



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104103667 B

(45)授权公告日 2019.08.06

(21)申请号 201410137206.9

(22)申请日 2014.04.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104103667 A

(43)申请公布日 2014.10.15

(30)优先权数据
2013-083276 2013.04.11 JP

(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京

(72)发明人 甚田诚一郎 山田二郎

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 余刚 梁韬

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 101447506 A, 2009.06.03,
CN 103000636 A, 2013.03.27,
CN 103000636 A, 2013.03.27,
CN 1947464 A, 2007.04.11,

审查员 徐晓雷

权利要求书3页 说明书19页 附图34页

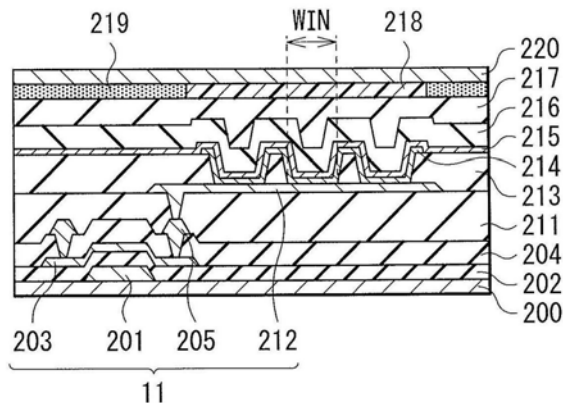
(54)发明名称

显示单元和电子设备

(57)摘要

本发明涉及显示单元和电子设备。该显示单元包括具有多个子像素的像素。子像素每个都包括彼此分开地布置的多个发光区。每个子像素都包括单个第一电极、设置在第一电极的层压方向上的单个第二电极、以及在每个发光区中插于第一电极和第二电极之间的发光层。

(显示表面侧)



1. 一种显示单元,包括具有多个子像素的像素,所述子像素每个都包括彼此分开地布置的多个发光区,

所述子像素每个都包括:

单个第一电极,

设置在所述第一电极的层压方向的单个第二电极,以及

在每个所述发光区中插于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;

其中,

所述子像素每个都包括所述第一电极上的第一绝缘层,所述第一绝缘层具有与所述发光区对应的多个窗口;

所述子像素每个都包括第二绝缘层,所述第二绝缘层形成为覆盖所述子像素的整个区域并且具有与所述第一绝缘层的折射率不同的折射率,并且

满足以下的表达式(1)和(2),

$$1.1 \leq n_1 \leq 1.8 \cdots (1)$$

$$n_1 - n_2 \geq 0.20 \cdots (2)$$

其中, n_1 是所述第二绝缘层的折射率,以及

n_2 是所述第一绝缘层的折射率;

其中,所述第一电极、所述发光层、以及所述第二电极至少在每个所述窗口的底部按顺序层压。

2. 根据权利要求1所述的显示单元,其中,所述第一绝缘层的所述窗口具有圆锥台形,并且

满足以下的表达式(3)和(4),

$$0.5 \leq R_1/R_2 \leq 0.8 \cdots (3)$$

$$0.5 \leq H/R_1 \leq 2.0 \cdots (4)$$

其中, H 是所述第一绝缘层的高度, R_1 是所述窗口的底部的窗口直径, R_2 是所述第一绝缘层的顶端的窗口直径。

3. 根据权利要求1所述的显示单元,其中,各个所述发光区具有圆形和椭圆形中的一种形状。

4. 根据权利要求3所述的显示单元,其中,所述子像素每个都包括具有主轴方向彼此不同的椭圆形的两种所述发光区。

5. 根据权利要求3所述的显示单元,其中,

所述子像素每个都包括三个或更多的所述发光区,以及

属于一个子像素的全部或部分所述发光区被布置为允许所述全部或部分发光区中的三个发光区彼此相邻。

6. 根据权利要求5所述的显示单元,其中,所述第一电极具有六边形形状。

7. 根据权利要求6所述的显示单元,其中,

所述第一电极的六个边中的相对的一对边具有彼此相等的长度,

除所述一对边之外的四个边具有彼此相等的长度,以及

所述一对边的长度长于所述四个边的长度。

8. 根据权利要求7所述的显示单元,进一步包括在第一方向延伸的信号线,其中

所述一对边在与所述第一方向相交的第二方向上延伸。

9. 根据权利要求6所述的显示单元,其中,

所述像素包括四个所述子像素,并且

四个所述子像素中的四个第一电极被布置为允许所述四个第一电极中的三个第一电极彼此相邻。

10. 根据权利要求5所述的显示单元,其中,

属于一个子像素的所有所述发光区被布置为允许所有所述发光区中的三个发光区彼此相邻,以及

所述第一电极具有对应于所述一个子像素中的发光区的布置的多边形形状。

11. 根据权利要求10所述的显示单元,其中,所述像素具有三个或四个所述子像素。

12. 根据权利要求1所述的显示单元,其中,所述多个发光区每个都具有四边形形状。

13. 根据权利要求12所述的显示单元,其中,

所述发光区具有矩形形状,以及

每个所述子像素都包括具有彼此不同的长边方向的两种发光区。

14. 根据权利要求12所述的显示单元,包括多个所述像素,其中,

所述发光区具有矩形形状,以及

一个像素中的发光区的长边方向不同于与所述一个像素相邻的另一像素中的发光区的长边方向。

15. 根据权利要求1所述的显示单元,进一步包括:

多个所述像素;以及

在第一方向延伸的信号线,其中,

所述子像素每个都进一步包括形成在像素电路区中的像素电路,以及

所述像素电路区在所述第一方向以及与所述第一方向相交的第二方向并排设置。

16. 根据权利要求1所述的显示单元,其中,所述子像素中的所述第二电极彼此连接。

17. 一种电子设备,设置有显示单元和被配置为控制所述显示单元的操作的控制部,所述显示单元包括具有多个子像素的像素,所述子像素每个都包括彼此分开地布置的多个发光区,

所述子像素每个都包括:

单个第一电极,

设置在所述第一电极的层压方向的单个第二电极,以及

在每个所述发光区中插入所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;

其中,

所述子像素每个都包括所述第一电极上的第一绝缘层,所述第一绝缘层具有与所述发光区对应的多个窗口;

所述子像素每个都包括第二绝缘层,所述第二绝缘层形成为覆盖所述子像素的整个区域并且具有与所述第一绝缘层的折射率不同的折射率,并且

满足以下的表达式(1)和(2),

$$1.1 \leq n_1 \leq 1.8 \cdots (1)$$

$$n_1 - n_2 \geq 0.20 \cdots (2)$$

其中, n_1 是所述第二绝缘层的折射率, 以及
 n_2 是所述第一绝缘层的折射率;

其中, 所述第一电极、所述发光层、以及所述第二电极至少在每个所述窗口的底部按顺序层压。

18. 根据权利要求17所述的电子设备, 其中,
所述第一电极、所述发光层、以及所述第二电极至少在每个所述窗口的底部按顺序层压。

显示单元和电子设备

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于2013年4月11日提交的日本在先专利申请JP2013-083276的优先权，其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

[0003] 本公开涉及具有电流驱动型显示装置的显示单元以及包括这种显示单元的电子设备。

背景技术

[0004] 近年来，在执行图像显示的显示单元领域，已经开发了如下的显示单元（有机EL（电致发光）显示单元），其使用发光亮度根据流动电流的值而变化的电流驱动型光学装置作为发光器件（例如有机EL器件），并且这种显示单元的产品不断被商品化。与液晶装置等不同，这种发光器件是自发光器件，这排除了对另外设置的光源（背光）的需要。因此，相比于其中需要光源的液晶显示单元，有机EL显示单元的特征包括更高的图像可见度、更低的功耗、以及更高的装置响应速度。

[0005] 在显示单元中，通常需要高图像质量，因此，已经开发了用于提高图像质量的各种技术。例如，日本未审查专利申请公开No. 2007-248484已经公开了一种显示单元，其以将导光部设置在每个显示装置前面并且光在导光部的侧面反射的方式限制了视角并且提高了正面亮度。该显示单元例如可以应用于移动设备，并且通过设计限制视角来提高图像质量，同时提高了在从正面观看图像时的可见度。

发明内容

[0006] 在电子设备中，通常需要低功耗，并且也期望显示单元的功耗减小。

[0007] 期望提供一种能够降低功耗的显示单元和电子设备。

[0008] 根据本公开实施例，提供了一种包括具有多个子像素的像素的显示单元。每个子像素都包括彼此远离地布置的多个发光区。每个子像素都包括单个第一电极、在第一电极的层压方向设置的单个第二电极、以及在每个发光区中插入在第一电极和第二电极之间的发光层。

[0009] 根据本发明实施例，提供了一种电子设备，其设置有显示单元和配置为控制显示单元的操作的控制部。显示单元包括具有多个子像素的像素。每个子像素都包括彼此远离地布置的多个发光区。每个子像素都包括单个第一电极、在第一电极的层叠方向设置的单个第二电极、以及在每个发光区中插入在第一电极和第二电极之间的发光层。这种电子设备的实例可以包括电视设备、数码相机、个人计算机、摄像机、或者包括移动电话的移动终端设备。

[0010] 在根据本公开上述实施例的显示单元和电子设备中，布置为彼此远离的多个发光区形成在每个子像素中。每个子像素都具有单个第一电极和单个第二电极，并且发光层对

应于每个发光区插入在第一电极和第二电极之间。

[0011] 根据本公开上述实施例的显示单元和电子设备,每个子像素都设置有布置为彼此远离的多个发光区,这使得可以减小功耗。

[0012] 需要理解的是,上面的一般描述和下面的详细描述是示例性的,旨在提供对所要求的本技术的进一步说明。

附图说明

[0013] 包括了附图以提供对本公开的进一步理解,附图被并入并构成本说明书的一部分。附图示出了实施方式,并且与说明书一起用于说明本技术的原理。

[0014] 图1是示出根据本公开实施方式的显示单元的配置实例的框图。

[0015] 图2是示出根据本公开第一实施方式的显示部中的子像素布置的示意图。

[0016] 图3是示出图2中示出的显示部的配置实例的电路图。

[0017] 图4是示出图2中示出的显示部的简化截面结构的截面图。

[0018] 图5是示出图2中示出的显示部中的子像素的配置的说明图。

[0019] 图6是示出图2中示出的显示部中的阳极的布置实例的平面图。

[0020] 图7是示出图2中示出的显示部中的窗口的布置实例的平面图。

[0021] 图8是示出图7中示出的窗口的配置实例的截面图。

[0022] 图9是示出图2中示出的显示单元的操作实例的时序波形图。

[0023] 图10是示出图8中示出的窗口中的光束的说明图。

[0024] 图11是示出图8中示出的窗口中的光束的另一说明图。

[0025] 图12A是示出根据本公开第一实施方式的修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0026] 图12B是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0027] 图12C是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0028] 图13A是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0029] 图13B是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0030] 图13C是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0031] 图13D是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0032] 图13E是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0033] 图13F是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

[0034] 图14A是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。

- [0035] 图14B是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0036] 图14C是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0037] 图15是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0038] 图16是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0039] 图17是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的显示部的简化截面结构的截面图。
- [0040] 图18是示出根据本公开第一实施方式的另一修改例的显示部的简化截面结构的截面图。
- [0041] 图19是示出图18中示出的显示部中的子像素配置的说明图。
- [0042] 图20是示出根据本公开第二实施方式的显示部中的子像素布置的示意图。
- [0043] 图21是示出图20中示出的显示部中的阳极的布置实例的平面图。
- [0044] 图22是示出图20中示出的显示部中的阳极的布置的另一实例的平面图。
- [0045] 图23是示出图20中示出的显示部中的窗口的布置实例的平面图。
- [0046] 图24A是示出根据本公开第二实施方式的修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0047] 图24B是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0048] 图24C是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0049] 图24D是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0050] 图25A是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0051] 图25B是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0052] 图25C是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0053] 图25D是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0054] 图25E是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0055] 图25F是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0056] 图26A是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0057] 图26B是示出根据本公开第二实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0058] 图27是示出根据本公开第三实施方式的显示部中的子像素的布置的示意图。

- [0059] 图28是示出图27中示出的显示部的配置实例的电路图。
- [0060] 图29是示出图27中示出的显示部的阳极的布置实例的平面图。
- [0061] 图30是示出图27中示出的显示部中的窗口的布置实例的平面图。
- [0062] 图31是示出根据本公开第三实施方式的显示单元的操作实例的时序波形图。
- [0063] 图32A是示出根据本公开第三实施方式的修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0064] 图32B是示出根据本公开第三实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0065] 图32C是示出根据本公开第三实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0066] 图33是示出根据本公开第三实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0067] 图34是示出根据本公开第三实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0068] 图35是示出根据本公开第三实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0069] 图36A是示出根据本公开第三实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0070] 图36B是示出根据本公开第三实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0071] 图36C是示出根据本公开第三实施方式的另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0072] 图37是示出应用根据本公开实施方式的显示单元的电视设备的外观的配置的透视图。
- [0073] 图38是示出根据修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0074] 图39是示出根据另一修改例的窗口的布置实例的平面图。
- [0075] 图40是示出根据另一修改例的子像素的配置实例的电路图。
- [0076] 图41是示出根据另一修改例的子像素的配置实例的电路图。

具体实施方式

[0077] 以下,将参照附图详细描述本公开的一些实施方式。值得注意的是,将按以下给出的顺序进行描述。

[0078] 1. 第一实施方式

[0079] 2. 第二实施方式

[0080] 3. 第三实施方式

[0081] 4. 应用例

[0082] [配置实例]

[0083] 图1示出了根据本公开实施方式的显示单元的配置实例。显示单元1是使用有机EL器件的有源矩阵型显示装置。

[0084] 显示单元1包括显示部10和驱动部20。驱动部20具有图像信号处理部21、定时生成部22、扫描线驱动部23、电源线驱动部26、以及数据线驱动部27。

[0085] 显示部10以使得多个像素Pix布置成矩阵图样的方式被配置。如下文所描述那样,像素Pix由红色、绿色、蓝色、和白色四种子像素11配置。

[0086] 图2示出了显示部10中的子像素11的布置实例。每个像素Pix都分别具有红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)、和白色(W)四个子像素11R、11G、11B、和11W。在该实例中,这四个子像素11R、11G、11B、和11W在像素Pix中排列成两行和两列的矩阵。更具体地,在像素Pix中,红色(R)子像素11R、绿色(G)子像素11G、白色(W)子像素11W、以及蓝色(B)子像素11B分别排列在左上方、右上方、左下方、和右下方。值得注意的是,这四个子像素11R、11G、11B、和11W的布置可以优选地符合这种布置。然而,其不限于此,并且可选地,可以采用任意其他布置。

[0087] 图3示出了显示部10的电路配置的实例。显示部10具有在行方向延伸的多个扫描线WSAL和WSBL以及多个电源线PL和在列方向延伸的多个数据线DTL。扫描线WSAL和WSBL中的每个的一端与扫描线驱动部23连接,并且电源线PL的一端与电源线驱动部26连接,数据线DTL的一端与数据线驱动部27连接。属于一个像素Pix的子像素11R和子像素11G与同一扫描线WSAL连接,并且属于一个像素Pix的子像素11B和子像素11W与同一扫描线WSBL连接。此外,属于一个像素Pix的子像素11R和子像素11W与同一数据线DTL连接,并且属于一个像素Pix的子像素11G和子像素11B与同一数据线DTL连接。另外,属于一个像素Pix的四个子像素11R、11G、11B、和11W与同一电源线PL连接。

[0088] 接下来,以子像素11R作为实例描述了子像素11的电路配置。值得注意的是,这同样适用于子像素11G、11B、和11W的电路配置。

[0089] 子像素11R包括写入晶体管WSTr、驱动晶体管DRTr、电容器Cs、以及发光器件19。写入晶体管WSTr和驱动晶体管DRTr中的每个都可以由例如N沟道MOS(金属氧化物半导体)TFT(薄膜晶体管)配置。在子像素11R中,写入晶体管WSTr的栅极与扫描线WSAL连接,其源极与数据线DTL连接,并且其漏极与驱动晶体管DRTr的栅极和电容器Cs的第一端连接。驱动晶体管DRTr的栅极与写入晶体管WSTr的漏极和电容器Cs的第一端连接,其漏极与电源线PL连接,并且其源极与电容器Cs的第二端和发光器件19的阳极连接。电容器Cs的第一端与驱动晶体管DRTr的栅极和写入晶体管WSTr的漏极连接,并且其第二端与驱动晶体管DRTr的源极和发光器件19的阳极连接。发光器件19是使用有机EL器件配置为发射红色(R)光的发光器件,其中,其阳极与驱动晶体管DRTr的源极和电容器Cs的第二端连接,并且从驱动部20向其阴极施加阴极电压Vcath。

[0090] 图4示出了显示部10的截面视图。显示部10具有衬底200、栅极201、多晶硅203、阳极212、绝缘层213、发光层214、阴极215、绝缘层216、以及滤色器218。

[0091] 衬底200是显示部10的支撑衬底,并且例如可以由玻璃或塑料材料配置。在衬底200上形成了栅极201。栅极201例如可以由诸如钼(Mo)的材料配置。在衬底200和栅极201上,形成了绝缘层202。该绝缘层202例如可以通过诸如氧化硅(SiO₂)和氮化硅(SiN_x)的材料制成。在绝缘层202上,多晶硅203形成在对应于栅极201的区域中。栅极201和多晶硅203配置驱动晶体管DRTr等。值得注意的是,在该实例中,晶体管以所谓的底栅结构配置,其中多晶硅203形成在栅极201上方。然而,该配置不限于此,并且晶体管可以可选地以所谓的顶栅结构配置,其中多晶硅形成在栅极下方。在多晶硅203和绝缘层202上,形成了绝缘层204。该绝缘层204可以由与绝缘层202类似的材料配置。此外,在形成多晶硅203的区域的一部分,触点/布线205形成成为穿过绝缘层204。布线205例如可以由钛(Ti)/铝(Al)/钛(Ti)三层配置。

[0092] 在绝缘层204上,形成了绝缘层211。绝缘层211可以例如通过诸如聚酰亚胺和丙烯

酸树脂的材料配置。在绝缘层211上,形成了阳极212。阳极212与涉及驱动晶体管DRTr的源极的触点/布线205以穿过绝缘层211的方式连接。阳极212例如可以由诸如ITO/铝合金、铝合金、ITO/银、以及ITO/Ag合金的材料配置。换句话说,期望阳极212可以具有反射光的特性。在阳极212和绝缘层211上,形成了绝缘层213。绝缘层213例如可以由与绝缘层211类似的材料配置。在该绝缘层213上,在形成了阳极212的区域的一部分设置了多个窗口WIN。在阳极212和绝缘层213上,发光层214形成为覆盖多个窗口WIN。发光层214是发射红光、绿光、蓝光、和白光的有机EL层。更具体地,发射红光(R)的发光层214形成在与子像素11R对应的区域中,发射绿光(G)的发光层214形成在与子像素11G对应的区域中,发射蓝光(B)的发光层214形成在与子像素11B对应的区域中,以及发射白光(W)的发光层214形成在与子像素11W对应的区域中。在绝缘层213和发光层214上,均匀地形成了阴极215。阴极215是透明或半透明电极,并且例如可以由诸如镁银(MgAg)和IZO(注册商标)的材料配置。在阴极215由MgAg制成的情况下,例如,可以通过以几个纳米数量级设置膜厚度来配置半透明阴极215。在阴极215由IZO制成的情况下,例如,期望阴极215以几十到几千纳米范围内的膜厚度形成。更具体地,IZO是透明材料,因此,可以用稍大的厚度形成IZO以实现期望的低片电阻。在阴极215上,在该实例中形成了绝缘层216。绝缘层216例如可以由诸如氮化硅(SiN_x)的材料配置。绝缘层216由其折射率与绝缘层213的折射率不同的材料制成。具体而言,如下面描述的,绝缘层213和216的折射率设置为确保从绝缘层216侧进入的光在围绕窗口WIN的绝缘层213的倾斜部PS被反射。此外,绝缘层216还具有防止诸如由湿气侵入到发光层214中引起的发光效率的特性变化的功能。绝缘层216附着到衬底220,在衬底220上,滤色器218和黑阵219形成在表面上,作为用于密封的树脂层的绝缘层217在衬底220与滤色器218和黑阵219之间。更具体地,红色(R)的滤色器218形成在与子像素11R对应的区域中,绿色(G)的滤色器218形成在与子像素11G对应的区域中,蓝色(B)的滤色器218形成在与子像素11B对应的区域中,以及白色(W)的滤色器218形成在与子像素11W对应的区域中。

[0093] 借助于这种配置,从发光层214发出的红色、绿色、蓝色、和白色的光在作为支撑衬底的衬底200的相反方向上传播。换句话说,发光器件19是所谓的顶部发射型发光器件。从发光器件19发出的光经由滤色器218从显示表面输出。更具体地,红光(R)的色域由子像素11R的红色(R)滤色器218调节,绿光(G)的色域由子像素11G的绿色(G)滤色器218调节,蓝光(B)的色域由子像素11B的蓝色(B)滤色器218调节,以及白光(W)的色域由子像素11W的白色(W)滤色器218调节。值得注意的是,在图像质量(色域)的要求不那么高的应用等中,可以不设置这些滤色器218。

[0094] 图5示意性示出了像素Pix中的四个子像素11的配置。在红色(R)的子像素11R,从红色发光层214发出的红色光穿过红色滤色器218。以类似的方式,从绿色发光层214发出的绿色光穿过绿色(G)子像素11G的绿色滤色器218,从蓝色发光层214发出的蓝色光穿过蓝色(B)子像素11B的蓝色滤色器218,以及从白色发光层214发出的白色光穿过白色(W)子像素11G的白色滤色器218。

[0095] 图6示出了像素Pix中的阳极212的布置。像素Pix设置有四个电路区15R、15G、15B、和15W,以及四个阳极212R、212G、212B、和212W。

[0096] 电路区15R是排列了子像素11R中除了发光器件19之外的器件(写入晶体管WSTr、驱动晶体管DRTr、以及电容器Cs)的区域。类似地,电路区15G是排列了子像素11G中除了发

光器件19之外的器件的区域,电路区15B是排列了子像素11B中除了发光器件19之外的器件的区域,以及电路区15W是排列了子像素11W中除了发光器件19之外的器件的区域。在该实例中,除了与扫描线WSAL和WSBL以及电源线PL的连接的位置,电路区15R、15G、15B、和15W中的每个的布局几乎相同。值得注意的是,这些电路区的布局不限于此,例如,电路区15R和15G的布局可以是电路区15B和15W的上下倒置方式的倒置,或者可选地,每个电路区都可以布置成彼此不同的布局。如上所述,通过以旋转和倒置方式重新使用相同的布局,可以提高布局工作效率。

[0097] 阳极212R、212G、212B、和212W分别是子像素11R、11G、11B、和11W中的阳极。这些阳极212R、212G、212B、和212W中的每个都经由触点205与形成在电路区15R、15G、15B、和15W中的每个的驱动晶体管DRTr的源极连接。在该实例中,触点205具有方形形状,并且排列在阳极212R、212G、212B、和212W的左上方。

[0098] 图7示意性示出了每个阳极212中的窗口WIN的布置。如图6所示,阳极212R、212G、212B、和212W中的每个都彼此远离地形成。然而,为了便于说明,图7示出了彼此相邻地放置的这些阳极。在该实例中,在阳极212R、212G、212B、和212W的每个区域,布置了三个窗口WIN。在该实例中,窗口WIN具有圆形形状。在该实例中,这三个窗口WIN布置在阳极212R、212G、212B、和212W中的每个的右上方、左下方、和右下方。更具体地,三个窗口WIN中的每个都形成在与触点205形成的位置不同的位置。

[0099] 图8示出了窗口WIN的主要部分的截面结构。绝缘层213形成为具有高度为H的厚度,并且绝缘层213的窗口区中阳极电极212侧的直径R1小于显示表面侧的直径R2。换句话说,在绝缘层213上,以围绕窗口WIN的方式设置了倾斜部PS。因此,如下面描述的,由于绝缘层213和绝缘层216之间的折射率的差异,窗口WIN中的发光层214发出的、移动至倾斜部PS的光在倾斜部PS上反射,从而在显示表面的前方传播。结果,使得可以提高将光提取到显示部10外部的效率。

[0100] 值得注意的是,如图7所示,以预定间距设置窗口WIN,这是因为,提供了如图8所示的倾斜部PS。更具体地,包括窗口WIN和倾斜部PS的直径R2的圆形以由设计规则定义的预定间距排列,以避免彼此重叠。

[0101] 在图1等中,图像信号处理部21对从外部提供的图像信号Sdisp执行预定处理操作,诸如RGB至RGBW信号转换和伽玛转换,以生成图像信号Sdisp2。

[0102] 定时生成部22是为扫描线驱动部23、电源线驱动部26、以及数据线驱动部27中的每个提供控制信号的电路,并且基于从外部提供的同步信号Ssync,控制这些电路部分彼此同步地操作。

[0103] 根据从定时生成部22提供的控制信号,扫描线驱动部23向多个扫描线WSAL顺序地应用扫描信号WSA,并且向多个扫描线WSBL顺序地应用扫描信号WSB,从而顺序地选择子像素11。

[0104] 电源线驱动部26根据从定时生成部22提供的控制信号向多个电源线PL顺序地提供电源信号DS,以控制子像素11的发光操作和消光操作。电源线DS在电压Vccp和电压Vini之间进行转变。如下面描述的,电压Vini是用于初始化子像素11的电压,并且电压Vccp是用于通过让电流通过驱动晶体管DRTr允许发光器件19发光的电压。

[0105] 根据从图像信号处理部21提供的图像信号Sdisp2和从定时生成部22提供的控制

信号,数据线驱动部27生成信号Sig,其包括指示每个子像素11的发光亮度的像素电压Vsig和用于执行下面描述的Vth校正的电压Vofs,以将生成的这种信号提供到每个数据线DTL。

[0106] 借助于这种配置,如下面描述的,驱动部20执行校正(Vth校正和 μ (移动性)校正),用于抑制驱动晶体管DRTr的器件变化对子像素11的图像质量的影响,并将像素电压Vsig写入子像素11。之后,每个子像素11中的发光器件19发射具有对应于写入的像素电压Vsig的亮度的光。

[0107] 这里,阳极212对应于本公开一个实施方式中的“第一电极”的具体但非限制性的实例。阴极215对应于本公开一个实施方式中的“第二电极”的具体但非限制性的实例。绝缘层213对应于本公开一个实施方式中的“第一绝缘层”的具体但非限制性的实例。绝缘层216对应于本公开一个实施方式中的“第二绝缘层”的具体但非限制性的实例。数据线DTL对应于本公开一个实施方式中的“信号线”的具体但非限制性的实例。电路区15对应于本公开一个实施方式中的“像素电路区”的具体但非限制性的实例。

[0108] [操作和功能]

[0109] 以下,将描述根据本公开的该实施方式的显示单元1的操作和功能。

[0110] (总体操作概述)

[0111] 首先,参照图1,对显示单元1的总体操作的概要进行描述。图像信号处理部21对从外部提供的图像信号Sdisp执行预定处理操作,以生成图像信号Sdisp2。定时生成部22向扫描线驱动部23、电源线驱动部26、以及数据线驱动部27中的每个提供控制信号,并且基于从外部提供的同步信号Ssync,控制这些电路部彼此同步地操作。扫描线驱动部23根据从定时生成部22提供的控制信号,向多个扫描线WSAL顺序地应用扫描信号WSA,并且向多个扫描线WSBL顺序地应用扫描信号WSB,从而顺序地选择子像素11。电源线驱动部26根据从定时生成部22提供的控制信号向多个电源线PL顺序地提供电源信号DS,以控制子像素11的发光操作和消光操作。根据从图像信号处理部21提供的图像信号Sdisp2和从定时生成部22提供的控制信号,数据线驱动部27生成包括对应于每个子像素11的亮度的像素电压Vsig和用于执行Vth校正的电压Vofs的信号Sig,以将生成的这种信号提供到每个数据线DTL。显示部10根据从驱动部20提供的扫描信号WSA和WSB以及电源信号DS和信号Sig来执行显示。

[0112] (详细操作)

[0113] 以下,将以属于一个像素Pix的两个子像素11R和11W为例描述显示单元1的详细操作。

[0114] 图9示出了子像素11R和11W的操作的时序图,其中,(A)示出了扫描信号WSA的波形,(B)示出了扫描信号WSB的波形,(C)示出了电源信号DS的波形,(D)示出了信号Sig的波形,(E)示出了子像素11R中的驱动晶体管DRTr的栅极电压Vg的波形,(F)示出了子像素11R中的驱动晶体管DRTr的源极电压Vs的波形,(G)示出了子像素11W中的驱动晶体管DRTr的栅极电压Vg的波形,以及(H)示出了子像素11W中的驱动晶体管DRTr的源极电压Vs的波形。图9的(C)至(F)中的每个都示出了使用相同的电压轴的波形,类似地,图9的(G)和(H)中的每个示出了使用相同的电压轴的波形。值得注意的是,为了便于说明,与电源信号DS(图9的(C))和信号Sig(图9的(D))相同的波形在与图9的(G)和(H)相同的电压轴上示出。

[0115] 驱动部20在一个水平周期(1H)(初始化周期P1)初始化子像素11R和11W,并且执行Vth校正,用于抑制驱动晶体管DRTr的器件变化对图像质量的影响(Vth校正周期P2)。后续,

驱动部20将像素电压 V_{sigR} 写到子像素11R,并且执行不同于 V_{th} 校正的 μ (移动性)校正(写入和 μ 校正周期P3),并且子像素11R中的发光器件19发出具有对应于写入的像素电压 V_{sigR} 的亮度的光(发光周期P4)。之后,以类似的方式,驱动部20将像素电压 V_{sigW} 写入子像素11W,并且执行 μ (移动性)校正(写入和 μ 校正周期P5),并且子像素11W中的发光器件19发出具有对应于写入的像素电压 V_{sigW} 的亮度的光(发光周期P6)。以下,描述了细节。

[0116] 首先,在初始化周期P1之前的时刻 t_1 ,电源线驱动部26将电源线信号DS从电压 V_{ccp} 改变到电压 V_{ini} (图9的(C))。这导通了子像素11R和11W中的每个的驱动晶体管DRTr,导致驱动晶体管DRTr中的每个的源极电压 V_s 被设置在电压 V_{ini} (图9的(F)和(H))。

[0117] 然后,驱动部20在时间段 t_2 至 t_3 (初始化周期P1)期间初始化子像素11R和11W。更具体地,在时刻 t_2 ,数据线驱动部27将信号Sig设定在电压 V_{ofs} (图9的(D)),并且扫描线驱动部23将扫描信号WSA和WSB中的每个的电压从低电平改变到高电平(图9的(A)和(B))。这导通了子像素11R和11W的每个中的写入晶体管WSTr,导致子像素11R和11W的每个中的驱动晶体管DRTr的栅极电压 V_g 被设定在电压 V_{ofs} (图9的(E)和(G))。这样,子像素11R和11W的每个中的驱动晶体管DRTr的栅极-源极电压 $V_{gs}(=V_{ofs}-V_{ini})$ 被设定在比驱动晶体管DRTr的阈值电压 V_{th} 更大的电压,导致实现了子像素11R和11W的每个的初始化。

[0118] 随后,驱动部20在时间段 t_3 至 t_4 (V_{th} 校正周期P2)期间执行 V_{th} 校正。更具体地,电源线驱动部26在时刻 t_3 将电源信号DS从电压 V_{ini} 改变到电压 V_{ccp} (图9的(C))。这使得子像素11R和11W的每个中的驱动晶体管DRTr在饱和区运行,并且因此,电流 I_{ds} 从每个驱动晶体管DRTr的漏极流到源极,导致源极电压 V_s 的增大(图9的(F)和(H))。在这种情况下,在该实例中,源极电压 V_s 低于发光器件19的阴极的电压 V_{cath} ,因此,发光器件19保持在反偏置状态,导致没有电流流过发光器件19。这样,随着源极电压 V_s 的增大,栅极-源极电压 V_{gs} 减小,导致电流 I_{ds} 的减小。该负反馈操作使得电流 I_{ds} 朝着“0(零)”收敛。换句话说,子像素11R和11W的每个中的驱动晶体管DRTr的栅极-源极电压 V_{gs} 收敛成等于驱动晶体管DRTr的阈值电压 $V_{th}(V_{gs}=V_{th})$ 。

[0119] 之后,扫描线驱动部23在时刻 t_4 将扫描信号WSA和WSB中的每个的电压从高电平改变到低电平(图9的(A)和(B))。这断开了子像素11R和11W的每个中的写入晶体管WSTr。同时,数据线驱动部27将信号Sig设定在像素电压 V_{sigR} (图9的(D))。

[0120] 之后,在时间段 t_5 至 t_6 期间(写入和 μ 校正周期P3),驱动部20将像素电压 V_{sigR} 写入到子像素11R,并且执行 μ 校正。更具体地,扫描线驱动部23在时刻 t_5 将扫描信号WSA的电压从低电平改到高电平(图9的(A))。这导通了子像素11R中的写入晶体管WSTr,并且子像素11R中的驱动晶体管DRTr的栅极电压 V_g 从电压 V_{ofs} 升高到像素电压 V_{sig} (图9的(E))。在该情况下,驱动晶体管DRTr的栅极-源极电压 V_{gs} 变得大于阈值电压 $V_{th}(V_{gs}>V_{th})$,并且电流 I_{ds} 从漏极流到源极,导致驱动晶体管DRTr的源极电压 V_s 的升高(图9的(F))。这种负反馈操作抑制了驱动晶体管DRTr的器件变化的影响(μ 校正),并且将驱动晶体管DRTr的栅极-源极电压 V_{gs} 设定在对应于像素电压 V_{sig} 的电压 V_{emi} 。值得注意的是,例如,在日本未审查专利申请公开No.2006-215213中描述了 μ 校正的这种方法。

[0121] 然后,驱动部20允许子像素11R在时刻 t_6 之后的时间段发光(发光周期P4)。更具体地,扫描线驱动部23在时刻 t_6 将扫描信号的电压从高电平改变到低电平(图9的(A))。这断开了子像素11R中的写入晶体管WSTr,以将子像素11R中的驱动晶体管DRTr置于浮空状态

(floating state), 导致电容器Cs的端子之间的电压, 即, 驱动晶体管DRTr的栅极-源极电压Vgs从那时起得以保持。后续, 随着电流Ids流过驱动晶体管DRTr, 驱动晶体管DRTr的源极电压Vs升高(图9的(F)), 因此, 驱动晶体管DRTr的栅极电压Vg也升高(图9的(E))。然后, 当驱动晶体管DRTr的源极电压Vs变得大于发光器件19的阈值电压Vel和电压Vcath的和(Vel+Vcath)时, 电流在发光器件19的阳极和阴极之间流动, 这导致从发光器件19发光。即, 源极电压Vs升高到对应于发光器件19的器件变化的程度, 导致从发光器件19发光。

[0122] 随后, 数据线驱动部27将信号Sig设定在像素电压VsigW(图9的(D))。

[0123] 之后, 驱动部20将像素电压VsigW写入到子像素11W, 并且在时间段t8至t9期间(写入和 μ 校正周期P5)执行 μ 校正。更具体地, 扫描线驱动部23在时刻t8将扫描信号WSB的电压从低电平改变到高电平(图9的(B))。如同写入和 μ 校正周期P3的情况, 这导致了将像素电压VsigW写入到子像素11W和 μ 校正。

[0124] 之后, 驱动部20允许子像素11W在时刻t9之后的时间段发光(发光周期P6)。更具体地, 扫描线驱动部23在时刻t9将扫描信号WSB的电压从高电平改变到低电平(图9的(B))。如同发光周期P4的情况, 这导致子像素11W中的发光器件19发光。

[0125] 后续, 在显示单元1中, 在经过了预定时间段(一帧周期)之后, 发生从发光周期P4和P6到初始化周期P1的转移。驱动部20驱动显示部10重复这一系列操作。

[0126] (关于倾斜部PS)

[0127] 在显示单元1中, 在子像素11中设置了多个窗口WIN, 并且还以围绕每个窗口WIN的方式设置了绝缘层213上的倾斜部PS。以下, 详细描述了倾斜部PS的功能。

[0128] 图10示出了窗口WIN附近的光束的模拟结果的实例。图10示出了从发光层214(下侧)发出的光如何朝显示表面侧(上侧)传播。如图10所示, 在窗口WIN, 光从发光层214在各个方向发出。更具体地, 例如, 从发光层214发出的光可以在垂直于发光层214的方向传播(图10的向上方向), 或者可以在从垂直于发光层214的方向偏离的任意方向传播。在从垂直于发光层214的方向偏离的方向传播的光的一部分进入绝缘层213上的倾斜部PS, 被反射。即, 在倾斜部PS中, 如图8所示, 具有彼此不同的折射率的绝缘层213和绝缘层216彼此相邻的放置, 并且发光层214和阴极215插于二者之间, 因此, 折射率的这种差异导致光被反射。之后, 反射光朝显示表面侧传播, 从而被提取到显示部10的外部。

[0129] 如上所述, 在显示部10中, 倾斜部PS以围绕窗口WIN的方式设置, 这使得可以提高将光提取到外部的效率。换句话说, 例如, 如果没有设置倾斜部PS, 则在从垂直于发光层214的方向偏离的方向发出的光有可能将在显示部内部变弱, 或者被黑阵219阻挡。在该情况下, 将被提取到显示部的外部的光占从发光层214发出的全部光的比例减小, 导致光提取效率的降低。另一方面, 在显示部10中, 设置了倾斜部PS, 并且光在倾斜部PS上被反射, 使得可以提高光提取效率。

[0130] 为了在倾斜部PS上有效地反射光, 优选地以如下的方式设置每个参数。更具体地, 当绝缘层216的折射率是n1, 并且绝缘层213的折射率是n2时, 期望这些折射率n1和n2满足以下的表达式。

$$[0131] \quad 1.1 \leq n1 \leq 1.8 \cdots (1)$$

$$[0132] \quad n1 - n2 \geq 0.20 \cdots (2)$$

[0133] 此外, 期望高度H以及直径R1和R2(图8)可以满足以下的表达式。

[0134] $0.5 \leq R1/R2 \leq 0.8 \dots (3)$

[0135] $0.5 \leq H/R1 \leq 2.0 \dots (4)$

[0136] 期望可以将包括折射率 $n1$ 和 $n2$ 、高度 H 、以及直径 $R1$ 和 $R2$ 的这些参数中的每个都确定为在满足上述表达式(1)至(4)的范围内满足其他规范,诸如亮度视角。

[0137] 另外,在显示部10中,设置了多个这样的窗口WIN,并且以围绕每个窗口WIN的方式设置了倾斜部PS,这使得可以有效地使用在多个窗口WIN的倾斜部PS,以及提高将光提取到外部的效率。

[0138] 此外,在显示部10中,设置了多个这样的窗口WIN,这允许降低功耗。更具体地,在显示部10中,相比于设置了单个较大窗口的情况,孔径比可能会因为多个窗口WIN的设置而减小。然而,即使在这种情况下,通过如上所述提高将光提取到外部的效率,也可以实现子像素11中的同等亮度。具体而言,例如,即使由于多个窗口WIN的设置使孔径比减小了一半,通过将光提取效率增大两倍,也可以实现子像素11中的同等亮度而不会改变发光层214中的电流密度。这样,通过在保持发光层214中的电流密度的同时降低孔径比,可以降低功耗。此外,例如,即使孔径比减小了一半,当使得光提取效率增大两倍或更多时,即使降低发光层214中的电流密度,也可以实现子像素11中的等同亮度。在该情况下,允许进一步降低功耗。另外,还可以抑制发光特性中的老化(aging)变质(所谓的老化(burn-in))。换句话说,构成发光层214的有机EL层通常可能随着电流密度的增大容易引起老化变质,因此,电流密度的这种降低减小了老化变质的可能性,使得可以提高图像质量。

[0139] 此外,在显示部10中,多个窗口WIN的设置允许更容易地制造显示部10。更具体地,多个窗口WIN的设置使得可以减小每个窗口WIN的直径 $R1$,因此,允许绝缘层213的高度 H (厚度)如表达式(4)中表示那样更小。由于该绝缘层213可以例如使用诸如丙烯酸、聚酰亚胺、和酚醛清漆(novolac)的光致抗蚀剂材料通过光刻形成,因此可以在较小的时间量中以较小的厚度形成绝缘层213。这样,在显示部10中设置了多个窗口WIN,因此,可以在较小的时间量内形成绝缘层213,这使得容易制造。

[0140] [有益效果]

[0141] 如到目前描述的,在本公开的该实施方式中,设置了多个窗口,并且以围绕每个窗口的方式设置了倾斜部PS,这使得可以提高将光提取到外部的效率以及降低功耗。

[0142] 在本公开的该实施方式中,设置了多个窗口,因此,可以降低绝缘层的厚度,这允许更容易地制造显示部。

[0143] [修改例1-1]

[0144] 在本公开的上述实施方式中,窗口WIN形成为圆形形状。然而,该形状不限于此,并且其可选地例如是椭圆形。这使得可以提高窗口WIN的布置的自由度。其中椭圆形的窗口WIN将是有效的实例可以包括如下的情况:其中,当排列了圆形的窗口WIN时,留下了空间,但是以通过在一个方向拉伸圆形使得每个窗口WIN都形成为椭圆形的方式可以消除浪费的空间。在该情况下,允许每个窗口WIN的面积更大,这使得可以提高孔径比,以及在生产过程中更均匀地在窗口WIN形成发光层214和阴极215。此外,形成椭圆形的窗口WIN允许在特定方向扩展视角。即,如图11所示,由于相比于短轴方向(图11的(A)),光在从垂直于主轴方向(图11的(B))的方向更大地偏离的方向扩散,因此可以在取决于窗口WIN的取向方向的方向(主轴方向)上扩大视角。可选地,可以设置垂直长椭圆形的窗口WIN和水平长椭圆形的窗口

WIN。在该情况下,可以在垂直方向和水平方向都扩展视角。

[0145] [修改例1-2]

[0146] 在本公开的上述实施方式中,在每个阳极212的区域中设置三个窗口WIN。然而,配置不限于此,并且可以像图12A至12C示出那样,考虑到孔径比、绝缘层213的厚度(高度H)等设置任意数量的窗口WIN。具体而言,例如,可以设置仅一个窗口WIN(图12A)、八个窗口WIN(图12B)、或者十二个窗口WIN(图12C)。此外,如图13A至13F所示,即使触点205的大小与本公开上述实施方式中的触点205的大小不同,也可以以满足有关触点205与每个窗口WIN的距离的设计规则的方式,布置任意数量的窗口WIN。

[0147] [修改例1-3]

[0148] 在本公开的上述实施方式中,窗口WIN形成为圆形。然而,该形状不限于此,并且例如,其可以可选地是如图14A和图14B所示的诸如正方形和矩形的四边形。值得注意的是,例如,四边形的四个角可以是圆形的。在该情况下,在表达式(3)和(4)中,可以使用对边(图14A中的x和y)的间距代替直径。更具体地,期望阳极电极212侧上的间距 x_1 和显示表面侧上的间距 x_2 满足以下的表达式(5)和(6),并且阳极电极212侧上的间距 y_1 和显示表面侧上的间距 y_2 满足以下的表达式(7)和(8)。

[0149] $0.5 \leq x_1/x_2 \leq 0.8 \cdots (5)$

[0150] $0.5 \leq H/x_1 \leq 2.0 \cdots (6)$

[0151] $0.5 \leq y_1/y_2 \leq 0.8 \cdots (7)$

[0152] $0.5 \leq H/y_1 \leq 2.0 \cdots (8)$

[0153] [修改例1-4]

[0154] 在本公开的上述实施方式中,触点205形成为正方形。然而,该形状不限于此,并且触点205可以形成为圆形,并且可以具有大致等同于图15所示的窗口WIN的大小。在该情况下,可以更有效地在有限区域中排列触点205和窗口WIN。此外,如图16所示,触点205和窗口WIN可以以密堆配置方式(close-packed arrangement)排列。在该密堆配置方式中,例如,三个窗口WIN可以排列为彼此相邻。这允许进一步更有效地排列触点205和窗口WIN。在该情况下,构成阳极212的轮廓的各边都设置在触点205和窗口WIN之间的间隙。结果,在该实例中,阳极212的顶边和底边在水平方向延伸,但是两个左边和两个右边中的每个形成字母“V”形,并且这些边中的每个在从水平方向偏离大约60度的方向延伸。

[0155] [修改例1-5]

[0156] 在本公开的上述实施方式中,如图4所示,绝缘层216形成在阴极215上。然而,该配置不限于此。该绝缘层216具有防止可能由湿气侵入发光层214引起的诸如发光效率的特性变化。然而,在通过任何其他技术可以解决这种湿气侵入导致的各种问题的情况下,如图17所示,可以省略绝缘层216。在该实例中,阴极215附着到衬底220,在衬底220上,滤色器218和黑阵219形成在表面上,并且用于密封的树脂制成的绝缘层217D在滤色器218和黑阵219与阴极215之间。如同本公开上述实施方式中的绝缘层213和216的折射率,以使得从绝缘层217D侧进入的光在围绕窗口WIN的绝缘层213的倾斜部PS上被反射的方式,设置绝缘层213和217D的折射率。在该情况下,当绝缘层217D的折射率是 n_1 ,并且绝缘层213的折射率是 n_2 时,期望满足表达式(1)和(2)。

[0157] [修改例1-6]

[0158] 在本公开的上述实施方式中,如图4和图5所示,设置了发出红光、绿光、蓝光、和白光的发光层214。然而,该配置不限于此,并且如图18和图19所示,可以可选地设置发出白光的发光层320。发光层320由黄色发光层314和蓝色发光层315配置。在该情况下,黄色发光层314布置在阳极212侧,并且蓝色发光层315布置在阴极215侧。黄色发光层314是发射黄光的有机EL层,蓝色发光层315是发射蓝光的有机EL层。从黄色发光层314发出的黄光和从蓝色发光层315发出的蓝光混合成白光。后续,如图19所示,在子像素11R、11G、和11B中,分别通过红色(R)、绿色(G)、和蓝色(B)的滤色器218将红色成分、绿色成分、和蓝色成分从该白光分离后输出。此外,在子像素11W中,通过白色(W)滤色器218调节白光的色域。值得注意的是,在该实例中,在发光层320上,黄色发光层314布置在阳极212侧,并且蓝色发光层315布置在阴极215侧。然而,该布置不限于此,并且可选地,例如,黄色发光层314可以布置在阴极215侧,并且蓝色发光层315可以布置在阳极212侧。

[0159] (2. 第二实施方式)

[0160] 接下来,将描述根据本公开第二实施方式的显示单元2。第二实施方式与上述第一实施方式的不同在于阳极电极的形状和布置。任何其他配置与本公开的上述第一实施方式的那些类似(图1)。值得注意的是,与根据上述第一实施方式的显示单元1中的那些基本相同的任何部件用相同的参考标号表示,并且适当地省略其相关描述。

[0161] 如图1所示,显示单元2包括显示部30。如下面描述的,显示部30中的像素Pix由红色、绿色、蓝色、和白色四种子像素12配置。

[0162] 图20示出了显示部30中的子像素12的布置实例。每个像素Pix都分别具有红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)、和白色(W)四个子像素12R、12G、12B、和12W。每个子像素12都具有六边形形状。在该实例中,在像素Pix中,子像素12R和子像素12W在垂直方向(纵向方向)并排排列,并且子像素12G和子像素12B在垂直方向并排排列。此外,在垂直方向,子像素12R和12W排列为从子像素12G和12B偏移半个子像素12大小。更具体地,在像素Pix中,子像素12G排列在子像素12R的右上方,并且子像素12B排列在子像素12W的右上方。换句话说,在显示部30中,三个子像素12排列为彼此相邻。

[0163] 图21示出了像素Pix中的阳极布置。像素Pix设置有四个阳极312R、312G、312B、和312W。阳极312R、312G、312B、和312W分别用于子像素12R、12G、12B、和12W。如同图20中示出的子像素12R、12G、12B、和12W,这些阳极312R、312G、312B、和312W中的每个都具有六边形形状,并且阳极312G和312B排列为在垂直方向(纵向方向)从阳极312R和312W偏移。换句话说,例如,三个阳极312排列为彼此相邻。值得注意的是,例如,六边形的六个角可以是圆的。另一方面,电路区15G和15B在垂直方向排列在于电路区15R和15W相同的位置。阳极312R、312G、312B、和312W中的每个都分别经由触点205与形成在电路区15R、15G、15B、和15W中的每个的驱动晶体管DRTr的源极连接。

[0164] 在该实例中,这些阳极312中的每个都具有在水平方向(横方向)延伸的六边形形状而不是正六边形。这使得可以进一步增大阳极312的尺寸。更具体地,如果阳极312形成为正六边形,则如图22所示,阳极312之间的间距将会在水平方向(横方向)加宽。为了有效地利用该空间,如图21所示,阳极312可以优选地形成为在水平方向延伸的六边形形状。在这种情况下,阳极312可以优选采用通过在水平方向按原样扩大正六边形而形成的形状。在该情况下,在六边形的左上边、左下边、右上边、和右下边中的每个和水平方向之间形成的角

变成60度或更小。此外,例如,通过延伸顶边和底边,正六边形可以在水平方向延伸,同时将在六边形的左上边、左下边、右上边、和右下边中的每个和水平方向之间形成的角保持在60度。值得注意的是,在没有必要扩大阳极312的情况下,可以采用如图2所示的配置。

[0165] 图23示意性示出了每个阳极312中的窗口WIN的布置。如图21所示,阳极312R、312G、312B、和312W中的每个彼此远离地形成。然而,为了便于说明,图23将这些阳极示出为仿佛它们彼此相邻地放置。在该实例中,在阳极312R、312G、312B、和312W中的每个上布置了六个窗口WIN。在该实例中,窗口WIN具有椭圆形。在该实例中,在阳极312R、312G、312B、和312W中的每个中以密堆配置方式排列了五个窗口WIN。换句话说,例如,三个窗口WIN可以排列为彼此邻接。如同本公开的上述实施方式,在窗口WIN的周围区域,在绝缘层213上设置了倾斜部PS。

[0166] 如上所述,在显示部30中,阳极312形成为六边形形状,并且椭圆形的窗口WIN以密堆配置方式排列。换句话说,阳极312形成的形状对应于窗口WIN的排列。这使得可以在阳极312的区域中有效地排列多个窗口WIN。在该情况下,当阳极312配置成通过在水平方向按原样扩大正六边形形成的形状时,可以通过将窗口WIN的形状从圆形改变成以与阳极312的放大比例相同的比例放大的椭圆形,容易地实现密堆配置方式。

[0167] 此外,在显示部30中,阳极312中的每个都形成为在水平方向延伸的六边形形状,并且以使得阳极312G和312B在垂直方向从阳极312R和312W偏移的方式进行排列。这允许在显示部30中有效地排列阳极312。

[0168] 如到目前所描述的,在本公开的本实施方式中,每个阳极都形成为六边形形状,并且具有椭圆形形状的窗口以密堆配置方式排列。这使得可以有效地排列阳极,以及在阳极的区域中有效地排列多个窗口。任何其他效果与本公开的上述第一实施方式类似。

[0169] [修改例2-1]

[0170] 在本公开的上述实施方式中,在每个阳极312的区域中设置了六个窗口WIN。然而,配置方式不限于此,并且如图24A至24D所示,可选地,可以设置不多于五个或者不少于七个的窗口WIN。例如,在图24D中,窗口WIN设置成七行。这样,当窗口WIN设置成奇数行时,可以以密堆配置方式排列所有窗口WIN。值得注意的是,如图24B和24C所示,即使窗口WIN设置成偶数行时,也可以以密堆配置方式排列窗口WIN的上半部分,以及以密堆配置方式排列窗口WIN的下半部分。

[0171] [修改例2-2]

[0172] 在本公开的上述实施方式中,窗口WIN形成为椭圆形。然而,该形状不限于此,例如,如图25A至25F所示,窗口WIN可以是圆形。可选地,如图26A所示,可以设置椭圆形的窗口WIN和圆形的窗口WIN。此外,如图26B所示,可以设置竖长椭圆形的窗口WIN和横长椭圆形的窗口WIN。在该情况下,可以加宽水平方向的视角以及垂直方向的视角。

[0173] (3. 第三实施方式)

[0174] 接下来,将描述根据本公开第三实施方式的显示单元3。在该实施方式中,像素Pix由红色、绿色、和蓝色三个子像素配置。值得注意的是,与根据上述第一实施方式的显示单元1的那些基本相同的任何部件部分用相同的参考标号表示,并且适当地省略了其相关描述。

[0175] 如图1所示,显示单元3包括显示部40和驱动部50。如下面描述的,显示部40中的像

素Pix由红色、绿色、和蓝色三个像素13配置。驱动部50具有图像信号处理部51、扫描线驱动部53、电源线驱动部56、以及数据线驱动部57。

[0176] 图27示出了显示部40中的子像素13的布置实例。每个像素Pix都分别具有红色(R)、绿色(G)、和蓝色(B)三个子像素13R、13G、和13B。每个子像素13都在垂直方向延伸,并且在像素Pix中以上述顺序在水平方向并排设置。

[0177] 图28示出了显示部40的电路配置实例。显示部40具有在行方向延伸的多个扫描线WSL。扫描线WSL对应于上述第一实施方式中的扫描线WSAL和WSBL。扫描线WSL的一端与扫描线驱动部53连接。属于一个像素Pix的子像素13R、13G、和13B与同一扫描线WSL和同一电源线PL连接。此外,属于一个像素Pix的子像素13R、13G、和13B与彼此不同的信号线DTL连接。

[0178] 图像信号处理部51对从外部提供的图像信号Sdisp执行诸如伽玛转换的预定处理操作,以生成图像信号Sdisp2。扫描线驱动部53根据从定时生成部22提供的控制信号将扫描信号WS顺序提供到多个扫描线WSL,从而顺序选择子像素13。电源线驱动部56根据从定时生成部22提供的控制信号顺序地向多个电源线PL施加电源信号DS,以控制子像素13的发光操作和消光操作。根据从图像信号处理部51提供的图像信号Sdisp2和从定时生成部22提供的控制信号,数据线驱动部57生成信号Sig,其包括指示每个子像素13的发光亮度的像素电压Vsig和用于执行后面描述的Vth校正的电压Vofs,以将生成的这种信号施加于各个数据线DTL。

[0179] 图29示出了像素Pix中的阳极布置。像素Pix设置有三个阳极412R、412G、和412B以及电路区17R、17G、和17B。阳极412R、412G、和412B分别是子像素13R、13G、和13B中的阳极。如同图27中示出的子像素13R、13G、和13B,这些阳极412R、412G、和412B在垂直方向延伸,并且在水平方向以该顺序并排设置。电路区17R是其中设置了除子像素13R中的发光器件19以外的器件的区域,电路区17G是其中设置了除子像素13G中的发光器件19以外的器件的区域,以及电路区17B是其中设置了除子像素13B中的发光器件19以外的器件的区域。如同阳极412R、412G、和412B,这些电路区17R、17G、和17B在垂直方向延伸,并且在水平方向以该顺序并排设置。阳极412R、412G、和412B中的每个都经由触点205与形成在电路区17R、17G、和17B的每个中的驱动晶体管DRTr的源极连接。

[0180] 图30示意性使出了每个阳极412中的窗口WIN的布置。如图29所示,阳极412R、412G、和412B中的每个都彼此远离地形成。然而,为了便于说明,图30将这些阳极示出为仿佛这些阳极彼此相邻地放置。在该实例中,在阳极412R、412G、和412B的每个区域中,两个窗口WIN在垂直方向并排布置。在该实例中,窗口WIN具有有圆形角的椭圆形状。如同本公开的上述实施方式,在这些窗口WIN的周围区域,在绝缘层213上设置了倾斜部PS。

[0181] 图31使出了显示单元3中的显示操作的时序图,其中,(A)示出了扫描信号WS的波形,(B)示出了电源信号DS的波形,(C)示出了信号Sig的波形,(D)示出了驱动晶体管DRTr的栅极电压Vg的波形,以及(E)示出了驱动晶体管DRTr的源极电压Vs的波形。

[0182] 如同上述第一实施方式,驱动部50从在时间段t12至t13(初始化周期P1)期间(初始化周期P1)初始化子像素13开始,并且在时间段t13至t14(Vth校正周期P2)期间执行Vth校正。

[0183] 接下来,扫描线驱动部53在时刻t14将扫描信号WS的电压从高电平变到低电平(图31的(A))。这断开了写入晶体管WSTr。此外,在时刻t15,数据线驱动部57将信号Sig设定在

像素电压 V_{sig} (图31的(C))。

[0184] 后续,驱动部50将像素电压 V_{sig} 写入到子像素13,并且在时间段 t_{16} 至 t_{17} (写入和 μ 校正周期 P_{13})期间执行 μ 校正。更具体地,扫描线驱动部53在时刻 t_{16} 将扫描信号WS的电压从低电平变到高电平(图31的(A))。结果,如同上述第一实施方式,将像素电压 V_{sig} 写入到了子像素13,并且执行了 μ 校正。

[0185] 之后,驱动部50允许子像素13在时刻 t_{17} 之后的时间段(发光周期 P_{14})期间发光。更具体地,在时刻 t_{17} ,扫描线驱动部53将扫描信号WS的电压从高电平变到低电平(图31的(A))。如同上述第一实施方式,这导致子像素13中的发光器件19发光。

[0186] 如上所述,即使使用三个子像素配置像素,也可以实现与上述第一实施方式类似的效果。

[0187] [修改例3-1]

[0188] 在本公开的上述实施方式中,在每个阳极412的区域中设置了两个窗口WIN。然而,该布置不限于此,并且如图32A至32C所示,可选地,可以设置一个窗口WIN或者三个或更多的窗口WIN。

[0189] [修改例3-2]

[0190] 在本公开的上述实施方式中,所有窗口WIN都具有相同形状。然而,该配置不限于此,并且窗口WIN可以具有两种或更多的不同形状。更具体地,例如,如图33所示,在每个阳极412中可以设置横长的窗口WIN和竖长的窗口WIN。可选地,例如,如图34所示,在特定像素 P_{ix} 中可以布置多个横长窗口WIN,并且在水平方向或垂直方向与上述像素 P_{ix} 相邻的像素 P_{ix} 中,可以设置多个竖长窗口WIN。

[0191] [修改例3-3]

[0192] 在本公开的上述实施方式中,触点205和窗口WIN的形状彼此不同。然而,该形状不限于此,例如,如图35所示,触点205和窗口WIN的形状可以几乎相同。在该实例中,触点205和窗口WIN中的每个都是圆形。在该情况下,可以更有效地在有限区域中布置触点205和窗口WIN。可选地,如图36A至36C所示,触点205和窗口WIN可以以所谓密堆配置方式排列。在该情况下,构成阳极412的轮廓的每个边都设置在触点205和窗口WIN之间的间隙。因此,在该实例中,阳极412的顶边和底边在横向方向延伸,但是多个左边中的每个和多个右边中的每个在对应于触点205和窗口WIN的布置的方向延伸。

[0193] (4. 应用实例)

[0194] 接下来,将描述本公开的在上述实施方式中描述的显示单元的应用实例及其修改例。

[0195] 图37示出了可以应用根据本公开的上述实施方式等的任意显示单元的电视设备的外观。例如,该电视设备可以具有包括前面板511和滤色玻璃512的图像显示屏幕部510,并且该图像显示屏幕部由根据本公开的上述实施方式等的任意显示单元配置。

[0196] 根据本公开的上述实施方式等的显示单元可以应用于所有领域的电子设备,除了这种电视设备之外,还有诸如数码相机、笔记本个人计算机、包括移动电话的移动终端设备、便携式游戏机、或摄像机。换句话说,根据本公开的上述实施方式等的显示单元可以应用于显示图像的所有领域的电子设备。

[0197] 目前已经参照电子设备的实施方式和修改例以及应用实例描述了本技术。然而,

本技术不限于上述实施方式等,并且可以进行各种修改。

[0198] 例如,当在每个子像素中设置一个窗口WIN时,窗口WIN可以布置为如图38和39所示。在图38中,像素Pix由红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)、和白色(W)四个子像素配置。在图39中,像素Pix由红色(R)、绿色(G)、和蓝色(B)三个子像素配置。

[0199] 此外,例如,在每个上述实施方式等中,写入晶体管WSTr和驱动晶体管DRTr中的每个都由NMOS配置。然而,该配置不限于此,可选地,这些晶体管中的一个或两个可以由PMOS配置。

[0200] 此外,在每个上述实施方式等中,子像素采用所谓的“2Tr1C”配置。然而,该配置不限于此,并且可以通过添加任意其他装置来配置子像素。更具体地,例如,类似于图40中示出的子像素14A,可以采用所谓的“2Tr2C”配置,其提供了与发光器件19并联连接的电容器Csub。可选地,例如,类似于图41中示出的子像素14B,可以采用所谓的“3Tr1C”配置,其提供了用于控制向驱动晶体管DRTr提供电源信号SD的功率晶体管DSTr。

[0201] 此外,例如,在每个上述实施方式等中,使用所谓的顶发射型发光器件19。然而,发光器件的类型不限于此,例如,可选地,可以使用所谓的底发射型发光器件,其中,从发光层214发出的光在衬底200(支撑衬底)的方向传播。

[0202] 此外,例如,在每个上述实施方式等中,显示单元具有有机EL显示器件。然而,显示单元不限于此,并且只要具有电流驱动型显示装置,可以使用任意显示单元。

[0203] 从本公开的上述示例性实施方式以及修改例中,可以实现至少一个以下的配置。

[0204] (1)一种显示单元,包括具有多个子像素的像素,所述子像素每个都包括彼此分开地布置的多个发光区,

[0205] 所述子像素每个都包括:

[0206] 单个第一电极,

[0207] 设置在所述第一电极的层压方向的单个第二电极,以及

[0208] 在每个所述发光区中插于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层。

[0209] (2)根据(1)所述的显示单元,其中,

[0210] 所述子像素每个都包括所述第一电极上的第一绝缘层,所述第一绝缘层具有与所述发光区对应的多个窗口,以及

[0211] 所述第一电极、所述发光层、以及所述第二电极至少在每个所述窗口的底部按顺序层压。

[0212] (3)根据(2)所述的显示单元,其中,

[0213] 所述子像素每个都包括第二绝缘层,所述第二绝缘层形成为覆盖所述子像素的整个区域并且具与所述第一绝缘层的折射率不同的折射率,并且

[0214] 满足以下的表达式(1)和(2),

$$[0215] \quad 1.1 \leq n_1 \leq 1.8 \cdots (1)$$

$$[0216] \quad n_1 - n_2 \geq 0.20 \cdots (2)$$

[0217] 其中, n_1 是所述第二绝缘层的折射率,以及

[0218] n_2 是所述第一绝缘层的折射率。

[0219] (4)根据(2)所述的显示单元,其中,所述第一绝缘层的所述窗口具有圆锥台形,并且

- [0220] 满足以下的表达式(3)和(4),
- [0221] $0.5 \leq R1/R2 \leq 0.8 \dots$ (3)
- [0222] $0.5 \leq H/R1 \leq 2.0 \dots$ (4)
- [0223] 其中,H是所述第一绝缘层的高度,R1是所述窗口的底部的窗口直径,R2是所述第一绝缘层的顶端的窗口直径。
- [0224] (5)根据(1)至(4)中任一项所述的显示单元,其中,各个所述发光区具有圆形或椭圆形。
- [0225] (6)根据(5)所述的显示单元,其中,所述子像素每个都包括具有主轴方向彼此不同的椭圆形的两种发光区。
- [0226] (7)根据(5)或(6)所述的显示单元,其中,
- [0227] 所述子像素每个都包括三个或更多的发光区,以及
- [0228] 属于一个子像素的全部或部分发光区被布置为允许所述全部或部分发光区中的三个发光区彼此相邻。
- [0229] (8)根据(7)所述的显示单元,其中,所述第一电极具有六边形形状。
- [0230] (9)根据(8)所述的显示单元,其中,
- [0231] 所述第一电极的六个边中的相对的一对边具有彼此相等的长度,
- [0232] 除所述一对边之外的四个边具有彼此相等的长度,以及
- [0233] 所述一对边的长度长于所述四个边的长度。
- [0234] (10)根据(9)所述的显示单元,进一步包括在第一方向延伸的信号线,
- [0235] 其中
- [0236] 所述一对边在与所述第一方向相交的第二方向上延伸。
- [0237] (11)根据(8)至(10)中任一项所述的显示单元,其中,
- [0238] 所述像素包括四个子像素,并且
- [0239] 所述四个子像素中的四个第一电极被布置为允许所述四个第一电极中的三个第一电极彼此相邻。
- [0240] (12)根据(7)所述的显示单元,其中,
- [0241] 属于一个子像素的所有发光区被布置为允许所述所有发光区中的三个发光区彼此相邻,以及
- [0242] 所述第一电极具有对应于所述一个子像素中的发光区的布置的多边形形状。
- [0243] (13)根据(12)所述的显示单元,其中,所述像素具有三个或四个子像素。
- [0244] (14)根据(1)至(4)中任一项所述的显示单元,其中,所述多个发光区每个都具有四边形形状。
- [0245] (15)根据(14)所述的显示单元,其中,
- [0246] 所述发光区具有矩形形状,以及
- [0247] 每个所述子像素都包括具有彼此不同的长边方向的两种发光区。
- [0248] (16)根据(14)所述的显示单元,包括多个所述像素,其中,
- [0249] 所述发光区具有矩形形状,以及
- [0250] 一个像素中的发光区具有不同于与所述一个像素相邻的另一像素中的发光区的长边方向。

- [0251] (17)根据(1)至(16)中任一项所述的显示单元,进一步包括:
- [0252] 多个所述像素;以及
- [0253] 在第一方向延伸的信号线,其中,
- [0254] 所述子像素每个都进一步包括形成在像素电路区中的像素电路,以及
- [0255] 所述像素电路区在所述第一方向以及与所述第一方向相交的第二方向并排设置。
- [0256] (18)根据(1)至(17)中任一项所述的显示单元,其中,所述子像素中的所述第二电极彼此连接。
- [0257] (19)一种电子设备,设置有显示单元和被配置为控制所述显示单元的操作的控制部,所述显示单元包括具有多个子像素的像素,所述子像素每个都包括彼此分开地布置的多个发光区,
- [0258] 所述子像素每个都包括:
- [0259] 单个第一电极,
- [0260] 设置在所述第一电极的层压方向的单个第二电极,以及
- [0261] 在每个所述发光区中插入所述第一电极和所述第二电极之间的发光层。
- [0262] 本领域的技术人员应理解的是,只要在所附权利要求书或其等同物的范围内,根据设计要求和因素,可进行各种修改、组合、次组合以及变更。

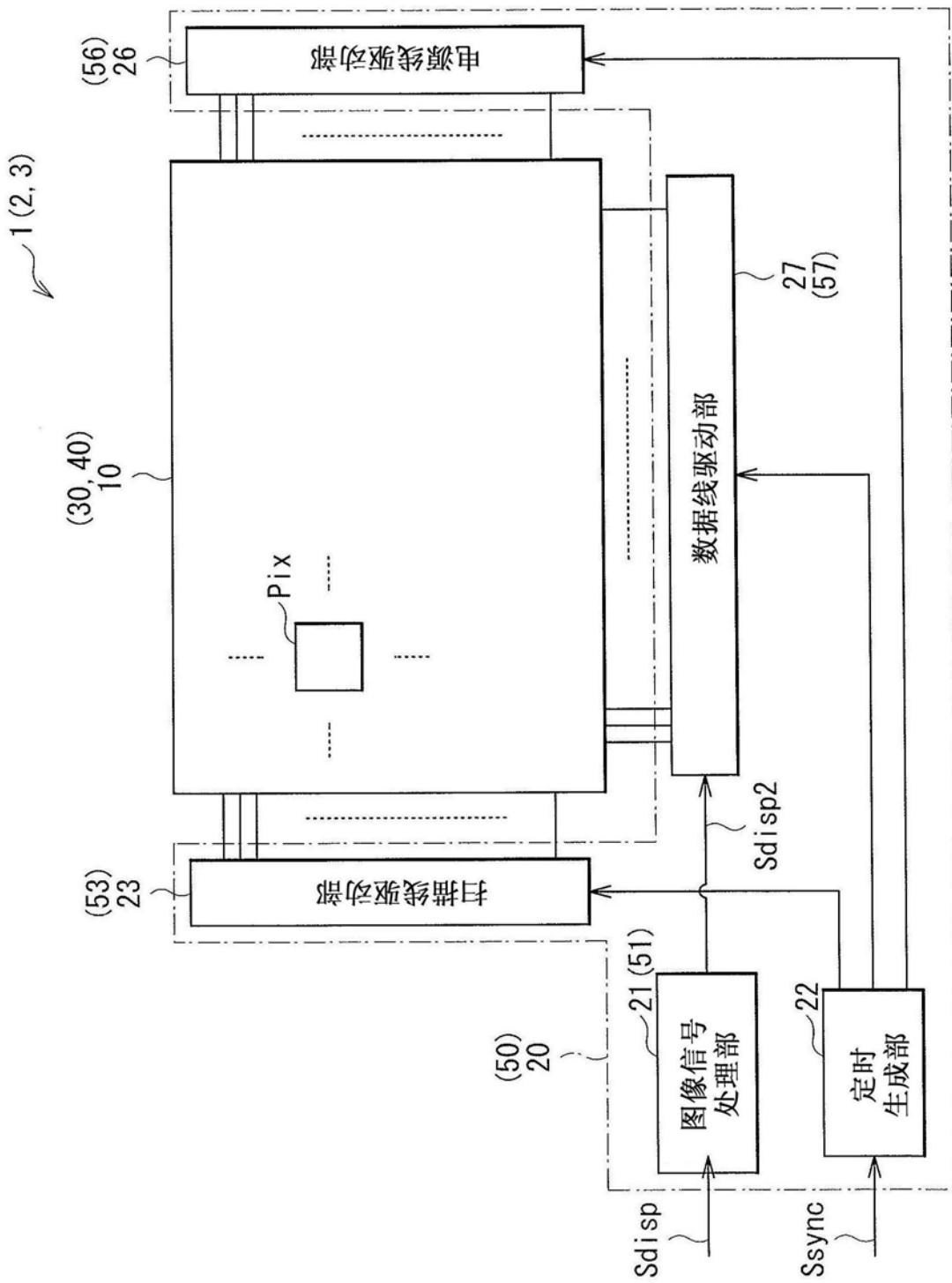


图1

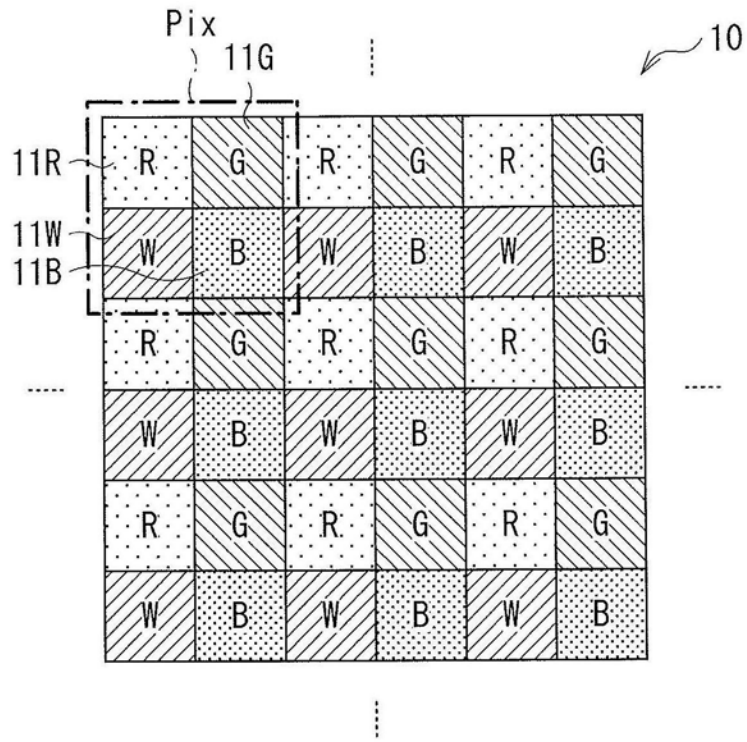


图2

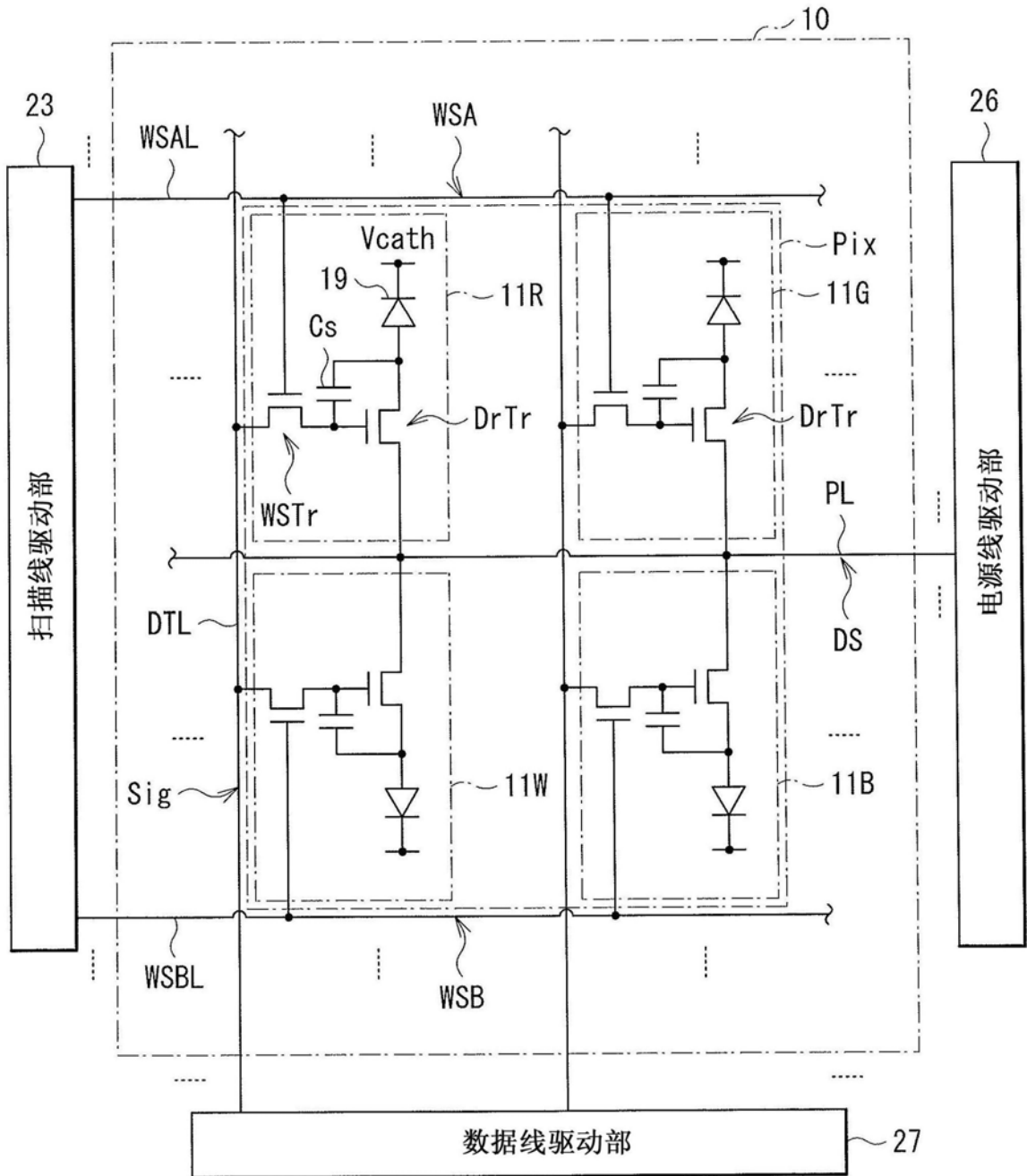


图3

(显示表面侧)

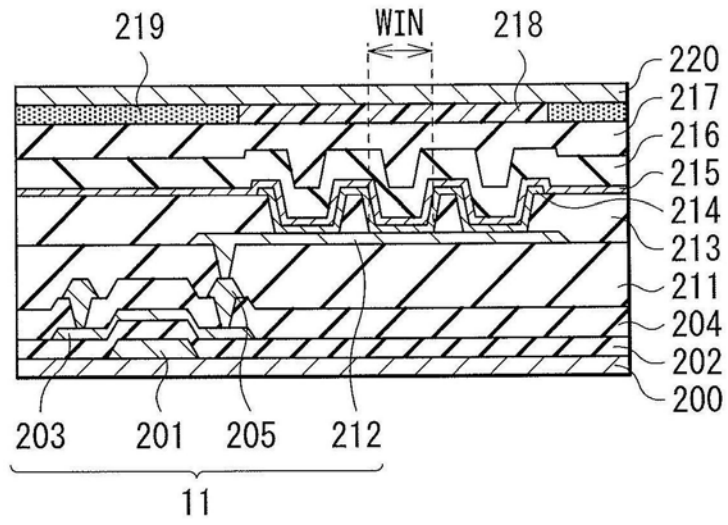


图4

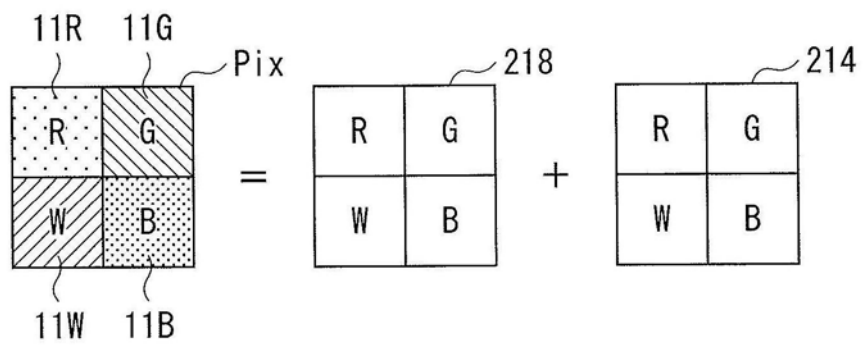


图5

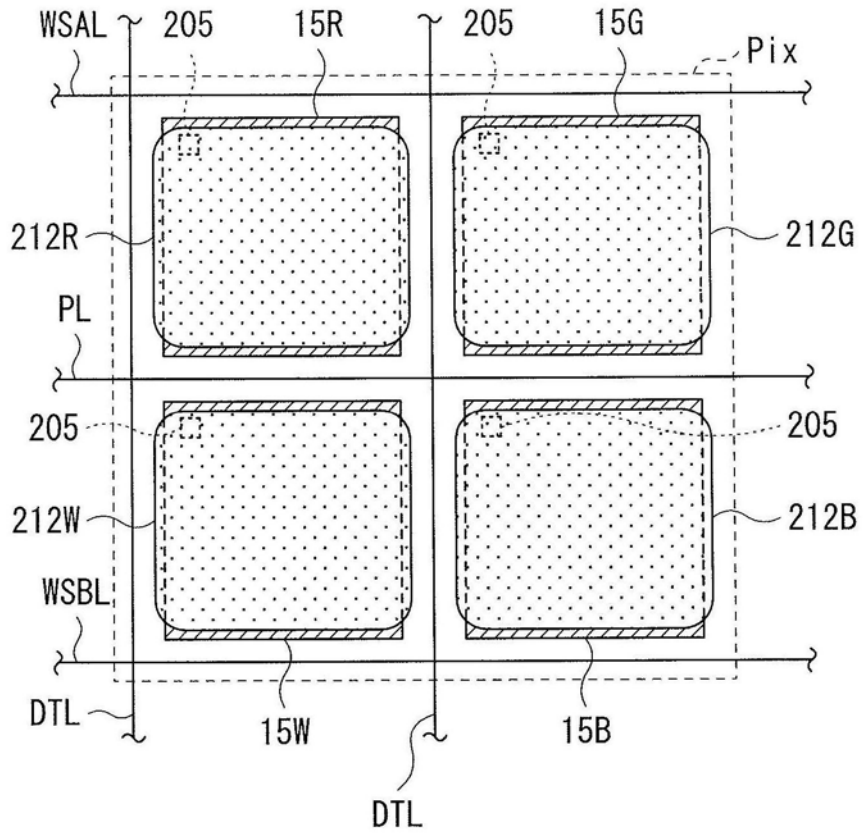


图6

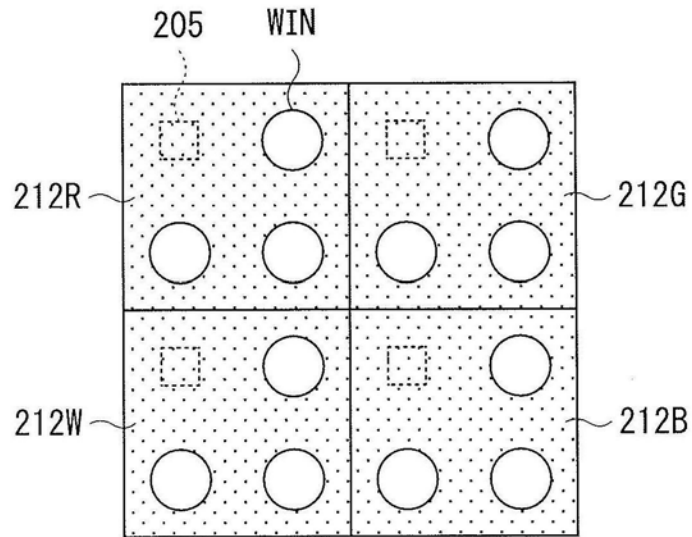


图7

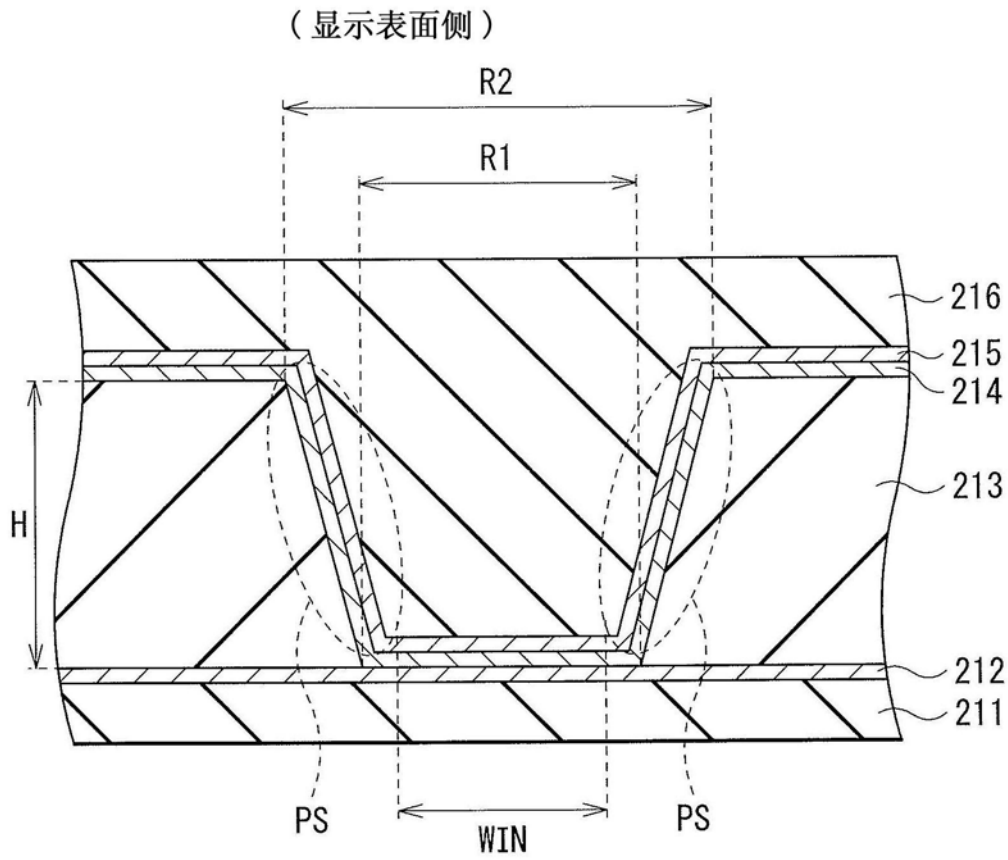


图8

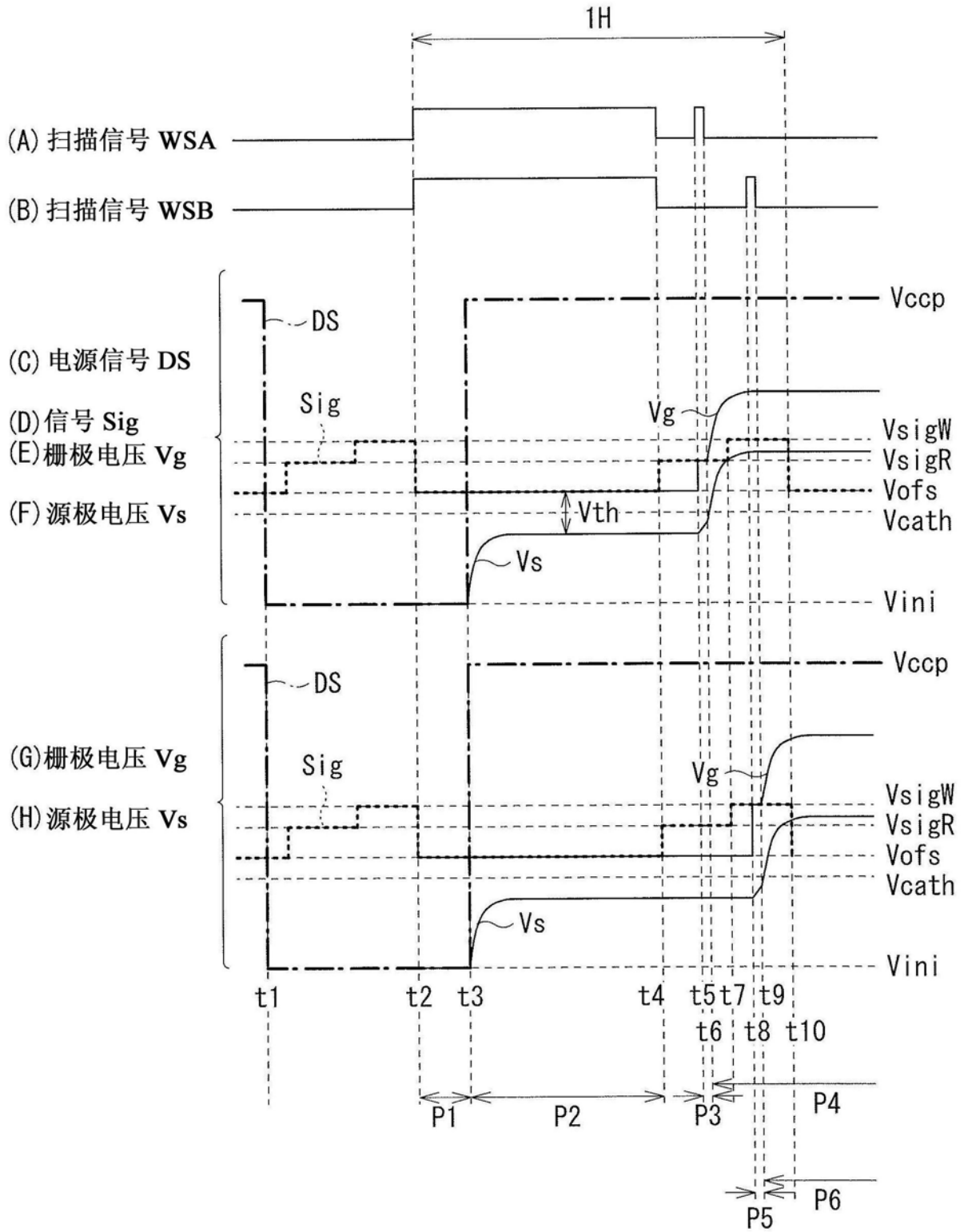


图9

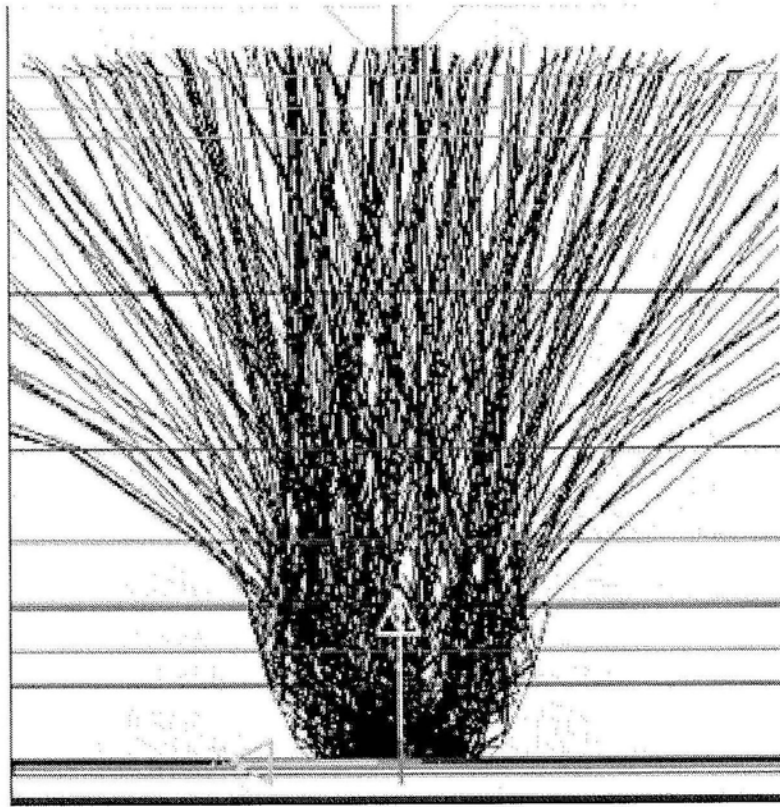


图10

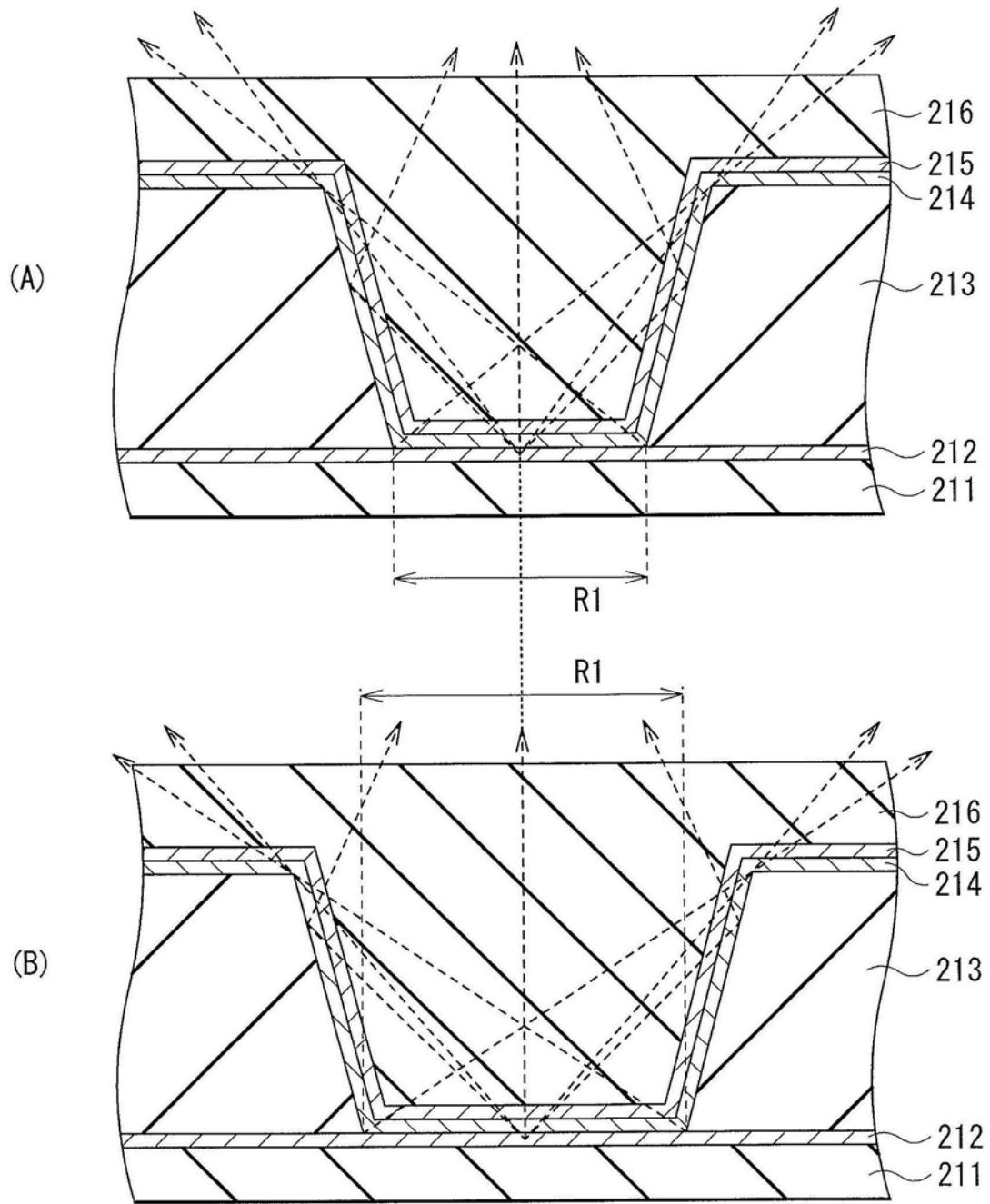


图11

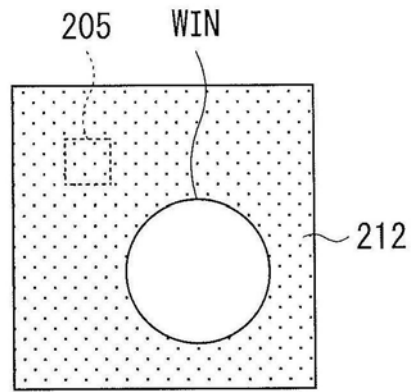


图12A

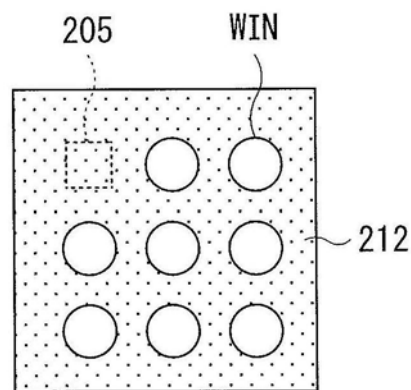


图12B

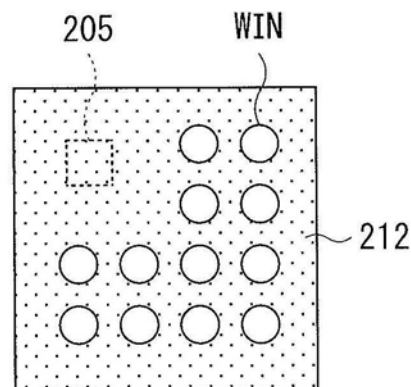


图12C

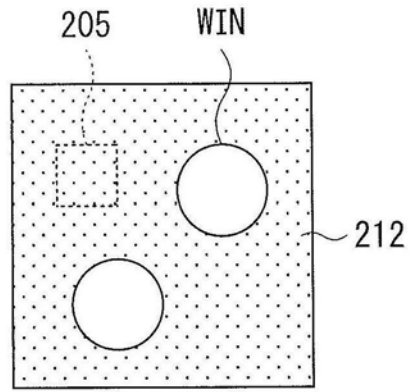


图13A

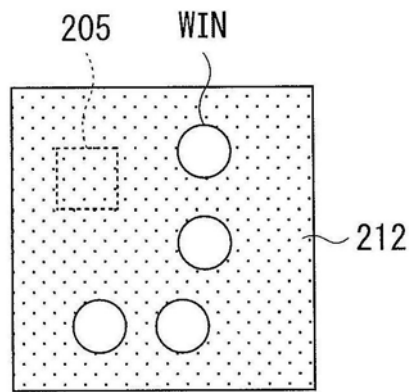


图13B

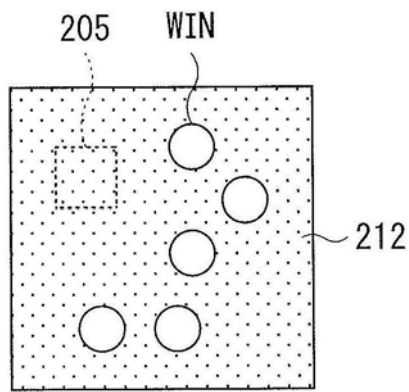


图13C

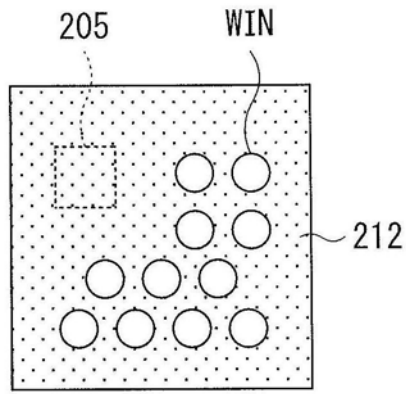


图13D

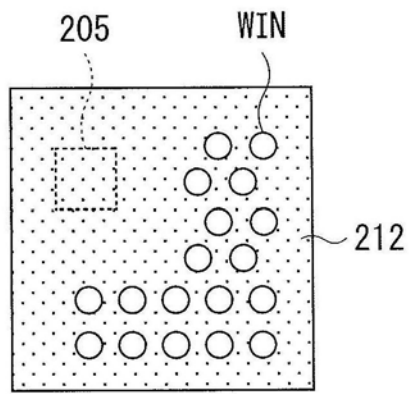


图13E

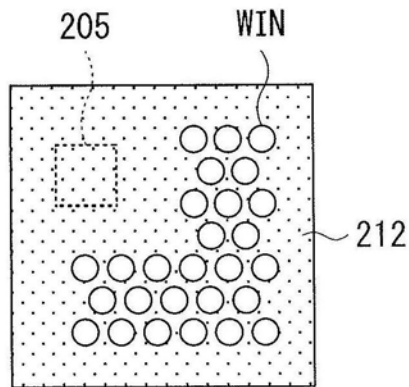


图13F

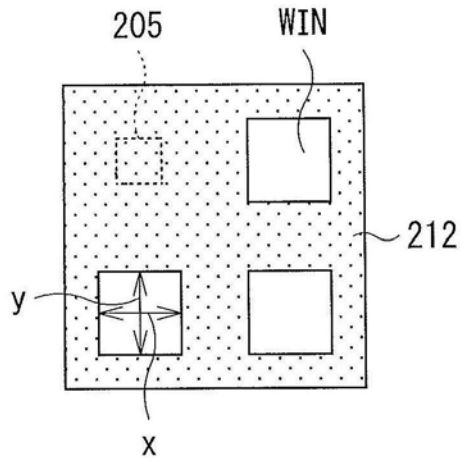


图14A

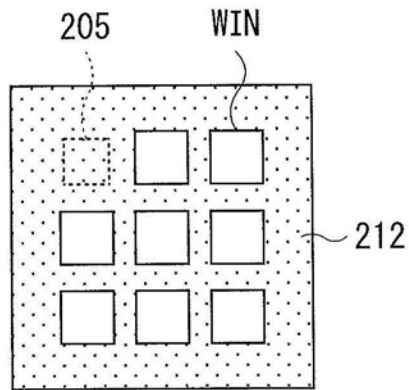


图14B

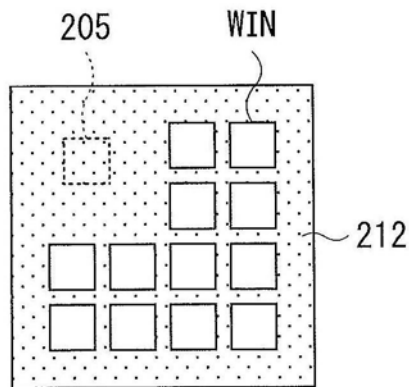


图14C

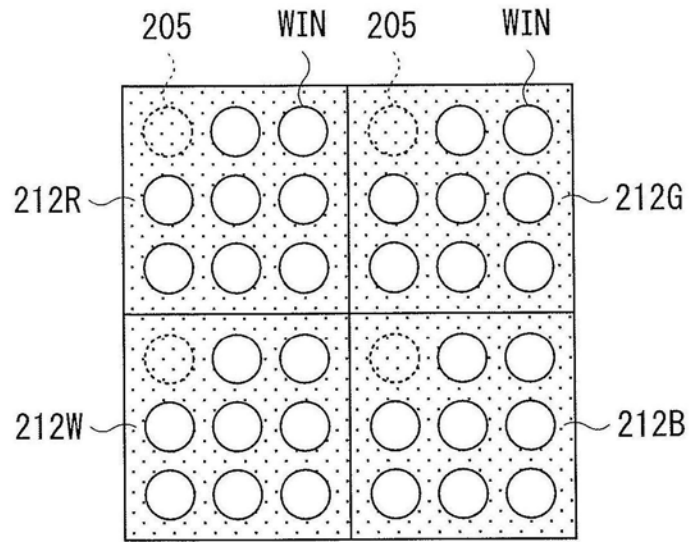


图15

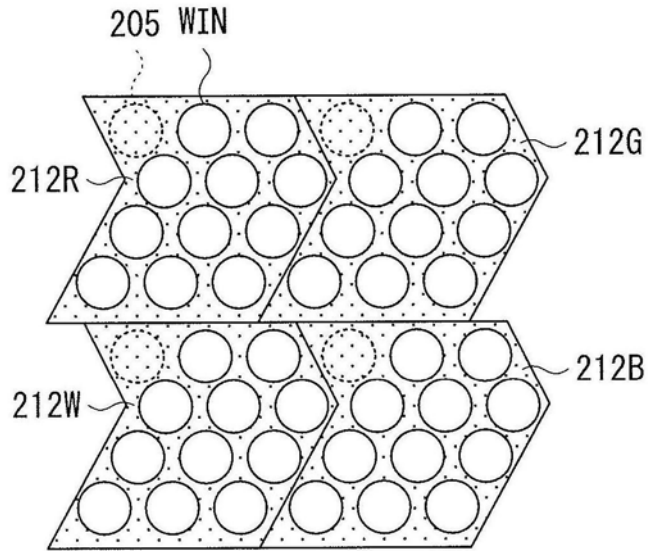


图16

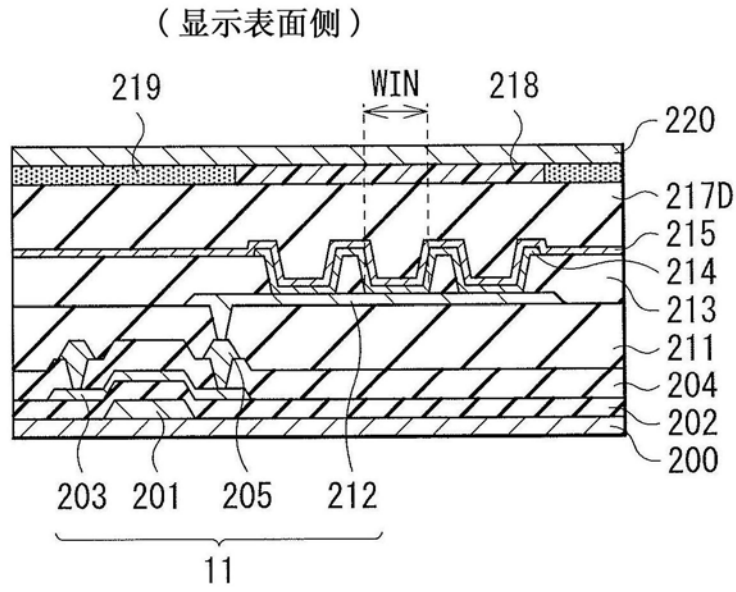


图17

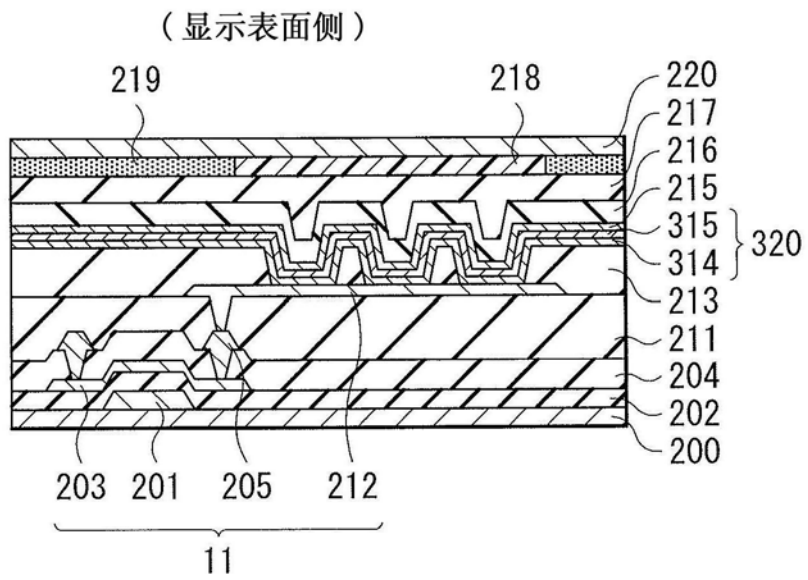


图18

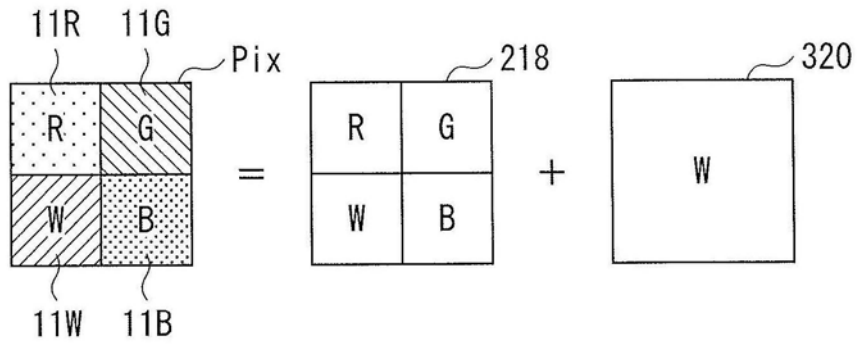


图19

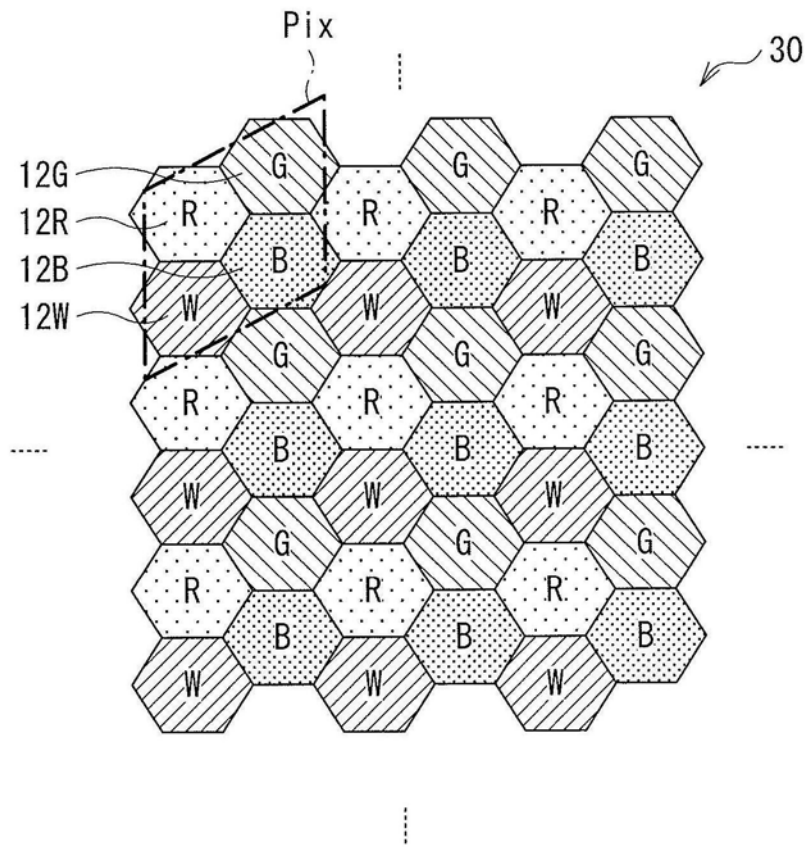


图20

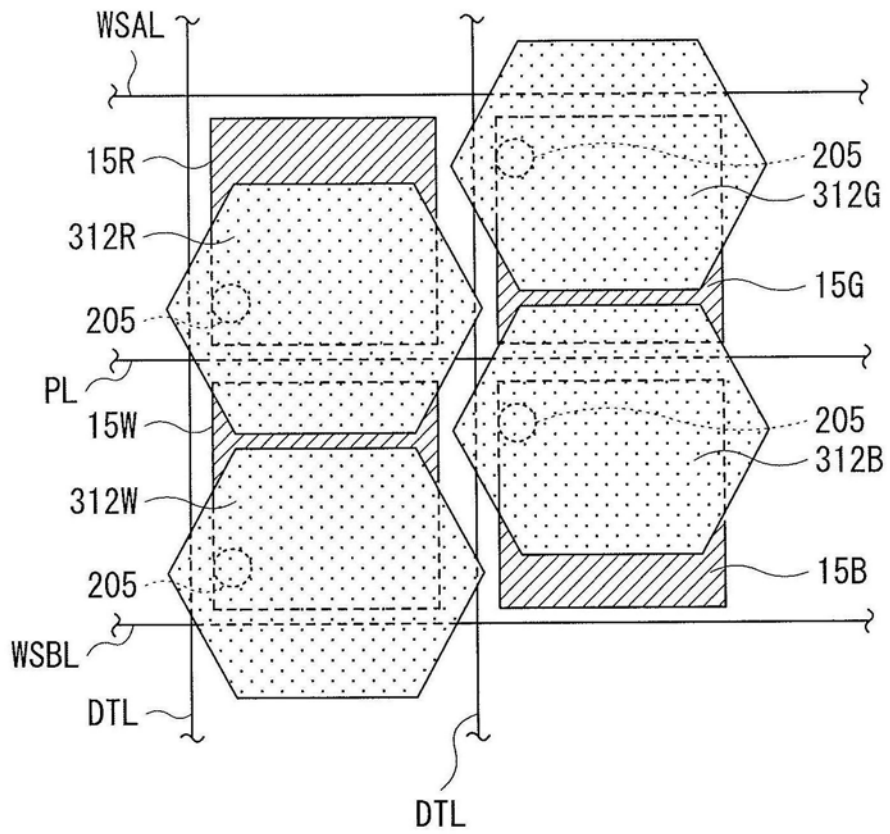


图21

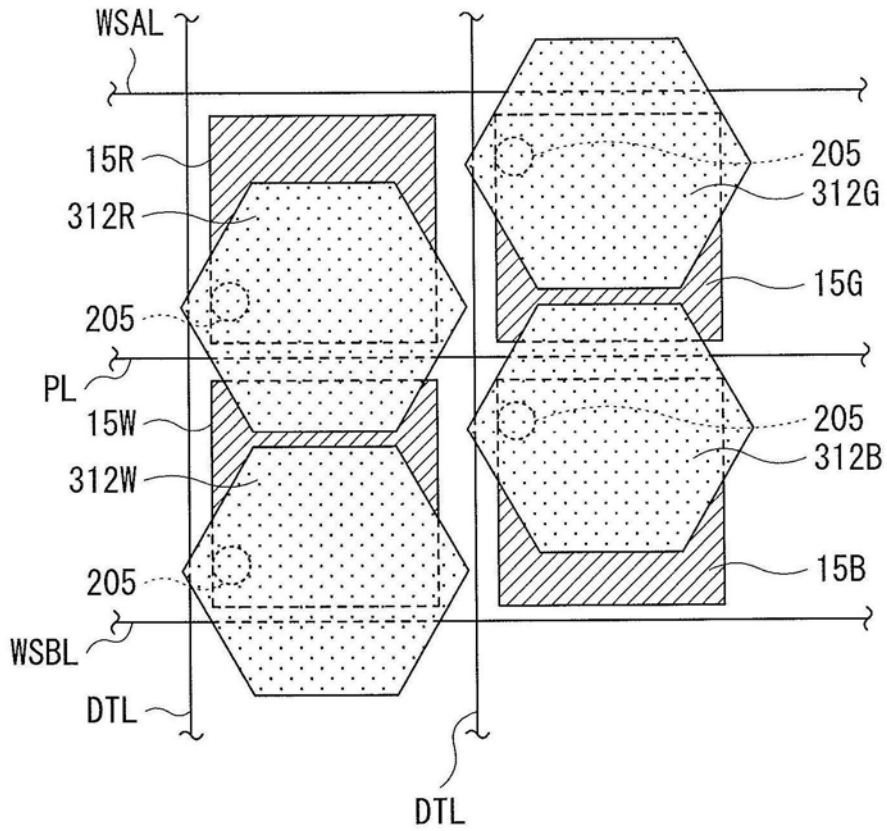


图22

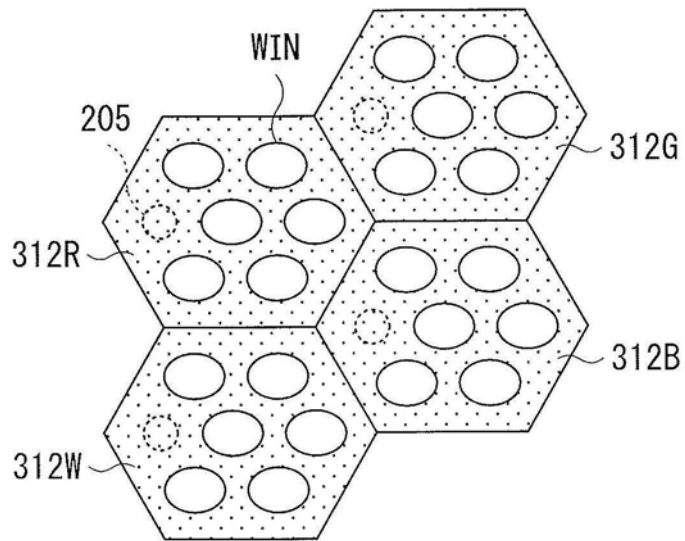


图23

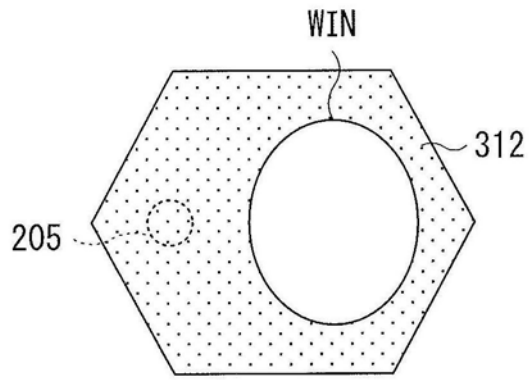


图24A

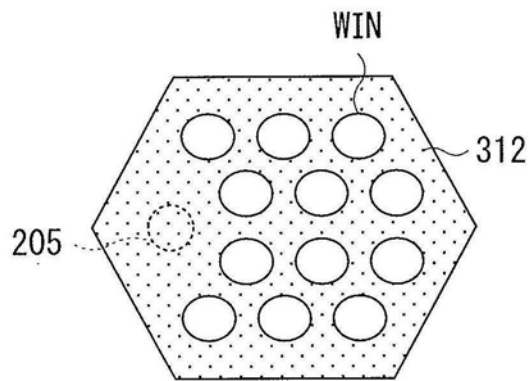


图24B

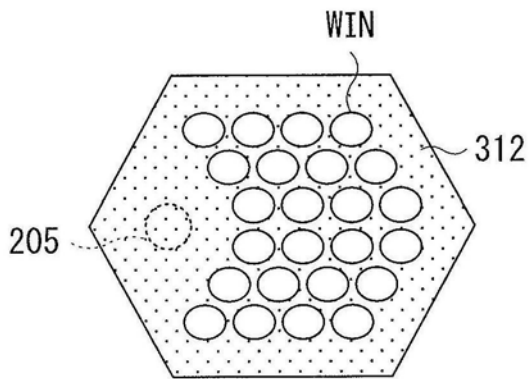


图24C

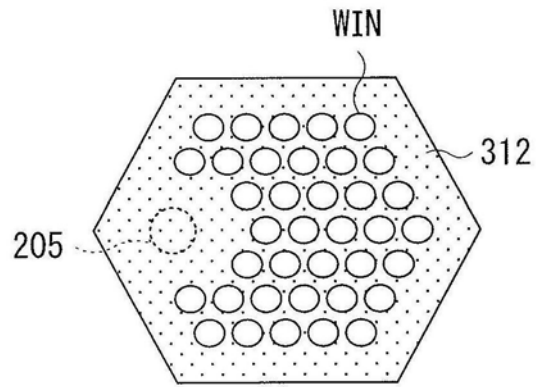


图24D

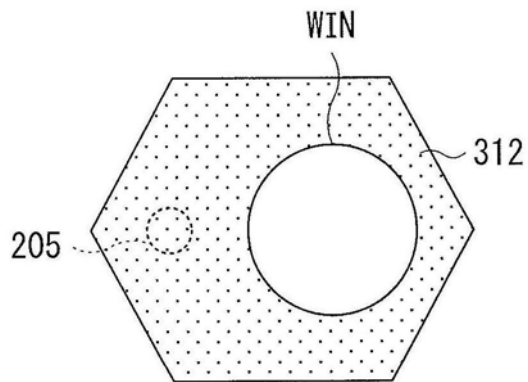


图25A

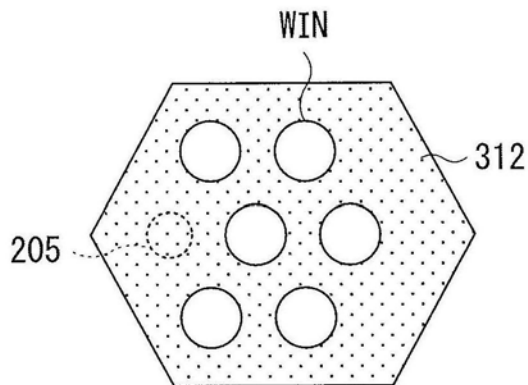


图25B

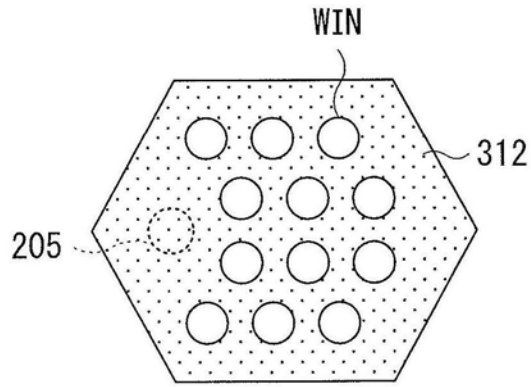


图25C

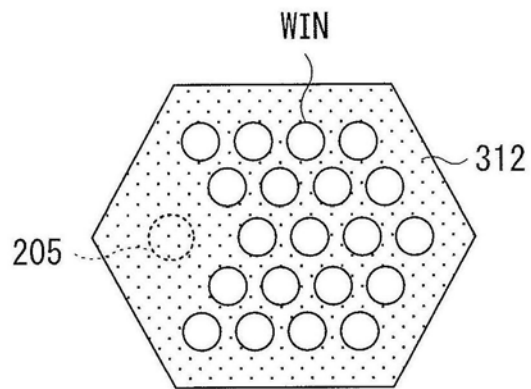


图25D

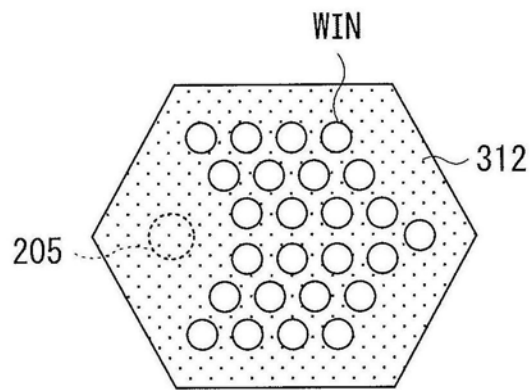


图25E

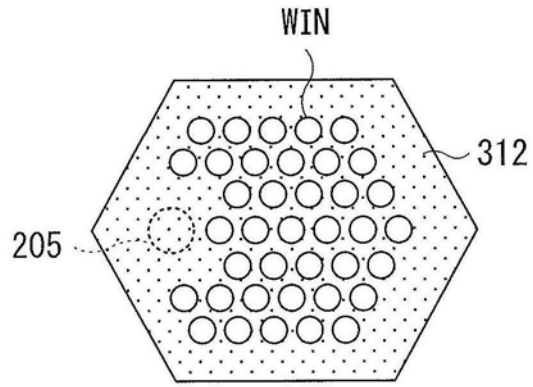


图25F

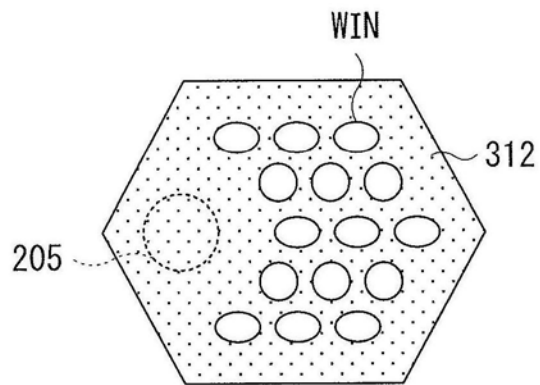


图26A

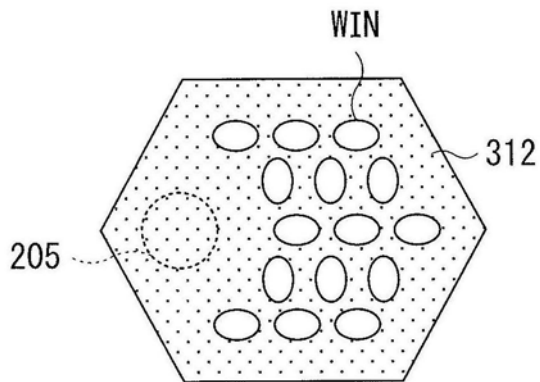


图26B

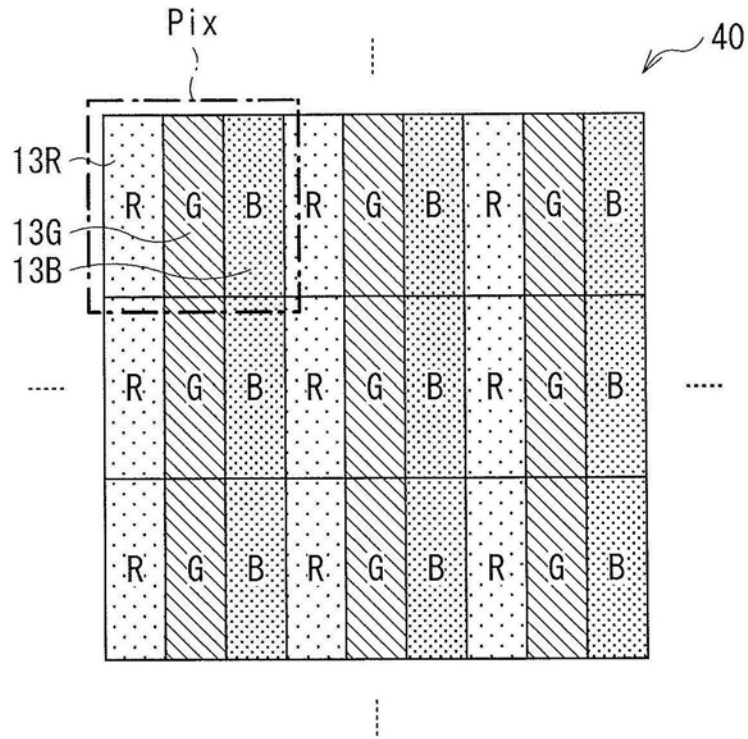


图27

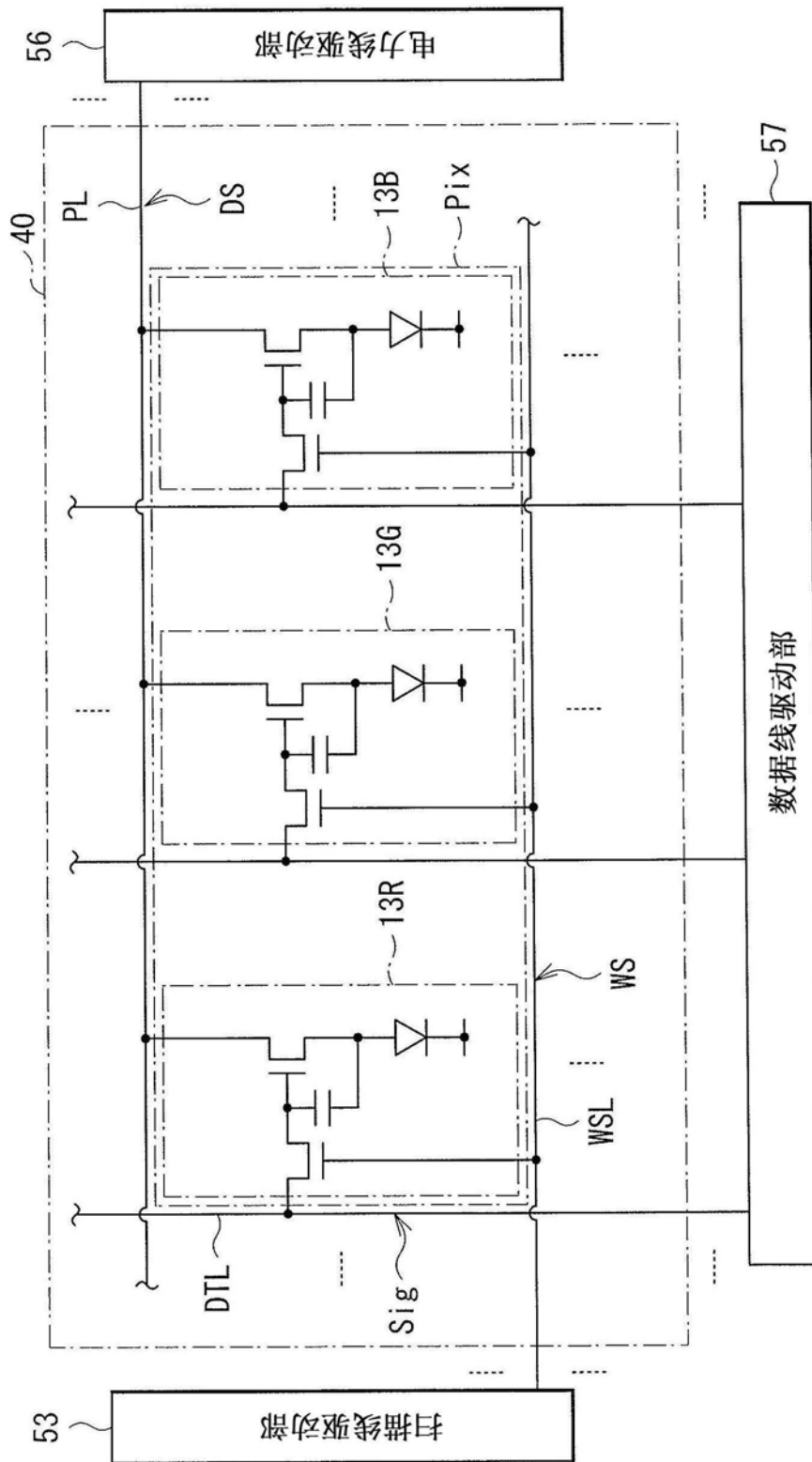


图28

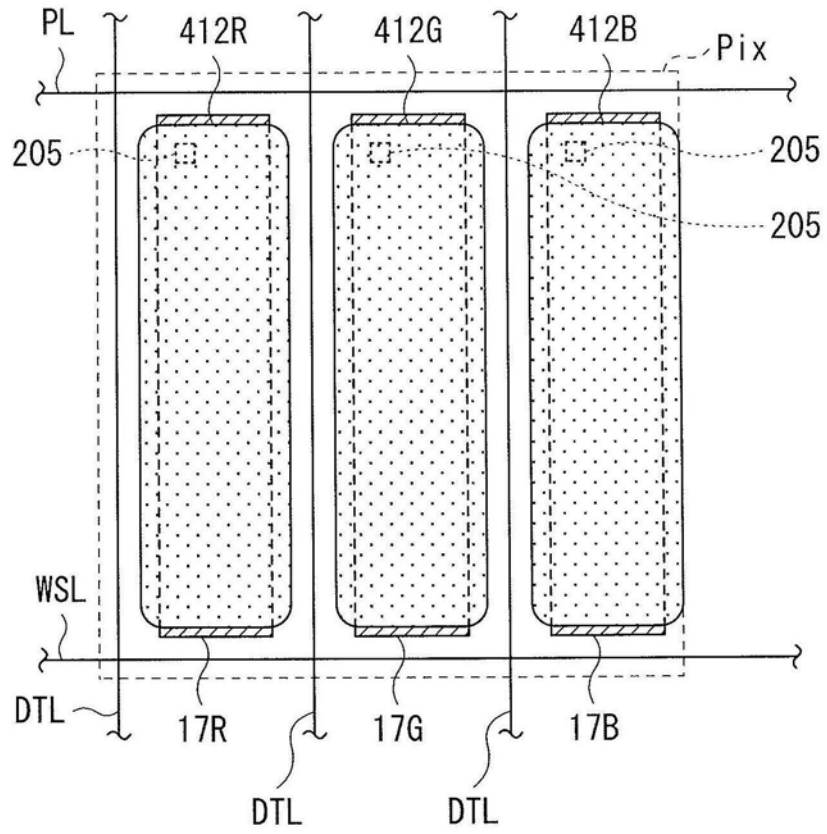


图29

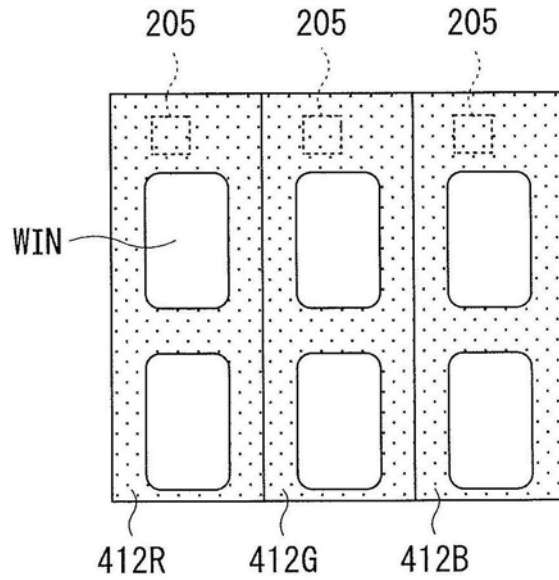


图30

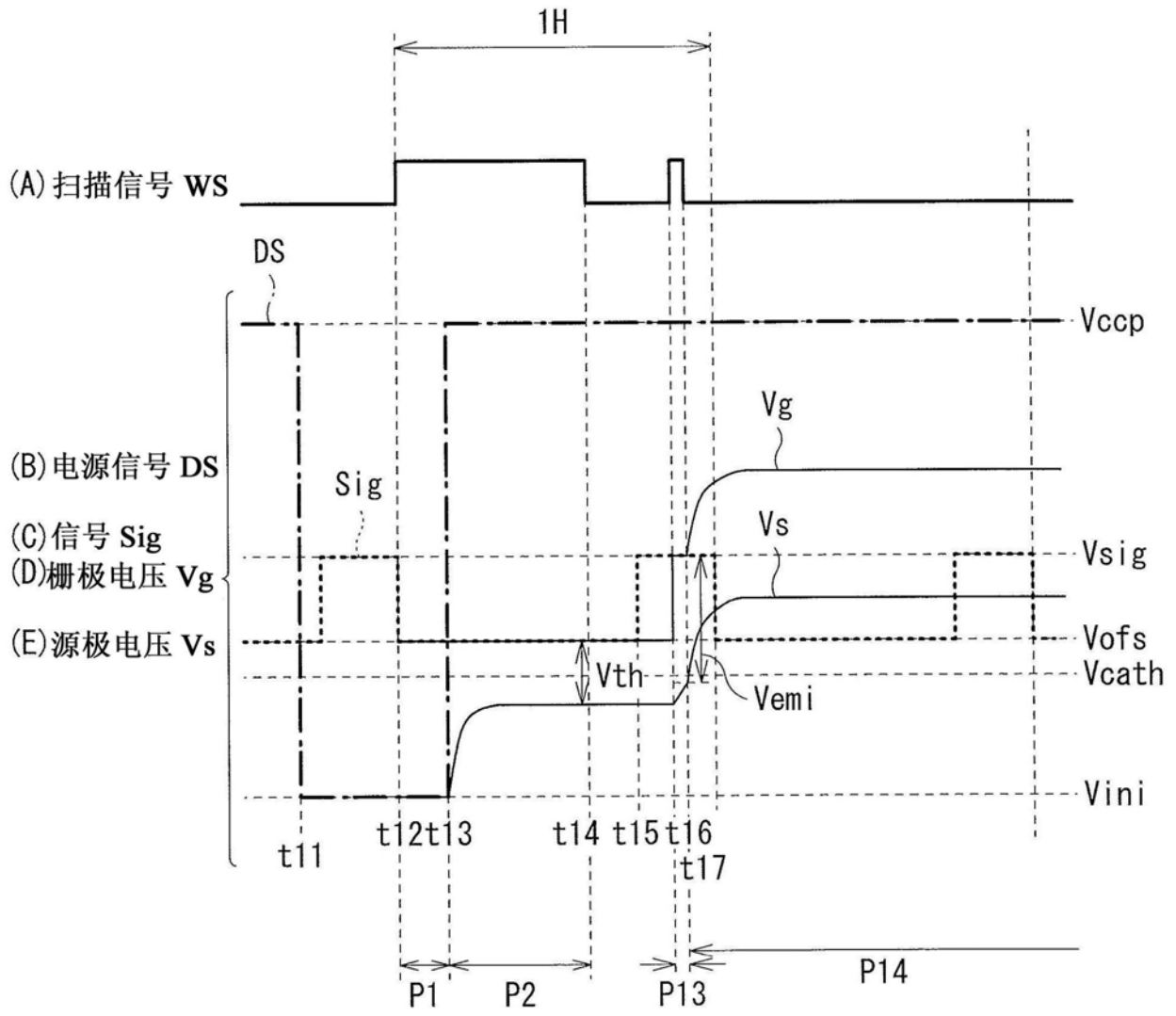


图31

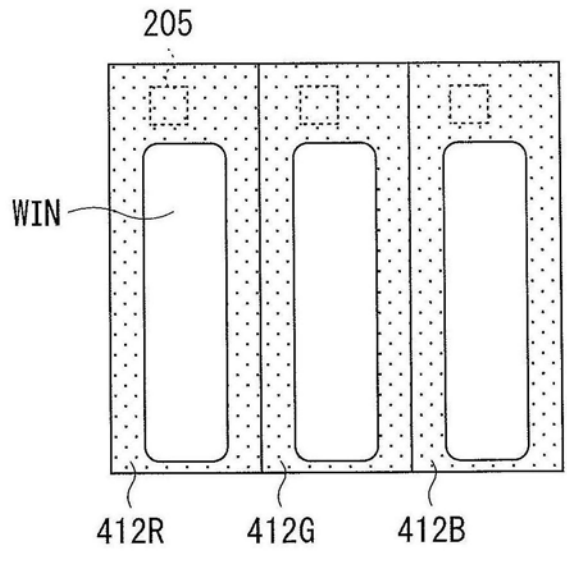


图32A

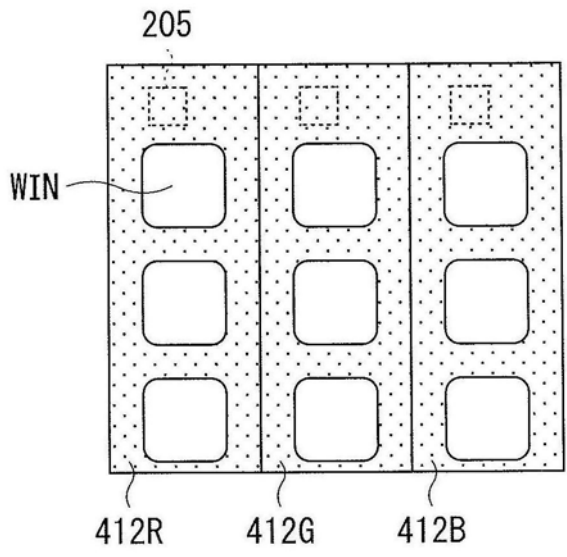


图32B

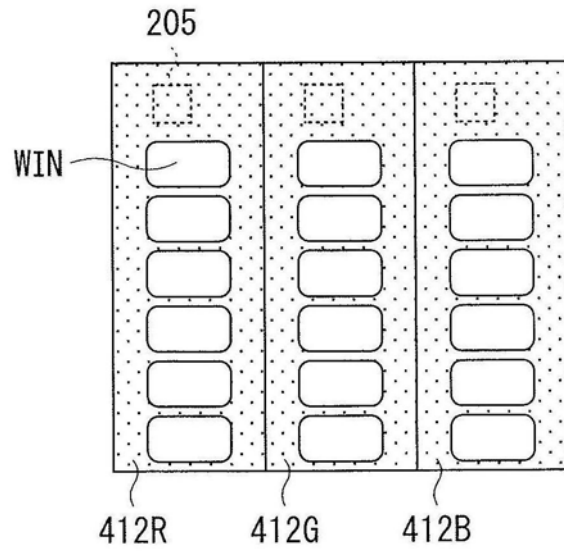


图32C

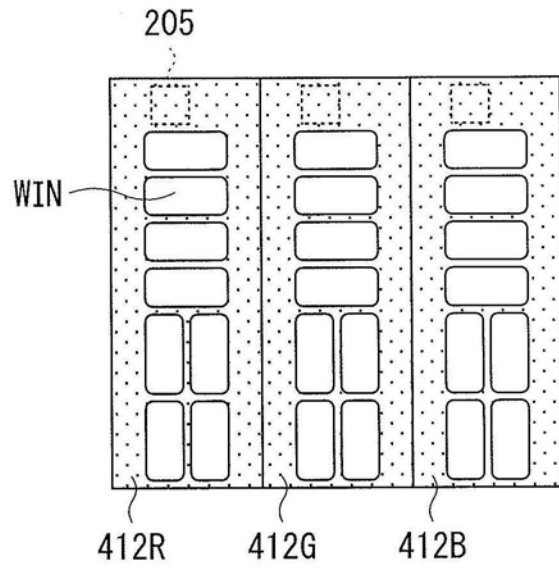


图33

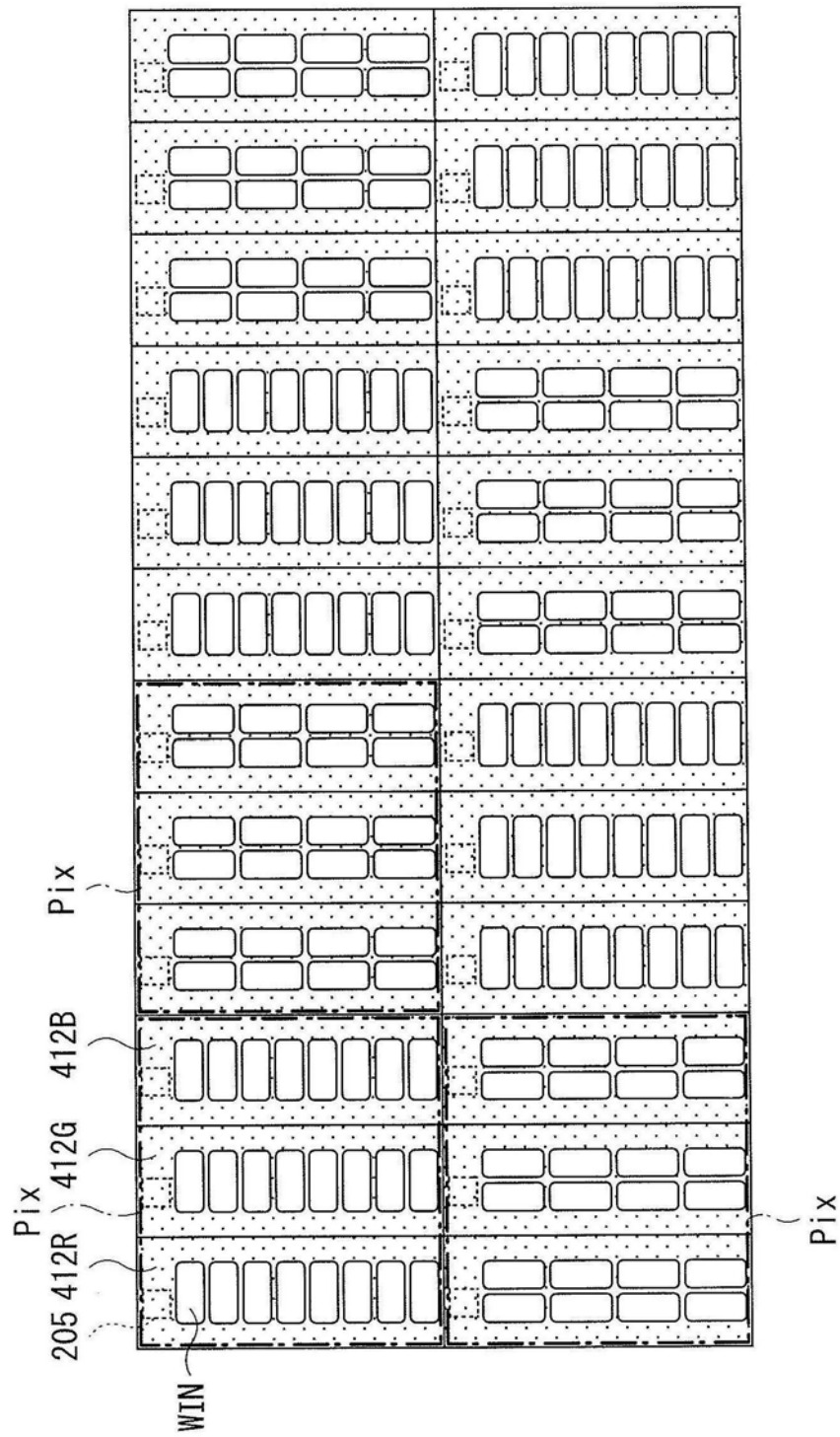


图34

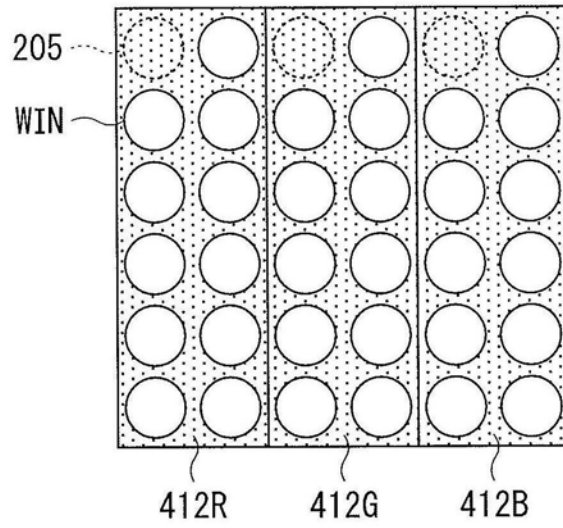


图35

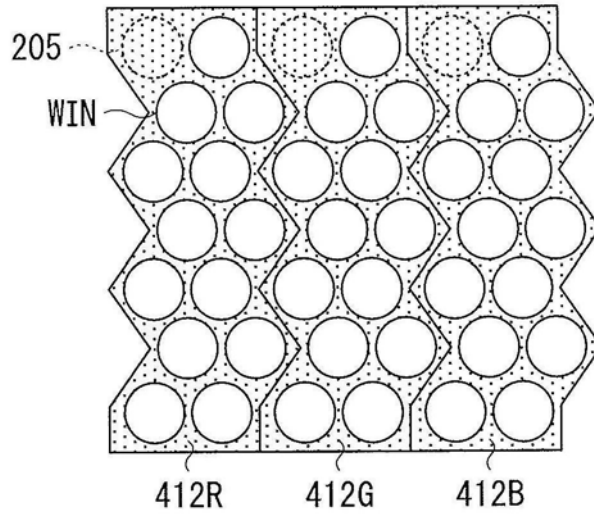


图36A

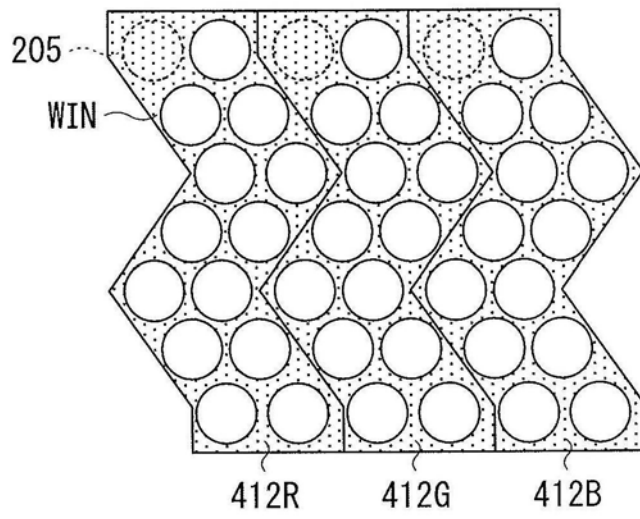


图36B

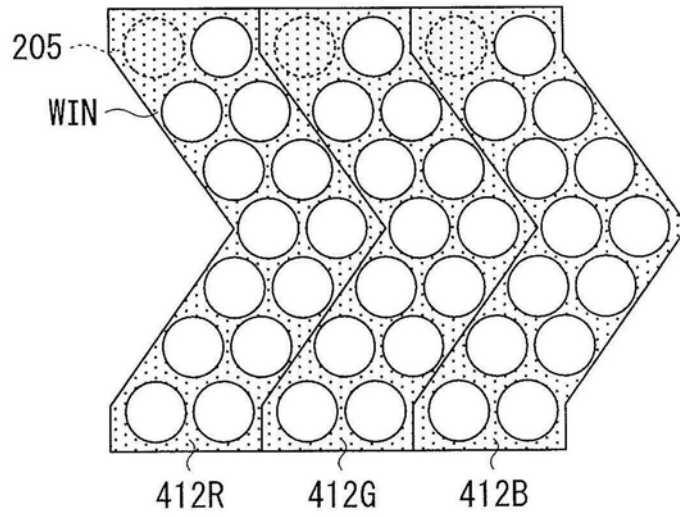


图36C

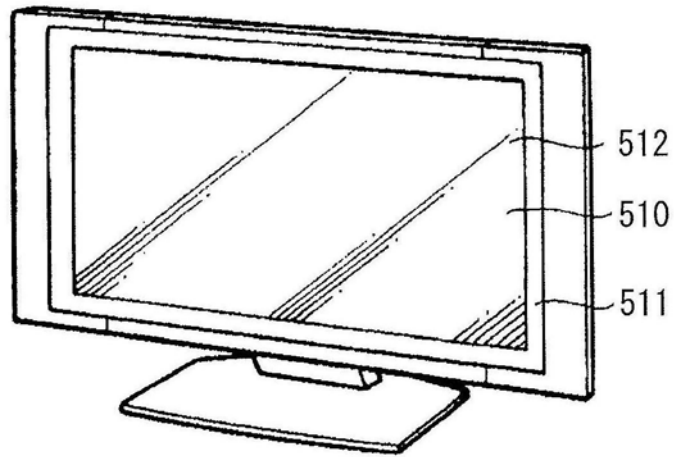


图37

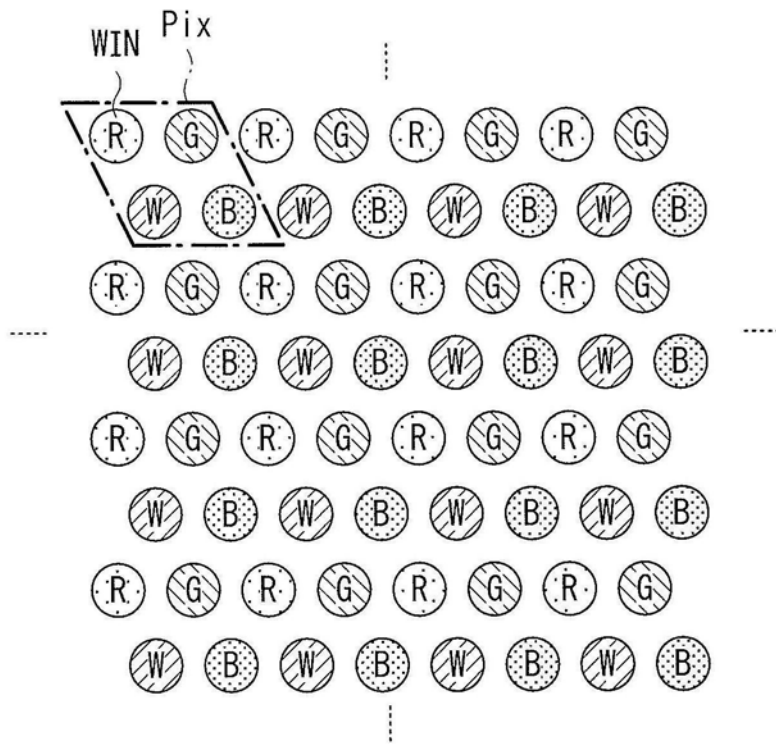


图38

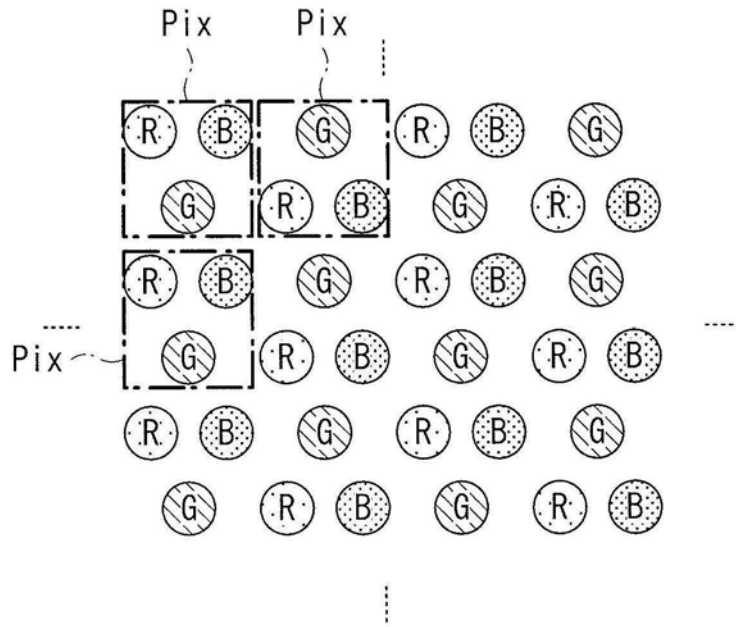


图39

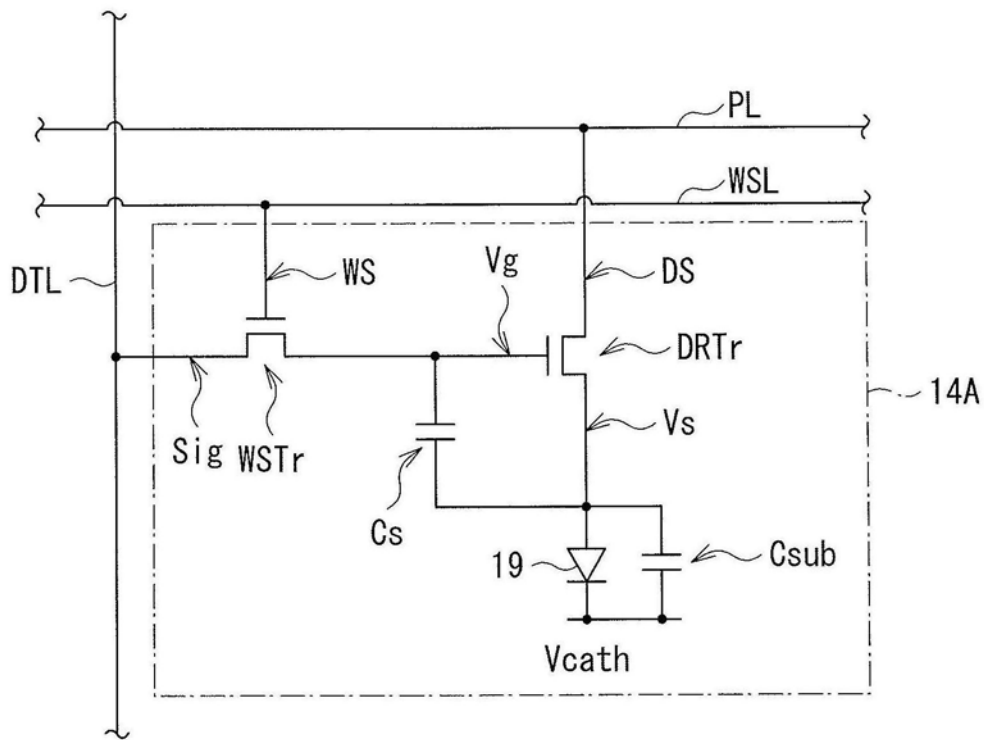


图40

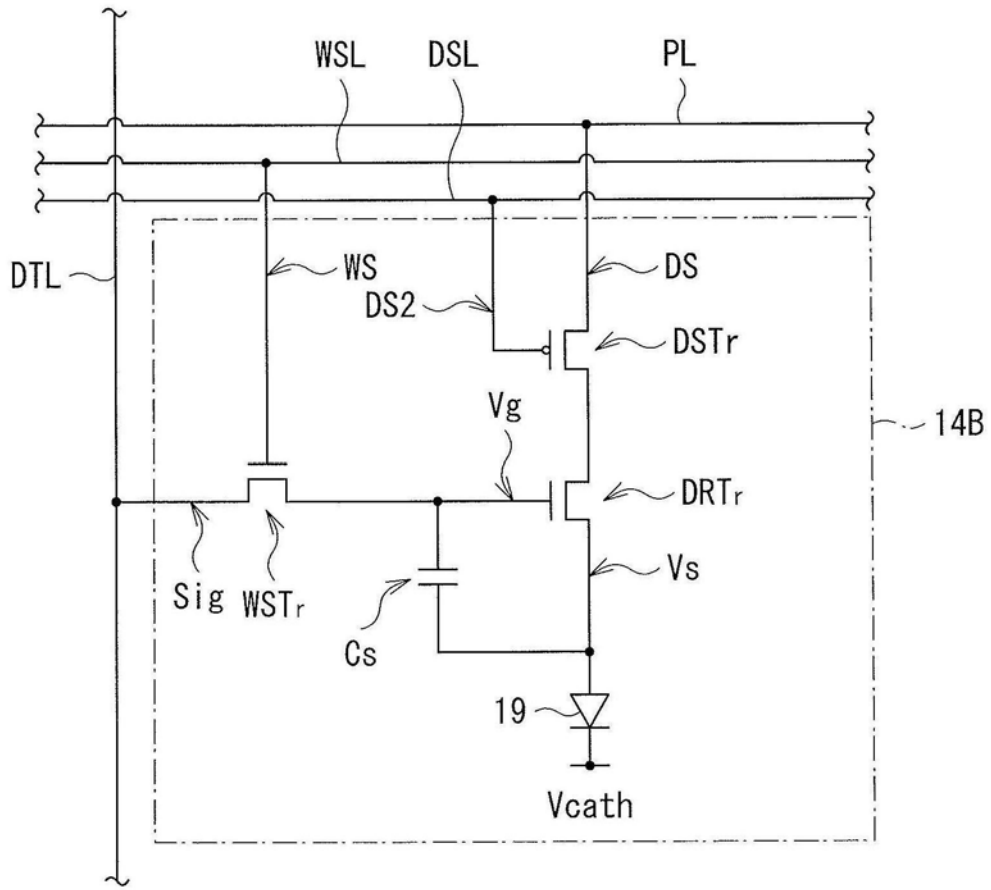


图41