



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110808257 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 14

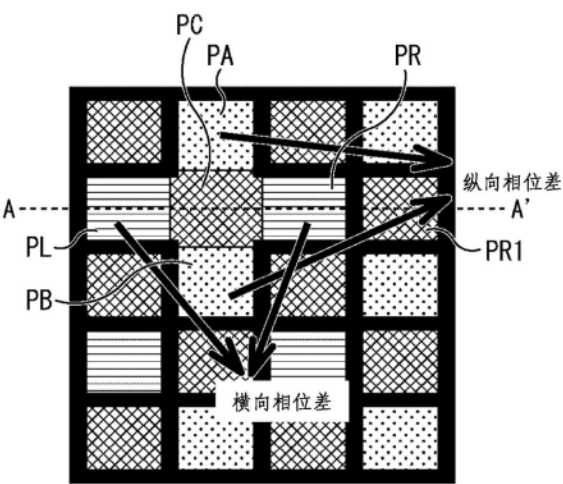
(21) 申请号 201910982547.9  
(22) 申请日 2014.07.04  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
    申请公布号 CN 110808257 A  
(43) 申请公布日 2020.02.18  
(30) 优先权数据  
    2013-145817 2013.07.11 JP  
(62) 分案原申请数据  
    201410319147.7 2014.07.04  
(73) 专利权人 索尼公司  
    地址 日本东京  
(72) 发明人 伊东恭佑

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限公司 11290  
    专利代理师 姚鹏 曹正建  
(51) Int.Cl.  
    H01L 27/146 (2006.01)  
    H04N 25/133 (2023.01)  
    H04N 25/704 (2023.01)  
    H04N 25/10 (2023.01)  
    H04N 25/702 (2023.01)  
(56) 对比文件  
    JP 2009206356 A, 2009.09.10  
    US 2013083225 A1, 2013.04.04  
    JP 2009157198 A, 2009.07.16  
    审查员 杨帆

权利要求书2页 说明书17页 附图17页

(54) 发明名称  
    固态摄像装置和电子设备

(57) 摘要  
    本发明公开了固态摄像装置和电子设备。所述固态摄像装置含有串扰抑制机构,所述串扰抑制机构被包含在布置于像素阵列中的每个像素中,在所述像素阵列的有效区域中,一部分像素的所述串扰抑制机构与其它像素的所述串扰抑制机构不同。所述电子设备含有所述固态摄像装置。根据本发明,能够尽可能地避免像素信号校正并且能够适当地执行像平面相位差AF。



1. 一种固态摄像装置,包括:

像素阵列,所述像素阵列具有被电子屏障分隔的光电转换区域;

第一层,所述第一层包含所述光电转换区域和所述电子屏障;

第二层,所述第二层位于所述第一层上并且包含光学隔离部件,所述光学隔离部件防止杂散光从一个像素进入任何其它像素;和

深沟槽隔离结构,除了被用于获得相位差的相位差像素围绕的像素之外,所述深沟槽隔离结构将所述光电转换区域彼此光学隔离,所述深沟槽隔离结构有效地防止来自被所述深沟槽隔离结构隔离的被隔离光电转换区域的光进入与所述被隔离光电转换区域相邻的其它光电转换区域,所述深沟槽隔离结构位于所述电子屏障内。

2. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中,所述相位差像素生成能够被用于获得在像平面相位差AF中使用的相位差信号的信号。

3. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中,所述相位差像素用于获得在像平面相位差AF中使用的相位差信号。

4. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中:

在像平面相位差AF中使用用于获得相位差信号的所述相位差像素;并且

所述电子屏障是位于所述光电转换区域之间的离子注入,并且被所述相位差像素围绕的像素的电子屏障的离子注入量小于其它像素的电子屏障的离子注入量。

5. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中:

在像平面相位差AF中使用用于获得相位差信号的所述相位差像素;并且

所述电子屏障是位于所述光电转换区域之间的离子注入,并且被所述相位差像素围绕的像素的感测区域的离子注入量小于其它像素的感测区域的离子注入量。

6. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中:

在像平面相位差AF中使用用于获得相位差信号的所述相位差像素;并且

被所述相位差像素围绕的像素的片上透镜被构成为使该片上透镜的聚光特性变弱。

7. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中:

在像平面相位差AF中使用用于获得相位差信号的所述相位差像素;并且

只有被所述相位差像素围绕的像素的滤色器是白色滤光器。

8. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中:

在像平面相位差AF中使用用于获得相位差信号的所述相位差像素;并且

所述相位差像素设置有相同颜色的滤色器。

9. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中:

在像平面相位差AF中使用用于获得相位差信号的所述相位差像素;并且

在以2D矩阵的方式布置的所述像素阵列的像素之中,在第一方向上与预定像素相邻的像素和在第二方向上与所述预定像素相邻的像素是所述相位差像素,所述第二方向正交于所述第一方向。

10. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中:

在像平面相位差AF中使用用于获得相位差信号的所述相位差像素;并且

在以2D矩阵的方式布置的所述像素阵列的像素之中,在第一方向上彼此相邻的两个像素和在第二方向上彼此相邻的两个像素是所述相位差像素,所述第二方向正交于所述第一

方向;并且

在所述第一方向上彼此相邻的两个像素和在所述第二方向上彼此相邻的两个像素以L形状的方式布置。

11. 根据权利要求1所述的固态摄像装置,其中:

所述电子屏障是位于所述光电转换区域之间的离子注入,并且所述深沟槽隔离结构包括埋入在所述电子屏障中的沟槽内的氧化物区域。

## 固态摄像装置和电子设备

[0001] 本申请是申请日为2014年7月4日、发明名称为“固态摄像装置和电子设备”的申请号为201410319147.7专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及固态摄像装置和电子设备,更加具体地,涉及能够适当地执行像平面相位差AF并且能够尽可能多地避免像素信号的校正的固态摄像装置和电子设备。

### 背景技术

[0003] 近年来,相机采用像平面相位差AF来实现模型小型化和AF(自动对焦)功能。

[0004] 在像平面相位差AF中,通过在视角内布置多个像素并从这些像素中获取相位差信号来进行AF,在这些像素中,光电二极管(PD)的开口部的上下左右被部分地遮光。

[0005] 因为AF速度高于对比AF系统的速度且不必安装AF摄像器件,所以像平面相位差AF在相机小型化和成本降低方面是有效的。

[0006] 像平面相位差AF像素(也被称为相位差像素)具有这样的像素结构:其中,PD的左一半或右一半或者PD的上一半或下一半被遮光。相位差像素成对布置(不总是需要彼此相邻),且两个相位差像素根据它们的不同的斜入射特性生成单个相位差信号(例如,参见日本专利申请第2009-157198号公报)。

### 发明内容

[0007] 然而,在相关技术的像平面相位差AF中,相位差像素的灵敏度总是低于普通像素的灵敏度,并且难以将输出信号用于摄像。

[0008] 因此,在相关技术中,为了获取与相位差像素的像素位置相对应的像素信号,必须要进行缺陷校正。

[0009] 此外,当为了提高AF特性而提高相位差像素的密度时,存在着缺陷像素变得显眼或电路规模变大的担心。此外,由于因遮光膜的反射而造成的串扰也发生在与相位差像素邻近的普通像素中,所以串扰校正也是必需的。

[0010] 本发明是鉴于如上所述的情况而做出的,且因此存在对如下技术的需求:通过该技术,能够尽可能地避免像素信号校正并且能够适当地执行像平面相位差AF。

[0011] 根据本发明的实施例,提出了一种包括串扰抑制机构的固态摄像装置,所述串扰抑制机构被包含在布置于像素阵列中的每个像素中,在所述像素阵列的有效区域中,一部分像素的所述串扰抑制机构与其它像素的所述串扰抑制机构不同。

[0012] 所述串扰抑制机构可以是DTI。

[0013] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且被所述相位差像素围绕的像素周围的DTI可以被去除。

[0014] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相

位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且所述DTI可以仅设置在被所述相位差像素围绕的像素的周围。

[0015] 所述串扰抑制机构可以通过调节布置在所述像素阵列中的像素的离子注入量来实现。

[0016] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且被所述相位差像素围绕的像素的电子屏障的离子注入量可以小于其它像素的电子屏障的离子注入量。

[0017] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且被所述相位差像素围绕的像素的感测区域的离子注入量可以小于其它像素的感测区域的离子注入量。

[0018] 所述串扰抑制机构可以是OBB,所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且被所述相位差像素围绕的像素的所述OBB可以被去除。

[0019] 所述串扰抑制机构可以是波导,所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且被所述相位差像素围绕的像素的所述波导可以被去除。

[0020] 所述串扰抑制机构可以是片上透镜,所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且被所述相位差像素围绕的像素的所述片上透镜可以被构成为使该片上透镜的聚光特性变弱。

[0021] 所述串扰抑制机构可以通过滤色器来实现,所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且可以只有被所述相位差像素围绕的像素的所述滤色器是白色的。

[0022] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且所述相位差像素可以布置相同颜色的滤色器。

[0023] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,并且在以2D矩阵的方式布置的所述像素阵列的像素中,在垂直方向上与预定像素相邻的像素和在水平方向上与所述预定像素相邻的像素可以是所述相位差像素。

[0024] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素可以是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素,在以2D矩阵的方式布置的所述像素阵列的像素中,在垂直方向上彼此相邻的两个像素和在水平方向上彼此相邻的两个像素可以是所述相位差像素,并且所述在垂直方向上彼此相邻的两个像素和所述在水平方向上彼此相邻的两个像素可以以L形状的方式布置。

[0025] 根据本发明的另一个实施例,提出了一种含有固态摄像装置的电子设备。所述固态摄像装置包括串扰抑制机构,所述串扰抑制机构被包含在布置于像素阵列中的每个像素中,在所述像素阵列的有效区域中,一部分像素的串扰抑制机构与其它像素的串扰抑制机构不同。

[0026] 根据本发明的实施例,关于被包含在布置于像素阵列中的每个像素中的串扰抑制

机构,在所述像素阵列的有效区域中,所述一部分像素的所述串扰抑制机构与其它像素的所述串扰抑制机构不同。

[0027] 根据本发明的实施例,能够尽可能地避免像素信号校正并且能够适当地执行像平面相位差AF。

[0028] 根据如附图所示的本发明的最佳实施形式的下列详细说明,本发明的这些和其它目的、特征和优势将变得更加明显。

## 附图说明

[0029] 图1是示出了布置在用于相关技术的像平面相位差AF的图像传感器的像素部中的相位差像素的结构示例的平面图;

[0030] 图2示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的结构示例;

[0031] 图3用于说明DTI的串扰抑制效果;

[0032] 图4是图2所示的图像传感器的像素部的沿着线A-A'的横截面图;

[0033] 图5示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例;

[0034] 图6是图5所示的图像传感器的像素部的沿着线A-A'的横截面图;

[0035] 图7示出了在通过相关技术的方法来获取相位差信号的情况下的图像传感器的像素部的示例;

[0036] 图8示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例;

[0037] 图9示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例;

[0038] 图10示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例;

[0039] 图11示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例;

[0040] 图12示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例;

[0041] 图13示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例;

[0042] 图14是图13所示的图像传感器的像素部的沿着线A-A'的横截面图;

[0043] 图15示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例;

[0044] 图16是图15所示的图像传感器的像素部的沿着线A-A'的横截面图;

[0045] 图17示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例;

[0046] 图18示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例;

[0047] 图19是示意性地示出了应用了本发明的固态摄像装置的系统结构图;并且

[0048] 图20是示出了作为应用了本发明的电子设备的固态摄像装置的结构示例的框图。

## 具体实施方式

[0049] 以下,将参照附图说明本发明的实施例。

[0050] 图1是示出了布置在用于相关技术的像平面相位差AF(自动对焦)的图像传感器的像素部中的相位差像素的结构示例的平面图。如图1所示,在图像传感器的像素部中,在图中被图示为矩形的多个像素以2D矩阵的方式布置。

[0051] 这样的像素部被构建为图像传感器的像素阵列。在这里,示出了布置在像素阵列的有效区域内的一部分像素。

[0052] 如图所示,这样的像素被布置为相位差像素:在该像素中,光电二极管(PD)的开口

部的一半被遮光。相位差像素成对布置(不总是需要彼此相邻),且两个相位差像素根据它们的不同斜入射特性生成单个相位差信号。

[0053] 在这里,相位差信号指的是由两个相位差像素输出的一个像素信号。

[0054] 例如,在图像传感器中,焦点检测区域被设定在光接收区域的有效像素区域内。在像平面相位差AF中,根据焦点检测区域内的相位差像素输出的相位差信号来检测透镜的焦点位置。

[0055] 此时,为了获取用于检测焦点位置的相位差信号,将相位差像素构成为具有不同的斜入射特性。

[0056] 在图1的示例中,设置有相位差像素P1和相位差像素P2。使图中的相位差像素P1的开口部的右半部分变黑,并且通过在这个部分设置遮光膜来遮光。此外,使图中的相位差像素P2的开口部的左半部分变黑,并且通过在这个部分设置遮光膜来遮光。

[0057] 在图1所示的结构的情况下,因为相位差像素P1在开口部的右半部分被遮光,所以对于从左上方进入的光的光接收灵敏度高,而对于从右上方进入的光的光接收灵敏度低。与此相反,因为相位差像素P2在开口部的左半部分被遮光,所以对于从右上方进入的光的光接收灵敏度高,而对于从左上方进入的光的光接收灵敏度低。

[0058] 如上所述,在图1所示的结构的情况下,相位差像素P1和相位差像素P2被构成为具有不同的斜入射特性。

[0059] 应当注意,尽管这两个相位差像素在图中是横向布置的,但是事实上,这两个相位差像素也可以纵向布置。换言之,相位差像素P1和相位差像素P2是用于获取横向(水平方向)上的相位差信号的相位差像素,并且也设置有助于获取纵向(竖直方向)上的相位差信号的相位差像素。

[0060] 然而,因为当构成如图1所示的相位差像素时,相位差像素的开口部的一半被遮光,所以即使在对应于相同光接收量的像素信号的情况下,从相位差像素输出的像素信号的值也变得小于从有效区域内的其它像素(被称为普通像素)输出的像素信号的值。

[0061] 因此,在相关技术的像平面相位差AF中将相位差像素作为缺陷像素进行处理,并且例如根据与相位差像素相邻的像素的像素信号来进行预测性地生成相位差像素的像素信号的缺陷校正处理。

[0062] 此外,当如图1所示地设置遮光膜时,光被遮光膜反射,且因此反射光可能进入周边像素。因此,在相关技术的像平面相位差AF中,例如对从与相位差像素相邻的像素输出的像素信号进行用于去除因被遮光膜反射的光的混入而造成的串扰成分的串扰校正处理。

[0063] 在这方面,本发明旨在能够适尽可能地避免像素信号的校正并且能够适当地执行像平面相位差AF。

[0064] 图2示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的结构示例。如图所示,图中被图示为矩形的多个像素以2D矩阵的方式布置在图像传感器的像素部中。

[0065] 这样的像素部被构成为图像传感器的像素阵列。在这里,示出了布置在像素阵列的有效区域内的一部分像素。

[0066] 在这个示例中,图像传感器采用了DTI(Deep Trench Isolation:深沟槽隔离)。DTI是在像素之间形成沟槽并将氧化膜埋入沟槽中从而由此抑制像素间的电荷的混入等的技术。换言之,采用DTI作为用于抑制图像传感器中的由于进入相邻像素的入射光和相邻像

素的像素信号的混入等而发生的串扰的串扰抑制机构。

[0067] 在图2中,沿着矩形绘出的黑色边框表示DTI。在这个示例中,像素PL、像素PR和像素PA、像素PB是相位差像素。具体地,横向相位差信号是通过相位差像素PL和相位差像素PR获得的,纵向相位差信号是通过相位差像素PA和相位差像素PB获得的。

[0068] 尽管DTI在图2所示的结构中原则上布置于矩形像素的4边,但是例外地,在位于4个相位差像素,即相位差像素PL、相位差像素PR、相位差像素PA和相位差像素PB的中央处的像素PC的4边不布置DTI。

[0069] 图3用于说明DTI的串扰抑制效果。在图中,横坐标轴表示光入射角,纵坐标轴表示串扰量。曲线31表示串扰量伴随着没有设置DTI的图像传感器的光入射角的变化而发生的变化,曲线32表示串扰量伴随着设置有DTI的图像传感器的光入射角的变化而发生的变化。

[0070] 如图3所示,曲线32示出:串扰量伴随着光入射角的变化而发生的变化比曲线31更加平缓。换言之,在没有设置DTI的图像传感器中,光入射角(的绝对值)变大,且当光倾斜进入时,串扰量显著增大。与此相反,在设置有DTI的图像传感器中,能够看出:即使当光倾斜进入时,串扰量也没有增大多少。

[0071] 在本发明中,使用因进入相邻像素的入射光和相邻像素的像素信号的混入等而发生的串扰来代替相位差像素的斜入射特性。具体地,在本发明中,为了获取用于检测焦点位置的相位差信号,相位差像素被构成为具有不同的串扰量。

[0072] 图4是图2所示的图像传感器的像素部的沿着线A-A'的横截面图并且用于说明图2所示的相位差像素的串扰量的差异。

[0073] 图4示出了图2中的相位差像素PL、相位差像素PR、像素PC和位于相位差像素PR的右手边的像素PR1的横截面图。

[0074] 如图4所示,在每个像素中布置有片上透镜(OCL)和滤色器(CF),且在CF的下方设置有用以防止杂散光的OBB。在这里,像素部采用拜耳(Bayer)排列,且像素分别对应于红色(R)、绿色(Gr、Gb)和蓝色(B)的颜色成分。例如,红色CF布置在相位差像素PL中、绿色CF布置在像素PC中、红色CF布置在相位差像素PR中且绿色CF布置在像素PR1中。已经通过OCL和CF的光进入传感器的感测区域。

[0075] 假设:在图4中从右上到左下的方向成为主导的光正在进入像素部。在这种情况下,例如,关于与绿颜色成分相对应的像素,将被该像素自身的感测区域吸收的光学成分和将被混入左边紧挨着的像素的感测区域的光学成分(其对应于红颜色成分)进入该像素。在这里,将被该像素自身的感测区域吸收的光学成分由 $Gr_{-Gr}$ 表示,将被混入左边紧挨着的像素的感测区域的光学成分(其对应于红颜色成分)由 $R_{-Gr}$ 表示。

[0076] 此外,例如,关于与红颜色成分相对应的像素,将被该像素自身的感测区域吸收的光学成分和将被混入左边紧挨着的像素的感测区域的光学成分(其对应于绿颜色成分)进入该像素。在这里,将被该像素自身的感测区域吸收的光学成分由 $R_{-R}$ 表示,要被混入左边紧挨着的像素的感测区域的光学成分(其对应于绿颜色成分)由 $Gr_{-R}$ 表示。

[0077] 在图4所示的示例的情况下,关于与绿颜色成分相对应的像素PR1,应被该像素自身的感测区域52-4吸收的光学成分 $Gr_{-Gr}$ 和应混入左边紧挨着的像素的感测区域的光学成分 $R_{-Gr}$ (其对应于红颜色成分)进入该像素。然而,成分 $R_{-Gr}$ 受到DTI 51-2的阻碍而无法进入像素PR且因此被像素PR1自身的感测区域52-4吸收。



[0078] 此外,关于与红颜色成分相对应的相位差像素PR,应被该像素自身的感测区域52-3吸收的光学成分 $R_R$ 和应被混入左边紧挨着的像素的感测区域52-2的光学成分 $Gr_R$ (其对应于绿颜色成分)进入该像素。在这种情况下,因为在相位差像素PR与像素PC之间没有设置DTI,所以成分 $Gr_R$ 实际上进入了像素PC的感测区域52-2。

[0079] 此外,关于与绿颜色成分相对应的像素PC,应被该像素自身的感测区域52-2吸收的光学成分 $Gr_{Gr}$ 和应被混入左边紧挨着的像素的感测区域52-1的光学成分 $R_{Gr}$ (其对应于红颜色成分)进入该像素。在这种情况下,因为在相位差像素PL与像素PC之间没有设置DTI,所以成分 $Gr_R$ 实际上进入了相位差像素PL的感测区域52-1。

[0080] 此外,关于与红颜色成分相对应的相位差像素PL,应被该像素自身的感测区域52-1吸收的光学成分 $R_R$ 和应被混入左边紧挨着的像素的感测区域52-1的光学成分 $Gr_R$ (其对应于绿颜色成分)进入该像素。然而,成分 $Gr_R$ 受到DTI 51-3的阻碍而不能进入左边紧挨着的像素且因此被像素PL自身的感测区域52-1吸收。

[0081] 因此,在相位差像素PR的感测区域52-3中,仅光学成分 $R_R$ 被吸收和被光电转换,且在相位差像素PL的感测区域52-1中,除了成分 $Gr_R$ ,还有光学成分 $R_R$ 和从像素PC混入的成分 $R_{Gr}$ 被吸收和被光电转换。因此,在从右上到左下的方向成为主导的光进入像素部的情况下,从相位差像素PR输出的像素信号的值变小,且从相位差像素PL输出的像素信号的值变大。

[0082] 应当注意,当从左上到右下的方向成为主导的光进入像素部时,与上述的示例相反,从相位差像素PR输出的像素信号的值变大,且从相位差像素PL输出的像素信号的值变小。

[0083] 换言之,相位差像素PL对于从右上方进入的光具有高的光接收灵敏度的同时,相位差像素PL对于从左上方进入的光具有低的光接收灵敏度。与此相反,相位差像素PR对于从左上方进入的光具有高的光接收灵敏度的同时,相位差像素PR对于从右上方进入的光具有低的光接收灵敏度。这是因为:在接收从相同的方向进入的光的时候由进入相邻像素的入射光和从相邻像素的像素信号的混入等造成的串扰量对于相位差像素PL和相位差像素PR而言是不同的。

[0084] 此外,如图2所示,因为在相位差像素PA与像素PC之间以及在相位差像素PB与像素PC之间均没有设置DTI,所以相位差像素PA和相位差像素PB也具有不同的光接收灵敏度。

[0085] 如上所述,根据本发明,能够在不设置遮光膜的情况下获得相位差信号。换言之,因为在相位差像素中没有设置遮光膜,所以从相位差像素输出的像素信号的值不会变得极小于从普通像素输出的像素信号的值。因此,在本发明中,不需要将相位差像素作为缺陷像素处理并且不需要进行缺陷校正处理。

[0086] 此外,根据本发明,也不需要进行用于去除由于遮光膜反射的光的进入而造成的串扰成分的串扰校正处理。

[0087] 已经参照图2说明了这样的结构:其中,DTI原则上被布置在矩形像素的4边,且例外地,在位于4个相位差像素的中央处的像素PC的4边不布置DTI。然而,可以使用这样的结构来代替:其中,DTI原则上不被布置在矩形像素的4边,且例外地,在位于4个相位差像素的中央处的像素PC的4边布置有DTI。

[0088] 图5示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例。这样的像素

部被构成为图像传感器的像素阵列。在这里,示出了布置在像素阵列的有效区域内的一部分像素。

[0089] 在这个示例中,DTI原则上不被布置在矩形像素的4边,且例外地,在位于4个相位差像素的中央处的像素PC的4边布置有DTI。应当注意,在图5中,沿着矩形绘出的黑色边框表示DTI。

[0090] 图6是图5所示的图像传感器的像素部的沿着线A-A'的横截面图并且用于说明图5所示的相位差像素的串扰量之间的差异。

[0091] 在图6的情况下,与图4的情况一样,像素部采用拜耳排列,且像素分别对应于红色(R)、绿色(Gr、Gb)和蓝色(B)的颜色成分。例如,红色CF布置在相位差像素PL中,绿色CF布置在像素PC中,红色CF布置在相位差像素PR中且绿色CF布置在像素PR1中。

[0092] 假设:在图6中从右上到左下的方向成为主导的光进入像素部。

[0093] 在图6所示的示例的情况下,尽管应被混入左边紧挨着的相位差像素PR的感测区域52-3的光学成分 $R_{Gr}$ (其对应于红颜色成分)进入与绿颜色成分相对应的像素PR1,但是因为在像素PR1与相位差像素PR之间没有设置DTI,所以成分 $R_{Gr}$ 实际上被混入了相位差像素PR的感测区域52-3。

[0094] 此外,在图6所示的示例的情况下,关于与红颜色成分相对应的相位差像素PR,应被该像素自身的感测区域52-3吸收的光学成分 $R_R$ 和应被混入左边紧挨着的像素PC的感测区域52-2的光学成分 $Gr_R$ (其对应于绿颜色成分)进入该像素PR。然而,成分 $Gr_R$ 受到DTI 51-11的阻碍而不能进入像素PC且因此被像素PR自身的感测区域52-3吸收。

[0095] 此外,在图6所示的示例的情况下,关于与绿颜色成分相对应的像素PC,应被该像素自身的感测区域52-2吸收的光学成分 $Gr_{Gr}$ 和应被混入左边紧挨着的相位差像素PL的感测区域52-1的光学成分 $R_{Gr}$ (其对应于红颜色成分)进入该像素PC。然而,成分 $R_{Gr}$ 受到DTI 51-12的阻碍而不能进入像素PL且因此被像素PC自身的感测区域52-2吸收。

[0096] 此外,在图6所示的示例的情况下,关于与红颜色成分相对应的相位差像素PL,应被该像素自身的感测区域52-1吸收的光学成分 $R_R$ 和应被混入左边紧挨着的像素的感测区域的光学成分 $Gr_R$ (其对应于绿颜色成分)进入该像素PL。在这种情况下,因为在相位差像素PL与左边紧挨着的像素之间没有设置DTI,所以成分 $Gr_R$ 实际上进入了左边紧挨着的像素的感测区域。

[0097] 因此,在相位差像素PL的感测区域52-1中,仅光学成分 $R_R$ 被吸收和被光电转换,而在相位差像素PR的感测区域52-3中,除了成分 $Gr_R$ ,还有光学成分 $R_R$ 和从像素PR1混入的成分 $R_{Gr}$ 被吸收和被光电转换。因此,在从右上到左下的方向成为主导的光进入像素部的情况下,从相位差像素PL输出的像素信号的值变小,且从相位差像素PR输出的像素信号的值变大。

[0098] 应当注意,当从左上到右下的方向成为主导的光进入像素部的时候,与上述的示例相反,从相位差像素PL输出的像素信号的值变大,且从相位差像素PR输出的像素信号的值变小。

[0099] 换言之,在图6所示的示例的情况下,相位差像素PR对于从右上方进入的光具有高的光接收灵敏度的同时,它对于从左上方进入的光具有低的光接收灵敏度。与此相反,相位差像素PL对于从左上方进入的光具有高的光接收灵敏度的同时,它对于从右上方进入的光

具有低的光接收灵敏度。这是因为：在接收从相同的方向进入的光的时候，由进入相邻像素的入射光和从相邻像素的像素信号的混入等造成的串扰量对于相位差像素PL和相位差像素PR而言是不同的。

[0100] 此外，如图5所示，因为在相位差像素PA与像素PC之间以及在相位差像素PB与像素PC之间均设置有DTI，所以相位差像素PA和相位差像素PB也具有不同的光接收灵敏度。

[0101] 在图6所示的结构的情况下，也能够在不设置遮光膜的情况下获得相位差信号。换言之，因为在相位差像素中没有设置遮光膜，所以从相位差像素输出的像素信号的值不变得极小于从普通像素输出的像素信号的值。因此，在本发明中，不需要将相位差像素作为缺陷像素处理且不需要实施缺陷校正处理。

[0102] 此外，根据本发明，也不需要实施用于去除由于遮光膜反射的光的进入而造成的串扰成分的串扰校正处理。

[0103] 图7示出了在通过相关技术的方法来获取相位差信号的情况下的图像传感器的像素部的示例。如图所示，在图像传感器的像素部中，图中被图示为矩形的多个像素以2D矩阵的方式布置。

[0104] 图7的示例示出了开口部的一半被遮光（图中被描黑）的4个相位差像素。换言之，图7中的被矩形虚线71围绕的4个像素是相位差像素。在这4个相位差像素中，通过两个相位差像素来获得水平方向的相位差信号，且通过另两个相位差像素来获得垂直方向的相位差信号。

[0105] 在图7的情况下，因为相位差像素的开口部的一半被遮光，所以即使相对于与相同的光接收量相对应的像素信号，从相位差像素输出的像素信号的值也变得比从普通像素输出的像素信号的值小得多。

[0106] 因此，在图7的情况下，将相位差像素作为缺陷像素进行处理，并且例如，需要根据与相位差像素相邻的像素的像素信号来进行预测性地生成相位差像素的像素信号的缺陷校正处理。在本示例中，需要对与被矩形虚线71围绕的4个相位差像素对应的像素信号进行缺陷校正处理。

[0107] 此外，当如图7所示地设置遮光膜时，光被遮光膜反射，且反射光进入周边的像素。

[0108] 因此，在图7的情况下，例如，需要对从与相位差像素相邻的像素输出的像素信号进行用于去除由于被遮光膜反射的光的进入而造成的串扰成分的串扰校正处理。在本示例中，需要对与图中左手侧的邻近相位差像素的两个像素（它们被矩形虚线72a围绕）相对应的像素信号进行串扰校正处理。此外，需要对与图中右手侧的邻近相位差像素的两个像素（它们被矩形虚线72c围绕）相对应的像素信号进行串扰校正处理。同样，需要为与图中上侧的邻近相位差像素的两个像素（它们被矩形虚线72b围绕）相对应的像素信号和与图中下侧的邻近相位差像素的两个像素（它们被矩形虚线72d围绕）相对应的像素信号进行串扰校正处理。

[0109] 具体地，当通过相关技术的方法来获取相位差信号时，需要为4个像素的像素信号进行缺陷校正处理并且为8个像素的像素信号进行串扰校正处理。

[0110] 与此相反，根据本发明，仅需要例如为包含图2所示的相位差像素PL、相位差像素PR、相位差像素PA、相位差像素PB和像素PC的5个像素进行串扰校正处理。

[0111] 如上所述，根据本发明，能够尽可能地避免像素信号校正并且能够适当地执行像

平面相位差AF。

[0112] 在参照图2至图6的上述示例中,通过在图像传感器的像素部中例外地不将DTI布置在相位差像素与相邻像素之间或者例外地将DTI布置在相位差像素与相邻像素之间,相位差像素具有不同的串扰量。

[0113] 然而,在图像传感器的像素部中,通过在形成关于与相位差像素相邻的像素的电子屏障时调整离子注入量,也能够为相位差像素提供不同的串扰量。电子屏障可以被认为用于抑制相邻的感测区域之间的电荷电子的进入的一种串扰抑制机构。

[0114] 图8示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的示例。如图所示,每个像素包括用于对接收到的光进行光电转换的感测区域102-1至102-4。此外,每个像素的感测区域被电子屏障101-1至101-5彼此隔开。

[0115] 例如,当形成电子屏障时的离子注入量小的时候,易于发生电荷(电子)从相邻感测区域的进入,且因此易于发生串扰。在图8中,例如,当形成电子屏障101-4时的离子注入量小的时候,易于发生:当接收从左上方传输至右下方的光时,相对于感测区域102-4的电荷(电子)进入。此外,例如,当形成电子屏障101-3时的离子注入量小的时候,易于发生:当接收从右上方传输至左下方的光时,相对于感测区域102-2的电荷(电子)进入。

[0116] 在这种情况下,例如,能够使用对应于感测区域102-2的像素和对应于感测区域102-4的像素作为获取水平方向的相位差信号的相位差像素。

[0117] 如上所述,在图像传感器的像素部中,通过在形成关于与相位差像素相邻的像素的电子屏障时调节离子注入量,能够使相位差像素在接收从相同的方向进入的光时的串扰量有差异。因此,在这种情况下,像上面参照图2至图6所述的情况一样,也能够尽可能地避免像素信号校正并且能够适当地执行像平面相位差AF。

[0118] 此外,例如,在图像传感器的像素部中,通过调节形成感测区域时的离子注入量,像上面所述的情况一样,能够将相位差像素构成为具有不同的串扰量。

[0119] 例如,当形成感测区域时的离子注入量小的时候,易于发生对于邻近感测区域的电荷(电子)的进入,且因此易于发生串扰。在图8中,例如,当形成感测区域102-3时的离子注入量小的时候,易于发生:当接收从左上方传输到右下方的光时,电荷(电子)进入感测区域102-4;且易于发生:当接收从右上方传输到左下方的光时,电荷(电子)进入感测区域102-2。

[0120] 在这种情况下,例如,能够使用对应于感测区域102-2的像素和对应于感测区域102-4的像素作为获取水平方向的相位差信号的相位差像素。

[0121] 如上所述,在图像传感器的像素部中,通过调节形成感测区域时的离子注入量,能够使相位差像素在接收从相同的方向进入的光时的串扰量有差异。因此,在这种情况下,像上面参照图2至图6所述的情况一样,也能够尽可能地避免像素信号校正并且能够适当地执行像平面相位差AF。

[0122] 可替代地,通过使用白色CF作为与相位差像素邻近的像素的CF,能够将相位差像素构成为具有不同的串扰量。

[0123] 图9示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例。如图所示,每个像素包括用于对接收到的光进行光电转换的感测区域102-1至102-4。在图9的示例中,与感测区域102-3相对应的像素的CF 111是白色CF。因为白色CF是具有高光学透过性

的CF,所以已经通过CF 111的光学成分易于进入与感测区域102-3相邻的感测区域。

[0124] 在图9的情况下,易于发生:在接收从左上方传输至右下方的光时,光进入感测区域102-4;且易于发生:在接收从右上方传输至左下方的光时,电荷(电子)进入感测区域102-2。

[0125] 在此情况下,例如,能够使用对应于感测区域102-2的像素和对应于感测区域102-4的像素作为获取水平方向的相位差信号的相位差像素。

[0126] 如上所述,在图像传感器的像素部中,通过使用白色CF作为与相位差像素相邻的像素的CF,能够使相位差像素在接收从相同的方向进入的光时的串扰量有差异。

[0127] 可替代地,例如,在图像传感器的像素部中,通过去除相位差像素与邻近的像素之间的OBB,也能够将相位差像素构成为具有不同的串扰量。

[0128] 图10示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例。如图所示,每个像素包括用于对接收到的光进行光电转换的感测区域102-1至102-4。在图10的示例中,对应于感测区域102-2的像素与对应于感测区域102-1的像素之间的OBB和对应于感测区域102-2的像素与对应于感测区域102-3的像素之间的OBB被移除。

[0129] 在图10所示的结构的情况下,易于发生:在接收从左上方传输至右下方的光时,光进入感测区域102-3;且易于发生:在接收从右上方传输至左下方的光时,光进入感测区域102-1。

[0130] 在这种情况下,例如,能够使用对应于感测区域102-1的像素和对应于感测区域102-3的像素作为获取水平方向的相位差信号的相位差像素。

[0131] 如上所述,在图像传感器的像素部中,通过去除相位差像素与邻近的像素之间的OBB,能够使相位差像素在接收从相同的方向进入的光时的串扰量有差异。

[0132] 可替代地,例如,当在图像传感器的像素部中设置有从CF到感测区域的波导时,通过移除与相位差像素邻近的像素的波导,能够将相位差像素构成为具有不同的串扰量。

[0133] 图11示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例。如图所示,每个像素包括用于对接收到的光进行光电转换的感测区域102-1至102-4。在图11的示例中,波导131-1被设置于与感测区域102-1相对应的像素,且波导131-3和131-4分别被设置于与感测区域102-3和102-4相对应的像素。然而,与感测区域102-2相对应的像素未设置波导。

[0134] 在图11所示的结构的情况下,易于发生:在接收从左上方传输至右下方的光时,光进入感测区域102-3;且易于发生:在接收从右上方传输至左下方的光时,电荷(电子)进入感测区域102-1。

[0135] 在这种情况下,例如,能够使用对应于感测区域102-1的像素和对应于感测区域102-3的像素作为获取水平方向的相位差信号的相位差像素。

[0136] 如上所述,当在图像传感器的像素部中设置有从CF到感测区域的波导时,通过移除在与相位差像素相邻的像素中的波导,能够使相位差像素在接收从相同的方向进入的光时的串扰量有差异。

[0137] 可替代地,例如,通过在图像传感器的像素部中调节与相位差像素相邻的像素的OCL的聚光特性,能够将相位差像素构成为具有不同的串扰量。

[0138] 图12示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的横截面图的另一个示例。如图

所示,每个像素包括用于对接收到的光进行光电转换的感测区域102-1至102-4。在图12的示例中,与感测区域102-2相对应的像素的OCL的形状是平面状的,且因此聚光特性低。

[0139] 在图12所示的结构的情况下,易于发生:在接收从左上方传输至右下方的光时,光进入感测区域102-3;且易于发生:在接收从右上方传输至左下方的光时,电荷(电子)进入感测区域102-1。

[0140] 在此情况下,例如,能够使用对应于感测区域102-1的像素和对应于感测区域102-3的像素作为用于获取水平方向的相位差信号的相位差像素。

[0141] 此外,可以组合使用上面的实施例。例如,OCL、CF和OBB的结构能够与图2所示的DTI的布置一起用作上面的参照图9至图12的实施例。此外,例如,OCL、CF和OBB的结构能够与图5所示的DTI的布置一起用作上面的参照图9至图12的实施例。此外,OCL、CF和OBB的结构能够与如上参照图8所述的离子注入量的调节一起用作上面的参照图9至图12的实施例。

[0142] 至此,已经说明了在不对相位差像素的开口部进行遮光的情况下获取相位差信号的示例。然而,可以对相位差像素的开口部进行遮光以能够更加精确地检测相位差像素的串扰量的变化。

[0143] 图13示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例。如图所示,在图像传感器的像素部中,图中被图示为矩形的多个像素以2D矩阵的方式布置。这样的像素部被构成为图像传感器的像素阵列。在这里,示出了布置在像素阵列的有效区域内的一部分像素。

[0144] 在这个示例中,像素PL、PR、PA和PB是相位差像素。换言之,横向相位差信号是通过相位差像素PL和相位差像素PR获得的,纵向相位差信号是通过相位差像素PA和相位差像素PB获得的。

[0145] 此外,在图13的示例中,与上面参照图5所述的情况一样,DTI原则上不被布置在矩形像素的4边,并且在位于4个相位差像素的中央处的像素PC的4边例外地布置有DTI。然而,在图13的示例中,与上面参照图5所述的情况不同,4个相位差像素的开口部被遮光(在图中被描黑)。

[0146] 图14是沿着图13的线A-A'的横截面图,其用于说明图13所示的相位差像素的串扰量的差异。

[0147] 在图13的情况下,与图6的情况一样,像素部采用拜耳排列,且像素分别对应于红色(R)、绿色(Gr)和蓝色(B)的颜色成分。例如,红色CF布置在相位差像素PL中,绿色CF布置在像素PC中,红色CF布置在相位差像素PR中且绿色CF布置在像素PR1中。

[0148] 假设:在图14中从右上至左下的方向成为主导的光进入像素部。

[0149] 在图14所示的示例的情况下,尽管应从右边紧挨着的像素PR1混入的光学成分 $R_{-Gr}$ (其对应于绿颜色成分)进入与红色成分相对应的相位差像素PR的感测区域52-3,但是因为开口部被遮光,所以应被像素PR自身的感测区域吸收的光学成分 $R_R$ 无法进入。

[0150] 此外,在图14所示的示例的情况下,关于与绿色成分相对应的像素PC,应被该像素自身的感测区域52-2吸收的光学成分 $Gr_{-Gr}$ 和应被混入左边紧挨着的像素PL的感测区域的光学成分 $R_{-Gr}$ (其对应于红颜色成分)进入像素PC。然而,成分 $R_{-Gr}$ 受到DTI 51-12的阻碍而无法进入像素PL且因此被像素PC自身的感测区域52-2吸收。

[0151] 此外,在图14所示的示例的情况下,关于与红颜色成分相对应的相位差像素PL,因

为开口部被遮光,所以应被该像素自身的感测区域吸收的光学成分 $R_R$ 无法进入。此外,因为在相位差像素PL与像素PC之间设置有DTI,所以成分 $R_{Gr}$ 也无法进入感测区域52-1。

[0152] 因此,在相位差像素PL的感测区域52-1中,几乎不进行光电转换,并且从像素PR1混入的成分 $R_{Gr}$ 被相位差像素PR的感测区域52-3吸收以进行光电转换。因此,当在图14中从右上至左下的方向成为主导的光进入像素部时,从相位差像素PL输出的像素信号的值变小,且从相位差像素PR输出的像素信号的值变大。在这种情况下,主要通过串扰来获得相位差像素PL和相位差像素PR的像素信号。

[0153] 如上所述,为了能够更加精确地检测相位差像素的串扰量的变化,可以对相位差像素的开口部进行遮光。

[0154] 可替代地,与上面参照图2所述的情况一样,也可以原则上将DTI布置在矩形像素的4边,且在位于4个相位差像素的中央处的像素PC的4边例外地不布置DTI,并且对4个相位差像素的开口部进行遮光。

[0155] 在这种情况下,将白色CF用于布置在4个相位差像素的中央处的像素PC的CF是有效的。

[0156] 图15示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例。如图所示,在图像传感器的像素部中,图中被图示为矩形的多个像素以2D矩阵的方式布置。这样的像素部被构成为图像传感器的像素阵列。在这里,示出了布置在像素阵列的有效区内的一部分像素。

[0157] 在这个示例中,像素PL、PR、PA和PB是相位差像素。换言之,横向相位差信号是通过相位差像素PL和相位差像素PR获得的,纵向相位差信号是通过相位差像素PA和相位差像素PB获得的。

[0158] 此外,在图15的示例中,与上面参照图2所述的情况一样,DTI原则上被布置在矩形像素的4边,并且在位于4个相位差像素的中央处的像素PC的4边例外地不布置DTI。然而,在图15的示例中,与上面参照图2所述的情况不同,4个相位差像素的开口部被遮光(图中描黑)。

[0159] 图16是沿着图15的线A-A'的横截面图,其用于说明图15所示的相位差像素的串扰量的差异。

[0160] 在图16的情况下,例如,红色CF布置在相位差像素PL中,白色CF布置在像素PC中,红色CF布置在相位差像素PR中且绿色CF布置在像素PR1中。

[0161] 假设:在图16中从右上到左下的方向成为主导的光进入像素部。

[0162] 在图16所示的示例的情况下,因为在对应于红颜色成分的相位差像素PR与右边紧挨着的像素PR1(其对应于绿颜色成分)之间设置有DTI51-2,所以光学成分 $R_{Gr}$ 不进入感测区域52-3。此外,因为开口部被遮光,所以应被像素PR自身的感测区域吸收的光学成分 $R_R$ 也不进入。

[0163] 此外,在图16所示的示例的情况下,关于与白颜色成分相对应的像素PC,应被该像素自身的感测区域52-2吸收的光学成分 $White_{White}$ 和应被混入左边紧挨着的像素的感测区域的光学成分 $R_{White}$ (其对应于红颜色成分)进入像素PC。在这种情况下,因为DTI没有被设置在像素PC与相位差像素PL之间,所以光学成分 $R_{White}$ 实际上进入了感测区域52-1。

[0164] 此外,在图16所示的示例的情况下,因为与红颜色成分相对应的相位差像素PL的

开口部被遮光,所以应被该像素自身的感测区域吸收的光学成分 $R_R$ 不进入该像素。

[0165] 因此,在相位差像素PR的感测区域52-3中,几乎不进行光电转换,且已经从像素PC混入的成分 $R_{white}$ 被相位差像素PL的感测区域52-1吸收以进行光电转换。因此,当从右上到左下的方向成为主导的光正在进入像素部时,从相位差像素PR输出的像素信号的值变小,且从相位差像素PL输出的像素信号的值变大。在这种情况下,主要通过串扰来获得相位差像素PL和相位差像素PR的像素信号,但是因为白色CF具有高光学透过性,所以从这两个相位差像素输出的像素信号的值之间的差异变得更加显著。

[0166] 以这样的结构,例如,使更加精确地检测相位差像素的串扰量的变化成为可能。

[0167] 可替代地,可以将与拜耳排列不同的排列用于相位差像素的CF。例如,可以使用相同颜色的CF作为4个相位差像素的CF。例如,在红色(R)、绿色(Gr)和蓝色(B)中具有最高光学透过性的绿色CF可以被用作4个相位差像素的CF。

[0168] 图17示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例。如图所示,在图像传感器的像素部中,图中被图示为矩形的多个像素以2D矩阵的方式布置。

[0169] 在这个示例中,像素PL、PR、PA和PB是相位差像素。换言之,横向相位差信号是通过相位差像素PL和相位差像素PR获得的,纵向相位差信号是通过相位差像素PA和相位差像素PB获得的。

[0170] 此外,在图17的示例中,与上面参照图2所述的情况一样,DTI原则上被布置在矩形像素的4边,并且在位于4个相位差像素的中央处的像素PC的4边例外地不布置DTI。然而,在图17的示例中,与上面参照图2所述的情况不同,4个相位差像素的CF都是绿色CF。

[0171] 通过构建如图17所示的图像传感器的像素部,从相位差像素输出的像素信号持续取得相对大的值。

[0172] 至此,已经说明了这样的示例:其中,4个相位差像素PL、PR、PA和PB被布置为围绕着中央像素PC。然而,当采用这样的结构时,如上所述,需要对5个像素进行串扰校正处理。换言之,也需要对不是相位差像素的像素PC进行串扰校正处理。

[0173] 例如,如图18所示的结构可以用于减少作为串扰校正处理的目标的像素的数量。

[0174] 图18示出了应用了本发明的图像传感器的像素部的另一个结构示例。如图所示,在图像传感器的像素部中,图中被图示为矩形的多个像素以2D矩阵的方式布置。这样的像素部被构成为图像传感器的像素阵列。在这里,示出了布置在像素阵列的有效区域内的一部分像素。

[0175] 在这个示例中,像素PL'、PR'、PA'和PB'是相位差像素。换言之,横向相位差信号是通过相位差像素PL'和相位差像素PR'获得的,纵向相位差信号是通过相位差像素PA'和相位差像素PB'获得的。

[0176] 此外,在图18所示的结构的情况下,原则上将DTI布置在矩形像素的4边,并且在相位差像素PL'与相位差像素PR'之间以及在相位差像素PA'与相位差像素PB'之间例外地不布置DTI。

[0177] 以这样的结构,当从右上至左下的方向成为主导的光进入像素部时,从相位差像素PR'输出的像素信号的值变小,而从相位差像素PL'输出的像素信号的值变大。这是因为关于相位差像素PL'的串扰量变大。相反,当从左上至右下的方向成为主导的光进入像素部时,从相位差像素PL'输出的像素信号的值变小,而从相位差像素PR'输出的像素信号的值



变大。这是因为关于相位差像素PR'的串扰量变大。

[0178] 同样,在图18的情况下,因为在相位差像素PA'与相位差像素PB'之间没有设置DTI,所以相位差像素PA'与相位差像素PB'的光接收灵敏度不同。

[0179] 因此,通过采用图18所示的结构,能够在不设置遮光膜的情况下获得相位差信号。具体地,因为相位差像素没有设置遮光膜,所以从相位差像素输出的像素信号的值不会变得比从普通像素输出的像素信号的值小很多。因此,不需要将相位差像素作为缺陷像素处理并且不需要进行缺陷校正处理。

[0180] 此外,也不需要进行用于去除由于遮光膜反射的光的进入而造成的串扰成分的串扰校正处理。

[0181] 应当注意,在图18的情况下,为了获取精确的相位差信号,期望为相位差像素PL'和相位差像素PR'布置同色的CF,并且为相位差像素PA'和相位差像素PB'布置同色的CF。例如,期望的是,将绿色CF用于所有4个相位差像素的CF。

[0182] 此外,在图18的示例中,4个相位差像素被布置为L形状而不是被布置为例如与上面参照图2所述一样围绕着中央像素PC。

[0183] 因此,当采用图18所示的结构时,串扰校正处理的目标仅是4个相位差像素,从而,相比于采用参照图2和图5等的上述结构的情况,能够减小作为串扰校正处理的目标的像素的数量。

[0184] 图19是示意性地示出了应用了本发明的固态摄像装置的系统结构图。在这里,示出了示意性地示出应用了本发明的CMOS图像传感器200的结构的系统结构图。

[0185] 如图19所示,CMOS图像传感器200包括形成在半导体基板(芯片)(未示出)上的像素阵列211和集成在与像素阵列211相同的半导体基板上的周边电路部。在这个示例中,周边电路部由垂直驱动电路212、列ADC电路213、水平驱动电路214和系统控制器215组成。

[0186] CMOS图像传感器200还包括信号处理器218和数据存储器219。信号处理器218和数据存储器219可以由设置在与CMOS图像传感器200不同的基板上的诸如DSP(数字信号处理器)等外部信号处理器来实现或可以由软件来处理,或可以被安装在与CMOS图像传感器200相同的基板上。

[0187] 在像素阵列211中,含有光电转换器件(例如,光电二极管(PD))的像素以2D矩阵的方式布置。换言之,像素阵列211由具有上面参照图2至图18所述的实施例的结构的像素部构成。

[0188] 此外,在像素阵列211中,对于矩阵像素排列地各行,沿着图的横向方向(像素行的像素排列方向)形成有像素驱动线216;且对于各列,沿着图的纵向方向(像素列的像素排列方向)形成有垂直信号线217。在图19中,示出了一条像素驱动线216,但是数量不限于一条。像素驱动线216的一端连接至垂直驱动电路212的与每一行相对应的输出端子。

[0189] 垂直驱动电路212是由移位寄存器和地址译码器等组成的像素驱动电路并且以行为单位等在同一时间驱动像素阵列211的所有像素。

[0190] 从被垂直驱动电路212选择性地扫描的像素行的单位像素中输出的信号经由垂直信号线217被供给至列ADC电路213。针对像素阵列211的每个像素列,列ADC电路213对经由垂直信号线217从被选择的行的单位像素中输出的信号进行预定的信号处理,并且暂时存储经过信号处理的像素信号。

[0191] 水平驱动电路214由移位寄存器和地址译码器等组成,并且顺序地选择与列ADC电路213的像素列相对应的单元电路。通过水平驱动电路214的选择性扫描,顺序地输出经过了列ADC电路213的信号处理的像素信号。

[0192] 系统控制器215由生成各种时序信号的时序发生器等组成,并且根据时序发生器生成的各种时序信号进行垂直驱动电路212、列ADC电路213和水平驱动电路214等的驱动控制。

[0193] 信号处理器218对从列ADC电路213输出的像素信号进行诸如加法处理等各种类型的信号处理。此外,在信号处理器218中设置有逻辑部,在逻辑部中设置有信号校正电路。

[0194] 数据存储部219暂时存储信号处理器218进行的信号处理所需的数据。

[0195] 图20是示出了作为应用了本发明的电子设备的摄像装置的结构示例的框图。

[0196] 图20的摄像装置600包括由透镜组构成的光学单元601、固态摄像装置(摄像器件)602和作为相机信号处理电路的DSP电路603。摄像装置600还包括帧存储器604、显示单元605、记录单元606、操作单元607和电源单元608。DSP电路603、帧存储器604、显示单元605、记录单元606、操作单元607和电源单元608经由总线609互相连接。

[0197] 光学单元601获取来自对象的入射光(图像光)并使入射光在固态摄像装置602的摄像面上成像。固态摄像装置602将经由光学单元601而在摄像面上成像的入射光的光量转化成像素单元的电信号,并且将该电信号作为像素信号输出。作为固态摄像装置602,能够使用诸如根据上面实施例的CMOS图像传感器200等固态摄像装置。

[0198] 显示单元605由诸如液晶面板和有机EL(电致发光)面板等面板型显示装置构成,并且显示由固态摄像装置602拍摄的动态图像或静态图像。记录单元606将固态摄像装置602拍摄的动态图像或静态图像记录到诸如录像带和DVD(数字通用光盘)等记录介质上。

[0199] 操作单元607根据用户操作发出关于摄像装置600的各种功能的操作指令。电源单元608把作为DSP电路603、帧存储器604、显示单元605、记录单元606和操作单元607的操作电源的各种类型的电源适当地供给至这些供给目标。

[0200] 此外,上面的实施例已经说明了本发明应用如下的CMOS图像传感器的情况的示例:在所述CMOS图像传感器中,用于检测与作为物理量的可见光的量相对应的信号电荷的单位像素以矩阵的方式布置。然而,本发明不限于CMOS图像传感器且也可应用于如下的一般柱形类固态摄像装置:在该装置中,针对像素阵列中的每个像素列布置有柱形处理器。

[0201] 此外,本发明不限于检测可见光的入射光量的分布并将该分布成像为图像的固态摄像装置,并且也可以应用于诸如将红外线、X射线和粒子等的入射光量分布成像的固态摄像装置,以及广义上的检测诸如压力和电容等其它物理量的分布并将该分布成像的指纹检测传感器等一般固态摄像装置(物理量分布检测装置)。

[0202] 此外,本发明不限于上面的实施例,且能够在不脱离本发明的主旨的情况下进行各种修改。

[0203] 应当注意,本发明也可以采用下面的结构。

[0204] (1)一种固态摄像装置,其包括:

[0205] 串扰抑制机构,所述串扰抑制机构包含在布置于像素阵列中的每个像素中,在所述像素阵列的有效区域中,一部分像素的所述串扰抑制机构与其它像素的所述串扰抑制机构不同。

- [0206] (2)根据上面(1)所述的固态摄像装置,
- [0207] 其中,所述串扰抑制机构是DTI。
- [0208] (3)根据上面(2)所述的固态摄像装置,其中:
- [0209] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0210] 被所述相位差像素围绕的像素周围的DTI被去除。
- [0211] (4)根据上面(2)所述的固态摄像装置,其中:
- [0212] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0213] 所述DTI仅设置在被所述相位差像素围绕的像素的周围。
- [0214] (5)根据上面(1)所述的固态摄像装置,
- [0215] 其中,所述串扰抑制机构是通过调节布置在所述像素阵列中的像素的离子注入量来实现的。
- [0216] (6)根据上面(5)所述的固态摄像装置,其中:
- [0217] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0218] 被所述相位差像素围绕的像素的电子屏障的离子注入量小于其它像素的电子屏障的离子注入量。
- [0219] (7)根据上面(5)所述的固态摄像装置,其中:
- [0220] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0221] 被所述相位差像素围绕的像素的感测区域的离子注入量小于其它像素的感测区域的离子注入量。
- [0222] (8)根据上面(1)所述的固态摄像装置,其中:
- [0223] 所述串扰抑制机构是OBB;
- [0224] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0225] 被所述相位差像素围绕的像素的所述OBB被去除。
- [0226] (9)根据上面(1)所述的固态摄像装置,其中:
- [0227] 所述串扰抑制机构是波导;
- [0228] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0229] 被所述相位差像素围绕的像素的所述波导被去除。
- [0230] (10)根据上面(1)所述的固态摄像装置,其中:
- [0231] 所述串扰抑制机构是片上透镜;
- [0232] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0233] 被所述相位差像素围绕的像素的所述片上透镜被构成为使该片上透镜的聚光特性变弱。

- [0234] (11)根据上面(1)所述的固态摄像装置,其中:
- [0235] 所述串扰抑制机构是通过滤色器来实现的;
- [0236] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0237] 只有被所述相位差像素围绕的像素的所述滤色器是白色的。
- [0238] (12)根据上面(1)至(11)所述的固态摄像装置,其中:
- [0239] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0240] 所述相位差像素布置有相同颜色的滤色器。
- [0241] (13)根据上面(1)至(12)所述的固态摄像装置,其中:
- [0242] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;并且
- [0243] 在以2D矩阵的方式布置的所述像素阵列的像素中,在垂直方向上与预定像素相邻的像素和在水平方向上与所述预定像素相邻的像素是所述相位差像素。
- [0244] (14)根据上面(1)至(13)所述的固态摄像装置,其中:
- [0245] 所述像素阵列的所述有效区域中的所述一部分像素是用于获取在像平面相位差AF中使用的相位差信号的多个相位差像素;
- [0246] 在以2D矩阵的方式布置的所述像素阵列的像素中,在垂直方向上彼此相邻的两个像素和在水平方向上彼此相邻的两个像素是所述相位差像素;并且
- [0247] 所述在垂直方向上彼此相邻的两个像素和所述在水平方向上彼此相邻的两个像素以L形状的方式布置。
- [0248] (15)一种电子设备,其包括:
- [0249] 含有串扰抑制机构的固态摄像装置,所述串扰抑制机构包含在布置于像素阵列中的每个像素中,在所述像素阵列的有效区域中,一部分像素的所述串扰抑制机构与其它像素的所述串扰抑制机构不同。
- [0250] 本领域技术人员应当理解,依据设计要求和因素,可以在本发明随附的权利要求或其等同物的范围内进行各种修改、组合、次组合以及改变。
- [0251] 相关申请的交叉参考
- [0252] 本申请主张享有于2013年7月11日提交的日本优先权专利申请JP 2013-145817的优先权,并将该日本优先权申请的全部内容以引用的方式并入本文。

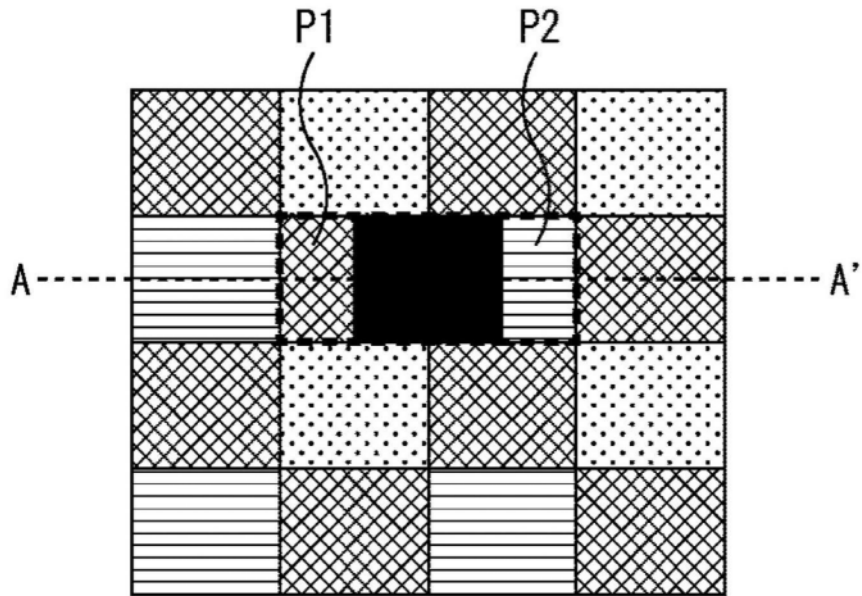


图1

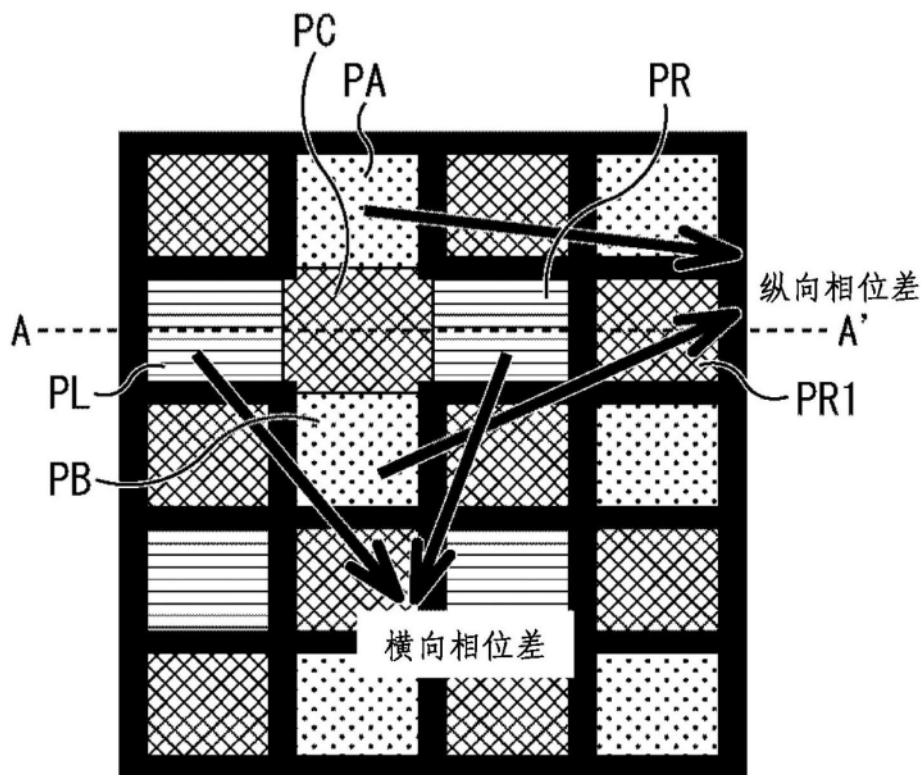


图2

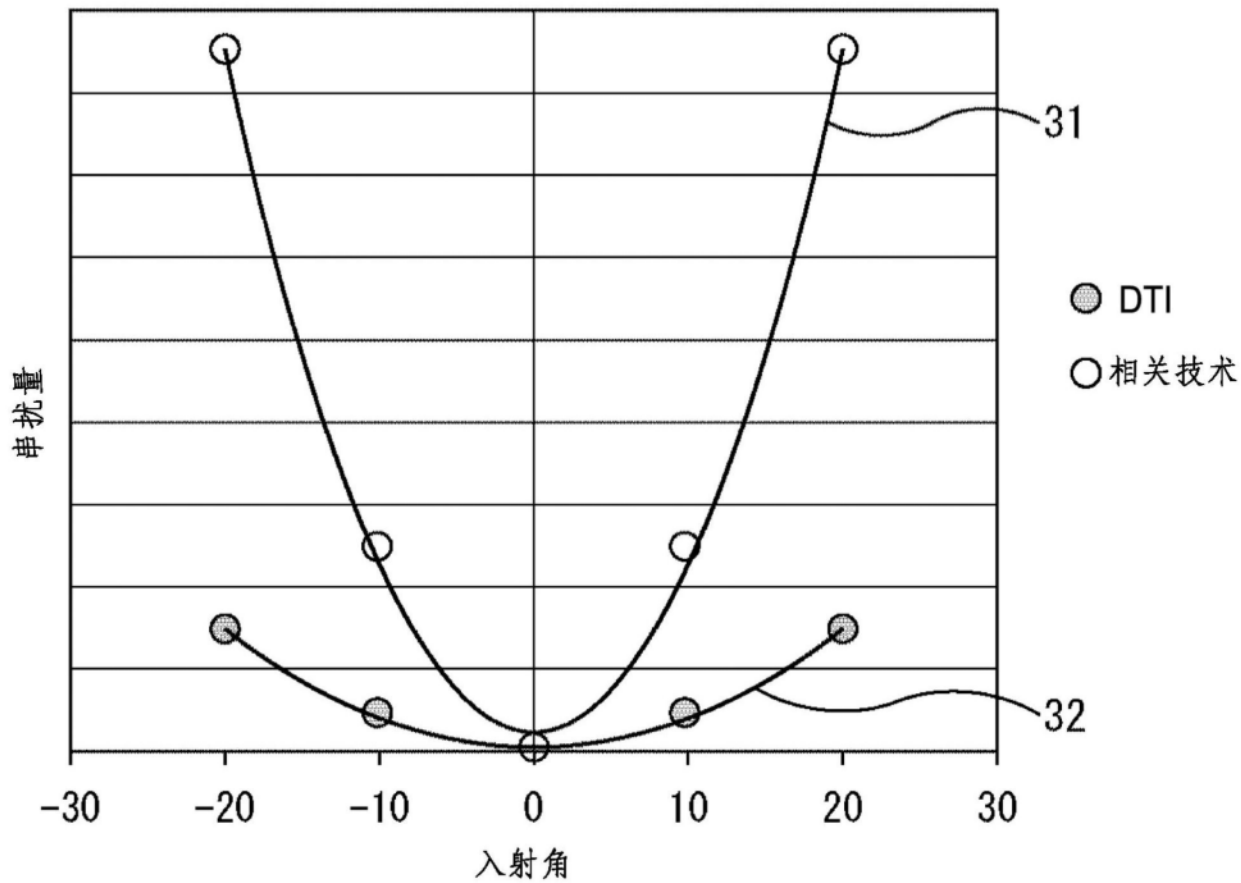


图3

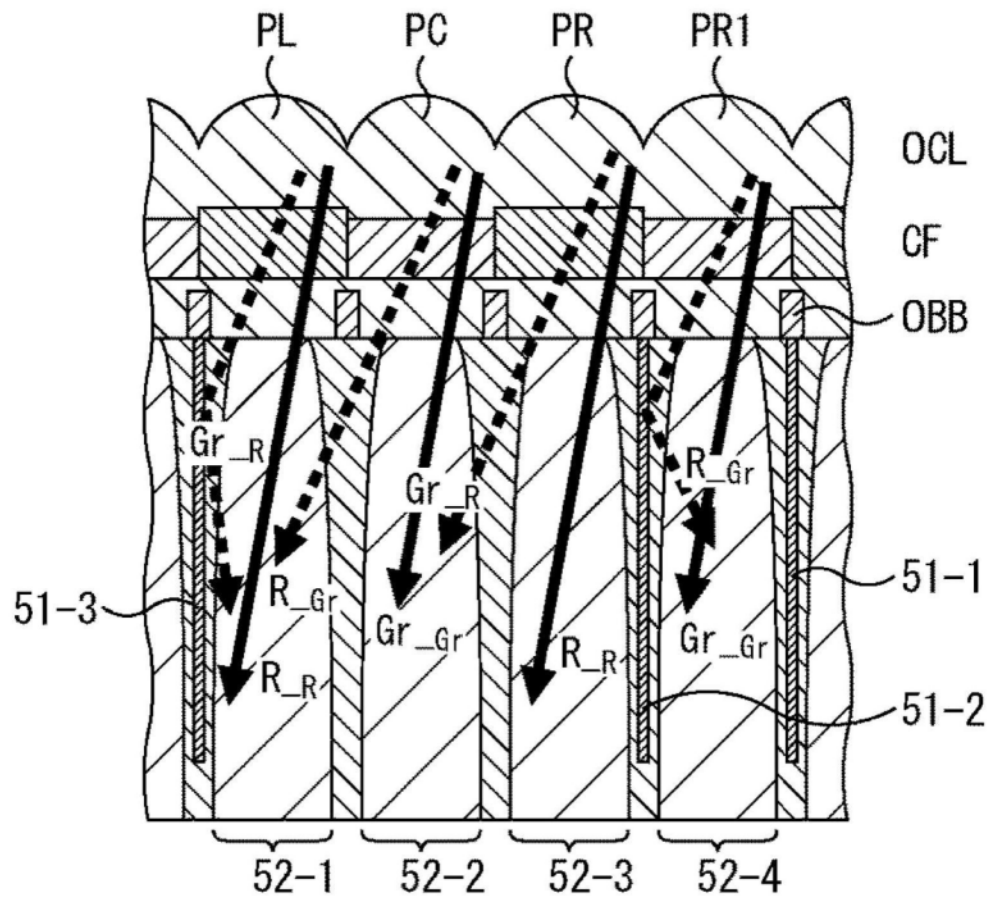


图4

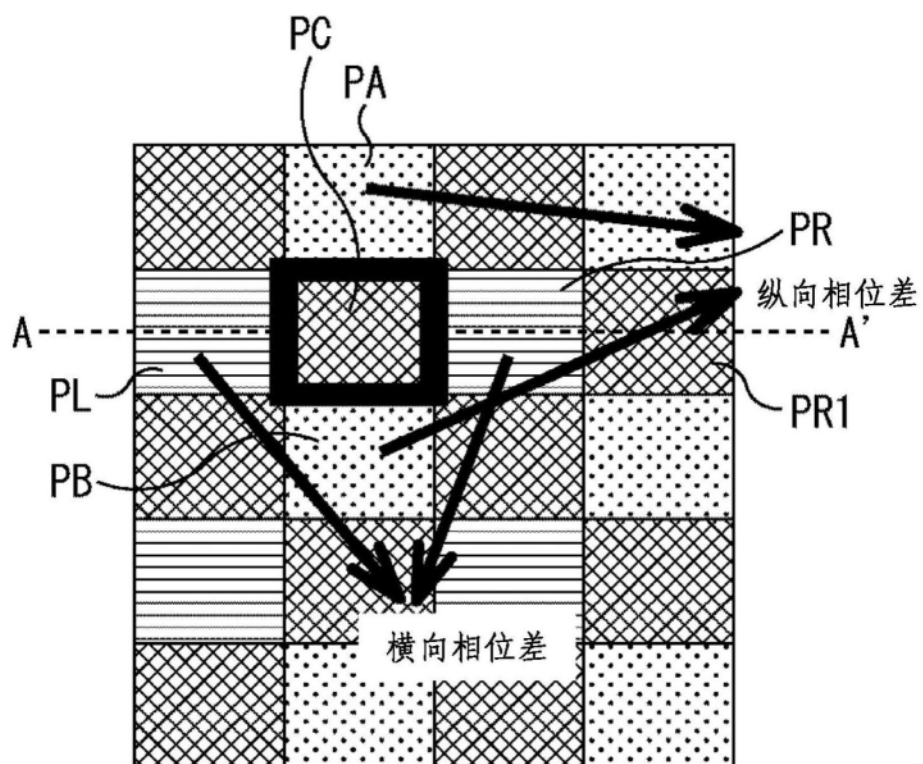


图5



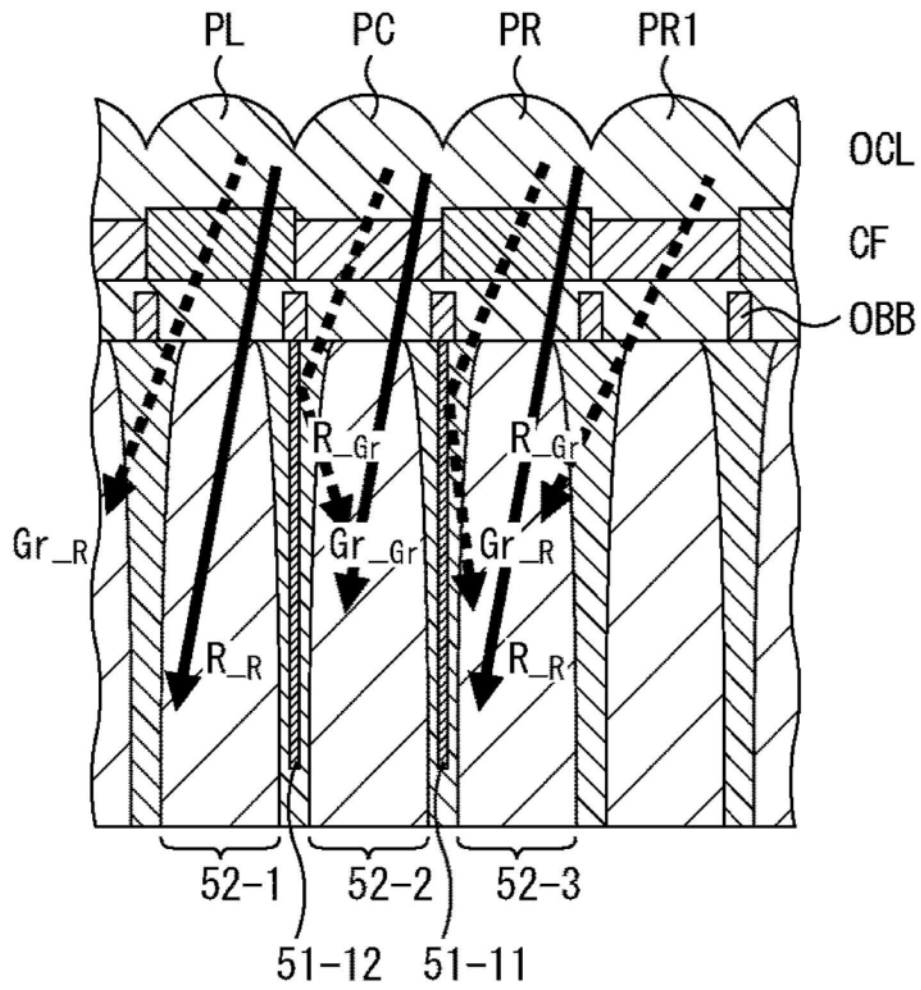


图6

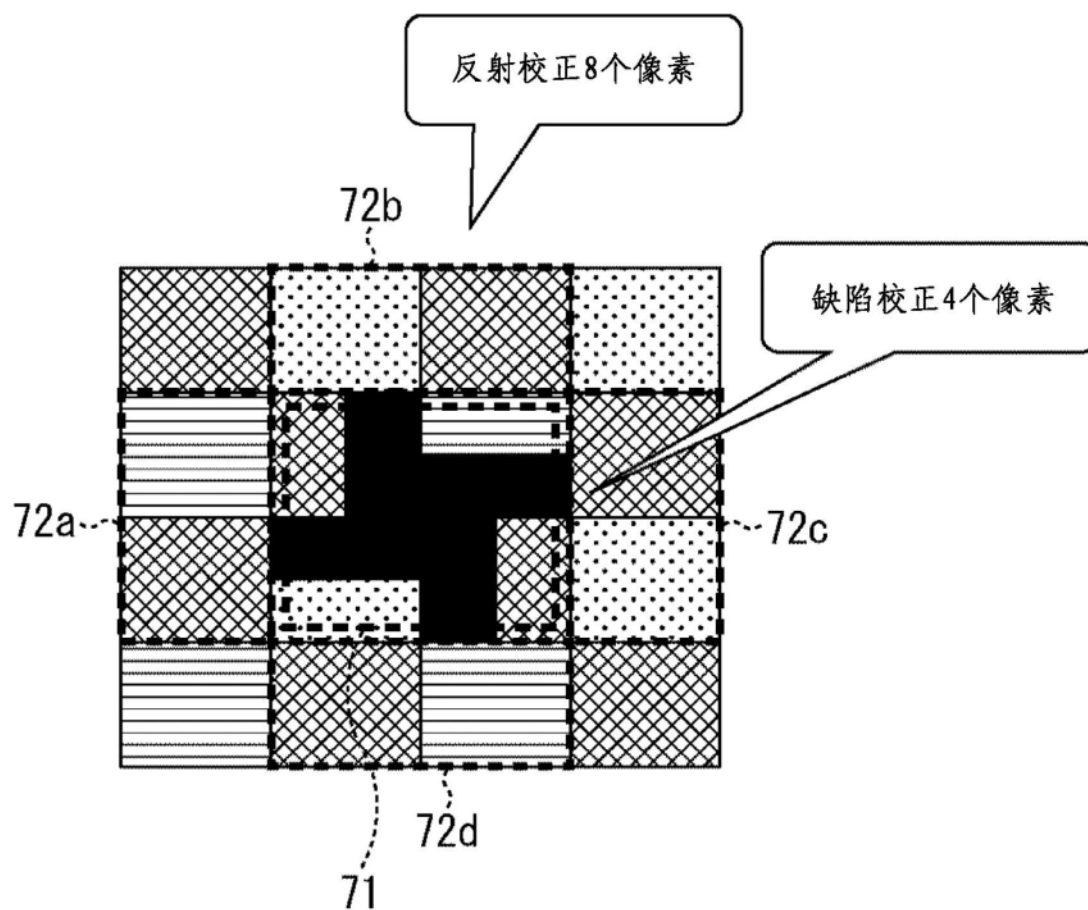


图7

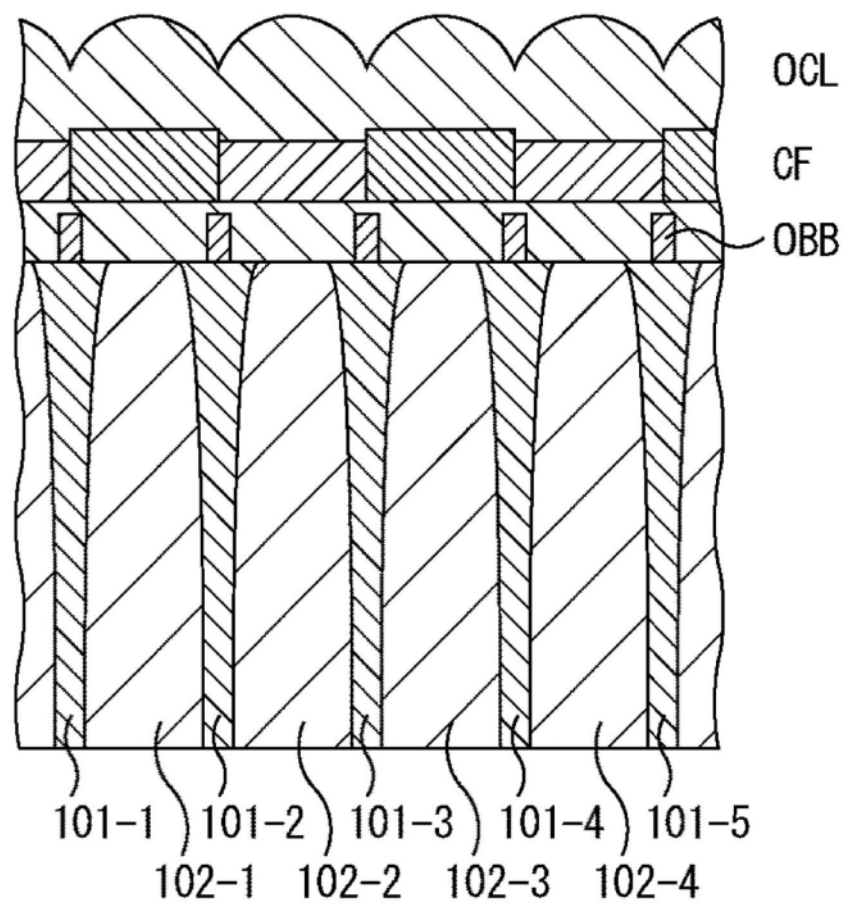


图8

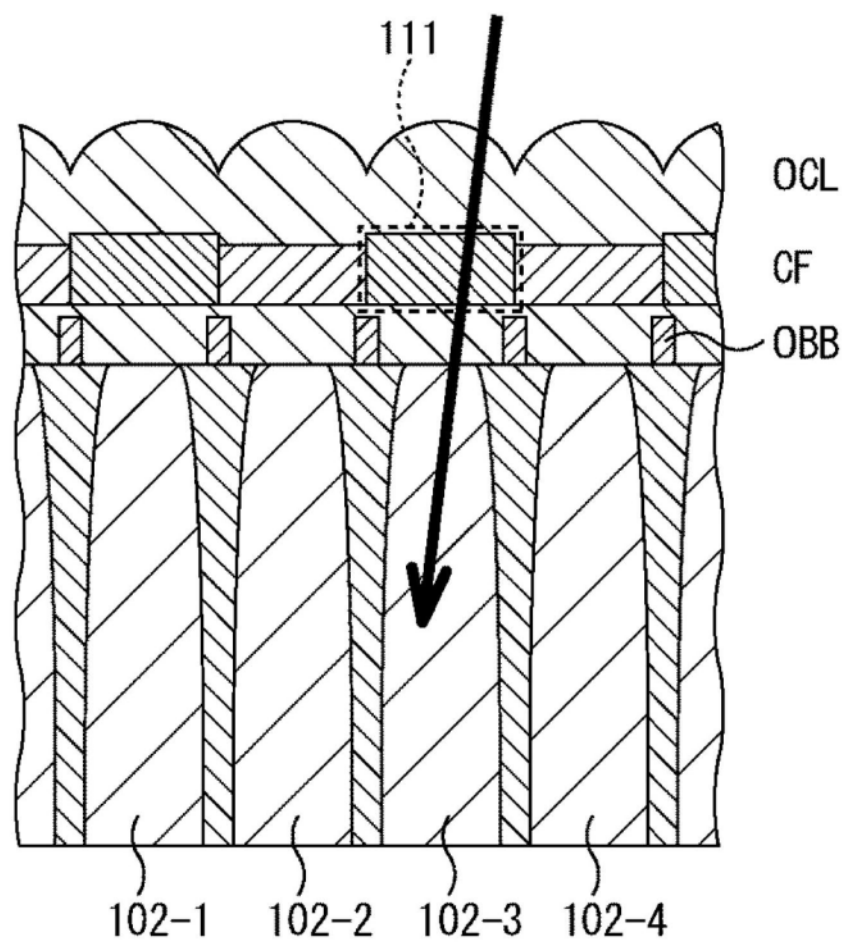


图9

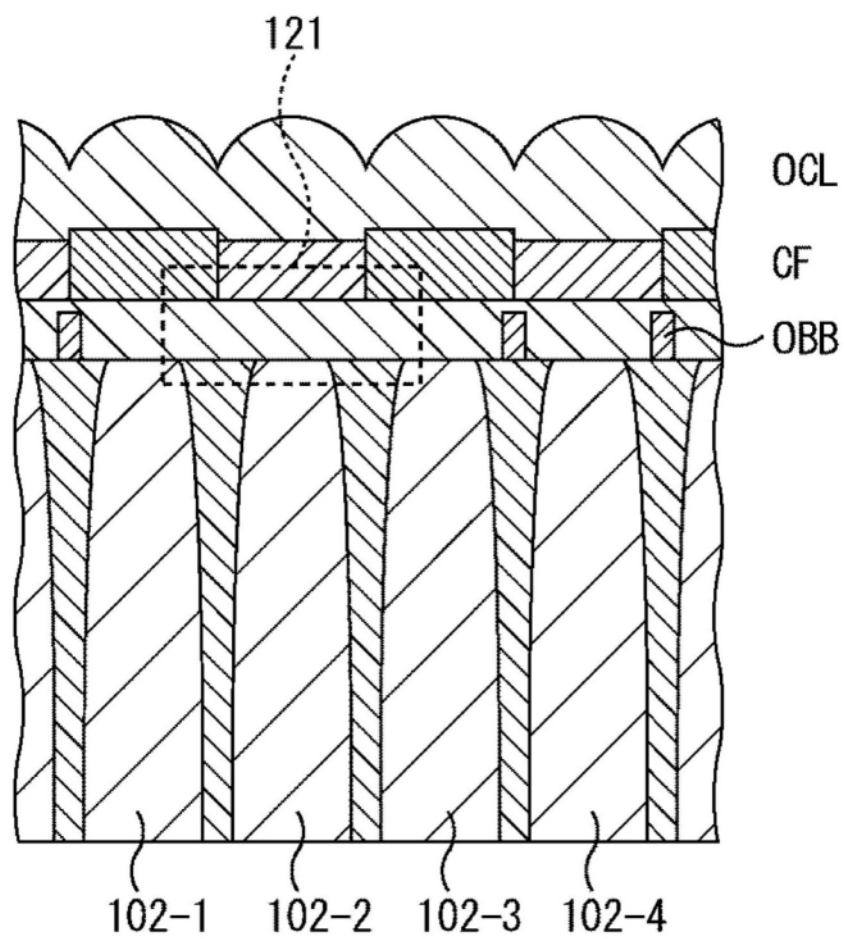


图10

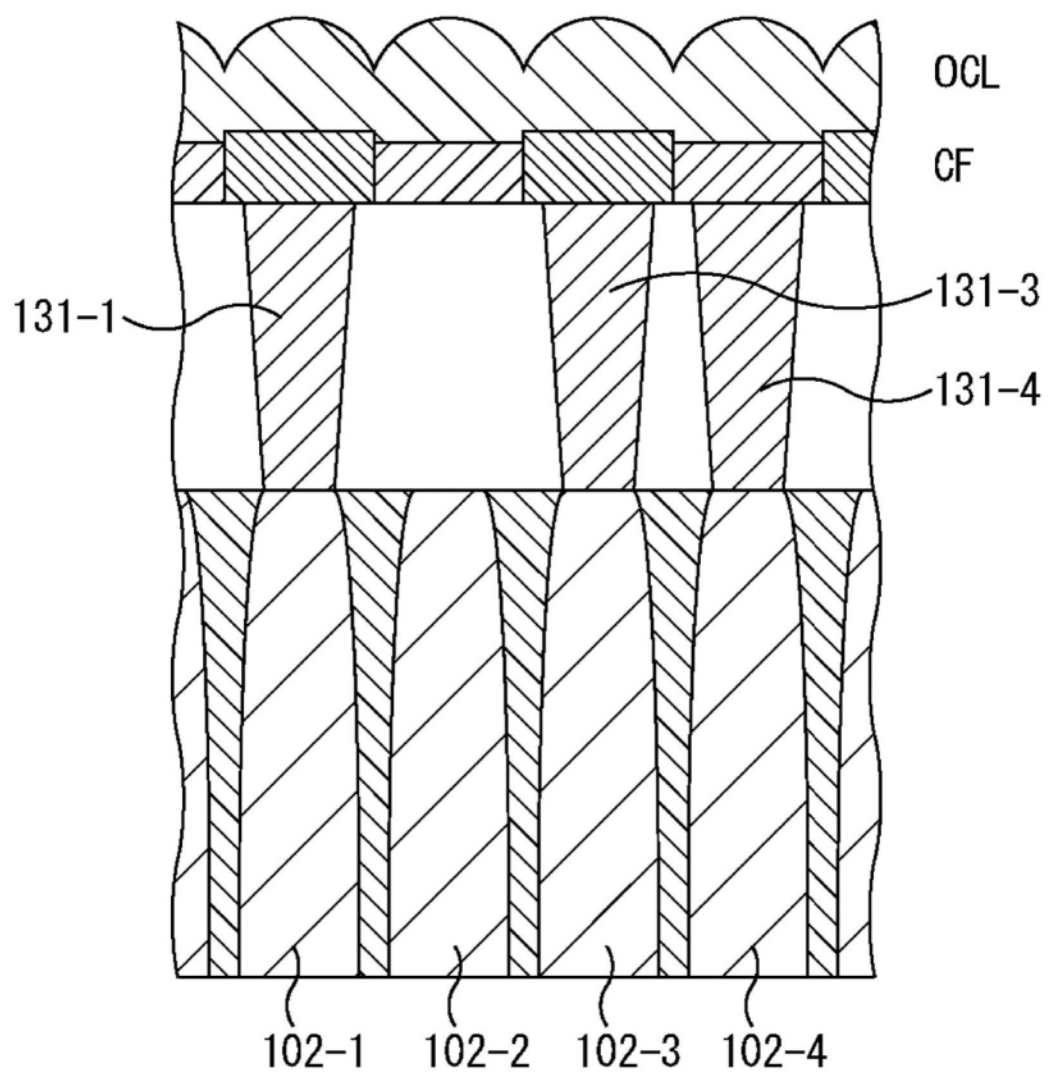


图11

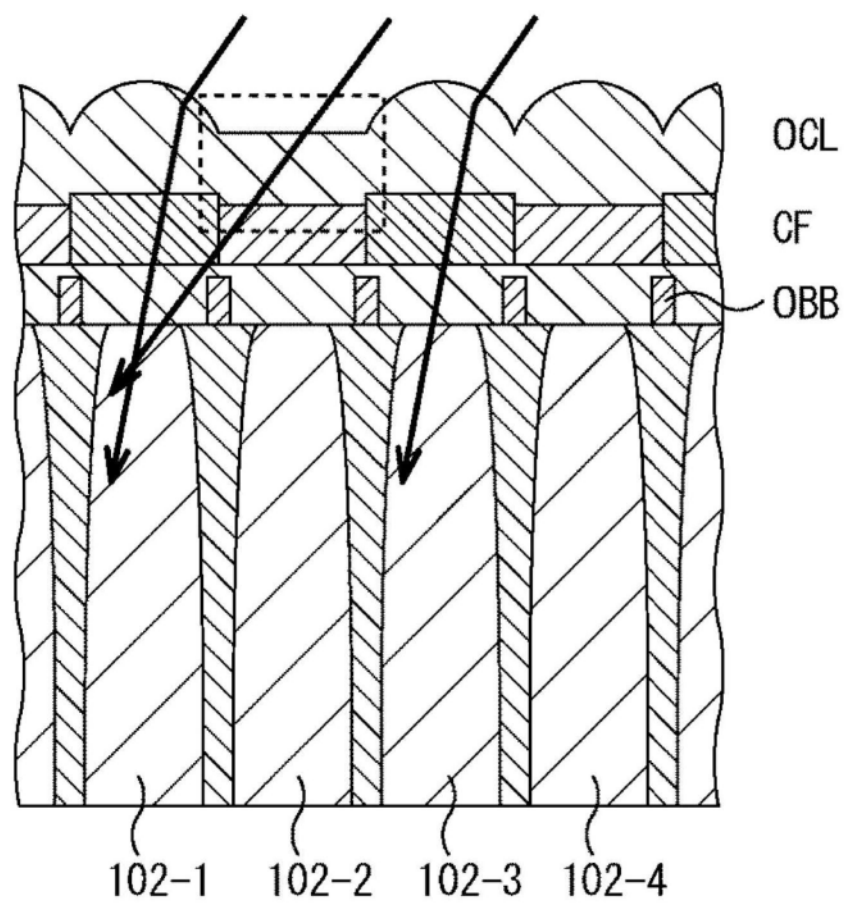


图12

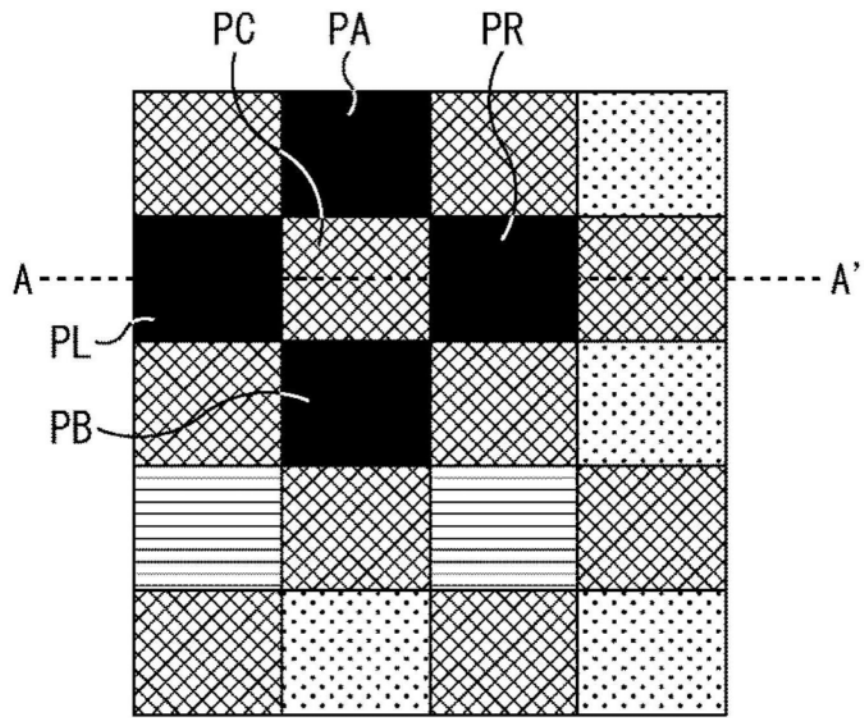


图13



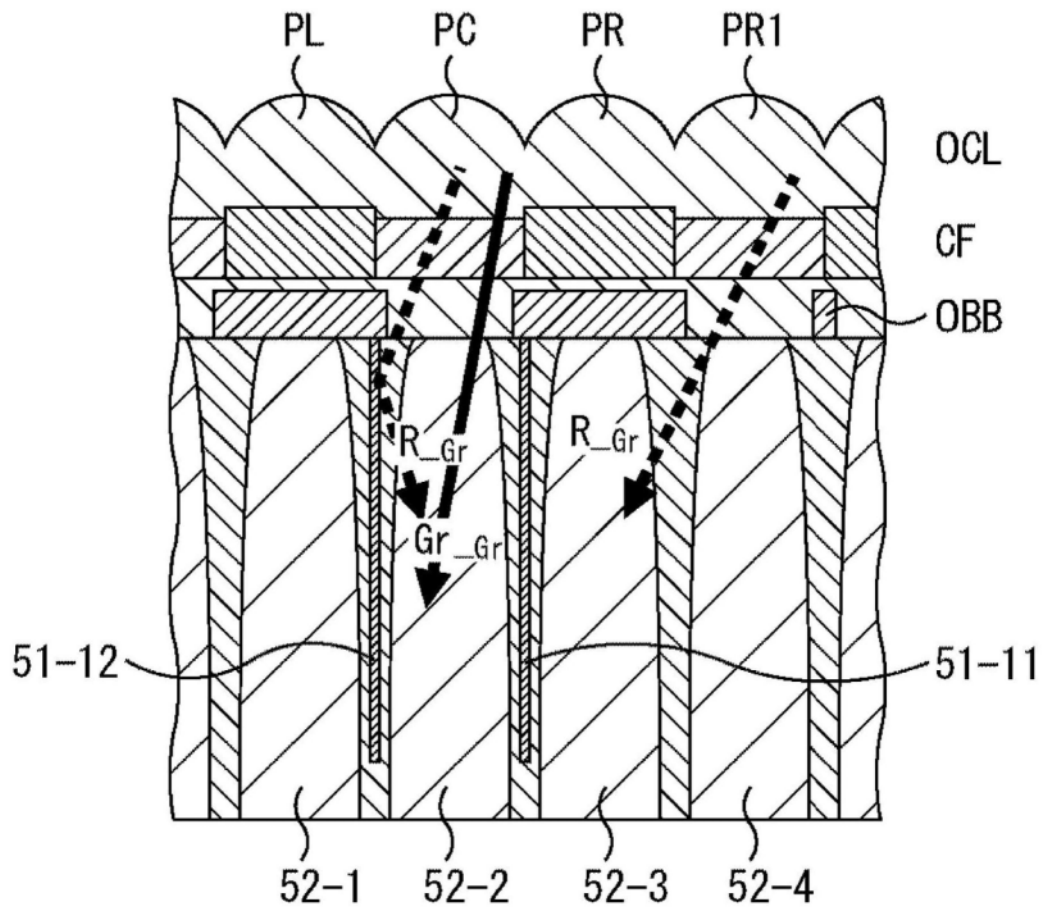


图14

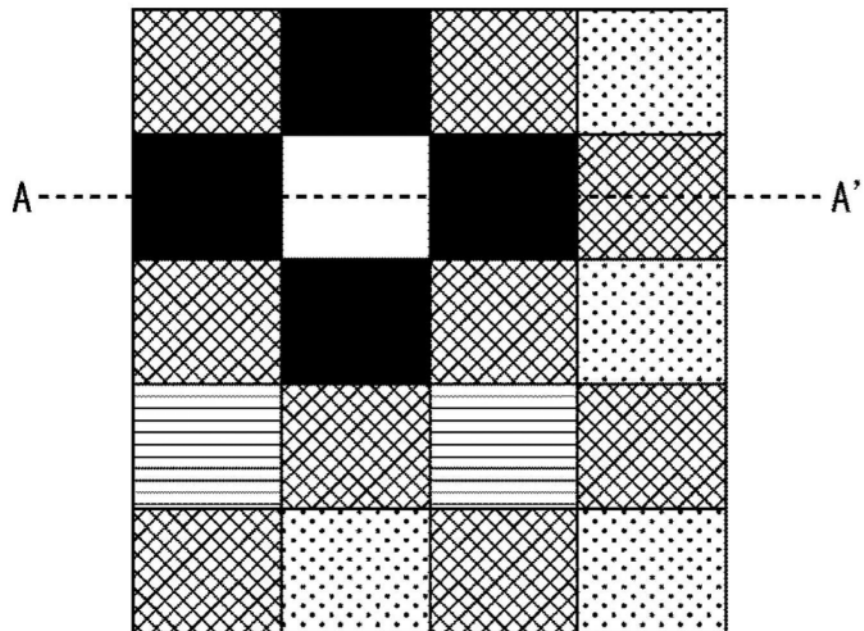


图15

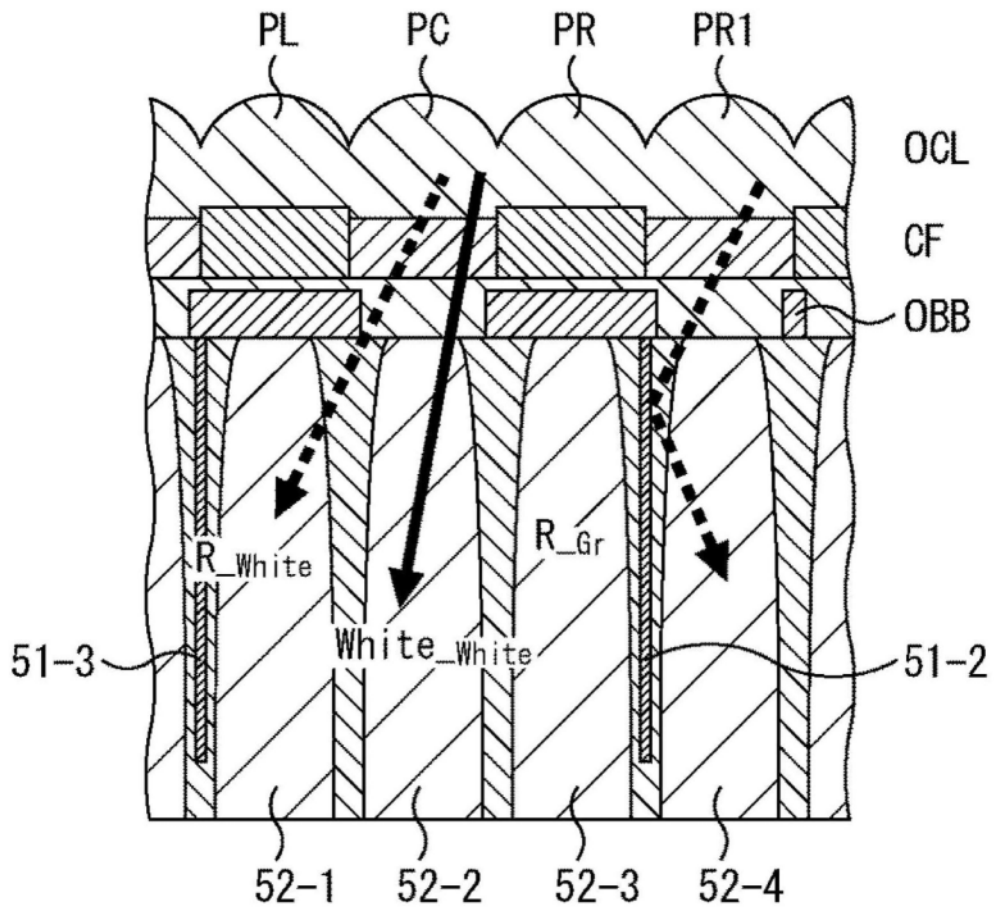


图16

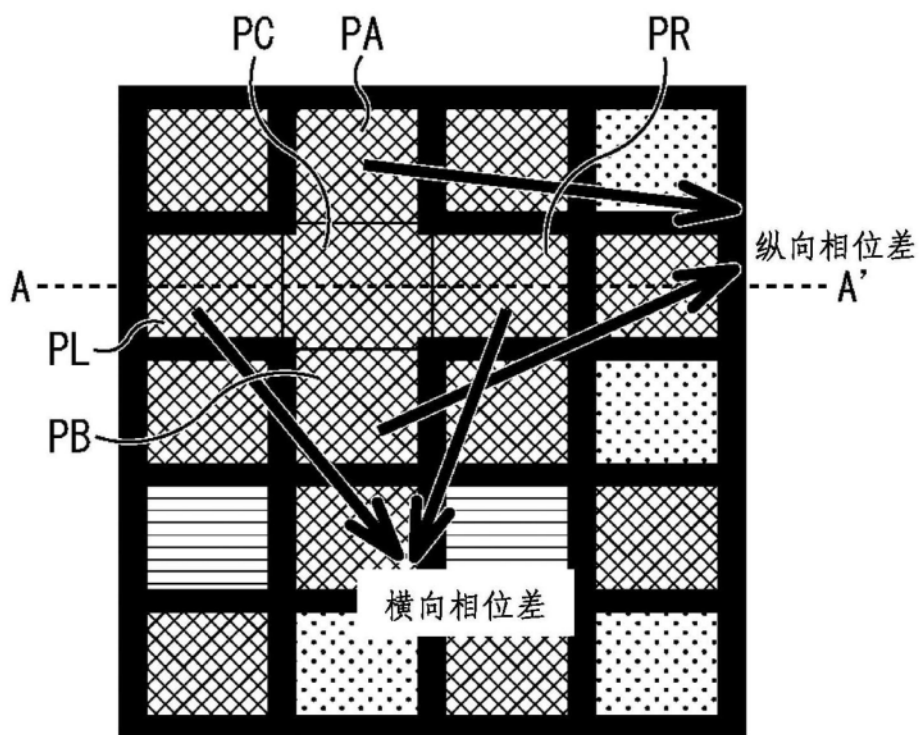


图17

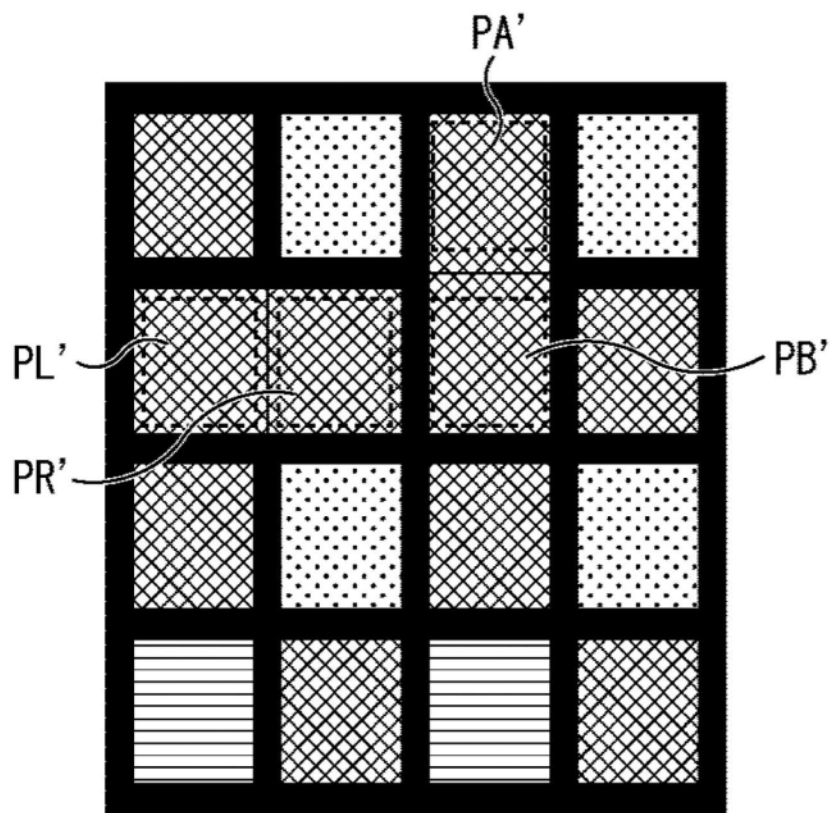


图18

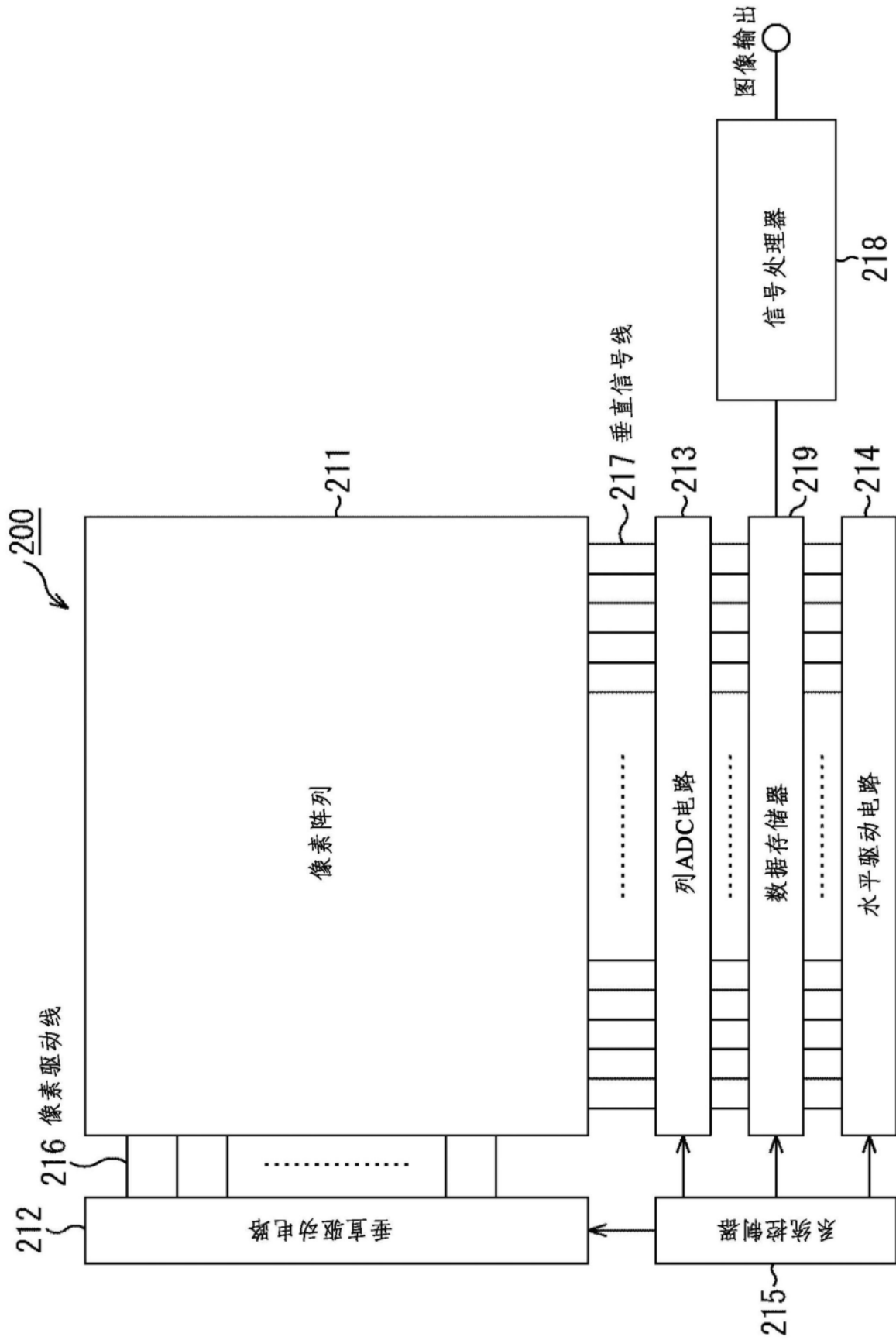


图19

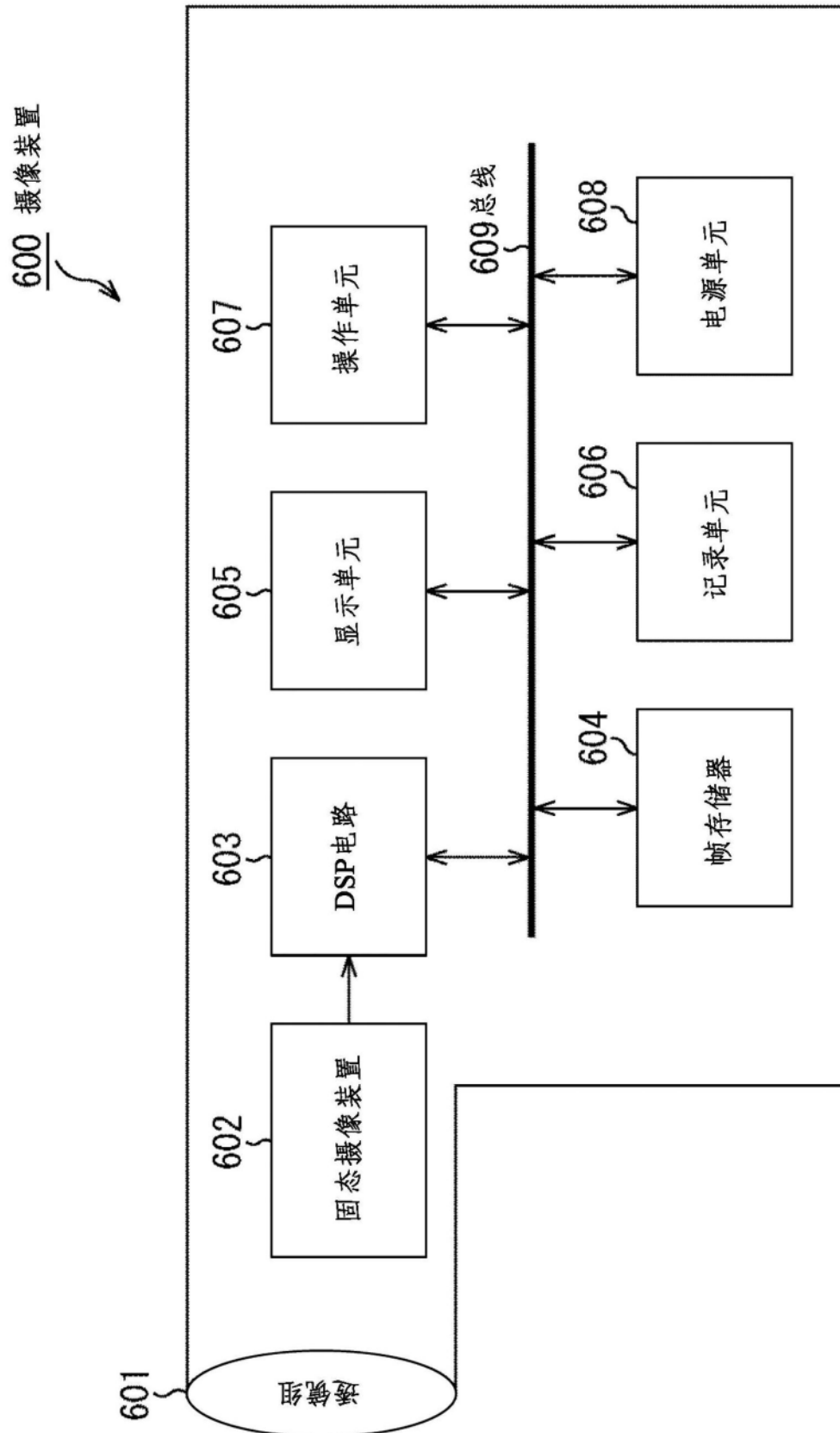


图20