



(10) 授权公告号 CN 108028259 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 17

(21) 申请号 201680052715.9

(22) 申请日 2016.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108028259 A

(43) 申请公布日 2018.05.11

(30) 优先权数据
2015-202659 2015.10.14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.03.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/004434 2016.09.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/064844 EN 2017.04.20

(73) 专利权人 索尼半导体解决方案公司
地址 日本神奈川县

(72) 发明人 山崎知洋 丸山康

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
有限责任公司 11290
专利代理师 王新春 曹正建

(51) Int.Cl.
H01L 27/146 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 102779823 A, 2012.11.14
CN 104253054 A, 2014.12.31
JP 2011176297 A, 2011.09.08
CN 202454558 U, 2012.09.26

审查员 杨敏

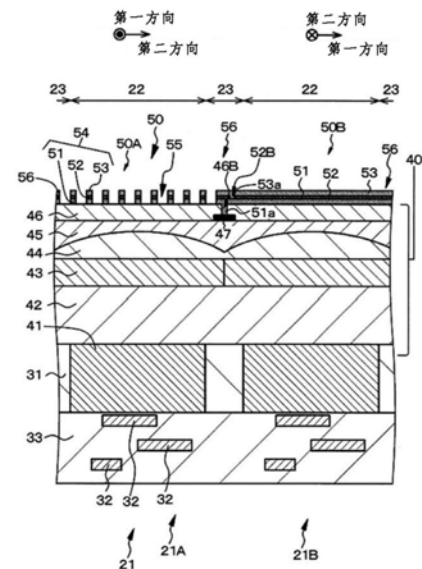
权利要求书2页 说明书22页 附图20页

(54) 发明名称

成像元件、成像元件的制造方法、成像装置
以及成像装置的制造方法

(57) 摘要

本公开提供了一种成像装置的制造方法，所述成像装置在成像区域中包括多个成像元件，其中各个所述成像元件包括基板中的光电转换部和配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器。所述方法通常包括形成包括多个层叠条形部分的线栅偏振器，其中所述多个层叠条形部分中的每一个包括光反射层的一部分和光吸收层的一部分。所述光反射层可以包含与所述基板和所述光电转换部中的至少一个电连接的第一导电材料。所述光吸收层可以包含第二导电材料，其中所述光吸收层的至少一部分与所述光反射层接触。



1. 一种成像装置的制造方法,所述成像装置在成像区域中包括多个成像元件,各个所述成像元件包括基板中的光电转换部和配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器,所述方法包括:

在所述基板中形成所述光电转换部;

在所述光电转换部上或上方形成光反射层,其中所述光反射层包含与所述基板和所述光电转换部中的至少一个电连接的第一导电材料;

在所述光反射层上或上方形成光吸收层,其中所述光吸收层包含第二导电材料,并且其中所述光吸收层的至少一部分与所述光反射层接触;

经由所述基板或所述光电转换部将所述光反射层的电位设定为预定电位;和

在将所述光反射层的电位设定为所述预定电位的同时,对所述光吸收层和所述光反射层进行图案化,以形成包括多个层叠条形部分的所述线栅偏振器,其中所述多个层叠条形部分中的每一个包括所述光反射层的一部分和所述光吸收层的一部分。

2. 根据权利要求1所述的成像装置的制造方法,还包括:

在所述光反射层上或上方形成绝缘层;和

在所述绝缘层中形成开口,其中所述绝缘层位于所述光反射层和所述光吸收层之间,并且其中所述多个层叠条形部分中的每一个包括所述光反射层的一部分、所述绝缘层的一部分和所述光吸收层的一部分。

3. 根据权利要求1所述的成像装置的制造方法,还包括:

在所述光电转换部上或上方形成绝缘层;

在所述绝缘层上形成遮光层;和

在所述绝缘层中形成开口,其中所述光反射层与所述遮光层电接触。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于所述成像装置的成像区域中。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于所述成像装置的成像区域外周的光学黑色像素区域中。

6. 根据权利要求1~3中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于所述成像装置的成像区域外侧的周边区域中。

7. 根据权利要求1~3中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述光反射层和所述光吸收层由所述成像装置中的多个成像元件共享。

8. 根据权利要求1~3中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述第一导电材料包含铝,并且所述第二导电材料包含钨。

9. 根据权利要求1~3中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述基板由硅制成。

10. 根据权利要求1~3中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述多个层叠条形部分在多个光电转换部上方以连续的方式延伸。

11. 一种成像元件,所述成像元件包括:

基板中的光电转换部;

配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器,所述线栅偏振器包括多个层叠条形部分,每个所述层叠条形部分包括光反射层和光吸收层;和

与所述基板或所述光电转换部电连接的所述光反射层的延伸部，
其中，
所述光反射层包含第一导电材料，以及
所述光吸收层包含第二导电材料；
并且其中
所述光反射层的电位经由所述基板或所述光电转换部被设定为预定电位，以及
在所述光反射层的电位被设定为所述预定电位的同时，所述光吸收层和所述光反射层被图案化，以形成所述线栅偏振器。

12. 根据权利要求11所述的成像元件，还包括：
形成在所述光反射层上或上方的绝缘层；和
在所述绝缘层中的开口，其中所述绝缘层位于所述光反射层和所述光吸收层之间，并且其中所述多个层叠条形部分中的每一个包括所述光反射层的一部分、所述绝缘层的一部分和所述光吸收层的一部分。

13. 根据权利要求11所述的成像元件，还包括：
形成在所述光电转换部上或上方的绝缘层；
形成在所述绝缘层上的遮光层；和
在所述绝缘层中的开口，其中所述光反射层与所述遮光层电接触。

14. 根据权利要求11～13中任一项所述的成像元件，其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于所述成像元件的成像区域中。

15. 根据权利要求11～13中任一项所述的成像元件，其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于成像装置的成像区域外周的光学黑色像素区域中。

16. 根据权利要求11～13中任一项所述的成像元件，其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于成像装置的成像区域外侧的周边区域中。

17. 根据权利要求11～13中任一项所述的成像元件，其中所述光反射层和所述光吸收层由成像装置中的多个成像元件共享。

18. 一种成像装置，所述成像装置包括：
在成像区域中的多个根据权利要求11～17中任一项所述的成像元件。

成像元件、成像元件的制造方法、成像装置以及成像装置的制造方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于2015年10月14日提交的日本在先专利申请JP2015-202659的权益，其全部内容通过引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种成像元件、成像元件的制造方法、成像装置以及成像装置的制造方法。

背景技术

[0004] 例如，根据JP2012-238632A，包括具有线栅偏振器(wire grid polarizer:WGP)的多个成像元件的成像装置是众所周知的。例如，光电转换区域包括电荷耦合器件(CCD)或互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器。光电转换区域包含在成像元件中的光电转换部中，并基于入射光来生成电流。线栅偏振器配置在光电转换部的入射侧。例如，在线栅偏振器中，多个带状光反射层、绝缘层和光吸收层并排分开放置。由第二导电材料制成的光吸收层位于入射侧，而由第一导电材料制成的光反射层位于光电转换部侧。

[0005] 如图25中的概念图所示，在其中线栅的形成间距 P_0 远小于入射电磁波的有效波长的情况下，线栅选择性地反射/吸收在与线栅延伸方向平行的表面上振荡的电磁波。因此，如图25所示，虽然电磁波在到达线栅偏振器之前包括垂直偏振分量和水平偏振分量，但是在穿过线栅偏振器的电磁波中垂直偏振分量变成主导线偏振。当专注于可见光波长带时，在其中线栅的形成间距 P_0 远小于入射到线栅偏振器上的电磁波的有效波长的情况下，线栅的表面反射或吸收偏向与线栅延伸方向平行的表面的偏振分量。另一方面，当具有偏向与线栅延伸方向垂直的表面的偏振分量的电磁波入射到线栅时，电场在线栅的前表面传播，并且具有与入射波长相同的波长和相同的偏振方向的电场从线栅的背面射出。

[0006] [引用文献列表]

[0007] [专利文献]

[0008] 专利文献1:JP 2012-238632A

发明内容

[0009] [技术问题]

[0010] 在制造线栅偏振器时，在光电转换部上依次形成由第一导电材料制成的光反射层形成层、绝缘层和由第二导电材料制成的光吸收层形成层，随后，对光反射层形成层、绝缘层和光吸收层形成层进行蚀刻。当制造这种线栅偏振器时，光反射层形成层和光吸收层形成层处于浮置状态(各层在任何地方都没有电连接的状态)。因此，在成膜或蚀刻过程中，光反射层形成层或光吸收层形成层可能被充电，并且可能发生一种放电。不幸的是，线栅偏振器和光电转换部可能被损坏。例如，在JP2012-238632A所公开的技术中，形成线栅偏振器，

然后在线栅偏振器的所有表面上形成导电层。因此,在成膜或蚀刻过程中难以防止光反射层形成层或光吸收层形成层被充电。在JP2012-238632A所公开的技术中,导电层的形成防止了在成像装置中形成线栅偏振器之后静电灰尘等粘附。在封装过程中,在成像装置由透明性盖件密封之前,易于发生静电灰尘等的粘附。

[0011] 因此,本公开的实施方案提供一种具有能够在制造线栅偏振器期间抑制放电的结构或构成的成像元件、成像元件的制造方法、成像装置以及成像装置的制造方法。

[0012] [解决问题的技术方案]

[0013] 根据本公开的实施方案,提供了一种成像装置的制造方法,所述成像装置在成像区域中包括多个成像元件,

[0014] 每个所述成像元件包括:

[0015] 基板上的光电转换部,和

[0016] 线栅偏振器,其配置在所述光电转换部的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构,每个所述层叠结构至少包括带状光反射层和带状光吸收层,

[0017] 所述方法包括:

[0018] 通过以下步骤来制造每个所述成像元件

[0019] (a) 在形成所述光电转换部之后,在所述光电转换部上形成由第一导电材料制成的光反射层形成层,

[0020] (b) 接着,在所述光反射层形成层上或上方形成由第二导电材料制成并且其至少一部分与所述光反射层形成层接触的光吸收层形成层,和

[0021] (c) 随后,对所述光吸收层形成层和所述光反射层形成层进行图案化,以获得其中并排分开放置有所述多个层叠结构的所述线栅偏振器,每个所述层叠结构包括所述带状光反射层和所述带状光吸收层,

[0022] 在(a)中,由所述第一导电材料制成的所述光反射层形成层与所述基板或所述光电转换部电连接。

[0023] 根据本公开的实施方案,提供了一种成像元件的制造方法,所述成像元件包括:

[0024] 基板上的光电转换部,和

[0025] 线栅偏振器,其配置在所述光电转换部的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构,每个所述层叠结构至少包括带状光反射层和带状光吸收层,

[0026] 所述方法包括:

[0027] (A) 在形成所述光电转换部之后,在所述光电转换部上形成由第一导电材料制成并且与所述基板或所述光电转换部电连接的光反射层形成层;

[0028] (B) 接着,在所述光反射层形成层上或上方形成由第二导电材料制成并且其至少一部分与所述光反射层形成层接触的光吸收层形成层;和

[0029] (C) 随后,对所述光吸收层形成层和所述光反射层形成层进行图案化,以获得其中并排分开放置有所述多个层叠结构的所述线栅偏振器,每个所述层叠结构包括所述带状光反射层和所述带状光吸收层。

[0030] 根据本公开的实施方案,提供了一种成像装置,所述成像装置包括:

[0031] 在成像区域中的多个成像元件,

[0032] 每个所述成像元件包括:

- [0033] 基板上的光电转换部,和
- [0034] 线栅偏振器,其配置在所述光电转换部的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构,每个所述层叠结构至少包括带状光反射层和带状光吸收层。
- [0035] 所述光反射层由第一导电材料制成,
- [0036] 所述光吸收层由第二导电材料制成,以及
- [0037] 所述光反射层的延伸部与所述基板或所述光电转换部电连接。
- [0038] 根据本公开的实施方案,提供了一种成像元件,所述成像元件包括:
- [0039] 基板上的光电转换部,和
- [0040] 线栅偏振器,其配置在所述光电转换部的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构,每个所述层叠结构至少包括带状光反射层和带状光吸收层。
- [0041] 所述光反射层由第一导电材料制成,
- [0042] 所述光吸收层由第二导电材料制成,和
- [0043] 所述光反射层的延伸部与所述基板或所述光电转换部电连接。
- [0044] 根据本公开的实施方案,提供了一种成像装置的制造方法,所述成像装置在成像区域中包括多个成像元件,各个所述成像元件包括基板中的光电转换部和配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器,所述方法包括:在所述基板中形成所述光电转换部;在所述光电转换部上或上方形成光反射层,其中所述光反射层包含与所述基板和所述光电转换部中的至少一个电连接的第一导电材料;在所述光反射层上或上方形成光吸收层,其中所述光吸收层包含第二导电材料,并且其中所述光吸收层的至少一部分与所述光反射层接触;和对所述光吸收层和所述光反射层进行图案化,以形成包括多个层叠条形部分的所述线栅偏振器,其中所述多个层叠条形部分中的每一个包括所述光反射层的一部分和所述光吸收层的一部分。
- [0045] 根据本公开的实施方案,提供了一种成像元件,所述成像元件包括:基板中的光电转换部;配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器,所述线栅偏振器包括多个层叠条形部分,每个所述层叠条形部分包括光反射层和光吸收层;和与所述基板或所述光电转换部电连接的所述光反射层的延伸部,其中,所述光反射层包含第一导电材料,以及所述光吸收层包含第二导电材料。
- [0046] 根据本公开的实施方案,提供了一种成像装置,所述成像装置包括在成像区域中的多个成像元件,各个所述成像元件包括:基板中的光电转换部;配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器,所述线栅偏振器包括多个层叠条形部分,各个所述层叠条形部分包括光反射层和光吸收层;和与所述基板或所述光电转换部电连接的所述光反射层的延伸部,其中,所述光反射层包含第一导电材料,以及所述光吸收层包含第二导电材料。
- [0047] [发明的有益效果]
- [0048] 在通过根据本公开实施方案的成像元件的制造方法获得的成像元件、通过根据本公开实施方案的成像装置的制造方法获得的成像元件、根据本公开实施方案的成像元件以及包含在根据本公开实施方案的成像装置中的成像元件中,将光反射层形成层电连接到基板或光电转换部,制备与基板或光电转换部电连接的光反射层形成层,并且将光反射层的延伸部电连接到基板或光电转换部。因此,在线栅偏振器的形成过程中,自然能够防止在光反射层形成层或光吸收层形成层被充电并且发生一种放电之后线栅偏振器和光电转换部

受到损坏。本说明书中描述的效果仅是例子，而不是限制性的。可以存在额外效果。

附图说明

- [0049] 图1是根据第一实施方案的成像装置中的成像元件的示意性局部端视图。
- [0050] 图2是根据第一实施方案的成像装置中的成像元件的示意性局部端视图。
- [0051] 图3是根据第一实施方案的成像装置中的成像元件的示意性局部平面图。
- [0052] 图4是根据第一实施方案的成像装置中的成像元件的示意性局部平面图。
- [0053] 图5是构成根据第一实施方案的成像装置中的成像元件的线栅偏振器的示意性立体图。
- [0054] 图6是示出了根据第一实施方案的成像装置中的成像区域等的成像装置的示意性平面图。
- [0055] 图7A是示出了根据第一实施方案的成像元件以及成像装置的制造方法的基板等的示意性局部端视图。
- [0056] 图7B是示出了根据第一实施方案的成像元件以及成像装置的制造方法的基板等的示意性局部端视图。
- [0057] 图7C是示出了根据第一实施方案的成像元件以及成像装置的制造方法的基板等的示意性局部端视图。
- [0058] 图7D是示出了根据第一实施方案的成像元件以及成像装置的制造方法的基板等的示意性局部端视图。
- [0059] 图8是根据第二实施方案的成像装置中的成像元件的示意性局部端视图。
- [0060] 图9是根据第二实施方案的成像装置中的成像元件的示意性局部端视图。
- [0061] 图10是根据第一实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的概念图。
- [0062] 图11是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。
- [0063] 图12是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。
- [0064] 图13是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。
- [0065] 图14是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。
- [0066] 图15是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。
- [0067] 图16是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。
- [0068] 图17是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。
- [0069] 图18是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。
- [0070] 图19是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元

件单元的变形的概念图。

[0071] 图20是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。

[0072] 图21是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。

[0073] 图22是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。

[0074] 图23是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。

[0075] 图24是根据第一实施方案或第二实施方案的成像装置中具有拜耳排列的成像元件单元的变形的概念图。

[0076] 图25是示出了穿过线栅偏振器的光等的概念图。

具体实施方式

[0077] 在下文中,参照附图,基于实施方案对本公开进行说明,这些实施方案并非旨在限制本公开,并且在这些实施方案中不同的值和材料仅作为示例。需要指出的是,说明按以下顺序给出。

[0078] 1.根据本公开实施方案的成像元件、成像元件的制造方法、成像装置以及成像装置的制造方法的总体说明

[0079] 2.第一实施方案(根据本公开实施方案的成像元件、成像元件的制造方法、成像装置以及成像装置的制造方法(根据本公开实施方案的成像元件A))

[0080] 3.第二实施方案(第一实施方案的变形(根据本公开实施方案的成像元件B))

[0081] 4.其他情况

[0082] <根据本公开实施方案的成像元件、成像元件的制造方法、成像装置以及成像装置的制造方法的总体说明>

[0083] 在通过根据本公开实施方案的成像装置的制造方法获得的成像装置和成像元件中,光反射层和光吸收层可以由成像元件共享。

[0084] 根据包括优选实施方案的本公开实施方案中的成像装置的制造方法,

[0085] 在步骤(b)中,在其中经由基板或光电转换部将光反射层形成层的电位设定为预定电位的状态下,可以在光反射层形成层上或上方形成由第二导电材料制成的光吸收层形成层,以及

[0086] 在步骤(c)中,在其中经由基板或光电转换部将光反射层形成层的电位设定为预定电位的状态下,可以对光吸收层形成层和光反射层形成层进行图案化。

[0087] 另外,根据包括优选实施方案的本公开实施方案中的成像元件的制造方法,

[0088] 在步骤(B)中,在其中经由基板或光电转换部将光反射层形成层的电位设定为预定电位的状态下,可以在光反射层形成层上或上方形成由第二导电材料制成的光吸收层形成层,以及

[0089] 在步骤(C)中,在其中经由基板或光电转换部将光反射层形成层的电位设定为预定电位的状态下,可以对光吸收层形成层和光反射层形成层进行图案化。

[0090] 在根据包括优选实施方案的本公开实施方案的成像装置的制造方法中,其中基板或光电转换部与光反射层形成层电连接的区域可以位于成像区域中,可以位于成像区域外周的光学黑色像素(optical black pixel:OBP)区域中,或者可以位于成像区域外侧的周边区域中。在根据本公开实施方案的成像装置中,其中光反射层的延伸部与基板或光电转换部电连接的区域可以位于成像区域中,可以位于成像区域外周的光学黑色像素(OBP)区域中,或者可以位于成像区域外侧的周边区域中。在其中基板或光电转换部与光反射层形成层电连接的区域位于成像区域或光学黑色像素(OBP)区域中的情况下,可以在各成像元件中都设有该区域。可选择地,可以针对多个成像元件或针对所有成像元件设置该区域。可选择地,可以针对一个成像元件设置该区域,或者可以针对一个成像元件设置多个该区域。在其中该区域位于周边区域中的情况下,可以设置一个或多个该区域。

[0091] 不必在周边区域或各成像元件之间的区域中形成线栅偏振器。周边区域或各成像元件(包括位于光学黑色像素区域中的成像元件,以下同样适用)之间的区域优选由至少包括光反射层和光吸收层(例如,包括光反射层、绝缘层和光吸收层)的第二层叠结构(框架)占据。在其中第二层叠结构没有起到线栅偏振器的作用的情况下,可以像线栅偏振器那样设置线和空间图案。换句话说,线栅的形成间距 P_0 可以充分大于入射电磁波的有效波长。

[0092] 在各成像元件之间的区域中可以形成有遮光层,并且光反射层的延伸部可以与遮光层的区域接触。与遮光层的区域接触的光反射层的延伸部的长度可以与光电转换区域的长度相同,光电转换区域是在成像元件中实质上进行光电转换的区域。可选择地,延伸部的长度可以是与光电转换区域相同的长度,或者可以是等于光电转换区域的长度的一半的长度。这样的构成可以防止来自相邻成像元件的混色。其中光反射层形成层与光吸收层形成层接触的区域是各成像元件之间的区域,并且可以是成像元件的四个角中的一个。在周边区域中也可以形成有遮光层,并且光反射层的延伸部可以与遮光层的区域接触。与遮光层的区域接触的光反射层的延伸部的长度本质上可以是任意长度。

[0093] 在根据包括优选实施方案的本公开实施方案的成像装置、成像装置的制造方法、成像元件以及成像元件的制造方法中,线栅偏振器可以包括从光电转换部侧依次层叠的光反射层、绝缘层和光吸收层。在这种情况下,绝缘层可以形成在光反射层的整个上表面上,并且光吸收层可以形成在绝缘层的整个上表面上。这使得光吸收层和光反射层的整个区域能够电连接到基板或光电转换部,并且能够更可靠地防止放电。可选择地,线栅偏振器可以包括从光电转换部侧依次层叠的光反射层和光吸收层,而省略绝缘层。在这种情况下,在光电转换部和光反射层之间可以形成有基膜。这使得能够改善光反射层形成层和光反射层的粗糙度。

[0094] 在上述根据包括优选实施方案的本公开实施方案的成像元件、构成成像装置的成像元件、通过成像元件的制造方法获得的成像元件以及通过成像装置的制造方法获得的成像元件(在下文中,这些成像元件可以被称为“根据本公开实施方案的成像元件等”)中,带状光反射层的延伸方向与其中光被消掉的偏振方向相同,并且带状光反射层的重复方向与其中光透过的偏振方向相同。换句话说,光反射层具有偏振器的功能。在入射到线栅偏振器上的光中,光反射层使在与光反射层延伸的方向平行的方向上具有电场分量的偏振波(TE波/S波和TM波/P波中的一种)衰减,并且光反射层使在与光反射层延伸的方向垂直的方向(带状光反射层的重复方向)上具有电场分量的偏振波(TE波/S波和TM波/P波中的另一种)

透射。也就是说,光反射层延伸的方向是线栅偏振器的光吸收轴,与光反射层延伸的方向垂直的方向是线栅偏振器的光透射轴。为了方便起见,带状光反射层(具有线和空间图案)延伸的方向有时可以被称为“第一方向”,并且带状光反射层的重复方向(与光反射层延伸的方向垂直的方向)可以被称为“第二方向”。

[0095] 在根据本公开实施方案的成像元件等中,光反射层在第一方向上的长度可以是与光电转换区域的在第一方向上的长度相同的长度、与成像元件的长度相同的长度或是成像元件在第一方向上的长度的整数倍。光电转换区域是在成像元件中实质上进行光电转换的区域。

[0096] 对于根据本公开实施方案的成像元件等,在第一方向与多个成像元件的配置方向之间具有0度角的成像元件以及在第一方向与多个成像元件的配置方向之间具有90度角的成像元件可以进行组合。可选择地,例如,在第一方向与多个成像元件的配置方向之间具有0度角的成像元件、具有45度角的成像元件、具有90度角的成像元件和具有135度角的成像元件可以进行组合。

[0097] 对于根据本公开实施方案的成像元件等,可以在片上透镜(on-chip lens:OCL)上方配置线栅偏振器,或者可以在线栅偏振器上方配置片上透镜(OCL)。为了方便起见,前面的成像元件被称为“根据本公开实施方案的成像元件A”,后面的成像元件被称为“根据本公开实施方案的成像元件B”。

[0098] 在根据本公开实施方案的成像元件A中,可以在片上透镜(位于下侧)和线栅偏振器(位于上侧)之间从片上透镜侧依次形成平坦化层和基底绝缘层。例如,平坦化层由透明树脂(例如,丙烯酸树脂)制成,并且基底绝缘层由诸如氧化硅膜等无机材料制成,其在线栅偏振器的制造步骤中用作工艺的基础。另外,在具有上述优选结构的根据本公开实施方案的成像元件A中,可以在片上透镜下方配置波长选择层(具体地,例如,已知的滤色器层)。

[0099] 另一方面,在根据本公开实施方案的成像元件B中,可以在线栅偏振器(位于下侧)和片上透镜(位于上侧)之间配置波长选择层(具体地,例如,已知的滤色器层)。通过采用这样的构成,能够在各线栅偏振器中的透射光的波长带内独立地使各线栅偏振器最优化,并且也能够所有的可见光区域中实现低反射率。平坦化层处于线栅偏振器与波长选择层之间,并且在线栅偏振器的下方形成有基底绝缘层。基底绝缘层由诸如氧化硅膜等无机材料制成,其在线栅偏振器的制造步骤中用作工艺的基础。

[0100] 滤色器层的例子包括透射诸如红色、绿色、蓝色、青色、品红色或黄色等特定波长的滤光器层。滤色器层可以包括使用诸如颜料或染料等有机化合物的有机滤色器层,或者可以包括使用光子晶体或等离子激元(plasmon)的波长选择器(后面的滤色器具有其中导体的薄膜具有栅格状孔结构的导体栅格结构。例如,JP 2008-177191A),或由诸如非晶硅等无机材料制成的薄膜。

[0101] 另外,对于根据本公开实施方案的成像元件等,在位于相邻的成像元件之间的区域中具有遮光层。例如,遮光层由铬(Cr)、铜(Cu)、铝(Al)或钨(W)构成。这使得能够更有效地防止光泄漏到相邻的成像元件中(偏振串扰)。另外,在光电转换部中存在由铝(Al)、铜(Cu)等制成的各种配线(配线层),以驱动成像元件。

[0102] 基板的例子包括诸如InGaAs基板和硅半导体基板等化合物半导体基板。

[0103] 在根据本公开实施方案的成像元件A中,光电转换部包括光电转换区域、片上透

镜、平坦化层、基底绝缘层、遮光层、滤色器层、配线(配线层)以及各种层间绝缘层。在光电转换区域中,基于入射光来生成电流。在根据本公开实施方案的成像元件B中,光电转换部包括光电转换区域、基底绝缘层、遮光层、配线(配线层)以及各种层间绝缘层。在光电转换区域中,基于入射光来生成电流。例如,与光反射层的延伸部和光反射层形成层电连接的光电转换部的一部分是遮光层或配线(配线层)。例如,在与光反射层的延伸部和光反射层形成层电连接的基板的一部分中,可以形成高浓度杂质区域、金属层、合金层、配线层等。

[0104] 在本公开实施方案的成像元件等中,光反射层可以由金属材料、合金材料或半导体材料制成,光吸收层可以由金属材料、合金材料或半导体材料制成。

[0105] 构成光反射层(光反射层形成层)的无机材料的例子包括诸如铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)、铂(Pt)、钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、镍(Ni)、钨(W)、铁(Fe)、硅(Si)、锗(Ge)或碲(Te)等金属材料、包含这种金属的合金材料以及半导体材料。构成光电转换部和光反射层之间的基膜(阻挡金属层)的材料例子包括Ti、TiN以及Ti/TiN的层叠结构。

[0106] 构成光吸收层(光吸收层形成层)的材料例子包括其消光系数k不为零的金属材料、合金材料和半导体材料;换句话说,它们具有光吸收功能。具体地,其例子包括诸如铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、镍(Ni)、钨(W)、铁(Fe)、硅(Si)、锗(Ge)、碲(Te)或锡(Sn)等金属材料、包含这种金属的合金材料以及半导体材料。另外,其例子还包括诸如 FeSi_2 (具体地, $\beta\text{-FeSi}_2$)、 MgSi_2 、 NiSi_2 、 BaSi_2 、 CrSi_2 或 CoSi_2 等硅化物基材料。具体地,使用铝、铝合金或包含 $\beta\text{-FeSi}_2$ 、锗或碲的半导体材料作为构成光吸收层的材料使得可见光区域能够具有高对比度(高消光比)。为了将偏振特性赋予可见光以外的波长带,例如,红外区域,优选使用银(Ag)、铜(Cu)、金(Au)等作为构成光吸收层(光吸收层形成层)的材料。这是因为这种金属的共振波长接近红外区域。

[0107] 光反射层形成层和光吸收层形成层可以基于诸如各种化学气相沉积法(CVD法)、涂布法、包括溅射法和真空沉积法的各种物理气相沉积法(PVD方法)、溶胶凝胶法、电镀法、MOCVD法或MBE法等已知方法来形成。使光反射层形成层或光吸收层形成层图案化的方法的例子包括光刻(lithography)技术和蚀刻技术的组合(例如,物理蚀刻技术或使用四氟化碳气体、六氟化硫气体、三氟甲烷气体或二氟化氙气体等的各向异性干蚀刻技术)、所谓的剥离(liftoff)技术以及使用侧壁作为掩模的所谓的自对准双重图案化技术。光刻技术的例子包括影印(photolithography)技术(使用诸如高压汞蒸汽灯的g射线和i射线、KrF准分子激光、ArF准分子激光或EUV等光源的光刻技术以及浸没式光刻技术、电子光刻及其X射线光刻)。可选择地,光反射层或光吸收层可以基于使用诸如飞秒激光等超短脉冲激光的纳米压印方法或微细加工技术来形成。

[0108] 构成绝缘层(绝缘层形成层)或层间绝缘层的材料的例子包括对入射光透明并且不具有光吸收特性的绝缘材料。具体地,其例子包括诸如 SiO_2 、非掺杂硅酸盐玻璃(NSG)、硼磷硅酸盐玻璃(BPSG)、PSG、BSG、PbSG、AsSG、SbSG或旋涂玻璃(SOG)等 SiO_x 系材料(构成硅系氧化物膜的材料)、 SiN 、 SiON 、 SiOC 、 SiOF 、 SiCN 、低介电常数绝缘材料(例如,碳氟化合物、环全氟碳聚合物、苯并环丁烯、环状氟树脂、聚四氟乙烯、无定形四氟乙烯、聚芳基醚、氟化芳基醚、氟化聚酰亚胺、有机SOG、聚对二甲苯、氟化富勒烯或无定形碳)、聚酰亚胺系树脂、氟系树脂、Silk(Dow Chemical Co.的商标;涂层型低介电常数层间绝缘膜材料)以及Flare(Honeywell Electronic Materials Co.的商标;聚芳基醚(PAE)系材料)。这些材料可以单

独使用或适宜地组合使用。绝缘层形成层可以基于各种CVD法、涂布法、包括溅射法和真空蒸镀法的各种PVD法、诸如丝网印刷法等各种印刷法以及诸如溶胶凝胶法等已知方法来形成。绝缘层用作光吸收层的基底层,并且形成为用于调整从光吸收层反射的偏振光以及已经穿过光吸收层并被光反射层反射的偏振光的相位并且通过干涉效应降低反射率的目的。因此,绝缘层优选具有这样的厚度,使得一次往返之后的光的相位偏移半个波长。由于光吸收层具有吸光效果,所以反射光被吸收在其内。因此,即使当绝缘层的厚度不是如上所述的最佳时,也能够实现消光比的改善。因此,绝缘层的厚度可以基于实际期望的偏振特性与实际制造步骤之间的平衡来确定。例如,绝缘层的厚度可以在 $1 \times 10^{-9} \text{m} \sim 1 \times 10^{-7} \text{m}$ 的范围内,更优选地在 $1 \times 10^{-8} \text{m} \sim 8 \times 10^{-8} \text{m}$ 的范围内。此外,绝缘层的折射率可以是大于1.0的值。优选地,折射率可以被设定为2.5以下,但是折射率不限于此。

[0109] 在根据本公开实施方案的成像装置中,一个成像元件单元(一个像素)由多个成像元件(子像素)组成。各子像素包括一个成像元件。稍后说明像素和子像素之间的关系。

[0110] 在根据本公开实施方案的成像元件等中,光从光吸收层入射。线栅偏振器基于光的透射、反射、干涉和光学各向异性,通过利用对偏振波的四种选择性光吸收作用,使具有平行于第一方向的电场分量的偏振波(TE波/S波和TM波/P波中的一种)衰减,并使具有平行于第二方向的电场分量的偏振波(TE波/S波和TM波/P波中的另一种)透射。即,基于光吸收层的光学各向异性,通过对偏振波的选择性光吸收作用,一种偏振波(例如,TE波)被衰减。带状光反射层用作偏振器,使已经穿过光吸收层和绝缘层的偏振波中的一种(例如,TE波)反射。在这种情况下,当绝缘层被构造成使得已经穿过光吸收层并从光反射层反射的偏振波中的一种(例如,TE波)的相位偏移了半个波长时,从光反射层反射的偏振波中的一种(例如,TE波)因与从光吸收层反射的偏振波中的一种(例如,TE波)的干涉而抵消和衰减。以这种方式,能够选择性地使一种偏振波(例如,TE波)衰减。在这种情况下,如上所述,即使当绝缘层的厚度不是最佳时,也能够实现对比度的提高。因此,如上所述,绝缘层的厚度可以基于实际期望的偏振特性与实际制造步骤之间的平衡来确定。

[0111] 当构成线栅偏振器的金属材料或合金材料(在下文中有时被称为“金属材料等”)接触外部空气时,金属材料等的耐腐蚀性由于来自外部空气的水分或有机物质的附着而劣化。因此,成像元件的长期可靠性可能会劣化。特别地,当水分附着在金属材料等、绝缘材料和金属材料等的层叠结构上时,由于 CO_2 和 O_2 溶解在水分中,所以其充当电解液。因此,可以在两种金属之间形成局部电池。当发生这样的现象时,在阴极(正电极)侧进行诸如氢的生成等还原反应,在阳极(负电极)侧进行氧化反应,由此发生金属材料等的异常析出或线栅偏振器的形状变化。结果,预期的线栅偏振器和成像元件的性能可能降低。例如,当铝(Al)用于光反射层时,可能发生如下反应式所示的铝的异常析出。

[0112] $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$ $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$

[0113] 因此,优选的是,在根据本公开实施方案的成像元件等中的线栅偏振器上形成保护膜。保护膜的厚度可以在使得偏振特性不受影响的范围内。此外,由于对入射光的反射率根据保护膜的光学厚度(折射率 \times 保护膜厚度)而变化,所以可以鉴于此来选择保护膜的材料和厚度。保护膜的厚度可以是15nm以下。可选择地,保护膜的厚度可以是各层叠结构之间的距离的1/4以下。作为构成保护膜的材料,优选折射率为2以下且消光系数接近零的材料。该材料的例子包括诸如含有TEOS- SiO_2 的 SiO_2 、 SiON 、 SiN 、 SiC 、 SiOC 或 SiCN 等绝缘材料以及

诸如氧化铝(AlO_x)、氧化铪(HfO_x)、氧化锆(ZrO_x)或氧化钽(TaO_x)等金属氧化物。可选择地,可以使用全氟癸基三氯硅烷(perfluorodecyl trichlorosilane)或十八烷基三氯硅烷(octadecyl trichlorosilane)。通过设置保护膜,能够提高线栅偏振器的耐湿性并提高可靠性。虽然保护膜可以通过各种CVD法、涂布法、包括溅射法和真空蒸镀法的各种PVD法以及诸如溶胶凝胶法等已知方法来形成,但是优选的是,采用所谓的原子层沉积(ALD)法或高密度等离子体化学气相沉积(HDP-CVD)法。通过采用ALD法或HDP-CVD法,能够在线栅偏振器上共形地形成薄的保护膜。虽然保护膜可以形成在线栅偏振器的整个表面上,但是保护膜也可以仅形成在线栅偏振器的侧表面上,而不形成在位于各线栅偏振器之间的基底绝缘层上。通过形成保护膜以覆盖作为构成线栅偏振器的金属材料等的露出部分的侧表面,能够阻挡空气中的水分和有机物质,并且可靠地抑制构成线栅偏振器的金属材料等的腐蚀的发生和异常析出问题的发生。此外,能够实现成像元件的长期可靠性的提高,并且提供包括具有更高可靠性的片上线栅偏振器的成像元件。

[0114] 根据本公开的实施方案,构成成像装置的各成像元件可以具有线栅偏振器,或者一部分成像元件可以具有线栅偏振器。包括多个成像元件的成像元件单元可以具有拜耳排列,并且一个成像元件单元(一个像素)可以由四个成像元件组成。成像元件单元的排列不限于拜耳排列,并且排列的例子包括行间排列(interline arrangement)、G条纹RB方格排列(G-striped RB-checkered arrangement)、G条纹和RB完整方格排列、方格补色排列(checkered complementary-color arrangement)、条纹排列(stripe arrangement)、斜条纹排列(oblique-stripe arrangement)、原色色差排列、场色差顺次排列、帧色差顺次排列、MOS排列、改良的MOS排列、帧交错排列(frame interleaved arrangement)和场交错排列(field interleaved arrangement)。例如,在拜耳排列的情况下,在 2×2 个子像素区域中的三个子像素区域的每一个中配置有红色、绿色和蓝色滤色器层中的各者。在其中通常应该配置绿色滤色器层的剩余的一个子像素区域中未配置滤色器层,并且在剩余的一个子像素区域中配置有线栅偏振器。可选择地,在拜耳排列的情况下,在 2×2 个子像素区域中的三个子像素区域的每一个中配置有红色滤色器层、绿色滤色器层和蓝色滤色器层中的各者,并且在剩余的一个子像素区域中配置有绿色滤色器层和线栅偏振器。有时在不意图进行分色或光谱分析的情况下,或者在成像元件对特定波长具有灵敏度的情况下,滤波器不是必需的。在没有配置滤色器层的子像素区域中,可以配置透明树脂层来代替滤色器层以确保该子像素区域和配置有滤色器层的子像素区域之间的平坦性。也就是说,成像元件可以构成对红色具有灵敏度的红色成像元件、对绿色具有灵敏度的绿色成像元件以及对蓝色具有灵敏度的蓝色成像元件的组合。另外,成像元件可以构成对红外线具有灵敏度的红外线成像元件的组合,可以是获得单色图像的成像装置,或者可以是获得单色图像和红外线图像的組合的成像装置。

[0115] 根据本公开实施方案的成像元件等可以是CCD、CMOS图像传感器、接触式图像传感器(CIS)或电荷调制器件(charge modulation device:CMD)型信号放大图像传感器。此外,成像元件可以是前面照射型成像元件或背面照射型成像元件。通过使用成像装置,例如,可以形成数码相机、摄像机、摄录像机、监控相机、车载相机、智能手机用相机、游戏用户界面用相机或生物认证用相机。除了正常的图像拍摄之外,成像装置还可以同时获取偏振信息。另外,成像装置可以拍摄立体图像。

[0116] [第一实施方案]

[0117] 第一实施方案涉及根据本公开实施方案的成像元件、成像元件的制造方法、成像装置以及成像装置的制造方法。更具体地,第一实施方案涉及根据本公开实施方案的成像元件A。在第一实施方案中,在片上透镜(OCL)的上方配置有线栅偏振器。成像装置包括背面照射型成像元件。图1和图2分别示出了构成根据第一实施方案的成像装置的成像元件的示意性局部端视图。图3和图4分别示出了根据第一实施方案的成像装置中的成像元件的示意性局部平面图。图5示出了构成根据第一实施方案的成像装置中的成像元件的线栅偏振器的示意性立体图。图6是示出了根据第一实施方案的成像装置中的成像区域等的成像装置的示意性平面图。图1和图2分别示出了两个成像元件,图3和图4分别示出了四个成像元件。另外,图1是沿着图3和图4中的箭头A-A的示意性局部端视图,图2是沿着图3和图4中的箭头B-B的示意性局部端视图。图1和图2示出了成像元件沿其中线栅偏振器中的带状光反射层延伸的方向的示意性局部端视图,以及成像元件在带状光反射层的重复方向(与带状光反射层延伸的方向垂直的方向)上的示意性局部端视图。在图3和图4中,各成像元件之间的边界用虚线示出,并且各层叠结构之间的间隙(空间)画有阴影线。

[0118] 第一实施方案中的成像元件21包括:

[0119] 基板31上的光电转换部40;和

[0120] 线栅偏振器50,其配置在光电转换部40的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构54,每个层叠结构54至少包括带状光反射层51和带状光吸收层53。

[0121] 光反射层51由第一导电材料(具体地,铝(Al))制成。

[0122] 光吸收层53由第二导电材料(具体地,钨(W))制成。

[0123] 在第一实施方案中,光反射层51的延伸部51a与基板31或光电转换部40电连接。更具体地,光反射层51的延伸部51a与遮光层47电连接。在至少一个例子中,遮光层47接地。

[0124] 根据第一实施方案的成像装置在成像区域11中包括多个根据第一实施方案的成像元件21。例如,成像装置包括例如具有彼此不同的偏振方向的两种以上的线栅偏振器50。光反射层51的延伸部51a与基板31或光电转换部40(第一实施方案中为光电转换部40。更具体地,遮光层47)电连接。成像元件21A中的线栅偏振器50A的透射轴垂直于相邻的成像元件21B中的线栅偏振器50B的透射轴。通过使用根据第一实施方案的成像装置,例如,可以形成数码相机、摄像机、摄录像机、监控相机、车载相机(汽车用相机)、智能手机用相机、游戏用户界面用相机或生物认证用相机。在第一实施方案中,在光电转换区域41的上方配置有片上透镜44,并且在片上透镜44的上方配置有线栅偏振器50。附图标记22表示成像元件21占据的区域,附图标记23表示各成像元件21之间的区域。

[0125] 在第一实施方案中,其中光电转换部40与光反射层形成层51A电连接的区域位于成像区域11中。换句话说,其中光反射层51的延伸部51a与光电转换部40电连接的区域位于成像区域11中。其中光电转换部40与光反射层形成层51A或光反射层51的延伸部51a电连接的区域可以设置在各成像元件中,或者可以针对多个成像元件设置一个,或针对所有成像元件设置一个。

[0126] 具体地,在根据第一实施方案的成像元件21中,光电转换区域41、第一平坦化膜42、波长选择层(滤色器层43)、片上透镜44、平坦化层(被称为第二平坦化膜45)、基底绝缘层46和线栅偏振器50依次层叠。光电转换区域41处于包括硅半导体基板的基板31内。第一

平坦化膜42和基底绝缘层46由 SiO_2 制成,并且平坦化层(第二平坦化膜45)由丙烯酸树脂制成。光电转换区域41包括CCD、CMOS图像传感器等。例如,由钨(W)等制成的遮光层(所谓的黑矩阵层)47位于相邻片上透镜44之间的区域的上方(更具体地,位于在各片上透镜44之间的边界上方的基底绝缘层46中)。例如,遮光层47优选位于作为绝缘材料的基底绝缘层46中,以避免由金属材料制成的遮光层47和光反射层51中的自由电子的相互干扰。

[0127] 在根据第一实施方案的成像元件中,光电转换部40包括光电转换区域41、第一平坦化膜42、波长选择层(滤色器层43)、片上透镜44、平坦化层(第二平坦化膜45)、基底绝缘层46和遮光层47。

[0128] 在根据第一实施方案的成像装置中,光反射层51和光吸收层53(具体地,第一实施方案中的光反射层51、绝缘层52和光吸收层53)由成像元件共享。也就是说,各成像元件之间的区域23、光学黑色像素(OBP)区域12和周边区域13被包括光反射层51、绝缘层52和光吸收层53的第二层叠结构(框架)56占据。各层叠结构54之间具有间隙(空间)55。换句话说,层叠结构54具有线和空间图案。

[0129] 遮光层47处于各成像元件之间的区域23中,并且光反射层51的延伸部51a与遮光层47的区域接触。为了方便起见,在图4中,光反射层51的延伸部51a与遮光层47的区域接触的部分被框围住并用附图标记“A”表示。与遮光层47的区域接触的光反射层51的延伸部51a的长度与光电转换区域41的长度相同。这样的构造可以防止来自相邻成像元件的混色。光反射层51(光反射层形成层51A)与光吸收层53(光吸收层形成层53A)接触的区域是各成像元件之间的区域23,并且是成像元件的四个角中的至少一个(具体地,四个)。为了方便起见,在图4中,光反射层51(光反射层形成层51A)与光吸收层53(光吸收层形成层53A)接触的区域被框围住并用附图标记“B”表示。为了简化附图,在图1和图2或图8和图9中,光反射层51的延伸部51a(光反射层形成层51A)以及光吸收层形成层53A的延伸部53a的位置与图4中的延伸部51a和53a的位置不同。在一些情况下,光反射层51的延伸部51a与遮光层47的区域接触的部分A可以包围成像元件,并且光反射层51(光反射层形成层51A)与光吸收层53(光吸收层形成层53A)接触的部分B可以包围成像元件。

[0130] 在第一实施方案中,由多个成像元件构成的成像元件单元(像素)24具有拜耳排列,并且由四个成像元件构成。图10示出了具有拜耳排列的这种成像元件单元24的概念图。一个成像元件单元(一个像素)24由接收红色光的一个子像素(图10中的红色成像元件R)、接收蓝色光的一个子像素(图10中的蓝色成像元件B)和接收绿色光的两个子像素(图10中的绿色成像元件G)构成。成像元件单元24在行方向和列方向上以二维矩阵形式配置。一个成像元件单元中的所有线栅偏振器50的第一方向是相同的。另外,沿行方向配置的成像元件单元中的线栅偏振器50的第一方向是相同的。另一方面,其中线栅偏振器50的第一方向平行于行方向的成像元件单元和其中线栅偏振器50的第一方向平行于列方向的成像元件单元在列方向上交替地配置。在稍后说明的图10和图11~24中,线栅偏振器画有阴影线。

[0131] 如上所述,在线栅偏振器50中,光反射层51、绝缘层52和光吸收层53从光电转换部40侧依次层叠。换句话说,层叠结构54包括光反射层51、绝缘层52和光吸收层53。另外,绝缘层52位于光反射层51的整个上表面上,并且光吸收层53位于绝缘层52的整个上表面上。具体地,光反射层51由厚度为150nm的铝(Al)制成,绝缘层52由厚度为25nm或50nm的 SiO_2 制成,并且光吸收层53由厚度为25nm的钨(W)制成。尽管由Ti、TiN或者Ti/TiN的层叠结构构成

的基膜处于光电转换部40和光反射层51之间,但是在附图中省略了基膜。带状光反射层51延伸的方向(第一方向)与光被消掉的偏振方向一致,并且带状光反射层51的重复方向(与第一方向垂直的第二方向)与光透过的偏振方向一致。换句话说,光反射层51具有偏振器的功能。在入射到线栅偏振器50上的光中,光反射层51使在与光反射层延伸的方向平行的方向(第一方向)上具有电场分量的偏振波衰减,并且光反射层51使在与光反射层51延伸的方向垂直的方向(第二方向)上具有电场分量的偏振波透射。第一方向是线栅偏振器50的光吸收轴,并且第二方向是线栅偏振器50的光透射轴。

[0132] 在第一实施方案中,在第一方向上,层叠结构54沿第一方向的长度与光电转换区域41沿第一方向的长度相同。在附图的例子中,在第一方向(带状光反射层51的延伸方向)与多个成像元件的配置方向之间具有0度角的成像元件和具有90度角的成像元件进行组合。然而,在第一方向(带状光反射层51的延伸方向)与多个成像元件的配置方向之间具有0度角的成像元件、具有45度角的成像元件、具有90度角的成像元件以及具有135度角的成像元件可以进行组合。

[0133] 在下文中,参照分别作为基板等的示意性局部端视图的图7A、图7B、图7C和图7D,对根据第一实施方案的成像元件和成像装置的制造方法进行说明。

[0134] <步骤100>

[0135] 首先,基于已知的方法,在由硅半导体基板制成的基板31的一个表面上形成用于驱动成像元件的各种驱动电路和配线(配线层)。驱动电路和配线(配线层)整体由附图标记32表示。接着,对基板31的另一个表面进行研磨和/或减薄,以获得具有期望厚度的基板31。附图标记33表示基板31的一个表面上的层间绝缘膜。

[0136] <步骤110>

[0137] 随后,基于已知的方法,在基板31上形成光电转换部40。换句话说,根据已知的方法,在基板31的另一个表面上形成光电转换区域41,并形成用于电连接光电转换区域41与驱动电路和配线(配线层)32的连接部(未示出)。接着,根据已知的方法,在光电转换区域41上形成第一平坦化膜42、波长选择层(滤色器层43)、片上透镜44、平坦化层(第二平坦化膜45)、遮光层47和基底绝缘层46。由此,制备了光电转换部40。如上所述,光电转换部40包括光电转换区域41、第一平坦化膜42、波长选择层(滤色器层43)、片上透镜44、平坦化层(第二平坦化膜45)、遮光层47以及基底绝缘层46。基底绝缘层46具有在遮光层47上方的第一开口46B。

[0138] <步骤120>

[0139] 接着,基于真空蒸镀法,在光电转换部40的上方(具体地,基底绝缘层46上方)形成由Ti、TiN或Ti/TiN的层叠结构构成的基膜(未示出)和由第一导电材料(具体地,铝)制成的光反射层形成层51A(参照图7A和图7B)。光反射层形成层51A通过第一开口46B延伸到遮光层47的上表面。换句话说,由第一导电材料制成的光反射层形成层51A电连接到基板31或光电转换部40(具体地,第一实施方案中的遮光层47)。这意味着在光电转换部40上形成由第一导电材料制成并与基板31或光电转换部40电连接的光反射层形成层51A。附图标记51a表示与遮光层47连接的光反射层形成层51A的一部分。

[0140] <步骤130>

[0141] 接着,在光反射层形成层51A上或上方形成由第二导电材料制成并且其至少一部

分与光反射层形成层51A接触的光吸收层形成层53A。具体地,基于CVD法,在光反射层形成层51A上形成由 SiO_2 制成的绝缘层形成层52A。随后,基于影印技术和蚀刻技术,在位于其中将要形成层叠结构54的光反射层形成层51A中的期望区域上方的绝缘层形成层52A的一部分中形成第二开口52B。由此,可以获得图7C所示的结构。随后,根据溅射法,在包括第二开口52B的内部的绝缘层形成层52A上形成由钨(W)制成的光吸收层形成层53A。由此,可以获得图7D所示的结构。光反射层形成层51A和光吸收层形成层53A经由延伸穿过第二开口52B的光吸收层形成层53A的延伸部53a连接。在该步骤中,在其中经由基板31或光电转换部40将光反射层形成层51A的电位设定为预定电位的状态下(具体地,在第一实施方案中,在其中光反射层形成层51A经由遮光层47接地的状态下),形成光吸收层形成层53A。

[0142] <步骤140>

[0143] 随后,基于光刻技术和干蚀刻技术,对光吸收层形成层53A、绝缘层形成层52A、光反射层形成层51A和基膜进行图案化,以获得其中多个层叠结构54并排分开放置的线栅偏振器50,每个层叠结构54都包括带状光反射层、绝缘层52和光吸收层53。在该步骤中,在其中经由基板31或光电转换部40将光反射层形成层51A的电位设定为预定电位的状态下(具体地,在第一实施方案中,在其中光反射层形成层51A经由遮光层47接地的状态下),对光吸收层形成层53A、绝缘层形成层52A以及光反射层形成层51A进行图案化。各成像元件之间的区域23、光学黑色像素(OBP)区域12和周边区域13被包括光反射层51、绝缘层52和光吸收层53的第二层叠结构(框架)56占据。之后,根据需要,基于HDP-CVD法或ALD法,可以在整个表面上共形地形成由诸如 SiO_2 、 SiON 、 SiN 等绝缘材料制成的厚度为数十纳米的保护膜(具体地,例如,在线栅偏振器50的侧表面上的厚度为15nm的保护膜)。

[0144] <步骤150>

[0145] 之后,可以基于包括电极焊盘(未示出)的形成、用于芯片分离的切割以及封装的已知方法对成像装置进行组装。

[0146] 在根据第一实施方案的成像元件中,将光反射层形成层电连接到光电转换部,制备与光电转换部电连接的光反射层形成层,并且将光反射层的延伸部电连接到光电转换部。因此,在线栅偏振器的形成过程中,可以可靠地防止在光反射层形成层或光吸收层形成层被充电并且发生一种放电之后线栅偏振器和光电转换部受到损坏。

[0147] 另外,由于在光电转换区域上方以片上形式一体地形成线栅偏振器,所以能够减小成像元件的厚度。结果,能够使偏振光混合到相邻的成像元件中的可能性(偏振串扰)最小化。此外,由于线栅偏振器是具有吸收层的吸收型线栅偏振器,所以反射率低,并且可以降低杂散光、耀斑(flare)等对影像的影响。

[0148] 另外,由于成像装置包括线栅偏振器,所以成像装置可以同时获取偏振信息和正常拍摄的图像。换句话说,成像装置具有偏振分光功能,以在空间上分离入射光的偏振信息。具体地,各成像元件可以获得光强度、偏振分量强度和偏振方向。因此,例如,在拍摄图像之后,可以基于偏振信息来处理图像数据。例如,通过对拍摄天空或玻璃窗的图像的一部分、拍摄水面的图像的一部分等进行期望的处理,能够强调或减少偏振分量,以将偏振分量和非偏振分量分离,从而改善图像的对比度,或者删除不必要的信息。具体地,例如,当通过使用成像装置来拍摄图像时,可以通过设定图像拍摄模式来进行这种处理。另外,成像装置可以将来自玻璃窗的反射删除,并且可以通过将偏振信息添加到图像信息来使多个物体的

边界(轮廓)锐化。另外,还能够检测路面的状态并检测道路上的障碍物。还能够拍摄反映物体的双折射性质的图案的图像、测量延迟分布、获取偏振显微镜图像、获取物体的表面形状、测量物体的表面纹理、检测移动物体(汽车等)并进行用于测量云分布的天气观测。如所述的,各种领域的应用或采用都是可能的。另外,成像装置可以基于偏振信息来计算法线并将其整合以拍摄立体图像。

[0149] 代替将光反射层形成层51A电连接到光电转换部40,可以将光反射层形成层51A电连接到基板31(例如,驱动电路、配线、配线层32)。基板31或光电转换部40与光反射层形成层51A电连接的区域可以位于成像区域11外周的光学黑色像素(OBP)区域12中,或者可以位于在成像区域11外侧的周边区域13中。在周边区域13中还形成遮光层,并且光反射层51的延伸部51a与遮光层的区域接触。与遮光层的区域接触的光反射层的延伸部的长度本质上可以是任意长度。为了方便起见,在图6的右侧,光反射层51的延伸部51a与遮光层47的区域接触的部分被框围住并用附图标记“A”表示。另外,为了方便起见,在图6中,光反射层51(光反射层形成层51A)与光吸收层53(光吸收层形成层53A)接触的区域被框围住并用附图标记“B”表示。图6仅示出了一部分的区域A和B。可选择地,尽管进行切割以切断芯片,但是有时基板31或光电转换部40与光反射层形成层51A电连接的区域可能位于各成像装置之间的划线部分(scribe part)中。

[0150] 线栅偏振器可以具有绝缘层被省略的结构。换句话说,在线栅偏振器中,从光电转换部40侧依次层叠光反射层(例如,由铝制成)和光吸收层(例如,由钨制成)。可选择地,线栅偏振器可以包括单层导体遮光材料层。构成导体遮光材料层的材料的例子包括诸如铝(Al)、铜(Cu)、金(Au)、银(Ag)、铂(Pt)、钨(W)或包含这种金属的合金等的在成像元件对其具有灵敏度的波长带中具有较小的复折射率的导体材料。

[0151] [第二实施方案]

[0152] 第二实施方案是第一实施方案的变形,并且涉及根据本公开实施方案的成像元件B。在本实施方案中,在线栅偏振器的上方配置有片上透镜(OCL)。在线栅偏振器(位于下侧)和片上透镜(位于上侧)之间配置有波长选择层(具体地,例如,已知的滤色器层)。

[0153] 具体地,在第二实施方案中,图8和图9分别示出了成像元件的示意性局部端视图。在光电转换区域(受光区域)41的上方形形成有平坦化层45和基底绝缘层46,并且在基底绝缘层46上形成有线栅偏振器50。另外,在线栅偏振器50的上方形形成有第三平坦化膜48(线栅偏振器埋入材料层)、波长选择层(滤色器层43)和片上透镜44。光电转换部40包括光电转换区域(受光区域)41、平坦化层45和基底绝缘层46。遮光层47位于平坦化层45上,并且在位于遮光层47上方的基底绝缘层46的一部分中形成有第一开口46B。第三平坦化膜48由SiO₂、丙烯酸树脂、SOG等制成。在第二实施方案中,成像元件的排列也是拜耳排列。图8是与沿着图3和图4中的箭头A-A的附图类似的示意性局部端视图,并且图9是与沿着图3和图4中的箭头B-B的附图类似的示意性局部端视图。

[0154] 在第二实施方案中,线栅偏振器处于光电转换区域41和片上透镜44之间,并且比波长选择层(具体地,滤色器层43)更靠近基板侧。因此,在形成滤色器层之前形成线栅偏振器50,并且处理温度几乎不受限制。另外,线栅偏振器50被埋入第三平坦化膜48中。因此,当成像装置安装在封装件上时,能够可靠地防止由于切断芯片的切割而损坏线栅偏振器。另外,由于线栅偏振器50位于光电转换区域41附近,所以可以防止光泄漏到相邻的成像元件

中(偏振串扰)。

[0155] 虽然说明了本公开的优选实施方案,但是本公开不限于这些实施方案。在实施方案中说明的线栅偏振器、成像元件和成像装置的构成和结构是示例性的,并且可以适宜地改变。其制造方法也是示例性的,并且可以适宜地改变。代替背面照射型成像元件,成像元件可以是前面照射型成像元件。具体地,例如,在成像元件中,硅半导体基板中的光电转换区域41、第一平坦化膜42、波长选择层(滤色器层)43、片上透镜44、平坦化层(第二平坦化膜)45、遮光层47、基底绝缘层46和线栅偏振器50依次层叠。可选择地,在成像元件中,硅半导体基板中的光电转换区域41、平坦化层45、遮光层47、基底绝缘层46和线栅偏振器50、第三平坦化膜48、波长选择层(滤色器层)43和片上透镜44依次层叠。

[0156] 在实施方案中,线栅偏振器主要用于获取对可见光波长带具有灵敏度的成像元件中的偏振信息。然而,在其中成像元件对红外光或紫外光具有灵敏度的情况下,根据成像元件的灵敏度,可以通过放大/缩小层叠结构的形成间距 P_0 来安装在任意波长带中起作用的线栅偏振器。另外,当在线栅偏振器中多个层叠结构并排分开放置,光反射层、绝缘层和光吸收层从光电转换部侧在每个层叠结构中依次层叠,绝缘层位于光反射层的整个上表面上,并且光吸收层位于绝缘层的整个上表面上时,线栅偏振器可以单独构成本公开。

[0157] 具有拜耳排列的成像元件单元中的成像元件的排列状态不限于图10。在以下说明的图11~24中的成像元件单元的平面布局中,“R”表示具有红色滤色器层的红色成像元件,“G”表示具有绿色滤色器层的绿色成像元件,“B”表示具有蓝色滤色器层的蓝色成像元件,“W”表示不具有滤色器层的白色成像元件。

[0158] 如图11所示,例如,在第一方向与多个成像元件的配置方向之间具有45度角的成像元件以及在第一方向与多个成像元件的配置方向之间具有135度角的成像元件可以进行组合。

[0159] 在图12的例子中,红色成像元件R、绿色成像元件G和蓝色成像元件B不具有线栅偏振器50,而白色成像元件W具有线栅偏振器50。在图12中,各具有线栅偏振器50的白色成像元件W在X方向和Y方向上每隔一个成像元件排列。然而,白色成像元件W可以每隔两个或三个成像元件排列,或者各具有线栅偏振器50的成像元件可以以交错格子(houndstooth)图案排列。

[0160] 如图13中的平面布局所示,滤色器层的排列基本上可以是拜耳排列。在由四(2×2)个成像元件构成的一个成像元件单元(一个像素)中可以配置有红色、绿色和蓝色滤色器层。一个成像元件单元组可以由四个成像元件单元构成,并且在构成各成像元件单元的四个成像元件中的一个中可以配置有线栅偏振器。

[0161] 也可以使用图14或图15中的平面布局所示的构成。在具有图14中的平面布局的CMOS图像传感器的情况下,可以使用其中选择晶体管、复位晶体管和放大晶体管由 2×2 个成像元件共享的 2×2 个像素共享方法。在其中不进行像素求和的图像拍摄模式下拍摄包含偏振信息的图像,并且在其中进行 2×2 个子像素区域中的累积电荷的FD相加的模式下提供其中对所有偏振分量进行积分的正常拍摄的图像。在图15中的平面布局的情况下,线栅偏振器在 2×2 个成像元件中沿一个方向配置。因此,难以在各成像元件单元之间形成不连续的层叠结构,从而可以进行高质量的偏振成像。

[0162] 也可以使用图16、图17、图18、图19、图20、图21、图22、图23和图24中的平面布局所

示的构成。

[0163] 本领域技术人员应当理解,依据设计要求和和其他因素,可以在本发明所附的权利要求书或其等同物的范围内进行各种修改、组合、次组合以及改变。

[0164] 另外,本技术也可以具有如下构成。

[0165] (A01) <<成像装置的制造方法>>

[0166] 一种成像装置的制造方法,所述成像装置在成像区域中包括多个成像元件,

[0167] 每个所述成像元件包括:

[0168] 基板上的光电转换部,和

[0169] 线栅偏振器,其配置在所述光电转换部的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构,每个所述层叠结构至少包括带状光反射层和带状光吸收层,

[0170] 所述方法包括:

[0171] 通过以下步骤来制造每个所述成像元件

[0172] (a) 在形成所述光电转换部之后,在所述光电转换部上形成由第一导电材料制成的光反射层形成层,

[0173] (b) 接着,在所述光反射层形成层上或上方形成由第二导电材料制成并且其至少一部分与所述光反射层形成层接触的光吸收层形成层,和 (c) 随后,对所述光吸收层形成层和所述光反射层形成层进行图案化,以获得其中并排分开放置有所述多个层叠结构的所述线栅偏振器,每个所述层叠结构包括所述带状光反射层和所述带状光吸收层,

[0174] 其中,在 (a) 中,由所述第一导电材料制成的所述光反射层形成层与所述基板或所述光电转换部电连接。

[0175] (A02) 根据 (A01) 所述的成像装置的制造方法,其中

[0176] 所述光反射层和所述光吸收层由所述成像元件共享。

[0177] (A03) 根据 (A01) 或 (A02) 所述的成像装置的制造方法,其中

[0178] 在 (b) 中,在其中经由所述基板或所述光电转换部将所述光反射层形成层的电位设定为预定电位的状态下,在所述光反射层形成层上或上方形成由所述第二导电材料制成的光吸收层形成层,和

[0179] 在 (c) 中,在其中经由所述基板或所述光电转换部将所述光反射层形成层的电位设定为预定电位的状态下,对所述光吸收层形成层和所述光反射层形成层进行图案化。

[0180] (A04) 根据 (A01) ~ (A03) 中任一项所述的成像装置的制造方法,其中

[0181] 所述基板或所述光电转换部与所述光反射层形成层电连接的区域位于所述成像区域中。

[0182] (A05) 根据 (A01) ~ (A03) 中任一项所述的成像装置的制造方法,其中

[0183] 所述基板或所述光电转换部与所述光反射层形成层电连接的区域位于所述成像区域外周的光学黑色像素区域中。

[0184] (A06) 根据 (A01) ~ (A03) 中任一项所述的成像装置的制造方法,其中

[0185] 所述基板或所述光电转换部与所述光反射层形成层电连接的区域位于所述成像区域外侧的周边区域中。

[0186] (A07) 根据 (A01) ~ (A06) 中任一项所述的成像装置的制造方法,其中

[0187] 在所述线栅偏振器中,所述光反射层、绝缘层和所述光吸收层从所述光电转换部

侧依次层叠。

[0188] (A08) 根据 (A07) 所述的成像装置的制造方法, 其中

[0189] 所述绝缘层形成在所述光反射层的整个上表面上, 并且所述光吸收层形成在所述绝缘层的整个上表面上。

[0190] (A09) 一种成像装置的制造方法, 所述成像装置在成像区域中包括多个成像元件, 各个所述成像元件包括基板中的光电转换部和配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器, 所述方法包括:

[0191] 在所述基板中形成所述光电转换部;

[0192] 在所述光电转换部上或上方形成光反射层, 其中所述光反射层包含与所述基板和所述光电转换部中的至少一个电连接的第一导电材料;

[0193] 在所述光反射层上或上方形成光吸收层, 其中所述光吸收层包含第二导电材料, 并且其中所述光吸收层的至少一部分与所述光反射层接触; 和

[0194] 对所述光吸收层和所述光反射层进行图案化, 以形成包括多个层叠条形部分的所述线栅偏振器, 其中所述多个层叠条形部分中的每一个包括所述光反射层的一部分和所述光吸收层的一部分。

[0195] (A10) 根据 (A09) 所述的成像装置的制造方法, 还包括:

[0196] 在所述光反射层上或上方形成绝缘层; 和

[0197] 在所述绝缘层中形成开口, 其中所述绝缘层位于所述光反射层和所述光吸收层之间, 并且其中所述多个层叠条形部分中的每一个包括所述光反射层的一部分、所述绝缘层的一部分和所述光吸收层的一部分。

[0198] (A11) 根据 (A09) 或 (A10) 所述的成像装置的制造方法, 还包括:

[0199] 经由所述基板或所述光电转换部将所述光反射层的电位设定为预定电位; 和

[0200] 在将所述光反射层的电位设定为所述预定电位的同时, 对所述光吸收层和所述光反射层进行图案化, 以形成所述线栅偏振器。

[0201] (A12) 根据 (A09) 所述的成像装置的制造方法, 还包括:

[0202] 在所述光电转换部上或上方形成绝缘层;

[0203] 在所述绝缘层上形成遮光层; 和

[0204] 在所述绝缘层中形成开口, 其中所述光反射层与所述遮光层电接触。

[0205] (A13) 根据 (A09) ~ (A12) 中任一项所述的成像装置的制造方法, 其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于所述成像装置的成像区域中。

[0206] (A14) 根据 (A09) ~ (A13) 中任一项所述的成像装置的制造方法, 其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于所述成像装置的成像区域外周的光学黑色像素区域中。

[0207] (A15) 根据 (A09) ~ (A14) 中任一项所述的成像装置的制造方法, 其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于所述成像装置的成像区域外侧的周边区域中。

[0208] (A16) 根据 (A09) ~ (A15) 中任一项所述的成像装置的制造方法, 其中所述光反射层和所述光吸收层由所述成像装置中的多个成像元件共享。

[0209] (A17) 根据 (A09) ~ (A16) 中任一项所述的成像装置的制造方法, 其中所述第一导

电材料包含铝(A1),并且所述第二导电材料包含钨(W)。

[0210] (A18)根据(A09)~(A17)中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述基板由硅(Si)制成。

[0211] (A19)根据(A09)~(A18)中任一项所述的成像装置的制造方法,其中所述多个层叠条形部分在多个光电转换部上方以连续的方式延伸。

[0212] (B01)<<成像元件的制造方法>>

[0213] 一种成像元件的制造方法,所述成像元件包括:

[0214] 基板上的光电转换部,和

[0215] 线栅偏振器,其配置在所述光电转换部的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构,每个所述层叠结构至少包括带状光反射层和带状光吸收层,

[0216] 所述方法包括:

[0217] (A)在形成所述光电转换部之后,在所述光电转换部上形成由第一导电材料制成并且与所述基板或所述光电转换部电连接的光反射层形成层;

[0218] (B)接着,在所述光反射层形成层上或上方形成由第二导电材料制成并且其至少一部分与所述光反射层形成层接触的光吸收层形成层;和(C)随后,对所述光吸收层形成层和所述光反射层形成层进行图案化,以获得其中并排分开放置有所述多个层叠结构的所述线栅偏振器,每个所述层叠结构包括所述带状光反射层和所述带状光吸收层。

[0219] (B02)根据(B01)所述的成像元件的制造方法,其中

[0220] 在(B)中,在其中经由所述基板或所述光电转换部将所述光反射层形成层的电位设定为预定电位的状态下,在所述光反射层形成层上或上方形成由第二导电材料制成的光吸收层形成层,和

[0221] 在(C)中,在其中经由所述基板或所述光电转换部将所述光反射层形成层的电位设定为预定电位的状态下,对所述光吸收层形成层和所述光反射层形成层进行图案化。

[0222] (C01)<<成像装置>>

[0223] 一种成像装置,所述成像装置包括

[0224] 在成像区域中的多个成像元件,

[0225] 每个所述成像元件包括:

[0226] 基板上的光电转换部,和

[0227] 线栅偏振器,其配置在所述光电转换部的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构,每个所述层叠结构至少包括带状光反射层和带状光吸收层,其中

[0228] 所述光反射层由第一导电材料制成,

[0229] 所述光吸收层由第二导电材料制成,和

[0230] 所述光反射层的延伸部与所述基板或所述光电转换部电连接。

[0231] (C02)根据(C01)所述的成像装置,其中

[0232] 所述光反射层和所述光吸收层由所述成像元件共享。

[0233] (C03)根据(C01)或(C02)所述的成像装置,其中

[0234] 所述光反射层的延伸部与所述基板或所述光电转换部电连接的区域位于所述成像区域中。

[0235] (C04)根据(C01)或(C02)所述的成像装置,其中

[0236] 所述光反射层的延伸部与所述基板或所述光电转换部电连接的区域位于所述成像区域外周的光学黑色像素区域中。

[0237] (C05) 根据 (C01) 或 (C02) 所述的成像装置, 其中

[0238] 所述光反射层的延伸部与所述基板或所述光电转换部电连接的区域位于所述成像区域外侧的周边区域中。

[0239] (C06) 根据 (C01) ~ (C05) 中任一项所述的成像装置, 其中

[0240] 在所述线栅偏振器中, 所述光反射层、绝缘层和所述光吸收层从所述光电转换部侧依次层叠。

[0241] (C07) 根据 (C06) 所述的成像装置, 其中

[0242] 所述绝缘层位于所述光反射层的整个上表面上, 并且所述光吸收层位于所述绝缘层的整个上表面上。

[0243] (C08) 根据 (C01) ~ (C07) 中任一项所述的成像装置, 其中

[0244] 在所述光电转换部和所述光反射层之间具有基膜。

[0245] (C09) 一种成像装置, 所述成像装置包括:

[0246] 在成像区域中的多个成像元件, 各个所述成像元件包括:

[0247] 基板中的光电转换部;

[0248] 配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器, 所述线栅偏振器包括多个层叠条形部分, 各个所述层叠条形部分包括光反射层和光吸收层; 和

[0249] 与所述基板或所述光电转换部电连接的所述光反射层的延伸部, 其中, 所述光反射层包含第一导电材料, 以及所述光吸收层包含第二导电材料。

[0250] (D01) <<成像元件>>

[0251] 一种成像元件, 所述成像元件包括:

[0252] 基板上的光电转换部, 和

[0253] 线栅偏振器, 其配置在所述光电转换部的光入射侧并且在其中并排分开放置有多个层叠结构, 每个所述层叠结构至少包括带状光反射层和带状光吸收层, 其中

[0254] 所述光反射层由第一导电材料制成,

[0255] 所述光吸收层由第二导电材料制成, 和

[0256] 所述光反射层的延伸部与所述基板或所述光电转换部电连接。

[0257] (D02) 一种成像元件, 所述成像元件包括:

[0258] 基板中的光电转换部;

[0259] 配置在所述光电转换部的光入射侧的线栅偏振器, 所述线栅偏振器包括多个层叠条形部分, 每个所述层叠条形部分包括光反射层和光吸收层; 和

[0260] 与所述基板或所述光电转换部电连接的所述光反射层的延伸部,

[0261] 其中,

[0262] 所述光反射层包含第一导电材料, 以及

[0263] 所述光吸收层包含第二导电材料。

[0264] (D03) 根据 (D02) 所述的成像元件, 还包括:

[0265] 形成在所述光反射层上或上方的绝缘层; 和

[0266] 在所述绝缘层中的开口, 其中所述绝缘层位于所述光反射层和所述光吸收层之

间,并且其中所述多个层叠条形部分中的每一个包括所述光反射层的一部分、所述绝缘层的一部分和所述光吸收层的一部分。

[0267] (D04) 根据 (D02) 或 (D03) 所述的成像元件,其中所述光反射层的电位经由所述基板或所述光电转换部被设定为预定电位,以及在所述光反射层的电位被设定为所述预定电位的同时,所述光吸收层和所述光反射层被图案化,以形成所述线栅偏振器。

[0268] (D05) 根据 (D02) 所述的成像元件,还包括:

[0269] 形成在所述光电转换部上或上方的绝缘层;

[0270] 形成在所述绝缘层上的遮光层;和

[0271] 在所述绝缘层中的开口,其中所述光反射层与所述遮光层电接触。

[0272] (D06) 根据 (D02) ~ (D05) 中任一项所述的成像元件,其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于所述成像元件的成像区域中。

[0273] (D07) 根据 (D02) ~ (D06) 中任一项所述的成像元件,其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于成像装置的成像区域外周的光学黑色像素区域中。

[0274] (D08) 根据 (D02) ~ (D07) 中任一项所述的成像元件,其中所述基板或所述光电转换部与所述光反射层电连接的区域位于成像装置的成像区域外侧的周边区域中。

[0275] (D09) 根据 (D02) ~ (D08) 中任一项所述的成像元件,其中所述光反射层和所述光吸收层由成像装置中的多个成像元件共享。

[0276] (E01) <<成像装置>>

[0277] 一种成像装置,所述成像装置包括

[0278] 在成像区域中的多个成像元件,

[0279] 每个所述成像元件包括:

[0280] 基板上的光电转换部,和

[0281] 线栅偏振器,其中

[0282] 在所述线栅偏振器中,多个带状层叠结构并排分开放置,每个所述层叠结构包括从所述光电转换部侧依次层叠的所述光反射层、绝缘层和所述光吸收层,和

[0283] 所述绝缘层形成在所述光反射层的整个上表面上,并且所述光吸收层形成在所述绝缘层的整个上表面上。

[0284] (E02) 根据 (E01) 所述的成像装置,其中

[0285] 所述光反射层和所述光吸收层由所述成像元件共享。

[0286] (E03) <<成像元件>>

[0287] 一种成像元件,所述成像元件包括:

[0288] 基板上的光电转换部,和

[0289] 线栅偏振器,其中

[0290] 在所述线栅偏振器中,多个带状层叠结构并排分开放置,每个所述层叠结构包括从所述光电转换部侧依次层叠的所述光反射层、绝缘层和所述光吸收层,以及

[0291] 所述绝缘层形成在所述光反射层的整个上表面上,并且所述光吸收层形成在所述绝缘层的整个上表面上。

[0292] 附图标记列表

[0293] 10 成像装置

[0294]	11	成像区域
[0295]	12	光学黑色像素 (OBP) 区域
[0296]	13	周边区域
[0297]	21, 21A, 21B	成像元件
[0298]	22	成像元件占据的区域
[0299]	23	各成像元件之间的区域
[0300]	24	成像元件单元
[0301]	31	基板
[0302]	32	驱动电路和配线 (配线层)
[0303]	33	层间绝缘膜
[0304]	40	光电转换部
[0305]	41	光电转换区域
[0306]	42	第一平坦化膜
[0307]	43	波长选择层 (滤色器层)
[0308]	44	片上透镜
[0309]	45	平坦化层 (第二平坦化膜)
[0310]	46	基底绝缘层
[0311]	46B	第一开口
[0312]	47	遮光层
[0313]	48	第三平坦化膜
[0314]	50, 50A, 50B	线栅偏振器
[0315]	51	光反射层
[0316]	51A	光反射层形成层
[0317]	51a	光反射层或光反射层形成层的延伸部
[0318]	52	绝缘层
[0319]	52A	绝缘层形成层
[0320]	52B	第二开口
[0321]	53	光吸收层
[0322]	53A	光吸收层形成层
[0323]	53a	光吸收层或光吸收层形成层的延伸部
[0324]	54	层叠结构
[0325]	55	各层叠结构之间的间隙 (空间)
[0326]	56	第二层叠结构 (框架)

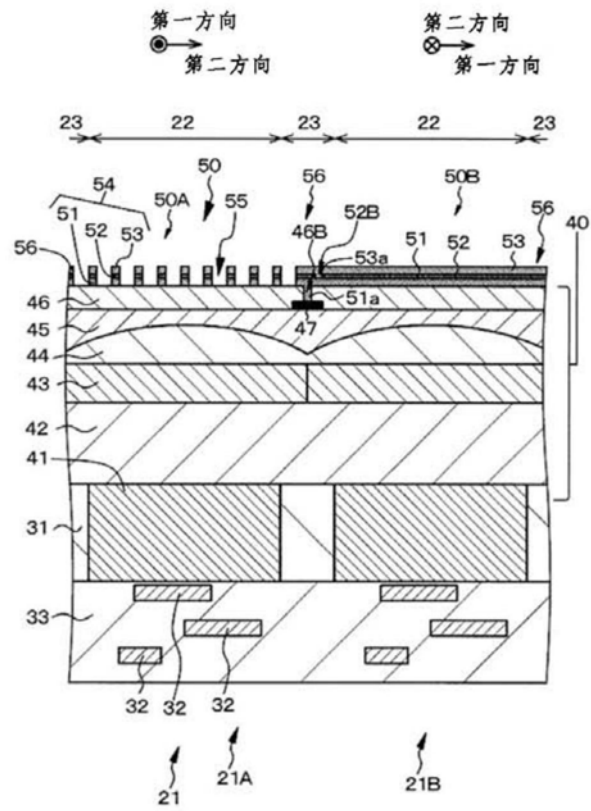


图1

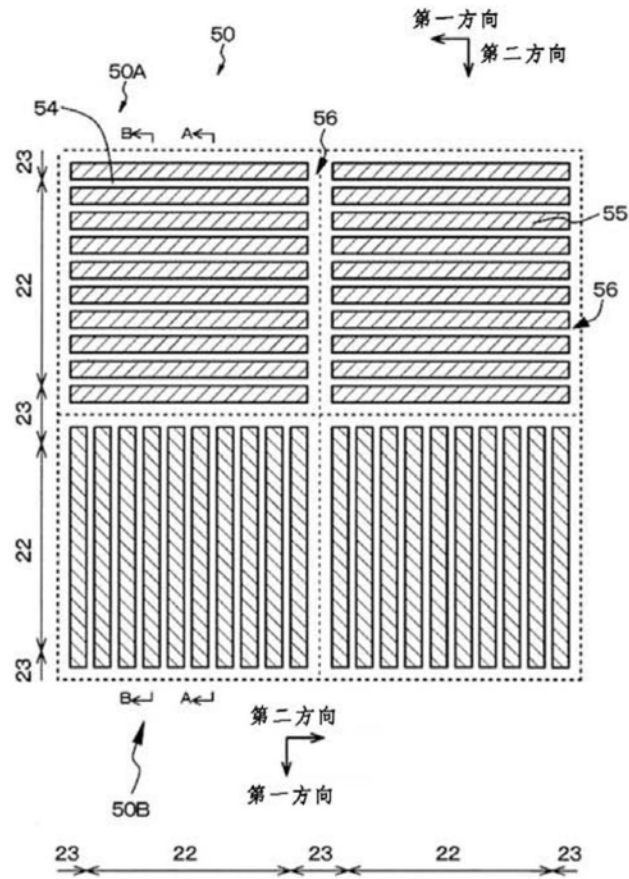


图3

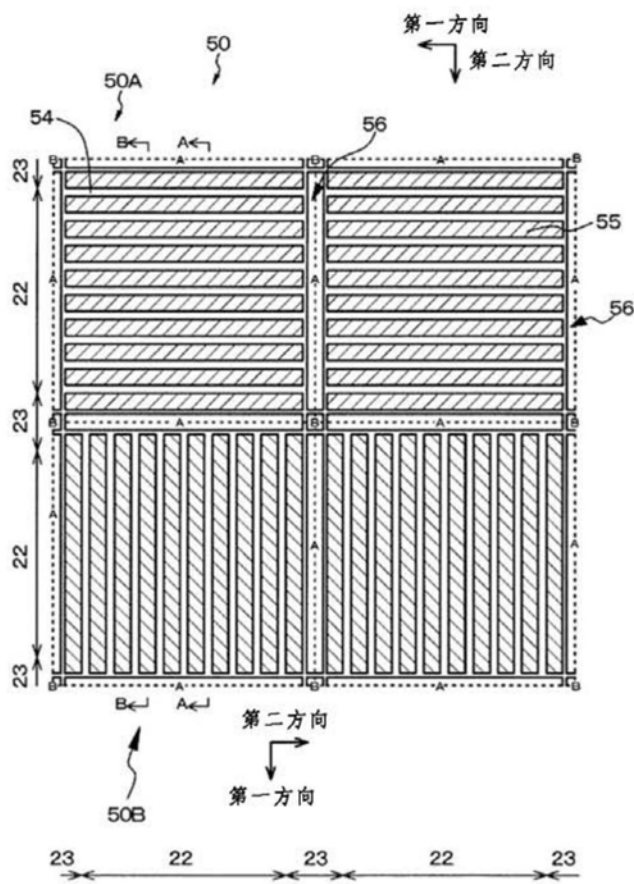


图4

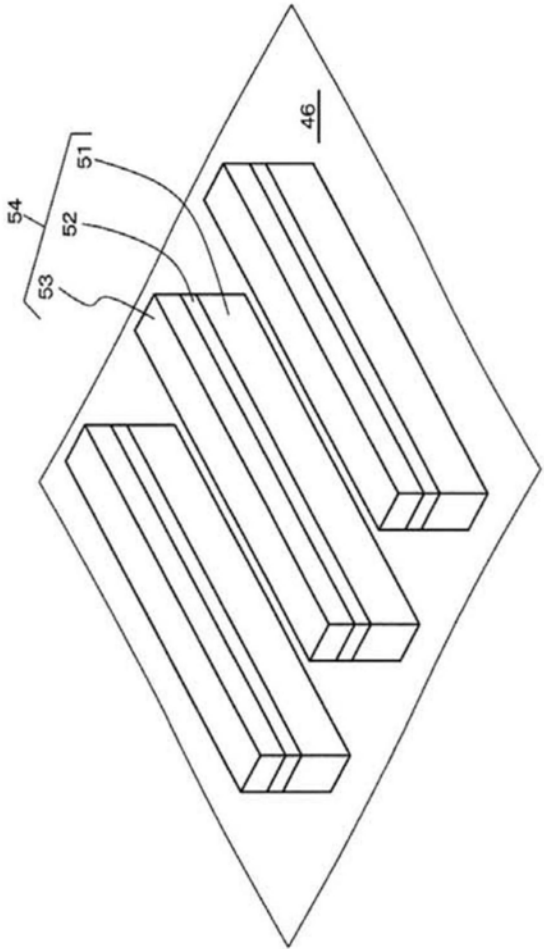


图5

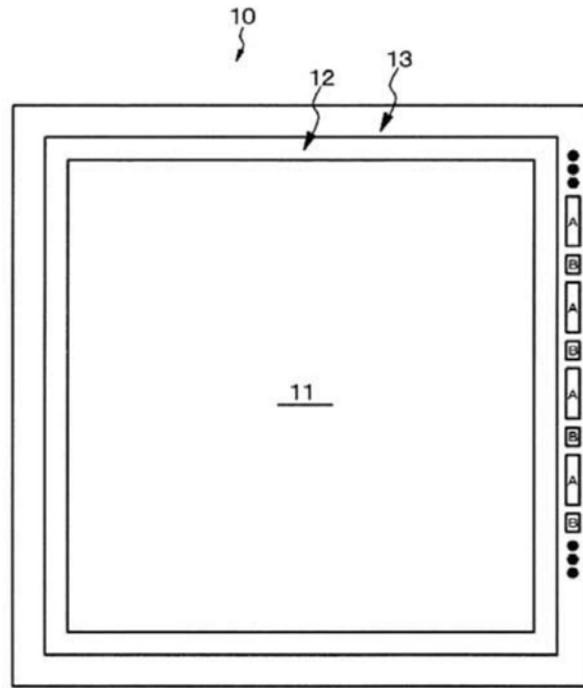


图6

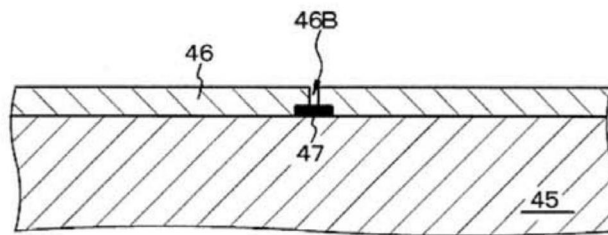


图7A

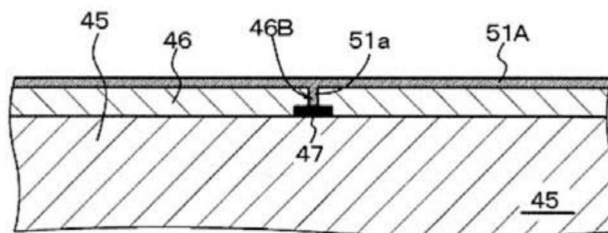


图7B

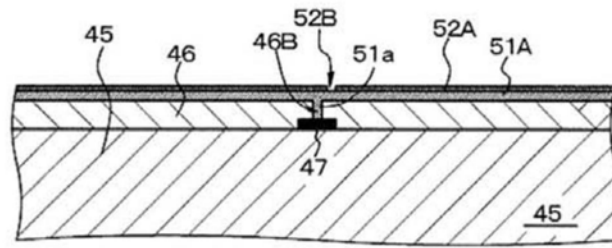


图7C

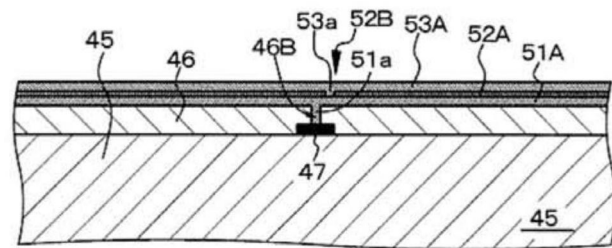


图7D

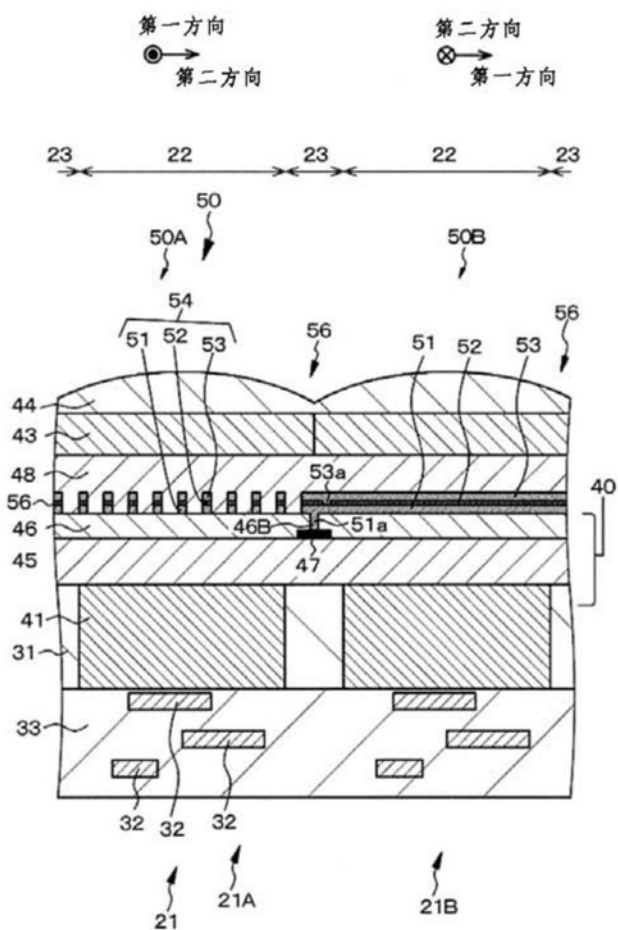


图8

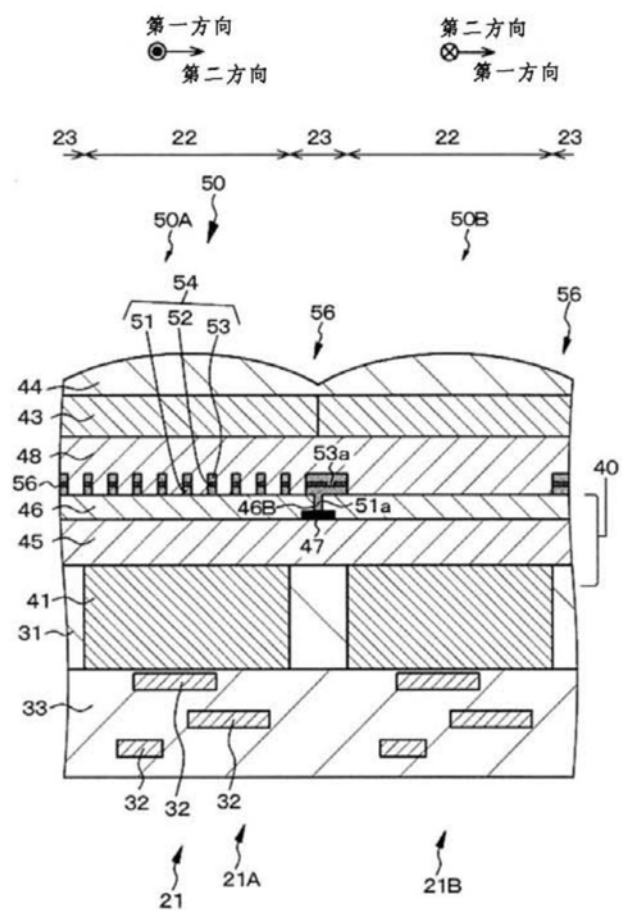


图9

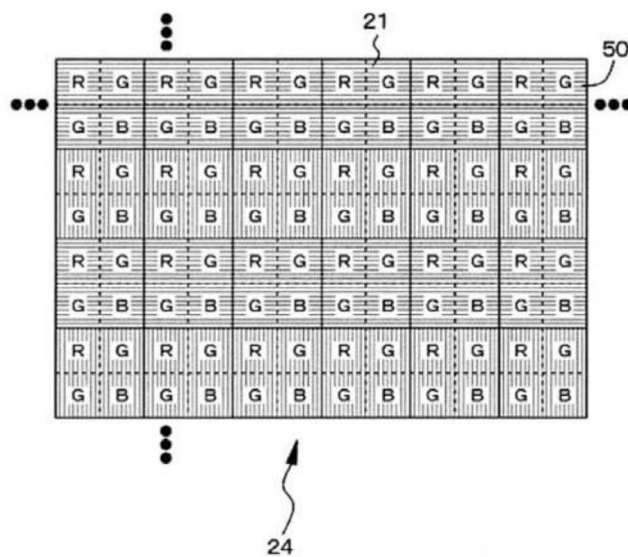


图10

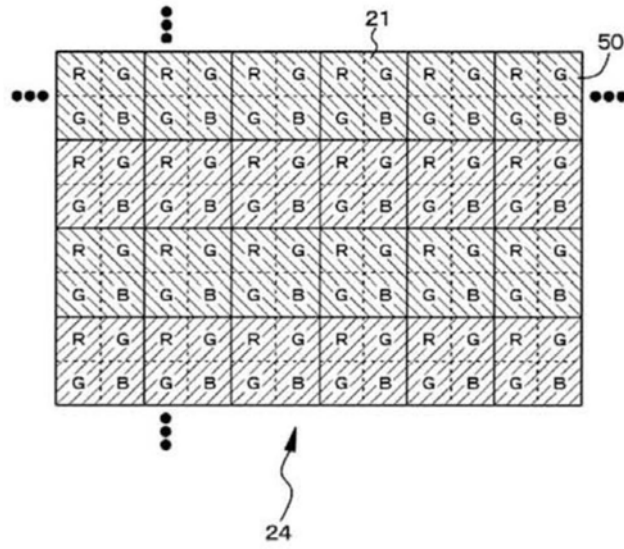


图11

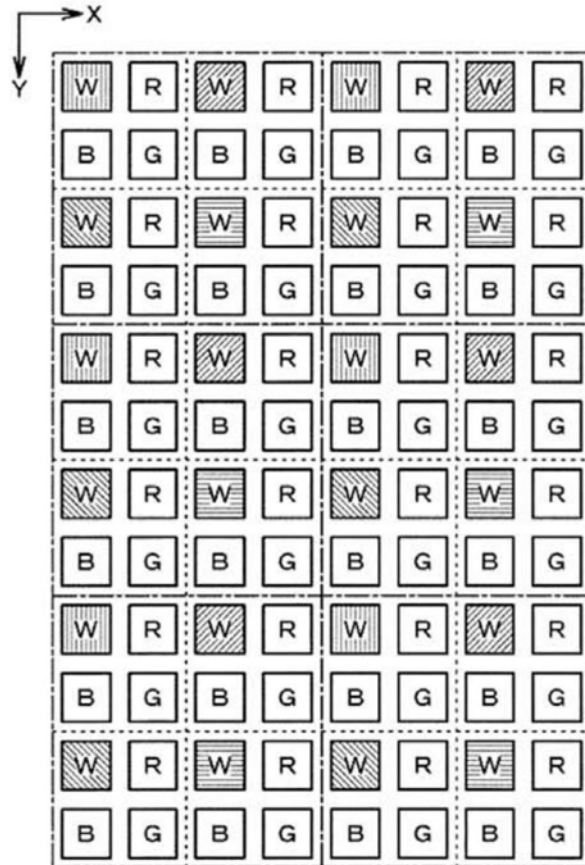


图12

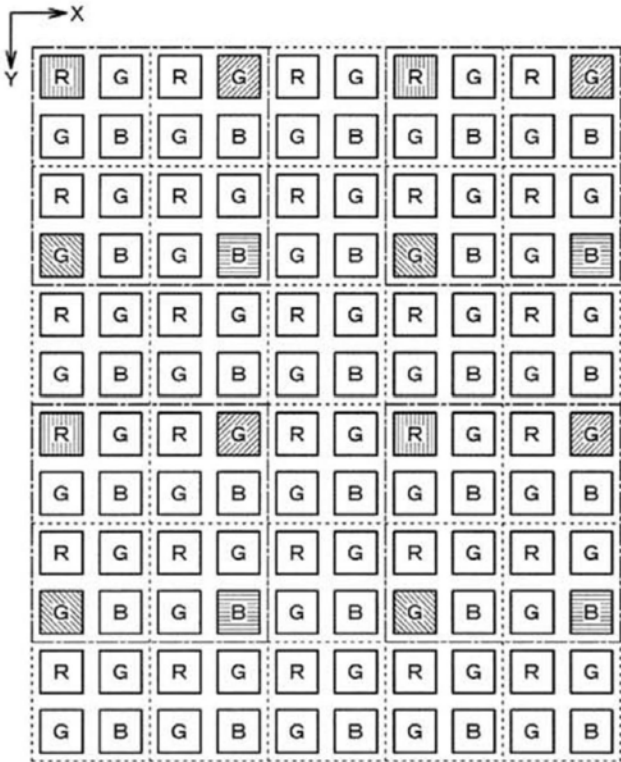


图13

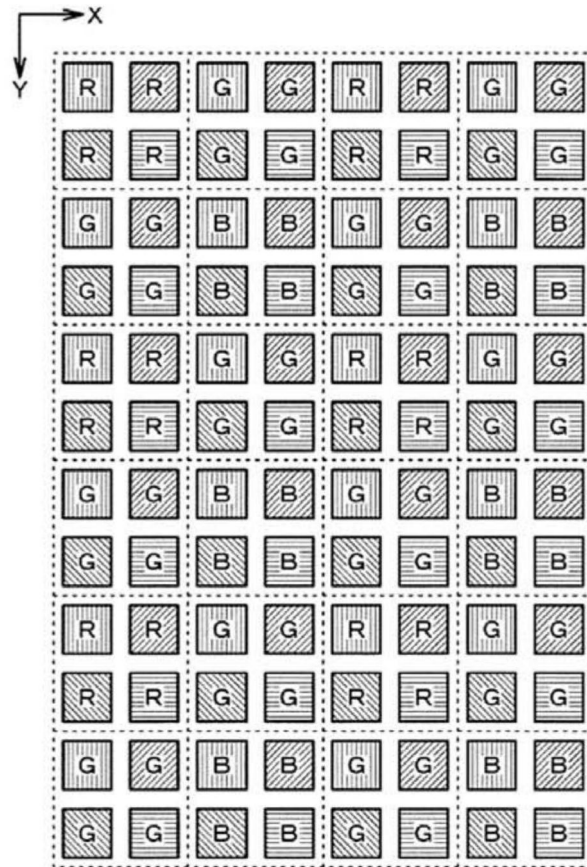


图14

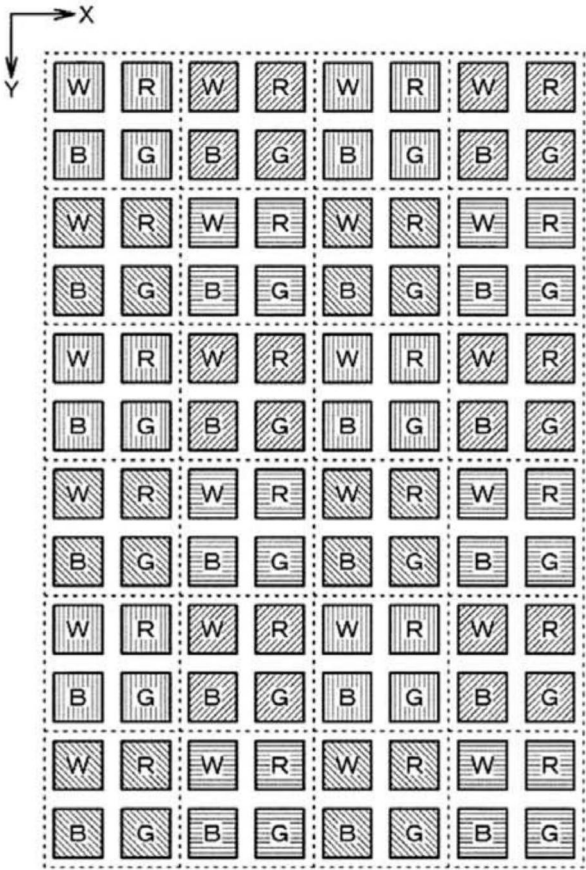


图15

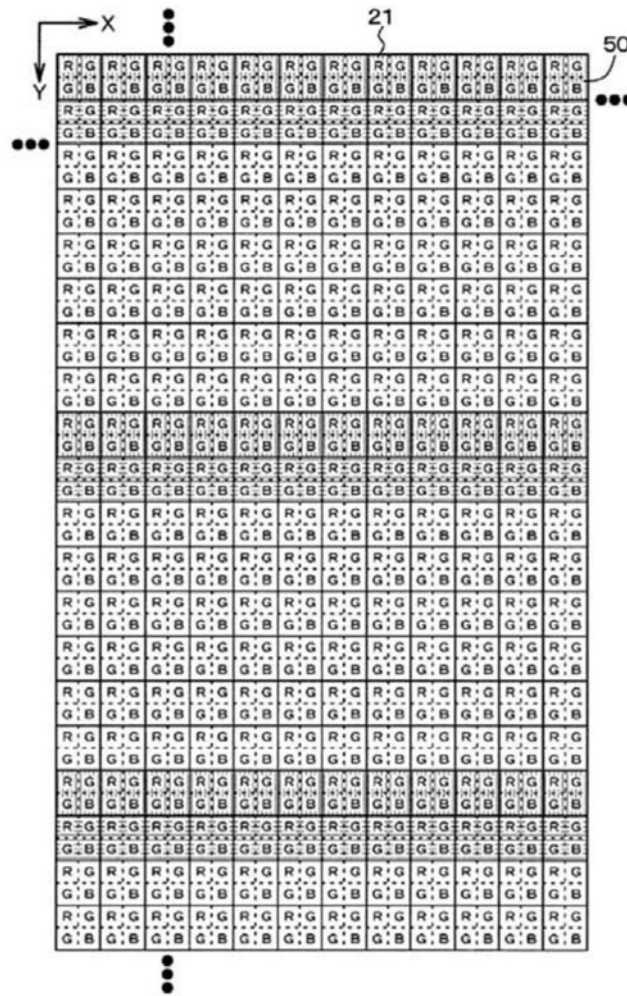


图16

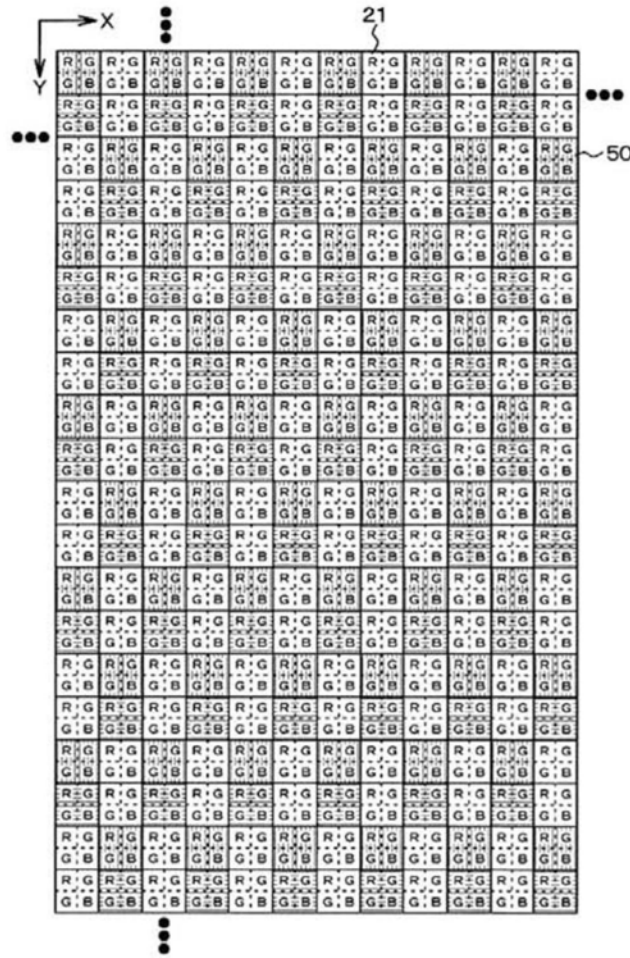


图17

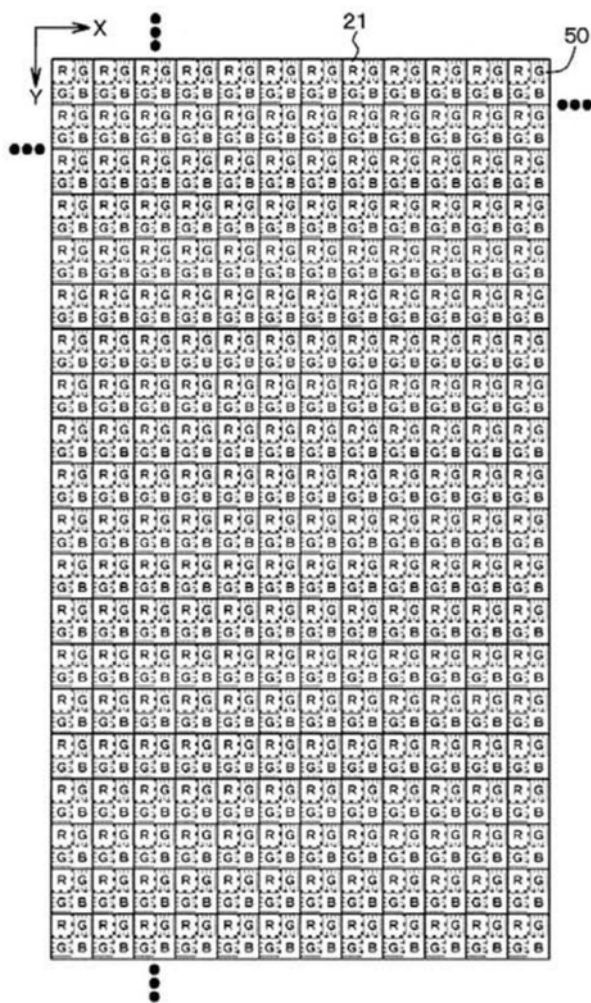


图18

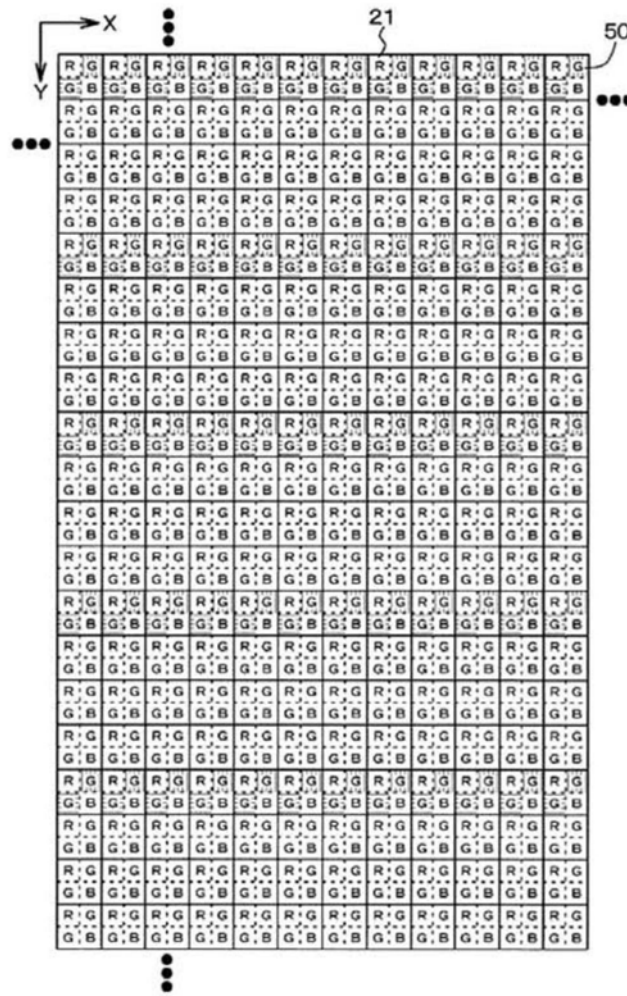


图19

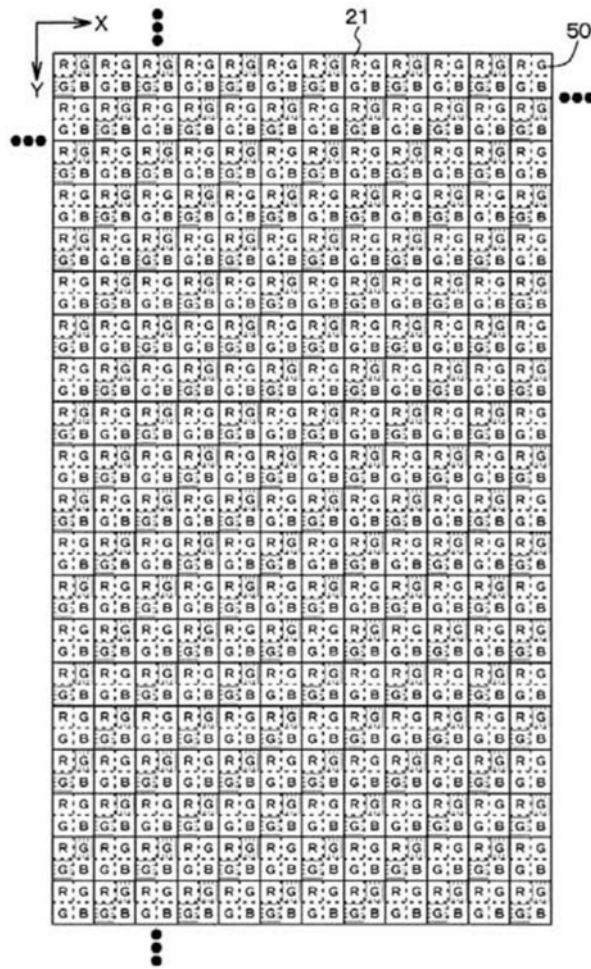


图20

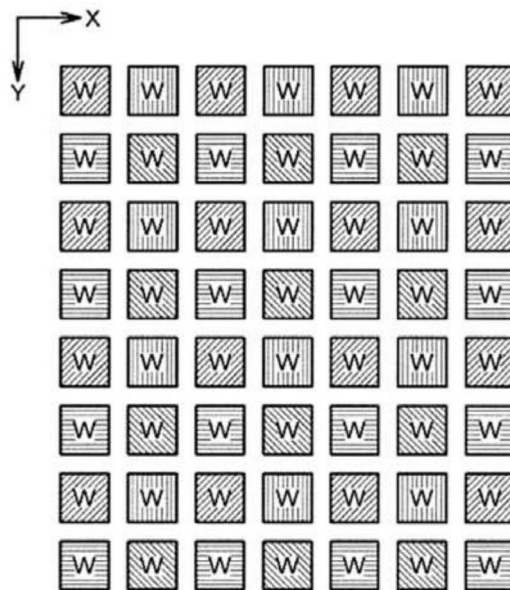


图21

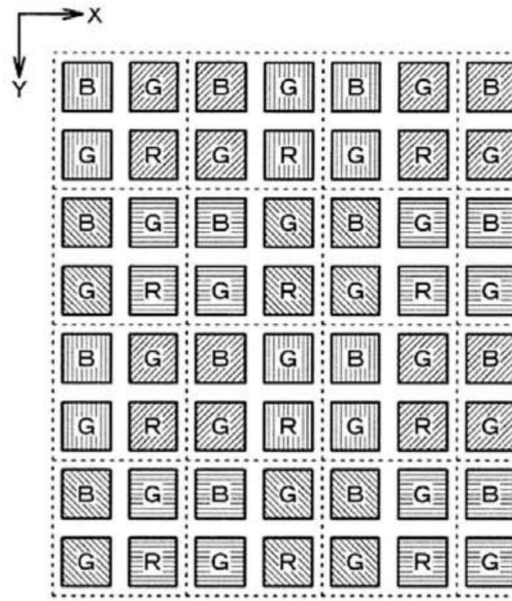


图22

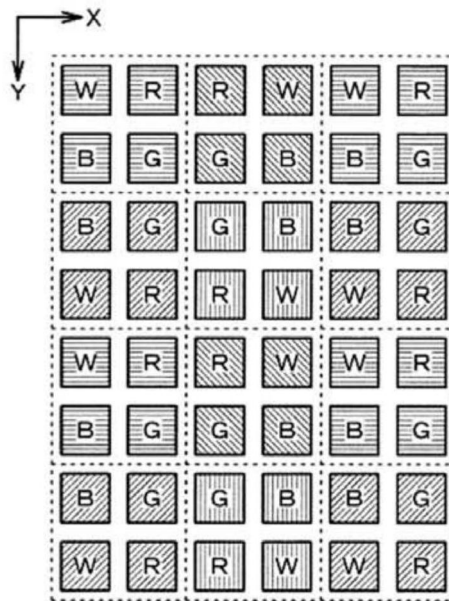


图23

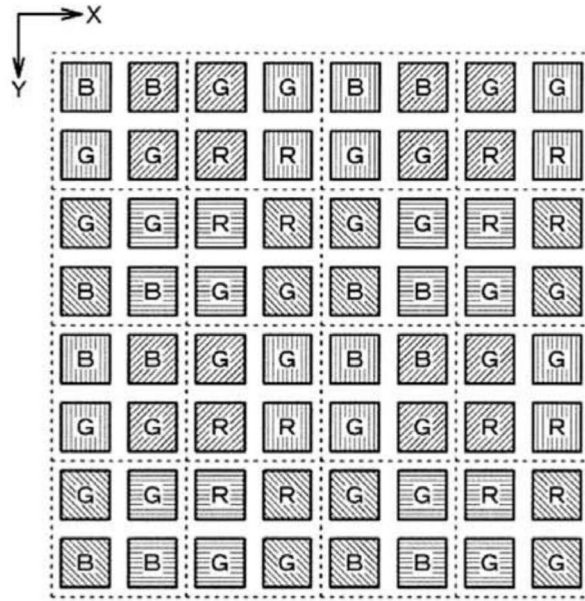


图24

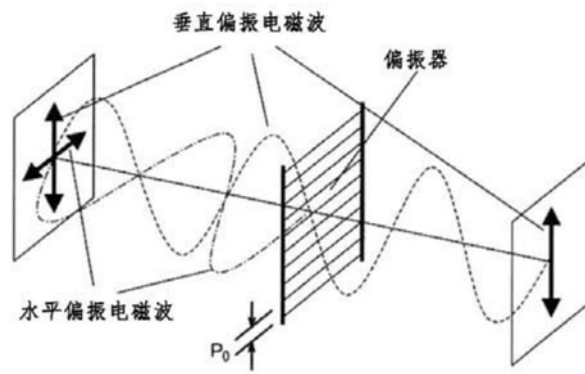


图25