



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107018294 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(21)申请号 201610860226.8

(22)申请日 2016.09.28

(30)优先权数据

10-2015-0137742 2015.09.30 KR

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 尹晟荣 李启滢 林东哲 陈勇完

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 弋桂芬

(51)Int.Cl.

H04N 5/225(2006.01)

H01L 27/146(2006.01)

G02B 5/20(2006.01)

H04N 5/369(2011.01)

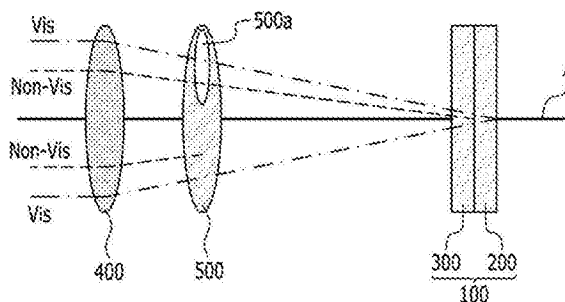
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

电子装置

(57)摘要

本发明提供一种电子装置,该电子装置包括:透镜;与透镜的光轴非对称的滤光器;和包括可见光图像传感器和非可见光图像传感器的图像传感器。滤光器具有开口并且被配置为透射可见光并且阻挡至少一种非可见光。可见光图像传感器被配置为感测可见光,非可见光图像传感器被配置为感测所述至少一种非可见光。



1. 一种电子装置,包括:
透镜,
与所述透镜的光轴非对称的滤光器,所述滤光器具有开口并且被配置为透过可见光且阻挡至少一种非可见光;和
包括可见光图像传感器和非可见光图像传感器的图像传感器,所述可见光图像传感器被配置为感测所述可见光并且所述非可见光图像传感器被配置为感测所述至少一种非可见光。
2. 根据权利要求1的电子装置,其中所述至少一种非可见光是红外光和紫外光的一种。
3. 根据权利要求1的电子装置,其中所述可见光图像传感器从通过包括所述开口的所述滤光器的可见光获取可见光图像;
所述非可见光图像传感器从通过所述滤光器的所述开口的所述非可见光获取非可见光图像;并且
物体的距离信息自所述可见光图像和所述非可见光图像之间的位置差异获得。
4. 根据权利要求1所述的电子装置,其中所述开口在所述透镜的基于所述透镜的光轴的一侧。
5. 根据权利要求1所述的电子装置,其中所述开口是圆形和多边形之一。
6. 根据权利要求1所述的电子装置,其中所述滤光器在所述透镜和所述图像传感器之间。
7. 根据权利要求1所述的电子装置,其中
所述图像传感器包括多个像素;并且
所述滤光器的中心与所述开口的中心之间的距离大于所述多个像素之一的尺寸。
8. 根据权利要求1所述的电子装置,其中所述可见光图像传感器和所述非可见光图像传感器层叠。
9. 根据权利要求8所述的电子装置,其中所述非可见光图像传感器比所述可见光图像传感器更靠近所述滤光器。
10. 根据权利要求1所述的电子装置,其中所述可见光图像传感器包括:
蓝色光检测器件,配置为选择性地感测或选择性地吸收在蓝色波长区域的光;
绿色光检测器件,配置为选择性地感测或选择性地吸收在绿色波长区域的光;和
红色光检测器件,配置为选择性地感测或选择性地吸收在红色波长区域的光。
11. 根据权利要求10所述的电子装置,其中所述蓝色光检测器件、所述绿色光检测器件和所述红色光检测器件独立地是光感测器件和光电器件之一。
12. 根据权利要求11所述的电子装置,其中
所述蓝色光检测器件、所述绿色光检测器件和所述红色光检测器件的至少之一是光感测器件;并且
所述可见光图像传感器还包括交叠所述光感测器件的滤色器。
13. 根据权利要求11所述的电子装置,其中
所述蓝色光检测器件、所述绿色光检测器件和所述红色光检测器件的至少之一是所述光电器件;并且
所述光电器件包括:

彼此面对的一对电极,和

在所述一对电极之间的可见光吸收层,所述可见光吸收层配置为选择性地吸收在所述蓝色波长区域、所述绿色波长区域和所述红色波长区域之一中的光。

14. 根据权利要求1所述的电子装置,其中

所述非可见光图像传感器是配置为选择性地感测并选择性地吸收红外光和紫外光的其中之一非可见光检测器件;并且

所述非可见光检测器件是光感测器件和光电器件之一。

15. 根据权利要求14所述的电子装置,其中

所述非可见光检测器件是所述光电器件;并且

所述光电器件包括:

彼此面对的一对电极,以及

在所述一对电极之间的非可见光吸收层,所述非可见光吸收层配置为选择性地吸收红外光和紫外光的所述其中之一。

16. 根据权利要求15所述的电子装置,其中所述非可见光吸收层包括至少一种有机材料。

17. 根据权利要求10所述的电子装置,其中

所述图像传感器包括沿着行和列重复地布置的多个单元像素组;并且

所述多个单元像素组的每个包括:

连接到所述非可见光图像传感器的非可见光像素,和

多个像素,包括:

包括所述蓝色光检测器件的蓝色像素,

包括所述绿色光检测器件的绿色像素,和

包括所述红色光检测器件的红色像素。

18. 根据权利要求17所述的电子装置,其中所述非可见光像素是红外光像素和紫外光像素之一。

19. 根据权利要求17所述的电子装置,其中所述蓝色像素、所述绿色像素和所述红色像素之一具有与所述多个像素中的其它像素不同的面积。

20. 根据权利要求19所述的电子装置,其中所述绿色像素具有比所述蓝色像素和所述红色像素大的面积。

电子装置

技术领域

[0001] 示例实施方式涉及电子装置。

背景技术

[0002] 包括被配置为将图像存储为电信号的图像传感器的图像器件,例如,数字照相机或摄像机,已被广泛使用。

[0003] 在另一方面,随着提高分辨率和准确性的技术发展,该图像器件因物体或图像器件本身在拍摄照片时的细微运动而产生模糊图像焦点,并且因此,已经研究了各种自动聚焦技术来解决这个问题。

[0004] 然而,自动聚焦技术可能难以得到定位在不同位置的物体的距离信息。

发明内容

[0005] 示例实施方式提供了配置为减少可见光图像的光损失并获得物体的距离信息的电子装置。

[0006] 根据示例实施方式,一种电子装置包括:透镜;与透镜的光轴非对称的滤光器;以及图像传感器,包括可见光图像传感器和非可见光图像传感器。滤光器具有开口并且被配置为透射可见光且阻挡至少一种非可见光。可见光图像传感器被配置为感测可见光,非可见光图像传感器被配置为感测至少一种非可见光。

[0007] 所述至少一种非可见光可以是红外光和紫外光的其中一种。

[0008] 可见光图像传感器可以从通过滤光器(包括滤光器的开口)的可见光获取可见光图像,非可见光图像传感器可以从通过滤光器的开口的非可见光获取非可见光图像,并且物体的距离信息可以自可见光图像和非可见光图像之间的位置差异获得。

[0009] 开口可以基于透镜的光轴在透镜的一侧。

[0010] 开口可以是圆形和多边形之一。

[0011] 滤光器可以在透镜和图像传感器之间。

[0012] 图像传感器可包括多个像素,并且滤光器的中心与开口的中心之间的距离可以大于所述多个像素之一的大小。

[0013] 可见光图像传感器和非可见光图像传感器可以层叠。

[0014] 非可见光图像传感器可以比可见光图像传感器更靠近滤光器。

[0015] 可见光图像传感器可以包括配置为选择性地感测或选择性地吸收在蓝色波长区域的光的蓝色光检测器件、配置为选择性地感测或选择性地吸收在绿色波长区域的光的绿色光检测器件、以及配置为选择性地感测或选择性地吸收在红色波长区域的光的红色光检测器件。

[0016] 蓝色光检测器件、绿色光检测器件和红色光检测器件可以独立地是光感测器件和光电器件之一。

[0017] 蓝色光检测器件、绿色光检测器件和红色光检测器件的至少之一可以是光感测器

件,并且可见光图像传感器还可以包括交叠光感测器件的滤色器。

[0018] 蓝色光检测器件、绿色光检测器件和红色光检测器件的至少之一可以是光电器件,并且光电器件可以包括彼此面对的一对电极以及可见光吸收层,该可见光吸收层在该对电极之间并且配置为选择性地吸收在蓝色波长区域、绿色波长区域和红色波长区域之一中的光。

[0019] 非可见光图像传感器可以配置为选择性感测或选择性地吸收红外光和紫外光之一的非可见光检测器件,并且非可见光检测器件可以是光感测器件和光电器件之一。

[0020] 非可见光检测器件可以是光电器件,并且光电器件可以包括彼此面对的一对电极以及非可见光吸收层,该非可见光吸收层在该对电极之间并且配置为选择性地吸收红外光和紫外光之一。

[0021] 非可见光吸收层可以包括至少一种有机材料。

[0022] 图像传感器可包括沿着行和列重复地布置的多个单元像素组,并且所述多个单元像素组的每个可以包括连接到非可见光图像传感器的非可见光像素、包括蓝色光检测器件的蓝色像素、包括绿色光检测器件的绿色像素和包括红色光检测器件的红色像素。

[0023] 非可见光像素可以是红外光像素和紫外线光像素之一。

[0024] 蓝色像素、绿色像素和红色像素之一可以具有与所述多个像素中的其它像素不同的面积。

[0025] 绿色像素可以具有比蓝色像素和红色像素大的面积。

附图说明

[0026] 图1是示出根据示例实施方式的电子装置的一部分的示意图;

[0027] 图2是示出图1的电子装置的光学膜的剖面的示意图;

[0028] 图3是示出根据物体距离的图像位置的示意图;

[0029] 图4是示出在图1的电子装置中的图像偏移和物体距离之间的关系关系的示意图;

[0030] 图5是示出根据示例实施方式的图像偏移的一示例;

[0031] 图6是示出根据示例实施方式的图像移位与物体距离之间的关系关系的曲线图;

[0032] 图7是示出根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组的俯视图;

[0033] 图8是示意性地示出根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组的俯视图;

[0034] 图9是示意性地示出图8的图像传感器的剖面图;以及

[0035] 图10是示出根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组的俯视图。

具体实施方式

[0036] 本发明构思的示例实施方式将在下文被详细描述,并可以由具有相关领域中的公知常识的人更容易地进行。然而,本公开可以以许多不同的形式体现,而不认为局限于本文阐述的示例实施方式。

[0037] 在图中,为清楚起见,放大了层、膜、面板、区域等的厚度。在整个说明书中,相似的附图标记表示相似的元件。将理解,当诸如层、膜、区域或基板的元件被称为“在”另一元件“上”时,它可以直接在所述另一元件上或也可以存在中间元件。相反,当一元件被称为“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。

[0038] 将理解,当一元件被称为“在”另一元件“上”、“连接”或“联接”到另一元件时,它可以直接在所述另一元件上,直接连接或联接到所述另一元件,或可以存在中间元件。相反,当一元件被称为“直接在”另一元件“上”,“直接连接”或“直接联接”到另一元件时,不存在中间元件。如本文所用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关的列举项目的任意和所有组合。此外,将理解,当一层被称为“在”另一层“下”时,它可以直接在其下,或也可以存在一个或更多个中间层。另外,还将理解,当一层被称为“在”两个层“之间”时,它可以是这两个层之间的唯一层,或者也可以存在一个或更多个中间层。

[0039] 将理解,虽然术语“第一”、“第二”等可以在本文用来描述各种元件、部件、区域、层和/或区段,但是这些元件、部件、区域、层和/或区段不应该受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层或区段与另一元件、部件、区域、层或区段区分开。因此,下面讨论的第一元件、第一部件、第一区域、第一层或第一区段可以被称为第二元件、第二部件、第二区域、第二层或第二区段而不脱离示例实施方式的教导。

[0040] 为了便于描述,可以在本文中使用空间关系术语,如“在……之下”、“以下”、“下”、“在……以上”、“上”等,来描述一个元件或特征与其它元件或特征如图中所示的关系。将理解,空间关系术语意在包含除了在图中描述的取向之外,装置在使用或操作中的不同取向。例如,如果在图中的装置被翻转,则被描述为“在”其它元件或特征“之下”或“下面”的元件将被取向为“在”所述其它元件或特征“以上”。因此,示例术语“在……以下”可以涵盖之上和之下两种取向。装置可被另外取向(旋转90度或者以其它取向),并且此处使用的空间关系描述语被相应地解释。

[0041] 本文所用的术语仅用于描述具体实施方式的目的,而不意在限制示例实施方式。如本文所用,单数形式“一”和“该”也意图包括复数形式,除非上下文清楚地另外指明。将进一步理解,术语“包含”和/或“包含……的”,当在本说明书中使用,表明所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或更多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在或添加。

[0042] 在本文中,将参照作为示例实施方式的理想实施方式(和中间结构)的示意图的剖视图来描述示例实施方式。因此,可以预期例如由于制造技术和/或公差而引起图示形状的改变。因此,示例实施方式不应被构造为限于本文所示的区域的特定形状,而是将包括例如由于制造造成的形状的偏差。例如,被示为矩形的注入区通常将在其边缘处具有圆形或弯曲的特征和/或注入浓度的梯度,而不是从注入到非注入区的二元变化。同样地,通过注入形成的掩埋区会导致在掩埋区和通过其发生注入的表面之间的区域中的一些注入。因此,在图中示出的区域本质上是示意性的,它们的形状并不旨在示出装置的区域的实际形状,也不旨在限制示例实施方式的范围。

[0043] 除非另有定义,本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与示例实施方式所属领域的普通技术人员通常理解的含义。将进一步理解,术语,例如在常用字典中定义的那些,应当被解释为具有与它们在相关领域的背景中的含义一致的含义,并且将不被解释为理想化的或过于正式的意义,除非在此明确地如此定义。如本文使用的,诸如“至少一个”的表述,当在一列元素之前时,修饰整列元素,而不修饰该列中的单个元素。

[0044] 在下文中,参照附图描述根据示例实施方式的电子装置。电子装置可以是,例如,图像装置(例如,照相机或摄像机)。

[0045] 图1是示出根据示例实施方式的电子装置的一部分的示意图,图2是示出图1的电子装置的光学膜的剖面的示意图。

[0046] 参照图1,根据示例实施方式的电子装置包括透镜400、滤光器500和图像传感器100。

[0047] 透镜400可以是聚焦透镜,并且没有特别的限制,只要入射光在方向上受控并且被采集。

[0048] 滤光器500可以根据波长区域选择性地透射光,即,在可见光区域中的光(在下文中,被称为‘可见光’) (Vis),但阻挡除可见光区域的光以外的其它光的至少一部分 (Non-Vis) (在下文中,被称为‘非可见光’)。这里,可见光可以是在约400nm至约700nm的波长区域的光,并且非可见光可以是在小于约400nm和/或大于约700nm的波长区域的光。例如,非可见光可以是在小于约400nm的紫外线 (UV) 区域的光(在下文中,被称为‘紫外光’)或在大于约700nm的红外 (IR) 区域的光(在下文中,被称为‘红外光’)。

[0049] 滤光器500可以具有,例如,层叠具有不同折射率和/或反射率的多个层的结构,并且这里,可以分别设定所述层的折射率、反射率、厚度和数量以透射可见光,但反射和/或吸收红外光或可见光。

[0050] 滤光器500可以例如由选择性地吸收或反射红外光或紫外光的材料形成,或在透明基板上涂有该选择性地吸收或反射红外光或紫外光的材料。

[0051] 滤光器500具有开口500a。

[0052] 开口500a可以是一个,或者大于或等于约两个,且基于透镜400的光轴A不对称地定位。例如,开口500a可以如图1所示地基于光轴A定位在透镜400的一侧。例如,尽管未示出,但是两个以上的开口500a可基于透镜400的光轴A不对称地定位。例如,开口500a可基于透镜400的光轴A不对称地定位成不同的形状和/或不同的尺寸。

[0053] 开口500a可以是圆形或多边形,但不限于此。开口500a关于尺寸没有特别的限制,但如图2所示,滤光器500的中心(c1)和开口500a的中心(c2)之间的距离(d)可以例如大于图像传感器100中的一个像素的尺寸。这里,可以获得期望的分辨率。

[0054] 图像传感器100可以是有机图像传感器、无机图像传感器或其组合,例如硅图像传感器、有机材料图像传感器、量子点图像传感器等。

[0055] 图像传感器100包括配置为感测可见光的可见光图像传感器200和配置为感测至少一种非可见光的非可见光图像传感器300。可见光图像传感器200和非可见光图像传感器300可以层叠,并且这里,非可见光图像传感器300可以定位成比可见光图像传感器200更靠近滤光器500。

[0056] 可见光图像传感器200可以包括配置为选择性地感测或吸收在蓝色波长区域的光的蓝色光检测器件、配置为选择性地感测或吸收在绿色波长区域的光的绿色光检测器件、配置为选择性地感测或吸收在红色波长区域的光的红色光检测器件,并且蓝色光检测器件、绿色光检测器件和红色光检测器件可以独立地是光感测器件或光电器件。光感测器件可以是例如光电二极管。光电器件可以包括例如一对彼此面对的电极以及在该对电极之间且配置为选择性地吸收蓝色、绿色和红色光之一的可见光吸收层。

[0057] 非可见光图像传感器300可以是配置为选择性地感测或吸收红外光或紫外光的非可见光检测器件,并且非可见光检测器件可以是光感测器件或者光电器件。光感测器件可

以是例如光电二极管。光电器件可以包括例如一对彼此面对的电极以及配置为选择性地吸收红外光或紫外光的非可见光吸收层。

[0058] 可见光图像传感器200感测可见光,并且可以根据所感测的信息获得可见光图像。非可见光图像传感器300感测红外光或紫外光,并且可以根据所感测的信息获得非可见光图像。

[0059] 这里,通过使用具有开口500a的滤光器500,使非可见光通过的区域与使可见光通过的区域区分开,并且因此,可能会出现可见光图像和非可见光图像之间的图像偏移。换句话说,如上所述,因为可见光图像可以从通过开口500a和滤光器500的其它区域的可见光获得,而非可见光图像可以从仅穿过开口500a的红外光或紫外光获得,可见光图像和非可见光图像可以在不同的位置成像,从而造成可见光图像和非可见光图像之间的图像偏移。因此,可以根据图像偏移的程度获得物体的距离信息。

[0060] 图3是示出根据物体的距离的图像位置的示意图。

[0061] 参照图3,当多个物体(a,b,c)在距透镜400不同距离存在时,存在于与透镜400的焦距一致的点处的物体(a)可以从通过透镜400和600以及光学膜500的可见光和非可见光获得第一图像(Pa),而距透镜400的焦距更近或更远的物体(b和c)可以具有与第一图像Pa不同位置的第二图像(Pb)和第三图像(Pc)。物体(a,b,c)的距离信息可以通过反映(reflect)第一图像(Pa)和第二图像(Pb)之间的图像偏移的程度(Δ_{dab})以及第一图像(Pa)和第三图像(Pc)之间的图像偏移的程度(Δ_{dac})来预测。

[0062] 图4是示出在图1的电子装置中的图像偏移和物体距离之间的关系的示意图。

[0063] 例如,参照图4,图像偏移和物体距离之间的关系可以自以下方程式计算。

$$[0064] \quad \Delta x \approx f \left(\frac{1}{Z} - \frac{1}{Z_0} \right) \frac{f}{f - c_z} \Delta c_x$$

[0065] 这里, Δx 表示图像偏移, Z 表示物体距离, f 表示焦点长度, Z_0 表示从焦平面起的距离, c_z 表示透镜和滤光器之间的距离,并且 Δc_x 表示从透镜的光轴到滤光器的开口中心的距离。

[0066] 例如,假设 $f=49.8\text{mm}$, $Z_0=3000\text{mm}$, $c_z=-10\text{mm}$,并且 $\Delta c_x=6\text{mm}$,那么图像偏移和物体距离之间的关系可以如图5和图6中的那样表示。

[0067] 图5示意性示出图像偏移,图6是示出根据示例实施方式的图像偏移和物体距离之间的关系的曲线图。

[0068] 参照图5和图6,可以从图像偏移来预测物体距离。

[0069] 以这种方式,通过使用具有开口500a的滤光器500,使不可见光通过的区域与使可见光通过的区域区分开。因此,发生从可见光获得的可见光图像和从非可见光获得的非可见光图像之间的图像偏移,并且可以由此获得物体距离。

[0070] 这里,可见光穿过滤光器500和滤光器500的开口500a,并且以减少的或没有光损失的方式在图像传感器中被感测到,于是可以实现满意的可见光图像。换句话说,通过使用用于获得关于物体距离的参照图像的非可见光(例如,红外光或紫外光),可以获得具有减少的或没有光损失的满意的可见光图像。

[0071] 然而,当可见光,例如红色光、蓝色光和/或绿色光的一部分,被用于获取关于物体距离的参照图像时,参照图像可以通过使用单独的滤色器来获得,并且这里,滤色器可以吸

收、反射和/或阻挡可见光并造成可见光的损失。

[0072] 在下文中,示出图像传感器100的一个实例。

[0073] 根据示例实施方式的图像传感器具有像素阵列,该像素阵列具有矩阵形式,其中包括多个像素的单元像素组被重复地沿行和列布置。

[0074] 单元像素组包括感测可见光的至少一个像素(在下文中,被称为‘可见光感测像素’)和感测至少一种非可见光的像素(在下文中,被称为‘非可见光感测像素’)。

[0075] 图7是示出根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组的俯视图。

[0076] 参照图7,根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组10包括布置成两行和两列(2*2)的像素1(PX₁)、像素2(PX₂)、像素3(PX₃)和像素4(PX₄)。这四个像素,即,像素1(PX₁)、像素2(PX₂)、像素3(PX₃)和像素4(PX₄)中的三个可以是感测三原色的可见光感测像素,并且最后一个可以是感测至少一种非可见光的非可见光感测像素。然而,可见光感测像素和非可见光感测像素可根据需要增加或省略。

[0077] 例如,当像素1(PX₁)、像素2(PX₂)和像素3(PX₃)是可见光感测像素并且像素4(PX₄)是非可见光感测像素时,像素1(PX₁)、像素2(PX₂)和像素3(PX₃)可以检测在可见光波长区域具有彼此不同的波长区域的光。例如,在可见光感测像素中,像素1(PX₁)可以是具有约500nm至约580nm的最大吸收波长(λ_{\max})的像素感测可见光;像素2(PX₂)可以是具有大于或等于约400nm且小于约500nm的最大吸收波长(λ_{\max})的像素感测可见光;像素3(PX₃)可以是具有大于约580nm且小于或等于约700nm的最大吸收波长(λ_{\max})的像素感测可见光。

[0078] 例如,像素1(PX₁)可以是选择性地感测绿色光的绿色像素,像素2(PX₂)可以是选择性地感测蓝色光的蓝色像素,像素3(PX₃)可以是选择感测红色光的红色像素。然而,不限于此,像素的布置和顺序可以改变。

[0079] 像素4(PX₄),其是非可见光感测像素,可以是选择性地感测具有具有小于约400nm或大于约700nm的最大吸收波长(λ_{\max})的紫外光或红外光的像素。红外光可具有例如,大于约700nm至3 μ m的最大吸收波长(λ_{\max}),并且在该范围内,最大吸收波长(λ_{\max})可以是,例如约800nm至约1500nm。

[0080] 图8是示意性地示出根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组的俯视图,图9是示意性地示出图8的图像传感器的剖面图。

[0081] 在图8和图9中,为了更好地理解且便于描述,可见光感测像素被示为绿色像素(G)、蓝色像素(B)和红色像素(R),并且非可见光感测像素被示为红外光感测像素(I),而没有限制。此外,在图8和图9中示出的绿色像素(G)、蓝色像素(B)、红色像素(R)和红外光感测像素(I)的布置和组织可以不同地变化。

[0082] 参照图8和图9,根据示例实施方式的图像传感器100包括半导体基板110、下绝缘层60、滤色器层70、上绝缘层80以及红外光光电器件90。

[0083] 半导体基板110可以是硅基板,并与光感测器件50、传输晶体管(未示出)以及电荷存储器件55集成。光感测器件50可以是例如光电二极管。

[0084] 光感测器件50、传输晶体管(未示出)以及电荷存储器件55可以被集成在每个像素中,并且例如,绿色光感测器件50G和传输晶体管可以集成在每个绿色像素(G)中,蓝色光感测器件50B和传输晶体管可以集成在每个蓝色像素(B)中,红色光感测器件50R和传输晶体管可以集成在每个红色像素(R)中,电荷存储器件55和传输晶体管可以集成在每个红外光

感测像素(I)中。电荷存储器件55与后面将描述的红外光光电器件90电连接。

[0085] 绿色光感测器件50G、蓝色光感测器件50B和红色光感测器件50R可以在水平方向上彼此间隔开。

[0086] 光感测器件50感测光,由光感测器件感测到的信息可以通过传输晶体管传送,电荷存储器件55与红外光光电器件90电连接,并且电荷存储器件55的信息可以由传输晶体管传送。

[0087] 金属线(未示出)和焊盘(未示出)形成在半导体基板110上。为了降低信号延迟,金属线和焊盘可以由具有相对低电阻率的金属,例如铝(Al)、铜(Cu)、银(Ag)及其合金制成,但不限于此。此外,不限于该结构,并且金属线和焊盘可位于光感测器件50下面。

[0088] 下绝缘层60形成在金属线与焊盘上。下绝缘层60可以由无机绝缘材料(例如硅氧化物和/或硅氮化物)或低介电常数(低K)材料(例如SiC、SiCOH、SiCO和SiOF)制成。下绝缘层60具有暴露电荷存储器件55的沟槽。该沟槽可填充有填充物。下绝缘层60可以被省略。

[0089] 滤色器层70形成在下绝缘层60上。滤色器层70可以形成在可见光感测像素中,并且可以形成有根据在可见光波长区域中的每个可见光感测像素而选择性地透射具有彼此不同的波长区域的光的滤色器。例如,绿色像素(G)可形成有选择性地透射具有从约500nm至约580nm的最大吸收波长(λ_{\max})的绿色光的绿色滤色器70G;蓝色像素(B)可形成有选择性地透射具有大于或等于约400nm且小于约500nm的最大吸收波长(λ_{\max})的蓝色光的蓝色滤色器70B;以及红色像素(R)可形成有选择性地透射具有大于约580nm且小于或等于约700nm的最大吸收波长(λ_{\max})的红色光的红色滤色器70R。

[0090] 绿色滤光器70G选择性地透射在绿色波长区域的光,并传输到绿色光感测器件50G;蓝色滤光器70B选择性地透射在蓝色波长区域的光,并传输到蓝色光感测器件50B;并且红色滤光器70R选择性地透射在红色波长区域的光,并传输到红色光感测器件50R。

[0091] 滤色器层70可以被省略。

[0092] 上绝缘层80形成在滤色器层70上。上绝缘层80可以消除因滤色器层70造成的台阶并使表面平滑。上绝缘层80和下绝缘层60可以包括暴露焊盘的接触孔(未示出)并且暴露电荷存储器件55的通孔85。

[0093] 红外光光电器件90形成在上绝缘层80上。

[0094] 红外光光电器件90包括像素电极91、红外光吸收层92和公共电极93。

[0095] 像素电极91或公共电极93为阳极,另一个为阴极。例如,像素电极91可以是阳极,公共电极93可以是阴极。

[0096] 像素电极91和公共电极93两者可以是透光电极或半透光电极。透光电极或半透光电极可以由例如透明导体(例如,铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))制成,或者可以是具有几纳米或几十纳米的相对薄厚度的金属薄膜层或具有几纳米到几十纳米的相对薄厚度且掺杂有金属氧化物的金属薄层。

[0097] 红外光吸收层92选择性地吸收在红外区域,例如近红外区域、中红外线区域和远红外区域的至少之一中的光。

[0098] 红外光吸收层92可以选择性地吸收具有例如,大于约700nm的最大吸收波长(λ_{\max})的光,在该范围内,它可以选择性地吸收具有例如,大于约700nm至约3 μm 的最大吸收波长(λ_{\max})的光;以及在该范围内,它可以选择地吸收具有例如约800nm至约1500nm的最大吸收

波长(λ_{\max})的光。在除了红外线波长区域以外的其它区域的光可以原样地透过红外光吸收层92。

[0099] 红外光吸收层92可以包括,例如,p型半导体和n型半导体,并且p型半导体和n型半导体可形成pn结。p型半导体和n型半导体的至少之一可以选择性地吸收在红外区域的光,并且可以选择性地吸收在红外线波长区域的光,以产生激子,然后产生的激子可以分离成空穴和电子以提供光电效应。

[0100] p型半导体和n型半导体可以包括至少一种有机材料。有机材料可以是选择性地吸收在红外区域的光的任何材料,而没有特别限制,并且p型半导体和n型半导体的至少之一可以包括,例如,醌型金属配位化合物、菁化合物、铵化合物、二铵化合物、三芳基甲烷化合物、二吡咯亚甲基化合物、二醌化合物、萘醌化合物、葱醌化合物、方酸化合物、萘嵌苯(ryleme)化合物、酞菁化合物、萘酞菁化合物、茈(perylene)化合物、方酸化合物、硼二吡咯亚甲基化合物、镍二硫醇络合物、部花青、二酮吡咯并吡咯、其衍生物,或其组合,但不限于此。例如,p型半导体可以是部花青、二酮吡咯并吡咯、硼二吡咯亚甲基化合物、萘酞菁化合物、方酸化合物、其衍生物、或其组合,n型半导体可以是C60、C70、噻吩、其衍生物或其组合,但不限于此。

[0101] 红外光吸收层92可以是单层或多层。红外光吸收层92可以是,例如本征层(I层)、p型层/I层、I层/n型层、p型层/I层/n型层、p型层/n型层等。

[0102] 本征层(I层)可包括约1:100至约100:1的体积比的p型半导体和n型半导体。p型半导体和n型半导体可以以约1:50至约50:1、约1:10至约10:1或约1:1的体积比混合。当p型和n型半导体具有该范围内的组成比时,激子可以有效地产生,并且pn结可以有效地形成。

[0103] p型层可以包括p型半导体,并且n型层可以包括n型半导体。

[0104] 红外光吸收层92可以具有约1nm至约500nm的厚度,并且具体地,约5nm至约300nm的厚度。在该厚度范围内,红外光吸收层92可以有效地吸收在红外区域的光,将电子与空穴有效地分离,并传送它们,从而有效地提高光电转换效率。

[0105] 红外光吸收层92可以形成在图像传感器100的整个表面上。由此,由于红外光可以在图像传感器的整个表面上被吸收,所以可以增加光面积,以提供相对高的光吸收效率。

[0106] 像素电极91、红外线吸收层92和公共电极93形成红外光光电器件90。换句话说,当光从公共电极93进入以及然后在红外线波长区域的光被红外光吸收层92选择性地吸收时,可以在红外光吸收层92产生激子。激子被分成电子和空穴,被分离的空穴被传输到阳极侧(像素电极91和公共电极93之一),并且被分离的电子被传输到阴极侧(像素电极91和公共电极93的另一个),从而流过电流。被分离的电子或空穴可以聚集到电荷存储器件55。

[0107] 聚焦透镜(未示出)可以进一步形成在公共电极93上。聚焦透镜可以控制入射光的方向并在一个区域聚集光。

[0108] 通过在可见光感测像素上布置红外线吸收层92,可以初步阻挡流入可见光感测像素的红外区域的光,因此图像传感器100不需要额外的红外线滤光器(IR滤光器)。

[0109] 由于红外光感测像素与可见光感测像素分离,所以图像传感器100的结构和工艺可以被简化,因此在红外光光电器件90和电荷存储器件55之间的红外光信号传输结构不穿透可见光感测像素。当红外光的信号传输结构被定位在可见光感测像素中时,滤色器面积可以减小以提供信号传输结构的面积,所以每个像素的开口率可以减小,并且工艺可能是

复杂的。但是根据示例实施方式,通过单独提供红外线感测像素,可以充分地确保可见光感测像素的开口率,并且可以简化工艺。

[0110] 在示例实施方式中,公开了包括可见光图像传感器200(例如,光感测器件)和非可见光图像传感器300(例如,光电器件)的图像传感器100。然而,可见光图像传感器200可以包括光感测器件、光电器件或其组合,并且非可见光图像传感器300可以包括光感测器件或光电器件。

[0111] 图10是示出根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组的俯视图。

[0112] 参照图10,根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组20包括沿两行和两列布置的像素1(PX₁)、像素2(PX₂)、像素3(PX₃)和像素4(PX₄)。

[0113] 然而,与图7中所示的示例实施方式不同,在根据示例实施方式的图像传感器的单元像素组20中,像素(即,像素1(PX₁),像素2(PX₂),像素3(PX₃)和像素4(PX₄))的至少之一可以具有与其它像素不同的面积。单元像素组20的每个像素面积可以根据需要不同地改变。

[0114] 例如,如图10所示,像素1(PX₁)可具有比像素2(PX₂)、像素3(PX₃)和像素4(PX₄)大的面积。

[0115] 此外,像素2(PX₂)和像素3(PX₃)可以具有相同的面积。

[0116] 尽管未示出,但是像素1(PX₁)可具有最大的面积,并且像素2(PX₂)、像素3(PX₃)和像素4(PX₄)可以具有相同的面积。

[0117] 例如,在图10中,像素1(PX₁)可具有最大的面积,像素2(PX₂)和像素3(PX₃)可以具有相同的面积,并且像素4(PX₄)可以具有最小的面积。

[0118] 尽管未示出,但是像素1(PX₁)可具有最大的面积,像素2(PX₂)和像素3(PX₃)可以具有最小的面积,并且像素4(PX₄)可以具有比像素1(PX₁)的面积小且比像素2(PX₂)的面积或像素3(PX₃)的面积大的面积。

[0119] 例如,像素1(PX₁)可以是绿色像素(G),像素2(PX₂)可以是蓝色像素(B),像素3(PX₃)可以是红色像素(R),并且像素4(PX₄)可以是可见光感测像素(I)。

[0120] 例如,绿色像素(G)可具有比红色像素(R)、蓝色像素(B)和红外光感测像素(I)的面积更大的面积。

[0121] 例如,红色像素(R)和蓝色像素(B)可以具有相同的面积。

[0122] 例如,绿色像素(G)可以具有最大的面积,红色像素(R)、蓝色像素(B)和红外光感测像素(I)可以具有相同的面积。

[0123] 例如,绿色像素(G)可以具有最大的面积,红色像素(R)和蓝色像素(B)可以具有相同的面积,并且红外光感测像素(I)可以具有最小的面积。

[0124] 例如,绿色像素(G)可以具有最大的面积,红色像素(R)和蓝色像素(B)可以具有最小的面积,并且红外光感测像素(I)可以具有比绿色像素(G)的面积小且比红色像素(R)的面积或蓝色像素(B)的面积大的面积。

[0125] 如上,通过提供具有不同面积的单元像素组20的每个像素,即使可见光感测像素的面积由于红外光感测像素(I)而减小,也可以减小或防止可见光感测效率降低,并且通过调整可见光感测像素比率,可以实现相对高分辨率的图像传感器。

[0126] 尽管本公开已经结合目前被认为是实用的示例性实施方式进行了描述,但是将理解,本发明构思不限于所公开的实施例,而是相反,意在覆盖包括在权利要求的精神和范围

内的各种修改和等效布置。

[0127] 本申请要求于2015年9月30日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2015-0137742号的优先权及权益,其全部内容通过引用合并于此。

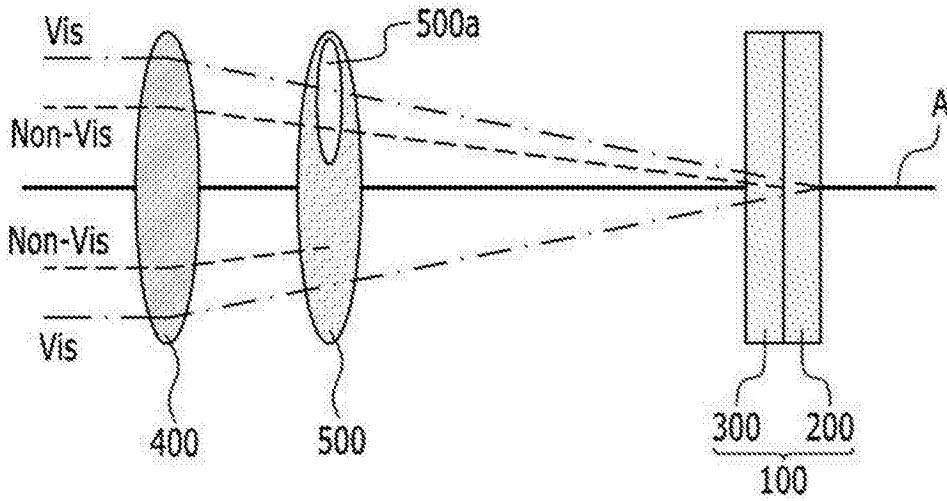


图1

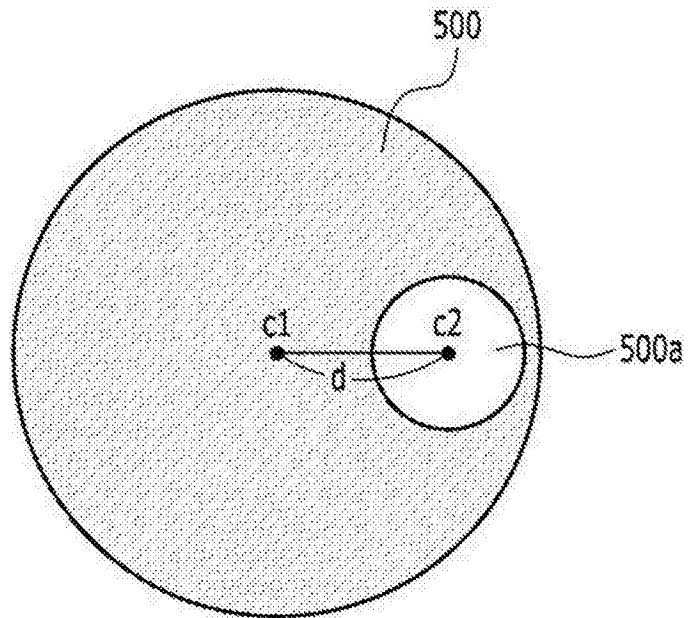


图2

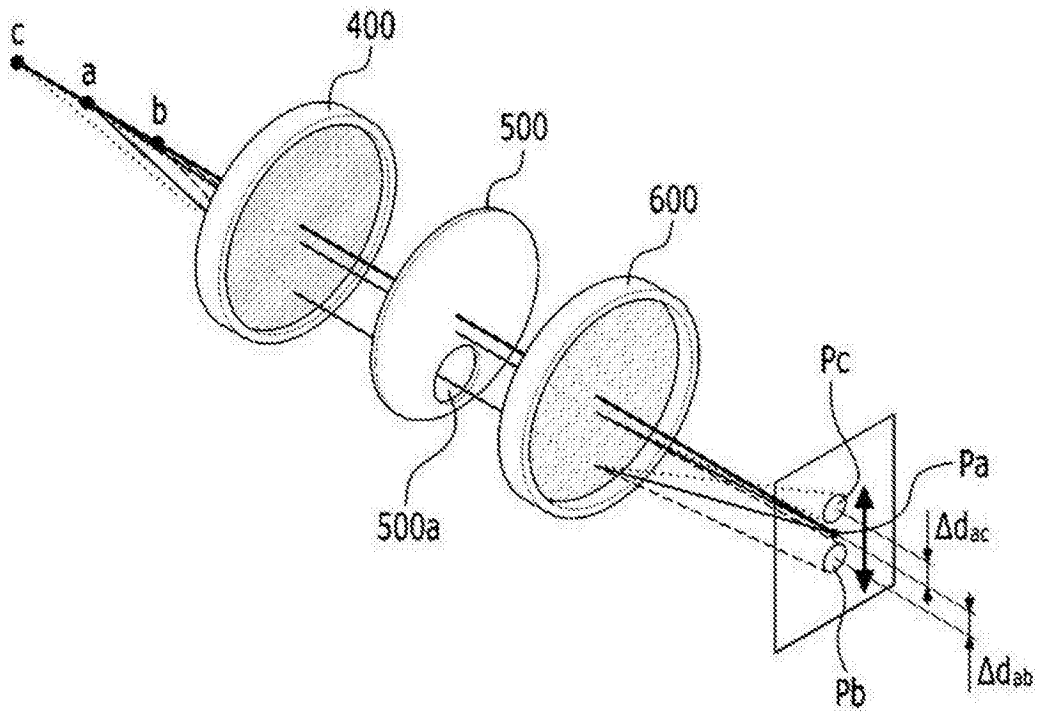


图3

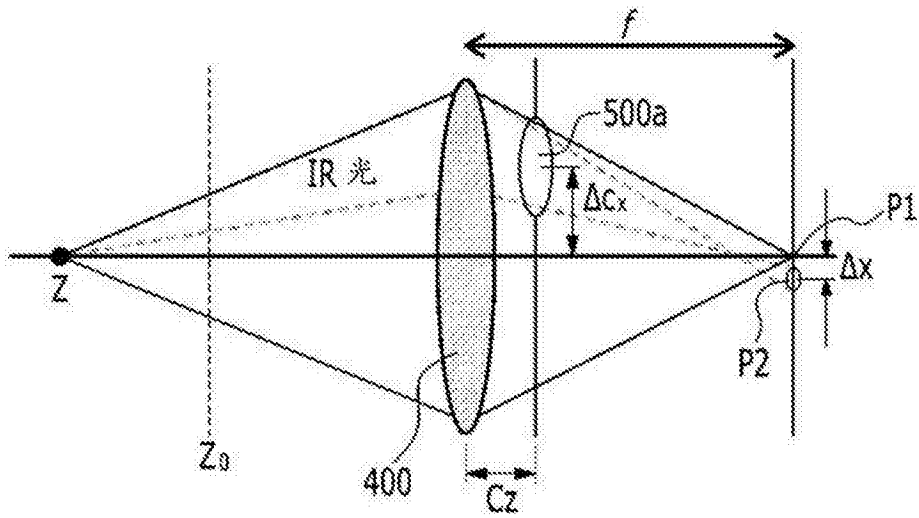


图4

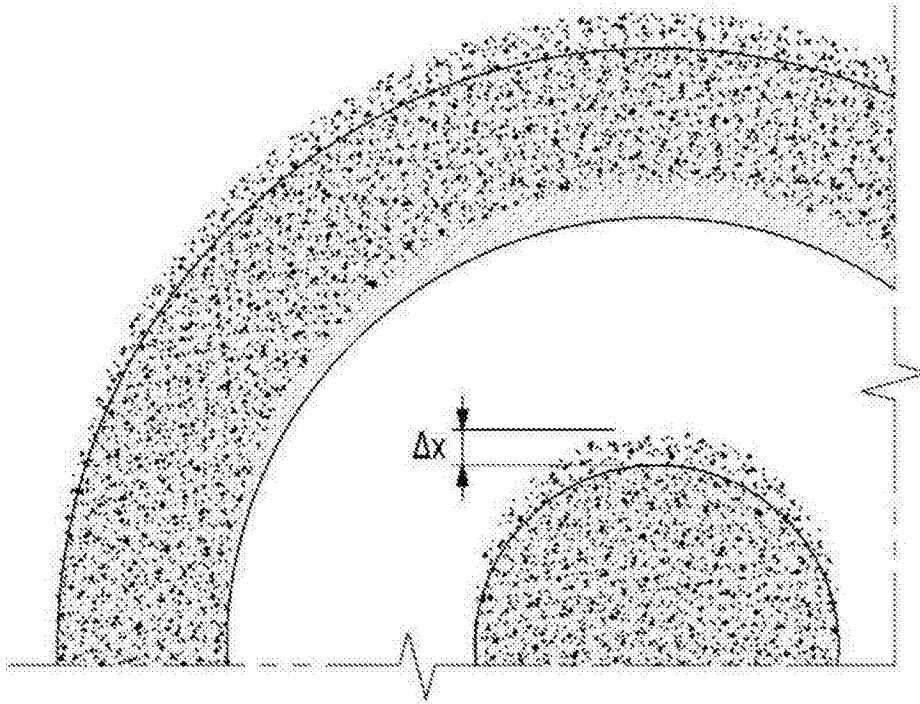


图5

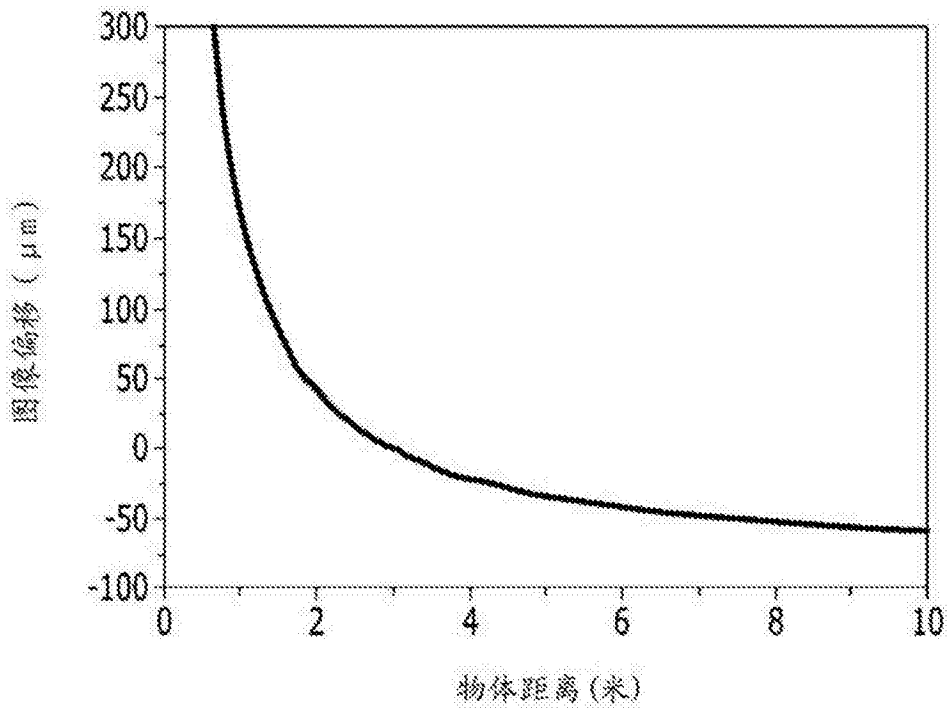


图6

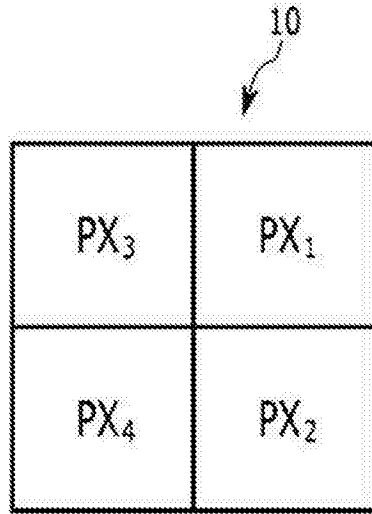


图7

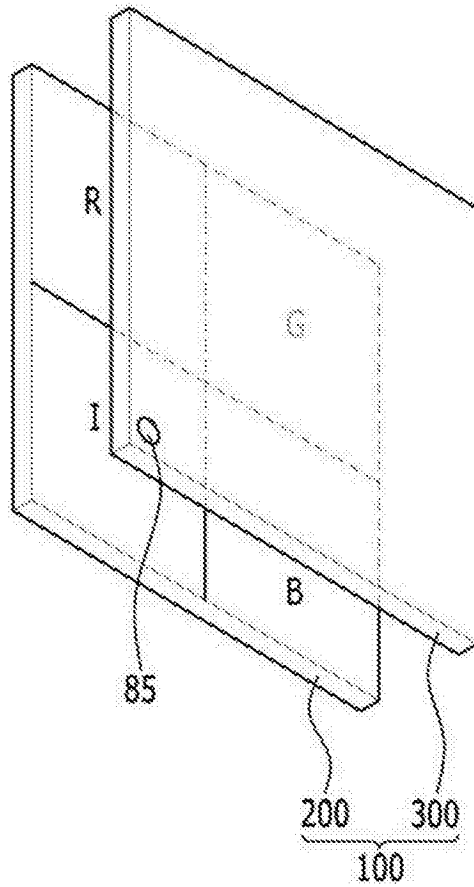


图8

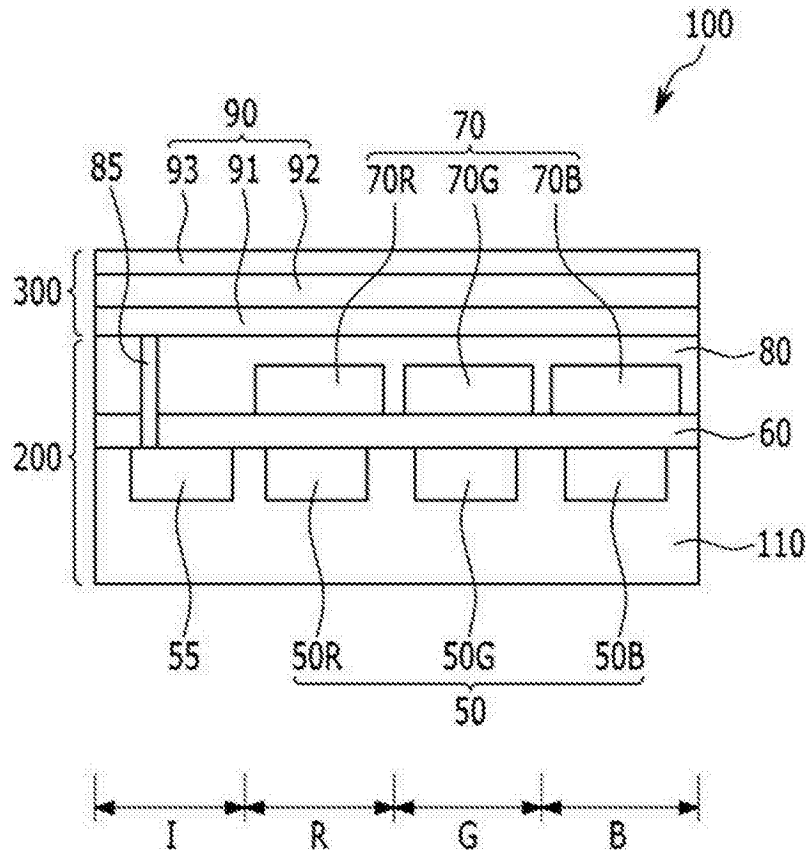


图9

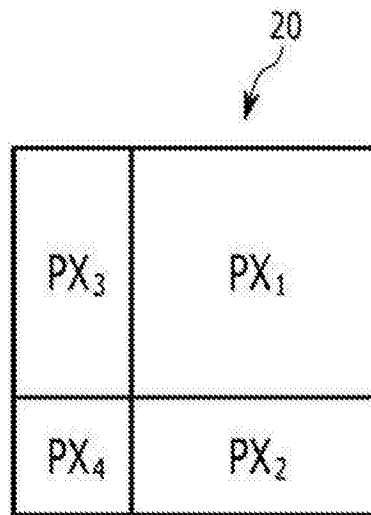


图10