



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116057670 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 02

(21) 申请号 202180054992.4

(22) 申请日 2021.09.17

(30) 优先权数据

2020-159866 2020.09.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.03.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/034222 2021.09.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/065212 JA 2022.03.31

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 矶野俊介 留河优子 境田良太

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 白丽

(51) Int. Cl.

H01L 21/28 (2006.01)

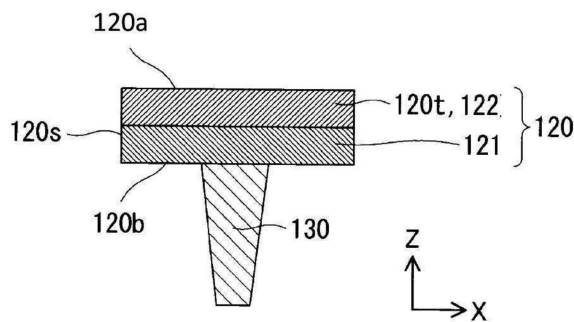
权利要求书2页 说明书23页 附图17页

(54) 发明名称

摄像装置

(57) 摘要

本公开的摄像装置具备第1电极、光电转换膜和第2电极。光电转换膜位于比第1电极更靠下。第2电极位于比第1电极更靠下。第2电极由多个层来构成。多个层包含含有氮化钽的第1层。多个层中的最上层包含金属氮化物。



1. 一种摄像装置,其具备:
第1电极、
位于比所述第1电极更靠下的光电转换膜、和
位于比所述第1电极更靠下的第2电极,
所述第2电极由多个层来构成,
所述多个层包含含有氮化钽的第1层,
所述多个层中的最上层包含金属氮化物。
2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,所述最上层为不同于所述第1层的另外的第2层。
3. 根据权利要求2所述的摄像装置,其中,所述第2层包含氮化钛。
4. 根据权利要求2或权利要求3所述的摄像装置,其中,所述第1层比所述第2层薄。
5. 根据权利要求1所述的摄像装置,其中,所述最上层为所述第1层。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的摄像装置,其中,所述多个层中的最下层包含钽。
7. 一种摄像装置,其具备:
第1电极、
位于比所述第1电极更靠下的光电转换膜、和
位于比所述第1电极更靠下的第2电极,
所述第2电极包含电极主体和绝缘膜,
所述第2电极的上表面的至少一部分由所述电极主体构成,
所述第2电极的下表面的至少一部分由所述电极主体构成。
8. 根据权利要求7所述的摄像装置,其中,在与所述绝缘膜的厚度方向垂直的截面中,所述绝缘膜被所述电极主体包围。
9. 根据权利要求7或权利要求8所述的摄像装置,其进一步具备具有与所述第2电极连接的连接面、且包含金属的插塞。
10. 根据权利要求9所述的摄像装置,其中,所述电极主体包含配置于所述插塞与所述绝缘膜之间的第1层,
所述绝缘膜包含氧化物,
所述第1层包含非氧化物。
11. 根据权利要求9或权利要求10所述的摄像装置,其中,在从上观察时,所述绝缘膜的至少一部分与所述插塞中的所述连接面的至少一部分重复。
12. 根据权利要求11所述的摄像装置,其中,在从上观察时,所述连接面的整体与所述绝缘膜重复。
13. 根据权利要求9~12中任一项所述的摄像装置,其中,所述插塞包含铜。
14. 根据权利要求7~13中任一项所述的摄像装置,其中,所述电极主体包含构成所述第2电极的所述上表面的整体的第2层。
15. 根据权利要求7~9中任一项所述的摄像装置,其中,所述电极主体包含第1层及第2层,
所述绝缘膜位于所述第1层与所述第2层之间。
16. 根据权利要求7~15中任一项所述的摄像装置,其中,所述绝缘膜的厚度为10nm以

上。

17. 根据权利要求1~16中任一项所述的摄像装置,其中,在与所述光电转换膜的厚度方向平行的截面中,形成于所述光电转换膜的侧面与所述光电转换膜的下表面之间的角度为 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$,

在所述截面中,所述第2电极的至少一部分位于比所述侧面更靠侧方。

摄像装置

技术领域

[0001] 本公开涉及摄像装置。

背景技术

[0002] 已知有层叠型的摄像装置。层叠型的摄像装置具有包含半导体基板及光电转换膜的层叠结构。层叠型的摄像装置的一个例子记载于专利文献1中。专利文献1的摄像装置的电极具有TiN/Ti结构即在钛层上配置有氮化钛(Titanium nitride)层的结构。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平03-171769号公报

[0006] 专利文献2:国际公开第2019/239851号

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 就专利文献1的电极而言,电极的外部来源的金属可能扩散。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本公开的一个方案所述的摄像装置具备:

[0011] 第1电极、

[0012] 位于比上述第1电极更靠下的光电转换膜、和

[0013] 位于比上述第1电极更靠下的第2电极。上述第2电极由多个层来构成。上述多个层包含含有氮化钽的第1层。上述多个层中的最上层包含金属氮化物。

[0014] 发明效果

[0015] 就本公开所述的第2电极而言,可抑制第2电极的外部来源的金属的扩散。

附图说明

[0016] 图1是表示摄像装置的构成的示意俯视图。

[0017] 图2是表示摄像装置的一部分的示意截面图。

[0018] 图3是表示摄像装置的像素区域的一部分的示意截面图。

[0019] 图4A是表示第2电极的构成的示意截面图。

[0020] 图4B是表示第2电极的构成的示意截面图。

[0021] 图4C是表示第2电极的构成的示意截面图。

[0022] 图4D是表示第2电极的构成的示意截面图。

[0023] 图4E是表示第2电极的构成的示意截面图。

[0024] 图5是表示第2电极的构成的示意上表面图。

[0025] 图6A是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。图6B是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。图6C是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序

图。图6D是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。图6E是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0026] 图6F是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0027] 图7A是表示铜异常氧化的样子的示意截面图。

[0028] 图7B是表示铜异常氧化的样子的示意截面图。

[0029] 图8A是表示第2电极的构成的示意截面图。

[0030] 图8B是表示第2电极的构成的示意截面图。

[0031] 图9是表示第2电极的构成的示意截面图。

[0032] 图10A是表示第2电极的构成的示意上表面图。

[0033] 图10B是表示第2电极的构成的示意上表面图。

[0034] 图11A是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。图11B是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。图11C是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0035] 图11D是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0036] 图12A是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。图12B是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0037] 图12C是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0038] 图12D是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0039] 图13A是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0040] 图13B是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0041] 图13C是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0042] 图13D是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0043] 图13E是表示摄像装置的制造过程的一部分的示意工序图。

[0044] 图14是表示铜异常氧化的样子的示意截面图。

[0045] 图15是表示光电转换膜的示意截面图。

[0046] 图16是摄像机系统的示意图。

具体实施方式

[0047] (成为本公开的基础的见识)

[0048] 专利文献1的摄像装置的电极具有TiN/Ti结构。在该电极中,电极的外部来源的金属可能扩散。这样的扩散例如在摄像装置的制造过程中可带来各种缺点。

[0049] 例如若在制造过程中在金属扩散至电极的上表面的状态下该电极的上表面被暴露于氧中,则金属发生异常氧化,可在该电极的上表面上形成金属氧化物的块。在该电极上设置光电转换膜的情况下,上述的块中的金属原子扩散至光电转换膜,光电转换膜的漏泄特性可能劣化。此外,在该电极的上表面连接布线或别的电极的情况下,上述的块可能对它们的连接造成障碍。

[0050] (本公开所述的一个方案的概要)

[0051] 本公开的第1方案所述的摄像装置具备:

[0052] 第1电极、

- [0053] 位于比上述第1电极更靠下的光电转换膜、和
- [0054] 位于比上述第1电极更靠下的第2电极。上述第2电极由多个层来构成。上述多个层包含含有氮化钽的第1层。上述多个层中的最上层包含金属氮化物。
- [0055] 就第1方案所述的第2电极而言,可抑制第2电极的外部来源的金属的扩散。
- [0056] 在本公开的第2方案中,例如根据第1方案所述的摄像装置,
- [0057] 上述最上层也可以为不同于上述第1层的另外的第2层。
- [0058] 根据第2方案,容易在抑制来源于氮化钽的缺点的同时享受来源于金属氮化物的优点。
- [0059] 在本公开的第3方案中,例如根据第2方案所述的摄像装置,
- [0060] 上述第2层也可以包含氮化钛。
- [0061] 根据第3方案,能够实现有效利用了氮化钛的特性的第2电极。
- [0062] 在本公开的第4方案中,例如根据第2方案或第3方案所述的摄像装置,
- [0063] 上述第1层也可以比上述第2层薄。
- [0064] 根据第4方案,容易在抑制来源于氮化钽的缺点的同时享受来源于金属氮化物的优点。
- [0065] 在本公开的第5方案中,例如根据第1方案所述的摄像装置,
- [0066] 上述最上层也可以为上述第1层。
- [0067] 就第5方案所述的最上层而言,可抑制第2电极的外部来源的金属的扩散。
- [0068] 在本公开的第6方案中,例如根据第1~第5方案中任一项所述的摄像装置,
- [0069] 上述多个层中的最下层也可以包含钽。
- [0070] 根据第6方案,容易在包含与钽的接合性高的材料的结构体上接合第2电极。
- [0071] 本公开的第7方案所述的摄像装置具备:
- [0072] 第1电极、
- [0073] 位于比上述第1电极更靠下的光电转换膜、和
- [0074] 位于比上述第1电极更靠下的第2电极。上述第2电极包含电极主体和绝缘膜。上述第2电极的上表面的至少一部分由上述电极主体来构成。上述第2电极的下表面的至少一部分由上述电极主体来构成。
- [0075] 就第7方案所述的第2电极而言,可抑制第2电极的外部来源的金属的扩散。
- [0076] 在本公开的第8方案中,例如根据第7方案所述的摄像装置,
- [0077] 在与上述绝缘膜的厚度方向垂直的截面中,上述绝缘膜也可以被上述电极主体包围。
- [0078] 就第8方案所述的第2电极而言,第2电极的外部来源的金属的扩散的抑制可在抑制第2电极的电阻值的上升的同时实现。
- [0079] 在本公开的第9方案中,例如根据第7方案或第8方案所述的摄像装置,
- [0080] 也可以进一步具备具有与上述第2电极连接的连接面、且包含金属的插塞。
- [0081] 根据第9方案,能够在第2电极中抑制插塞来源的金属的扩散,并且通过插塞从第2电极中取出电荷。
- [0082] 在本公开的第10方案中,例如根据第9方案所述的摄像装置,
- [0083] 上述电极主体也可以包含配置于上述插塞与上述绝缘膜之间的第1层,

- [0084] 上述绝缘膜也可以包含氧化物，
- [0085] 上述第1层也可以包含非氧化物。
- [0086] 根据第10方案，在插塞中金属不易与绝缘膜来源的氧化物发生反应。
- [0087] 在本公开的第11方案中，例如根据第9方案或第10方案所述的摄像装置，
- [0088] 在从上观察时，上述绝缘膜的至少一部分与上述插塞中的上述连接面的至少一部分也可以重复。
- [0089] 根据第11方案，在第2电极中容易抑制插塞来源的金属的扩散。
- [0090] 在本公开的第12方案中，例如根据第11方案所述的摄像装置，
- [0091] 在从上观察时，上述连接面的整体也可以与上述绝缘膜重复。
- [0092] 根据第12方案，在第2电极中容易抑制插塞来源的金属的扩散。
- [0093] 在本公开的第13方案中，例如根据第9～第12方案中任一项所述的摄像装置，
- [0094] 上述插塞也可以包含铜。
- [0095] 就第13方案所述的第2电极而言，可抑制插塞来源的铜的扩散。
- [0096] 在本公开的第14方案中，例如根据第7～第13方案中任一项所述的摄像装置，
- [0097] 上述电极主体也可以包含构成上述第2电极的上述上表面的整体的第2层。
- [0098] 根据第14方案，可以通过第2层对第2电极的上表面给予所期望的特性。
- [0099] 在本公开的第15方案中，例如根据第7～第9方案中任一项所述的摄像装置，
- [0100] 电极主体也可以包含第1层及第2层，
- [0101] 上述绝缘膜也可以位于上述第1层与上述第2层之间。
- [0102] 第15方案的构成是第2电极可具有的构成的具体例子。
- [0103] 在本公开的第16方案中，例如根据第7～第15方案中任一项所述的摄像装置，
- [0104] 上述绝缘膜的厚度也可以为10nm以上。
- [0105] 根据第16方案，容易确保上述扩散抑制作用。
- [0106] 在本公开的第17方案中，例如根据第1～第16方案中任一项所述的摄像装置，
- [0107] 在与上述光电转换膜的厚度方向平行的截面中，形成于上述光电转换膜的侧面与上述光电转换膜的下表面之间的角度也可以为 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，
- [0108] 在上述截面中，上述第2电极的至少一部分也可以位于比上述侧面更靠侧方。
- [0109] 第17方案的光电转换膜的形状可通过使用了氧的干式蚀刻来获得。氧可使金属氧化。但是，第17方案的第2电极可抑制第2电极的外部来源的金属的扩散。因此，即使是在第2电极的下表面与包含金属的结构体相接触的状态下第2电极的上表面被暴露于氧中，也可抑制金属异常氧化的事态。
- [0110] 以下，参照附图对本公开的实施方式进行详细说明。
- [0111] 以下说明的实施方式均表示总括或具体的例子。
- [0112] 以下的实施方式中所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置及连接形态、步骤、步骤的顺序等为一个例子，主旨并非限定本公开。本说明书中说明的各种方案只要不产生矛盾则可以互相组合。此外，在以下的实施方式中的构成要素中，关于在表示最上位概念的独立权利要求中未记载的构成要素，作为任意的构成要素来说明。此外，各图未必严格地图示出各构成。在以下的说明中，实质上具有相同功能的构成要素以共同的参照符号来表示，对于重复的说明有时省略或简化。

[0113] 本公开的一个方案所述的摄像装置在上层具有进行将入射光转换成电信号的光电转换的光电转换膜,在下层具有包含将利用光电转换膜得到的电信号取出到外部的硅基的CMOS电路的信号处理电路部。像这样,就本公开的一个方案所述的摄像装置而言,由于光电转换膜与信号处理电路部层叠,因此它们可以独立地设计。

[0114] 在以下的说明中,“上”、“下”及“侧方”等术语到底是为了指定构件间的相互的配置而使用的,并不意图限定摄像装置的使用时的姿势。关于X方向、Y方向及Z方向也同样。在图中,X方向及Y方向可对应于侧方方向。Z方向可对应于上下方向。

[0115] 在以下的说明中,所谓主要成分是指以质量基准计包含最多的成分。主要成分在一个例子中为超过50质量%的成分。在一具体例子中,主要成分为超过80质量%的成分。

[0116] (第1实施方式)

[0117] [1-1.摄像装置1的整体构成]

[0118] 对于第1实施方式所述的摄像装置1的整体构成,使用图1进行说明。

[0119] 图1是表示第1实施方式所述的摄像装置1的构成的示意俯视图。如图1中所示的那样,摄像装置1具备多个像素100。多个像素100沿X-Y方向以矩阵状配置。在摄像装置1中,构成有包含多个像素100的像素区域10。

[0120] 像素区域10包含多个读出电路。具体而言,各像素100包含读出电路。图1中,省略了读出电路的图示。

[0121] 在比像素区域10更靠外周侧,设置有垂直驱动器12、定时信号产生器13、信号处理电路14、水平驱动器15、LVDS(Low Voltage Differential Signalling,低电压差分信号)装置16、串行转换部17、对置电极电压供给部18及多个衬垫19。

[0122] 垂直驱动器12执行从各读出电路读出信号的控制。

[0123] 定时信号产生器13生成及供给用于驱动摄像装置1的时机。定时信号产生器13还进行间隔读出、部分读出等读出控制。

[0124] 多个读出电路构成多个列。信号处理电路14具备多个列电路。多个列电路与读出电路的多个列一对一地对应。各列电路相对于从对应的读出电路的列输出的信号,执行相关双重采样(CDS)处理和之后的AD转换。所得到的数字信号被存储于每列电路中设置的存储器中。在图1中,省略了列电路的图示。

[0125] 水平驱动器15进行将信号处理电路14的存储器中存储的一行量的信号依次读出并输出至LVDS装置16的控制。LVDS装置16按照LVDS技术来传送数字信号。串行转换部17将所输入的并行的数字信号转换成串行并输出。

[0126] 需要说明的是,串行转换部17可以省略。此外,也可以在信号处理电路14中仅实施相关双重采样处理,设置AD转换电路来代替LVDS装置16。

[0127] 此外,也可以在信号处理电路14中仅执行相关双重采样处理,省略LVDS装置16及串行转换部17。该情况下,可在设置有摄像装置1的芯片的外侧设置AD转换电路。

[0128] 此外,也可以在与像素区域10相邻的一侧的区域和另一侧的区域各自中配置信号处理电路14、LVDS装置16及串行转换部17。该情况下,可以将像素区域10中的多个读出电路的列以2个信号处理电路14进行处理。例如,可以将这些读出电路的列中的一半(例如奇数列)以与像素区域10相邻的一侧的区域的信号处理电路14进行处理。此外,可以将这些读出电路的列中的剩余的一半(例如偶数列)以与像素区域10相邻的另一侧的区域的信号处理

电路14进行处理。

[0129] [1-2. 摄像装置1的详细构成]

[0130] 对于摄像装置1的详细构成,使用图2及图3进行说明。图2是表示摄像装置1的一部分的示意截面图。具体而言,图2指出将图1以II-II切断线切断而得到的截面的一部分。需要说明的是,图1中,省略了图2的连接电极103等一部分要素的图示。图3是表示摄像装置1中的像素区域10的一部分的示意截面图。

[0131] 如图2中所示的那样,摄像装置1具备基板101及绝缘层102。绝缘层102设置于基板101上。绝缘层102通过基板101来支撑。绝缘层102包含构成层102a、102b、102c、102d、102e、102f。

[0132] 基板101例如为玻璃基板、半导体基板等。作为半导体基板的基板101可包含的半导体为硅(Si)等。

[0133] 绝缘层102例如包含氧化硅(SiO_2)等。构成层102a~102f例如包含氧化硅(SiO_2)等。

[0134] 在像素区域10中,各像素100包含读出电路115。读出电路115设置于基板101内及绝缘层102内。

[0135] 在像素区域10中,沿着绝缘层102的Z轴在上侧的主表面即上表面上设置有多个像素电极104。多个像素电极104在X轴及与纸面垂直的Y轴的双轴上二维地配置于绝缘层102的上表面。即,像素电极104以矩阵状配置。这些像素电极104彼此空开一定的间隔而配置。像素电极104的配置对应于图1中的像素100的配置。

[0136] 在图2的例子中,多个像素电极104与多个读出电路115一对一地对应。各像素电极104通过插塞105与对应的读出电路115连接。

[0137] 在像素区域10中,在相邻的像素电极104彼此之间的间隙中设置有构成层102f。多个像素电极104的膜厚是均匀的,上侧的主表面即上表面沿着Z轴被平坦化。

[0138] 在像素电极104及构成层102f上,设置有光电转换膜107。在光电转换膜107上,依次层叠有对置电极108、缓冲层109及密封层110。在密封层110上,设置有多数滤色器111及微透镜113。在图2的例子中,各像素100具有各一个滤色器111及微透镜113。各滤色器111的透射波长域设定于每个像素100中。此外,按照包含位于密封层110与微透镜113之间的部分的方式,设置有平坦化层112。

[0139] 光电转换膜107根据入射的光而产生电荷。由光电转换膜107生成的电荷被像素电极104捕集。

[0140] 在本实施方式中,光电转换膜107在像素区域10中的像素电极104上为固定的膜厚。光电转换膜107在像素电极104以外的区域中,膜厚可以固定,也可以变动。

[0141] 光电转换膜107例如包含有机半导体。光电转换膜107也可以包含1个或多个有机半导体层。例如,光电转换膜107除了包含生成空穴-电子对的光电转换层以外,还可以包含输送电子或空穴的载流子输送层、阻挡载流子的阻挡层等。对于有机半导体层,可以使用公知的材料的有机p型半导体及有机n型半导体。需要说明的是,光电转换膜107例如也可以为有机给体分子与受体分子的混合膜、半导体型碳纳米管与受体分子的混合膜、或含有量子点的膜等。光电转换膜107也可以包含无定形硅等无机材料。

[0142] 对置电极108与像素电极104对置。对置电极108使向光电转换膜107的光透过。

[0143] 对置电极108包含具有透光性的导电性材料。对置电极108中包含的导电性材料例如为ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)、IZO(Indium Zinc Oxide,氧化铟锌)等。本实施方式中,对置电极108包含ITO作为主要成分。

[0144] 在比像素区域10更靠外周侧,设置有对置电极区域。在对置电极区域中,对置电极108与连接电极103连接。

[0145] 插塞105经由构成层102a~102e。插塞105将各像素电极104与对应的读出电路115进行电连接。具体而言,插塞105与多层布线协同工作,将各像素电极104与对应的读出电路115进行电连接。多层布线中的最上层的布线即最上层布线116配置于构成层102d上并且构成层102e下。

[0146] 插塞106经由构成层102e。对置电极电压供给部18设置于构成层102d上并且构成层102e下。插塞106将连接电极103与对置电极电压供给部18进行电连接。依次经由对置电极电压供给部18、插塞106、连接电极103,对对置电极108施加电压。需要说明的是,在图2中,仅图示出对置电极电压供给部18的一部分。

[0147] 插塞105及106例如通过导电性材料的埋入而形成。

[0148] 各读出电路115将与从对应的像素电极104捕集的电荷相应的信号读出。读出电路115例如使用MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor,金属氧化物半导体场效应晶体管)或TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)来构成。读出电路115例如通过设置于绝缘层102的内部等中的遮光层被遮光。在图2中,省略了遮光层的图示。

[0149] 虽然省略了图示,但在密封层110上的设置有滤色器111的区域以外的区域中设置有遮光层。通过遮光层,遮蔽相对于有效像素区域以外的区域的外界光。由此,可防止光向有效像素区域以外的区域中的光电转换膜107的入射。

[0150] 在本实施方式中,如图1及图2中所示的那样,相对于1个对置电极108,电连接有1个连接电极103、至少1个插塞106及至少1个对置电极电压供给部18的1组组合。但是,也可以相对于1个对置电极108,电连接上述组合的多个组。相对于1个对置电极108电连接的上述组合的组数可以考虑装置中的芯片面积、布线宽度等,通过适当增减来决定。

[0151] 在比对置电极区域更靠外周侧,设置有周边电路区域。在周边电路区域中,设置有周边电路。周边电路包含图1中所示的垂直驱动器12、定时信号产生器13、信号处理电路14、水平驱动器15、LVDS装置16、串行转换部17及对置电极电压供给部18。周边电路区域中的金属层例如使用铜(Cu)来形成。

[0152] 在比周边电路区域更靠外周侧,设置有衬垫区域。在衬垫区域中,设置有贯通平坦化层112、密封层110及缓冲层109并到达至构成层102d的上表面为止的凹部。在凹部的底面上,设置有衬垫19。虽然省略了详细的图示,但衬垫19与信号的输入输出电路、及电压供给等各电路等电连接。

[0153] 接着,对于摄像机理,使用图3进行说明。

[0154] 如图3中所示的那样,从Z轴的上方入射的光经由密封层110、缓冲层109、及对置电极108而入射至光电转换膜107中。光电转换膜107以通过像素电极104和对置电极108施加了恰当的偏压的状态将入射的光进行光电转换而生成电荷。这里,对置电极108与像素电极104之间的电位差成为对光电转换膜107施加的偏压。图3中,以白圆表示电荷。

[0155] 如上述那样由光电转换膜107生成的电荷从像素电极104经由插塞105被转送至读

出电路115中的蓄积二极管115d中,暂时地被蓄积在蓄积二极管115d中。然后,通过读出电路115中的晶体管元件等的开闭动作,适时地作为信号被输出到外部。

[0156] [1-3.电极的构成等]

[0157] 对本实施方式的电极的构成等进行说明。在以下的说明中,使用第1电极及第2电极这样的术语。第1电极可对应于对置电极108。第2电极可对应于像素电极104。第2电极可对应于连接电极103。第1电极可具有关于对置电极108的上文所述及下文所述的特征。第2电极可具有关于像素电极104及连接电极103的上文所述及下文所述的特征。但是,可对应于第1电极及第2电极的电极并不限定于这些。

[0158] 本实施方式的摄像装置1具备第1电极、光电转换膜107和第2电极。光电转换膜107位于比第1电极更靠下。第2电极位于比第1电极更靠下。

[0159] 在本实施方式中,第1电极为对置电极108。在从上观察时,第1电极与光电转换膜107至少部分地重复。具体而言,在从上观察时,光电转换膜107的面积80%以上的区域与第1电极重复。在从上观察时,光电转换膜107的整体也可以与第1电极重复。

[0160] 在一个例子中,第2电极为像素电极104。该情况下,光电转换膜107可配置于第1电极与第2电极之间。该情况下,在从上观察时,第2电极的面积80%以上的区域或整体也可以与第1电极重复。此外,该情况下,在从上观察时,第2电极的面积80%以上的区域或整体也可以与光电转换膜107重复。

[0161] 在其他例子中,第2电极为连接电极103。该情况下,在从上观察时,第2电极的至少一部分例如整体也可以位于与第1电极重复的位置处。在从上观察时,第2电极的至少一部分例如整体也可以位于不与第1电极重复的位置处。此外,该情况下,在从上观察时,第2电极的至少一部分例如整体也可以位于不与光电转换膜107重复的位置处。

[0162] 在本实施方式中,在基板101上具有绝缘层102。而且,在绝缘层102上具有第2电极。具体而言,第2电极与绝缘层102相接触。

[0163] 图4A~图4E是表示本实施方式的第2电极120的构成的示意截面图。在图4A~图4E的例子中,第2电极120与插塞130连接。具体而言,第2电极120的下表面120b与插塞130连接。

[0164] 插塞130可对应于插塞105或插塞106。插塞130可具有关于插塞105的上文所述及下文所述的特征。插塞130可具有关于插塞106的上文所述及下文所述的特征。但是,可对应于插塞130的插塞并不限定于这些。

[0165] 在图4A~图4E的例子中,第2电极120具有由多个层构成的多个层结构。第2电极120的最上层120t包含金属氮化物。第2电极120具有第1层121。第1层121包含氮化钽(TaN)。具体而言,第2电极120的最上层120t包含金属氮化物作为主要成分。第1层121包含氮化钽作为主要成分。

[0166] 第2电极120由于具有多个层结构,因此不仅具有第1层121,还具有不同于第1层121的另外的层。该另外的层可包含电阻比氮化钽低的材料。因此,第2电极120通过具有多个层结构,与为第1层121的单层的情况相比,可具有低电阻。此外,该另外的层可包含比氮化钽容易加工的材料。因此,第2电极120通过具有多个层结构,与为第1层121的单层的情况相比,可具有高的加工性。

[0167] 金属氮化物的化学稳定性高。因此,第2电极120的最上层120t可具有高的化学稳

定性。因此,第2电极120可通过最上层120t保护而免于化学反应。该作用例如可在摄像装置1的制造过程中在最上层120t被暴露于氧或高温下的情况下发挥。

[0168] 氮化钽具有非晶质的晶体结构。根据非晶质的晶体结构,能够实现致密的结构。因此,在第2电极120中,通过第1层121,可抑制第2电极120的外部来源的金属的扩散。换言之,在第2电极120中,通过第1层121,可发挥相对于第2电极120的外部来源的金属的阻挡性。该阻挡性可被称为金属阻挡性。上述金属例如为铜。即,第2电极120可具有基于第1层121的Cu阻挡性。

[0169] 需要说明的是,具有非晶质的晶体结构的材料还在于氮化钽以外。例如,钛符合具有非晶质的晶体结构的材料。然而,氮化钽在具有非晶质的晶体结构的材料中具有高致密性。因此,氮化钽在具有非晶质的晶体结构的材料中具有高的金属阻挡性。具体而言,氮化钽与钛相比致密性高,因此金属阻挡性高。一般而言,在单一元素中添加氮而得到的氮化物中,氮可有助于致密性的提高。因此,氮化钽中的氮可有助于致密性的提高。

[0170] 在图4A~图4E的例子中,插塞130包含金属。在这些例子中,能够在第2电极120中抑制插塞130来源的金属的扩散,并且通过插塞130从第2电极120中取出电荷。具体而言,插塞130包含金属作为主要成分。

[0171] 在图4A~图4E的例子中,插塞130包含铜(Cu)。在这些例子的第2电极120中,可抑制插塞130来源的铜的扩散。此外,铜是一般作为经由半导体工艺而制造的器件的多层布线来使用的材料,工艺亲和性高。因此,插塞130包含铜从还抑制制造成本的观点出发是有利的。在该上下文中,铜为金属铜。具体而言,插塞130包含铜作为主要成分。

[0172] 插塞130也可以包含铜以外的材料。例如,插塞130也可以包含钨。在该上下文中,钨为金属钨。插塞130也可以包含钨作为主要成分。

[0173] 在图4A~图4E的例子中,插塞130的金属与第2电极120相接触。具体而言,插塞130的铜与第2电极120相接触。此外,具体而言,插塞130的金属与第2电极120的下表面120b相接触。

[0174] 在图4A~图4D的例子中,最上层120t为第2层122。第2层122为不同于第1层121的另外的层。第1层121中包含的氮化钽由于为金属氮化物,因此具有来源于金属氮化物的优点。但是,氮化钽还具有特有的缺点。这点在图4A~图4D的例子中不仅第1层121,而且第2层122也包含金属氮化物。在这些例子中,通过第2层122包含氮化钽以外的金属氮化物,可在抑制来源于氮化钽的缺点的同时享受来源于金属氮化物的优点。例如,作为最上层120t,可以采用包含电阻比氮化钽低的材料的层。此外,例如,作为最上层120t,可以采用包含比氮化钽容易加工的材料层。

[0175] 在图4A~图4D的例子中,第1层121比第2层122薄。该情况下,容易在抑制上述缺点的同时享受上述优点。但是,第1层121的厚度也可以与第2层122的厚度相同。第1层121也可以比第2层122厚。

[0176] 第1层121的厚度例如为第2电极122的厚度的5%~70%。第1层121的厚度例如可以为第2电极122的厚度的10%~60%,也可以为10%~40%。

[0177] 第1层121的厚度例如为5~70nm。第1层121的厚度可以为10~60nm,也可以为10~40nm。

[0178] 第2层122的厚度例如为25~90nm。第2层122的厚度可以为30~90nm,也可以为30

~70nm。

[0179] 第2层122可包含与第1层121不同的材料。具体而言,第2层122可包含与第1层121不同的材料作为主要成分。与第1层121不同的材料具体而言是不为氮化钽的材料。

[0180] 在图4A~图4D的例子中,第2层122包含氮化钛(TiN)。氮化钛与氮化钽相比,电阻小,容易加工。因此,第2层122可符合包含电阻比氮化钽低的材料的层。此外,第2层122可符合包含比氮化钽容易加工的材料层的层。具体而言,第2层122包含氮化钛作为主要成分。

[0181] 在图4E的例子中,最上层120t为第1层121。因此,最上层120t包含氮化钽。因此,在最上层120t中,可抑制第2电极120的外部来源的金属的扩散。

[0182] 在图4B、图4D及图4E的例子中,第2电极120的最下层125包含金属。根据这些例子,容易在包含与该金属的接合性高的材料的结构体上接合第2电极120。具体而言,最下层125包含金属作为主要成分。

[0183] 在图4B、图4D及图4E的例子中,第2电极120的最下层125包含钽(Ta)。根据这些例子,容易在包含与钽的接合性高的材料的结构体上接合第2电极120。例如,插塞130中可包含的铜与钽的接合性高。在该上下文中,钽为金属钽。具体而言,最下层125包含钽作为主要成分。

[0184] 在典型例中,最下层125比第1层121薄。但是,最下层125的厚度也可以与第1层121的厚度相同。此外,最下层125也可以比第1层121厚。

[0185] 最下层125的厚度例如为5~70nm。最下层125的厚度可以为10~60nm,也可以为10~40nm。

[0186] 在图4A及图4C的例子中,第2电极120的最下层为第1层121。因此,最下层包含氮化钽。因此,在最下层中,可抑制第2电极120的外部来源的金属的扩散。

[0187] 在图4C及图4D的例子中,第2电极120具有层126。层126包含非晶质的晶体结构的材料。因此,层126可使第2电极120的金属阻挡性提高。具体而言,层126包含非晶质的晶体结构的材料作为主要成分。

[0188] 在图4C及图4D的例子中,层126中包含的非晶质的晶体结构的材料为不同于氮化钽的另外的材料,但也可以为氮化钽。在一个例子中,层126包含钛(Ti)。钛为非晶质的晶体结构的材料的一个例子。在该上下文中,钛为金属钛。具体而言,层126包含氮化钽或钛作为主要成分。

[0189] 在典型例中,层126比第1层121薄。但是,层126的厚度也可以与第1层121的厚度相同。此外,层126也可以比第1层121厚。

[0190] 在一个例子中,第2电极120为像素电极104。最上层120t为在像素电极104中最接近光电转换膜107的层。如上所述,最上层120t由于包含金属氮化物,因此化学稳定性高。因此,该构成从确保光电转换膜107的稳定性观点出发是有利的。第2电极120的上表面120a也可以与光电转换膜107相接触。最上层120t中包含的金属氮化物例如为氮化钛。需要说明的是,侧面120s是将上表面120a与下表面120b连接的面。

[0191] 在一个例子中,第2电极120为连接电极103。第1电极为对置电极108。第2电极120及第1电极被电连接。第1电极包含ITO。最上层120t包含氮化钛。氮化钛的功函数接近ITO的功函数。这从在光电转换膜107中进行良好的光电转换的观点出发是有利的。具体而言,第1电极包含ITO作为主要成分。最上层120t包含氮化钛作为主要成分。

[0192] 连接电极103即第2电极120的功函数与第1电极的功函数之差例如为1.5eV以下。该差也可以为1.0eV以下。

[0193] 图5是表示一个例子所述的第2电极120的构成的示意上表面图。如图5中所示的那样,在从上观察时,第2电极120的多个层结构的各层的外周端遍及整周而一致。需要说明的是,在图5中,以点线来表示插塞130中的与第2电极120的连接面130m的轮廓。

[0194] 在图4A及图4E的例子中,第2电极120的层数为2层。2层结构的第2电极120可简单。这从削减制造工序数及制造成本的观点出发是有利的。

[0195] 在图4B~图4D的例子中,第2电极120的层数为3层以上。这从对第2电极120给予多样的特性的观点出发是有利的。

[0196] 图4A~图4E的第2电极120可取的构成的具体例子如下所述。

[0197] 图4A的第2电极120是包含氮化钽作为主要成分的第1层121与包含氮化钛作为主要成分的最上层120t从下向上依次以该顺序层叠而得到的2层结构。在第1层121上连接有插塞130。

[0198] 图4B的第2电极120是包含钽作为主要成分的最下层125与包含氮化钽作为主要成分的第1层121与包含氮化钛作为主要成分的最上层120t从下向上依次以该顺序层叠而得到的3层结构。在最下层125上连接有插塞130。

[0199] 图4C的第2电极120是包含氮化钽作为主要成分的第1层121与包含钛作为主要成分的层126与包含氮化钛作为主要成分的最上层120t从下向上依次以该顺序层叠而得到的3层结构。在第1层121上连接有插塞130。

[0200] 图4D的第2电极120是包含钽作为主要成分的最下层125与包含氮化钽作为主要成分的第1层121与包含钛作为主要成分的层126与包含氮化钛作为主要成分的最上层120t从下向上依次以该顺序层叠而得到的4层结构。在最下层125上连接有插塞130。

[0201] 图4E的第2电极120是包含钽作为主要成分的最下层125与包含氮化钽作为主要成分的作为第1层121发挥功能的最上层120t从下向上依次以该顺序层叠而得到的2层结构。在最下层125上连接有插塞130。

[0202] 第2电极120中可包含的材料并不限定于上述的说明中列举的材料。作为第2电极120中可包含的其他材料,可例示出铝(Al)、钨(W)等。在该上下文中,铝为金属铝。钨为金属钨。第2电极120可包含选自它们中的1种材料作为主要成分。

[0203] 如由上述的说明所理解的那样,第2电极120可具有包含金属的层和包含金属氮化物的层。具体而言,第2电极120可具有包含金属作为主要成分的层和包含金属氮化物作为主要成分的层。

[0204] 此外,第2电极120可具有至少2层包含金属氮化物的层。具体而言,第2电极120可具有至少2层包含金属氮化物作为主要成分的层。

[0205] 这里,对“从上观察时”及“上下方向”进行说明。“从上观察时”为与“从上透视时”相同的含义。在典型例中,“从上观察时”的第2电极120的特征对应于俯视第2电极120时的第2电极120的特征。上下方向也可以为与第2电极120的厚度方向相同的方向。上下方向也可以为与光电转换膜107的厚度方向相同的方向。上下方向也可以为与基板101的厚度方向相同的方向。

[0206] [1-4. 摄像装置1的制造方法]

[0207] 以下,对本实施方式所述的摄像装置1的制造方法的一个例子进行说明。图6A~图6F分别是表示摄像装置1的制造过程的一部分的示意工序图。需要说明的是,在以下的说明中,对像素电极104的形成所涉及的工序等进行说明,省略其他工序的说明。

[0208] 形成图6A中所示那样的构成层102d及最上层布线116构成上表面的结构体。

[0209] 接着,通过化学气相沉积(CVD)法等,在图6A的结构体上形成构成层102e。由此,得到图6B中所示的结构体。构成层102e例如包含氧化硅(SiO_2)。构成层102e的膜厚例如为500nm。

[0210] 接着,使用光刻法,在构成层102e上形成具有第1通孔图案的第1抗蚀图案。第1抗蚀图案的图示省略。

[0211] 接着,通过干式蚀刻,以第1抗蚀图案作为掩模对构成层102e进行蚀刻。由此,在构成层102e中形成第1孔141,得到图6C中所示的结构体。

[0212] 接着,将第1抗蚀图案通过灰化而除去。

[0213] 接着,使用CVD法或溅射法等,按照第1孔141被填埋的方式,从图6C中所示的结构体的上方依次沉积氮化钽、钽及铜。由此,形成第1阻挡膜105a和第1金属体105b。第1阻挡膜105a具有第1外层105a1和位于第1外层105a1内的第1内层105a2。第1金属体105b从下方及侧方被第1内层105a2覆盖。第1内层105a2从下方及侧方被第1外层105a1覆盖。第1外层105a1包含氮化钽。第1内层105a2包含钽。第1金属体105b包含铜。第1金属体105b为柱状。

[0214] 在上述的沉积工序后,在构成层102e的上表面102e1上沉积剩余的氮化钽、钽及铜。这些剩余的材料通过使用化学机械研磨(CMP)法进行研磨来除去。这样操作,得到图6D中所示那样的形成包含第1阻挡膜105a及第1金属体105b的插塞105并且剩余的材料被除去的结构体。

[0215] 需要说明的是,关于第1阻挡膜105a,也可以将第1外层105a1的材料由氮化钽变更为氮化钛(TiN),将第1内层105a2的材料由钽变更为钛(Ti)。将第1金属体105b的材料由铜变更为钨(W)。

[0216] 在图6D的结构体上,通过CVD法或物理气相沉积(PVD)法,依次沉积氮化钽及氮化钛。由此,在插塞105及构成层102e上形成层叠体104x,得到图6E中所示的结构体。层叠体104x包含含有氮化钽的下层104ax和含有氮化钛的上层104bx。层叠体104x的总膜厚例如为100nm。层叠体104x按照在从上观察时跨越多个插塞105的方式扩展。

[0217] 接着,通过光刻法,在层叠体104x上形成具有像素电极图案的第2抗蚀图案。第2抗蚀图案的图示省略。

[0218] 接着,通过干式蚀刻,以第2抗蚀图案作为掩模,对层叠体104x进行蚀刻。由此,层叠体104x被分割成多个。这样操作,得到在构成层102e上形成有多个像素电极104的图6F中所示的结构体。在该结构体中,多个像素电极104彼此分开,各像素电极104与对应的1个插塞105连接。各像素电极104包含含有氮化钽的下层104a和含有氮化钛的上层104b。像素电极104通过在之后的工序中从上方被蚀刻,从而上表面被平坦化。

[0219] 接着,第2抗蚀图案通过灰化而除去。灰化气体为氧。具体而言,在该灰化中,通过氧等离子体将第2抗蚀图案除去。

[0220] 需要说明的是,层叠体104x的材料并不限定于上述的说明中列举的材料。层叠体104x中可包含的材料可从能够蚀刻的材料中选择。作为能够蚀刻的材料,除了氮化钽(TaN)

及氮化钛 (TiN) 以外,还可例示出钛 (Ti)、钽 (Ta)、铝 (Al)、钨 (W) 等。

[0221] 本实施方式中,插塞106与插塞105同样地操作而形成。具体而言,插塞106及插塞105可通过相同工序而一并制作。插塞106具有与插塞105同样的构成。具体而言,插塞106由与插塞105相同的材料构成。连接电极103与像素电极104同样地操作而形成。具体而言,连接电极103及像素电极104可通过相同工序而一并制作。连接电极103具有与像素电极104同样的构成。具体而言,连接电极103由与像素电极104相同的材料构成。这些点在后述的实施方式中也同样。

[0222] 但是,插塞106的制造方法也可以与插塞105的制造方法不同。插塞106及插塞105也可以不通过相同的工序而一并制作。插塞106也可以具有与插塞105不同的构成。连接电极103的制造方法也可以与像素电极104的制造方法不同。连接电极103及像素电极104也可以不通过相同的工序而一并制作。连接电极103也可以具有与像素电极104不同的构成。这些点在后述的实施方式中也同样。

[0223] 也可采用以下那样的构成。即,存在多个第2电极120。多个第2电极120包含第3电极及第4电极。第3电极的第1层121比第4电极的第1层121厚。根据这样的构成,容易使第3电极的金属阻挡性比第4电极的金属阻挡性高。

[0224] 第3电极例如对应于连接电极103。第4电极例如对应于像素电极104。

[0225] 第3电极的第1层121的厚度也可以与第4电极的第1层121的厚度相同。第3电极的第1层121也可以比第4电极的第1层121薄。

[0226] 第3电极的第2层122也可以比第4电极的第2层122厚。第3电极的第2层122的厚度也可以与第4电极的第2层122的厚度相同。第3电极的第2层122也可以比第4电极的第2层122薄。

[0227] 第3电极的最上层120t也可以比第4电极的最上层120t厚。第3电极的最上层120t的厚度也可以与第4电极的最上层120t的厚度相同。第3电极的最上层120t也可以比第4电极的最上层120t薄。

[0228] 第3电极的最下层125也可以比第4电极的最下层125厚。第3电极的最下层125的厚度也可以与第4电极的最下层125的厚度相同。第3电极的最下层125也可以比第4电极的最下层125薄。

[0229] 第3电极的层126也可以比第4电极的层126厚。第3电极的层126的厚度也可以与第4电极的层126的厚度相同。第3电极的层126也可以比第4电极的层126薄。

[0230] [1-5. 电极中的Cu阻挡性的表现]

[0231] 如上述那样,摄像装置1的制造方法包括将第2抗蚀图案通过灰化而除去的工序。在该灰化中,像素电极104的上表面被暴露于灰化气体即氧中。

[0232] 这里,插塞105的铜可向像素电极104扩散。通过该扩散,可产生铜的异常氧化等不良情况。以下,对于抑制铜在像素电极104内扩散的作用即Cu阻挡性进行说明。图7A及图7B是表示铜异常氧化的样子的示意截面图。

[0233] 假设设定为像素电极154不含氮化钽取而代之包含氮化钛。具体而言,如图7A中所示的那样,像素电极154设定为具有在钛层154a上配置有氮化钛层154b的结构。氮化钛具有柱状的晶体结构。就柱状的晶体结构而言,难以实现致密的结构。因此,氮化钛的Cu阻挡性低。此外,钛的Cu阻挡性也不能说充分高。因此,插塞105的铜向像素电极154扩散,在像素电

极154内也进行扩散。关于详细情况需要等待今后的研究,但认为通过将像素电极154的表面暴露于氧等离子体中,可促进铜从插塞105向像素电极154的扩散及铜在像素电极154内的扩散。

[0234] 若在铜扩散至像素电极154的上表面的状态下像素电极154的上表面被暴露于灰化气体即氧中,则铜发生异常氧化。这样操作,如图7A中示意性所示的那样,在像素电极154的上表面上可形成氧化铜的块155。块155例如具有大致半球形状。若形成氧化铜的块155,则可产生各种不良情况。

[0235] 例如,在灰化之后,如图7B中所示的那样,在像素电极154及块155上形成光电转换膜107。块155中的铜原子向光电转换膜107扩散,作为陷阱能级起作用,可能使光电转换膜107的漏泄特性劣化。具体而言,在光电转换膜107中形成电流的漏泄通路,漏泄电流变得容易流动。此外,若铜原子向光电转换膜107扩散,则光电转换膜107的感度及可靠性降低。

[0236] 专利文献1的像素电极具有TiN/Ti结构。在该像素电极上连接有包含铜的插塞的摄像装置的制造过程中,也可能产生上述的问题。

[0237] 与此相对,在本实施方式中,像素电极104包含氮化钽。氮化钽具有非晶质的晶体结构,因此容易实现致密的结构。因此,氮化钽的Cu阻挡性高。因此,在本实施方式的像素电极104中,不易产生来自插塞105的铜扩散至像素电极104的上表面的事态。因此,不易产生在像素电极104的上表面上形成氧化铜的块的事态。这可抑制光电转换膜107的漏泄特性的劣化,抑制光电转换膜107的感度及可靠性的降低。

[0238] 此外,在本实施方式中,连接电极103包含氮化钽。因此,在本实施方式的连接电极103中,不易产生来自插塞106的铜扩散至连接电极103的上表面的事态。因此,不易产生在连接电极103的上表面上形成氧化铜的块的事态。因此,不易导致因氧化铜的块而阻碍对置电极区域中的连接电极103与对置电极108的连接的事态。此外,不易导致因氧化铜的块而向对置电极108的电路径中的电阻增加的事态。

[0239] 以下,对其他的实施方式进行说明。以下,对于在已经说明的实施方式和之后说明的实施方式中共同的要素标注相同的参照符号,有时省略其说明。关于各实施方式的说明只要在技术上不矛盾,则可相互适用。只要在技术上不矛盾,各实施方式也可以相互组合。

[0240] (第2实施方式)

[0241] 在第2实施方式中,可使用具有绝缘膜的电极。以下,对第2实施方式进行说明。

[0242] [2-3. 电极的构成等]

[0243] 图8A及图8B是表示本实施方式的第2电极220的构成的示意截面图。在图8A及图8B的例子中,第2电极220与插塞130连接。具体而言,第2电极220的下表面220b与插塞130连接。

[0244] 在图8A及图8B的例子中,第2电极220具有电极主体224和绝缘膜225。通过电极主体224,可确保第2电极220中的电路路径。绝缘膜225具有高的致密性。因此,在第2电极220中,通过绝缘膜225,可抑制第2电极220的外部来源的金属的扩散。换言之,在第2电极220中,通过绝缘膜225,可发挥相对于第2电极220的外部来源的金属的金属阻挡性。例如第2电极220具有基于绝缘膜225的Cu阻挡性。

[0245] 在图8A及图8B的例子中,电极主体224的导电率比绝缘膜225的导电率高。

[0246] 在图8A的例子中,绝缘膜225从上方、下方及侧方被电极主体224包围。在该上下文

中,所谓“包围”具体而言是指无间隙地包围。更具体而言,绝缘膜225的整面与电极主体224相接触。

[0247] 在图8B的例子中,绝缘膜225构成第2电极220的上表面的一部分。另一方面,绝缘膜225未露出到第2电极220的下表面。

[0248] 也可以绝缘膜225未露出到第2电极220的上表面,另一方面,绝缘膜225构成第2电极220的下表面的一部分。

[0249] 在图8A及图8B的例子中,第2电极220的上表面220t的至少一部分由电极主体224构成。第2电极220的下表面220b的至少一部分由电极主体224构成。根据该构成,能够确保从第2电极220的下表面220b到达至上表面220t的电路径。

[0250] 在图8A的例子中,具体而言,第2电极220的上表面220t的整体由电极主体224构成。第2电极220的下表面220b的整体由电极主体224构成。

[0251] 在图8B的例子中,具体而言,仅第2电极220的上表面220t的一部分由电极主体224构成。第2电极220的下表面220b的整体由电极主体224构成。

[0252] 但是,也可以第2电极220的上表面220t的整体由电极主体224构成,仅第2电极220的下表面220b的一部分由电极主体224构成。此外,也可以仅第2电极220的上表面220t的一部分由电极主体224构成,仅第2电极220的下表面220b的一部分由电极主体224构成。

[0253] 在图8A及图8B的例子中,电极主体224包含第1层221及第2层222。在图8A及图8B的例子中,在第1层221上具有第2层222。电极主体224除了第1层221及第2层222以外还可以具有层。

[0254] 在图8A及图8B的例子中,第2电极220的上表面220t的至少一部分由第2层222构成。第2电极220的下表面220b的至少一部分由第1层221构成。

[0255] 在图8A的例子中,具体而言,第2电极220的上表面220t的整体由第2层222构成。第2电极220的下表面220b的整体由第1层221构成。

[0256] 在图8B的例子中,具体而言,仅第2电极220的上表面220t的一部分由第2层222构成。第2电极220的下表面220b的整体由第1层221构成。

[0257] 但是,也可以第2电极220的上表面220t的整体由第2层222构成,仅第2电极220的下表面220b的一部分由第1层221构成。此外,也可以仅第2电极220的上表面220t的一部分由第2层222构成,仅第2电极220的下表面220b的一部分由第1层221构成。

[0258] 在图8A及图8B的例子中,第2电极220的侧面220s的至少一部分由电极主体224构成。具体而言,第2电极220的侧面220s的整体由电极主体224构成。但是,也可以仅第2电极220的侧面220s的一部分由电极主体224构成。需要说明的是,侧面220s是将上表面220t与下表面220b连接的面。

[0259] 图9是表示一个例子所述的第2电极220的构成的示意截面图。在图8A及图8B的例子中,如图9中所示的那样,在与上下方向垂直的截面中,出现电极主体224及绝缘膜225。具体而言,在与上下方向垂直的截面中,绝缘膜225由电极主体224包围。在该例子所述的第2电极220中,第2电极220的外部来源的金属的扩散的抑制可在抑制第2电极220的电阻值的上升的同时实现。更具体而言,在与上下方向垂直的截面中,绝缘膜225由第2层222包围。但是,在与上下方向垂直的截面中,绝缘膜225也可以由第1层221包围。需要说明的是,在该上下文中,所谓“包围”具体而言是指无间隙地包围。

[0260] 在图8A及图8B的例子中,第1层221配置于插塞130与绝缘膜225之间。绝缘膜225包含氧化物。第1层221包含非氧化物。在该例子中,可通过氧化物来确保绝缘膜225的绝缘性。另一方面,在插塞130中金属不易与绝缘膜225来源的氧化物反应。这从抑制插塞130的劣化的观点出发是有利的。作为非氧化物,可例示出金属、金属氮化物等。具体而言,绝缘膜225包含氧化物作为主要成分。第1层221包含非氧化物作为主要成分。

[0261] 图10A及图10B是表示第2电极220的构成的示意上表面图。在图8A及图8B的例子中,分别如图10A及图10B中所示的那样,在从上观察时,绝缘膜225的至少一部分与插塞130中的与第2电极220的连接面130m的至少一部分重复。根据该构成,在第2电极220中容易抑制插塞130来源的金属的扩散。

[0262] 在图10A及图10B的构成中,具体而言,在从上观察时,插塞130中的与第2电极220的连接面130m的整体与绝缘膜225重复。在图10A及图10B的构成中,更具体而言,在从上观察时,绝缘膜225的轮廓225m的整体位于比连接面130m更靠外侧。但是,在从上观察时,也可以仅插塞130中的与第2电极220的连接面130m的一部分与绝缘膜225重复。

[0263] 需要说明的是,在图10A及图10B中,以点线来表示插塞130中的与第2电极220的连接面130m的轮廓的位置。此外,在图10A中,以点线来表示绝缘膜225的轮廓225m的位置。

[0264] 如上述那样,在图8A及图8B的例子中,第2层222构成第2电极220的上表面220t的至少一部分。像这样,通过第2层222,能够对第2电极220的上表面220t给予所期望的特性。具体而言,在图8A的例子中,第2层222构成第2电极220的上表面220t的整体。在图8B的例子中,第2层222仅构成第2电极220的上表面220t的一部分。

[0265] 例如,通过采用包含氮化钛的层作为第2层222,能够对第2电极220的上表面220t给予导电性及化学稳定性。此外,设定为第1电极包含ITO。该情况下,通过采用包含氮化钛的层作为第2层222,能够使第1电极中包含的材料的功函数与第2层222中包含的材料的功函数接近。第2层222可包含氮化钛作为主要成分。

[0266] 在图8A的例子中,绝缘膜225位于第1层221与第2层222之间。具体而言,绝缘膜225关于上下方向位于第1层221与第2层222之间。该例子所述的第2电极220可以经由依次设置第1层221、绝缘膜225及第2层222这样的制造工艺来制作。该情况下,通过绝缘膜225的致密性,容易确保位于绝缘膜225之下的第1层221的上表面的稳定性。此外,容易使位于绝缘膜225之上的第2层222的结晶性稳定。

[0267] 在图8B的例子中,在从上观察时,第2层222为框状。在从上观察时,在该框状体的内侧配置有绝缘膜225。

[0268] 在图8A及图8B的例子中,绝缘膜225仅进入第1层221中。但是,绝缘膜225也可以仅进入第2层222中。此外,绝缘膜225也可以进入第1层221及第2层222这两者中。

[0269] 在图8A及图8B的例子中,分别如图10A及10B中所示的那样,在从上观察时,第2电极220的电极主体224的各层的外周端遍及整周而一致。

[0270] 在图8A及图8B的例子中,绝缘膜225的厚度为10nm以上。若绝缘膜225厚达该程度,则容易确保上述的抑制扩散的作用即金属阻挡性。绝缘膜225的厚度也可以为15nm以上。

[0271] 绝缘膜225的厚度例如为70nm以下。绝缘膜225的厚度可以为50nm以下,也可以为40nm以下。

[0272] 绝缘膜225也可以比第1层221薄。绝缘膜225的厚度也可以与第1层221的厚度相

同。绝缘膜225也可以比第1层221厚。

[0273] 绝缘膜225的结构可以为单层结构,也可以为多个层结构。

[0274] 作为绝缘膜225中可包含的绝缘材料,可例示出硅氧化物、硅氮化物、氧化铝(AlO)、四乙氧基硅烷(TEOS)等。绝缘膜225可包含选自它们中的1种材料作为主要成分。

[0275] 在图8A及图8B的例子中,插塞130的金属与第2电极220相接触。具体而言,插塞130的铜与第2电极220相接触。此外,具体而言,插塞130的金属与第2电极220的下表面220b相接触。

[0276] 第1层221的厚度例如为5~70nm。第1层221的厚度也可以为10~60nm,也可以为10~40nm。

[0277] 第2层222的厚度例如为25~90nm。第2层222的厚度可以为30~90nm,也可以为30~70nm。

[0278] 作为电极主体224中可包含的材料,可例示出金属、金属氮化物等。作为金属,可例示出钛(Ti)、钽(Ta)、铝(Al)、钨(W)等。作为金属氮化物,可例示出氮化钽(TaN)、氮化钛(TiN)等。电极主体224可包含选自它们中的1种材料作为主要成分。

[0279] 第1层221中可包含的材料与电极主体224中可包含的材料同样。第2层222中可包含的材料与电极主体224中可包含的材料同样。第1层221中包含的材料与第2层222中包含的材料可以相同,也可以不同。

[0280] 图8A及图8B的第2电极220可取的构成的具体例子如下所述。

[0281] 在图8A及图8B的第2电极220中,包含钽作为主要成分的第1层221与包含氮化钽作为主要成分的第2层222从下向上依次以该顺序层叠。

[0282] 在图8A及图8B的第2电极220中,也可以是包含钛作为主要成分的第1层221与包含氮化钛作为主要成分的第2层222从下向上依次以该顺序层叠。

[0283] 在图8A及图8B的第2电极220中,也可以是包含氮化钽作为主要成分的第1层221与包含氮化钛作为主要成分的第2层222从下向上依次以该顺序层叠。

[0284] 第2电极220的具体构成并不限定于图8A及图8B中所示的构成。例如,图11D中所示的第1成型体228、绝缘膜225及第2成型体229的层叠体的构成可以认为是第2电极220可具有的构成。

[0285] 根据绝缘膜225,可发挥金属阻挡性。因此,在金属阻挡性存在于特别必要的部位的电极中,也可以采用第2电极220的构成。在一具体例子中,在像素电极104中不具有绝缘膜,另一方面,连接电极103具有第2电极220的构成。但是,有时也可以是像素电极104具有第2电极220的构成,另一方面,连接电极103不具有绝缘膜。此外,也可以是像素电极104及连接电极103这两者具有第2电极220的构成。

[0286] 也可采用以下那样的构成。即,存在多个第2电极220。多个第2电极220包含第3电极及第4电极。第3电极的绝缘膜225比第4电极的绝缘膜225厚。根据这样的构成,容易使第3电极的金属阻挡性比第4电极的金属阻挡性高。

[0287] 第3电极例如对应于连接电极103。第4电极例如对应于像素电极104。

[0288] 第3电极的绝缘膜225的厚度也可以与第4电极的绝缘膜225的厚度相同。第3电极的绝缘膜225也可以比第4电极的绝缘膜225薄。

[0289] 第3电极的第1层221也可以比第4电极的第1层221厚。第3电极的第1层221的厚度

也可以与第4电极的第1层221的厚度相同。第3电极的第1层221也可以比第4电极的第1层221薄。

[0290] 第3电极的第2层222也可以比第4电极的第2层222厚。第3电极的第2层222的厚度也可以与第4电极的第2层222的厚度相同。第3电极的第2层222也可以比第4电极的第2层222薄。

[0291] [2-4-1. 摄像装置1的制造方法]

[0292] 以下,对本实施方式所述的摄像装置1的制造方法的一个例子进行说明。图11A~图11C分别是表示摄像装置1的制造过程的一部分的示意工序图。需要说明的是,在以下的说明中,对像素电极104的形成所涉及的工序等进行说明,省略其他工序的说明。

[0293] 按照第1实施方式的“1-4. 摄像装置1的制造方法”中的说明,制作图6F中所示的结构体。

[0294] 在该阶段,形成第1实施方式中所说的像素电极104。本实施方式中,将第1实施方式中所说的像素电极104表述为第1成型体228。

[0295] 在图6F的结构体上,通过CVD法或物理气相沉积(PVD)法,依次沉积氧化铝、硅氮化物及硅氧化物。由此,在第1成型体228及构成层102e上形成层叠体225x,得到图11A中所示的结构体。在层叠体225x中,包含氧化铝的层225ax与包含硅氮化物的层225bx与包含硅氧化物的层225cx从下向上依次被层叠。层叠体225x按照在从上观察时跨越多个插塞105的方式扩展。

[0296] 接着,通过光刻法,在层叠体225x上形成第3抗蚀图案。第3抗蚀图案的图示省略。

[0297] 接着,通过干式蚀刻,以第3抗蚀图案作为掩模,对层叠体225x进行蚀刻。由此,层叠体225x被分割成多个。这样操作,得到在各第1成型体228上形成有1个绝缘膜225的图11B中所示的结构体。在绝缘膜225中,包含氧化铝的层225a与包含硅氮化物的层225b与包含硅氧化物的层225c从下向上依次被层叠。

[0298] 接着,在图11B的结构体上,通过CVD法、或物理气相沉积(PVD)法,依次沉积氮化钽及氮化钛。由此,在绝缘膜225、第1成型体228及构成层102e上形成层叠体229x,得到图11C中所示的结构体。层叠体229x包含含有氮化钽的下层229ax和含有氮化钛的上层229bx。层叠体229x中的绝缘膜225上的部分的总膜厚例如为50nm。层叠体229x按照从上观察时跨越多个插塞105的方式扩展。

[0299] 接着,通过光刻法,在层叠体229x上形成具有像素电极图案的第2抗蚀图案。第2抗蚀图案的图示省略。

[0300] 接着,通过干式蚀刻,以第2抗蚀图案作为掩模,对层叠体229x进行蚀刻。由此,层叠体229x被分割成多个。这样操作,得到在绝缘膜225及第1成型体228上形成有第2成型体229的图11D中所示的结构体。第2成型体229包含含有氮化钽的下层229a和含有氮化钛的上层229b。在该结构体中,第1成型体228、绝缘膜225及第2成型体229构成第2实施方式的像素电极104。在该结构体中,存在多个像素电极104。多个像素电极104彼此分开,各像素电极104与对应的1个插塞105连接。像素电极104通过在之后的工序中从上方被蚀刻,从而上表面被平坦化。

[0301] 第1成型体228的下层104a可对应于第1层221。第1成型体228的上层104b可对应于第1层221。第2成型体229的下层229a可对应于第2层222。第2成型体229的上层229b可对应

于第2层222。

[0302] [2-4-2. 摄像装置1的制造方法]

[0303] 以下,对本实施方式所述的摄像装置1的制造方法的其他例子进行说明。图12A~图12D分别是表示摄像装置1的制造过程的一部分的示意工序图。需要说明的是,在以下的说明中,对像素电极104的形成所涉及的工序等进行说明,省略其他工序的说明。

[0304] 按照第1实施方式的“1-4. 摄像装置1的制造方法”中的说明,制作图6D中所示的结构体。

[0305] 在图6D的结构体上,通过CVD法或物理气相沉积(PVD)法,依次沉积钛(Ti)及四乙氧基硅烷(TEOS)。由此,在插塞105及构成层102e上形成下层104px,在下层104px上形成中层104qx。这样操作,得到图12A中所示的结构体。下层104px包含钛。中层104qx包含四乙氧基硅烷。下层104px及中层104qx按照在从上观察时跨越多个插塞105的方式扩展。

[0306] 接着,通过光刻法,在中层104qx上形成第3抗蚀图案。第3抗蚀图案的图示省略。

[0307] 接着,通过干式蚀刻,以第3抗蚀图案作为掩模,对中层104qx进行蚀刻。由此,中层104qx被分割成多个。这样操作,得到在下层104px上形成有多个绝缘膜225的图12B中所示的结构体。

[0308] 接着,在图12B的结构体上,通过CVD法、或物理气相沉积(PVD)法,沉积氮化钛(TiN)。由此,在下层104px及绝缘膜225上形成上层104rx,得到图12C中所示的结构体。上层104rx包含氮化钛。上层104rx按照在从上观察时跨越多个插塞105的方式扩展。

[0309] 接着,通过光刻法,在上层104rx上形成具有像素电极图案的第2抗蚀图案。第2抗蚀图案的图示省略。

[0310] 接着,通过干式蚀刻,以第2抗蚀图案作为掩模,对下层104px及上层104rx进行蚀刻。由此,下层104px、多个绝缘膜225及上层104rx的组合被分割成多个。这样操作,形成图12D中所示那样的多个像素电极104。在各像素电极104中,在第1层221上设置有第2层222,在这些第1层221及第2层222之间配置有绝缘膜225。第1层221包含钛。第2层222包含氮化钛。多个像素电极104彼此分开,各像素电极104与对应的1个插塞105连接。像素电极104通过在之后的工序中从上方被蚀刻,从而上表面被平坦化。

[0311] (第3实施方式)

[0312] 在第3实施方式中,对第1实施方式及第2实施方式中可适用的摄像装置1的制造方法的一个例子进行说明。图13A~图13E分别是表示摄像装置1的制造过程的一部分的示意工序图。在以下的说明中,对通过蚀刻来形成光电转换膜的工序等进行说明,省略其他工序的说明。

[0313] [3-4. 摄像装置1的制造方法]

[0314] 形成图13A中所示那样的像素电极104、构成层102f及连接电极103构成上表面的结构体。在该结构体中,在像素电极104的下表面连接有插塞105。在连接电极103的下表面连接有插塞106。这些插塞105及106经由构成层102e。

[0315] 在图13A的结构体上沉积层107x。层107x可以通过旋涂法、喷墨法、模涂法、喷雾涂布法、真空蒸镀法、丝网印刷法等来形成。层107x通过在之后的工序中被图案化成规定形状,成为光电转换膜107。层107x的材料可根据应该得到的光电转换膜107的材料而适当决定。

[0316] 接着,在层107x上形成层108x。层108x例如通过溅射而形成。层108x通过在之后的工序中被图案化成规定的形状,成为对置电极108。层108x的材料可根据应该得到的对置电极108的材料而适当决定。

[0317] 接着,在层108x上形成层109x。层109x例如可以通过原子层沉积(ALD)法、化学气相沉积(CVD)法、或溅射法等来形成。层109x通过在之后的工序中被图案化成规定的形状,成为缓冲层109。层109x的材料可根据应该得到的缓冲层109的材料而适当决定。

[0318] 将形成有层107x、层108x及层109x的结构体示于图13B中。

[0319] 接着,在层109x上涂布光致抗蚀剂,使用光刻等,仅在相当于之后的光电转换膜107的部位残留所涂布的光致抗蚀剂195。

[0320] 将形成有光致抗蚀剂195的结构体示于图13C中。

[0321] 接着,将层107x、层108x及层109x中的未被光致抗蚀剂195覆盖的部分通过蚀刻而除去。由此,形成被图案化成规定形状的光电转换膜107、对置电极108及缓冲层109。

[0322] 在本实施方式中,层107x、层108x及层109x的蚀刻通过干式蚀刻来进行。

[0323] 在层108x及层109x的蚀刻中,使用光致抗蚀剂195作为掩模。层108x及层109x的蚀刻使用包含氟、氯、溴及碘等卤素的气体来进行。此时,通过使用包含氟及氯中的至少一种元素的气体,能够精度良好地进行图案化。此外,干式蚀刻是通过等离子体放电将气体等离子体化,利用等离子体化的气体的化学种与层108x及层109x发生反应的反应性蚀刻(RIE)来进行。在层108x及层109x使用包含氮或硅的材料来形成的情况下,通过使用这些气体及蚀刻方法,能够有效地对层108x及层109x进行蚀刻。

[0324] 通过层108x及层109x被蚀刻,形成对置电极108及缓冲层109。

[0325] 将通过层108x及层109x被蚀刻而得到的结构体示于图13D中。

[0326] 在层107x的蚀刻中,使用缓冲层109作为掩模。缓冲层109的材料可按照缓冲层109作为掩模发挥功能的方式来选定。作为那样的材料,可例示出硅酸氮化物(SiON)等。层107x的蚀刻使用包含氧的气体来进行。具体而言,将包含氧的气体填充至腔室中,通过利用氧化反应的化学蚀刻,使层107x的一部分氧化。在本实施方式中,层107x由于包含许多碳,因此能够通过氧气的氧化反应而作为氧化碳除去。

[0327] 通过层107x被蚀刻,形成光电转换膜107。将通过层107x被蚀刻而得到的结构体示于图13E中。

[0328] 之后,形成将对置电极108与连接电极103电连接的布线。该布线可通过适宜的方法来形成。例如,可以按照在缓冲层109中设置贯通孔、介由该贯通孔将对置电极108的上表面与连接电极103的上表面连接的方式形成布线。贯通孔可通过光刻及蚀刻来形成。布线可将溅射、真空蒸镀法、蚀刻等组合来形成。也可以按照不设置贯通孔、将对置电极108的侧面与连接电极103的上表面连接的方式形成布线。也可以按照介由贯通孔将对置电极108的上表面与连接电极103的上表面连接、并且将对置电极108的侧面与连接电极103的上表面连接的方式设置布线。

[0329] 关于光电转换膜的蚀刻的规格的具体例子、对置电极108与连接电极103的电连接的规格的具体例子等,例如记载于专利文献2中。

[0330] [3-5. 电极中的Cu阻挡性的表现]

[0331] 如上述那样第3实施方式的摄像装置1的制造方法包括通过使用包含氧的气体进

行层107x的蚀刻来形成光电转换膜107的工序。在该蚀刻中,连接电极103的上表面被暴露于氧中。

[0332] 这里,插塞106的铜可向连接电极103扩散。通过该扩散,可产生铜的异常氧化等不良情况。以下,对抑制铜在像素电极104内扩散的作用即Cu阻挡性进行说明。图14是表示铜异常氧化的样子的示意截面图。

[0333] 假设设定为连接电极153不含氮化钽或绝缘膜取而代之包含氮化钛。如第1实施方式中说明的那样,氮化钛的Cu阻挡性低。因此,插塞106的铜向连接电极153扩散,在连接电极153内也进行扩散。

[0334] 若在铜扩散至连接电极153的上表面的状态下连接电极153的上表面被暴露于氧中,则铜发生异常氧化。这样操作,如图14中示意性所示的那样,在连接电极153的上表面上可形成氧化铜的块155。块155例如具有大致半球形状。若形成氧化铜的块155,则可产生各种不良情况。

[0335] 例如,如上述那样,在图13E中所示的通过蚀刻来形成光电转换膜107的工序之后,形成将连接电极103的上表面与对置电极108电连接的布线。此时,如图14中所示的那样,若在连接电极153的上表面上存在氧化铜的块155,则氧化铜的块155可阻碍连接电极153与布线的连接,或者使连接电极153与布线的连接部中的电阻增加。

[0336] 与此相对,在本实施方式中,连接电极103包含氮化钽及绝缘膜中的至少一者。因此,在本实施方式的连接电极103中,不易产生来自插塞106的铜扩散至连接电极103的上表面的事态。因此,不易产生在连接电极103的上表面上形成氧化铜的块的事态。因此,不易导致因氧化铜的块而阻碍连接电极103与布线的连接的事态。此外,不易导致因氧化铜的块而连接电极103与布线的连接部中的电阻增加的事态。

[0337] 对本实施方式的摄像装置1的光电转换膜的形状进行说明。图15是表示光电转换膜的示意截面图。需要说明的是,图15是说明用的图,一部分要素的图示省略。

[0338] 在本实施方式中,如图15中所示的那样,在与上下方向平行的截面中,形成于光电转换膜107的侧面107s与光电转换膜107的下表面107b之间的角度 θ 为 $70^\circ \sim 90^\circ$ 。在该截面中,第2电极120或第2电极220的至少一部分位于比侧面107s更靠侧方。在图15中所示的例子中,典型而言,在制作角度 θ 为 $70^\circ \sim 90^\circ$ 的光电转换膜107之后,在光电转换膜107上以膜状形成对置电极108等。像这样操作,形成于光电转换膜107上的对置电极108等的膜的可达范围变好。这从提高光电转换膜107与对置电极108之间等相邻的膜彼此的密合性、改良对光电转换膜107施加电场的方式的观点出发是有利的。具体而言,角度 θ 可以为 $80^\circ \sim 90^\circ$ 。在图15的例子中,具体而言,在上述截面中,第2电极120或第2电极220的整体位于比侧面107s更靠侧方。但是,在上述的该截面中,也可以仅第2电极120或第2电极220的一部分位于比侧面107s更靠侧方。

[0339] 对上述的第2电极的至少一部分位于比光电转换膜107的侧面107s更靠侧方的表现进行说明。该表现关于与上下方向正交的侧方方向,是指第2电极的至少一部分从侧面107s观察位于与光电转换膜107的内部区域相反的一侧。光电转换膜107的侧面107s是将光电转换膜107的上表面107t与下表面107b连接的面。

[0340] 在图15的例子中,具体而言,第2电极120或第2电极220为连接电极103。插塞130为插塞106。

[0341] 光电转换膜107的形成方法并不限于使用了蚀刻的方法。例如,也可以通过使用掩模在规定范围内进行成膜来形成光电转换膜107。该情况下,在典型例中,角度 θ 低于 1° 。

[0342] (第4实施方式)

[0343] 对第4实施方式所述的摄像机系统进行说明。图16是摄像机系统的示意图。

[0344] 图16中所示的摄像机系统604具备摄像装置600、光学系统601、摄像机信号处理部602和系统控制器603。作为摄像装置600,可以采用第1实施方式~第3实施方式中说明的摄像装置1。光学系统601将光进行聚光。光学系统601例如包含透镜。摄像机信号处理部602将由摄像装置600摄像的数据进行信号处理,作为图像或数据进行输出。系统控制器603控制摄像装置600及摄像机信号处理部602。

[0345] 产业上的可利用性

[0346] 本公开所述的技术可以利用于数字静物摄像机(Digital still camera)等。

[0347] 符号的说明

[0348] 1、600 摄像装置

[0349] 10 像素区域

[0350] 12 垂直驱动器

[0351] 13 定时信号产生器

[0352] 14 信号处理电路

[0353] 15 水平驱动器

[0354] 16 LVDS(Low Voltage Differential Signalling)装置

[0355] 17 串行转换部

[0356] 18 对置电极电压供给部

[0357] 19 衬垫

[0358] 100 像素

[0359] 101 基板

[0360] 102 绝缘层

[0361] 102a、102b、102c、102d、102e、102f 构成层

[0362] 102e1、107t、120a、220t 上表面

[0363] 103、104、120、153、154、220 电极

[0364] 104a、104ax、104b、104bx、104px、104qx、104rx、105a1、105a2、107x、108x、109x、120t、121、122、125、126、154a、154b、221、222、225a、225b、225c、225ax、225bx、225cx、229a、229b、229ax、229bx 层

104x、225x、229x 层叠体

[0365] 105、106、130 插塞

[0366] 105a 第1阻挡膜

[0367] 105b 第1金属体

[0368] 107 光电转换膜

[0369] 107b、120b、220b 下表面

[0370] 107s、120s、220s 侧面

[0371] 108 对置电极

- [0372] 109 缓冲层
- [0373] 110 密封层
- [0374] 111 滤色器
- [0375] 112 平坦化层
- [0376] 113 微透镜
- [0377] 115 读出电路
- [0378] 115d 蓄积二极管
- [0379] 116 最上层布线
- [0380] 130m 连接面
- [0381] 141 第1孔
- [0382] 155 氧化铜的块
- [0383] 195 光致抗蚀剂
- [0384] 224 电极主体
- [0385] 225 绝缘膜
- [0386] 225m 轮廓
- [0387] 228、229 成型体
- [0388] 601 光学系统
- [0389] 602 摄像机信号处理部
- [0390] 603 系统控制器
- [0391] 604 摄像机系统

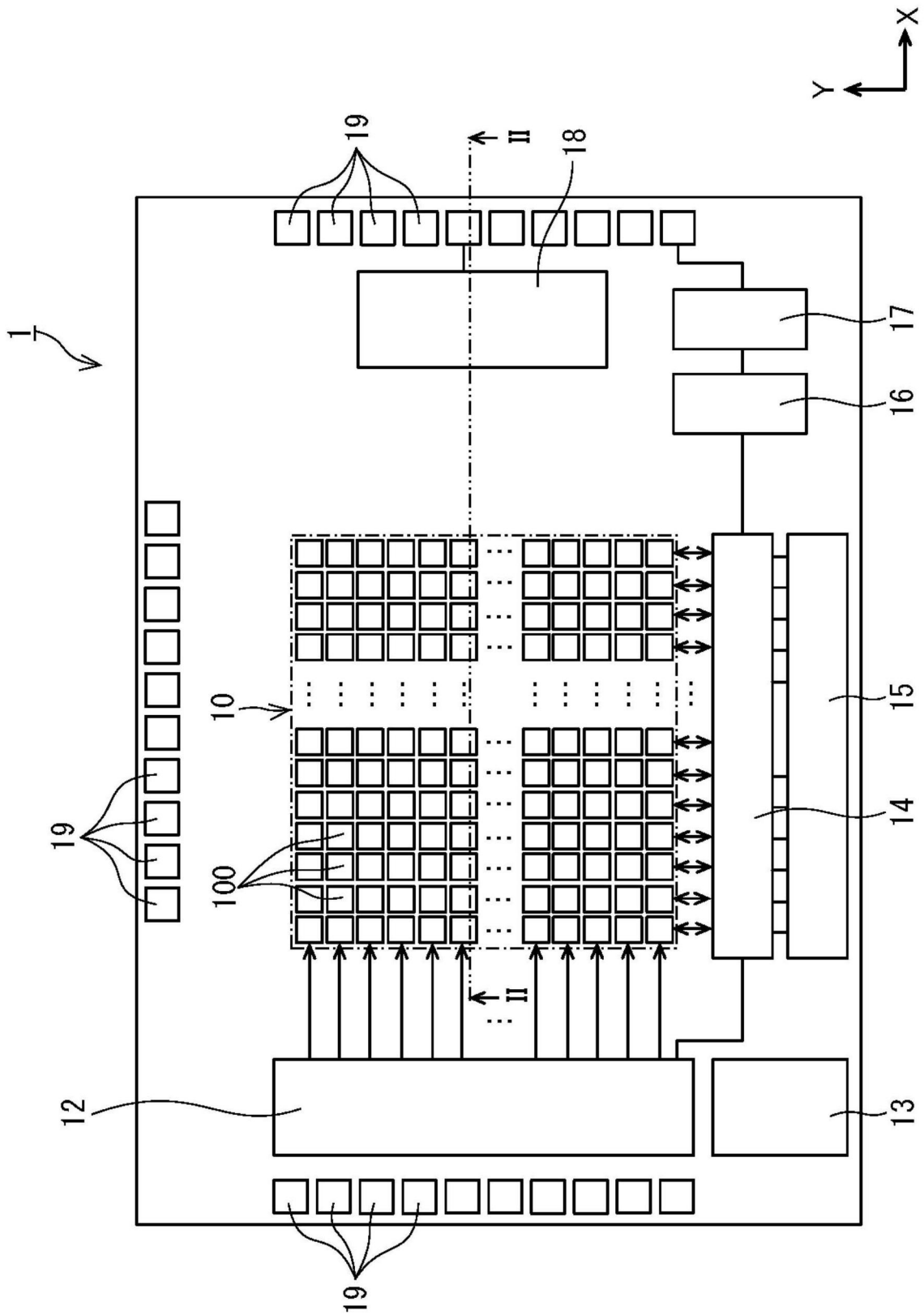


图1

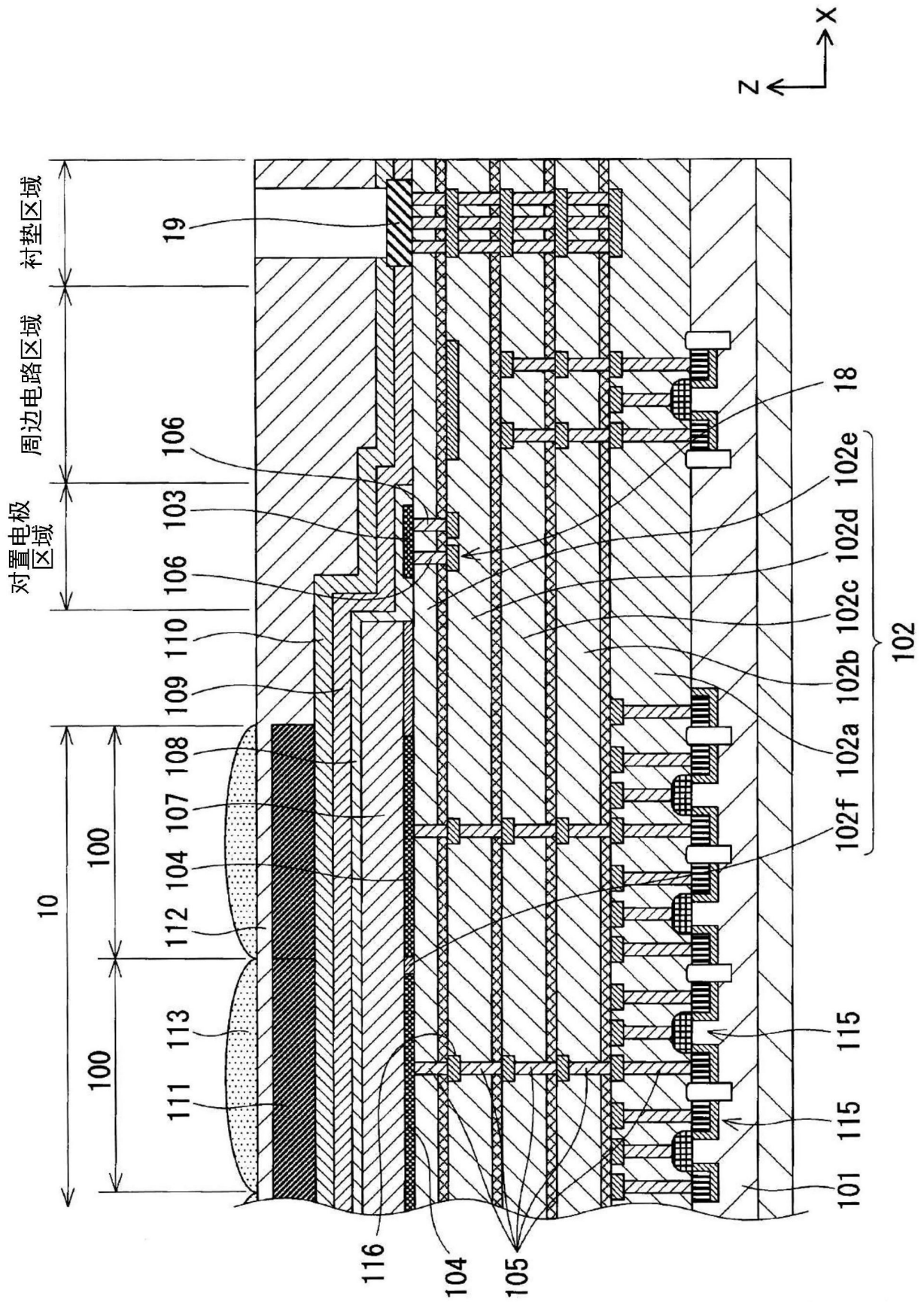


图2

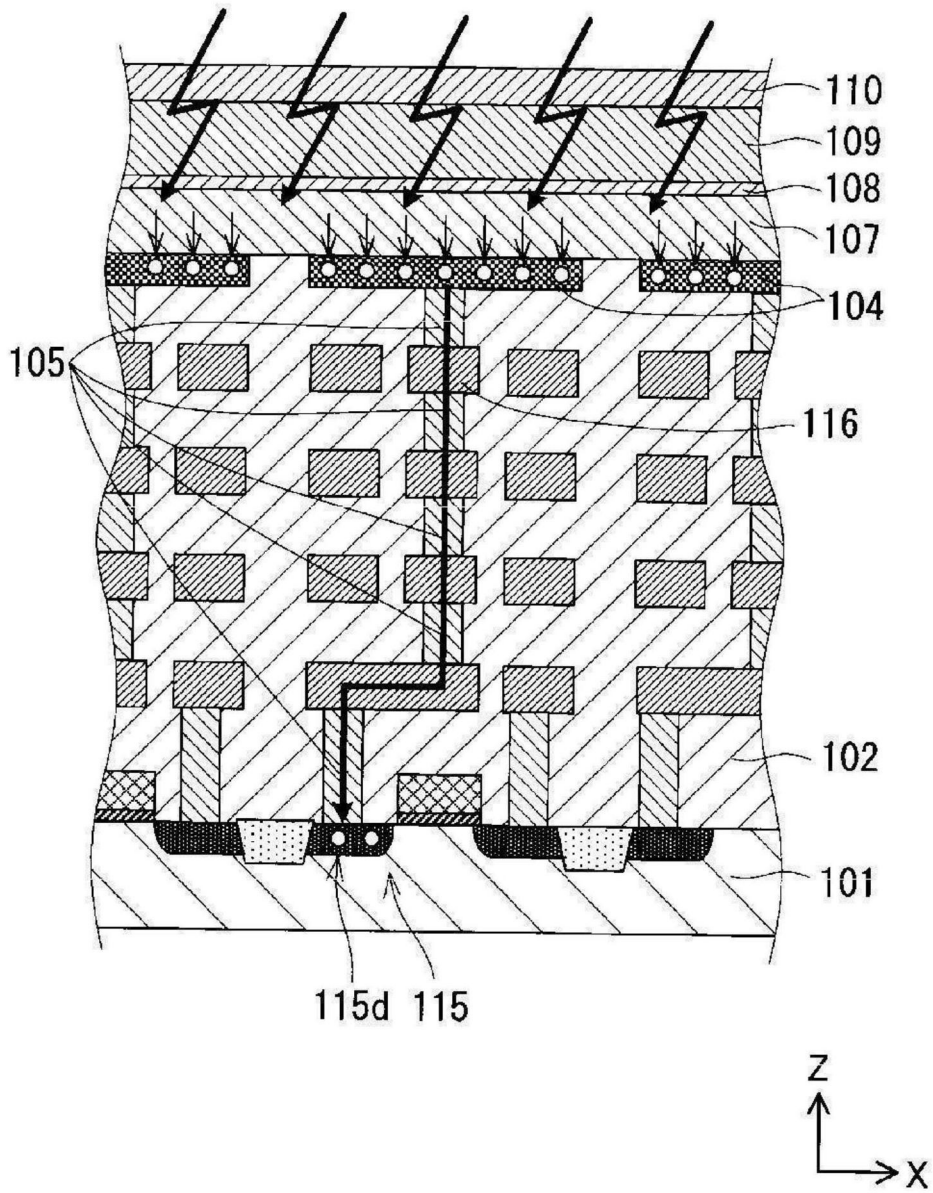


图3

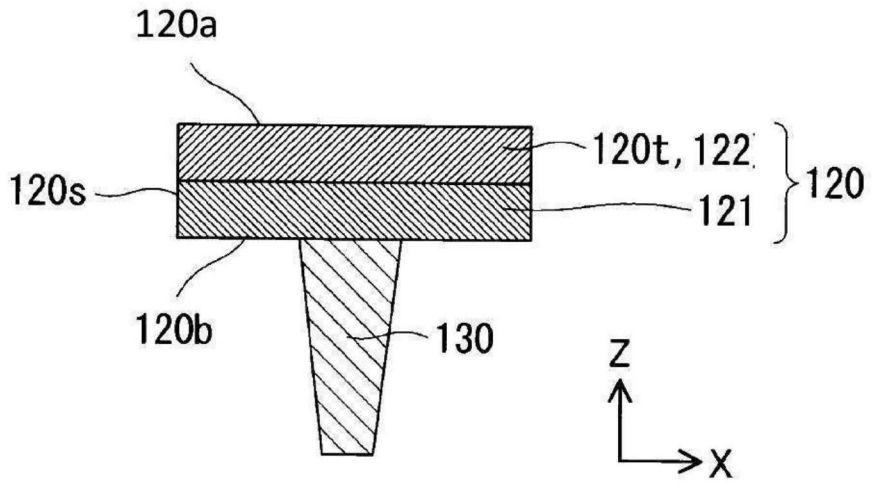


图4A

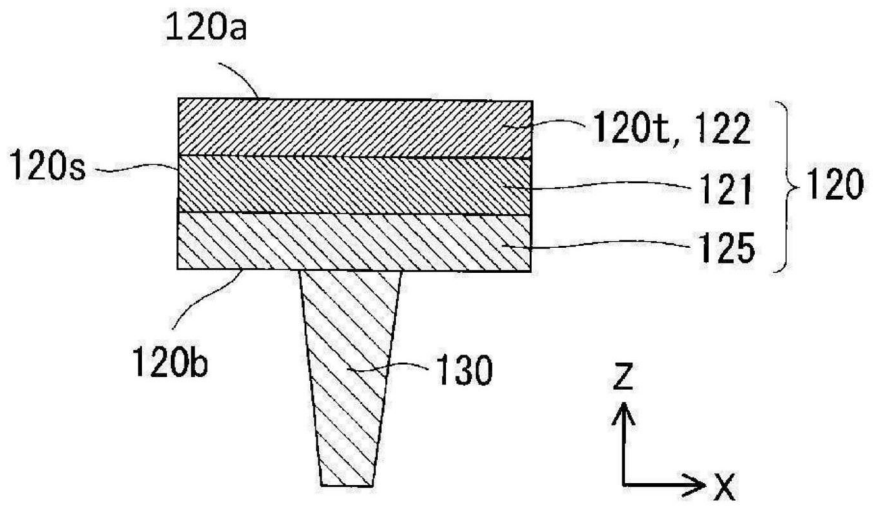


图4B

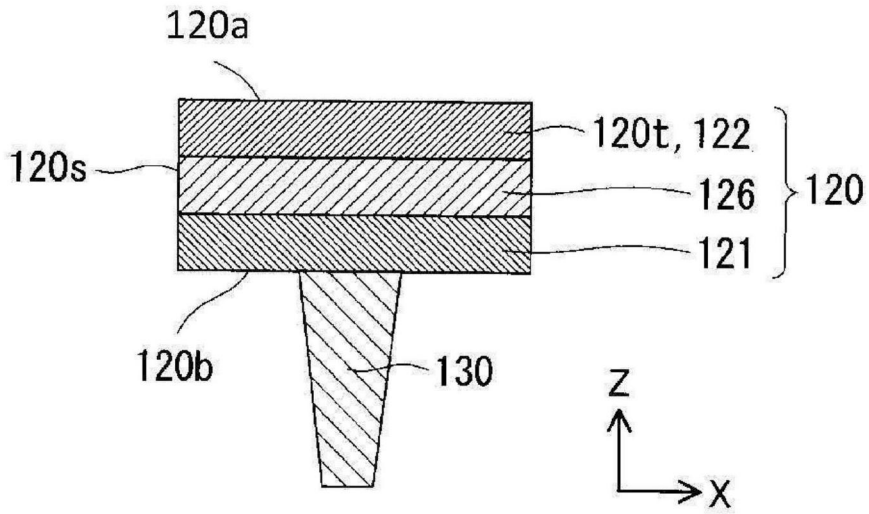


图4C

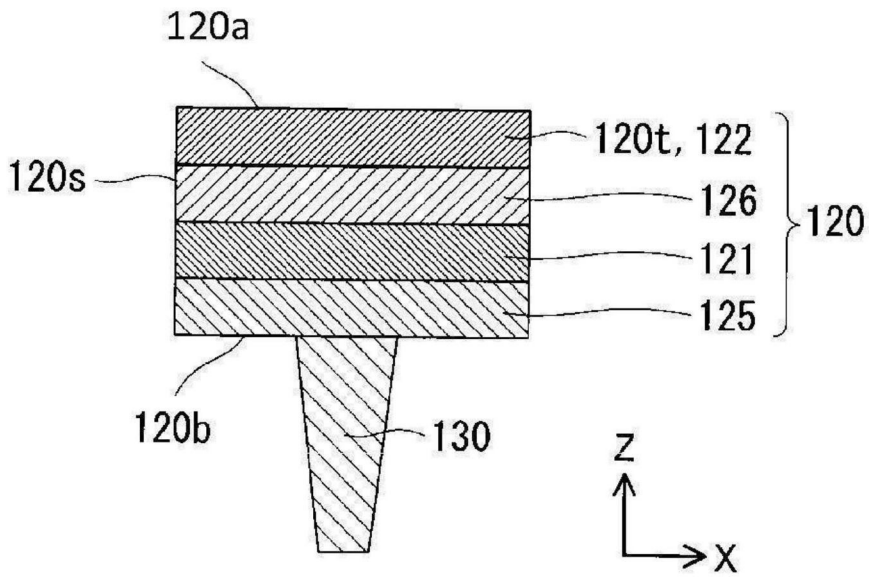


图4D

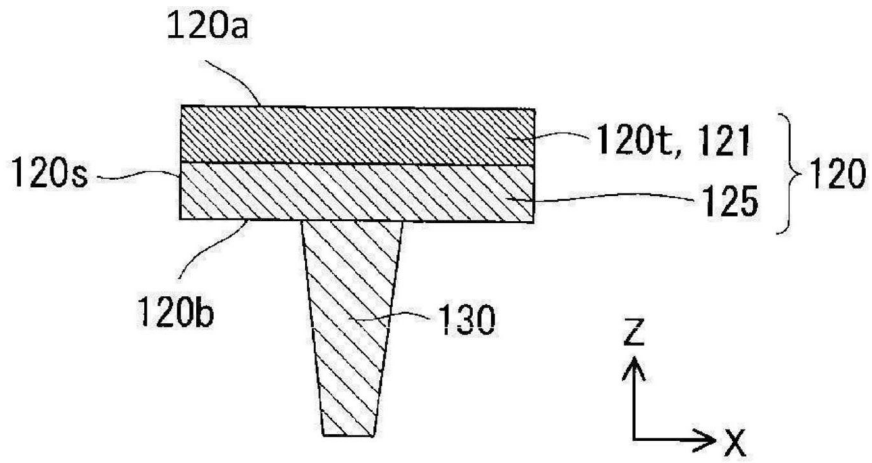


图4E

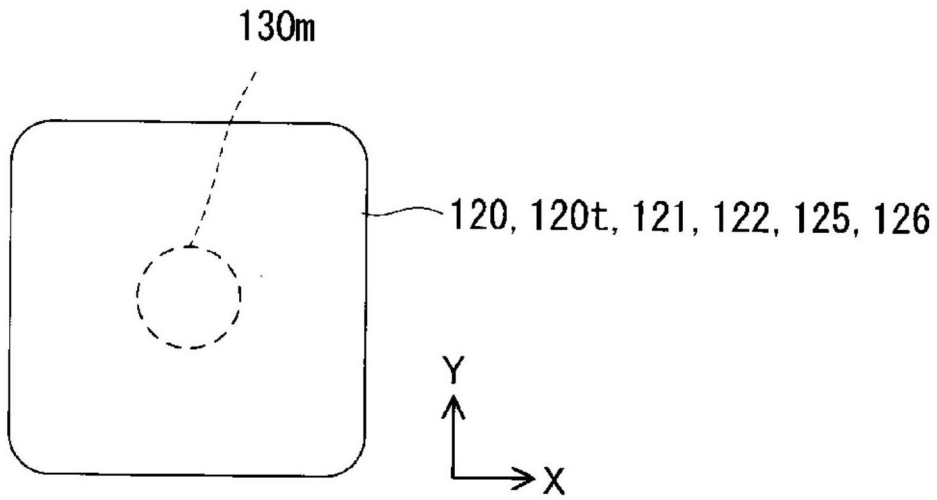


图5

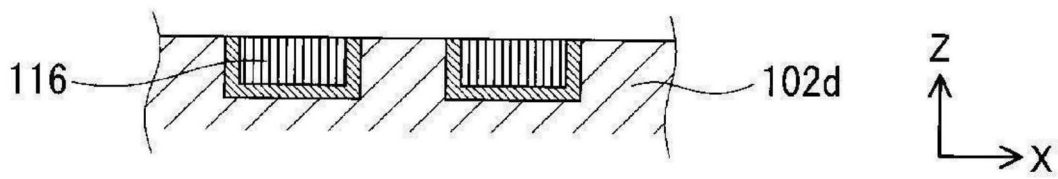


图6A

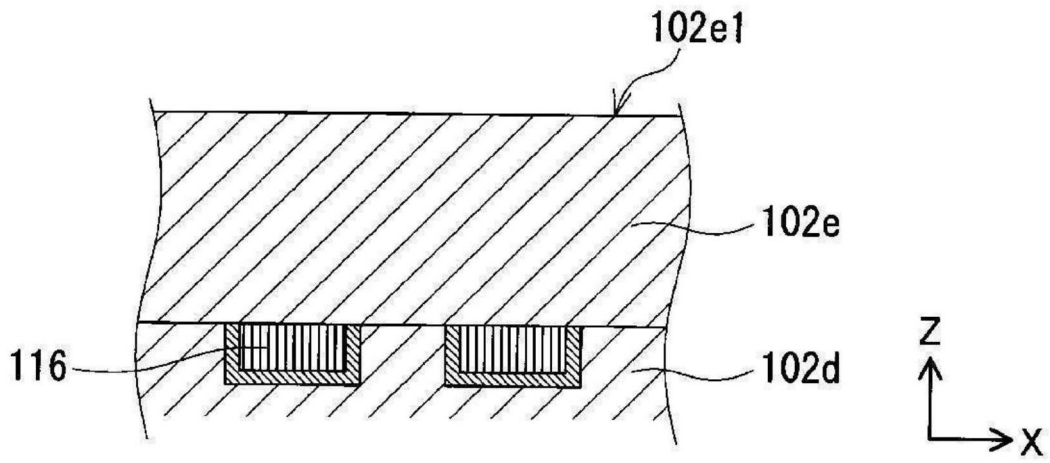


图6B

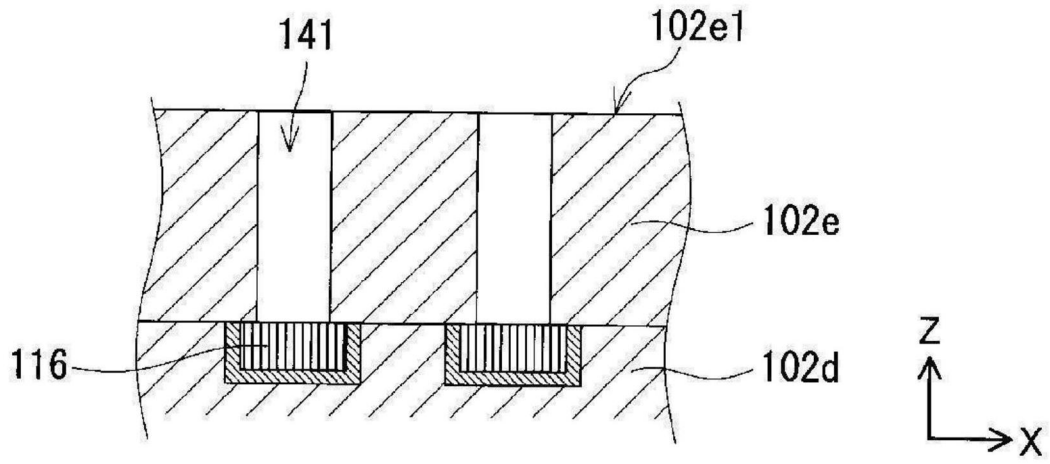


图6C

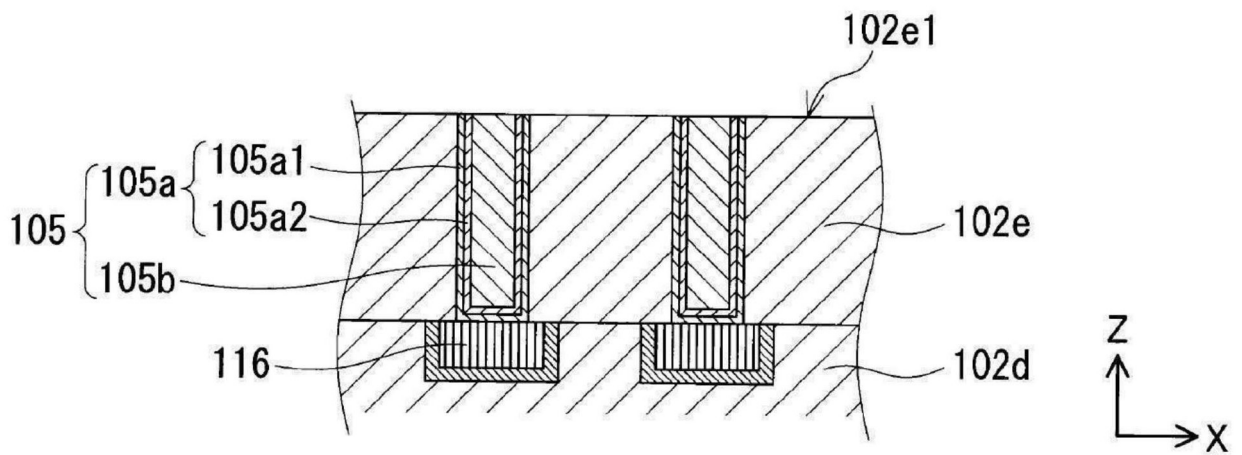


图6D

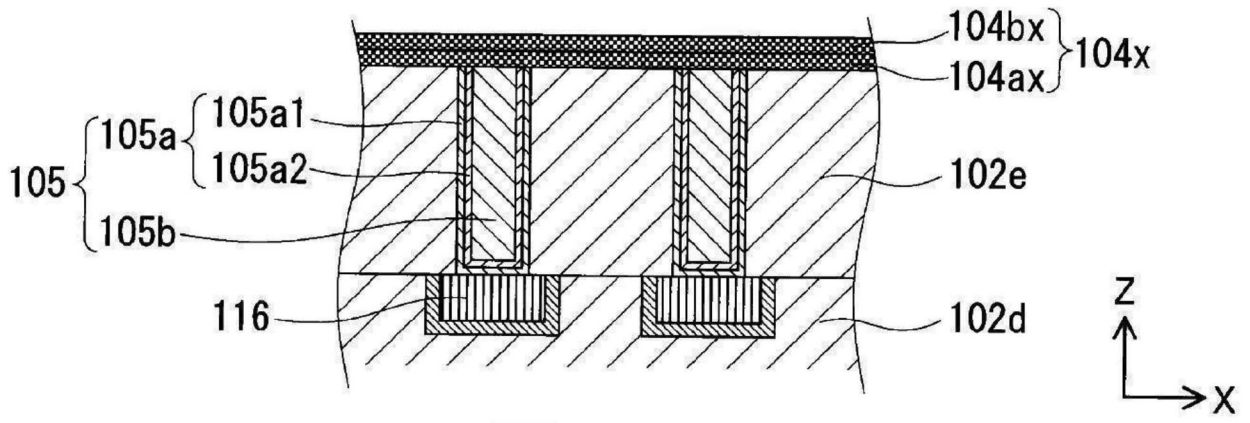


图6E

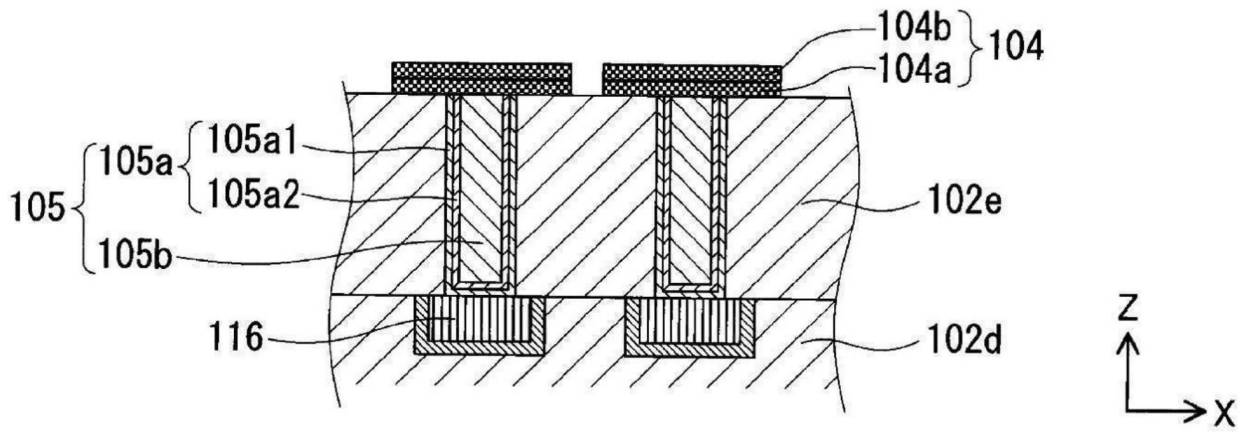


图6F

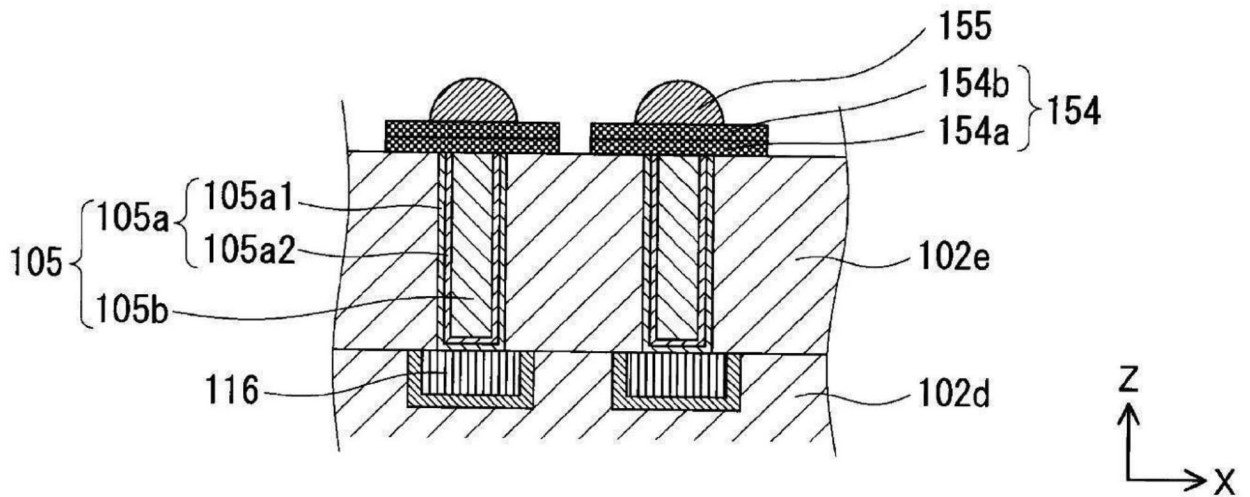


图7A

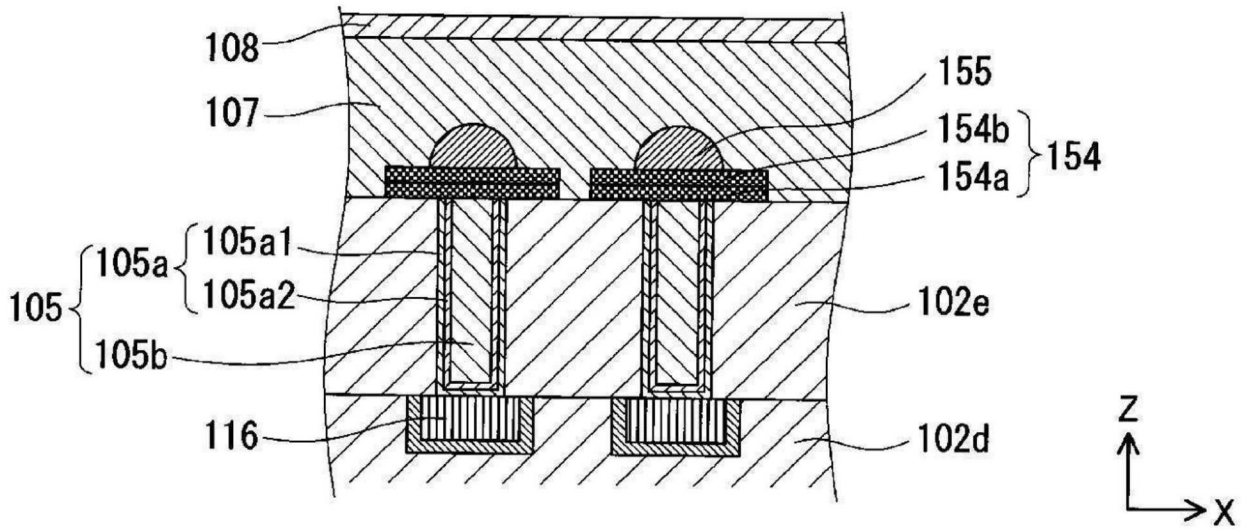


图7B

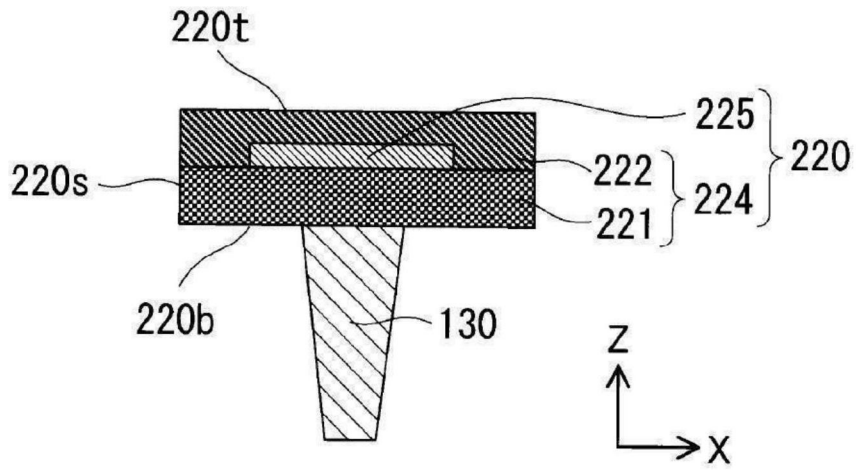


图8A

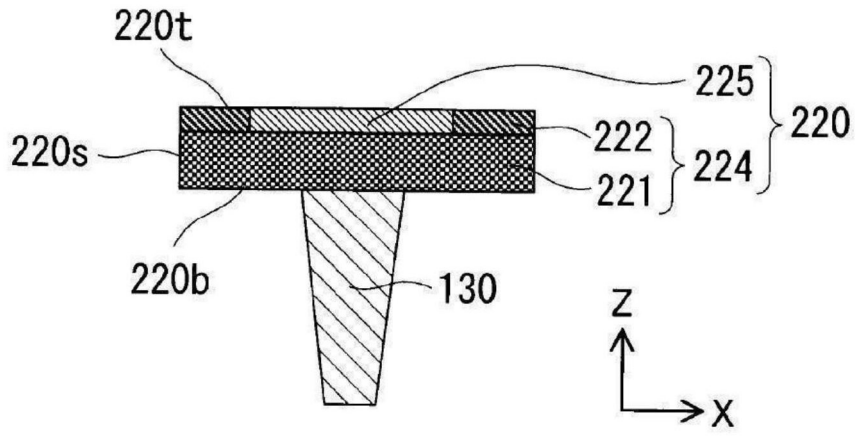


图8B

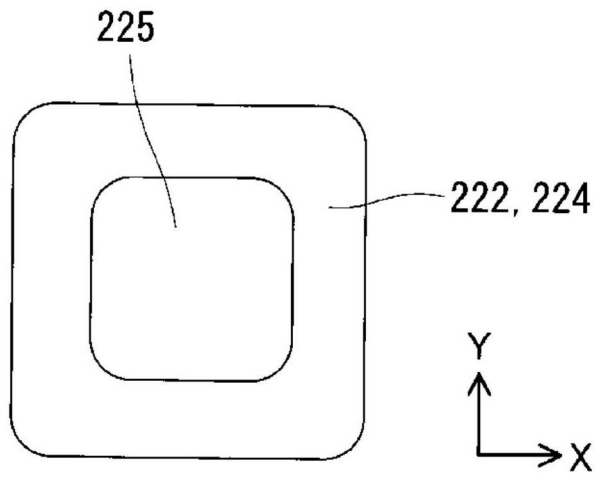


图9

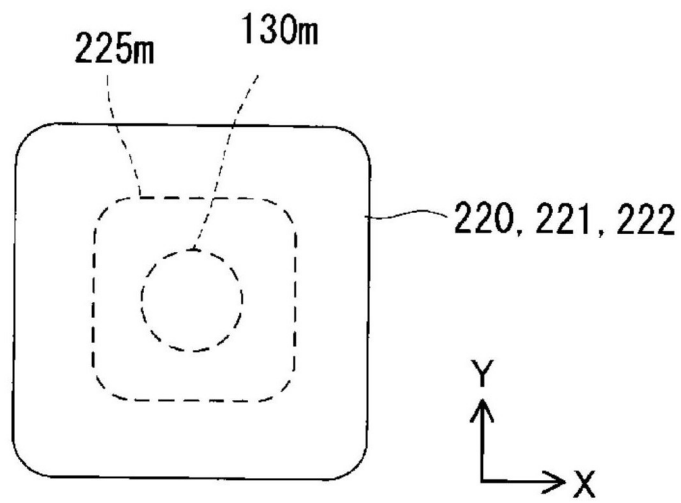


图10A

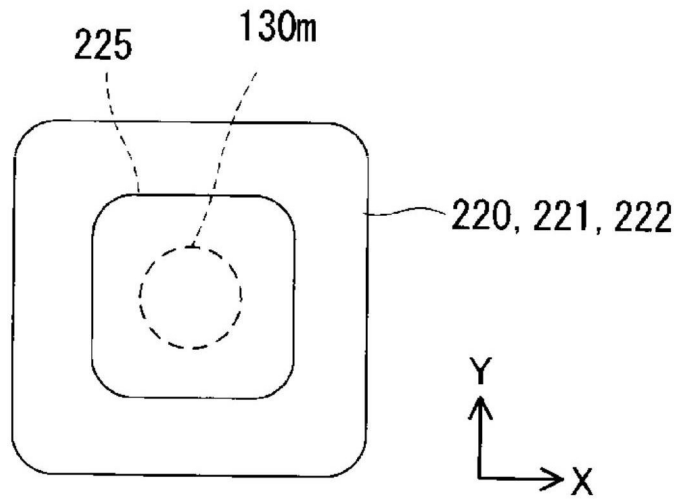


图10B

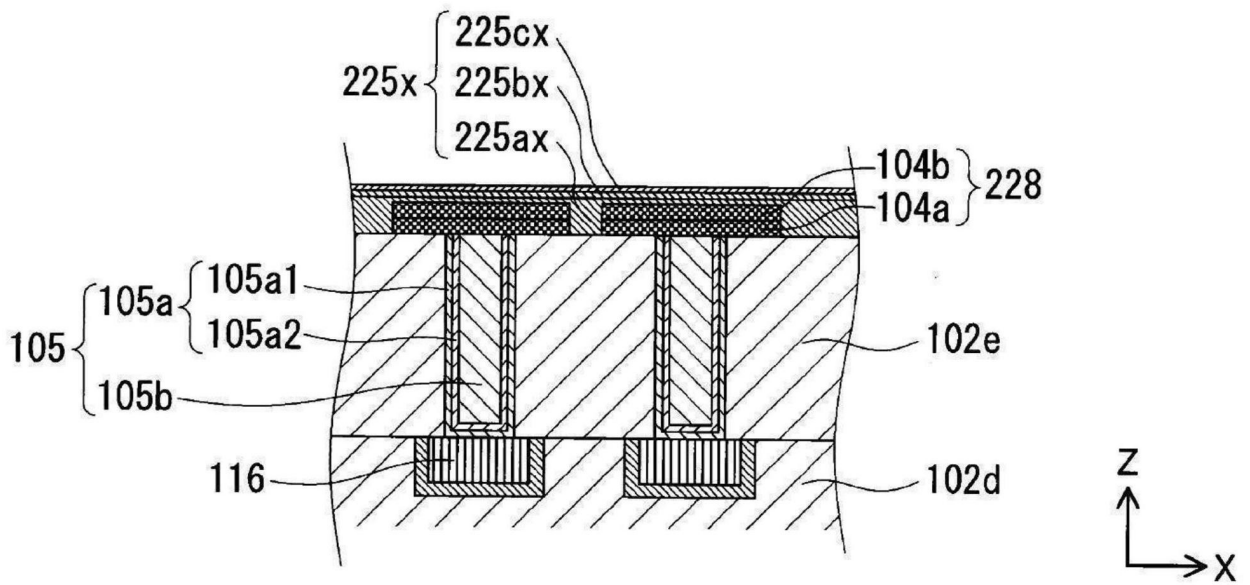


图11A

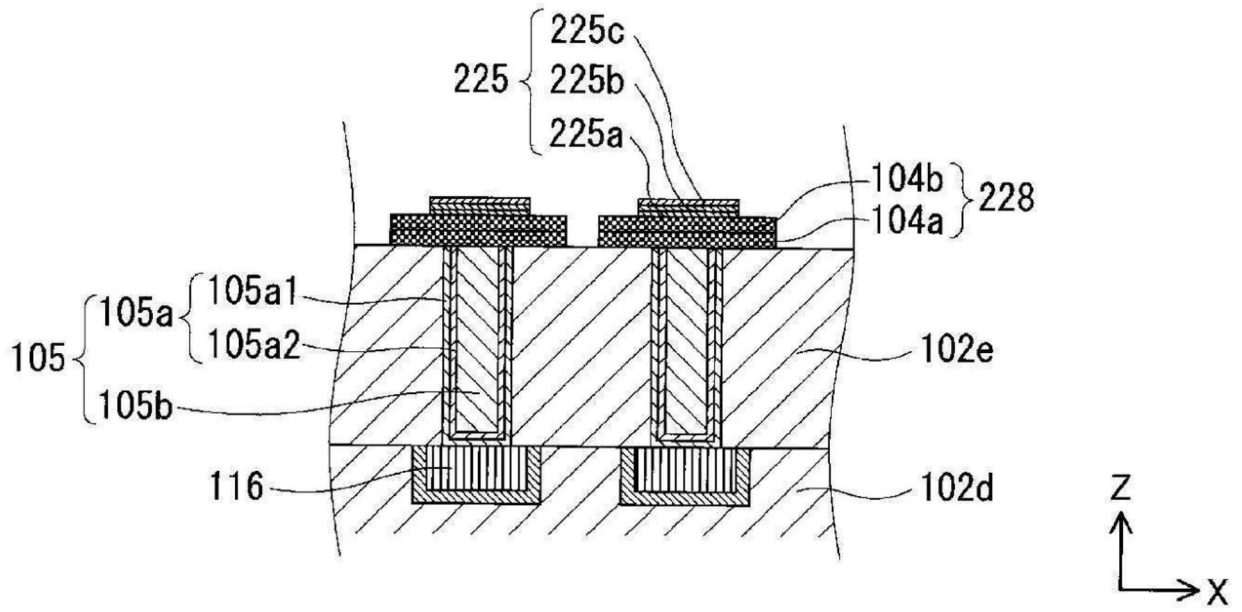


图11B

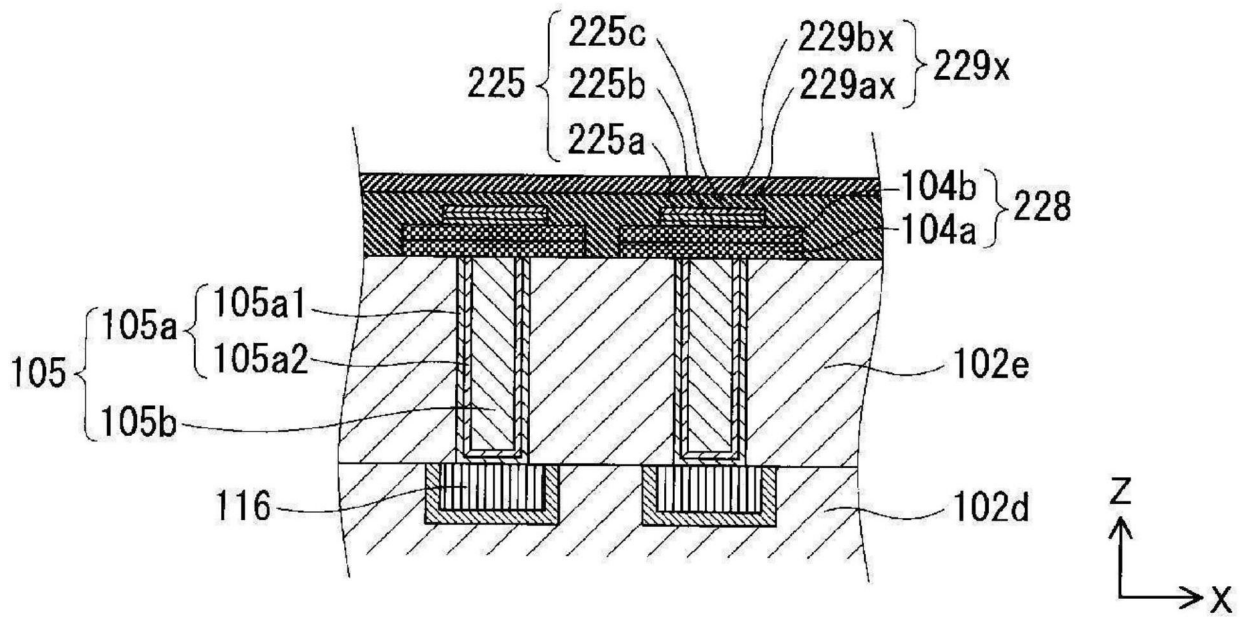


图11C

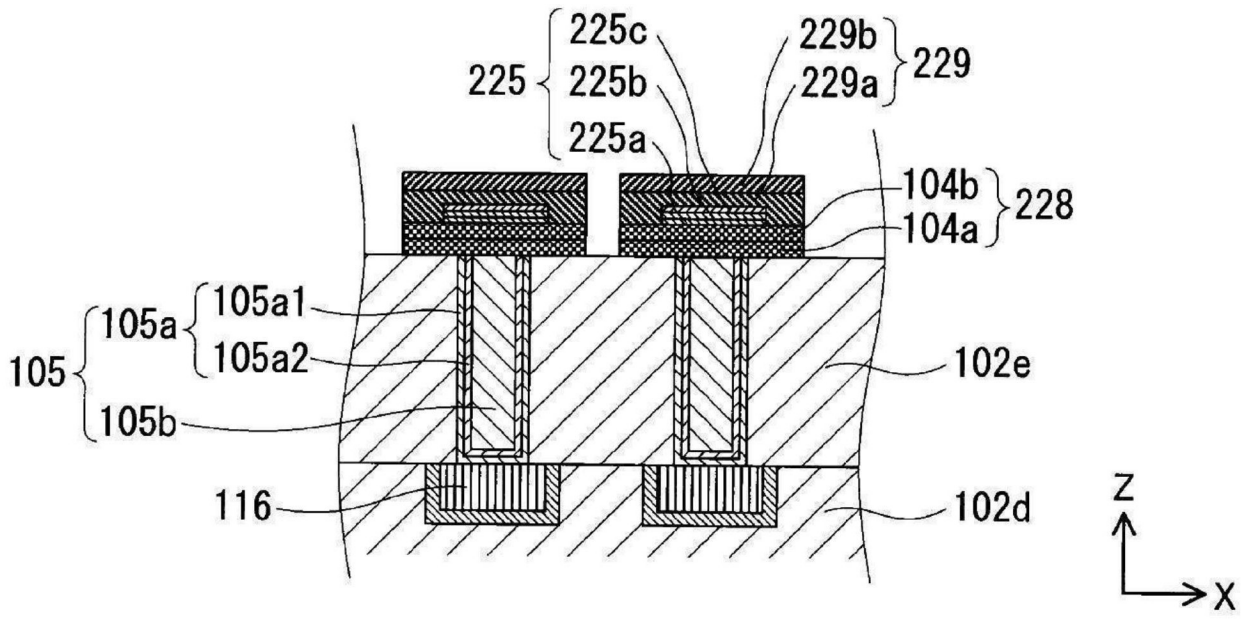


图11D

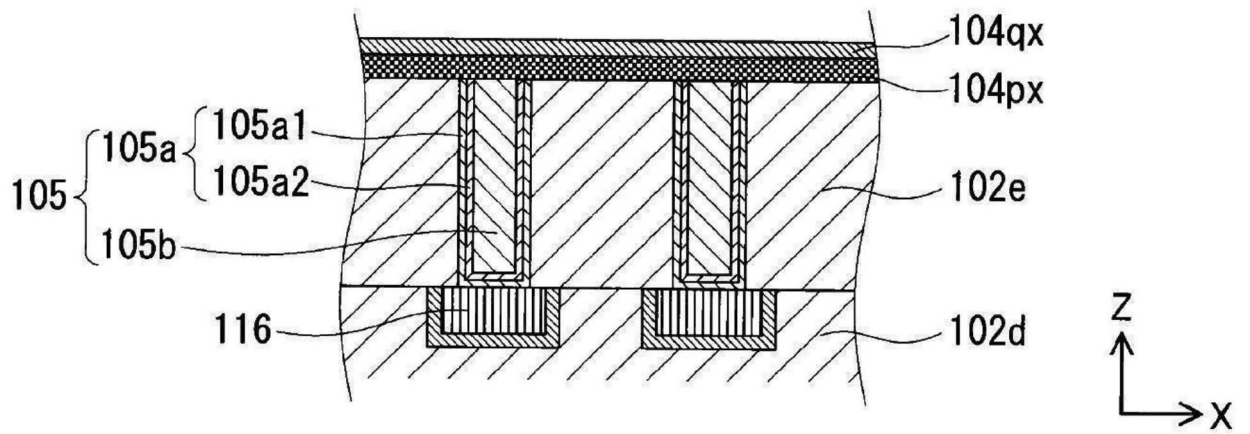


图12A

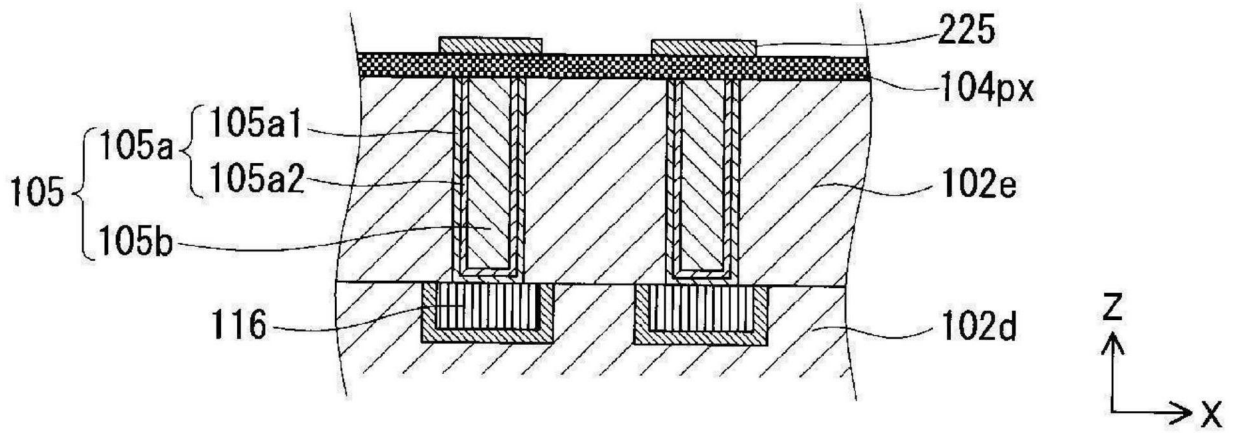


图12B

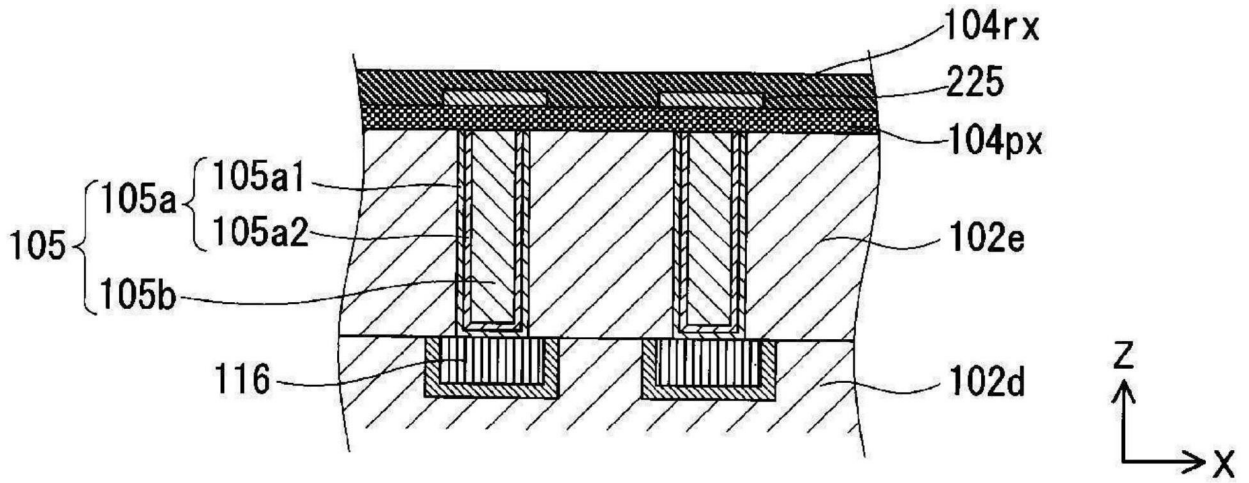


图12C

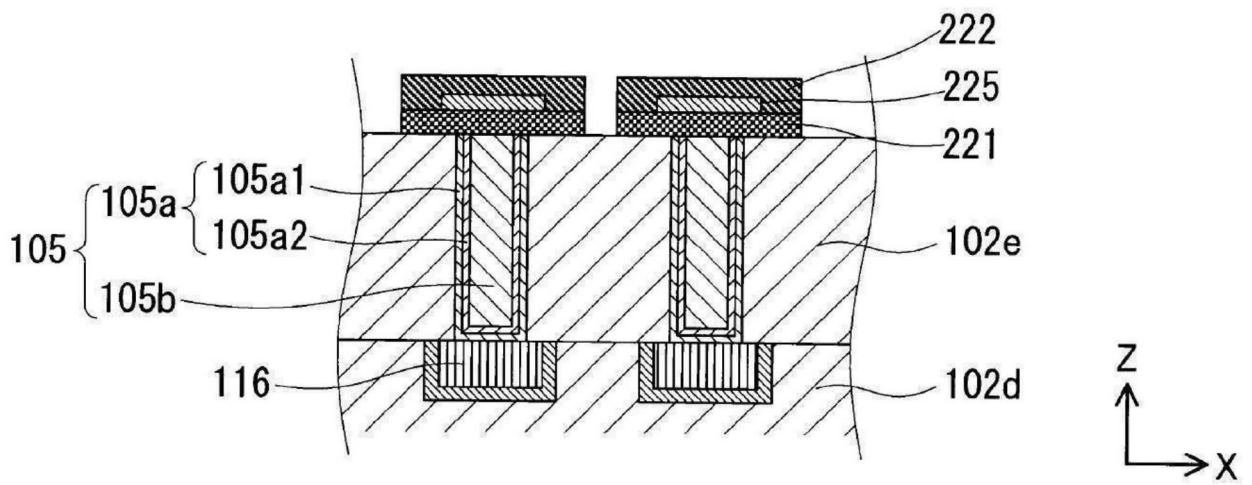


图12D

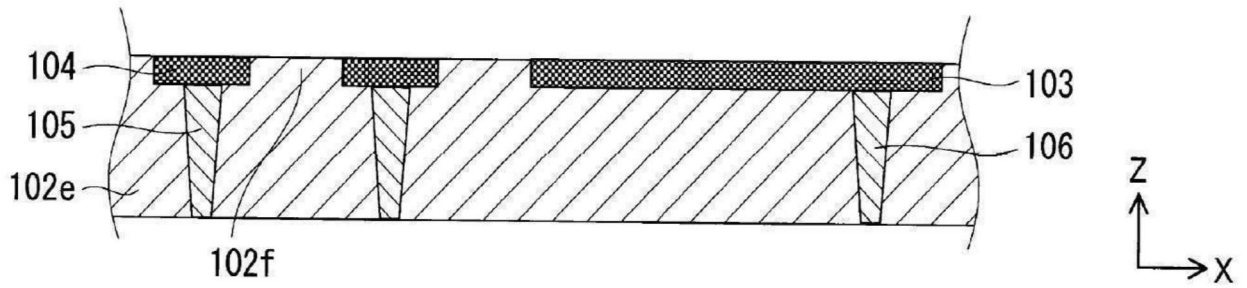


图13A

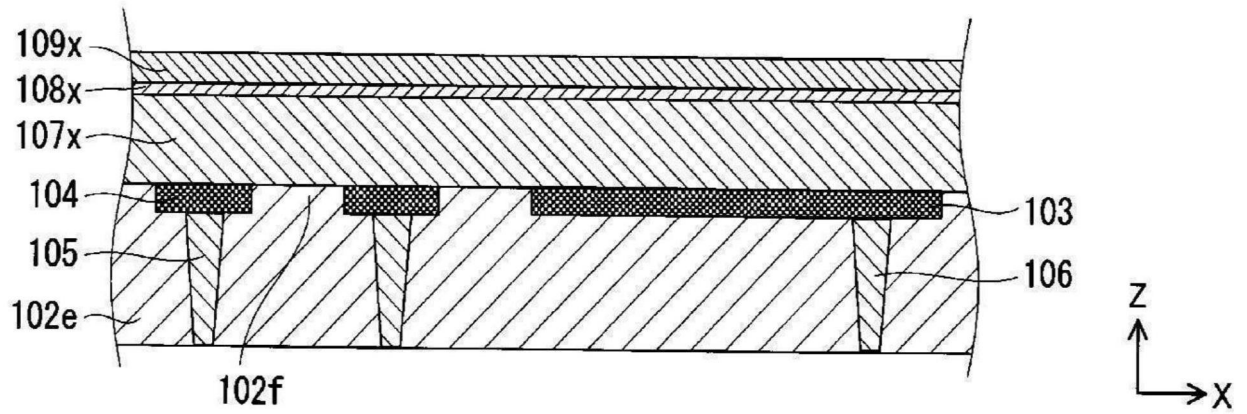


图13B

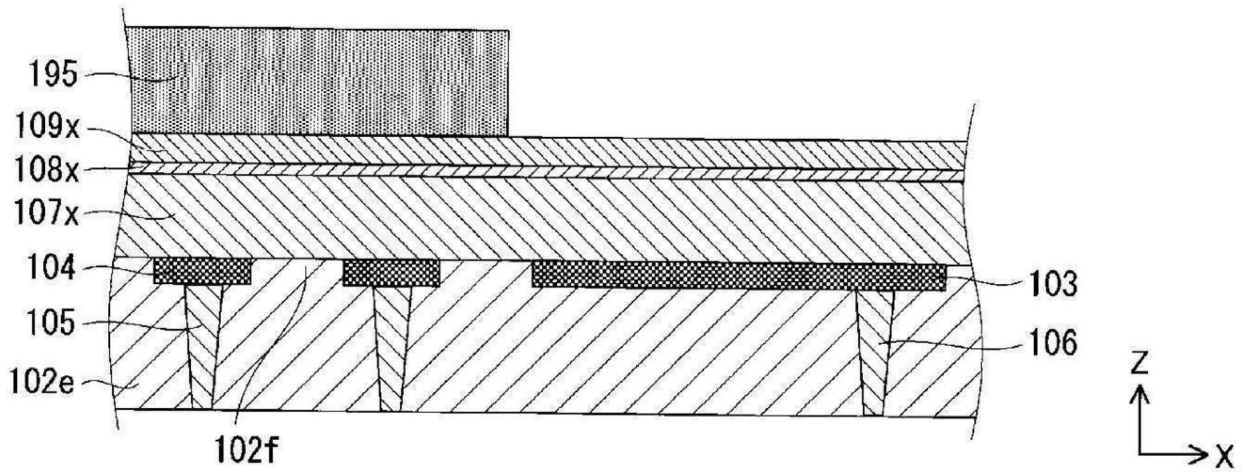


图13C

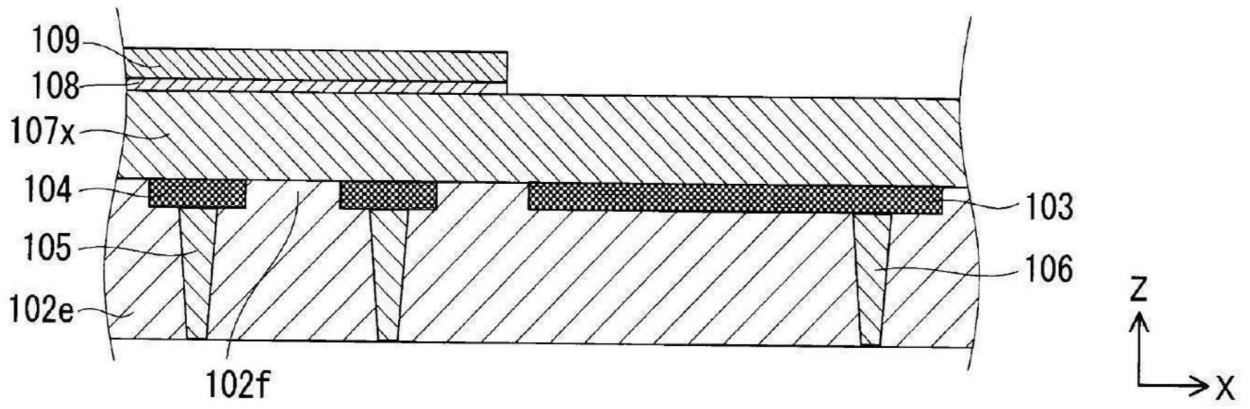


图13D

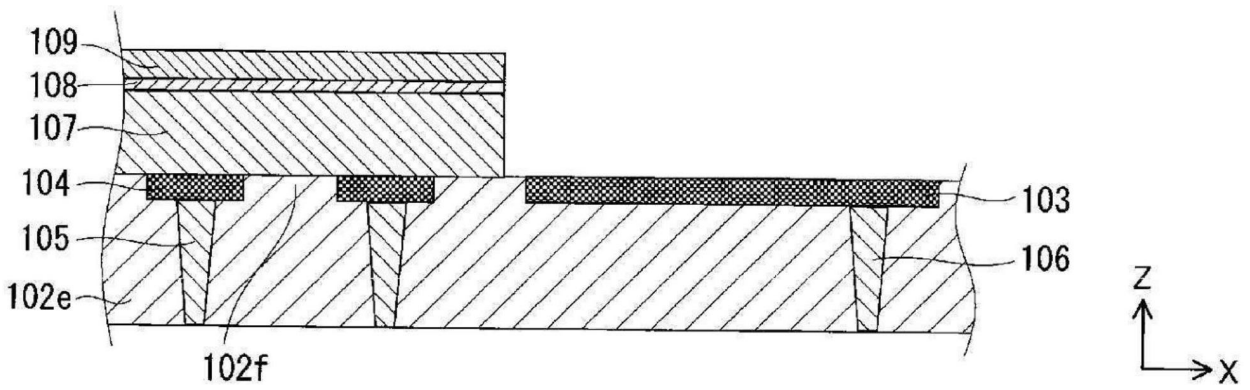


图13E

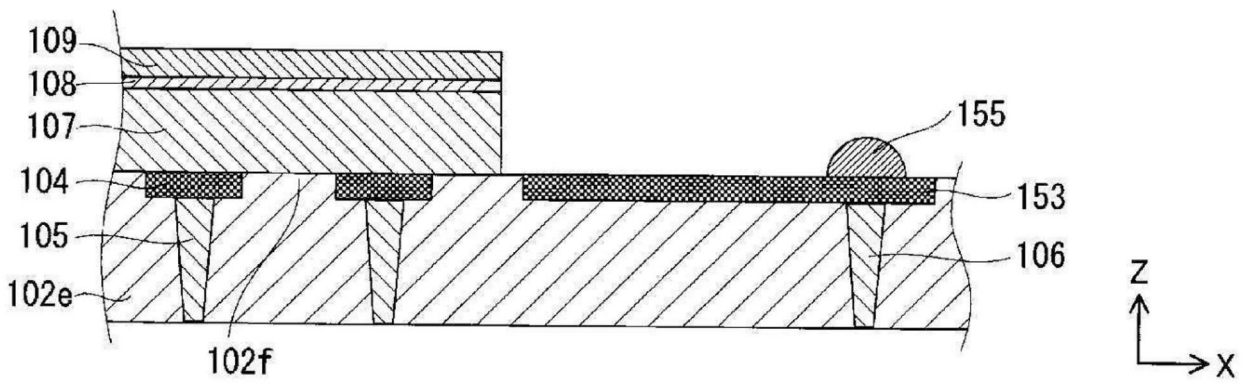


图14

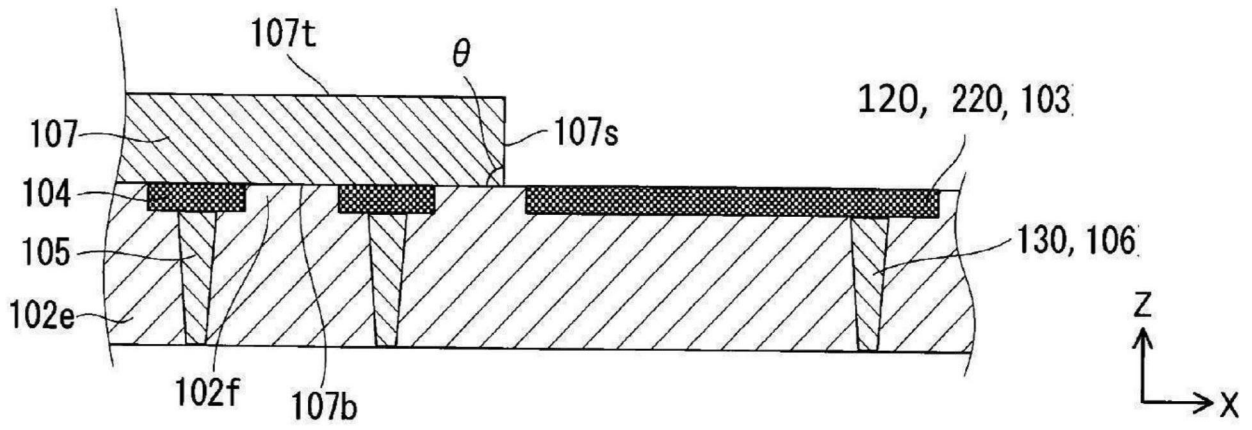


图15

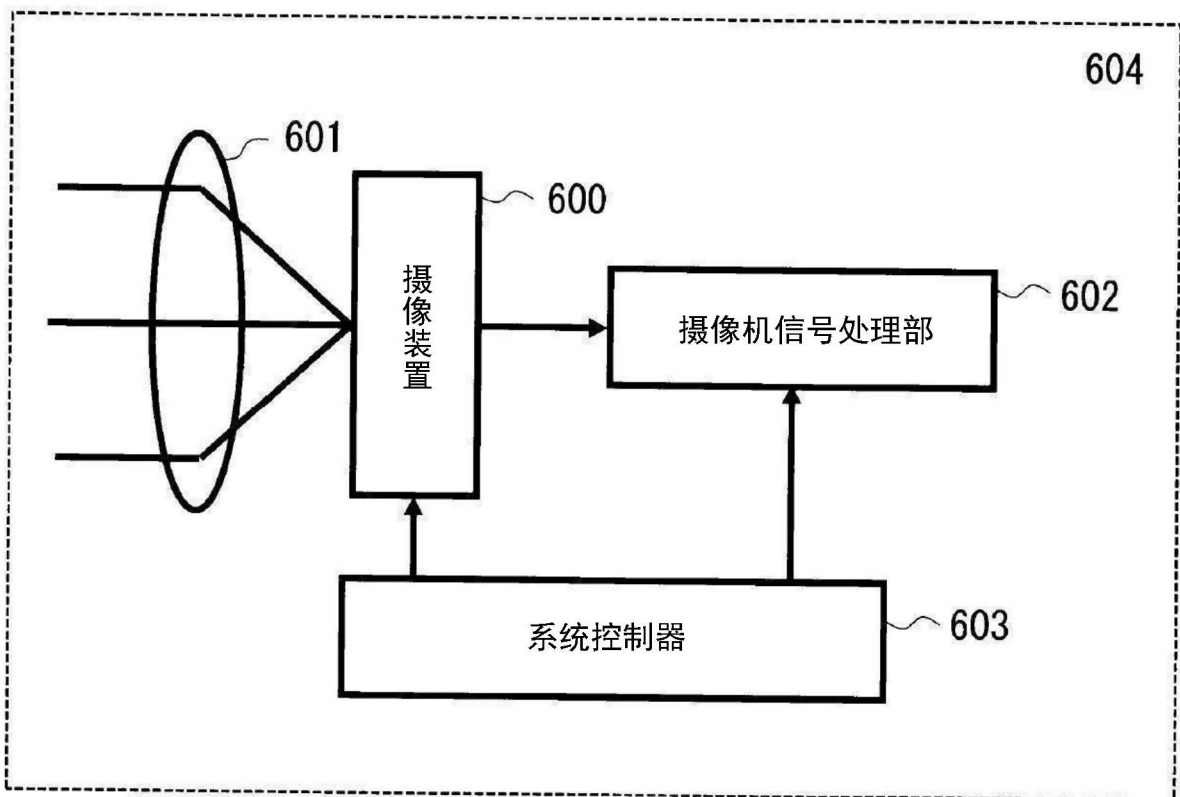


图16