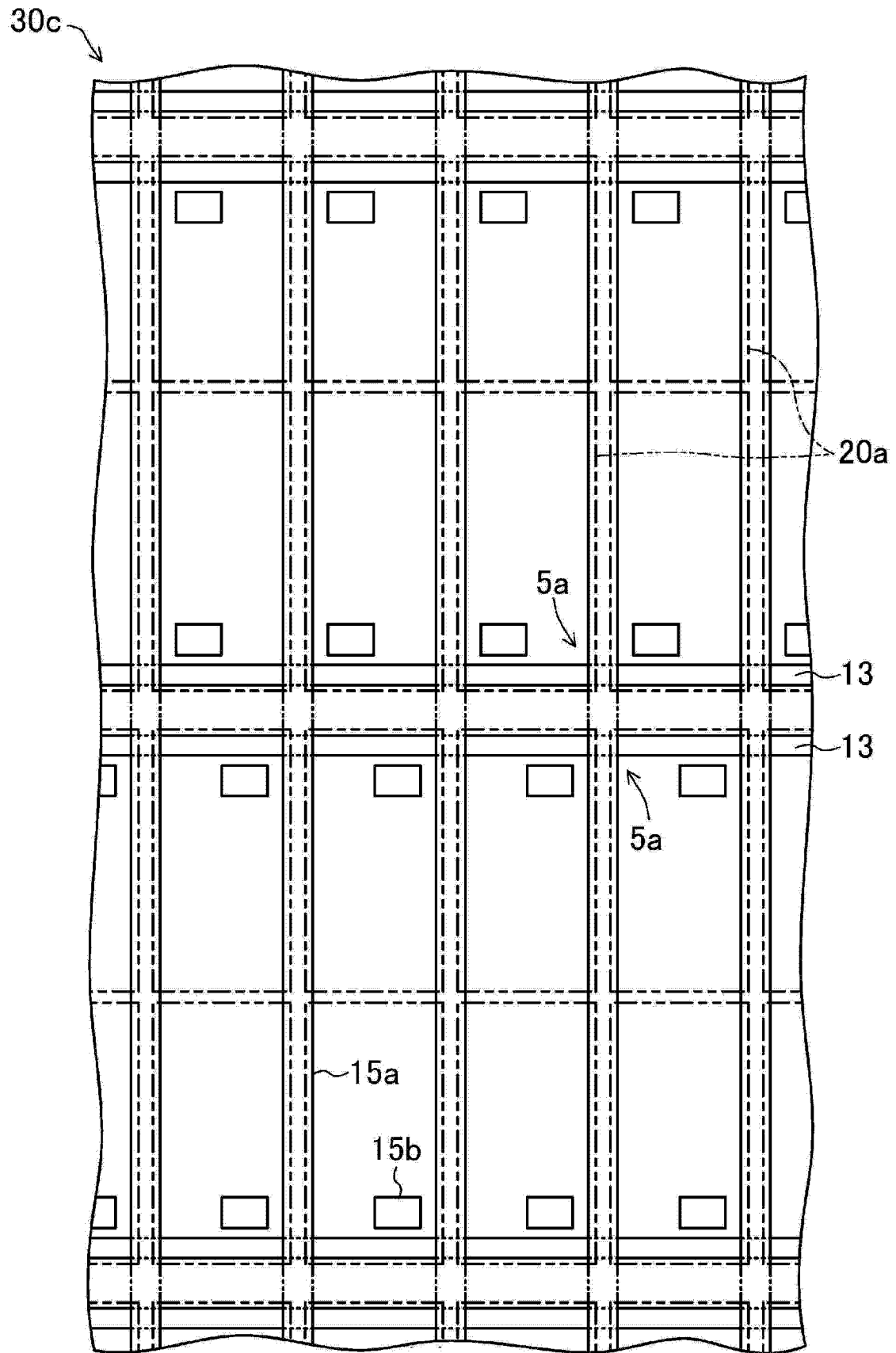


图 12

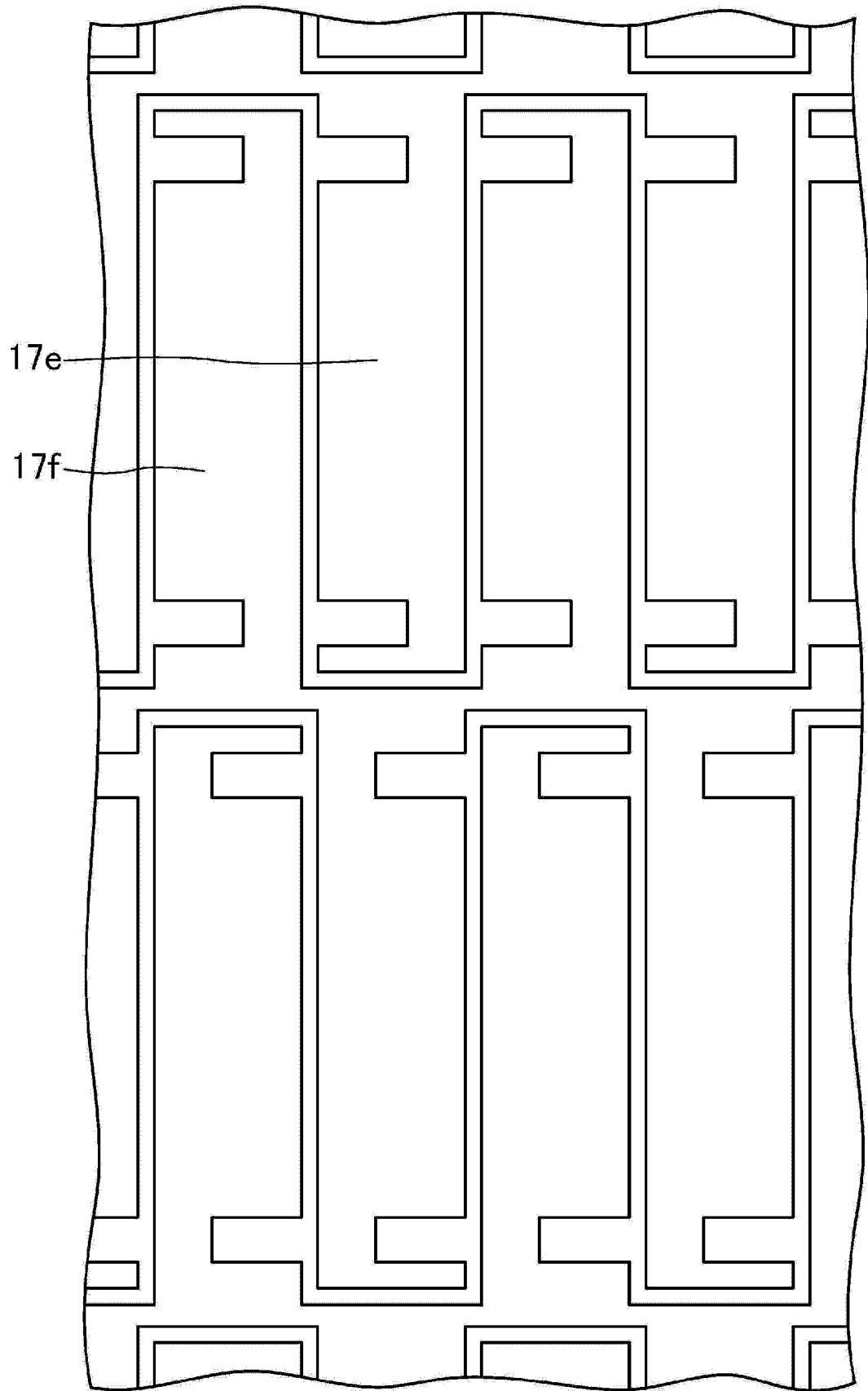


图 13

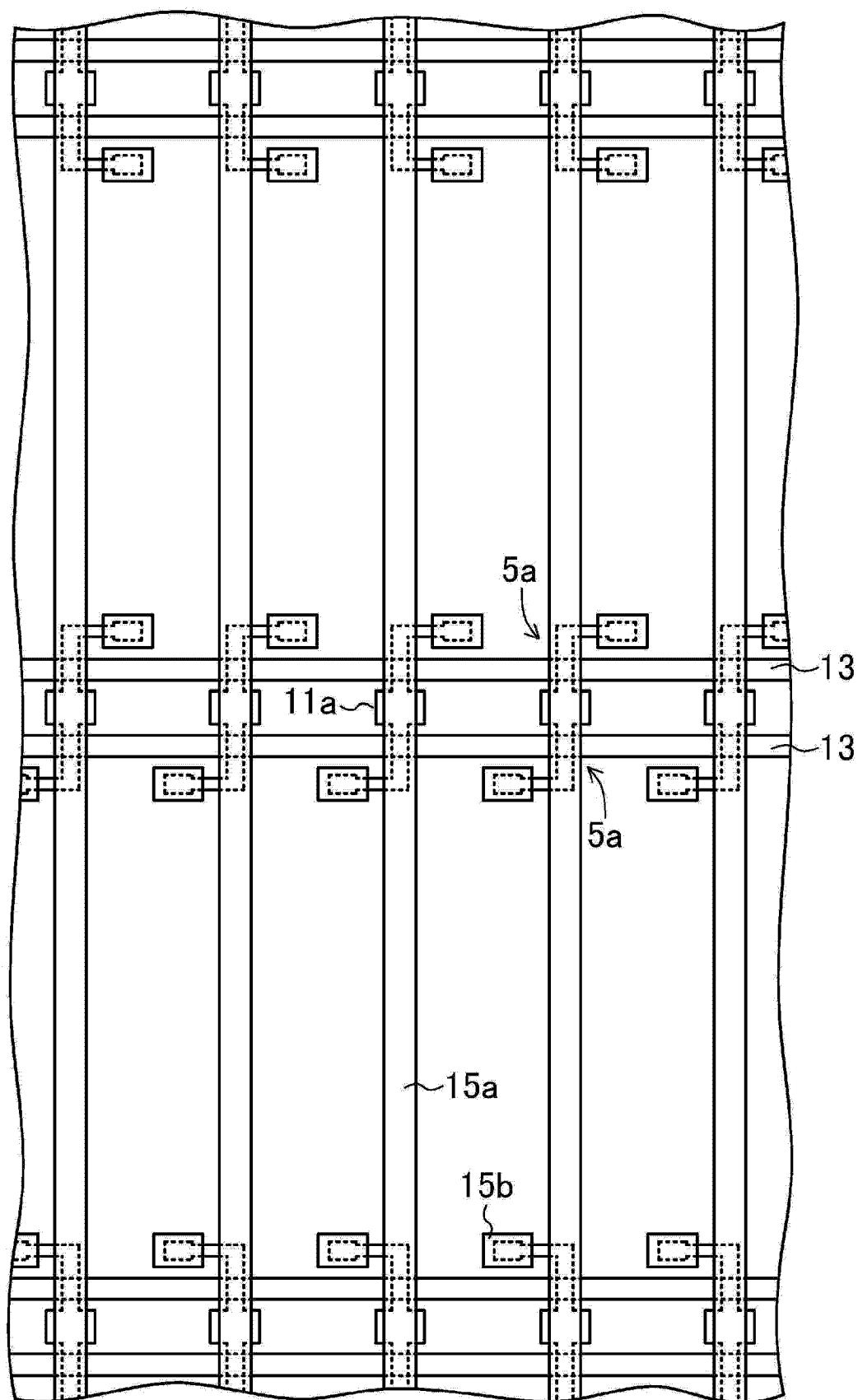


图 14

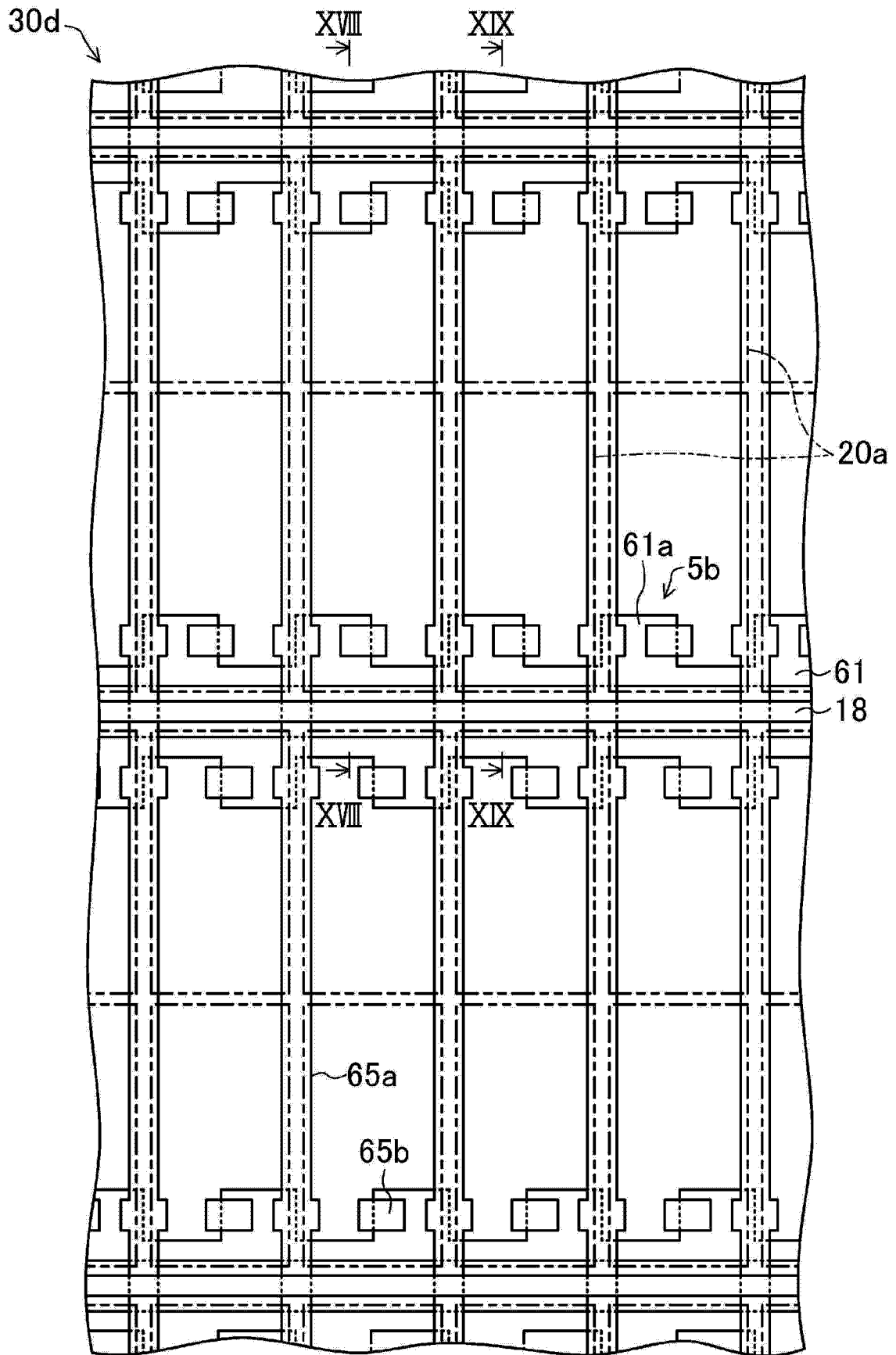


图 15

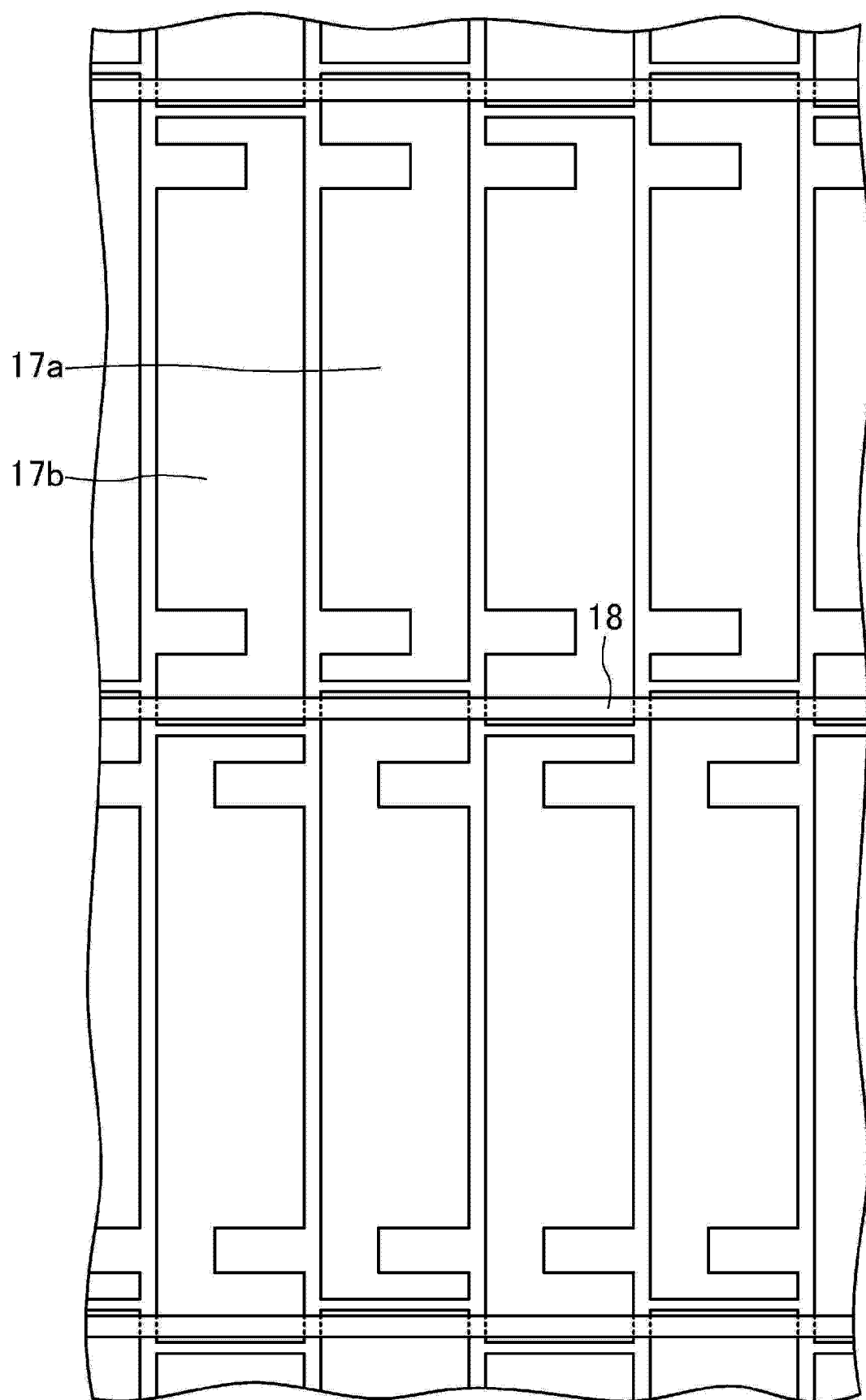


图 16

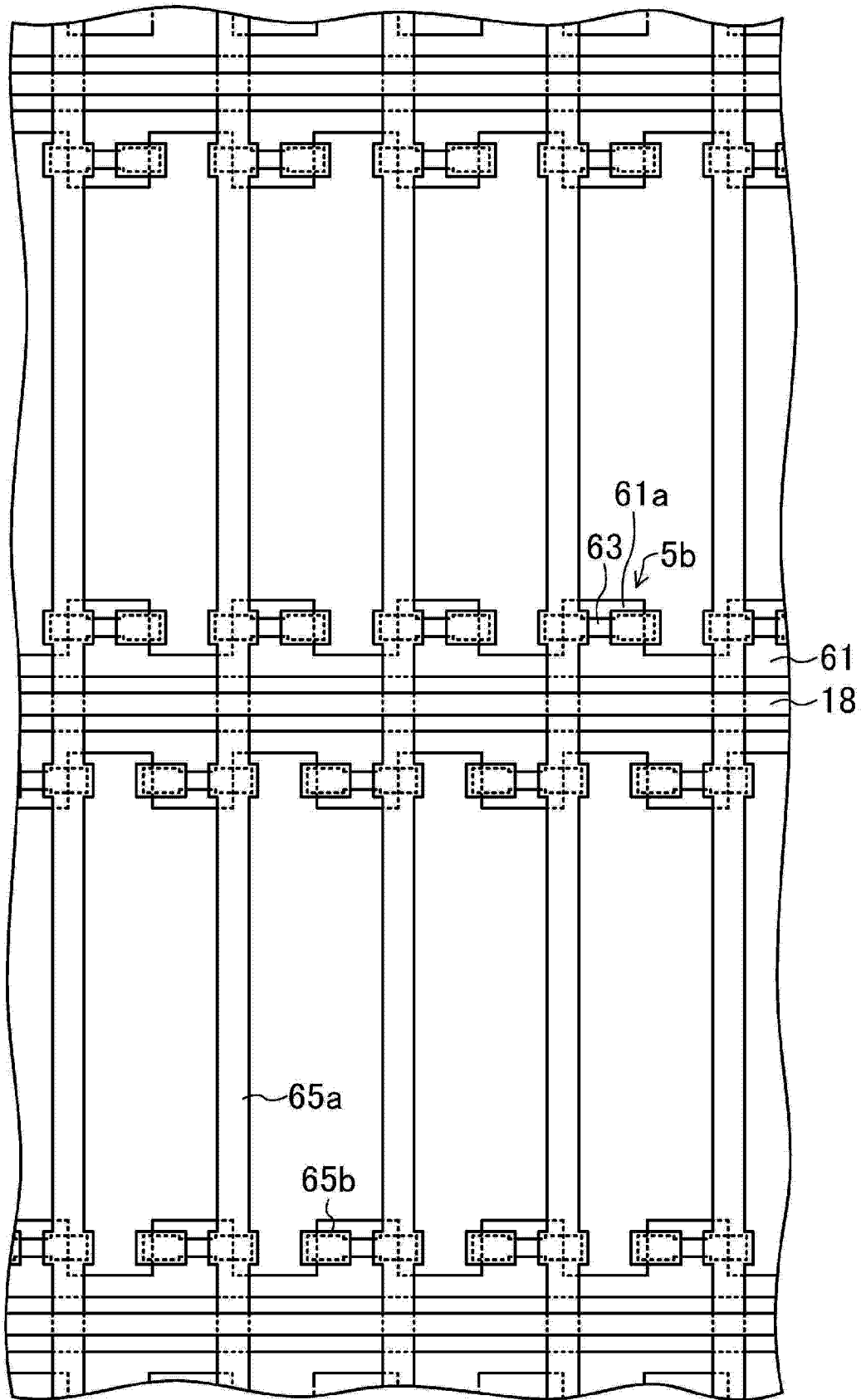


图 17

专利名称(译)	有源矩阵基板和具备它的液晶显示面板		
公开(公告)号	CN103975270B	公开(公告)日	2015-10-21
申请号	CN201280059462.X	申请日	2012-12-19
[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	中野文树 宫本忠芳		
发明人	中野文树 宫本忠芳		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1368 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/136213 G02F1/13624 G02F1/1368 G02F2001/13685 H01L27/124 H01L27/1255		
优先权	2011283103 2011-12-26 JP		
其他公开文献	CN103975270A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

各子像素(P)的辅助电容(6)由各透明电极、各像素电极以及设置在它们之间的电容绝缘膜构成，各子像素(P)的开关元件(5a)沿矩阵状的多个子像素(P)的列方向按每规定的子像素(P)与相互不同的源极线(15a)连接，多个透明电极构成为：按照在配置于以宽间隔相邻的一对栅极线(13)之间的在规定的方向上相邻的一对子像素(P)之间共有的方式设置，向在行方向上相邻的透明电极彼此输入相互不同的信号。

