



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108701703 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201780012519.3

(22)申请日 2017.01.05

(30)优先权数据

2016-002729 2016.01.08 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.08.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/000145 2017.01.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/119448 JA 2017.07.13

(71)申请人 株式会社尼康

地址 日本东京都

(72)发明人 喜多祐起

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 陈伟 沈静

(51)Int.Cl.

H01L 27/146(2006.01)

G02B 7/34(2006.01)

G03B 13/36(2006.01)

H04N 5/369(2006.01)

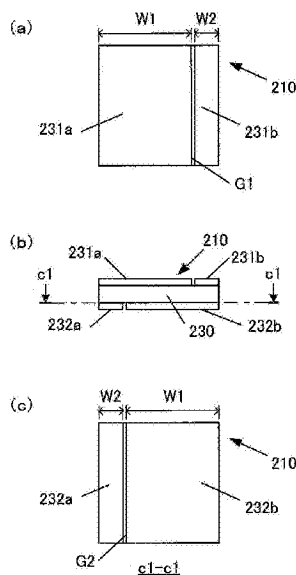
权利要求书3页 说明书18页 附图18页

(54)发明名称

摄像元件及摄像装置

(57)摘要

摄像元件具备：对入射的光进行光电转换的光电转换膜；设于光电转换膜的一个面的至少两个电极即第1电极及第2电极；和设于光电转换膜的另一个面的至少两个电极即第3电极及第4电极。



1. 一种摄像元件,具备:

对入射的光进行光电转换的光电转换膜;

设于所述光电转换膜的一个面的至少两个电极即第1电极及第2电极;和

设于所述光电转换膜的另一个面的至少两个电极即第3电极及第4电极。

2. 根据权利要求1所述的摄像元件,其中,

在从所述光的入射侧观察时,所述第1电极与所述第2电极的边界的位置不同于所述第3电极与所述第4电极的边界的位置。

3. 根据权利要求2所述的摄像元件,其中,

所述摄像元件还具备将在所述光电转换膜产生的电荷从所述第1电极、所述第2电极、所述第3电极、所述第4电极读出的电荷读出部。

4. 根据权利要求3所述的摄像元件,其中,

所述第1电极隔着所述光电转换膜与所述第3电极的整体重叠,且隔着所述光电转换膜与所述第4电极的一部分重叠,

所述第2电极未隔着所述光电转换膜与所述第3电极重叠,且所述第2电极隔着所述光电转换膜与所述第4电极的一部分重叠。

5. 根据权利要求4所述的摄像元件,其中,

所述电荷读出部能够从所述第1电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第3电极及所述第4电极间的区域产生的电荷,能够从所述第1电极或第4电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第4电极间的区域产生的电荷,能够从所述第4电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第4电极与所述第1电极及所述第2电极间的区域产生的电荷。

6. 根据权利要求4或5所述的摄像元件,其中,

所述电荷读出部能够从所述第2电极或第4电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第2电极与所述第4电极间的区域产生的电荷,能够从所述第1电极或第3电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第3电极间的区域产生的电荷。

7. 根据权利要求4至6中任一项所述的摄像元件,其中,

所述电荷读出部能够在从所述第1电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第3电极及所述第4电极间的区域产生的电荷的同时,从所述第2电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第2电极与所述第4电极间的区域产生的电荷。

8. 根据权利要求7所述的摄像元件,其中,

所述电荷读出部能够在从所述第3电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第3电极间的区域产生的电荷的同时,从所述第4电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第4电极与所述第1电极及所述第2电极间的区域产生的电荷。

9. 一种摄像装置,具备:

第1摄像元件,在该第1摄像元件中排列有多个第1像素,所述第1像素具有光电转换膜、设于所述光电转换膜的一个面的第1电极及第2电极、以及设于所述光电转换膜的另一个面的第3电极及第4电极,所述第1像素接收从摄影光学系统的光瞳的第1区域及第2区域通过后的第1光束及第2光束,并输出第1光电转换信号及第2光电转换信号;

第2摄像元件,在该第2摄像元件中排列有多个第2像素,所述第2像素接收从所述摄影

光学系统的光瞳的第3区域及第4区域通过且从所述第1摄像元件透过后的第3光束及第4光束,并输出第3光电转换信号及第4光电转换信号;和

焦点检测部,其使用所述第2摄像元件的第3光电转换信号及第4光电转换信号作为与基于所述摄影光学系统的拍摄画面的中央部对应的焦点检测信号来进行焦点检测,并使用所述第1摄像元件的第1光电转换信号及第2光电转换信号作为与所述拍摄画面的周边部对应的焦点检测信号来进行焦点检测,

所述第1摄像元件通过所述第1电极、第2电极、第3电极及第4电极,在与相对于所述拍摄画面的中央部位于一侧的周边部对应的所述第1像素形成第1光电转换区域及第2光电转换区域,并在与相对于所述拍摄画面的中央部位于另一侧的周边部对应的所述第1像素形成第3光电转换区域及第4光电转换区域,

所述第1摄像元件中,与所述一侧的周边部对应的所述第1像素将来自所述第1光电转换区域及第2光电转换区域的光电转换信号作为所述第1光电转换信号及第2光电转换信号输出,与所述另一侧的周边部对应的所述第1像素将来自所述第3光电转换区域及第4光电转换区域的光电转换信号作为所述第1光电转换信号及第2光电转换信号输出。

10. 根据权利要求9所述的摄像元件,其中,

所述第1摄像元件的所述第1像素具有微透镜,所述光电转换膜接收从所述微透镜通过后的所述第1光束及第2光束,

所述第1摄像元件中,所述第1光电转换区域与第2光电转换区域的边界相对于所述微透镜的光轴向一侧偏移,所述第3光电转换区域与第4光电转换区域的边界相对于所述微透镜的光轴向另一侧偏移,

所述第2摄像元件的所述第2像素具有分别接收所述第3光束及第4光束的一对光电转换部,所述一对光电转换部的边界与所述微透镜的光轴大致一致。

11. 根据权利要求10所述的摄像元件,其中,

所述第1摄像元件中,所述第1光电转换区域及第2光电转换区域与所述第1电极及第2电极对应,所述第3光电转换区域及第4光电转换区域与所述第3电极及第4电极对应。

12. 根据权利要求10或11所述的摄像元件,其中,

在所述摄影光学系统的射出光瞳位置相对于测距光瞳位置位于第1规定位置的情况下,所述焦点检测部在所述拍摄画面的中央部及所述拍摄画面的所述周边部均使用所述第2摄像元件的第3光电转换信号及第4光电转换信号进行焦点检测。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的摄像元件,其中,

在所述摄影光学系统的射出光瞳位置相对于测距光瞳位置位于第2规定位置的情况下,

所述第1摄像元件通过所述第1电极、第2电极、第3电极及第4电极,在与所述一侧的周边部对应的所述第1像素形成第1光电转换区域及第2光电转换区域,在与所述另一侧的周边部对应的所述第1像素形成第3光电转换区域及第4光电转换区域,

在所述摄影光学系统的射出光瞳位置相对于测距光瞳位置位于第3规定位置的情况下,

所述第1摄像元件通过所述第1电极、第2电极、第3电极及第4电极,在与所述一侧的周边部对应的所述第1像素形成所述第3光电转换区域及第4光电转换区域,在与所述另一侧

的周边部对应的所述第1像素形成所述第1光电转换区域及第2光电转换区域。

摄像元件及摄像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及摄像元件及摄像装置。

背景技术

[0002] 一直以来已知一种摄像元件,其配置有具有有机光电转换膜的像素。

[0003] 然而,在以往的摄像元件中,无法改变各像素的受光区域的大小。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014-67948号公报

发明内容

[0007] 本发明的第一方案的摄像元件具备:对入射的光进行光电转换的光电转换膜;设于所述光电转换膜的一个面的至少两个电极即第1电极及第2电极;和设于所述光电转换膜的另一个面的至少两个电极即第3电极及第4电极。

[0008] 本发明的第二方案优选为,在第一方案的摄像元件中,在从所述光的入射侧观察时,所述第1电极与所述第2电极的边界的位置不同于所述第3电极与所述第4电极的边界的位置。

[0009] 本发明的第三方案优选为,在第二方案的摄像元件中,所述摄像元件还具备将在所述光电转换膜产生的电荷从所述第1电极、所述第2电极、所述第3电极、所述第4电极读出的电荷读出部。

[0010] 本发明的第四方案优选为,在第三方案的摄像元件中,所述第1电极隔着所述光电转换膜与所述第3电极的整体重叠,且隔着所述光电转换膜与所述第4电极的一部分重叠,所述第2电极未隔着所述光电转换膜与所述第3电极重叠,且所述第2电极隔着所述光电转换膜与所述第4电极的一部分重叠。

[0011] 本发明的第五方案优选为,在第四方案的摄像元件中,所述电荷读出部能够从所述第1电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第3电极及所述第4电极间的区域产生的电荷,能够从所述第1电极或第4电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第4电极间的区域产生的电荷,能够从所述第4电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第4电极与所述第1电极及所述第2电极间的区域产生的电荷。

[0012] 本发明的第六方案优选为,在第四或第五方案的摄像元件中,所述电荷读出部能够从所述第2电极或第4电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第2电极与所述第4电极间的区域产生的电荷,能够从所述第1电极或第3电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第3电极间的区域产生的电荷。

[0013] 本发明的第七方案优选为,在第四至第六方案的任一方案的摄像元件中,所述电荷读出部能够在从所述第1电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第3电极及所述第4电极间的区域产生的电荷的同时,从所述第2电极读出在所述光电转换膜中

的、夹在所述第2电极与所述第4电极间的区域产生的电荷。

[0014] 本发明的第八方案优选为,在第七方案的摄像元件中,所述电荷读出部能够在从所述第3电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第1电极与所述第3电极间的区域产生的电荷的同时,从所述第4电极读出在所述光电转换膜中的、夹在所述第4电极与所述第1电极及所述第2电极间的区域产生的电荷。

[0015] 本发明的第九方案的摄像装置具备:第1摄像元件,在该第1摄像元件中排列有多个第1像素,所述第1像素具有光电转换膜、设于所述光电转换膜的一个面的第1电极及第2电极、以及设于所述光电转换膜的另一个面的第3电极及第4电极,所述第1像素接收从摄影光学系统的光瞳的第1区域及第2区域通过后的第1光束及第2光束,并输出第1光电转换信号及第2光电转换信号;第2摄像元件,在该第2摄像元件中排列有多个第2像素,所述第2像素接收从所述摄影光学系统的光瞳的第3区域及第4区域通过且从所述第1摄像元件透过后第3光束及第4光束,并输出第3光电转换信号及第4光电转换信号;和焦点检测部,其使用所述第2摄像元件的第3光电转换信号及第4光电转换信号作为与基于所述摄影光学系统的拍摄画面的中央部对应的焦点检测信号来进行焦点检测,并使用所述第1摄像元件的第1光电转换信号及第2光电转换信号作为与所述拍摄画面的周边部对应的焦点检测信号来进行焦点检测,所述第1摄像元件通过所述第1电极、第2电极、第3电极及第4电极,在与相对于所述拍摄画面的中央部位于一侧的周边部对应的所述第1像素形成第1光电转换区域及第2光电转换区域,并在与相对于所述拍摄画面的中央部位于另一侧的周边部对应的所述第1像素形成第3光电转换区域及第4光电转换区域,所述第1摄像元件中,与所述一侧的周边部对应的所述第1像素将来自所述第1光电转换区域及第2光电转换区域的光电转换信号作为所述第1光电转换信号及第2光电转换信号输出,与所述另一侧的周边部对应的所述第1像素将来自所述第3光电转换区域及第4光电转换区域的光电转换信号作为所述第1光电转换信号及第2光电转换信号输出。

[0016] 本发明的第十方案优选为,在第九方案的摄像元件中,所述第1摄像元件的所述第1像素具有微透镜,所述光电转换膜接收从所述微透镜通过后的所述第1光束及第2光束,所述第1摄像元件中,所述第1光电转换区域与第2光电转换区域的边界相对于所述微透镜的光轴向一侧偏移,所述第3光电转换区域与第4光电转换区域的边界相对于所述微透镜的光轴向另一侧偏移,所述第2摄像元件的所述第2像素具有分别接收所述第3光束及第4光束的一对光电转换部,所述一对光电转换部的边界与所述微透镜的光轴大致一致。

[0017] 本发明的第十一方案优选为,在第十方案的摄像元件中,所述第1摄像元件中,所述第1光电转换区域及第2光电转换区域与所述第1电极及第2电极对应,所述第3光电转换区域及第4光电转换区域与所述第3电极及第4电极对应。

[0018] 本发明的第十二方案优选为,在第十或第十一方案的摄像元件中,在所述摄影光学系统的射出光瞳位置相对于测距光瞳位置位于第1规定位置的情况下,所述焦点检测部在所述拍摄画面的中央部以及所述拍摄画面的所述周边部均使用所述第2摄像元件的第3光电转换信号及第4光电转换信号进行焦点检测。

[0019] 本发明的第十三方案优选为,在第十至第十二方案的任一方案的摄像元件中,在所述摄影光学系统的射出光瞳位置相对于测距光瞳位置位于第2规定位置的情况下,所述第1摄像元件通过所述第1电极、第2电极、第3电极及第4电极,在与所述一侧的周边部对应

的所述第1像素形成第1光电转换区域及第2光电转换区域,在与所述另一侧的周边部对应的所述第1像素形成第3光电转换区域及第4光电转换区域,在所述摄影光学系统的射出光瞳位置相对于测距光瞳位置位于第3规定位置的情况下,所述第1摄像元件通过所述第1电极、第2电极、第3电极及第4电极,在与所述一侧的周边部对应的所述第1像素形成所述第3光电转换区域及第4光电转换区域,在与所述另一侧的周边部对应的所述第1像素形成所述第1光电转换区域及第2光电转换区域。

附图说明

- [0020] 图1是例示一个实施方式的数码相机的构成的图。
- [0021] 图2是表示第1及第2摄像元件的概要的图。
- [0022] 图3的(a)是表示作为第1摄像元件的一部分的10行×6列的像素的配置的图,图3的(b)是表示作为第2摄像元件的一部分的10行×6列的像素的配置的图。
- [0023] 图4的(a)是从被拍摄体侧观察第1摄像元件的一个像素的俯视图,图4的(b)是从侧面观察像素的侧视图,图4的(c)是图4的(b)的c1-c1向视剖视图。
- [0024] 图5的(a)、(b)是示意地表示第1摄像元件的像素的构造的图,图5的(c)是示意地表示第2摄像元件的像素的构造的图。
- [0025] 图6是表示第1及第2摄像元件的一个像素的构成的剖视图。
- [0026] 图7是例示第1摄像元件中的一个像素的信号读出电路构成的图。
- [0027] 图8是从被拍摄体侧观察的、在像素210的有机光电转换膜230中读出电荷的光电转换区域的图。
- [0028] 图9是表示关于根据射出光瞳面与测距光瞳面的位置关系,将到达配置在第1及第2摄像元件上的像素的一对光束如何通过摄影光学系统的射出光瞳而被限制的、口径蚀(暗角)的情形的图。
- [0029] 图10是第1及第2摄像元件的拍摄面的主视图。
- [0030] 图11是表示入射到配置于周边位置的像素的第1及第2光电转换部的光束的范围的主视图。
- [0031] 图12是针对摄影光学系统的射出光瞳距离 d 与测距光瞳距离 d 一致的情况进行说明的图。
- [0032] 图13是针对摄影光学系统的射出光瞳距离 d_n 比测距光瞳距离 d 短的情况进行说明的图。
- [0033] 图14是针对摄影光学系统的射出光瞳距离 d_f 比测距光瞳距离 d 长的情况进行说明的图。
- [0034] 图15是针对大散焦状态的情况进行说明的图。
- [0035] 图16是表示变形例的图。
- [0036] 图17是表示变形例的图。
- [0037] 图18是表示变形例的图。
- [0038] 图19是表示变形例的图。
- [0039] 图20是表示变形例的图。
- [0040] 图21是表示变形例的图。

具体实施方式

[0041] 图1是例示本发明的一个实施方式的数码相机1的构成的图。数码相机1具有摄影光学系统10、摄像部11、控制部12、操作部13、图像处理部14、液晶监视器15、缓冲存储器16。另外,在数码相机1中安装有存储卡17。存储卡17由非易失性的闪存等构成,能够相对于数码相机1装拆。

[0042] 摄影光学系统10由多个透镜构成,在摄像部11的拍摄面成像被拍摄体像。构成摄影光学系统10的多个透镜中包括为了调节焦点而在光轴方向被驱动的聚焦透镜。聚焦透镜通过未图示的透镜驱动部而被沿光轴方向驱动。

[0043] 摄像部11具有相互层叠的第1及第2摄像元件21、22、放大电路23和AD转换电路24。第1及第2摄像元件21、22分别由二维状排列的多个像素构成,经由摄影光学系统10接收来自被拍摄体的光束,进行光电转换并输出光电转换信号。如后详述,第1及第2摄像元件21、22的各像素分别输出模拟的光电转换信号。这些光电转换信号如后述那样作为位相差式焦点检测用的信号被使用,并且作为拍摄图像用的信号被使用。放大电路23将光电转换信号以规定的放大率(增益)放大并输出至AD转换电路24。AD转换电路24对光电转换信号进行AD转换。

[0044] 控制部12由微处理器及其周边电路构成,通过执行存储在未图示的ROM中的控制程序来进行数码相机1的各种控制。另外,控制部12在功能方面具有焦点检测部12a和图像生成部12b。这些各功能部通过上述控制程序以软件方式安装。此外,也能够通过电子回路构成这些各功能部。

[0045] 控制部12将由AD转换电路24进行AD转换得到的光电转换信号存储于缓冲存储器16。焦点检测部12a基于存储于缓冲存储器16的第1摄像元件21的光电转换信号、以及基于存储于缓冲存储器16的第2摄像元件22的光电转换信号,分别检测摄影光学系统10的焦点调节状态。图像生成部12b根据存储于缓冲存储器16的第2摄像元件22的光电转换信号生成图像信号。

[0046] 图像处理部14由ASIC等构成。图像处理部14对来自图像生成部12b的图像信号进行插补处理、压缩处理、白平衡处理等各种图像处理而生成图像数据。该图像数据显示于液晶监视器15或存储于存储卡17。

[0047] 操作部13由释放操作部件、模式切换操作部件、焦点检测区设定用的操作部件、电源操作部件等各种操作部件构成,由拍摄者进行操作。操作部13将与拍摄者对上述各操作部件的操作相应的操作信号向控制部12输出。

[0048] (第1及第2摄像元件21、22的说明)

[0049] 图2是表示本实施方式的第1及第2摄像元件21、22的概要的图。第1摄像元件21是将有机光电转换膜作为光电转换部的摄像元件,第2摄像元件22是将形成于半导体基板的光电二极管作为光电转换部的摄像元件。第1摄像元件21层叠于第2摄像元件22,第1及第2摄像元件21、22以图1所示的摄影光学系统10的光轴从第1及第2摄像元件21、22各自的拍摄面的中心通过的方式配置于摄影光学系统10的光路中。此外,就第1及第2摄像元件21、22而言,在图2中为了避免附图的复杂化,仅示出了4行×3列的像素210、220,但在本实施方式中,第1及第2摄像元件21、22均配置有m行×n列的像素,第1摄像元件21的像素和第2摄像元

件22的像素为相同尺寸。

[0050] 第1摄像元件21的各像素210具有吸收规定的颜色成分的光(进行光电转换)的有机光电转换膜。未由第1摄像元件21吸收(光电转换)的颜色成分的光透过第1摄像元件21而入射至第2摄像元件22,由第2摄像元件22进行光电转换。需要说明的是,由第1摄像元件21光电转换的颜色成分、与由第2摄像元件22光电转换的颜色成分是补色关系。详细而言,第1摄像元件21的各像素210与位于该像素210正后方的第2摄像元件22的像素220处于对应关系,即,第1摄像元件21的各像素210与接收从自身通过的光束的第2摄像元件22的像素220处于对应关系,处于这样的对应关系的第1及第2摄像元件21、22的像素210、220吸收相互为补色关系的颜色成分并进行光电转换。

[0051] 图3是分别表示作为第1摄像元件21的一部分的10行×6列的像素210的配置、和作为第2摄像元件22的一部分的10行×6列的像素220的配置的图。在图3的(a)中,关于第1摄像元件21,对像素210标注的“Mg”表示该像素是吸收洋红的颜色成分并进行光电转换的像素、即具有洋红的分光感光度的像素,同样地,对像素210标注的“Ye”表示该像素是吸收黄色的颜色成分并进行光电转换的像素、即具有黄色的分光感光度的像素,对像素210标注的“Cy”表示该像素是吸收青色的颜色成分并进行光电转换的像素、即具有青色的分光感光度的像素。第1摄像元件21在奇数行的像素列中交替地排列有“Mg”像素210和“Ye”像素210,在偶数行的像素列中交替地排列有“Cy”像素210和“Mg”像素210。

[0052] 在图3的(b)中,关于第2摄像元件22,对像素220标注的“G”表示该像素是吸收绿色的颜色成分并进行光电转换的像素、即具有绿色的分光感光度的像素,同样地,对像素220标注的“B”表示该像素是吸收蓝色的颜色成分并进行光电转换的像素、即具有蓝色的分光感光度的像素,对像素220标注的“R”表示该像素是吸收红色的颜色成分并进行光电转换的像素、即具有红色的分光感光度的像素。第2摄像元件22在奇数行的像素列中交替地排列有“G”像素220和“B”像素220,在偶数行的像素列中交替地排列有“R”像素220和“G”像素220。即,第2摄像元件22的像素构成拜耳阵列。

[0053] 在图3的(a)及(b)中,第1摄像元件21的“Mg”像素210与第2摄像元件22的“G”像素220处于对应关系,第1摄像元件21的“Ye”像素210与第2摄像元件22的“B”像素220处于对应关系,第1摄像元件21的“Cy”像素210与第2摄像元件22的“R”像素220处于对应关系。

[0054] 这样,由有机光电转换膜构成的第1摄像元件21相对于第2摄像元件22发挥彩色滤光片的功能,从第2摄像元件22得到第1摄像元件21的补色图像(在图3的例子中为拜耳阵列的图像)。因此,能够从第1摄像元件21获取由Cy、Mg、Ye这3色构成的CMY图像,能够从第2摄像元件22获取由R、G、B这3色构成的RGB图像。

[0055] 图4及图5的(a)、(b)是示意地表示第1摄像元件21的像素210的构造的图。图4的(a)是从被拍摄体侧观察摄像元件21的一个像素210的俯视图,图4的(b)是从侧面观察像素210的侧视图,图4的(c)是图4(b)的c1-c1向视剖视图。第1摄像元件21的各像素210具有:对洋红的颜色成分、黄色的颜色成分或青色的颜色成分进行吸收的有机光电转换膜230;在有机光电转换膜230的上表面、即有机光电转换膜230的被拍摄体侧的面形成的透明的第1及第2部分电极231a、231b;以及在有机光电转换膜230的下表面形成的透明的第3及第4部分电极232a、232b。

[0056] 第1及第2部分电极231a、231b沿图5的(a)所示的像素210的像素排列的行方向、即

在图4的(a)、(b)中沿左右方向排列。同样地,第3及第4部分电极232a、232b沿像素210的像素排列的行方向、即在图4的(c)中沿左右方向排列。第1部分电极231a和第2部分电极231b的行方向上的长度不同,图示左侧的第1部分电极231a的行方向上的长度 W_1 比图示右侧的第2部分电极231b的行方向上的长度 W_2 大。同样地,第3部分电极232a和第4部分电极232b的行方向上的长度不同,图示左侧的第3部分电极232a的行方向上的长度 W_2 比图示右侧的第4部分电极232b的行方向上的长度 W_1 小。即,在从光的入射侧观察时,第1部分电极231a与第2部分电极231b的分离区域 G_1 、即边界的位置,不同于第3部分电极232a与第4部分电极232b的分离区域 G_2 、即边界的位置。此外,第1部分电极231a的行方向上的长度 W_1 与第4部分电极232b的行方向上的长度 W_1 相等,第2部分电极231b的行方向上的长度 W_2 与第3部分电极232a的行方向上的长度 W_2 相等。

[0057] 因此,第1部分电极231a与第3部分电极232A的整体以及第4部分电极232b的图示左侧的一部分在光轴方向上重叠。第2部分电极231b的整体与第4部分电极232b在光轴方向上重叠。第3部分电极232a的整体与第1部分电极231a在光轴方向上重叠。第4部分电极232b与第1部分电极231a的图示右侧的一部分以及第2部分电极231b的整体在光轴方向上重叠。在以下的说明中,也将形成于有机光电转换膜230的上表面的第1及第2部分电极231a、231b称为上部部分电极231a、231b,还将形成于有机光电转换膜230的下表面的第3及第4部分电极232a、232b称为下部部分电极232a、232b。

[0058] 在这样构成的像素210中,如后所述,能够通过上部部分电极231a、231b与下部部分电极232a、232b的组合来选择从有机光电转换膜230读出电荷的区域。

[0059] 接下来,说明第1摄像元件21的各像素210的各部分电极与第2摄像元件22的各像素220的第1及第2光电转换部之间的位置关系。图5的(a)是示意地表示从被拍摄体侧观察第1摄像元件21的各像素210时的、第1及第2部分电极231a、231b的配置的图,图5的(b)是示意地表示从被拍摄体侧观察第1摄像元件21的各像素210时的、第3及第4部分电极232a、232b的配置图。图5的(c)是示意地表示从被拍摄体侧观察第2摄像元件22的各像素220时的、第1及第2光电转换部220a、220b的配置的图。此外,就第1及第2摄像元件21、22而言,在图5中为了避免附图的复杂化而仅示出了5行×6列的像素210、220。

[0060] 在图5的(a)、(b)中,第1摄像元件21的各像素210具有如上所述沿行方向、即在图5的(a)、(b)中沿左右方向排列的第1及第2部分电极231a、231b和第3及第4部分电极232a、232b。在图5的(c)中,第2摄像元件22的各像素220具有第1及第2光电转换部220a及220b。这些第1及第2光电转换部220a、220b沿行方向、即在图5的(c)中沿左右方向排列。第1及第2光电转换部220a及220b彼此为相同形状且为相同尺寸。即,第1光电转换部220a的行方向上的长度与第2光电转换部220b的第2光电转换部相等。

[0061] 图6是表示第1及第2摄像元件21、22的一个像素210、220的构成的剖视图。如图6所示,第2摄像元件22形成于半导体基板50,各像素220具有在纸面上沿左右方向排列的第1及第2光电转换部220a、220b。在第2摄像元件22的表面、即上表面隔着平坦化层55层叠有第1摄像元件21。在该平坦化层55内形成有未图示的配线层。

[0062] 另外,在第1摄像元件21的各像素210的上方分别配置有微透镜233,各微透镜233、第1摄像元件21的各像素210和第2摄像元件22的各像素220沿微透镜233的光轴方向排列配置。

[0063] 第2摄像元件22的第1及第2光电转换部220a、220b分别配置于相对于微透镜233的光轴233a对称的位置。另一方面,第1摄像元件21的上部部分电极231a、231b的边界G1和下部部分电极232a、232b的边界G2分别相对于微透镜233的光轴233a向相反方向偏移。

[0064] 图7是例示第1摄像元件21中的一个像素210的信号读出电路构成的图。像素210具有有机光电转换膜230、第1及第2部分电极231a、231b和第3及第4部分电极232a、232b。各像素210的信号读出电路具有电极选择晶体管301~308、复位晶体管311、312、输出晶体管313、314、和行选择晶体管315、316。第1部分电极231a和地线(ground)经由电极选择晶体管301而连接,第2部分电极231b和地线经由电极选择晶体管302而连接,第3部分电极232a和地线经由电极选择晶体管303而连接,第4部分电极232b和地线经由电极选择晶体管304而连接。

[0065] 第1部分电极231a和输出晶体管314的栅极经由电极选择晶体管305而连接,第2部分电极231b和输出晶体管313的栅极经由电极选择晶体管306而连接,第3部分电极232a和输出晶体管314的栅极经由电极选择晶体管307而连接,第4部分电极232b和输出晶体管313的栅极经由电极选择晶体管308而连接。

[0066] 输出晶体管313对基于经由电极选择晶体管306读出的来自第2部分电极231b的电荷得到的电压信号进行放大。另外,输出晶体管313对基于经由电极选择晶体管308读出的来自第4部分电极232b的电荷得到的电压信号进行放大。由输出晶体管313放大后的信号经由行选择晶体管315被从端子R_Vout读出。

[0067] 输出晶体管314对基于经由电极选择晶体管305读出的来自第1部分电极231a的电荷得到的电压信号进行放大。另外,输出晶体管314对基于经由电极选择晶体管307读出的来自第3部分电极232a的电荷得到的电压信号进行放大。由输出晶体管314放大后的信号经由行选择晶体管316被从端子L_Vout读出。复位晶体管311、312根据复位信号 ϕ RST使不需要的电荷排出(即复位至规定电位)。

[0068] 需要说明的是,第2摄像元件22中的一个像素220的信号读出电路构成是公知的,因此省略说明。

[0069] ——关于从像素210读出电荷的区域——

[0070] 参照图8,说明根据电极选择晶体管301~308的导通截止状态在像素210的有机光电转换膜230上形成接收光瞳分割后的一对光束的多种一对光电转换区域的例子。图8的(a)~(e)是表示从被拍摄体侧观察的、在像素210的有机光电转换膜230中读出电荷的光电转换区域的图。在第1摄像元件21中,如以下说明那样,能够读出在有机光电转换膜230产生的电荷的光电转换区域是由上部部分电极231a、231b和下部部分电极232a、232b夹持的区域中的、用于读出的上部部分电极和下部部分电极相重合的区域。

[0071] (1)关于图8的(a)所示的电荷读出区域的图案

[0072] 图8的(a)是将分别接收光瞳分割后的一对光束的第1及第2光电转换区域251、252形成于有机光电转换膜230的例子。第1光电转换区域251与上部部分电极231a所覆盖的有机光电转换膜230的区域对应,第2光电转换区域252与上部部分电极231b所覆盖的有机光电转换膜230的区域对应。为了读出来自该第1及第2光电转换区域251、252的光电转换信号,通过控制信号 ϕ P1、 ϕ P2、 ϕ P3、 ϕ P4使电极选择晶体管303、304、305、306导通(ON)。

[0073] 若通过控制信号 ϕ P3、 ϕ P4使电极选择晶体管305、306导通,则第1部分电极231a

与输出晶体管314的栅极连接,第2部分电极231b与输出晶体管313的栅极连接。若通过控制信号 $\Phi P1$ 、 $\Phi P2$ 使电极选择晶体管303、304导通,则第3部分电极232a及第4部分电极232b接地。

[0074] 由此,在有机光电转换膜230中的第1部分电极231a与第3及第4部分电极232a、232b的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。即,如图8的(a)所示,在有机光电转换膜230中的与第1部分电极231a对应的第1光电转换区域251产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。因此,基于在第1光电转换区域251产生的电荷得到的光电转换信号被从端子L_Vout读出。

[0075] 同样地,在有机光电转换膜230中的第2部分电极231b与第4部分电极232b的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。即,如图8的(a)所示,在有机光电转换膜230中的与第2部分电极231b对应的第2光电转换区域252产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。因此,基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号被从端子R_Vout读出。

[0076] 即,在图8的(a)所示的电荷读出区域的图案中,基于在第1光电转换区域251产生的电荷得到的光电转换信号、和基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号作为一对光电转换信号被从端子L_Vout及端子R_Vout读出。

[0077] 在各像素210中,有机光电转换膜230、第1部分电极231a、第3部分电极232a和第4部分电极232b构成用于读出在第1光电转换区域251产生的电荷的第1光电转换部261,有机光电转换膜230、第2部分电极231b和第4部分电极232b构成用于读出在第2光电转换区域252产生的电荷的第2光电转换部262。

[0078] 从端子L_Vout输出的、基于在第1光电转换区域251产生的电荷得到的光电转换信号、和从端子R_Vout输出的、基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号,是基于从摄影光学系统10的不同光瞳区域通过后的一对光束得到的一对光电转换信号。这些光电转换信号作为位相差式焦点检测用的信号被使用。

[0079] (2)关于图8的(b)所示的电荷读出区域的图案

[0080] 图8的(b)是将分别接收光瞳分割后的一对光束的第3及第4光电转换区域253、254形成于有机光电转换膜230的例子。第3光电转换区域253与下部部分电极232a所覆盖的有机光电转换膜230的区域对应,第4光电转换区域254与下部部分电极232b所覆盖的有机光电转换膜230的区域对应。为了读出来自该第3及第4光电转换区域253、254的光电转换信号,通过控制信号 $\Phi N1$ 、 $\Phi N2$ 、 $\Phi N3$ 、 $\Phi N4$ 使电极选择晶体管302、301、308、307导通。

[0081] 若通过控制信号 $\Phi N4$ 、 $\Phi N3$ 使电极选择晶体管307、308导通,则第3部分电极232a与输出晶体管314的栅极连接,第4部分电极232b与输出晶体管313的栅极连接。若通过控制信号 $\Phi N2$ 、 $\Phi N1$ 使电极选择晶体管301、302导通,则第1部分电极231a及第2部分电极231b接地。

[0082] 由此,在有机光电转换膜230中的第3部分电极232a与第1部分电极231a的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。即,如图8的(b)所示,在有机光电转换膜230中的与第3部分电极232a对应的第3光电转换区域253产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。因此,基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号被从端子L_Vout读出。

[0083] 同样地,在有机光电转换膜230中的第4部分电极232b与第1及第2部分电极231a、231b的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。即,如图8的(b)所示,在有机光电转换膜230中的与第4部分电极232b对应的第4光电转换区域254产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。因此,基于在第4光电转换区域254产生的电荷得到的光电转换信号被从端子R_Vout读出。

[0084] 即,在图8的(b)所示的电荷读出区域的图案中,基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号、和基于在第4光电转换区域254产生的电荷得到的光电转换信号作为一对光电转换信号被从端子L_Vout及端子R_Vout读出。

[0085] 在各像素210中,有机光电转换膜230、第1部分电极231a和第3部分电极232a构成用于读出在第3光电转换区域253产生的电荷的第3光电转换部263,有机光电转换膜230、第1部分电极231a、第2部分电极231b和第4部分电极232b构成用于读出在第4光电转换区域254产生的电荷的第4光电转换部264。

[0086] 从端子L_Vout输出的、基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号、和从端子R_Vout输出的、基于在第4光电转换区域254产生的电荷得到的光电转换信号,是基于从摄影光学系统10的不同光瞳区域通过后的一对光束得到的一对光电转换信号。这些光电转换信号作为位相差式焦点检测用的信号被使用。

[0087] (3) 关于图8的(c)所示的电荷读出区域的图案

[0088] 图8的(c)是将分别接收光瞳分割后的一对光束的第2及第3光电转换区域252、253形成于有机光电转换膜230的例子。为了读出来自该第2及第3光电转换区域252、253的光电转换信号,通过控制信号 $\Phi P2$ 、 $\Phi N2$ 、 $\Phi P4$ 、 $\Phi N4$ 使电极选择晶体管304、301、306、307导通。

[0089] 若通过控制信号 $\Phi P4$ 、 $\Phi P2$ 使电极选择晶体管306、304导通,则第2部分电极231b与输出晶体管313的栅极连接,第4部分电极232b接地。若通过控制信号 $\Phi N4$ 、 $\Phi N2$ 使电极选择晶体管307、301导通,则第3部分电极232b与输出晶体管314的栅极连接,第1部分电极231a接地。

[0090] 由此,在有机光电转换膜230中的第2部分电极231b与第4部分电极232b的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。即,如图8的(c)所示,在有机光电转换膜230中的与第2部分电极231b对应的第2光电转换区域252产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。因此,基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号、即来自第2光电转换部262的光电转换信号被从端子R_Vout读出。

[0091] 同样地,在有机光电转换膜230中的第3部分电极232a与第1部分电极231a的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。即,如图8的(c)所示,在有机光电转换膜230中的与第3部分电极232a对应的第3光电转换区域253产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。因此,基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号、即来自第3光电转换部263的光电转换信号被从端子L_Vout读出。

[0092] 从端子L_Vout输出的、基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号、和从端子R_Vout输出的、基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号,是基于从摄影光学系统10的不同光瞳区域通过后的一对光束得到的一对光电转换信号。这些光电转换信号作为位相差式焦点检测用的信号被使用。

[0093] (4) 关于图8的(d)所示的电荷读出区域的图案

[0094] 图8的(d)是将分别接收光瞳分割后的一对光束的第2及第5光电转换区域252、255形成于有机光电转换膜230的例子。第5光电转换区域255对应于有机光电转换膜230的、上部部分电极231a和下部部分电极232b相重合的区域。为了读出来自该第2及第5光电转换区域252、255的光电转换信号,通过控制信号 $\Phi P2$ 、 $\Phi P3$ 、 $\Phi P4$ 使电极选择晶体管304、305、306导通。

[0095] 若通过控制信号 $\Phi P3$ 、 $\Phi P4$ 、 $\Phi P2$ 使电极选择晶体管305、306、304导通,则第1部分电极231a与输出晶体管314的栅极连接,第2部分电极231b与输出晶体管313的栅极连接,第4部分电极232b接地。

[0096] 由此,在有机光电转换膜230中的第1部分电极231a与第4部分电极232b的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。即,如图8的(d)所示,在有机光电转换膜230中的与第1部分电极231a和第4部分电极232b的重复区域对应的第5光电转换区域255产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。因此,基于在第5光电转换区域255产生的电荷得到的光电转换信号被从端子L_Vout读出。

[0097] 同样地,在有机光电转换膜230中的第2部分电极231b与第4部分电极232b的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。即,如图8的(d)所示,在有机光电转换膜230中的与第2部分电极231b对应的第2光电转换区域252产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。因此,基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号被从端子R_Vout读出。

[0098] 在各像素210中,有机光电转换膜230、第1部分电极231a和第4部分电极232b构成用于读出在第5光电转换区域255产生的电荷的第5光电转换部265。

[0099] 从端子L_Vout输出的、基于在第5光电转换区域255产生的电荷得到的光电转换信号、和从端子R_Vout输出的、基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号,是基于从摄影光学系统10的不同光瞳区域通过后的一对光束得到的一对光电转换信号。这些光电转换信号作为位相差式焦点检测用的信号被使用。

[0100] (5)关于图8的(e)所示的电荷读出区域的图案

[0101] 图8的(e)是将分别接收光瞳分割后的一对光束的第3及第5光电转换区域253、255形成于有机光电转换膜230的例子。为了读出来自该第3及第5光电转换区域253、255的光电转换信号,通过控制信号 $\Phi N2$ 、 $\Phi N3$ 、 $\Phi N4$ 使电极选择晶体管301、308、307导通。

[0102] 若通过控制信号 $\Phi N4$ 、 $\Phi N3$ 、 $\Phi N2$ 使电极选择晶体管307、308、301导通,则第3部分电极232a与输出晶体管314的栅极连接,第4部分电极232b与输出晶体管313的栅极连接,第1部分电极231a接地。

[0103] 由此,在有机光电转换膜230中的第3部分电极232a与第1部分电极231a的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。即,如图8的(e)所示,在有机光电转换膜230中的与第3部分电极232a对应的第3光电转换区域253产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。因此,基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号被从端子L_Vout读出。

[0104] 同样地,在有机光电转换膜230中的第1部分电极231a与第4部分电极232b的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。即,如图8的(e)所示,在有机光电转换膜230中的与第1部分电极231a和第4部分电极232b的重复区域对应的第5光电转换区域255产生

的电荷输出至输出晶体管313的栅极。因此,基于在第5光电转换区域255产生的电荷得到的光电转换信号被从端子R_Vout读出。

[0105] 从端子L_Vout输出的、基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号、和从端子R_Vout输出的、基于在第5光电转换区域255产生的电荷得到的光电转换信号,是基于从摄影光学系统10的不同光瞳区域通过后的一对光束得到的一对光电转换信号。这些光电转换信号作为位相差式焦点检测用的信号被使用。

[0106] 如上所述从第1摄像元件21的各像素210读出的光电转换信号,如后所述地根据测距光瞳面与摄影光学系统10的射出光瞳面之间的位置关系而用于摄影光学系统10的焦点调节状态的检测。

[0107] 需要说明的是,从各像素210读出电荷的电荷读出区域的图案不限于上述的图案,例如也可以仅从第2光电转换区域252获取光电转换信号,可以仅从第3光电转换区域253获取光电转换信号,可以仅从第5光电转换区域255获取光电转换信号。

[0108] 另外,第1摄像元件21的各像素210中的电荷读出区域的图案和读出光电转换信号的像素210的范围能够适当组合。例如,可以使第1摄像元件21的全部像素210的电荷读出区域的图案为相同图案,也可以如后所述,根据拍摄面的位置而变更电荷读出区域的图案。

[0109] 这样,在本实施方式中,通过设于有机光电转换膜230的一个面上的第1及第2部分电极231a、231b、和设于有机光电转换膜230的另一个面上的第3及第4部分电极232a、232b,能够从第1~第5光电转换区域251~255获取光电转换信号。由此,通过用于读出的上部部分电极与下部部分电极的组合,能够适当变更读出电荷的区域,因此第1摄像元件21的便利性提高。

[0110] 此外,也能够如以下那样从端子R_Vout读出基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号。若通过控制信号 $\Phi N3$ 、 $\Phi N1$ 使电极选择晶体管308、302导通,则第4部分电极232b与输出晶体管313的栅极连接,第2部分电极231b接地。

[0111] 由此,在有机光电膜230中的第2部分电极231b与第4部分电极232b的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。即,在有机光电膜230中的与第2部分电极231b对应的第2光电转换区域252产生的电荷输出至输出晶体管313的栅极。因此,基于在第2光电转换区域252产生的电荷得到的光电转换信号被从端子R_Vout读出。

[0112] 另外,也能够如以下那样从端子L_Vout读出基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号。若通过控制信号 $\Phi P3$ 、 $\Phi P1$ 使电极选择晶体管305、303导通,则第1部分电极231a与输出晶体管314的栅极连接,第3部分电极232a接地。

[0113] 由此,在有机光电膜230中的第3部分电极232a与第1部分电极231a的重复区域产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。即,在有机光电膜230中的与第3部分电极232a对应的第3光电转换区域253产生的电荷输出至输出晶体管314的栅极。因此,基于在第3光电转换区域253产生的电荷得到的光电转换信号被从端子L_Vout读出。

[0114] 图9是表示关于根据射出光瞳面与测距光瞳面的位置关系,将到达配置在第1及第2摄像元件21、22上的像素210、220的一对光束如何通过摄影光学系统10的射出光瞳而被限制的、口径蚀(暗角)的情形的图。

[0115] 射出光瞳是从摄像元件侧观察摄影光学系统10的光圈开口时的像,射出光瞳距离在本实施方式中是例如从微透镜233到摄影光学系统10的射出光瞳97(97A~97C)为止的距

离。测距光瞳面90是关于微透镜233而与第1摄像元件21的像素210的有机光电转换膜230共轭的面、或者关于微透镜233而与第2摄像元件22的像素220的第1及第2光电转换部220a、220b共轭的面。此外,关于微透镜233而与第1摄像元件21的有机光电转换膜230共轭的面、和关于微透镜233而与第2摄像元件22的像素220的第1及第2光电转换部220a、220b共轭的面并不一致,而是在摄影光学系统的光轴方向上略微偏移,但在图9中,将关于第1摄像元件21的测距光瞳面、和针对第2摄像元件22的测距光瞳面示出于共通的位置90。测距光瞳距离 d 是微透镜233与测距光瞳面90之间的距离。

[0116] 测距光瞳面90上的一对测距光瞳95及96是所谓的光瞳分割方式的焦点检测中的分割光瞳,从测距光瞳95及96通过后的一对光束分别入射至第1摄像元件21的各像素210的一对光电转换区域(例如图8的第1及第2光电转换区域251、252等),并进一步分别入射至第2摄像元件22的各像素220的一对光电转换部。

[0117] 图9中的第1及第2摄像元件21、22的中心191、以及从该中心偏离的位置194及195分别与图10中的中心191、以及位置194及位置195对应。图10是第1及第2摄像元件21、22的拍摄面190的主视图。图10中的拍摄面190的中心191与摄影光学系统10的光轴91一致。将从中心191向行方向隔开规定距离的位置设为周边位置194及195。周边位置194和195关于中心191相互对称。如图9所示,分别从一对测距光瞳95、96通过后的一对光束(285、286)、(385、386)、(485、486)分别到达分别配置于中心191、周边位置194、周边位置195的像素210、220。

[0118] 在摄影光学系统10的射出光瞳97A与测距光瞳面90一致的情况下,即在射出光瞳距离与测距光瞳距离 d 一致的情况下,一对测距光瞳95、96被限制于在光轴91上具有中心的圆形的射出光瞳97A。因此,到达第2摄像元件22的各像素220的一对光束(285、286)、(385、386)、(485、486)分别相对于光轴对称地被限制,各像素220的第1及第2光电转换部220a、220b分别接收的光量彼此相同。

[0119] 另一方面,在摄影光学系统10的射出光瞳97B处于测距光瞳面90与微透镜233之间的情况下,即射出光瞳距离 d_n 比测距光瞳距离 d 短的情况下,到达配置于中心191的像素220的一对光束(285、286)相对于光轴对称地被限制,因此像素220的第1及第2光电转换部220a、220b分别接收的光量彼此相同。然而,到达配置于周边位置194、195的像素220的一对光束(385、386)、(485、486)非对称地产生暗角,因此像素220的第1及第2光电转换部220a、220b分别接收的光量彼此不同。

[0120] 在摄影光学系统10的射出光瞳97C与测距光瞳面90相比位于被拍摄体侧的情况下,即射出光瞳距离 d_f 比测距光瞳距离 d 长的情况下,到达配置于中心191的像素的一对光束(285、286)相对于光轴对称地被限制,因此像素220的第1及第2光电转换部220a、220b分别接收的光量彼此相同。然而,到达配置于周边位置194、195的像素220的一对光束(385、386)、(485、486)非对称地产生暗角,因此像素220的第1及第2光电转换部220a、220b分别接收的光量彼此不同。

[0121] 此外,在射出光瞳97B中,向周边位置194或195入射的一对光束中的一方的光束产生暗角,在射出光瞳97C中,向周边位置194或195入射的一对光束中的另一方的光束产生暗角。

[0122] 在如上所述摄影光学系统10的射出光瞳面与测距光瞳面不一致、且接收一对光束

的像素未处于第2摄像元件22的中心191的情况下即一对光束入射至周边位置194、195的像素的情况下,该一对光束通过摄影光学系统10的射出光瞳97B或97C而被非对称地限制。非对称地限制的程度根据摄影光学系统10的射出光瞳距离与测距光瞳距离 d 之差、以及周边位置194、195与中心191的位置之差而变化。

[0123] 图11是表示向在图9、图10中配置于周边位置194的像素220的第1及第2光电转换部220a、220b入射的光束的范围的主视图,示出了摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_n 比测距光瞳距离 d 短的情况。在像素220的第1及第2光电转换部220a、220b上,利用微透镜233,以圆形形成摄影光学系统10的射出光瞳的像271。如上所述一对光束非对称地被限制的情况,对应于圆形的射出光瞳的像271的中心位置C从与第1及第2光电转换部220a、220b的重心位置相当的元件分离区域220c的中央位置G偏离。这样,在摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_n 比测距光瞳距离 d 短的情况下,像高越高则射出光瞳的像的中心位置C越向高像高侧、即第2摄像元件22的周缘侧移动。

[0124] 在射出光瞳距离 d_f 比测距光瞳距离 d 长的情况下,在配置于周边位置194的像素中,成为与图11中示出的第1及第2光电转换部220a、220b与圆271的相对位置关系相反的位置关系。即,相对于元件分离区域220c的中央位置G,圆271的中心位置C向图示左侧偏移。这样,在摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_f 比测距光瞳距离 d 长的情况下,像高越高则射出光瞳的像的中心位置C越向第2摄像元件22的中心191侧移动。

[0125] 在射出光瞳距离 d_n 比测距光瞳距离 d 短、且如图11所示像素的位置处于关于中心191而在水平方向与位置194对称的位置195的情况下,第1及第2光电转换部220a、220b与圆271的相对位置关系与图11中示出的位置关系相反。即,相对于元件分离区域220c的中央位置G,圆271的中心位置C向图示左侧偏移。

[0126] 在射出光瞳距离 d_f 比测距光瞳距离 d 长、且像素的位置处于关于中心191而在水平方向与位置194对称的位置195的情况下,第1及第2光电转换部220a、220b与圆271的相对位置关系与图11中示出的位置关系相同。

[0127] 如上所述,像高越高,则根据射出光瞳面与测距光瞳面的位置关系,第2摄像元件22的像素220的射出光瞳的像的中心位置C相对于元件分离区域220c的中央位置G偏移越多。因此,在本实施方式中,根据射出光瞳面与测距光瞳面的位置关系,如以下那样变更读出在摄影光学系统10的焦点调节状态的检测中使用的光电转换信号的像素210、220的范围。

[0128] 在摄影光学系统10是以能够装拆的方式安装于相机主体的更换透镜的情况下,根据所安装的更换透镜,射出光瞳位置是各种各样的。另外,在摄影光学系统10包含变焦透镜的情况下,也存在射出光瞳位置根据变焦位置而变化的情况。在本实施方式中,根据摄影光学系统10的射出光瞳距离,关于第1摄像元件21对例如一对光电转换区域251、252和例如一对光电转换区域253、254进行切换,使用适于摄影光学系统的射出光瞳位置的一对光电转换区域。以下详细进行说明。

[0129] (a) 摄影光学系统10的射出光瞳距离 d 与测距光瞳距离 d 一致的情况

[0130] 图12表示在射出光瞳距离 d 与测距光瞳距离 d 一致的情况下焦点检测中使用的摄像元件的像素。需要说明的是,图12及后述的图13~15分别表示拍摄面的整个面,但为了避免附图的复杂化而以5行×6列示出各像素210、220。在摄影光学系统10的射出光瞳距离 d 与

测距光瞳距离 d 一致的情况下,如参照图9所说明那样,到达各像素的一对光束(285、286)、(385、386)、(485、486)分别相对于光轴对称地被限制。因此,射出光瞳的像的中心位置 C 与和第1及第2光电转换部220a、220b的重心位置相当的元件分离区域220c的中央位置 G 一致。因此,即使像高变高,第2摄像元件的像素220的第1光电转换部220a的受光量与第2光电转换部220b的受光量也大致相等。

[0131] 因此,如图12所示,将第2摄像元件22的各像素220的第1及第2光电转换部220a、220b的光电转换信号作为焦点检测信号使用。即,图1所示的焦点检测部12b在摄影光学系统的射出光瞳距离 d 与测距光瞳距离 d 一致的情况下,在图10所示的拍摄面190的整个面范围内使用来自第2摄像元件22的各像素220的光电转换信号进行焦点检测,不使用第1摄像元件21的各像素的光电转换信号。需要说明的是,在此,摄影光学系统10的射出光瞳距离 d 与测距光瞳距离 d 一致的情况也包括即使摄影光学系统10的射出光瞳距离 d 与测距光瞳距离 d 有差值,其差值也处于规定范围内的情况。

[0132] (b) 摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_n 比测距光瞳距离 d 短的情况

[0133] 图13是针对摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_n 比测距光瞳距离 d 短的情况进行说明的图。如图13的(a)所示,将拍摄面190垂直地分割为中央部190A、左周边部190B和右周边部190C三部分,如图13的(b)所示,拍摄面190的左右周边部190B、190C分别将来自第1摄像元件21的像素的第1~第4光电转换区域的光电转换信号作为焦点检测信号使用,拍摄面190的中央部190A将来自第2摄像元件22的像素的第1及第2光电转换部的光电转换信号作为焦点检测信号使用。即,作为与摄影光学系统10的拍摄画面的周边部对应的焦点检测信号而将来自第1摄像元件21的像素的第1~第4光电转换区域的光电转换信号用作焦点检测信号进行焦点检测,作为与拍摄画面的中央部对应的焦点检测信号而使用来自第2摄像元件22的像素的第1及第2光电转换部的光电转换信号进行焦点检测。以下详细进行说明。

[0134] 图13的(b)表示形成于第1摄像元件的各像素210的各光电转换区域251、252、253、254。第1摄像元件21使图7所示的读出电路的电极选择晶体管303、304、305、306导通,以在拍摄面190的右周边部190C的像素210形成图8的(a)所示的第1及第2光电转换区域251、252。另外,第1摄像元件21使图7所示的读出电路的电极选择晶体管302、301、308、307导通,以在拍摄面190的左周边部190B的像素210形成图8的(b)所示的第3及第4光电转换区域253、254。

[0135] 焦点检测部12a关于拍摄面190的左周边部190B,将来自第1摄像元件21的左周边部的像素210的第3及第4光电转换区域253、254的光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测,关于拍摄面190的右周边部190C,将来自第1摄像元件21的右周边部的像素210的第1及第2光电转换区域251、252的光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测,并且,关于拍摄面190的中央部190A,如图13的(c)所示,将来自第2摄像元件22的中央部的像素220的第1及第2光电转换部220a、220b的光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测。由此,能够提高拍摄面190的行方向上的周边部中的摄影光学系统10的焦点调节状态的检测精度。即,能够将可良好地进行位相差式焦点检测的范围向拍摄面190的周边侧扩大。

[0136] (c) 摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_f 比测距光瞳距离 d 长的情况

[0137] 图14是针对摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_f 比测距光瞳距离 d 长的情况进行说明的图。在摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_f 比测距光瞳距离 d 长的情况下,如图14的(a)

所示,拍摄面190的左右周边部190B、190C分别将来自第1摄像元件21的像素的第1~第4光电转换区域的光电转换信号作为焦点检测信号使用,拍摄面190的中央部190A将来自第2摄像元件22的像素的第1及第2光电转换部的光电转换信号作为焦点检测信号使用。以下详细说明。

[0138] 图14的(a)表示形成于第1摄像元件的各像素210的各光电转换区域251、252、253、254。第1摄像元件21使图7所示的读出电路的电极选择晶体管302、301、308、307导通,以在拍摄面190的右周边部190C的像素210形成图8的(b)所示的第3及第4光电转换区域253、254。另外,第1摄像元件21使图7所示的读出电路的电极选择晶体管303、304、305、306导通,以在拍摄面190的左周边部190B的像素210形成图8的(a)所示的第1及第2光电转换区域251、252。

[0139] 焦点检测部12a关于拍摄面190的左周边部190B,将来自第1摄像元件21的左周边部的像素210的第1及第2光电转换区域251、252的光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测,关于拍摄面190的右周边部190C,将来自第1摄像元件21的右周边部的像素210的第3及第4光电转换区域253、254的光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测,并且,关于拍摄面190的中央部190A,如图14的(b)所示,将来自第2摄像元件22的中央部的像素220的第1及第2光电转换部220a、220b的光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测。由此,能够提高拍摄面190的行方向上的周边部中的摄影光学系统10的焦点调节状态的检测精度。即,能够使可良好地进行位相差式焦点检测的范围向拍摄面190的周边侧扩大。

[0140] 此外,上述的拍摄面190的中央部190A、左周边部190B、右周边部190C的分割位置可以根据摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_n 、 d_f 与测距光瞳距离 d 之差适当变更。即,也可以是,摄影光学系统10的射出光瞳距离 d_n 、 d_f 与测距光瞳距离 d 之差越大,则使左周边部190B及右周边部190C的图示左右方向上的宽度越大,使来自第1摄像元件21的像素的第1~第4光电转换区域的光电转换信号作为焦点检测信号使用的范围越大。

[0141] ——大散焦状态的情况——

[0142] 图15是针对大散焦状态的情况进行说明的图。在大散焦状态的情况下,如下所述,基于来自第1摄像元件21的像素210的第2及第3光电转换区域252、253的光电转换信号,检测摄影光学系统10的焦点调节状态。

[0143] 在大散焦状态的情况下,像散景量变大,摄影光学系统10的焦点调节状态的检测变困难。另外,在摄影光学系统10的F值小的情况下,景深变浅,因此散焦时的像散景量也变大,摄影光学系统10的焦点调节状态的检测也变困难。

[0144] 若光电转换区域的、与光瞳的分割方向平行的方向上的宽度、即行方向上的宽度变小,则向光电转换区域入射的入射光束被缩小,因此像散景量变少,即使在摄影光学系统10的F值小的情况或大散焦状态的情况下,也易于检测摄影光学系统10的焦点调节状态。

[0145] 因此,在本实施方式中,在大散焦状态的情况下,基于来自行方向上的宽度、即与光瞳的分割方向平行的方向上的宽度小的、第2及第3光电转换区域252、253的光电转换信号,检测摄影光学系统10的焦点调节状态。例如,在未能如上述的(a)~(c)的情况那样根据基于在第1摄像元件21的像素210的第1~第4光电转换区域251~254产生的电荷得到的光电转换信号、从第2摄像元件22的各像素220输出的光电转换信号检测摄影光学系统10的焦点调节状态的情况下,基于来自第2及第3光电转换区域252、253的光电转换信号检测摄影

光学系统10的焦点调节状态。

[0146] 即,图1所示的焦点检测部12a在未能通过上述(a)~(c)的任一方法检测摄影光学系统10的焦点调节状态的情况下,在第1摄像元件21的全部像素210中,以输出来自第2及第3光电转换区域252、253的光电转换信号的方式,切换图7所示的读出电路的电极选择晶体管的导通截止状态。而且,焦点检测部12b在图10所示的拍摄面190的整个面的范围内将来自第1摄像元件21的各像素210的第2及第3光电转换区域252、253的光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测。由此,能够提高大散焦状态的情况、摄影光学系统10的F值小的情况下的摄影光学系统10的焦点调节状态的检测精度。

[0147] 如上所述,若将来自第1摄像元件21的各像素210的第2及第3光电转换区域252、253的光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测并通过未图示的透镜驱动部将聚焦透镜沿光轴方向驱动,则散焦量变小。因此,期望在聚焦透镜被沿光轴方向驱动而散焦量变小后,焦点检测部12a再次以通过上述(a)~(c)中的任一方法检测摄影光学系统10的焦点调节状态的方式,切换图7所示的读出电路的电极选择晶体管的导通截止状态。

[0148] 此外,在将来自第2及第3光电转换区域252、253的一对光电转换信号作为焦点检测信号进行焦点检测的情况下,由于第2及第3光电转换区域252、253的面积小、感光度低,因此也可以一并进行将第2摄像元件22的各像素220的第1及第2光电转换部220a、220b的光电转换信号作为焦点检测信号使用的焦点检测。

[0149] ——一部分电极的配置的变形例——

[0150] 在上述的实施方式中,如图4、5所示,第1摄像元件21的各像素210具有沿行方向排列的第1及第2部分电极231a、231b和第3及第4部分电极232a、232b。然而,各部分电极的排列方向不限于上述的排列方向。例如,如图16的(a)~(d)所示,也可以使各部分电极沿列方向排列。图16是示意地表示第1摄像元件21的像素210的变形例的构造的图,图16的(a)是从被拍摄体侧观察一个像素210A的俯视图,图16的(b)是从列方向的侧面观察像素210A的侧视图,图16的(c)是图16的(b)的c2-c2向视剖视图,图16的(d)是从行方向的侧面观察像素210A的侧视图。

[0151] 在本变形例的像素210A中,第1及第2部分电极231c、231d沿列方向、即在图16的(a)中沿上下方向排列。同样地,第3及第4部分电极232c、232d沿列方向、即在图16的(c)中沿上下方向排列。第1部分电极231c和第2部分电极231d的列方向上的长度不同,

[0152] 图16的(a)、(d)中的图示上侧的第1部分电极231c的列方向上的长度W3比图示下侧的第2部分电极231d的列方向上的长度W4小。同样地,第3部分电极232c和第4部分电极232d的列方向上的长度不同,图示上侧的第3部分电极232c的列方向上的长度W4比图示下侧的第4部分电极232d的列方向上的长度W3大。即,在从光的入射侧观察时,第1部分电极231c与第2部分电极231d的分离区域G3、即边界的位置不同于第3部分电极232c与第4部分电极232d的分离区域G4、即边界的位置。此外,第1部分电极231c的列方向上的长度W3与第4部分电极232d的列方向上的长度W3相等,第2部分电极231d的列方向上的长度W4与第3部分电极232c的列方向上的长度W4相等。

[0153] 因此,第1部分电极231c的整体与第3部分电极232c在光轴方向上重叠。第2部分电极231d与第3部分电极232c的图示下侧的一部分及第4部分电极232d的整体在光轴方向上重叠。第3部分电极232c与第1部分电极231c的整体及第2部分电极231d的图示上侧的一部

分在光轴方向上重叠。第4部分电极232d的整体与第3部分电极231d在光轴方向上重叠。在以下的说明中,也将形成于有机光电转换膜230的上表面的第1及第2部分电极231c、231d称为上部部分电极231c、231d,还将形成于有机光电转换膜230的下表面的第3及第4部分电极232c、232d称为下部部分电极232c、232d。

[0154] 图17的(a)是示意地表示从被拍摄体侧观察第1摄像元件21的各像素210A时的、第1及第2部分电极231c、231d的配置的图,

[0155] 图17的(b)是示意地表示从被拍摄体侧观察第1摄像元件21的各像素210A时的、第3及第4部分电极232c、232d的配置的图。图17的(c)是示意地表示从被拍摄体侧观察第2摄像元件22的各像素220时的、第1及第2光电转换部220a、220b的配置的图。此外,就第1及第2摄像元件21、22而言,在图17中为了避免附图的复杂化而仅示出的5行×6列的像素210A、220。

[0156] 在图17的(a)、(b)中,第1摄像元件21的各像素210A具有如上所述沿列方向、即在图17的(a)、(b)中沿上下方向排列的第1及第2部分电极231c、231d和第3及第4部分电极232c、232d。

[0157] 图17的(c)所示的第2摄像元件22的各像素220与上述实施方式的像素220相同。

[0158] 图18的(a)~(e)是从被拍摄体侧观察形成于像素210A的有机光电转换膜230的第1~第5光电转换区域251A~255A的图。如

[0159] 图18的(a)~(e)所示,在像素210A中形成第1~第5光电转换区域251A~255A。图18的(a)是表示第1光电转换区域251A的图。第1光电转换区域251A与上部部分电极231c所覆盖的有机光电转换膜230的区域对应。图18的(b)是表示第2光电转换区域252A的图。第2光电转换区域252A与上部部分电极231d所覆盖的有机光电转换膜230的区域对应。图18的(c)是表示第3光电转换区域253A的图。第3光电转换区域253A与下部部分电极232c所覆盖的有机光电转换膜230的区域对应。图18的(d)是表示第4光电转换区域254A的图。第4光电转换区域254A与下部部分电极232d所覆盖的有机光电转换膜230的区域对应。图18的(e)是表示第5光电转换区域255A的图。第5光电转换区域255A与有机光电转换膜230的上部部分电极231d和下部部分电极232c相重合的区域对应。

[0160] 此外,例如图19的(a)、(b)所示,在第1摄像元件21中,也可以使上述的像素210和像素210A沿列方向交替地排列。图19的(a)是示意地表示从被拍摄体侧观察第1摄像元件21的各像素210、210A时的、第1及第2部分电极231a、231b、231c、231d的配置的图。图19的(b)是示意地表示从被拍摄体侧观察第1摄像元件21的各像素210、210A时的、第3及第4部分电极232a、232b、232c、232d的配置的图。图19(c)是示意地表示从被拍摄体侧观察第2摄像元件22的各像素220时的、第1及第2光电转换部220a、220b的配置的图。此外,就第1及第2摄像元件21、22而言,在图19中为了避免附图的复杂化而仅示出了5行×6列的像素210、210A、220。

[0161] 图19的(c)所示的第2摄像元件22的各像素220与上述实施方式的像素220相同。

[0162] 图20的(a)、(b)是示意地表示第1摄像元件21的像素210的另一变形例的图,示出从被拍摄体侧观察的各部分电极的形状。如本变形例的像素210B那样,可以如图20的(a)所示,将第1摄像元件21的第1及第2部分电极231e、231f的形状设为将大的矩形沿与其对角线平行的方向非对称地分割为两部分那样的形状,可以如图20的(b)所示,将第3及第4部分电

极232e、232f的形状设为将大的矩形沿与其对角线平行的方向非对称地分割为两部分那样的形状。第1及第2部分电极231e、231f的边界的位置、即分割位置与第3及第4部分电极232e、232f的边界的位置、即分割位置不同。

[0163] 另外,如图21所示,关于第1摄像元件21的像素210C,可以将上部部分电极分别沿行方向非对称地分割、且沿列方向也非对称地分割。同样地,可以将下部部分电极分别沿行方向非对称地分割、且沿列方向也非对称地分割。在图21所示的例子中,在有机光电转换膜230的上表面、即有机光电转换膜230的被拍摄体侧的面形成有上部部分电极231g、231h、231i、231j,在有机光电转换膜230的下表面形成有下部部分电极232g、232h、232i、232j。此外,在图21中,图示左右方向为行方向。

[0164] 上部部分电极231g、231i与上部部分电极231h、231j的行方向上的分割位置不同于下部部分电极232g、232i与下部部分电极232h、232j的行方向上的分割位置。同样地,上部部分电极231g、231h与上部部分电极231i、231j的列方向上的分割位置不同于下部部分电极232g、232h与下部部分电极232i、232j的列方向上的分割位置。

[0165] 这样,也可以构成为,将上部部分电极及下部部分电极分别沿行方向和列方向分割,且分割后的各上部部分电极的边界的位置与分割后的各下部部分电极的边界的位置不同。

[0166] 此外,在上述的实施方式中,第1部分电极231a的行方向上的长度W1与第4部分电极232b的行方向上的长度W1相等,第2部分电极231b的行方向上的长度W2与第3部分电极232a的行方向上的长度W2相等,但第1部分电极231a的行方向上的长度W1与第4部分电极232b的行方向上的长度W1也可以不同,第2部分电极231b的行方向上的长度W2与第3部分电极232a的行方向上的长度W2也可以不同。

[0167] 同样地,在上述的变形例中,第1部分电极231c的列方向上的长度W3与第4部分电极232d的列方向上的长度W3相等,第2部分电极231d的列方向上的长度W4与第3部分电极232c的列方向上的长度W4相等,但第1部分电极231c的列方向上的长度W3与第4部分电极232d的列方向上的长度W3也可以不同,第2部分电极231d的列方向上的长度W4与第3部分电极232c的列方向上的长度W4也可以不同。

[0168] 此外,上述的各实施方式及变形例可以分别组合。

[0169] 在上述内容中说明了各种实施方式及变形例,但本发明不限于这些内容。在本发明的技术构思的范围内考虑到的其他方案也包含在本发明的范围内。

[0170] 以下的优先权基础申请的公开内容作为引用文组入于此。

[0171] 日本专利申请2016年第2729号(2016年1月8日提出申请)

[0172] 附图标记说明

[0173] 1:数码相机,10:摄影光学系统,11:摄像部,12:控制部,12a:焦点检测部,21:第1摄像元件,22:第2摄像元件,210、210A、210B、210C、220:像素,230:有机光电转换膜,231a、231c、231e:第1部分电极,231b、231d、231f:第2部分电极,232a、232c、232e:第3部分电极,232b、232d、232f:第4部分电极,251:第1光电转换区域,252:第2光电转换区域,253:第3光电转换区域,254:第4光电转换区域,255:第5光电转换区域,301~308:电极选择晶体管,311、312:复位晶体管,313、314:输出晶体管,315、316:行选择晶体管。

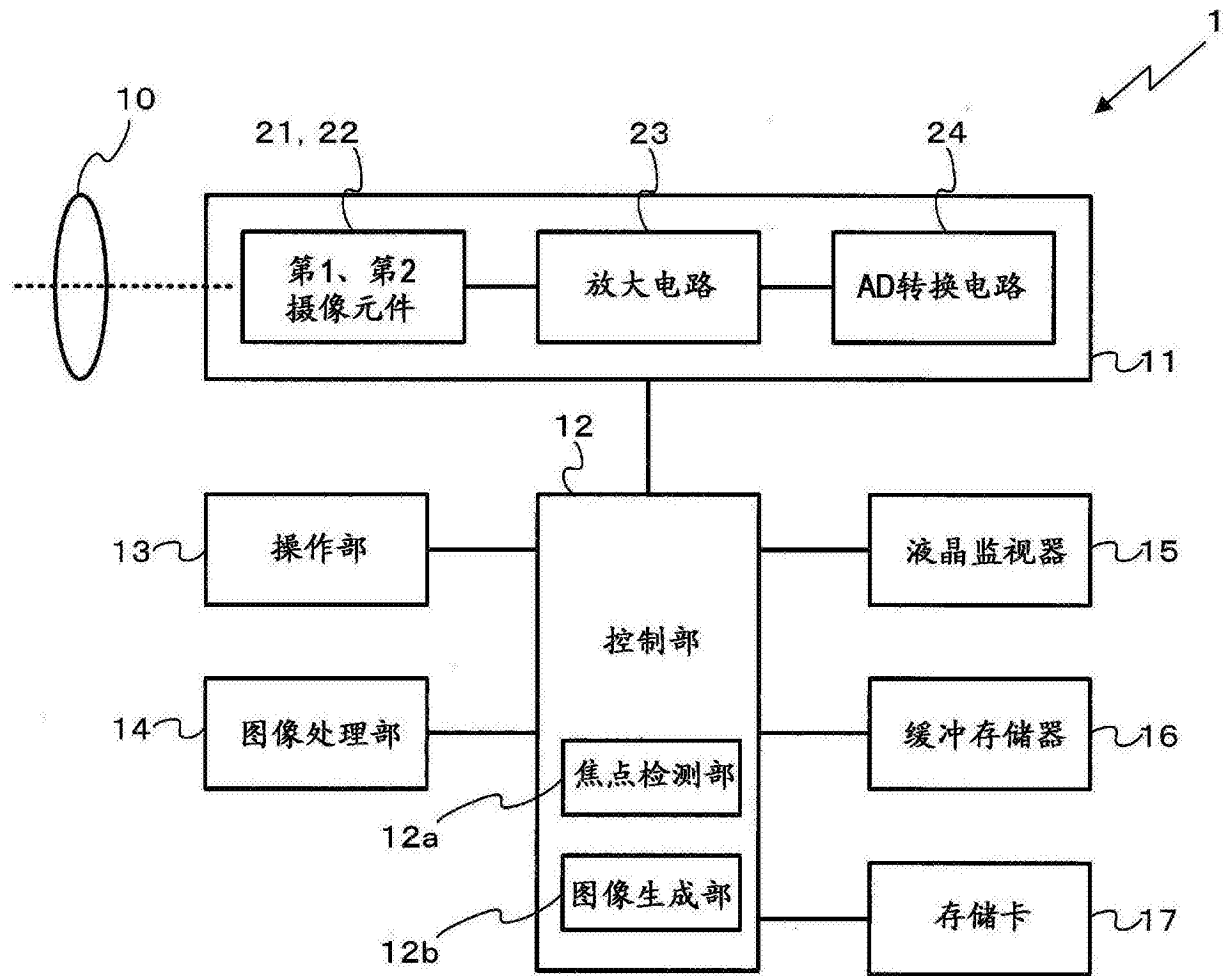


图1

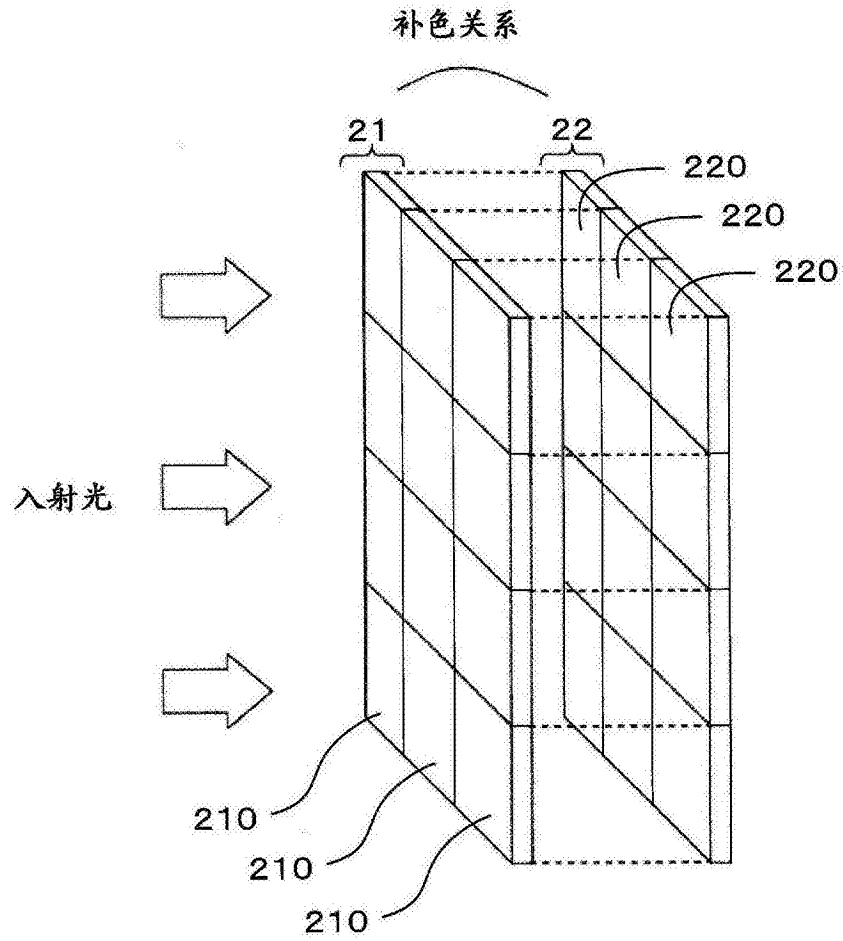


图2

21

210 210 210 210 210 210

Mg	Ye	Mg	Ye	Mg	Ye
Cy	Mg	Cy	Mg	Cy	Mg
Mg	Ye	Mg	Ye	Mg	Ye
Cy	Mg	Cy	Mg	Cy	Mg
Mg	Ye	Mg	Ye	Mg	Ye
Cy	Mg	Cy	Mg	Cy	Mg
Mg	Ye	Mg	Ye	Mg	Ye
Cy	Mg	Cy	Mg	Cy	Mg
Mg	Ye	Mg	Ye	Mg	Ye
Cy	Mg	Cy	Mg	Cy	Mg

(a)

22

220 220 220 220 220 220

G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G

(b)

图3

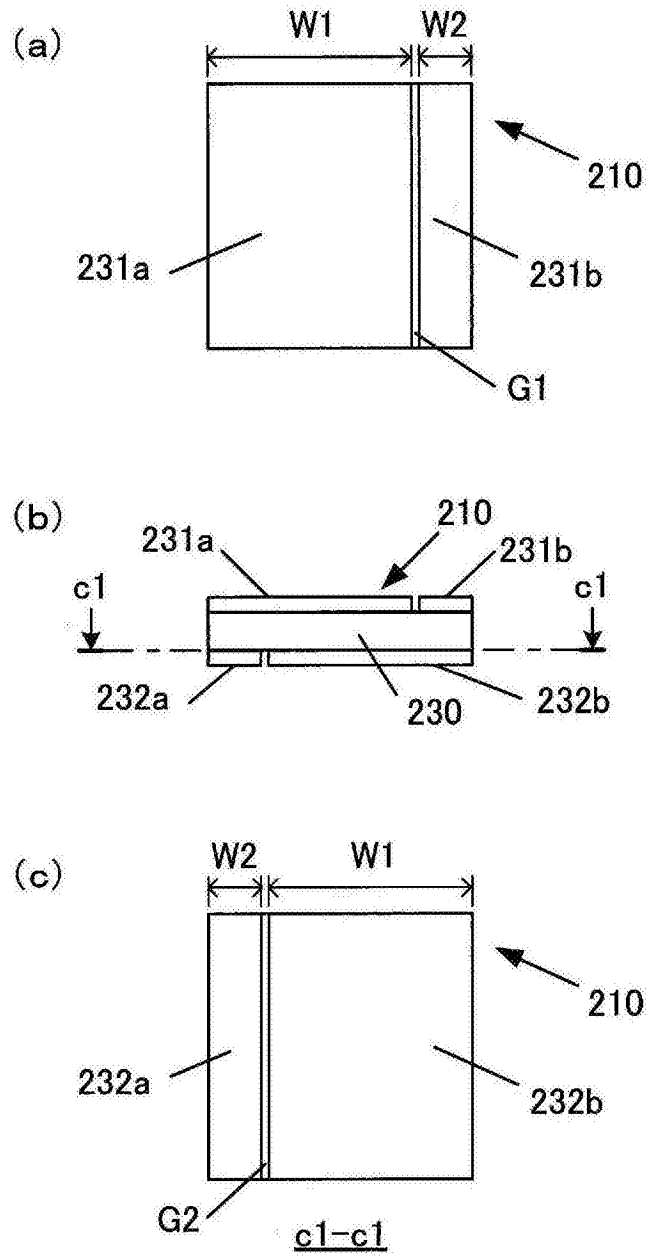


图4

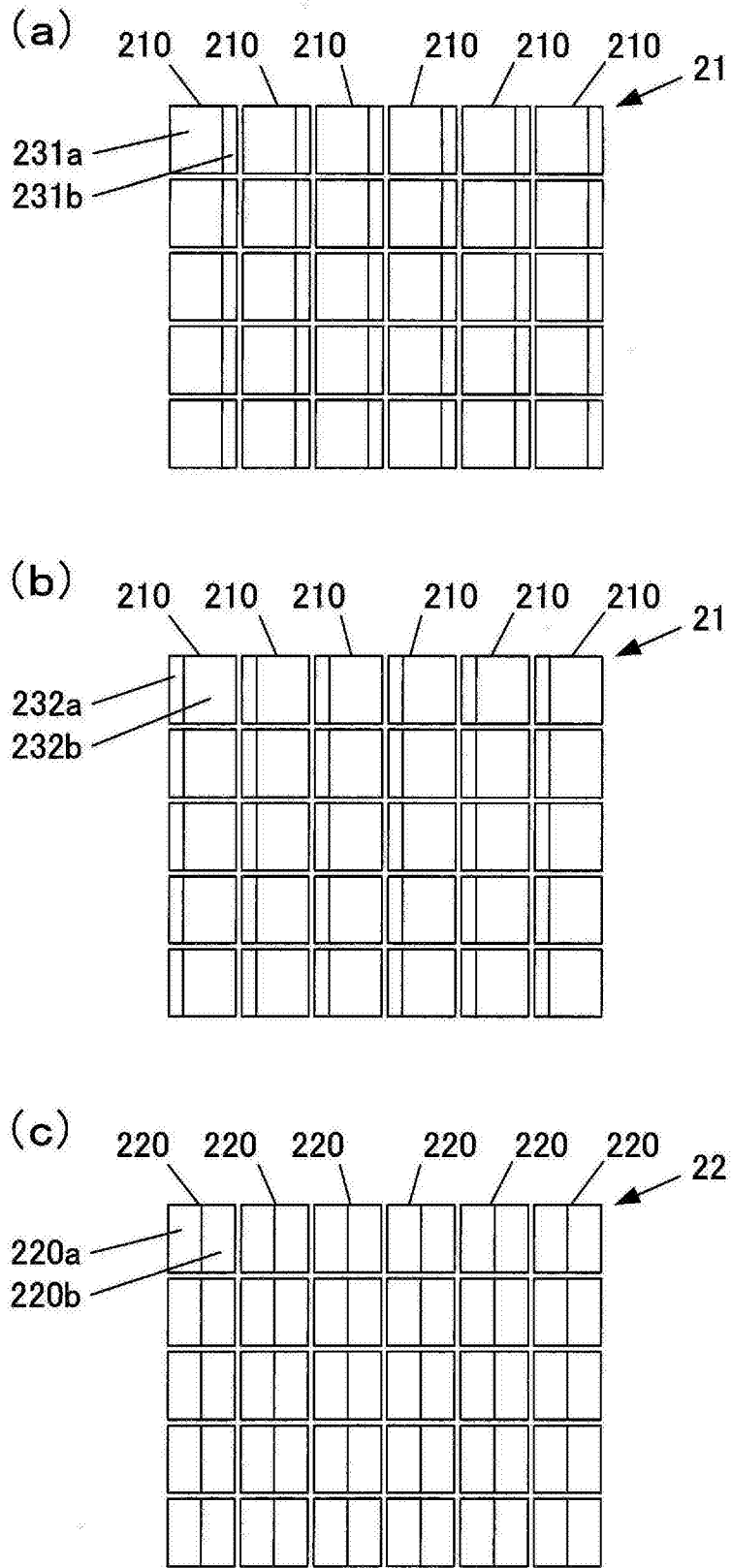


图5

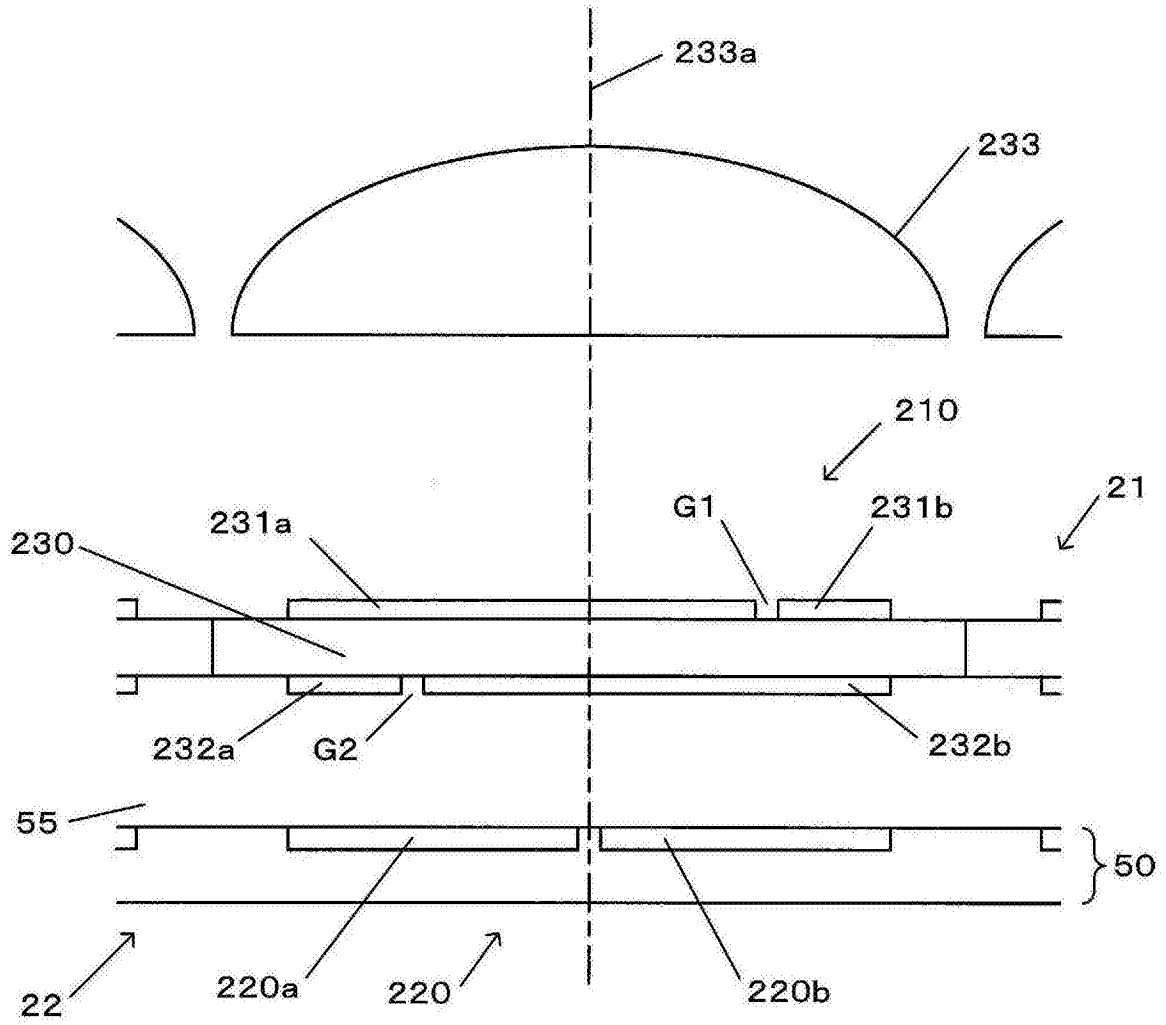


图6

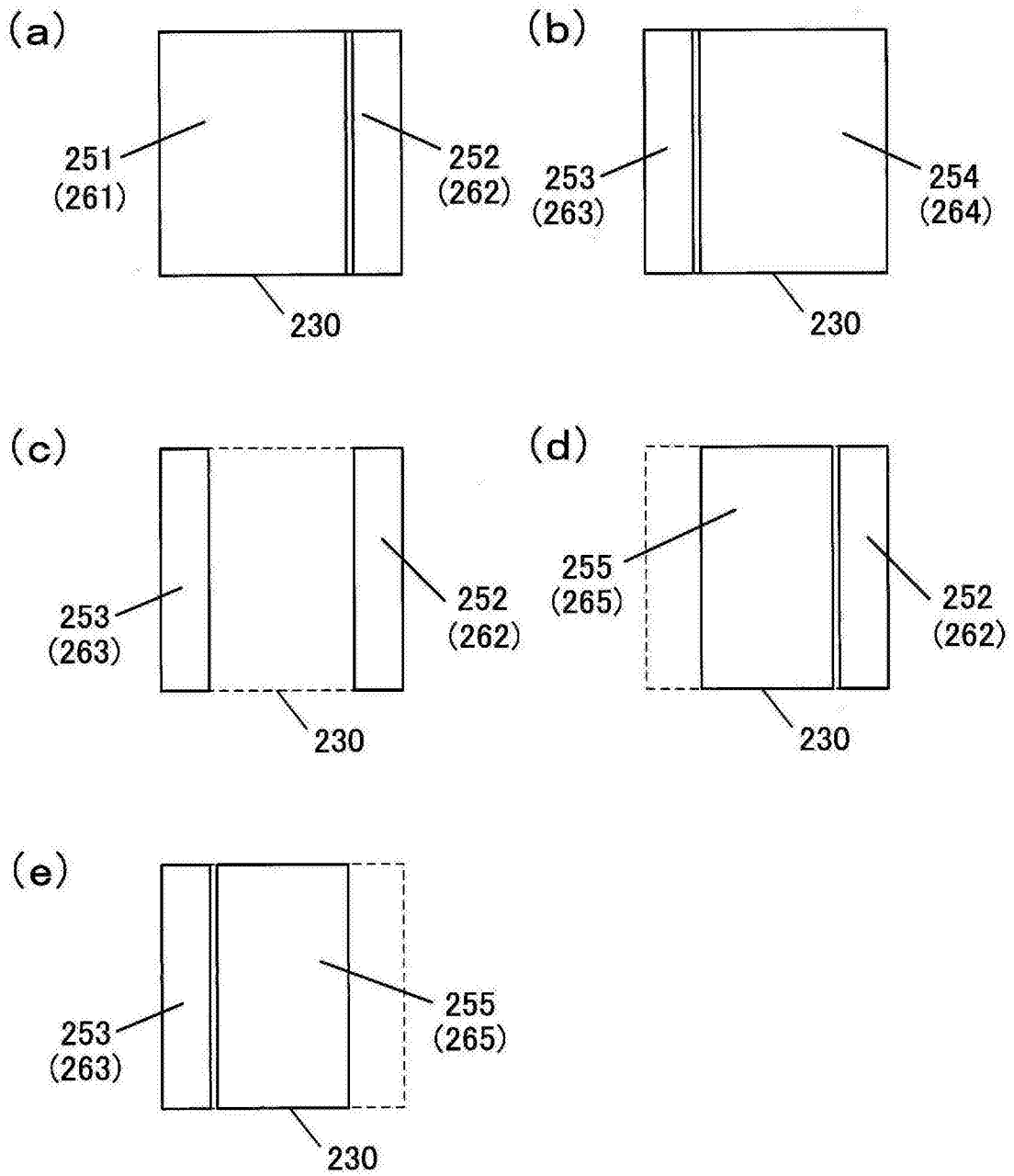


图8

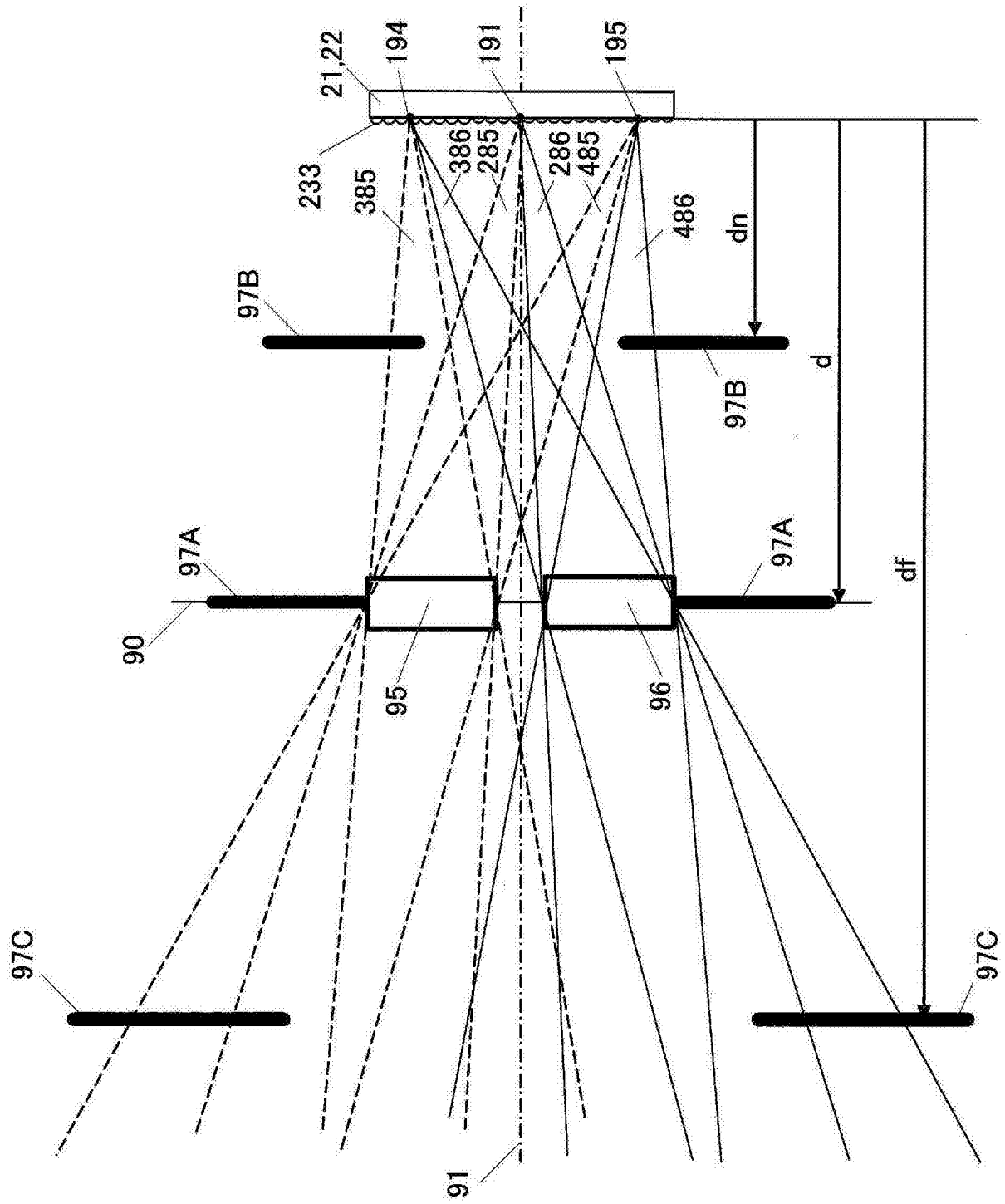


图9

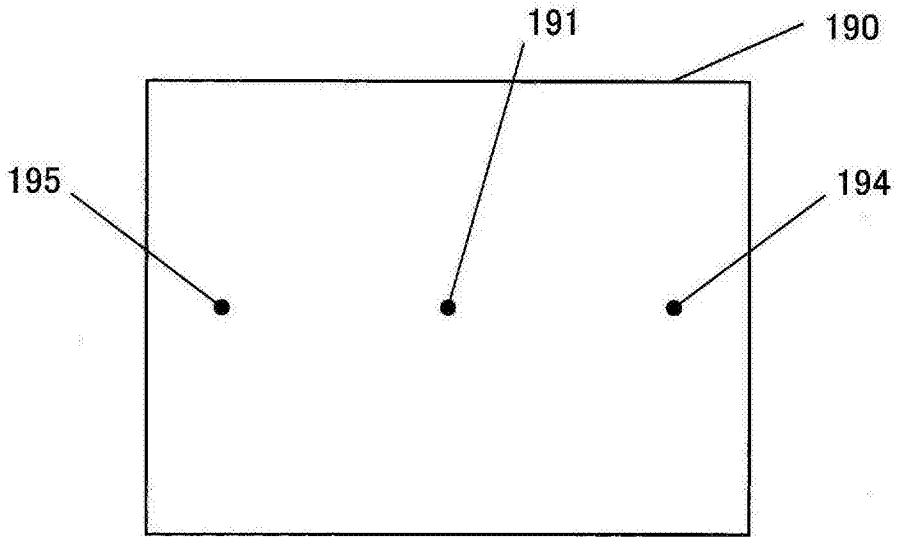


图10

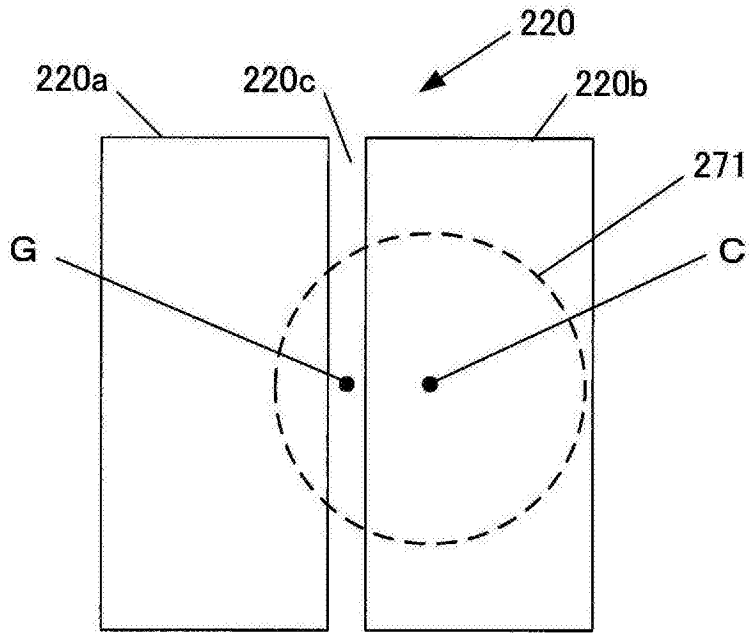


图11

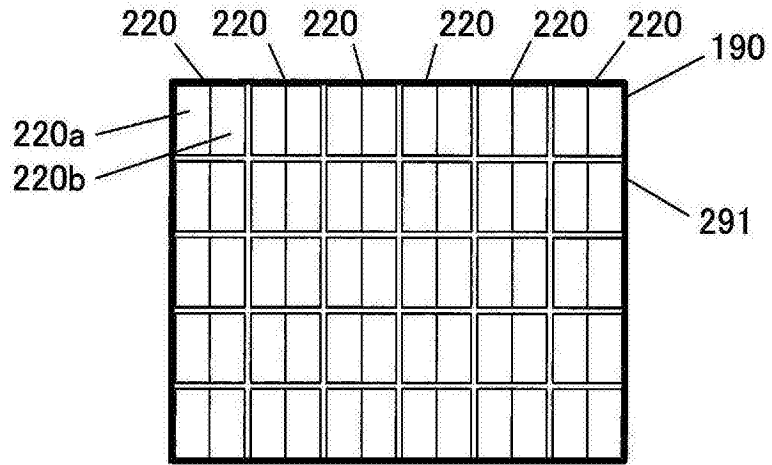


图12

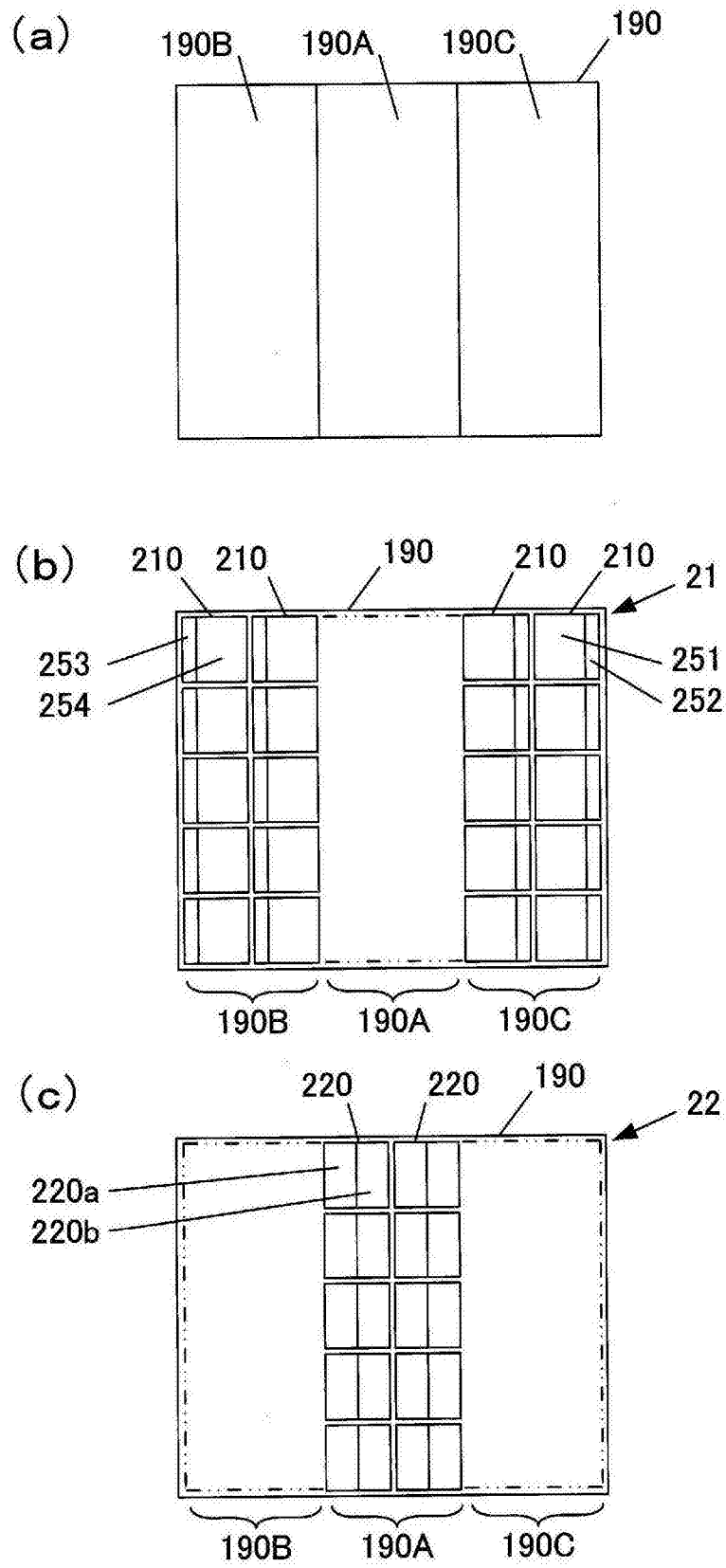


图13

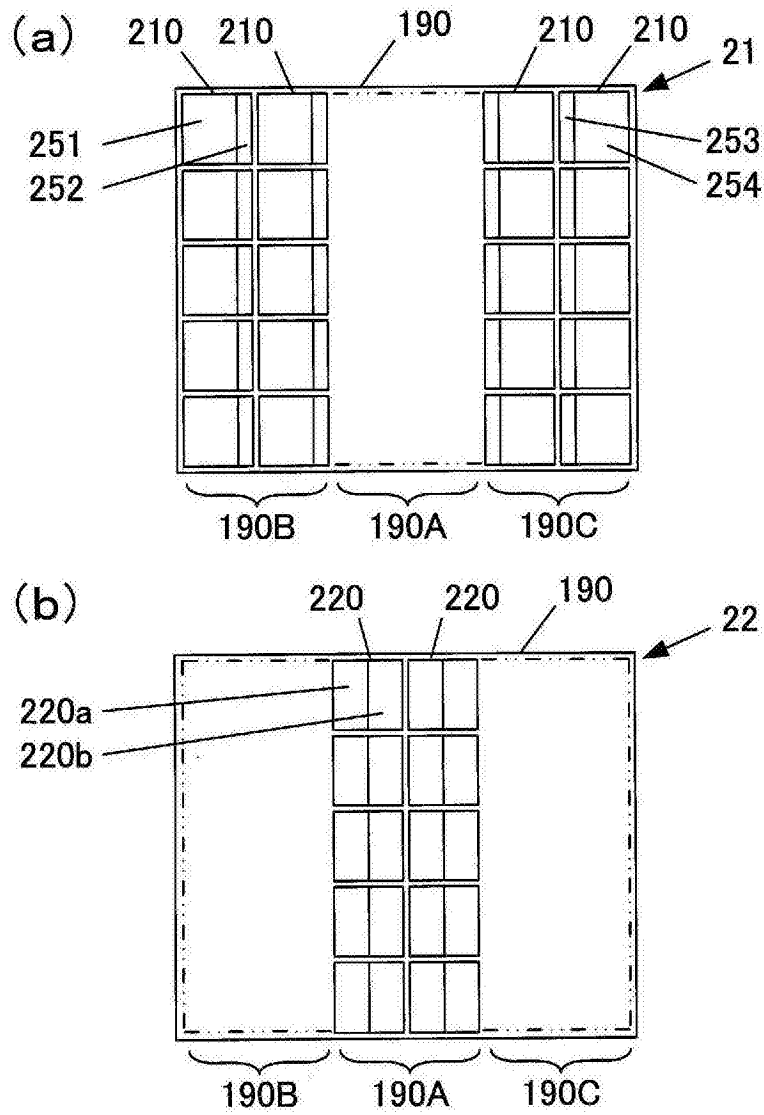


图14

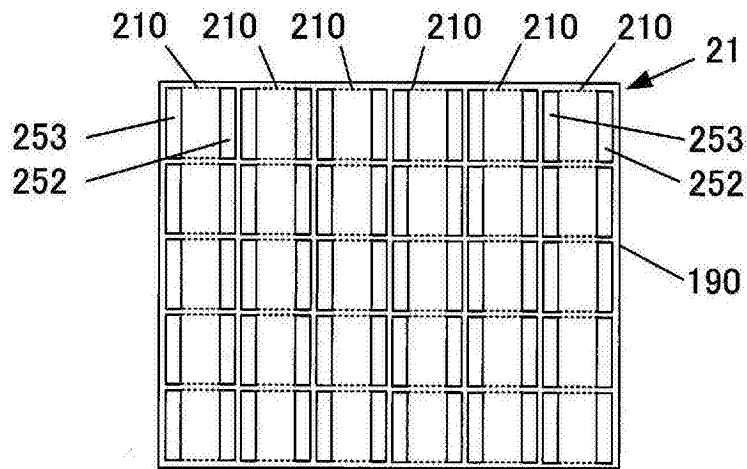


图15

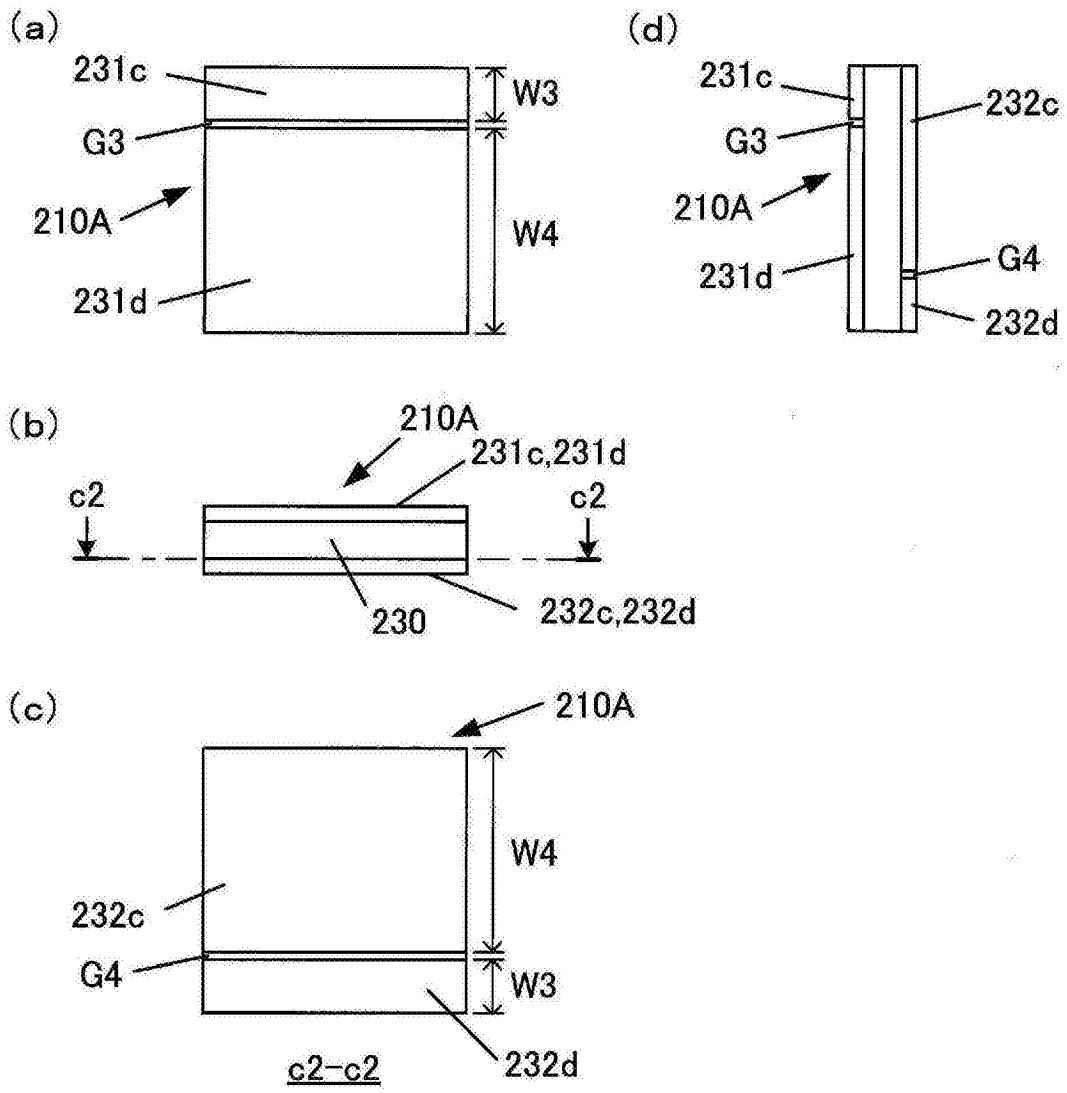


图16

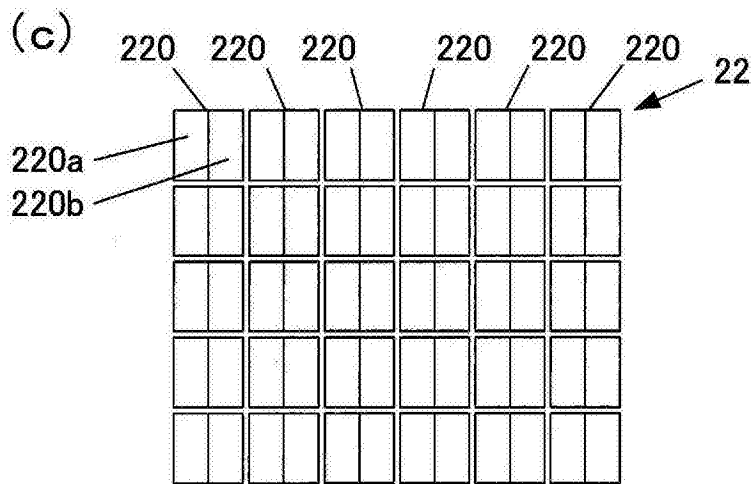
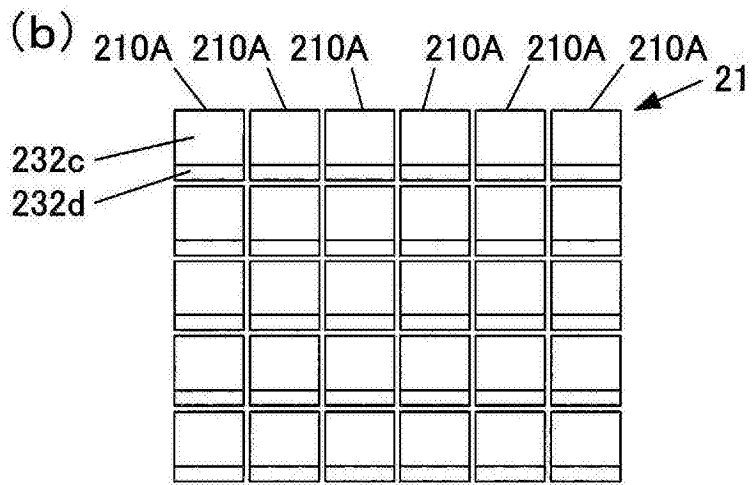
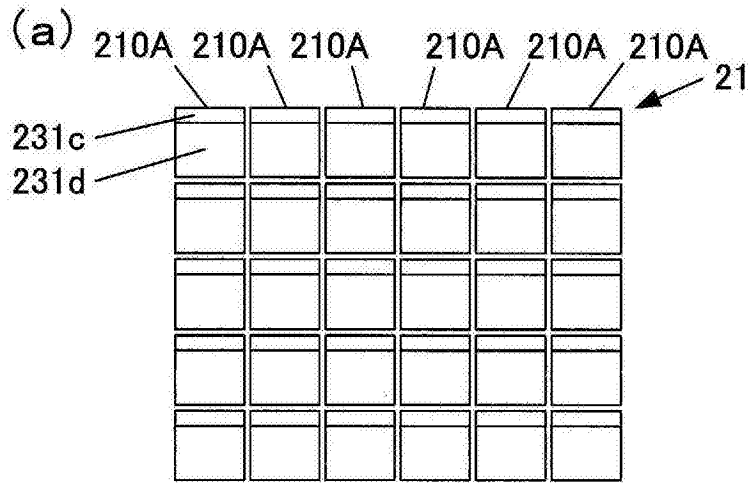


图17

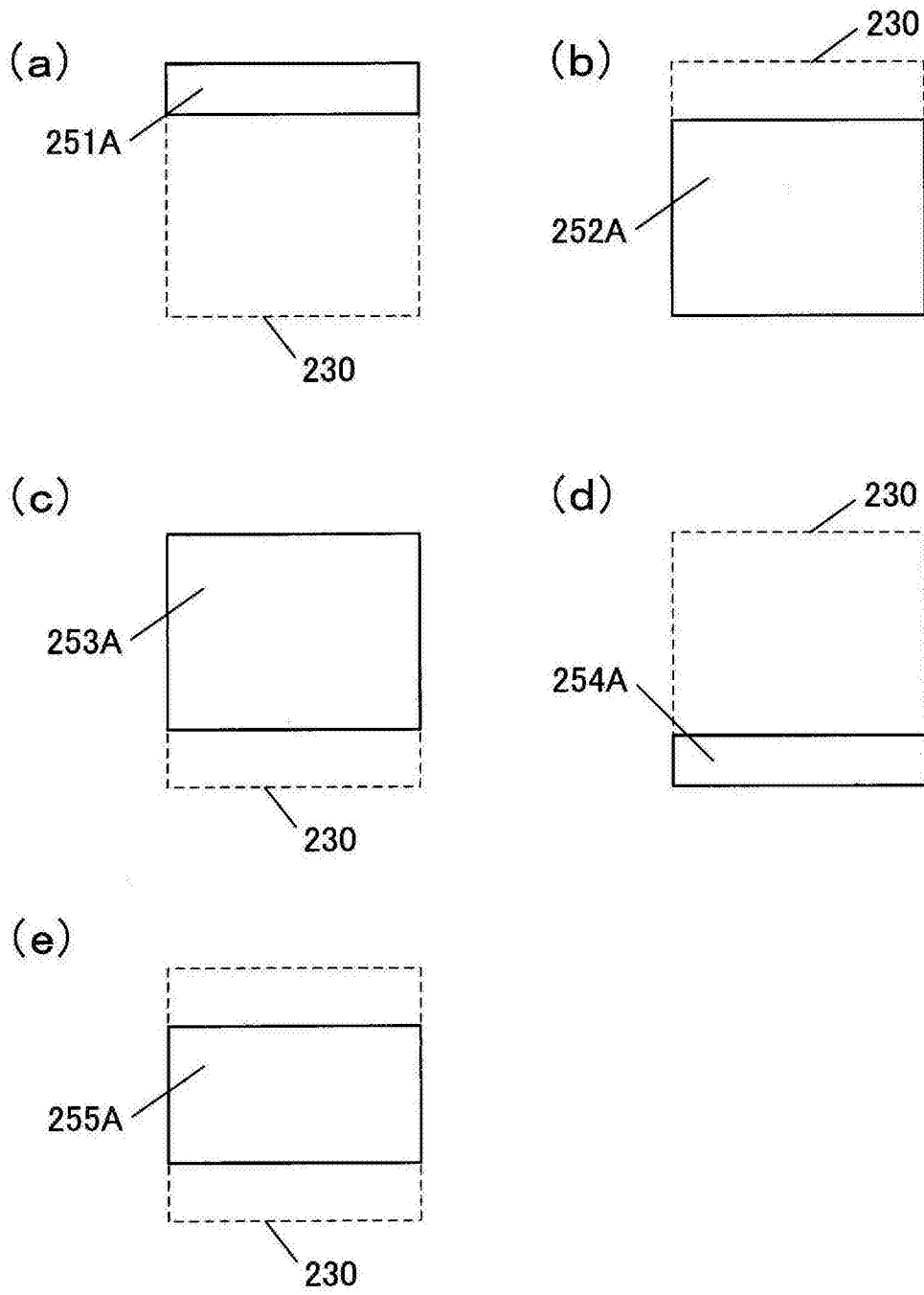


图18

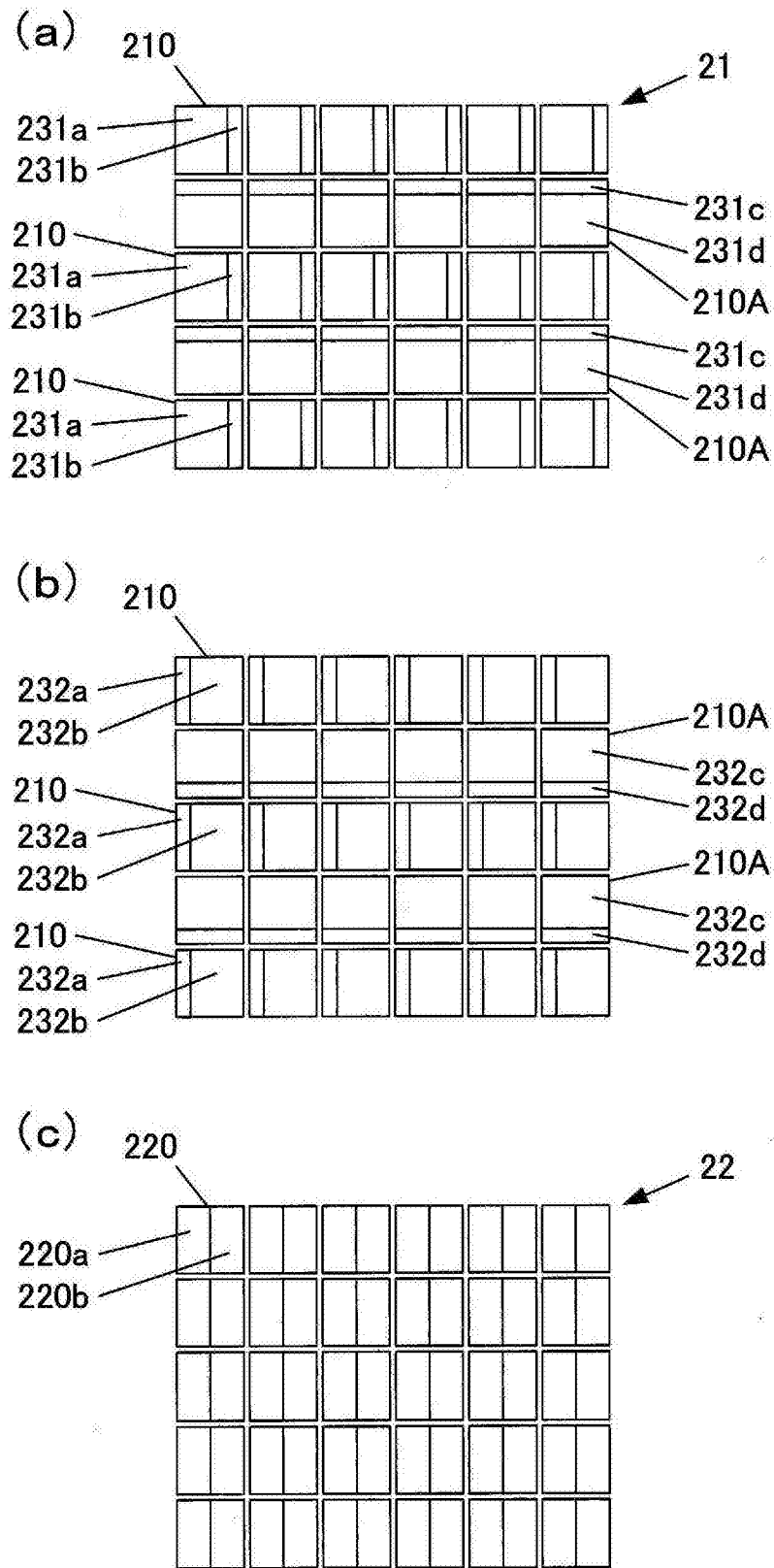


图19

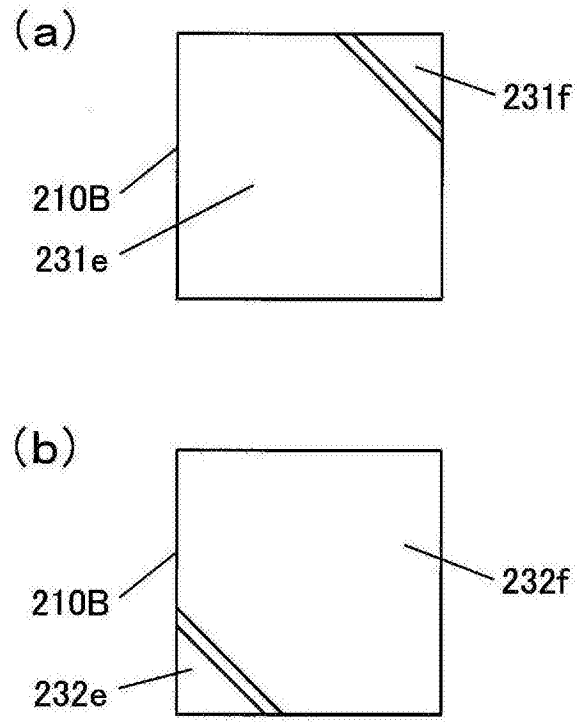


图20

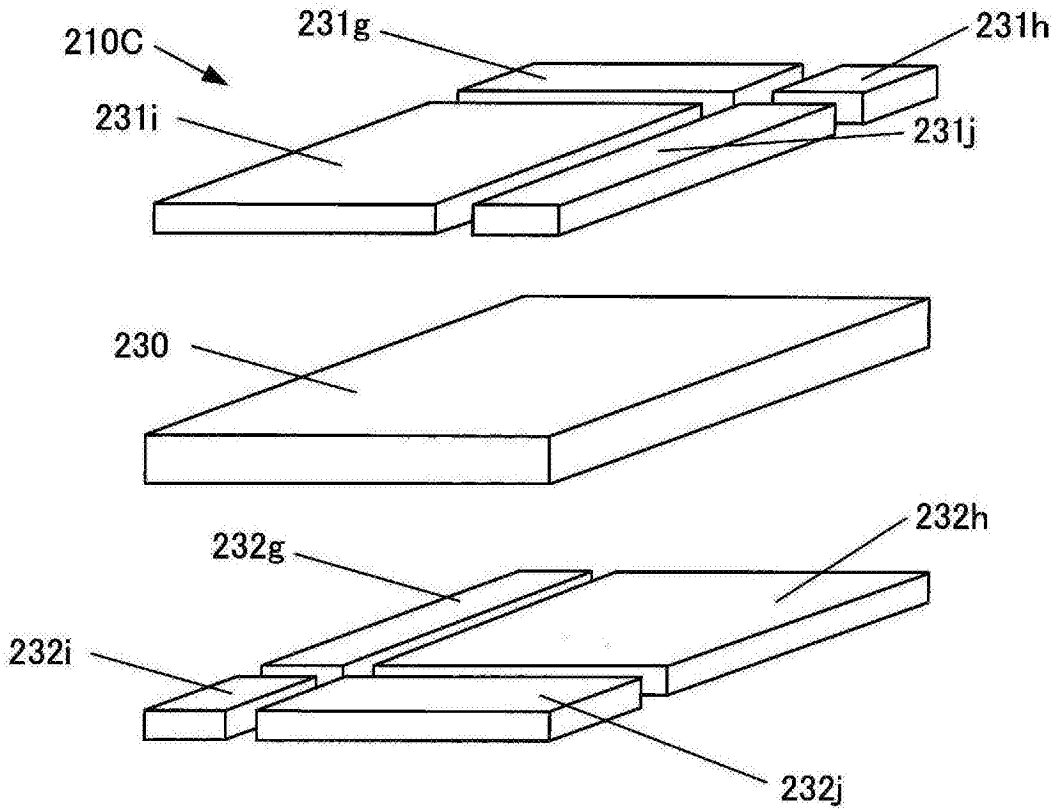


图21