



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103219345 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201310017553. 3

(22) 申请日 2013. 01. 17

(30) 优先权数据

2012-008202 2012. 01. 18 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 和田洋一 小林昌弘 约翰逊道子

坪井宏政

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 魏小微

(51) Int. Cl.

H01L 27/146(2006. 01)

H04N 5/361(2011. 01)

H04N 5/374(2011. 01)

(56) 对比文件

CN 102017153 A, 2011. 04. 13, 说明书第

[0038] 段、附图 1, 4.

CN 102017153 A, 2011. 04. 13, 说明书第
[0038] 段、附图 1, 4.

WO 96/28806 A2, 1996. 09. 19, 说明书附图
7-8.

CN 1527393 B, 2010. 12. 08, 全文.

审查员 张海洋

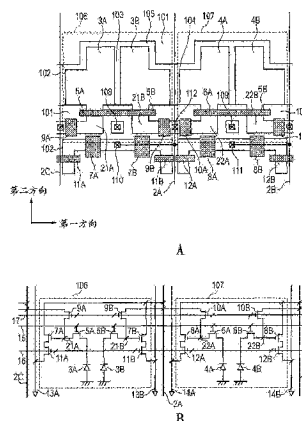
权利要求书4页 说明书18页 附图8页

(54) 发明名称

图像拾取装置和图像拾取系统

(57) 摘要

一种图像拾取装置和图像拾取系统。根据一个或多个实施例的图像拾取装置包括供电线路和第一至第四光电二极管。沿着第一方向布置第一、第二和第三光电二极管以使得第一光电二极管与第二光电二极管相邻以及第二光电二极管与第三光电二极管相邻。供电线路包括沿着第一方向设置的第一导体和沿着与第一方向相交的第二方向设置的第二导体。把第二导体设置在第二与第三光电二极管之间的区域上。与第一和第二光电二极管分别对应的第一和第二晶体管连接到供电线路。在第二方向上与第二光电二极管相邻地设置第四光电二极管。与第四光电二极管对应的第三晶体管连接到供电线路。



1. 一种图像拾取装置,包括:

多个光电转换单元;以及

被配置成供给供电电压的供电线路,

其中,多个光电转换单元包括被配置成接收具有第一波长范围中的波长的入射光的第一光电转换单元和第二光电转换单元以及被配置成接收具有第二波长范围中的波长的入射光的第三光电转换单元,

其中,沿着第一方向布置第一、第二和第三光电转换单元以使得第一光电转换单元与第二光电转换单元相邻以及第二光电转换单元与第三光电转换单元相邻,

其中,供电线路包括沿着第一方向延伸的第一导电部件和沿着与第一方向相交的第二方向延伸的第二导电部件,

其中,把第二导电部件设置在第二光电转换单元与第三光电转换单元之间的区域上,

其中,与第一光电转换单元对应的第一晶体管和与第二光电转换单元对应的第二晶体管电连接到供电线路,

其中,多个光电转换单元包括在第二方向上与第二光电转换单元相邻地设置的第四光电转换单元,以及

其中,与第四光电转换单元对应的第三晶体管连接到供电线路。

2. 如权利要求 1 所述的图像拾取装置,

其中,第一晶体管是被配置成输出基于第一光电转换单元的电荷的信号的第一放大器晶体管,

其中,第二晶体管是被配置成输出基于第二光电转换单元的电荷的信号的第二放大器晶体管,以及

其中,第一放大器晶体管和第二放大器晶体管的漏极电连接到供电线路。

3. 如权利要求 1 所述的图像拾取装置,进一步包括:

被配置成输出基于第一光电转换单元的电荷的信号的第一放大器晶体管;以及

被配置成输出基于第二光电转换单元的电荷的信号的第二放大器晶体管,

其中,第一晶体管是被配置成把第一放大器晶体管的输入节点的电压复位的第一复位晶体管,第二晶体管是被配置成把第二放大器晶体管的输入节点的电压复位的第二复位晶体管,以及

其中,第一复位晶体管的漏极和第二复位晶体管的漏极电连接到供电线路。

4. 如权利要求 1 所述的图像拾取装置,

其中,第一晶体管是被配置成从所述多个光电转换单元中选择第一光电转换单元的第一选择晶体管,

其中,第二晶体管是被配置成从所述多个光电转换单元中选择第二光电转换单元的第二选择晶体管,以及

其中,第一选择晶体管的漏极和第二选择晶体管的漏极电连接到供电线路。

5. 如权利要求 1 所述的图像拾取装置,

其中,第一晶体管的漏极和第二晶体管的漏极由第一晶体管和第二晶体管的公共半导体区域形成,以及

其中,公共半导体区域经由接触插塞电连接到供电线路。

6. 如权利要求 2 所述的图像拾取装置,进一步包括:

被配置成输出基于第三光电转换单元的电荷的信号的第二放大器晶体管;

被配置成把第二放大器晶体管的栅极电压复位的第二复位晶体管;以及

被配置成把第三放大器晶体管的栅极电压复位的第三复位晶体管,

其中,第一放大器晶体管的漏极和第二放大器晶体管的漏极经由第一放大器晶体管和
第二放大器晶体管的第一公共接触插塞连接到供电线路,以及

其中,第二复位晶体管和第三复位晶体管经由第二复位晶体管和第三复位晶体管的第
二公共接触插塞连接到供电线路。

7. 如权利要求 1 所述的图像拾取装置,进一步包括:

被配置成输出多个光电转换单元的信号的一个输出线路,

其中,多个输出线路中的每个输出线路都沿着第二方向设置,以及

其中,把供电线路的第二导电部件和多个输出线路设置在同一布线层中。

8. 如权利要求 1 所述的图像拾取装置,进一步包括:

多个布线层,

其中,把第一导电部件和第二导电部件设置在不同布线层中,以及

其中,第一导电部件经由塞孔连接到第二导电部件。

9. 如权利要求 1 所述的图像拾取装置,进一步包括:

接触插塞,

其中,光电转换单元中的每个光电转换单元都包括:被配置成累积信号电荷的第一导
电类型的第一半导体区域和被设置为与第一导电类型的第一半导体区域接触的第二导电
类型的第二半导体区域,

其中,在第一光电转换单元与第二光电转换单元之间形成第一势垒,在第二光电转换
单元与第三光电转换单元之间形成第二势垒,

其中,接触插塞连接到第二半导体区域并且被配置成向第二导电类型的第二半导体区
域供给电压,以及

其中,接触插塞与第一势垒之间的距离小于接触插塞与第二势垒之间的距离。

10. 如权利要求 1 所述的图像拾取装置,进一步包括:

接触插塞,

其中,光电转换单元中的每个光电转换单元都包括:被配置成累积信号电荷的第一导
电类型的第一半导体区域和被设置为与第一导电类型的第一半导体区域接触的第二导电
类型的第二半导体区域,

其中,接触插塞连接到第二半导体区域并被配置成向第二导电类型的第二半导体区
域供给电压,以及

其中,接触插塞与第一光电转换单元之间的第一距离和接触插塞与第二光电转换单元
之间的第二距离中的每个小于接触插塞与第三光电转换单元之间的第三距离。

11. 一种图像拾取装置,包括:

多个光电转换单元;以及

被配置成供给供电电压的供电线路,

其中,多个光电转换单元包括设置在第一透镜下的第一光电转换单元和第二光电转换

单元以及设置在第二透镜下的第三光电转换单元，

其中，沿着第一方向布置第一、第二和第三光电转换单元以使得第一光电转换单元与第二光电转换单元相邻以及第二光电转换单元与第三光电转换单元相邻，

其中，供电线路包括沿着第一方向延伸的第一导电部件和沿着与第一方向相交的第二方向延伸的第二导电部件，

其中，第二导电部件被设置在第二光电转换单元与第三光电转换单元之间的区域上，

其中，与第一光电转换单元对应的第一晶体管和与第二光电转换单元对应的第二晶体管电连接到供电线路，

其中，多个光电转换单元包括在第二方向上与第二光电转换单元相邻地设置的第四光电转换单元，以及

其中，与第四光电转换单元对应的第三晶体管连接到供电线路。

12. 如权利要求 11 所述的图像拾取装置，

其中，第一晶体管是被配置成输出基于第一光电转换单元的电荷的信号的第一放大器晶体管，

其中，第二晶体管是被配置成输出基于第二光电转换单元的电荷的信号的第二放大器晶体管，以及

其中，第一放大器晶体管和第二放大器晶体管的漏极电连接到供电线路。

13. 如权利要求 11 所述的图像拾取装置，进一步包括：

被配置成输出基于第一光电转换单元的电荷的信号的第一放大器晶体管；以及

被配置成输出基于第二光电转换单元的电荷的信号的第二放大器晶体管，

其中，第一晶体管是被配置成把第一放大器晶体管的输入节点的电压复位的第一复位晶体管，第二晶体管是被配置成把第二放大器晶体管的输入节点的电压复位的第二复位晶体管，以及

其中，第一复位晶体管的漏极和第二复位晶体管的漏极电连接到供电线路。

14. 如权利要求 11 所述的图像拾取装置，

其中，第一晶体管是被配置成从多个光电转换单元中选择第一光电转换单元的第一选择晶体管，

其中，第二晶体管是被配置成从多个光电转换单元中选择第二光电转换单元的第二选择晶体管，以及

其中，第一选择晶体管的漏极和第二选择晶体管的漏极电连接到供电线路。

15. 如权利要求 11 所述的图像拾取装置，

其中，第一晶体管的漏极和第二晶体管的漏极由第一晶体管和第二晶体管的公共半导体区域形成，以及

其中，公共半导体区域经由接触插塞电连接到供电线路。

16. 如权利要求 12 所述的图像拾取装置，进一步包括：

被配置成输出基于第三光电转换单元的电荷的信号的第二放大器晶体管；

被配置成把第二放大器晶体管的栅极电压复位的第二复位晶体管；以及

被配置成把第三放大器晶体管的栅极电压复位的第三复位晶体管，

其中，第一放大器晶体管的漏极和第二放大器晶体管的漏极经由第一放大器晶体管和

第二放大器晶体管的第一公共接触插塞连接到供电线路,以及

其中,第二复位晶体管和第三复位晶体管经由第二复位晶体管和第三复位晶体管的第二公共接触插塞连接到供电线路。

17. 如权利要求 11 所述的图像拾取装置,进一步包括:

被配置成输出多个光电转换单元的信号的多输出线路,

其中,多个输出线路中的每个输出线路都沿着第二方向设置,以及

其中,把供电线路的第二导电部件和多个输出线路设置在同一布线层中。

18. 如权利要求 11 所述的图像拾取装置,进一步包括:

多个布线层,

其中,把第一导电部件和第二导电部件设置在不同布线层中,以及

其中,第一导电部件经由塞孔连接到第二导电部件。

19. 如权利要求 11 所述的图像拾取装置,进一步包括:

接触插塞,

其中,光电转换单元中的每个光电转换单元都包括:被配置成累积信号电荷的第一导电类型的第一半导体区域和被设置为与第一导电类型的第一半导体区域接触的第二导电类型的第二半导体区域,

其中,在第一光电转换单元与第二光电转换单元之间形成第一势垒,在第二光电转换单元与第三光电转换单元之间形成第二势垒,

其中,接触插塞连接到第二半导体区域并且被配置成向第二导电类型的第二半导体区域供给电压,以及

其中,接触插塞与第一势垒之间的距离小于接触插塞与第二势垒之间的距离。

20. 如权利要求 11 所述的图像拾取装置,进一步包括:

接触插塞,

其中,光电转换单元中的每个光电转换单元都包括:被配置成累积信号电荷的第一导电类型的第一半导体区域和被设置为与第一导电类型的第一半导体区域接触的第二导电类型的第二半导体区域,

其中,接触插塞连接到第二半导体区域并被配置成向第二导电类型的第二半导体区域供给电压,以及

其中,接触插塞与第一光电转换单元之间的第一距离和接触插塞与第二光电转换单元之间的第二距离中的每个小于接触插塞与第三光电转换单元之间的第三距离。

21. 一种图像拾取系统,包括:

根据权利要求 1 所述的图像拾取装置;以及

被配置成处理从图像拾取装置输出的信号的信号处理单元。

22. 一种图像拾取系统,包括:

根据权利要求 11 所述的图像拾取装置;以及

被配置成处理从图像拾取装置输出的信号的信号处理单元。

图像拾取装置和图像拾取系统

技术领域

[0001] 本发明涉及图像拾取装置和图像拾取系统。

背景技术

[0002] 在例如数字照相机和数字便携式照相机中使用包括布置在二维阵列中的多个光电转换单元的图像拾取装置。

[0003] 在图像拾取装置中使用了用于使用相位差方法来检测聚焦状态的技术。日本专利公开 No. 2001-250931 描述了在多个微透镜中的每个微透镜下面包括两个光电转换单元以接收从由微透镜聚集的光线分割的光线的图像拾取装置。光电转换单元被配置为接收来自图像捕获透镜的不同光瞳面的光线。

[0004] 如日本专利公开 No. 2001-250931 的图 8 中所示,在图像拾取装置中,微透镜下设置的两个光电转换单元中的每个光电转换单元都具有读取信号的晶体管。更具体地,对于第一光电转换单元 PD1 设置三个晶体管 B07、B09 以及 B11。另外,对于第二光电转换单元 PD2 设置三个晶体管 B08、B10 以及 B12。此外,日本专利公开 No. 2001-250931 描述了在微透镜下面设置的光电转换单元之间未设置任何遮光部件。

[0005] 此外,随着图像拾取装置的像素数量增加以便捕获高分辨率图像,光电转换单元(例如,光电二极管)的面积或开口率减小。为了解决这种问题,日本专利公开 No. 10-256521 描述了用于通过多个像素共享电学组件的技术。

[0006] 本发明人注意到了如果读取来自光电转换单元的信号的晶体管的特性彼此不同则检测聚焦状态的准确性会降级。例如,如果在日本专利公开 No. 2001-250931 中晶体管 B09 的特性与图 8 中示出的晶体管 B10 的不同,则晶体管 B09 和 B10 的输出可能彼此不同,尽管两个光电转换单元中存储的电荷量相同。

[0007] 本发明人进一步注意到了在用于两个或更多个颜色的图像拾取装置中,在接收其上入射的相同颜色的光的光电转换单元彼此相邻地设置并且如果晶体管的特性彼此不同时,图像的质量可能降级。这是因为如果相同颜色的光电转换单元彼此相邻地设置,则在光电转换单元中的每个光电转换单元上通常入射相同光量。如果此时晶体管的特性彼此不同,则从晶体管输出的信号的强度彼此不同,尽管在光电转换单元中的每个光电转换单元上入射几乎相同光量。

[0008] 本发明人发现了晶体管特性的差异由向晶体管供给供电电压的供电线路引起。更具体地,如果两个晶体管连接到不同供电线路,则晶体管特性的差异显现。这是因为有可能由于供电线路中出现的电压降导致供给的电压彼此不同。

[0009] 日本专利公开 No. 2001-250931 未描述列方向上设置的供电线路。如果在两个光电转换单元之间未设置遮光部件,则在不同微透镜或用于不同颜色的不同光电转换单元之间设置列方向上延伸的供电线路。因此,根据日本专利公开 No. 2001-250931 表明的比较例,读取来自在一个微透镜下设置的两个光电转换单元的信号的晶体管可连接到不同供电线路。即,两个晶体管的特性可能彼此不同。

[0010] 另外,日本专利公开 No. 10-256521 未讨论布线线路的任何具体布局。

发明内容

[0011] 本发明的实施例或多个实施例可以减小读取信号的晶体管的特性之间的差异。本发明的实施例可以提供高质量图像。另外,本发明的实施例中的一些实施例可以提高聚焦检测的准确性。

[0012] 根据本发明的实施例,图像拾取装置包括多个光电转换单元和被配置成供给供电电压的供电线路。多个光电转换单元包括接收第一波长范围中的入射光的第一光电转换单元和第二光电转换单元以及接收第二波长范围中的入射光的第三光电转换单元。沿着第一方向布置第一光电转换单元、第二光电转换单元以及第三光电转换单元,以使得第一光电转换单元与第二光电转换单元相邻以及第二光电转换单元与第三光电转换单元相邻。供电线路包括沿着第一方向设置的第一导电部件和沿着与第一方向相交的第二方向设置的第二导电部件。把第二导电部件设置在第二光电转换单元与第三光电转换单元之间。读取从第一光电转换单元输出的信号的第一晶体管和读取从第二光电转换单元输出的信号的第二晶体管电连接到供电线路。多个光电转换单元包括在第二方向上与第二光电转换单元相邻地设置的第四光电转换单元,读取从第四光电转换单元输出的信号的第三晶体管连接到供电线路。

[0013] 根据本发明的另一实施例,图像拾取装置包括多个光电转换单元和被配置成供给供电电压的供电线路。多个光电转换单元包括设置在第一透镜下的第一光电转换单元和第二光电转换单元以及设置在第二透镜下的第三光电转换单元。沿着第一方向布置第一光电转换单元、第二光电转换单元以及第三光电转换单元,以使得第一光电转换单元与第二光电转换单元相邻以及第二光电转换单元与第三光电转换单元相邻。供电线路包括沿着第一方向设置的第一导电部件和沿着与第一方向相交的第二方向设置的第二导电部件。把第二导电部件设置在第二光电转换单元与第三光电转换单元之间。读取从第一光电转换单元输出的信号的第一晶体管和读取从第二光电转换单元输出的信号的第二晶体管电连接到供电线路。多个光电转换单元包括在第二方向上与第二光电转换单元相邻地设置的第四光电转换单元,读取从第四光电转换单元输出的信号的第三晶体管连接到供电线路。

[0014] 根据本发明的又一实施例,图像拾取系统包括上述图像拾取装置中的一个图像拾取装置和被配置成处理从图像拾取装置输出的信号的信号处理单元。

[0015] 本发明的更多特征将会根据参照附图对示范性实施例的以下描述变得清楚。

附图说明

[0016] 图 1A 是根据本发明的第一示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例;图 1B 是图像拾取装置的等效电路图。

[0017] 图 2A 是根据本发明的第二示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例;图 2B 是图像拾取装置的等效电路图。

[0018] 图 3A 是根据本发明的第三示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例;图 3B 是图像拾取装置的等效电路图。

[0019] 图 4 是根据本发明的第四示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示

例。

[0020] 图 5 是根据本发明的第五示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例。

[0021] 图 6 是根据本发明的第五示范性实施例的图像拾取装置的等效电路图。

[0022] 图 7A 是根据本发明的第六示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例；图 7B 是图像拾取装置的等效电路图。

[0023] 图 8 是根据第一至第六示范性实施例的驱动脉冲的时序图。

具体实施方式

[0024] 第一组实施例

[0025] 接下来参照图 1A 和 1B 描述本发明的第一组实施例。为便于描述，在图 1A 和 1B 中，仅示出了与第一组实施例有关的布线线路。实际上，为了操作图像拾取装置，还设置有多个布线线路。例如，设置了晶体管的栅极控制线路和向像素行中的每行提供的信号输出线路。

[0026] 根据本发明的第一组实施例，图像拾取装置包括布置在二维阵列中的多个光电转换单元。在其中设置有多个光电转换单元的区域充当图像感测区。例如，使用光电二极管（在下文中简称作“PD”）作为光电转换单元。PD 包括 N 型（第一导电类型）半导体区域和与 N 型半导体区域一起形成 PN 结的 P 型（第二导电类型）半导体区域。例如，P 型阱充当 P 型半导体区域。沿着第一方向布置这种光电转换单元。在图 1A 和 1B 中，第一方向是页面的左右方向。在光电转换单元之间形成势垒。另外，隔离单元可以使光电转换单元与元件（如晶体管）电绝缘。

[0027] 注意例如，可以沿着第一方向布置光电转换单元以使得光电转换单元的重心（median point）在同一直线中或重心错开。

[0028] 光电转换单元中的每个光电转换单元具有其中设置的波长选择单元，如，滤色器。例如，在光电转换单元上设置有允许红色波长范围中的光穿过其的滤色器，因此，红色波长范围中的光入射在光电转换单元上。沿着第一方向布置的多个光电转换单元包括接收其上入射的第一波长范围（例如，红色波长范围）中的光的多个光电转换单元和接收其上入射的第二波长范围（例如，绿色波长范围）中的光的多个光电转换单元。交替和重复地布置用于多个颜色的光电转换单元的集合。另外，接收相同颜色的光的至少两个光电转换单元被彼此相邻地设置。例如，接收其上入射的红色光的两个光电转换单元被彼此相邻地设置，邻近接收红色光的光电转换单元设置接收其上入射的绿色光的两个光电转换单元。重复布置四个光电转换单元的此集合。此时，连续光电转换单元的数量不限于两个。例如，可以设置两个连续红色光电转换单元，可以邻近红色光电转换单元设置一个绿色光电转换单元，可以重复布置三个光电转换单元的此集合。如上所述，仅需要用于相同颜色的至少两个光电转换单元被彼此相邻地设置。

[0029] 如本文中所使用的，接收其上入射的相同颜色波长范围中的光的多个光电转换单元称作“用于相同颜色的光电转换单元”。另外，接收其上入射的不同颜色波长范围中的光线的多个光电转换单元称作“用于不同颜色的光电转换单元”。

[0030] 如本文中所使用的，在二维阵列中布置的光电转换单元之中，输出并行读取的信

号的光电转换单元的集合称作“行”。行中的每行中包括的多个光电转换单元可以沿着第一方向布置。可以并行地从一行中包括的多个光电转换单元读取信号。替代地,可以并行地从多行中包括的多个光电转换单元读取信号。另外,为了读取光电转换单元中的每个光电转换单元生成的信号,对于光电转换单元中的每个光电转换单元设置晶体管。从光电转换单元读取信号的晶体管形成像素电路。即,从光电转换单元读取信号的晶体管形成用于图像感测区中的光电转换单元中的每个光电转换单元的读出电路。更具体地,读取从光电转换单元输出的信号的晶体管是例如放大器晶体管、复位晶体管以及选择晶体管。光电转换单元和读取从光电转换单元输出的信号的晶体管可以形成像素。即,像素包括光电转换单元和像素电路。

[0031] 本发明的第一方面的特征在于用于读取从彼此相邻地布置的用于相同颜色的两个光电转换单元输出的信号的两个相应晶体管电连接到同一供电线路。注意术语“两个相应晶体管”是指读出电路中具有相同功能的两个晶体管。例如,两个放大晶体管的漏极电连接到同一供电线路。

[0032] 另外,供电线路包括第一方向上延伸的第一导电部件和与第一方向相交的第二方向上延伸的第二导电部件。如图 1A 和 1B 中所示,第二方向是页面的上下方向。

[0033] 把第二导电部件设置在用于不同颜色的两个光电转换单元之间。第二导电部件在至少多行上延伸。以此方式,与多行中包括的光电转换单元对应的晶体管连接到同一供电线路。即,与像素列中包括的多个光电转换单元对应的晶体管连接到同一供电线路。例如,如图 1A 和 1B 中所示,从同一供电线路向用于读取从 PD3B 输出的信号的放大器晶体管和用于读取从第二方向上与 PD3B 相邻地设置的 PD (未示出) 输出的信号的放大器晶体管供给供电电压。优选地,第二导电部件可以在全体图像感测区上延伸。在这种情形中,与沿着第二方向布置的光电转换单元中的所有光电转换单元对应的晶体管(即,与一个像素列中包括的所有光电转换单元对应的晶体管)可以连接到同一供电线路。

[0034] 由于用于相同颜色的两个光电转换单元沿着第一方向彼此相邻地布置,所以用于读取从光电转换单元输出的信号的两个晶体管沿着第一方向布置。由于供电线路包括第一方向上延伸的第一导电部件,所以与用于相同颜色的两个光电转换单元对应的两个晶体管可以连接到同一供电线路。

[0035] 优选地,把第一导电部件和第二导电部件设置在不同布线层中。然而,可以根据与其它布线线路的位置关系,在同一布线层中包括第一导电部件和第二导电部件。如果把第一导电部件和第二导电部件设置在不同布线层中,则第一导电部件和第二导电部件使用塞孔(viaplug)彼此相连。从在第一方向上设置塞孔的位置延伸第一导电部件。此时,期望使用接触插塞(contact plug)把第一导电部件电连接到晶体管。然而,根据布局,可以使用接触插塞把晶体管连接到第二导电部件。

[0036] 如果两个晶体管连接到不同供电线路,则向两个晶体管供给的供电电压可以彼此不同。然而,根据图 1A 和 1B 中示出的配置,从同一供电线路向从用于相同颜色的光电转换单元读取信号的晶体管供给供电电压。因此,可以减少或可以完全消除用于读取信号的晶体管的特性之间的差异。

[0037] 通过减少用于从用于相同颜色的两个光电转换单元读取信号的相邻晶体管的特性之间的差异,可以提高图像的质量。这是因为如果当相同量的光入射在两个光电转换单

元中的每个光电转换单元上时从用于相同颜色的两个光电转换单元输出的信号彼此不同，则噪声变得显著。然而，如果用于相同颜色的晶体管的特性之间的差异小，则可以减小这种显著噪声。

[0038] 特别地，如果放大器晶体管连接到同一供电线路，则效果显著。这是因为在放大器晶体管工作时电流在放大器晶体管中流动，并且因此，根据供电线路的寄生电阻的变化的供电电压变化变得显著。

[0039] 另外，根据本组实施例，可以在图像拾取装置中提供聚集入射到光电转换单元上的光的透镜。多个透镜可以设置在阵列中。可以对于光电转换单元中的每个光电转换单元提供透镜。或者，可以对于彼此相邻地设置的用于相同颜色的两个光电转换单元提供透镜。透镜聚集或把其上入射的平行光线聚焦为点。透镜是例如有机材料制成的微透镜的形式。

[0040] 下面参照附图描述本组实施例的示范性实施例。注意在示范性实施例中，第一导电类型是 N 型，第二导电类型是 P 型。电子在光电转换单元中累积作为信号电荷。应当明白第一导电类型是 P 型和第二导电类型是 N 型的示范性实施例也涵盖在本发明的范围内。在这种示范性实施例中，空穴在光电转换单元中累积作为信号电荷。由于在这些示范性实施例中仅互换导电类型，所以不重复示范性实施例的描述。另外，包括处理从图像拾取装置输出的信号的信号处理单元的图像拾取装置和图像拾取系统也涵盖在本发明的范围内。在这种情形中，可以使用现有信号处理单元作为信号处理单元。

[0041] 第一示范性实施例

[0042] 下面参照附图描述本发明的第一示范性实施例。在以下描述中，相同的附图标记分配给用于相同颜色的光电转换单元的类似元件，但是以不同字母字符为后缀。例如，把相同颜色的 PD 标记成“PD3A”和“PD3B”。把放大从用于相同颜色的光电转换单元输出的信号的放大器晶体管标记成“放大器晶体管 7A 和 7B”。这适用于以下所有示范性实施例。

[0043] 图 1A 是根据第一示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例。根据本示范性实施例，图像拾取装置包括具有场效应区 101 和有源区域 102 的半导体基板。例如，半导体基板由硅制成。场效应区 101 被形成作为绝缘隔离区域(如，STI 或 LOCOS 区域)。例如，绝缘体从二氧化硅膜形成。有源区域 102 具有设置在其中的半导体区域。半导体区域形成光电转换单元和晶体管。

[0044] 有源区域 102 具有设置在其中的 PD3A、PD3B、PD4A 以及 PD4B。PD 中的每个 PD 包括 N 型半导体区域。N 型半导体区域和与 N 型半导体区域一起形成 PD 的 P 型半导体区域形成 PN 结。例如，P 型半导体区域被形成作为设置在表面上的暗电流阻挡层、形成势垒的半导体区域、被设置以便与绝缘隔离区域相邻的暗电流阻挡层、通道停止层、阱、或者半导体基板。在形成 PD 的 N 型半导体区域中累积作为信号电荷的电子。

[0045] 沿着第一方向布置 PD3A、PD3B、PD4A 以及 PD4B。根据本示范性实施例，沿着第一方向布置的多个光电转换单元被布置为使得光电转换单元的重心在同一直线中。注意光电转换单元的重心可以错开。

[0046] 在 PD3A 和 PD3B 上设置红色滤色器 106。在 PD4A 和 PD4B 上设置绿色滤色器 107。如图 1A 和 1B 中所示，彼此相邻地设置用于相同颜色的两个 PD。滤色器 106 和 107 允许具有在不同波长范围中的波长的光线穿过。以此方式，根据本示范性实施例，图像拾取装置包括用于两个或更多个颜色的波长选择单元。滤色器 106 选择的波长范围中的光线入射在

PD3A 和 3B 上。滤色器 107 选择的波长范围中的光线入射在 PD4A 和 4B 上。虽然图 1A 中未示出,但沿着第一方向重复设置 PD3A、PD3B、PD4A 以及 PD4B 的布置。

[0047] 根据本示范性实施例,沿着第一方向布置的多个 PD 充当行中的光电转换单元。即,PD3A、PD3B、PD4A 以及 PD4B 包括在同一行中。虽然图 1A 中未示出,但根据本示范性实施例的图像拾取装置中包括的多个光电转换单元可以被设置为形成多行。

[0048] 根据本示范性实施例,可以从用于相同颜色的 PD3A 与 PD3B 之间的 P 型半导体区域形成势垒 103。另外,可以从用于不同颜色的 PD3B 与 PD4A 之间的 P 型半导体区域形成势垒 104。在第一方向上形成势垒 104 的 P 型半导体区域的长度比在第一方向上形成势垒 103 的 P 型半导体区域的长度长。P 型半导体区域的末端充当 PN 结平面。即,PD3B 中包括的 N 型半导体区域与 PD4A 中包括的 N 型半导体区域之间的距离比 PD3A 中包括的 N 型半导体区域与 PD3B 中包括的 N 型半导体区域之间的距离长。

[0049] 势垒由以下区域形成:在该区域中,在光电转换单元中累积的信号电荷的电势比光电转换单元的信号电荷的电势高。例如,当由包括 PN 结的 PD 形成光电转换单元时并且如果信号电荷是电子,则势垒是其中电子的电势比 PD 中包括的 N 型半导体区域的电势高的区域。或者,如果信号电荷是空穴,则势垒是其中空穴的电势比 PD 中包括的 P 型半导体区域的电势高的区域。

[0050] 可以由绝缘隔离区域(如,STI、LOCOS、或者 MESA 区域)形成势垒。由于绝缘材料的带隙比半导体的带隙宽,所以绝缘材料可以充当半导体中的载流子(即,电子和空穴)的势垒。或者,如果信号电荷是电子,则可以由 P 型半导体区域形成势垒。又或者,如果信号电荷是空穴,则可以由 N 型半导体区域形成势垒。再或者,为了形成势垒,可以在半导体基板上设置电极,并且势垒可以由向电极供给的电压形成。随着向电极供给的电压减小,空穴的电势增大。相反,随着向电极供给的电压增大,空穴的电势增大。如此处使用的,即,在以下所有示范性实施例中,用语“设置势垒”至少包括使用任一个上述配置形成势垒的情况或可能使用任一个上述配置形成势垒的情况。

[0051] 注意两个光电转换单元之间的势垒是被光电转换单元的 N 型半导体区域夹持的区域。另外,把距势垒的距离定义成距形成势垒的绝缘材料的末端的距离或距形成势垒的 P 型半导体区域的末端的距离。

[0052] 在形成场效应区 101 的绝缘隔离区域与 PD 之间设置 P 型半导体区域 105。P 型半导体区域 105 充当减小在绝缘材料的边界面上生成并流入 PD 中的暗电流的暗电流阻挡层。

[0053] 在有源区域 102 中设置从 PD 接收电荷的浮置扩散区域(在下文中简称作“FD”)21A、21B、22A 以及 22B。另外,提供把 PD 的电荷转移到 FD 区域的转移晶体管 5A、5B、6A 以及 6B。FD 区域使用布线线路(未示出)连接到放大器晶体管 7A、7B、8A 以及 8B。放大器晶体管中的每个放大器晶体管充当放大由 PD 生成的信号的放大器单元。另外,设置复位晶体管 9A、9B、10A 以及 10B 和选择晶体管 11A、11B、12A 以及 12B。复位晶体管中的每个复位晶体管把放大器晶体管的输入节点复位为预定电压。选择晶体管中的每个选择晶体管控制放大器晶体管的源极与信号输出线路(未示出)之间的电学连接。信号输出线路被设置在多个布线层之中包括供电线路 2A 至 2C 的布线层中。晶体管中的每个晶体管包括形成源极和漏极的半导体区域。晶体管进一步包括由例如多晶硅形成的栅极电极。

[0054] 根据本示范性实施例,设置向形成 PD 的 P 型半导体区域供给电压的阱接触插塞

108 和 109。阱接触插塞 108 和 109 由导电材料(如,钨)形成。阱接触插塞 108 被设置为比用于不同颜色的 PD3B 与 PD4A 之间的势垒 104 更靠近设置在用于相同颜色的 PD3A 与 PD3B 之间的势垒 103。另外,把阱接触插塞 108 设置在作为形成势垒 103 的 P 型半导体区域在第二方向上的延长的区域中。即,把阱接触插塞 108 设置在势垒 103 外部。此外,如图 1A 中所示,可以把阱接触插塞 108 设置在两个光电转换单元的中间。

[0055] 再者,把阱接触插塞 109 也设置在用于相同颜色的两个 PD 之间。以此方式,根据本示范性实施例,在用于不同颜色的光电转换单元之间未设置阱接触插塞。然而,为了获得预定电学特性,可以在用于不同颜色的光电转换单元之间设置阱接触插塞。

[0056] 根据本示范性实施例,把绝缘隔离区域设置在用于相同颜色的光电转换单元之间形成的势垒 103 与阱接触插塞 108 之间。由于绝缘隔离区域的存在,可以减小由阱接触插塞 108 生成和到达光电转换单元的暗电流。

[0057] 根据本示范性实施例,放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极由共用的半导体区域形成。另外,放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极经由共用的接触插塞 110 连接到供电线路 2A。放大器晶体管 8A 和 8B 的漏极由共用的半导体区域形成。另外,放大器晶体管 8A 和 8B 的漏极经由共用的接触插塞 111 连接到供电线路 2B。

[0058] 复位晶体管 9A 的漏极连接到供电线路 2C。相反地,复位晶体管 9B 和复位晶体管 10A 的漏极由共用的半导体区域形成。另外,复位晶体管 9B 和复位晶体管 10A 的漏极经由共用的接触插塞 111 连接到供电线路 2A。

[0059] 供给供电电压的供电线路 2A 至 2C 中的每个都包括第一方向上延伸的第一导电部件和第二方向上延伸的第二导电部件。第一导电部件电连接到第二导电部件。第一导电部件和第二导电部件可以是导电图案的一部分。虽然在图中示出了仅一个像素行,但第二导电部件被连续设置在多行中。即,从同一供电线路向读取沿着第二方向布置的光电转换单元中生成的信号的多个晶体管供给供电电压。优选地,把供电线路 2A 至 2C 中的每个设置在行中的用于不同颜色的光电转换单元之间。注意此时,颜色的组合可以对于行中的每一行而变化。

[0060] 如图 1A 中所示,把第二导电部件设置在用于不同颜色的光电转换单元之间。例如,把供电线路 2A 中包括的第二导电部件设置在 PD3B 与 PD4A 之间。第二导电部件可以部分地覆盖 PD3B 或 PD4A。

[0061] 第一导电部件从用于不同颜色的光电转换单元之间的区域向用于相同颜色的光电转换单元之间的区域延伸。例如,供电线路 2A 中包括的第一导电部件从 PD3B 与 PD4A 之间的区域向 PD3A 与 PD3B 之间的区域延伸。以此方式,形成在 PD3A 与 PD3B 之间设置的放大器晶体管的漏极的半导体区域经由共用的接触插塞 110 电连接到供电线路 2A。即,与用于相同颜色的两个光电转换单元对应的两个放大器晶体管 7A 和 7B 电连接到供电线路 2A。

[0062] 图 1B 是根据本示范性实施例的图像拾取装置的等效电路图。在图 1B 中,示出了以下组件:PD3A、3B、4A 以及 4B,转移晶体管 5A、5B、6A 以及 6B,FD 节点 21A、21B、22A 以及 22B,放大器晶体管 7A、7B、8A 以及 8B,复位晶体管 9A、9B、10A 以及 10B,以及选择晶体管 11A、11B、12A 以及 12B。另外,示出了输出由 PD 生成的信号的信号输出线路 13A、13B、14A 以及 14B。通过向控制线路 15 供给的驱动脉冲 pTX 控制转移晶体管 5A、5B、6A 以及 6B。通过向控制线路 17 供给的驱动脉冲 pRES 控制复位晶体管 9A、9B、10A 以及 10B。通过向控制线路

16 供给的驱动脉冲 pSEL 控制选择晶体管 11A、11B、12A 以及 12B。

[0063] 如图 1B 中所示,与用于相同颜色的 PD3A 和 PD3B 分别对应的放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极电连接到供电线路 2A。另外,与用于相同颜色的 PD4A 和 PD4B 分别对应的放大器晶体管 8A 和 8B 的漏极电连接到供电线路 2B。

[0064] 相反,与用于相同颜色的 PD3A 和 PD3B 分别对应的复位晶体管 9A 和 9B 的漏极连接到不同供电线路。即,复位晶体管 9A 的漏极电连接到供电线路 2C,复位晶体管 9B 的漏极电连接到供电线路 2A。

[0065] 注意为便于描述,在图 1B 中,示出了仅三个供电线路 2A 至 2C。三个供电线路 2A 至 2C 可以是供给相同供电电压的布线线路。

[0066] 图 8 是根据本示范性实施例的用来驱动图像拾取装置的驱动脉冲的时序图。在图 8 中,示出了驱动脉冲 pTX、pSEL 以及 pRES 的时序图。

[0067] 当复位晶体管 9A 和 9B 导通时,把 FD 节点 21A 和 21B 中的每个复位为预定复位电压(例如,与供电电压一样的电压)。复位晶体管 9A 从供电线路 2C 接收复位电压,复位晶体管 9B 从供电线路 2A 接收复位电压。另外,选择晶体管 11A 和 11B 分别选择向信号输出线路 13A 和 13B 传递信号的行。

[0068] 光线穿过滤色器 106 并入射到 PD3A 和 PD3B 上。因此,通过光电转换生成电子,生成的电子在 PD3A 和 3B 中累积。分别经由转移晶体管 5A 和 5B 把 PD3A 和 3B 中累积的电子转移到 FD 节点 21A 和 21B。FD 节点 21A 和 21B 分别连接到放大器晶体管 7A 和 7B 的栅极。即,FD 节点 21A 和 21B 分别充当放大器晶体管 7A 和 7B 的输入节点。放大器晶体管 7A 和 7B 分别按照向 FD 转移的电荷量向信号输出线路 13A 和 13B 输出信号。从供电线路 2A 供给驱动放大器晶体管 7A 和 7B 的供电电压。

[0069] 当复位晶体管 10A 和 10B 导通时,把 FD 节点 22A 和 22B 中的每个复位为预定复位电压(例如,与供电电压一样的电压)。复位晶体管 10A 从供电线路 2A 接收复位电压,复位晶体管 10B 从供电线路 2B 接收复位电压。另外,选择晶体管 12A 和 12B 分别选择向信号输出线路 14A 和 14B 传递信号的行。

[0070] 光线穿过滤色器 107 并入射在 PD4A 和 PD4B 上。因而,通过光电转换生成电子,生成的电子在 PD4A 和 PD4B 中累积。分别经由转移晶体管 6A 和 6B 把 PD4A 和 PD4B 中累积的电子转移到 FD 节点 22A 和 22B。FD 节点 22A 和 22B 分别连接到放大器晶体管 8A 和 8B 的栅极。即,FD 节点 22A 和 22B 分别充当放大器晶体管 8A 和 8B 的输入节点。放大器晶体管 8A 和 8B 分别按照向 FD 转移的电荷量向信号输出线路 14A 和 14B 输出信号。从供电线路 2B 供给驱动放大器晶体管 8A 和 8B 的供电电压。

[0071] 注意可以消除对于选择晶体管的需要。例如,通过控制向 FD 供给的复位电压,可以执行选择操作。或者,可以把选择晶体管设置在供电线路与放大器晶体管的漏极之间的电学路径中。

[0072] 根据上述配置,可以从同一供电线路向用于从具有用于相同颜色的滤色器的光电转换单元读取信号的两个放大器晶体管供给供电电压。因而,可以减小两个放大器晶体管的特性之间的差异。作为结果,可以提高图像的质量。

[0073] 另外,在第二方向上延伸的供电线路的第二导电部件未被设置于在第一方向上彼此相邻地设置的用于相同颜色的光电转换单元之间,而是设置在用于不同颜色的光电转换

单元之间。该配置可以减少混色。

[0074] 第二示范性实施例

[0075] 下面参照图 2A 和 2B 描述本发明的第二示范性实施例。本示范性实施例在连接到供电线路 2A 至 2C 的放大器晶体管和复位晶体管的组合方面与第一示范性实施例不同。在图 2A 和 2B 中,对于与第一示范性实施例的类似的元件使用相同的附图标记,因此,不重复元件的详细描述。在以下描述中,仅描述本示范性实施例与第一示范性实施例之间的差异。未描述的元件与第一示范性实施例的类似。

[0076] 图 2A 是根据第二示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例。根据本示范性实施例,复位晶体管 9A 和 9B 的漏极由共用的半导体区域形成。另外,复位晶体管 9A 和 9B 的漏极经由共用的接触插塞 201 连接到供电线路 2A。复位晶体管 10A 和 10B 的漏极由共用的半导体区域形成。另外,复位晶体管 10A 和 10B 的漏极经由共用的接触插塞 202 连接到供电线路 2B。

[0077] 放大器晶体管 7A 的漏极经由接触插塞 203 连接到供电线路 2C。相反,放大器晶体管 7B 和放大器晶体管 8A 的漏极由共用的半导体区域形成。放大器晶体管 7B 和放大器晶体管 8A 的漏极经由共用的接触插塞 204 连接到供电线路 2A。

[0078] 根据本示范性实施例,在图像感测区中未设置任何阱接触插塞。然而,如同第一示范性实施例一样,可以在图像感测区中设置阱接触插塞。另外,根据本示范性实施例,由绝缘隔离区域形成光电转换单元之间的势垒。然而,如同第一示范性实施例那样,可以由 P 型半导体区域形成光电转换单元之间的势垒。此外,根据本示范性实施例,在场效应区 101 与形成光电转换单元的 N 型半导体区域之间未设置任何暗电流阻挡层。然而,如同第一示范性实施例一样,可以在场效应区 101 与形成光电转换单元的 N 型半导体区域之间设置形成暗电流阻挡层的 P 型半导体区域。

[0079] 图 2B 是根据本示范性实施例的图像拾取装置的等效电路图。在图 2B 中,对于与图 1B 中的类似的元件使用相同附图标记,因此,不重复元件的详细描述。

[0080] 如图 2B 中所示,与用于相同颜色的 PD3A 和 PD3B 对应的两个复位晶体管 9A 和 9B 的漏极电连接到供电线路 2A。另外,与用于相同颜色的 PD4A 和 PD4B 对应的两个复位晶体管 10A 和 10B 的漏极电连接到供电线路 2B。

[0081] 相反,与用于相同颜色的 PD3A 和 PD3B 分别对应的放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极连接到不同供电线路。即,放大器晶体管 7A 的漏极电连接到供电线路 2C,放大器晶体管 7B 的漏极电连接到供电线路 2A。

[0082] 根据上述配置,可以从同一供电线路向用来从具有用于相同颜色的滤色器的光电转换单元读取信号的两个复位晶体管供给供电电压。因此,可以减小用于复位操作的复位电压的变化。作为结果,可以提高图像的质量。

[0083] 第三示范性实施例

[0084] 下面参照图 3A 和 3B 描述本发明的第三示范性实施例。本示范性实施例在连接到供电线路 2A 至 2C 的放大器晶体管和复位晶体管的组合方面与第一和第二示范性实施例不同。在图 3A 和 3B 中,对于与第一或第二示范性实施例的类似的元件使用相同附图标记,因此,不重复元件的详细描述。以下描述中未描述的元件与第一或第二示范性实施例的类似。

[0085] 图 3A 是根据第三示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例。根据

本示范性实施例,由共用的半导体区域形成放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极。另外,放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极经由共用的接触插塞 110 连接到供电线路 2A。放大器晶体管 8A 和 8B 的漏极由共用的半导体区域形成。另外,放大器晶体管 8A 和 8B 的漏极经由共用的接触插塞 111 连接到供电线路 2B。

[0086] 此外,根据本示范性实施例,复位晶体管 9A 和 9B 的漏极由共用的半导体区域形成。另外,复位晶体管 9A 和 9B 的漏极经由共用的接触插塞 201 连接到供电线路 2A。复位晶体管 10A 和 10B 的漏极由共用的半导体区域形成。另外,复位晶体管 10A 和 10B 的漏极经由共用的接触插塞 202 连接到供电线路 2B。

[0087] 根据本示范性实施例,在图像感测区中未设置任何阱接触插塞。然而,如同第一示范性实施例那样,可以在图像感测区中设置阱接触插塞。另外,根据本示范性实施例,由绝缘隔离区域形成光电转换单元之间的势垒。然而,如同第一示范性实施例那样,可以由 P 型半导体区域形成光电转换单元之间的势垒。此外,根据本示范性实施例,在场效应区 101 与形成光电转换单元的 N 型半导体区域之间未设置任何暗电流阻挡层。然而,如同第一示范性实施例那样,可以在场效应区 101 与形成光电转换单元的 N 型半导体区域之间设置形成暗电流阻挡层的 P 型半导体区域。

[0088] 图 3B 是根据本示范性实施例的图像拾取装置的等效电路图。在图 3B 中,对于与图 1B 中的类似的元件使用相同附图标记,因此,不重复元件的详细描述。

[0089] 如图 3B 中所示,与用于相同颜色的 PD3A 和 PD3B 对应的两个放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极电连接到供电线路 2A。另外,与用于相同颜色的 PD4A 和 PD4B 对应的两个放大器晶体管 8A 和 8B 的漏极电连接到供电线路 2B。

[0090] 此外,如图 3B 中所示,与用于相同颜色的 PD3A 和 PD3B 对应的两个复位晶体管 9A 和 9B 的漏极电连接到供电线路 2A。另外,与用于相同颜色的 PD4A 和 PD4B 对应的两个复位晶体管 10A 和 10B 的漏极电连接到供电线路 2B。

[0091] 根据上述配置,可以从同一供电线路向用来从具有用于相同颜色的滤色器的光电转换单元读取信号的两个放大器晶体管供给供电电压。因此,可以减小放大器晶体管的特性之间的差异。另外,可以从同一供电线路向用来从具有用于相同颜色的滤色器的光电转换单元读取信号的两个复位晶体管供给供电电压。因此,可以减小用于复位操作的复位电压的变化。作为结果,可以提高图像的质量。

[0092] 第四示范性实施例

[0093] 下面参照图 4 描述本发明的第四示范性实施例。本示范性实施例在供电线路 2A 至 2C 的布局方面与第一至第三示范性实施例不同。在图 4 中,对于与第一至第三示范性实施例中的一个的类似的元件使用相同附图标记,因此,不重复元件的详细描述。以下描述中未描述的元件与第一至第三示范性实施例中的一个的类似。

[0094] 图 4 是根据第四示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例。根据本示范性实施例,供电线路 2A 至 2C 中的每个是弯曲的。供电线路 2A 包括每个都在第二方向上延伸的第二导电部件 401 和 402。把第二导电部件 401 设置在 PD3B 与 PD4A 之间。把第二导电部件 402 设置在 PD3A 与位于 PD3A 相对于 PD4A 的相反侧上的 PD(未示出)之间。另外,第二导电部件 401 经由在第一方向上延伸的第一导电部件连接到第二导电部件 402。

[0095] 根据本示范性实施例,复位晶体管 9A 和 9B 的漏极由共用的半导体区域形成。另

外,复位晶体管 9A 和 9B 的漏极经由共用的接触插塞 201 连接到供电线路 2A。另外,复位晶体管 10A 和 10B 的漏极经由共用的半导体区域形成。另外,复位晶体管 10A 和 10B 的漏极经由共用的接触插塞 202 连接到供电线路 2B。

[0096] 此外,根据本示范性实施例,分别把选择晶体管 11A 和 11B 设置于在供电线路 2A 与放大器晶体管 7A 的漏极之间和在供电线路 2A 与放大器晶体管 7B 的漏极之间的电学路径中。即,选择晶体管 11A 和 11B 的漏极经由接触插塞连接到供电线路。选择晶体管 11A 和 11B 的源极和放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极位于共用的半导体区域中。另外,放大器晶体管 7A 和 7B 的源极连接到信号输出线路(未示出)。

[0097] 分别把选择晶体管 12A 和 12B 设置于在供电线路 2B 与放大器晶体管 8A 的漏极之间和在供电线路 2B 与放大器晶体管 8B 的漏极之间的电学路径中。即,选择晶体管 12A 和 12B 的漏极连接到供电线路。选择晶体管 12A 和 12B 的源极和放大器晶体管 8A 和 8B 的漏极位于共用的半导体区域中。另外,放大器晶体管 8A 和 8B 的源极连接到信号输出线路(未示出)。

[0098] 根据上述配置,可以从同一供电线路向用来从用于具有相同颜色的滤色器的光电转换单元读取信号的两个放大器晶体管供给供电电压。因此,可以减小放大器晶体管的特性之间的差异。作为结果,可以提高图像的质量。

[0099] 即使在如在本示范性实施例中那样把选择晶体管设置在放大器晶体管的漏极与供电线路之间时,也可以提供本发明的优点。另外,即使在如在本示范性实施例中那样,每个都在其中设置有接触插塞的不同半导体区域连接到同一供电线路时,也可以提供本发明的优点。

[0100] 第五示范性实施例

[0101] 下面参照图 5 和 6 描述本发明的第五示范性实施例。本示范性实施例的特征在于在具有两行和两列的阵列中布置的四个光电转换单元上设置允许相同波长范围中的光线穿过的波长选择单元。在图 5 和 6 中,对于与第一至第四示范性实施例中的一个的类似的元件使用相同附图标记,因此,不重复元件的详细描述。以下描述中未描述的元件与第一至第四示范性实施例中的一个的类似。

[0102] 根据本示范性实施例,把红色滤色器 106 设置在四个 PD3A 至 3D 上。另外,把绿色滤色器 107 设置在四个 PD4A 至 4D 上。相应地,对于颜色中的每个颜色,设置除了 PD 以外的四个元件。例如,设置放大器晶体管 7A 至 7D。如以上所注意到的,这些元件中每个元件的附图标记具有字母字符 A 至 D 中的一个作为后缀,因而,不提供详细描述。

[0103] 根据本示范性实施例,放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极由共用的半导体区域形成。放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极经由共用的接触插塞 501 连接到供电线路 2A。另外,放大器晶体管 7C 和 7D 的漏极由共用的半导体区域形成。放大器晶体管 7C 和 7D 的漏极经由共用的接触插塞 502 连接到供电线路 2A。

[0104] 把在第二方向上延伸的供电线路 2A 的第二导电部件设置在用于不同颜色的两个 PD 之间。另外,通过设置在第一方向上延伸的供电线路 2A 的第一导电部件,四个放大器晶体管 7A 至 7D 电连接到供电线路 2A。

[0105] 图 6 是根据第五示范性实施例的图像拾取装置的等效电路图。PD3A、3B、3C 以及 3D 共用滤色器 106,而 PD4A、4B、4C 以及 4D 共用滤色器 107。通过控制线路 18 控制转移晶

体管 5C、5D、6C 以及 6D。通过控制线路 20 控制复位晶体管 9C、9D、10C 以及 10D。通过控制线路 19 控制选择晶体管 11C、11D、12C 以及 12D。

[0106] 通过向控制线路 15 至 17 和控制线路 18 至 20 按顺序供给驱动脉冲,对于行中的每行读取信号。即,通过向控制线路 18 至 20 供给图 8 中示出的驱动脉冲,从 PD3C、3D、4C 以及 4D 中读取信号。然后,通过向控制线路 15 至 17 供给图 8 中示出的驱动脉冲,从 PD3A、3B、4A 以及 4B 中读取信号。

[0107] 根据上述配置,可以从同一供电线路向用来从具有用于相同颜色的滤色器的光电转换单元读取信号的四个放大器晶体管供给供电电压。因而,可以减小放大器晶体管的特性之中的差异。作为结果,可以提高图像的质量。

[0108] 另外,在第一方向上延伸的供电线路的第一导电部件未被设置于在第二方向上彼此相邻地设置的用于相同颜色的光电转换单元之间,但是设置在用于不同颜色的光电转换单元之间。该配置可以减少混色。

[0109] 第二组实施例

[0110] 接下来参照图 7A 和 7B 描述第二组实施例。为便于描述,在图 7A 和 7B 中,仅示出了与第二组实施例有关的布线线路。实际上,为了操作图像拾取装置,可以进一步设置多个布线线路。例如,设置晶体管的栅极控制线路和向像素行中的每行提供的信号输出线路。

[0111] 根据本发明的第二组实施例,图像拾取装置包括布置在二维阵列中的多个光电转换单元。在其中设置有多个光电转换单元的区域作为图像感测区。例如,使用光电二极管(在下文中简称作“PD”)作为光电转换单元。PD 包括 N 型(第一导电类型)半导体区域和与 N 型半导体区域一起形成 PN 结的 P 型(第二导电类型)半导体区域。例如,P 型阱充当 P 型半导体区域。沿着第一方向布置这种光电转换单元。在图 7A 和 7B 中,第一方向是页面的右左方向。在光电转换单元之间形成势垒。另外,隔离单元可以使光电转换单元与元件(如,晶体管)电绝缘。

[0112] 注意例如,沿着第一方向布置的光电转换单元可以被布置为使得光电转换单元的重心在同一直线中或重心错开。

[0113] 根据本组示范性实施例,图像拾取装置具有其中设置的透镜。透镜聚集光电转换单元上入射的光。可以在一维或二维阵列中布置多个透镜。沿着第一方向布置的多个光电转换单元包括在第一透镜下设置的光电转换单元和在与第一透镜相邻的第二透镜下设置的光电转换单元。在第一透镜下设置的光电转换单元之中,彼此相邻地设置至少两个光电转换单元。透镜聚集或把其上入射的平行光线聚焦为点。透镜是例如由有机材料制成的微透镜的形式。

[0114] 如本文中所使用的,在二维阵列中布置的光电转换单元之中,输出并行读取的信号的光电转换单元集合称作“行”。可以沿着第一方向布置行中的每行中包括的多个光电转换单元。可以并行地从一行中包括的多个光电转换单元中读取信号。或者,可以并行地从多行中包括的多个光电转换单元读取信号。另外,为了读取光电转换单元中的每一个输出的信号,设置晶体管以对应于光电转换单元中的每个光电转换单元。从光电转换单元读取信号的晶体管形成像素电路。即,从光电转换单元读取信号的晶体管形成用于图像感测区中的光电转换单元中的每个光电转换单元的读出电路。更具体地,读取从光电转换单元输出的信号的晶体管是例如放大器晶体管、复位晶体管、以及选择晶体管。光电转换单元

和读取从光电转换单元输出的信号的晶体管可以形成像素。即，像素包括光电转换单元和像素电路。

[0115] 本发明的第二方面的特征在于用来读取从第一透镜下设置的两个光电转换单元输出的信号的两个相应晶体管电连接到同一供电线路。注意术语“两个相应晶体管”是指读出电路中的功能相同的两个晶体管。例如，两个放大器晶体管的漏极电连接到同一供电线路。

[0116] 另外，供电线路包括第一方向上延伸的第一导电部件和与第一方向相交的第二方向上延伸的第二导电部件。在图 7A 和 7B 中，第二方向是页面的上下方向。

[0117] 把第二导电部件设置于在第一透镜下设置的光电转换单元与第二透镜下设置的光电转换单元之间。第二导电部件在至少多行上延伸。以此方式，与多行中包括的光电转换单元对应的晶体管连接到同一供电线路。即，与像素列中包括的多个光电转换单元对应的晶体管连接到同一供电线路。例如，如图 7A 和 7B 中所示，从同一供电线路向用来读取从 PD3B 输出的信号的放大器晶体管和用来读取从第二方向上与 PD3B 相邻地设置的 PD（未示出）输出的信号的放大器晶体管供给供电电压。优选地，第二导电部件可以在全体图像感测区上延伸。在这种情形中，与沿着第二方向布置的所有光电转换单元对应的晶体管（即，与一个像素列中包括的所有光电转换单元对应的晶体管）可以连接到同一供电线路。

[0118] 由于设置在第一透镜下的两个光电转换单元被布置为在第一方向上彼此相邻，所以沿着第一方向布置用来读取从两个光电转换单元输出的信号的两个晶体管。由于供电线路包括第一方向上延伸的第一导电部件，所以与一个透镜下设置的两个光电转换单元对应的两个晶体管可以连接到同一供电线路。

[0119] 优选地，把第一导电部件和第二导电部件设置在不同布线层中。然而，根据与其它布线线路的位置关系，可以在同一布线层中包括第一导电部件和第二导电部件。如果把第一导电部件和第二导电部件设置在不同布线层中，则第一导电部件和第二导电部件使用塞孔彼此电相连。第一导电部件从设置塞孔的位置在第一方向上延伸。此时，期望第一导电部件使用接触插塞电连接到晶体管。根据布局，晶体管可以使用接触插塞连接到第二导电部件。

[0120] 如果两个晶体管连接到不同供电线路，则向两个晶体管供给的供电电压可以彼此不同。然而，根据图 7A 和 7B 中示出的配置，从同一供电线路向从一个透镜下设置的光电转换单元读取信号的晶体管供给供电电压。因此，可以减小或可以完全消除用来读取信号的晶体管的特性之间的差异。

[0121] 通过减小用来读取来自第一透镜下设置的两个光电转换单元的信号的相邻晶体管的特性之间的差异，可以提高聚焦检测的准确性。

[0122] 特别地，如果放大器晶体管连接到同一供电线路，则效果显著。这是因为电流在放大器晶体管工作时在放大器晶体管中流动，并且因此，根据供电线路的寄生电阻的变化的供电电压变化变得显著。

[0123] 另外，根据本组实施例，光电转换单元中的每个光电转换单元可以具有波长选择单元，如，滤色器。例如，通过设置允许红色波长范围中的光穿过的滤色器，红色波长范围中的光入射在光电转换单元上。沿着第一方向布置的多个光电转换单元包括接收第一波长范围（例如，红色波长范围）中的光的光电转换单元和接收第二波长范围（例如，绿色波长范

围)中的光的光电转换单元。

[0124] 交替和重复布置一个颜色的光电转换单元的集合和其它颜色的光电转换单元的集合。另外,彼此相邻地设置接收相同颜色光的至少两个光电转换单元。例如,彼此相邻地设置接收红色光的两个光电转换单元,在接收红色光的光电转换单元旁边彼此相邻地设置接收绿色光的两个光电转换单元。重复设置这四个光电转换单元的布置。即,用于红色、红色、绿色、绿色、红色、红色、绿色及绿色的光电转换单元被依次设置。注意用于相同颜色的连续光电转换单元的数量不限于两个。例如,可以彼此相邻地设置用于红色的两个光电转换单元,可以在这两个光电转换单元旁边设置用于绿色的一个光电转换单元。此后,可以重复设置三个光电转换单元的布置。

[0125] 或者,可以对于透镜设置不同滤色器。例如,可以对于第一微透镜 801 下设置的多个光电转换单元设置红色滤色器,可以对于第二微透镜 802 下设置的多个光电转换单元设置绿色滤色器。

[0126] 下面参照附图描述本组实施例的示范性实施例。注意在示范性实施例中,第一导电类型是 N 型,第二导电类型是 P 型。电子在光电转换单元中累积作为信号电荷。应当明白其中第一导电类型是 P 型和第二导电类型是 N 型的示范性实施例也涵盖在本发明的范围内。在这种示范性实施例中,空穴在光电转换单元中累积作为信号电荷。由于在这些示范性实施例中仅互换导电类型,所以不重复示范性实施例的描述。另外,包括处理从图像拾取装置输出的信号的信号处理单元的图像拾取装置和图像拾取系统也包含在本发明的范围内。在这种情形中,可以使用现有信号处理单元作为信号处理单元。

[0127] 第六示范性实施例

[0128] 下面参照附图描述第六示范性实施例。在以下描述中,相同的附图标记分配给一个透镜下设置的光电转换单元的类似元件,但是以不同字母字符为后缀。例如,把一个透镜下设置的 PD 标记成“PD3A”和“PD3B”。把放大从一个透镜下设置的光电转换单元输出的信号的放大器晶体管标记成“放大器晶体管 7A 和 7B”。

[0129] 图 7A 是根据第六示范性实施例的图像拾取装置的平面布局的示意性示例。根据本示范性实施例,图像拾取装置包括具有场效应区 101 和有源区域 102 的半导体基板。例如,半导体基板由硅制成。场效应区 101 形成作为绝缘隔离区域(如,STI 或 LOCOS 区域)。有源区域 102 具有设置在其中的半导体区域。半导体区域形成光电转换单元和晶体管。例如,由二氧化硅膜形成绝缘体。

[0130] 有源区域 102 具有设置在其中的 PD3A、PD3B、PD4A 以及 PD4B。PD 中的每个 PD 包括 N 型半导体区域。N 型半导体区域和与 N 型半导体区域一起形成 PN 结的 P 型半导体区域形成 PD。例如,P 型半导体区域被形成作为表面上设置的暗电流阻挡层、形成势垒的半导体区域、设置为与绝缘隔离区域相邻的暗电流阻挡层、通道停止层、阱、或者半导体基板。充当信号电荷的电子在形成 PD 的 N 型半导体区域中累积。

[0131] 沿着第一方向布置 PD3A、PD3B、PD4A 以及 PD4B。根据本示范性实施例,沿着第一方向布置的多个光电转换单元被布置为使得光电转换单元的重心在同一直线中。注意光电转换单元的重心可以错开。

[0132] 根据本示范性实施例,设置多个微透镜。在第一微透镜 801 下设置 PD3A 和 PD3B。在第二微透镜 802 下设置 PD4A 和 PD4B。如图 7A 和 7B 中所示,一个微透镜下设置的两个

PD 被沿着第一方向彼此相邻地布置。PD3A 和 PD3B 接收第一微透镜 801 聚集的光。PD4A 和 PD4B 接收第二微透镜 802 聚集的光。

[0133] 根据本示范性实施例,沿着第一方向布置的多个 PD 形成一行中的光电转换单元。即,在同一行中包括 PD3A、PD3B、PD4A 以及 PD4B。虽然图 7A 中未示出,但根据本示范性实施例的图像拾取装置中包括的多个光电转换单元可以形成多行。

[0134] 根据本示范性实施例,势垒 103 可以由第一微透镜 801 下设置的 PD3A 与 PD3B 之间的 P 型半导体区域形成。另外,势垒 104 可以由不同微透镜下设置的 PD3B 与 PD4A 之间的 P 型半导体区域形成。在第一方向上形成势垒 104 的 P 型半导体区域的长度比在第一方向上形成势垒 103 的 P 型半导体区域的长度长。P 型半导体区域的末端充当 PN 结平面。即,PD3B 中包括的 N 型半导体区域与 PD4A 中包括的 N 型半导体区域之间的距离比 PD3A 中包括的 N 型半导体区域与 PD3B 中包括的 N 型半导体区域之间的距离长。

[0135] 势垒由其中在光电转换单元中累积的信号电荷的电势比光电转换单元的信号电荷的电势高的区域形成。例如,当由包括 PN 结的 PD 形成光电转换单元并且如果信号电荷是电子时,势垒是其中电子的电势比 PD 中包括的 N 型半导体区域的电势高的区域。或者,如果信号电荷是空穴,则势垒是其中空穴的电势比 PD 中包括的 P 型半导体区域的电势高的区域。

[0136] 势垒可以由绝缘隔离区域(如,STI、LOCOS、或者 MESA 区域)形成。由于绝缘材料的带隙比半导体的宽,所以绝缘材料可以充当半导体中载流子(即,电子和空穴)的势垒。或者,如果信号电荷是电子,则可以由 P 型半导体区域形成势垒。又或者,如果信号电荷是空穴,则可以由 N 型半导体区域形成势垒。再或者,为了形成势垒,可以在半导体基板上设置电极,可以通过向电极供给的电压形成势垒。随着向电极供给的电压减少,电子的电势增加。相反,随着向电极供给的电压增大,空穴的电势增加。在本示范性实施例和后续示范性实施例中,用语“设置势垒”至少包括使用上述技术中的任一技术形成势垒的情况或可能使用上述配置中的任一配置形成势垒的情况。

[0137] 注意两个光电转换单元之间的势垒是光电转换单元的 N 型半导体区域夹持的区域。另外,距势垒的距离是距形成势垒的绝缘材料的末端的距离或距形成势垒的 P 型半导体区域的末端的距离。

[0138] 在形成场效应区 101 的绝缘隔离区域与 PD 之间设置 P 型半导体区域 105。P 型半导体区域 105 充当减小在绝缘材料的边界面上生成并向 PD 中流动的暗电流的暗电流阻挡层。

[0139] 在有源区域 102 中设置从 PD 接收电荷的浮置扩散区域(在下文中简称作“FD 区域”)21A、21B、22A 以及 22B。另外,提供把 PD 的电荷转移到 FD 区域的转移晶体管 5A、5B、6A 以及 6B。使用布线线路(未示出)把 FD 区域连接到放大器晶体管 7A、7B、8A 以及 8B。放大器晶体管中的每个放大器晶体管充当放大由 PD 生成的信号的放大器单元。另外,设置复位晶体管 9A、9B、10A 以及 10B 和选择晶体管 11A、11B、12A 以及 12B。复位晶体管中的每个复位晶体管把放大器晶体管的输入节点复位为预定电压。选择晶体管中的每个选择晶体管控制放大器晶体管的源极与信号输出线路(未示出)之间的电学连接。信号输出线路设置在多个布线层之中的包括供电线路的布线层中。晶体管中的每个晶体管包括形成源极或漏极的半导体区域。晶体管进一步包括由多晶硅形成的栅极电极。

[0140] 根据本示范性实施例,设置向形成PD的P型半导体区域供给电压的阱接触插塞108和109。阱接触插塞108和109由导电材料(如,钨)形成。阱接触插塞108被设置为比距势垒104更贴近势垒103。另外,把阱接触插塞108设置在作为形成势垒103的P型半导体区域在第二方向上的延长的区域中。即,把阱接触插塞108设置在势垒103外部。此外,如图7A中所示,可以把阱接触插塞108设置在一个微透镜下设置的两个光电转换单元的中间。

[0141] 再者,把阱接触插塞109也设置在一个微透镜下设置的两个PD之间。以此方式,根据本示范性实施例,在不同微透镜下设置的光电转换单元之间未设置阱接触插塞。然而,为了获得预定电学特性,可以在不同微透镜下设置的光电转换单元之间设置阱接触插塞。

[0142] 根据本示范性实施例,在一个微透镜下设置的两个光电转换单元之间形成的势垒103与阱接触插塞108之间设置绝缘隔离区域。绝缘隔离区域可以减小阱接触插塞108引起并到达光电转换单元的暗电流。

[0143] 根据本示范性实施例,放大器晶体管7A和7B的漏极由共用的半导体区域形成。另外,放大器晶体管7A和7B的漏极经由共用的接触插塞110连接到供电线路2A。另外,放大器晶体管8A和8B的漏极由共用的半导体区域形成。另外,放大器晶体管8A和8B的漏极经由共用的接触插塞111连接到供电线路2B。

[0144] 复位晶体管9A的漏极连接到供电线路2C。相反,复位晶体管9B和复位晶体管10A的漏极由共用的半导体区域形成。另外,复位晶体管9B和复位晶体管10A的漏极经由共用的接触插塞111连接到供电线路2A。

[0145] 供给供电电压的供电线路2A至2C中的每个都包括第一方向上延伸的第一导电部件和第二方向上延伸的第二导电部件。第一导电部件电连接到第二导电部件。第一导电部件和第二导电部件可以是导电图案的一部分。虽然在图中示出了仅一个像素行,但第二导电部件被连续设置在多行中。即,从同一供电线路向读取沿着第二方向布置的光电转换单元中生成的信号的多个晶体管供给供电电压。优选地,把供电线路2A至2C中的每个设置在行中用于不同颜色的光电转换单元之间。注意此时,颜色的组合可以对于行中的每行变化。

[0146] 如图7A中所示,把第二导电部件设置在不同微透镜下设置的光电转换单元之间。例如,把供电线路2A中包括的第二导电部件设置在PD3B与PD4A之间。第二导电部件可以部分地覆盖PD3B或PD4A。

[0147] 第一导电部件从在不同微透镜下设置的光电转换单元之间的区域延伸到在一个微透镜下设置的光电转换单元之间的区域。例如,供电线路2A中包括的第一导电部件从在PD3B与PD4A之间的区域延伸到在PD3A与PD3B之间的区域。以此方式,形成在PD3A与PD3B之间设置的放大器晶体管的漏极的半导体区域经由共用的接触插塞110电连接到供电线路2A。即,与在一个微透镜下设置的两个光电转换单元对应的两个放大器晶体管7A和7B电连接到供电线路2A。

[0148] 根据本示范性实施例,对于微透镜设置不同滤色器。一个微透镜下设置的光电转换单元具有对于其设置的同一滤色器。例如,对于PD3A和PD3B设置红色滤色器。对于PD4A和PD4B设置绿色滤色器。

[0149] 或者,根据本示范性实施例的图像拾取装置可以是单色图像拾取装置。即,可以消

除对于波长选择单元(如,滤色器)的需要,或者可以设置对于像素中的所有像素检测相同波长范围中的光线的波长选择单元。

[0150] 图 7B 是根据本示范性实施例的图像拾取装置的等效电路图。在图 7B 中,示出了以下组件:PD3A、3B、4A 以及 4B,转移晶体管 5A、5B、6A 以及 6B,FD 节点 21A、21B、22A 以及 22B,放大器晶体管 7A、7B、8A 以及 8B,复位晶体管 9A、9B、10A 以及 10B,以及选择晶体管 11A、11B、12A 以及 12B。另外,示出了输出由 PD 生成的信号的信号输出线路 13A、13B、14A 以及 14B。通过向控制线路 15 供给的驱动脉冲 pTX 控制转移晶体管 5A、5B、6A 以及 6B。通过向控制线路 17 供给的驱动脉冲 pRES 控制复位晶体管 9A、9B、10A 以及 10B。通过向控制线路 16 供给的驱动脉冲 pSEL 控制选择晶体管 11A、11B、12A 以及 12B。

[0151] 如图 7B 中所示,与在微透镜 801 下设置的 PD3A 和 3B 分别对应的放大器晶体管 7A 和 7B 的漏极电连接到供电线路 2A。另外,与在微透镜 802 下设置的 PD4A 和 4B 分别对应的放大器晶体管 8A 和 8B 的漏极电连接到供电线路 2B。

[0152] 相反,与在微透镜 801 下设置的 PD3A 和 3B 分别对应的复位晶体管 9A 和 9B 的漏极电连接到不同供电线路。复位晶体管 9A 的漏极电连接到供电线路 2C,复位晶体管 9B 的漏极电连接到供电线路 2A。

[0153] 注意为便于描述,在图 7B 中,示出了三个供电线路 2A 至 2C。供电线路 2A 至 2C 可以是供给相同供电电压的布线线路。

[0154] 图 8 是根据本示范性实施例用来驱动图像拾取装置的驱动脉冲的时序图。在图 8 中,示出驱动脉冲 pTX、pSEL 以及 pRES 的时序图。

[0155] 当复位晶体管 9A 和 9B 导通时,把 FD 节点 21A 和 21B 中的每个复位为预定复位电压(例如,与供电电压一样的电压)。复位晶体管 9A 从供电线路 2C 接收复位电压,复位晶体管 9B 从供电线路 2A 接收复位电压。另外,选择晶体管 11A 和 11B 选择分别向信号输出线路 13A 和 13B 传递信号的行。

[0156] 光线穿过微透镜 801 并入射在 PD3A 和 PD3B 上。因此,通过光电转换生成电子并在 PD3A 和 PD3B 中累积电子。在 PD3A 和 PD3B 中累积的电子分别经由转移晶体管 5A 和 5B 转移到 FD 节点 21A 和 21B。FD 节点 21A 和 21B 分别连接到放大器晶体管 7A 和 7B 的栅极。即,FD 节点 21A 和 21B 分别作为放大器晶体管 7A 和 7B 的输入节点。放大器晶体管 7A 和 7B 分别向信号输出线路 13A 和 13B 输出根据向 FD 转移的电荷量的信号。从供电线路 2A 供给驱动放大器晶体管 7A 和 7B 的供电电压。

[0157] 当复位晶体管 10A 和 10B 导通时,把 FD 节点 22A 和 22B 中的每个复位为预定复位电压(例如,与供电电压一样的电压)。复位晶体管 10A 从供电线路 2A 接收复位电压,复位晶体管 10B 从供电线路 2B 接收复位电压。另外,选择晶体管 12A 和 12B 选择分别向信号输出线路 14A 和 14B 传递信号的行。

[0158] 光线穿过微透镜 802 并入射在 PD4A 和 PD4B 上。因此,通过光电转换生成电子并在 PD4A 和 PD4B 中累积电子。PD4A 和 PD4B 中累积的电子分别经由转移晶体管 6A 和 6B 被转移到 FD 节点 22A 和 22B。FD 节点 22A 和 22B 分别连接到放大器晶体管 8A 和 8B 的栅极。即,FD 节点 22A 和 22B 分别作为放大器晶体管 8A 和 8B 的输入节点。放大器晶体管 8A 和 8B 分别向信号输出线路 14A 和 14B 输出根据向 FD 转移的电荷量的信号。从供电线路 2B 供给驱动放大器晶体管 8A 和 8B 的供电电压。

[0159] 根据本示范性实施例,由于在一个微透镜下设置两个光电转换单元,所以可以执行图像捕获和聚焦检测这二者。微透镜 801 聚集的光线分开成入射到 PD3A 和 PD3B 上的两个光线。在 PD3A 和 PD3B 中的每个中,电荷被根据入射光线的量而生成并累积。相应地,如上所述,通过独立地读取从 PD3A 和 PD3B 输出的信号并对读取信号中的每个读取信号执行预定信号处理,可以使用相位差来执行聚焦检测。另外,通过添加输出信号,可以执行正常的图像捕获操作。

[0160] 注意可以消除对于选择晶体管的需要。例如,通过控制向 FD 供给的复位电压,可以执行选择操作。或者,可以把选择晶体管设置在供电线路与放大器晶体管的漏极之间的电学路径中。

[0161] 根据上述配置,可以从同一供电线路向用来读取来自在一个微透镜下设置的两个光电转换单元的信号的两个放大器晶体管供给供电电压。因此,可以减小两个放大器晶体管的特性之间的差异。作为结果,可以提高聚焦检测的准确性。

[0162] 第六实施例的修改

[0163] 在本组实施例中还包括通过把第六示范性实施例的配置与第二至第五示范性实施例中的每个整合而获得的配置。在这样的示范性实施例的第二至第五示范性实施例中,对于用于相同颜色的多个光电转换单元设置微透镜,而不是设置滤色器。例如,在图 2A 和 2B、图 3A 和 3B 以及图 4 中,把 PD3A 和 PD3B 设置在第一微透镜下,把 PD4A 和 PD4B 设置在第二微透镜下。另外,在图 5 和图 6 中,把 PD3A、3B、3C 以及 3D 设置在第一微透镜下,把 PD4A、4B、4C 以及 4D 设置在第二微透镜下。在这种情形中,可以采用包括滤色器 106 和 107 的配置,或者可以采用不包括滤色器 106 和 107 的配置。

[0164] 虽然参照示范性实施例描述了本发明,但应理解本发明不限于公开的示范性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最广泛的解释以涵盖所有这种修改以及等同结构和功能。

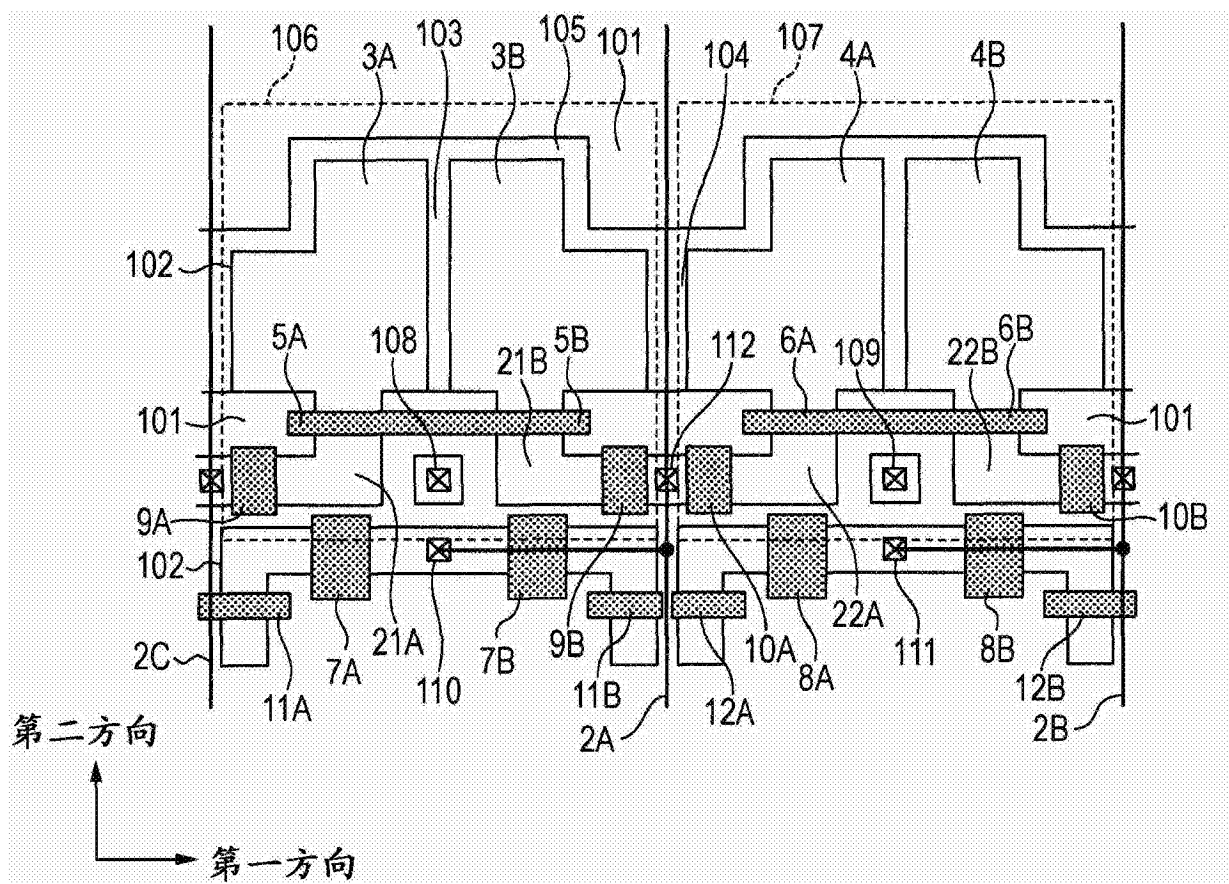


图 1A

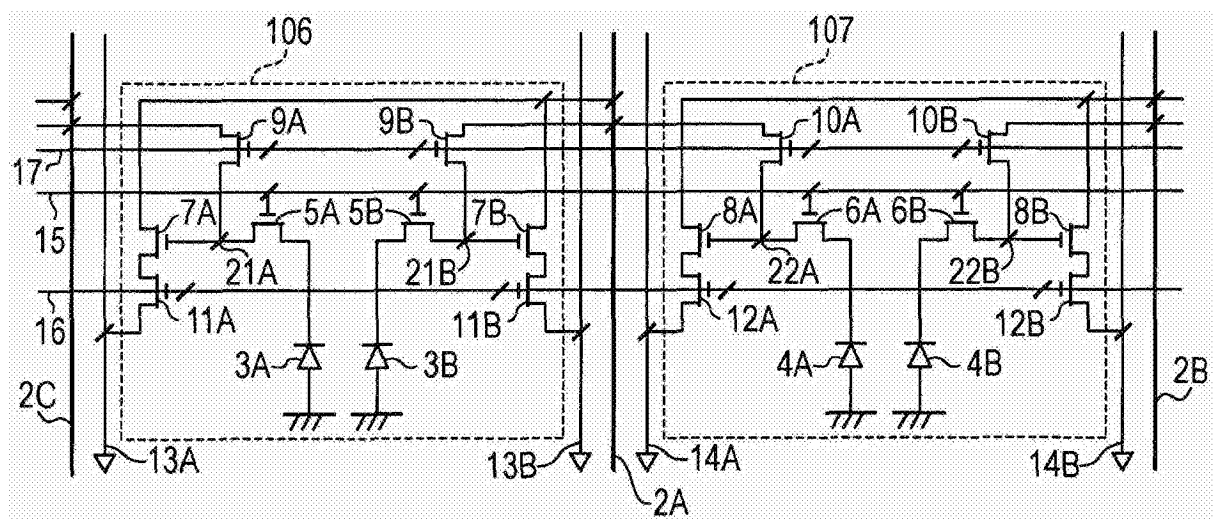


图 1B

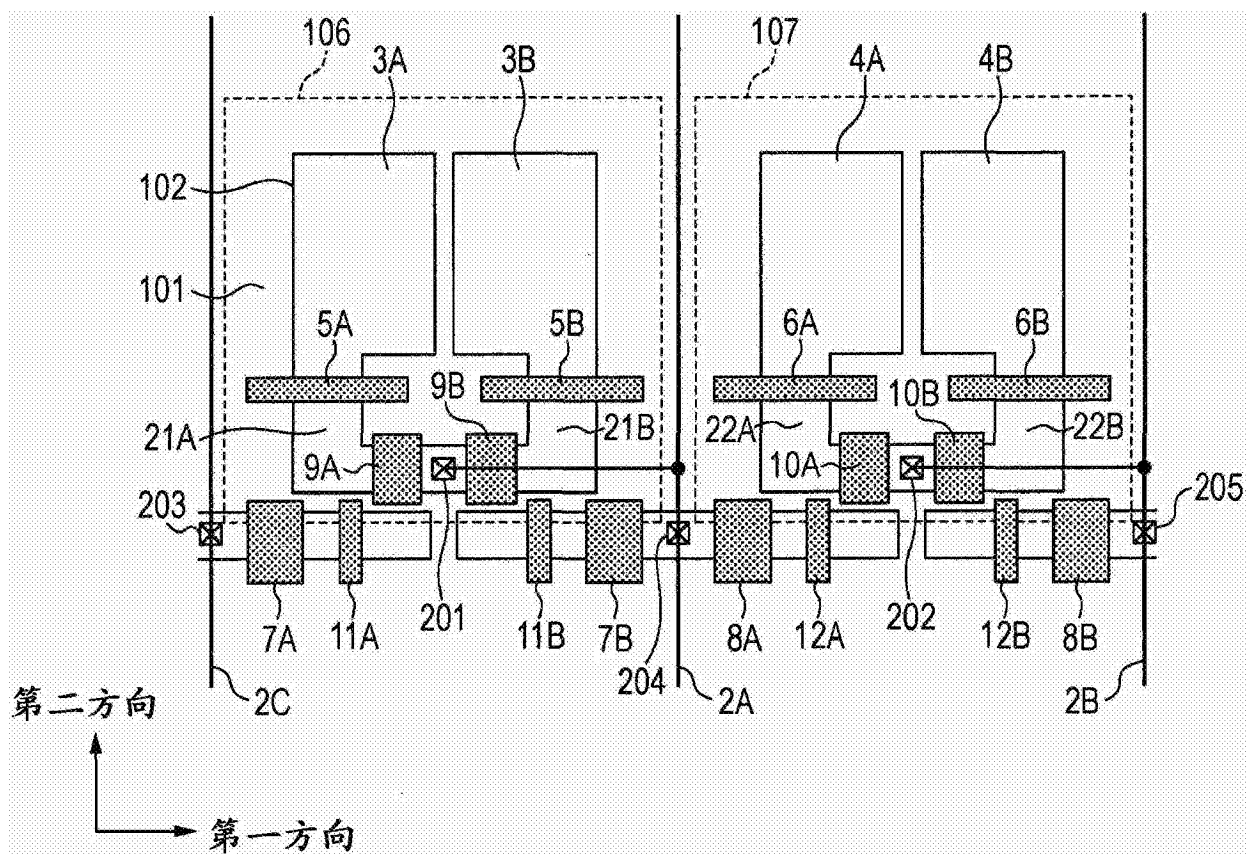


图 2A

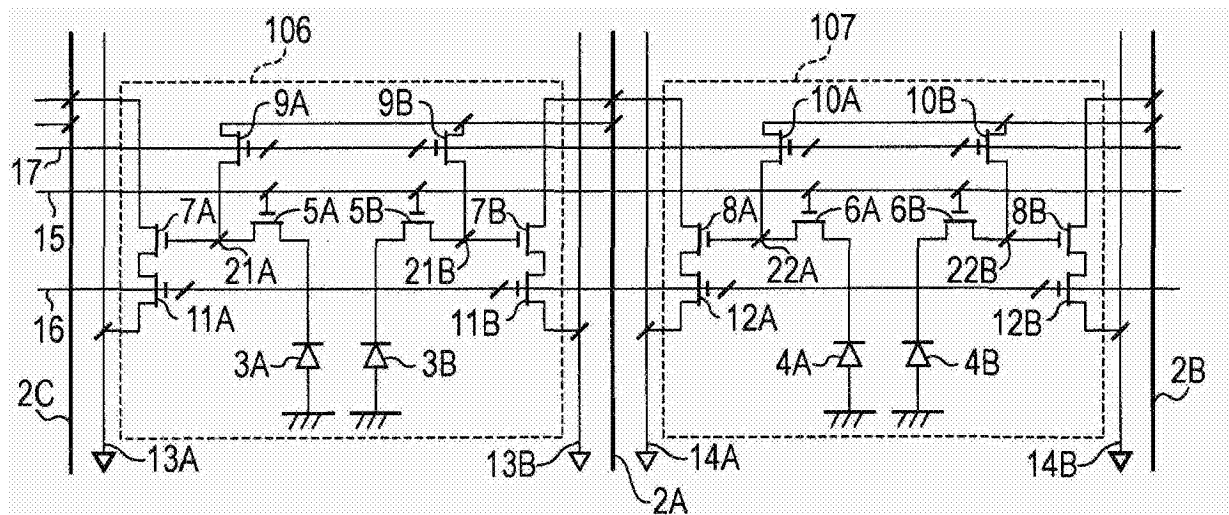


图 2B

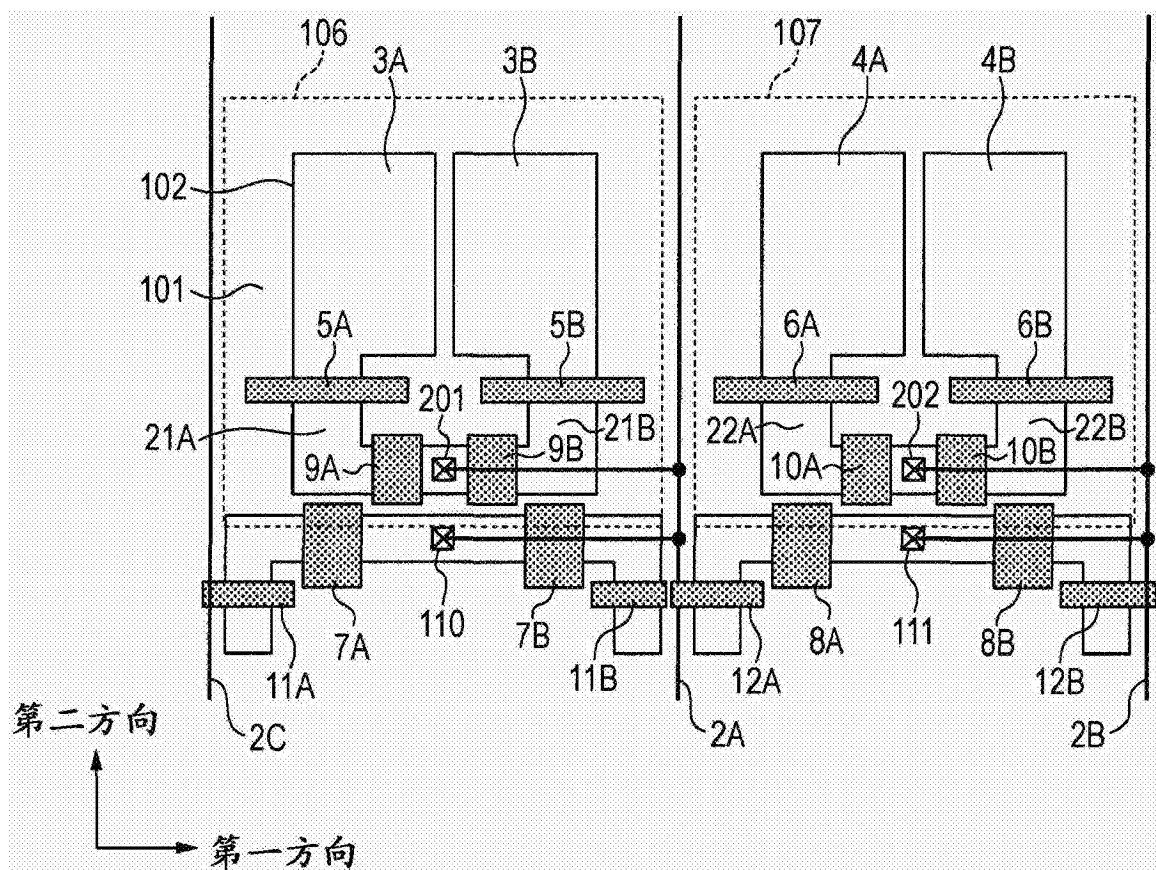


图 3A

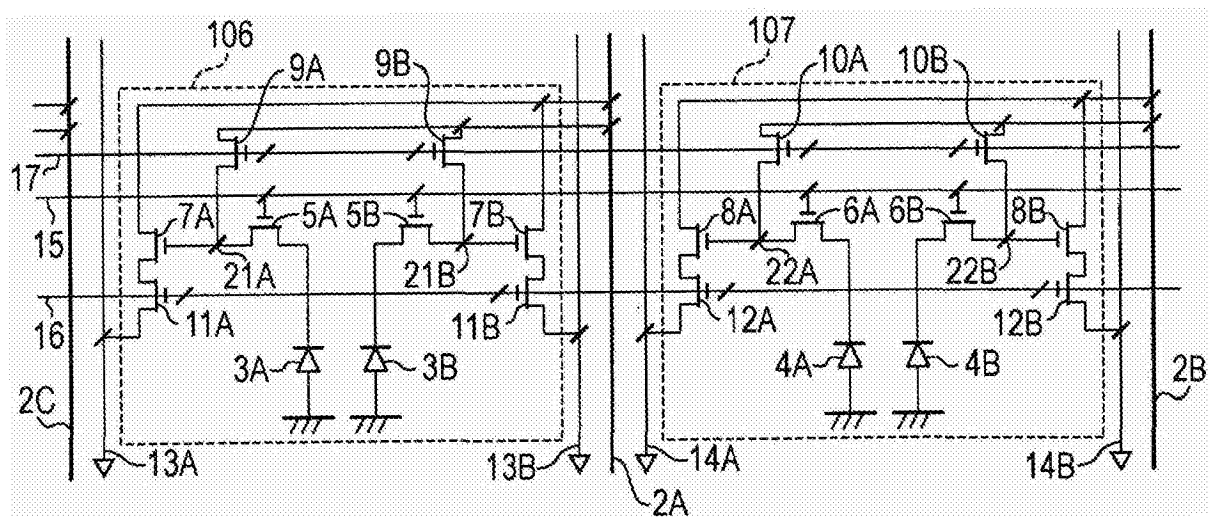


图 3B

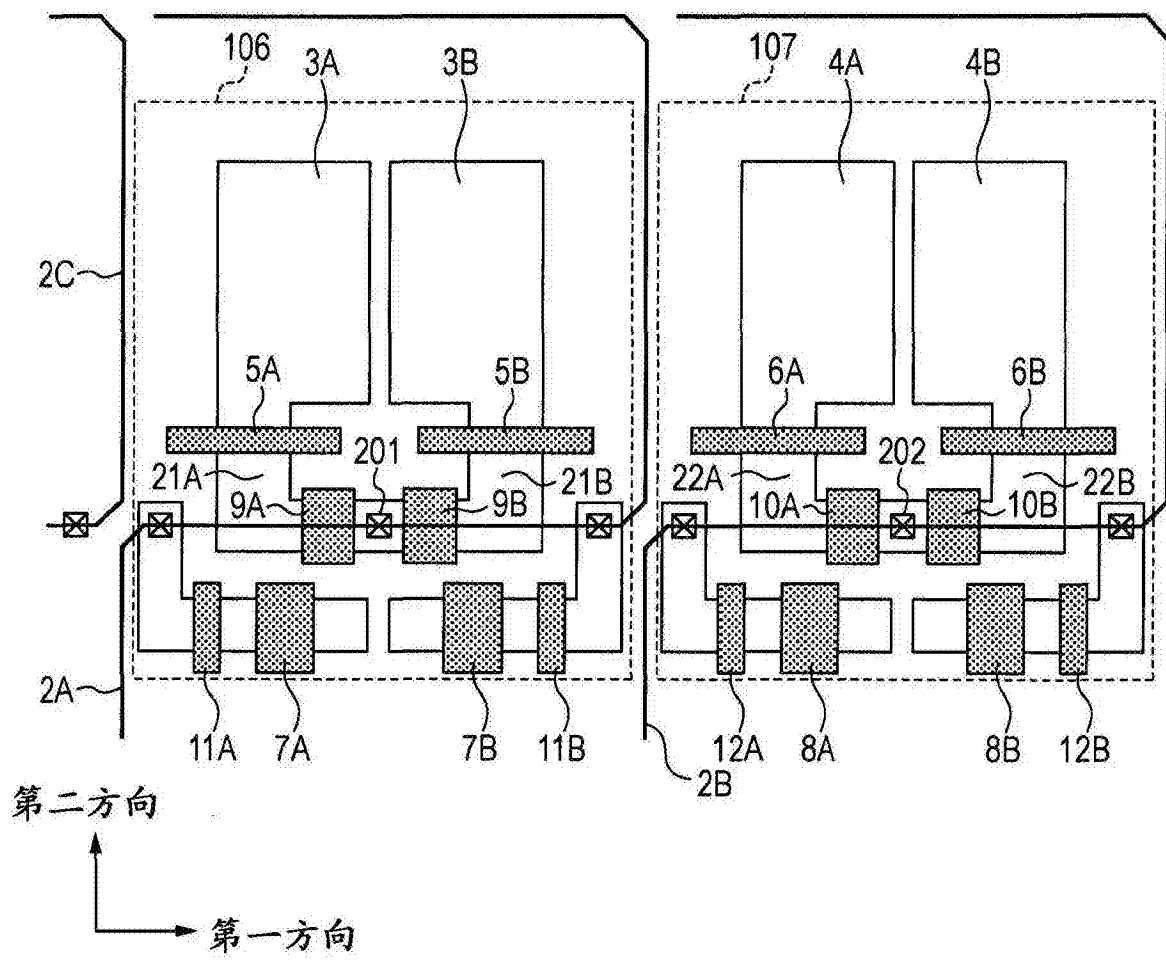


图 4

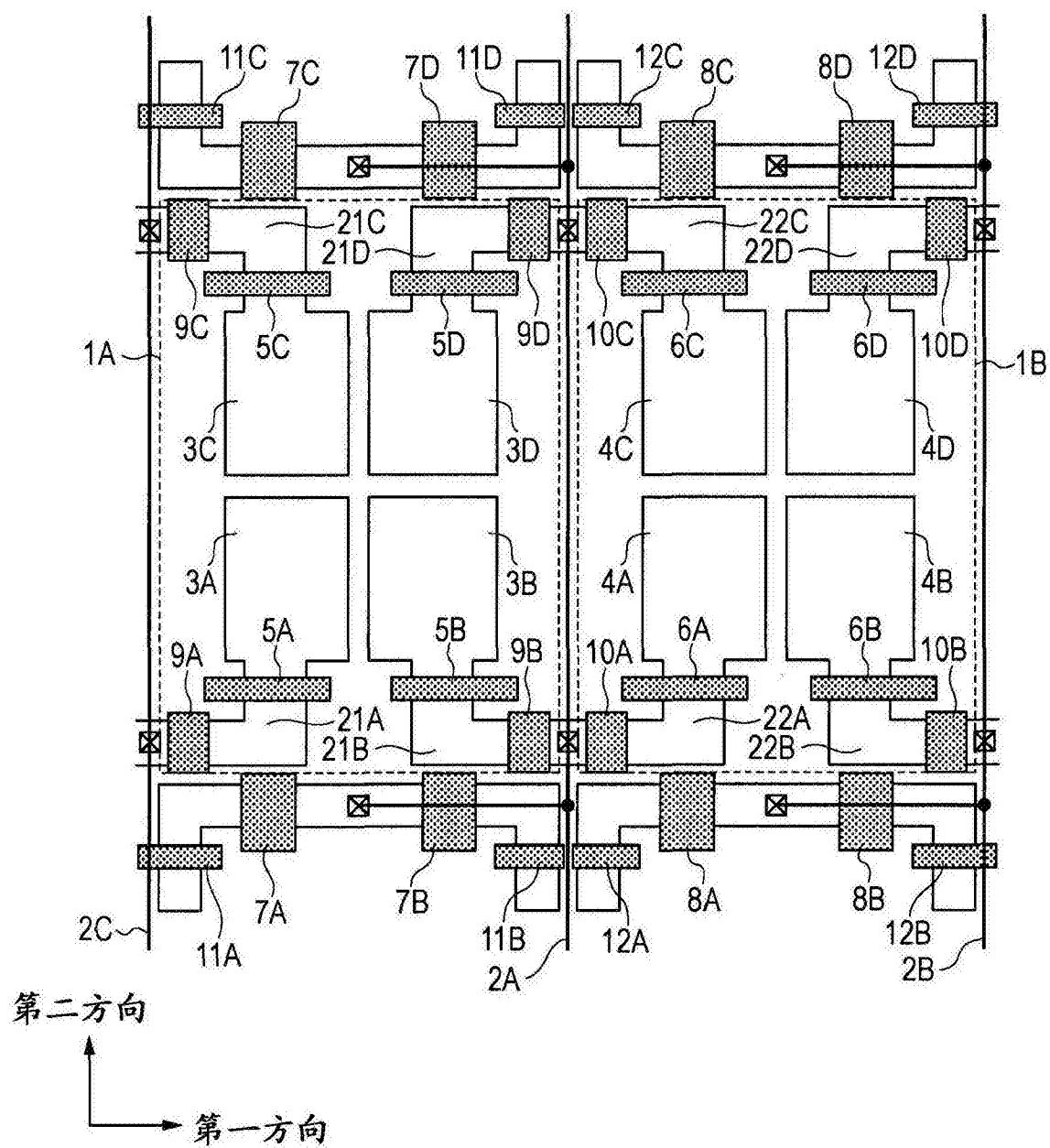


图 5

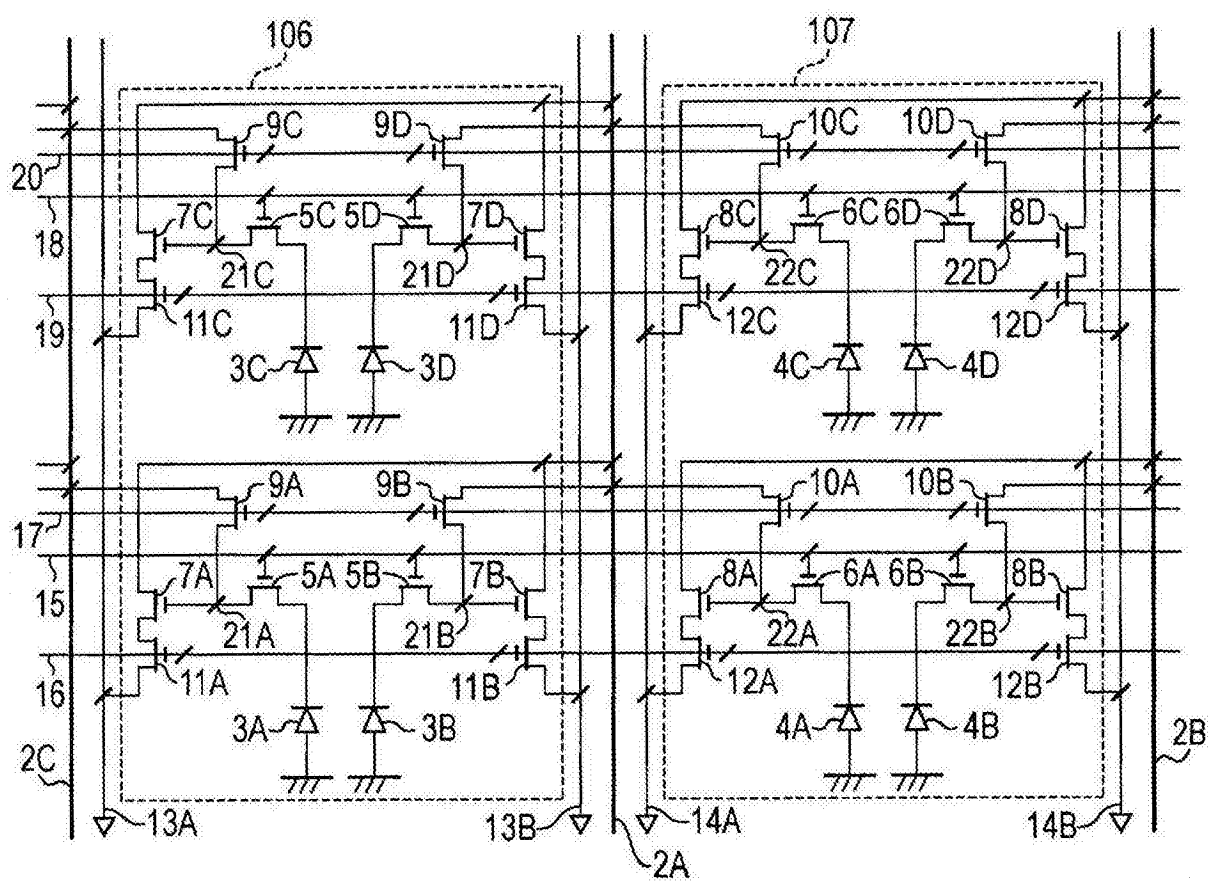


图 6

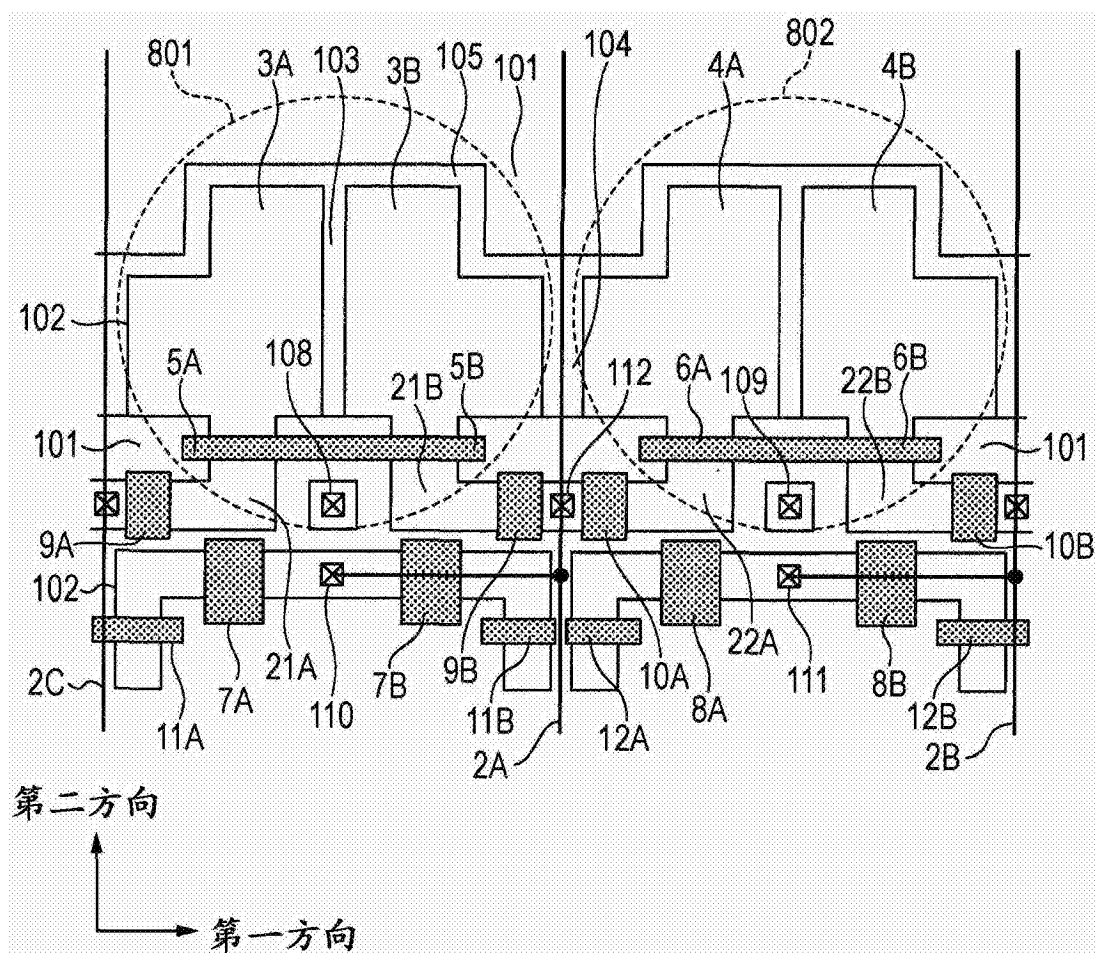


图 7A

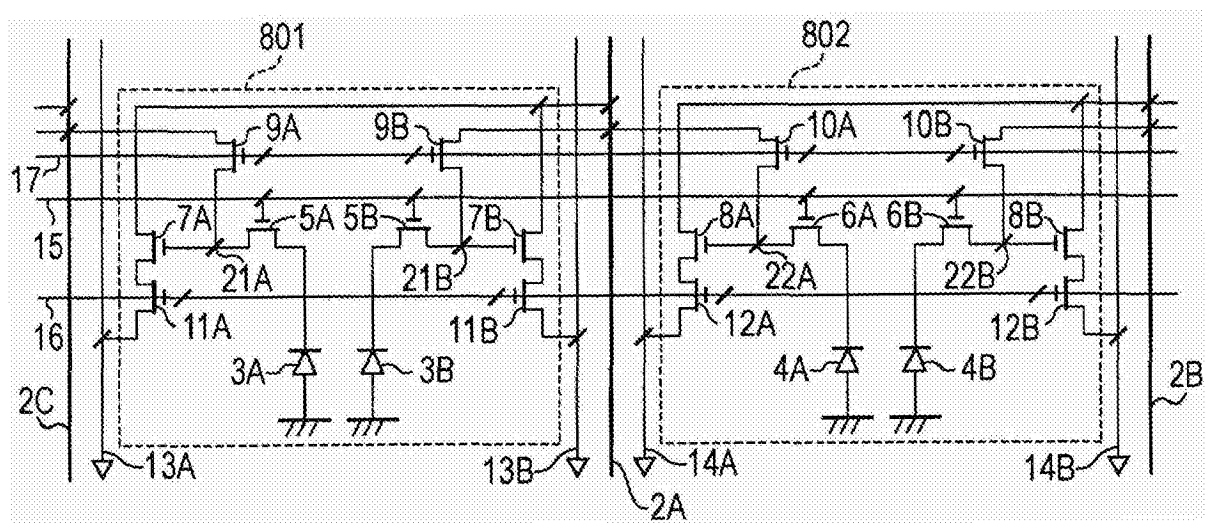


图 7B

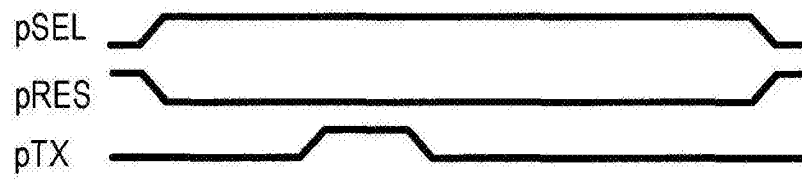


图 8