



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118872062 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 29

(21) 申请号 202380025685.2

(22) 申请日 2023.02.22

(30) 优先权数据

2022-054676 2022.03.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/006507 2023.02.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/189040 JA 2023.10.05

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本

(72) 发明人 平瀬顺司 内海秀之 留河优子

土居隆典 矶野俊介

(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 高迪

(51) Int.Cl.

H01L 27/146 (2006.01)

H01L 31/0248 (2006.01)

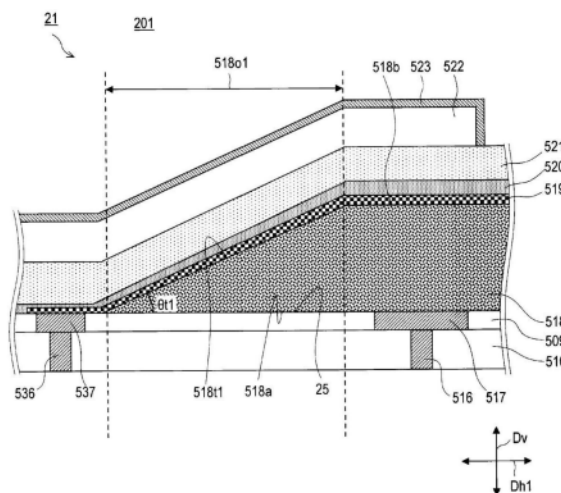
权利要求书3页 说明书15页 附图9页

(54) 发明名称

光电转换元件及摄像元件

(57) 摘要

光电转换元件(21)包括支承面(25)及光电转换膜(518)。光电转换膜(518)被配置于支承面(25)。在与垂直于支承面(25)的垂直方向 D_v 平行的第1截面(201)中,光电转换膜(518)具有第1坡面(518t1)。在第1截面(201)中,将第1坡面(518t1)相对于与支承面(25)平行的第1平行方向 D_h 的倾斜角度,定义为第1坡度角度 θ_{t1} 。第1坡度角度 θ_{t1} 大于 0° 且为 5° 以下。



1. 一种光电转换元件,具备:
支承面;以及
光电转换膜,被配置于所述支承面,
在与垂直于所述支承面的垂直方向平行的第1截面中,
所述光电转换膜具有第1坡面,
在将所述第1坡面相对于与所述支承面平行的第1平行方向的倾斜角度定义为第1坡度角度时,
所述第1坡度角度大于 0° 且为 5° 以下。
2. 如权利要求1所述的光电转换元件,
所述第1坡度角度大于 0° 且为 1° 以下。
3. 如权利要求1或者2所述的光电转换元件,
所述光电转换膜具有上表面,
在所述第1截面中,所述第1坡面在所述垂直方向上位于所述上表面与所述支承面之间。
4. 如权利要求3所述的光电转换元件,
在所述第1截面中,
在将所述第1坡面的下端的位置定义为基准位置,
将所述上表面与所述支承面之间的在所述垂直方向上的距离定义为基准距离,
将所述基准距离的10%定义为第1距离,
将所述第1坡面之中的从所述支承面沿着所述垂直方向向上前进所述第1距离的位置,定义为第1位置,
将所述基准位置与所述第1位置之间的在所述第1平行方向上的距离定义为第1平行距离,
并将所述基准位置与所述第1位置之间的在所述垂直方向上的距离定义为第1垂直距离时,
所述第1坡度角度是所述第1垂直距离相对于所述第1平行距离的比率的反正切。
5. 如权利要求3所述的光电转换元件,
在所述第1截面中,
在将所述第1坡面的下端的位置定义为基准位置,
将所述上表面与所述支承面之间的在所述垂直方向上的距离定义为基准距离,
将所述基准距离的20%定义为第2距离,
将所述第1坡面之中的从所述支承面沿着所述垂直方向向上前进所述第2距离的位置,定义为第2位置,
将所述基准位置与所述第2位置之间的在所述第1平行方向上的距离定义为第2平行距离,
并将所述基准位置与所述第2位置之间的在所述垂直方向上的距离定义为第2垂直距离时,
所述第1坡度角度是所述第2垂直距离相对于所述第2平行距离的比率的反正切。
6. 如权利要求3所述的光电转换元件,

- 在所述第1截面中，
在将所述第1坡面的下端的位置定义为基准位置，
将所述上表面与所述支承面之间的在所述垂直方向上的距离定义为基准距离，
将所述基准距离的90%定义为第3距离，
将所述第1坡面之中的从所述支承面沿着所述垂直方向向上前进所述第3距离的位置，
定义为第3位置，
将所述基准位置与所述第3位置之间的在所述第1平行方向上的距离定义为第3平行距离，
并将所述基准位置与所述第3位置之间的在所述垂直方向上的距离定义为第3垂直距离时，
所述第1坡度角度是所述第3垂直距离相对于所述第3平行距离的比率的反正切。
7. 如权利要求3至6中任一项所述的光电转换元件，
在所述第1截面中，在将所述上表面与所述支承面之间的在所述垂直方向上的距离定义为基准距离时，
所述基准距离为 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $1.0\mu\text{m}$ 以下。
8. 如权利要求1至7中任一项所述的光电转换元件，
所述光电转换膜具有面向所述支承面的下表面，
在所述第1截面中，
所述第1坡面具有与所述下表面连接的第1部分、以及位于比所述第1部分靠上的位置的第2部分，
在将所述第1部分相对于所述第1平行方向的倾斜角度定义为第1角度，
并将所述第2部分相对于所述第1平行方向的倾斜角度定义为第2角度时，
所述第1角度比所述第2角度小。
9. 如权利要求1至8中任一项所述的光电转换元件，
所述光电转换膜具有面向所述支承面的下表面，
在所述第1截面中，所述第1坡面具有与所述下表面连接的凹曲部。
10. 如权利要求1至9中任一项所述的光电转换元件，
所述光电转换元件具备电极，
所述光电转换膜位于比所述支承面靠上的位置，
所述电极位于比所述光电转换膜靠上的位置，
在将平面图中与所述第1坡面重复的区域定义为第1重复区域时，
在所述第1截面中，所述电极的所述第1重复区域具有相对于所述第1平行方向的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。
11. 如权利要求1至10中任一项所述的光电转换元件，
所述光电转换元件具备绝缘膜，
所述光电转换膜位于比所述支承面靠上的位置，
所述绝缘膜位于比所述光电转换膜靠上的位置，
在将平面图中与所述第1坡面重复的区域定义为第1重复区域时，
在所述第1截面中，所述绝缘膜的所述第1重复区域具有相对于所述第1平行方向的倾

斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。

12. 如权利要求1至11中任一项所述的光电转换元件，
所述光电转换元件具备遮光膜，
所述光电转换膜位于比所述支承面靠上的位置，
所述遮光膜位于比所述光电转换膜靠上的位置，
在将平面图中与所述第1坡面重复的区域定义为第1重复区域时，
在所述第1截面中，所述遮光膜的所述第1重复区域具有相对于所述第1平行方向的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。

13. 如权利要求1至12中任一项所述的光电转换元件，
所述光电转换元件具备绝缘层，
所述支承面包括所述绝缘层的上表面。

14. 如权利要求1至13中任一项所述的光电转换元件，
在所述第1截面中，
所述光电转换膜具有第2坡面，
所述第1坡面被设置在向所述第1平行方向的一方突出的端部，
所述第2坡面被设置在向所述第1平行方向的另一方突出的端部，
在将所述第2坡面相对于所述第1平行方向的倾斜角度定义为第2坡度角度时，
所述第2坡度角度大于 0° 且为 5° 以下。

15. 如权利要求1至14中任一项所述的光电转换元件，
在与所述垂直方向平行且与所述第1截面正交的第2截面中，
所述光电转换膜具有第3坡面，
在将所述第3坡面相对于与所述支承面平行的第2平行方向的倾斜角度定义为第3坡度角度时，
所述第3坡度角度大于 0° 且为 5° 以下。

16. 如权利要求15所述的光电转换元件，
在所述第2截面中，
所述光电转换膜具有第4坡面，
所述第3坡面被设置在向所述第2平行方向的一方突出的端部，
所述第4坡面被设置在向所述第2平行方向的另一方突出的端部，
在将所述第4坡面相对于所述第2平行方向的倾斜角度定义为第4坡度角度时，
所述第4坡度角度大于 0° 且为 5° 以下。

17. 一种摄像元件，具备：
如权利要求1至16中任一项所述的光电转换元件；以及
检测电路，取出通过所述光电转换膜中的光电转换而生成的信号。

光电转换元件及摄像元件

技术领域

[0001] 本公开涉及光电转换元件及摄像元件。

背景技术

[0002] 已知具有光电转换膜的光电转换元件。在专利文献1及专利文献2中,记载了对光电转换膜进行干法蚀刻。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2006-32714号公报

[0006] 专利文献2:国际公布第2019/239851号

发明内容

[0007] 本公开提供适于实现具有高可靠性的光电转换元件的技术。

[0008] 本公开提供一种光电转换元件,具备:

[0009] 支承面;以及

[0010] 光电转换膜,被配置于所述支承面,

[0011] 在与垂直于所述支承面的垂直方向平行的第1截面中,

[0012] 所述光电转换膜具有第1坡面,

[0013] 在将所述第1坡面相对于与所述支承面平行的第1平行方向的倾斜角度定义为第1坡度角度时,

[0014] 所述第1坡度角度大于 0° 且为 5° 以下。

[0015] 本公开所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。

附图说明

[0016] 图1是摄像装置的平面图。

[0017] 图2是摄像装置的截面图。

[0018] 图3是检测电路的说明图。

[0019] 图4是光电转换膜的平面图。

[0020] 图5是光电转换元件的部分扩大图。

[0021] 图6是光电转换元件的部分扩大图。

[0022] 图7是光电转换元件的部分扩大图。

[0023] 图8是光电转换元件的部分扩大图。

[0024] 图9是光电转换元件的部分扩大图。

[0025] 图10是光电转换膜的形成方法的说明图。

[0026] 图11是光电转换膜的形成方法的说明图。

[0027] 图12是光电转换膜的形成方法的说明图。

- [0028] 图13是探讨内容的说明图。
[0029] 图14是探讨内容的说明图。
[0030] 图15是探讨内容的说明图。

具体实施方式

[0031] (本发明人的见识)

[0032] 本发明人通过努力探讨,发现了光电转换膜的侧面的角度对光电转换元件的可靠性造成影响。以下参照图13至图15,针对这点进行说明。图13至图15是本发明人的探讨内容的说明图。

[0033] 在图13的例中,在支承面701s上配置有层叠体700。在层叠体700中,光电转换膜702及掩膜703从下至上依次层叠。光电转换膜702包括:在平面图中与掩膜703重复的第1部分702a、以及在平面图中与掩膜703不重复的第2部分702b。

[0034] 如果针对层叠体700从上进行干法蚀刻,则第2部分702b被去除。由此,如图14所示,得到包括第1部分702a而不包括第2部分702b的光电转换膜702。光电转换膜702的侧面702s相对于支承面701s以角度 θ_x 倾斜。在图14的例中,角度 θ_x 为大致 80° 。

[0035] 另外,在光电转换元件的制造中,有时清洗液等流体会流到光电转换膜。在图15的例中,在支承面801s上配置有光电转换膜802,流体810沿着支承面801s流向光电转换膜802的侧面802s。流体810由于流体摩擦,向光电转换膜802施力。具体而言,侧面802s相对于支承面801s以角度 θ_y 倾斜。向光电转换膜802施加的沿着侧面802s的方向的力F,被分解为与支承面801s平行的方向的力 $F \cdot \cos\theta_y$ 、以及与支承面801s垂直的方向的力 $F \cdot \sin\theta_y$ 。力 $F \cdot \sin\theta_y$ 可能对光电转换膜802造成损伤。

[0036] 在图14的例中,如果流体710沿着支承面701s流向光电转换膜702的侧面702s,则与支承面701s垂直的方向的较大的力施加至光电转换膜702。通过向参照图15说明的 $F \cdot \sin\theta_y$ 的 θ_y 代入图14的较大的 θ_x 即 $\theta_x \approx 80^\circ$,能够理解这一情况。

[0037] 另外,在如图14的例子那样角度 θ_x 较大的情况下,应力容易集中于形成角度 θ_x 的光电转换膜702的角处。这意味着,在光电转换膜702被组装至相机等产品的状态下,光电转换膜702容易损坏。

[0038] 基于以上的考察,本公开提供适于实现具有高可靠性的光电转换元件的技术。

[0039] (本公开所涉及的一个方式的概要)

[0040] 本公开的第1方式所涉及的光电转换元件具备:

[0041] 支承面;以及

[0042] 光电转换膜,被配置于所述支承面,

[0043] 在与垂直于所述支承面的垂直方向平行的第1截面中,

[0044] 所述光电转换膜具有第1坡面,

[0045] 在将所述第1坡面相对于与所述支承面平行的第1平行方向的倾斜角度定义为第1坡度角度时,

[0046] 所述第1坡度角度大于 0° 且为 5° 以下。

[0047] 第1方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。

[0048] 在本公开的第2方式中,例如,在第1方式所涉及的光电转换元件中,

- [0049] 所述第1坡度角度大于 0° 且为 1° 以下。
- [0050] 第2方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0051] 在本公开的第3方式中,例如,在第1方式或者第2方式所涉及的光电转换元件中,
- [0052] 所述光电转换膜也可以具有上表面,
- [0053] 在所述第1截面中,所述第1坡面也可以在所述垂直方向上位于所述上表面与所述支承面之间。
- [0054] 第3方式的构成是光电转换元件的构成的一例。
- [0055] 在本公开的第4方式中,例如,在第3方式所涉及的光电转换元件中,
- [0056] 在所述第1截面中,
- [0057] 在将所述第1坡面的下端的位置定义为基准位置,
- [0058] 将所述上表面与所述支承面之间的在所述垂直方向上的距离定义为基准距离,
- [0059] 将所述基准距离的10%定义为第1距离,
- [0060] 将所述第1坡面之中的从所述支承面沿着所述垂直方向向上前进所述第1距离的位置,定义为第1位置,
- [0061] 将所述基准位置与所述第1位置之间的在所述第1平行方向上的距离定义为第1平行距离,
- [0062] 并将所述基准位置与所述第1位置之间的在所述垂直方向上的距离定义为第1垂直距离时,
- [0063] 所述第1坡度角度也可以是所述第1垂直距离相对于所述第1平行距离的比率的反正切。
- [0064] 第4方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0065] 在本公开的第5方式中,例如,在第3方式所涉及的光电转换元件中,
- [0066] 在所述第1截面中,
- [0067] 在将所述第1坡面的下端的位置定义为基准位置,
- [0068] 将所述上表面与所述支承面之间的在所述垂直方向上的距离定义为基准距离,
- [0069] 将所述基准距离的20%定义为第2距离,
- [0070] 将所述第1坡面之中的从所述支承面沿着所述垂直方向向上前进所述第2距离的位置,定义为第2位置,
- [0071] 将所述基准位置与所述第2位置之间的在所述第1平行方向上的距离定义为第2平行距离,
- [0072] 并将所述基准位置与所述第2位置之间的在所述垂直方向上的距离定义为第2垂直距离时,
- [0073] 所述第1坡度角度也可以是所述第2垂直距离相对于所述第2平行距离的比率的反正切。
- [0074] 第5方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0075] 在本公开的第6方式中,例如,在第3方式所涉及的光电转换元件中,
- [0076] 在所述第1截面中,
- [0077] 在将所述第1坡面的下端的位置定义为基准位置,
- [0078] 将所述上表面与所述支承面之间的在所述垂直方向上的距离定义为基准距离,

- [0079] 将所述基准距离的90%定义为第3距离，
- [0080] 将所述第1坡面之中的从所述支承面沿着所述垂直方向向上前进所述第3距离的位置，定义为第3位置，
- [0081] 将所述基准位置与所述第3位置之间的在所述第1平行方向上的距离定义为第3平行距离，
- [0082] 并将所述基准位置与所述第3位置之间的在所述垂直方向上的距离定义为第3垂直距离时，
- [0083] 所述第1坡度角度也可以是所述第3垂直距离相对于所述第3平行距离的比率的反正切。
- [0084] 第6方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0085] 在本公开的第7方式中，例如，在第3方式至第6方式中任1个所涉及的光电转换元件中，
- [0086] 在所述第1截面中，在将所述上表面与所述支承面之间的在所述垂直方向上的距离定义为基准距离时，
- [0087] 所述基准距离也可以为 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $1.0\mu\text{m}$ 以下。
- [0088] 第7方式的大小是在光电转换元件中出现的大小的一例。
- [0089] 在本公开的第8方式中，例如，在第1方式至第7方式中任1个所涉及的光电转换元件中，
- [0090] 所述光电转换膜也可以具有面向所述支承面的下表面，
- [0091] 在所述第1截面中，
- [0092] 所述第1坡面也可以具有与所述下表面连接的第1部分、以及位于比所述第1部分靠上的位置的第2部分，
- [0093] 在将所述第1部分相对于所述第1平行方向的倾斜角度定义为第1角度，
- [0094] 并将所述第2部分相对于所述第1平行方向的倾斜角度定义为第2角度时，
- [0095] 所述第1角度也可以比所述第2角度小。
- [0096] 第8方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0097] 在本公开的第9方式中，例如，在第1方式至第8方式中任1个所涉及的光电转换元件中，
- [0098] 所述光电转换膜也可以具有面向所述支承面的下表面，
- [0099] 在所述第1截面中，所述第1坡面也可以具有与所述下表面连接的凹曲部。
- [0100] 第9方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0101] 在本公开的第10方式中，例如，第1方式至第9方式中任1个所涉及的光电转换元件也可以具备电极，
- [0102] 所述光电转换膜也可以位于比所述支承面靠上的位置，
- [0103] 所述电极也可以位于比所述光电转换膜靠上的位置，
- [0104] 在将平面图中与所述第1坡面重复的区域定义为第1重复区域时，
- [0105] 在所述第1截面中，所述电极的所述第1重复区域也可以具有相对于所述第1平行方向的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。
- [0106] 第10方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。

- [0107] 在本公开的第11方式中,例如,第1方式至第10方式中任1个所涉及的光电转换元件也可以具备绝缘膜,
- [0108] 所述光电转换膜也可以位于比所述支承面靠上的位置,
- [0109] 所述绝缘膜也可以位于比所述光电转换膜靠上的位置,
- [0110] 在将平面图中与所述第1坡面重复的区域定义为第1重复区域时,
- [0111] 在所述第1截面中,所述绝缘膜的所述第1重复区域也可以具有相对于所述第1平行方向的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。
- [0112] 第11方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0113] 在本公开的第12方式中,例如,第1方式至第11方式中任1个所涉及的光电转换元件也可以具备遮光膜,
- [0114] 所述光电转换膜也可以位于比所述支承面靠上的位置,
- [0115] 所述遮光膜也可以位于比所述光电转换膜靠上的位置,
- [0116] 在将平面图中与所述第1坡面重复的区域定义为第1重复区域时,
- [0117] 在所述第1截面中,所述遮光膜的所述第1重复区域也可以具有相对于所述第1平行方向的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。
- [0118] 第12方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0119] 在本公开的第13方式中,例如,第1方式至第12方式中任1个所涉及的光电转换元件也可以具备绝缘层,
- [0120] 所述支承面也可以包括所述绝缘层的上表面。
- [0121] 第13方式的构成是光电转换元件的构成的一例。
- [0122] 在本公开的第14方式中,例如,在第1方式至第13方式中任1个所涉及的光电转换元件中,
- [0123] 在所述第1截面中,
- [0124] 所述光电转换膜也可以具有第2坡面,
- [0125] 所述第1坡面也可以被设置在向所述第1平行方向的一方突出的端部,
- [0126] 所述第2坡面也可以被设置在向所述第1平行方向的另一方突出的端部,
- [0127] 在将所述第2坡面相对于所述第1平行方向的倾斜角度定义为第2坡度角度时,
- [0128] 所述第2坡度角度也可以大于 0° 且为 5° 以下。
- [0129] 第14方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0130] 在本公开的第15方式中,例如,在第1方式至第14方式中任1个所涉及的光电转换元件中,
- [0131] 在与所述垂直方向平行且与所述第1截面正交的第2截面中,
- [0132] 所述光电转换膜也可以具有第3坡面,
- [0133] 在将所述第3坡面相对于与所述支承面平行的第2平行方向的倾斜角度定义为第3坡度角度时,
- [0134] 所述第3坡度角度也可以大于 0° 且为 5° 以下。
- [0135] 第15方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0136] 在本公开的第16方式中,例如,在第15方式所涉及的光电转换元件中,
- [0137] 在所述第2截面中,

- [0138] 所述光电转换膜也可以具有第4坡面，
- [0139] 所述第3坡面也可以被设置在向所述第2平行方向的一方突出的端部，
- [0140] 所述第4坡面也可以被设置在向所述第2平行方向的另一方突出的端部，
- [0141] 在将所述第4坡面相对于所述第2平行方向的倾斜角度定义为第4坡度角度时，
- [0142] 所述第4坡度角度也可以大于0°且为5°以下。
- [0143] 第16方式所涉及的技术适于实现具有高可靠性的光电转换元件。
- [0144] 本公开的第17方式所涉及的摄像元件具备：
- [0145] 如第1至第16方式中任1个所涉及的光电转换元件；以及
- [0146] 检测电路，取出通过所述光电转换膜中的光电转换而生成的信号。
- [0147] 第17方式所涉及的技术适于实现可靠性高的摄像元件。
- [0148] 在以下的说明中，“上”、“下”、“垂直”、“水平”、“侧方”等用语不过是用于指定部件间的相互的配置，其意图不在于对光电转换元件使用时的姿态进行限定。
- [0149] 在以下的实施方式中，有时使用第1、第2、第3……这样的序数词。在对某要素附加序数词的情况下，不必须存在顺序更小的同种的要素。能够根据需要对序数词的编号进行变更、追加或者删除。
- [0150] 在以下的说明中，“平面图”是指从与支承面垂直的垂直方向观察时的视图。
- [0151] 在以下的说明中，“要素A包括要素B”意味着要素A包括要素B的至少一部分。关于“要素A具有要素B”及“要素A具备要素B”也是同样的。在平面图中要素A与要素B重复，意味着在平面图中要素A的至少一部分与要素B的至少一部分重复。
- [0152] 各图不一定对各构成进行严密的图示。在图中，有时省略一部分要素的图示。在图中，有时对尺寸、坡度的角度等进行夸大来描绘。在以下的说明中，在实质上具有相同功能的构成要素由共通的参照标记表示，关于重复的说明有时省略或者简化。
- [0153] (实施方式)
- [0154] 以下，参照附图说明本实施方式所涉及的摄像装置。
- [0155] 图1是摄像装置1的平面图。摄像装置1包括像素区域101、对置电极区域102、周边电路区域103及周边焊盘区域104。在像素区域101中，多个像素电极517以矩阵状排列，多个像素以矩阵状构成。在对置电极区域102中，对置电极519被施加电压。在周边电路区域103中设置有周边电路。周边电路包括驱动电路、垂直扫描电路及水平信号读出电路。驱动电路向对置电极519供给电压。垂直扫描电路选择要读出信号的像素的行。水平信号读出电路从检测电路570取出信号。在周边焊盘区域104中排列有多个周边焊盘106。
- [0156] 图2是摄像装置1的截面图。在像素区域101中，在半导体基板501设置有多数电荷积蓄部502。在比半导体基板501靠上的位置，设置有绝缘构造510。绝缘构造510包括多个绝缘层。绝缘层509是多个绝缘层之中的1个层，具体而言是多个绝缘层之中的最上层。在本实施方式中，电荷积蓄部502是扩散区域。
- [0157] 半导体基板501包含半导体材料。半导体材料例如是硅(Si)。在本实施方式中，半导体基板501包含硅。
- [0158] 多个绝缘层中的各个绝缘层包含绝缘材料。绝缘材料例如是氧化硅(SiO_2)、四乙氧基硅烷(TEOS)等。在本实施方式中，多个绝缘层中的各个绝缘层包含四乙氧基硅烷。
- [0159] 在像素区域101中，在绝缘构造510中设置有多数像素插塞516。在比多个像素插塞

516靠上的位置,配置有多个像素电极517。在各像素中,电荷积蓄部502、像素插塞516及像素电极517被电连接。光电转换膜518被设置为从上覆盖多个像素插塞516。从下向上依次层叠有光电转换膜518、对置电极519、第1绝缘膜520及第2绝缘膜521。

[0160] 像素插塞516可以包含金属。金属例如是铜(Cu)、钨(W)等。在本实施方式中,像素插塞516包含铜。

[0161] 像素电极517可以包含从金属及金属化合物中选择的至少1个。金属例如是钛(Ti)、钽(Ta)、铝(Al)等。金属化合物例如是金属氮化物。金属氮化物例如是氮化钛(TiN)、氮化钽(TaN)等。像素电极517也可以包含被掺杂杂质而赋予了导电性的多晶硅。在本实施方式中,像素电极517具有包括包含钛的第1层与包含氮化钛的第2层的层叠构造。第1层与光电转换膜518接触。第2层与像素插塞516接触。

[0162] 在典型例中,光电转换膜518包含有机半导体。光电转换膜518也可以包括1个或者多个有机半导体层。例如,光电转换膜518也可以不仅包括生成空穴-电子对的光电转换层,而且还包括输送电子或者空穴的载流子输送层、阻碍电子或者空穴的阻碍层等。对于有机半导体层,能够使用公知的材料的有机p型半导体及有机n型半导体。光电转换膜518例如也可以是有机供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、或者含有量子点的膜等。光电转换膜518也可以包含非晶硅等无机材料。在本实施方式中,光电转换膜518包含有机半导体。

[0163] 对置电极519包含具有透光性的导电性材料。对置电极519所包含的导电性材料例如是ITO(氧化铟锡(Indium Tin Oxide))、IZO(氧化铟锌(Indium Zinc Oxide))等。在本实施方式中,对置电极519包含ITO。

[0164] 在本实施方式中,第1绝缘膜520包含氧化铝(AlO)。第2绝缘膜521包含氮氧化硅(SiON)。

[0165] 遮光膜522被设置为从上覆盖第2绝缘膜521的一部分。在图示的例中,在平面图中,遮光膜522与至少1个像素电极517重复。具有与遮光膜522重复的像素电极517的像素可以作为光学黑体像素利用。遮光膜522被第3绝缘膜523从上方及两侧覆盖。

[0166] 遮光膜522可以包含从由金属及金属化合物构成的组中选择的至少1个。例如,遮光膜522包含从由钛(Ti)、氮化钛(TiN)、铝(Al)、硅(Si)、加铜铝(AlSiCu)、铜(Cu)及钨(W)构成的组中选择的至少1个。遮光膜522也可以包含合金,该合金包含上述具体例中列出的多个材料中的至少2个。遮光膜522既可以具有单层构造,也可以具有层叠构造。在本实施方式中,遮光膜522具有包括包含钛的层与包含钛化合物的层的层叠构造。在本实施方式中,第3绝缘膜523包含氮氧化硅(SiON)。

[0167] 省略图示,在像素区域101中,在比第2绝缘膜521靠上的位置设置有滤色器。进而,在比滤色器靠上的位置设置有微透镜。光从上方经由微透镜、滤色器、第2绝缘膜521、第1绝缘膜520、对置电极519,向光电转换膜518入射。

[0168] 在对置电极区域102中,在绝缘构造510中设置有连接插塞536。在比连接插塞536靠上的位置设置有连接电极537。在比连接电极537靠上的位置设置有对置电极519。连接插塞536、连接电极537及对置电极519被电连接。

[0169] 连接插塞536可以包含金属。金属例如是铜(Cu)、钨(W)等。在本实施方式中,连接插塞536包含铜。

[0170] 连接电极537可以包含从金属及金属化合物中选择的至少1个。金属例如是钛(Ti)、钽(Ta)、铝(Al)等。金属化合物例如是金属氮化物。金属氮化物例如是氮化钛(TiN)、氮化钽(TaN)等。连接电极537也可以包含被掺杂杂质而赋予了导电性的多晶硅。在本实施方式中,连接电极537具有包括包含钛的第3层和包含氮化钛的第4层的层叠构造。第3层与对置电极519接触。第4层与连接插塞536接触。

[0171] 经由连接插塞536及连接电极537,向对置电极519施加电压。由此,位于对置电极519与像素电极517之间的光电转换膜518被施加电场。在该状态下,如果光从上方入射至光电转换膜518,则在光电转换膜518中进行光电转换,由像素电极517收集通过光电转换而生成的电荷。电荷从像素电极517经由像素插塞516向电荷积蓄部502输送,并被积蓄于电荷积蓄部502。通过检测电路570,将与电荷积蓄部502的电压相应的信号适时地向外部输出。检测电路570被设置于各像素。

[0172] 图3是检测电路570的说明图。检测电路570包括电荷积蓄部502。另外,检测电路570包括放大晶体管571、地址晶体管572及复位晶体管573。复位晶体管573的源极及漏极中的一方构成电荷积蓄部502。电荷积蓄部502与放大晶体管571的栅极电极电连接。放大晶体管571及地址晶体管572在半导体基板501内被电连接。放大晶体管571输出与电荷积蓄部502的电压相应的信号。地址晶体管572决定放大晶体管571输出信号的定时。复位晶体管573对电荷积蓄部502的电压进行复位。在本实施方式中,放大晶体管571、地址晶体管572及复位晶体管573是MOSFET(金属氧化物半导体场效应晶体管(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor))。

[0173] 以下,使用摄像元件11及光电转换元件21这样的用语,进一步说明摄像装置1的非限定性的构成。

[0174] 光电转换元件21包括像素电极517、光电转换膜518、对置电极519、第1绝缘膜520、第2绝缘膜521、滤色器、微透镜、遮光膜522、第3绝缘膜523及连接电极537。摄像元件11包括光电转换元件21、像素插塞516、连接插塞536及检测电路570。在摄像元件11中,检测电路570取出通过光电转换元件21中的光电转换而生成的信号。摄像装置1包括摄像元件11、周边电路及周边焊盘106。

[0175] 图4是光电转换膜518的平面图。图5至图9是光电转换元件21的部分扩大图。

[0176] 如图5所示,光电转换元件21包括支承面25及光电转换膜518。光电转换膜518被配置于支承面25。在与垂直于支承面25的垂直方向Dv平行的第1截面201中,光电转换膜518具有第1坡面518t1。在第1截面201中,将第1坡面518t1相对于与支承面25平行的第1平行方向Dh1的倾斜角度,定义为第1坡度角度 θ_{t1} 。第1坡度角度 θ_{t1} 大于 0° 且为 5° 以下。该构成适于实现具有高可靠性的光电转换元件21。第1坡度角度 θ_{t1} 也可以大于 0° 且为 1° 以下。

[0177] 说明上述的构成适于实现具有高可靠性的光电转换元件21的理由。第一,在光电转换元件21的制造中,清洗液等流体沿着支承面25流向光电转换膜518的第1坡面518t1。即使发生了这样的流动,由于第1坡度角度 θ_{t1} 小,因此从支承面25远离的方向的力不容易施加至光电转换膜518。这能够抑制对光电转换膜518造成的损伤。第二,由于第1坡度角度 θ_{t1} 小,因此应力容易集中于形成第1坡度角度 θ_{t1} 的光电转换膜518的角处。这意味着,在光电转换元件21被组装至相机等产品的状态下,光电转换膜518不容易损坏。

[0178] 与参照图14说明的例子进行对比,定量地说明上述的理由。在图14的例中, $\theta_x \approx$

80° 。 $\sin 80^\circ \approx 0.985$ 。在参照图5说明的例中, $\theta_{t1} \leq 5^\circ$ 或者 $\theta_{t1} \leq 1^\circ$ 。 $\sin 5^\circ \approx 0.087$, 该值小于0.985的1/10。 $\sin 1^\circ \approx 0.017$, 该值小于0.985的1/50。由此, 能够定量地理解图5的例子与图14的例子相比易于实现具有高可靠性的光电转换元件。

[0179] 根据上述的说明能够理解, 第1坡度角度 θ_{t1} 的下限是大于 0° 的值。第1坡度角度 θ_{t1} 的下限也可以是 0.1° , 也可以是 0.2° 。也就是说, 第1坡度角度 θ_{t1} 也可以为 0.1° 以上且 5° 以下, 也可以为 0.2° 以上且 5° 以下, 也可以为 0.1° 以上且 1° 以下, 也可以为 0.2° 以上且 1° 以下。通过将第1坡度角度 θ_{t1} 设为 0.1° 以上或者 0.2° 以上, 易于抑制第1平行方向Dh1上的第1坡面518t1的长度, 并抑制光电转换元件21的面积。

[0180] 在图14的例中, 侧面702s是相对于支承面701s大致垂直延伸的壁面状。相对于此, 在图5的例中, 第1坡面518t1沿着接近于第1平行方向Dh1的方向延伸。

[0181] 支承面25包括绝缘层509的上表面。支承面25包括像素电极517的上表面。支承面25包括连接电极537的上表面。

[0182] 光电转换膜518位于比支承面25靠上的位置。光电转换膜518具有下表面518a及上表面518b。在第1截面201中, 第1坡面518t1在垂直方向Dv上位于上表面518b与支承面25之间。上表面518b也可以包括第1坡面518t1。在第1截面201中, 上表面518b相对于第1平行方向Dh1的倾斜角度比第1坡度角度 θ_{t1} 小, 例如为 0° 以上且小于 0.1° , 也可以为 0° 以上且 0.05° 以下, 也可以为 0° 以上且 0.03° 以下。下表面518a面向支承面25, 具体而言与其接触。在第1截面201中, 第1坡面518t1将下表面518a及上表面518b连接。

[0183] 第1坡度角度 θ_{t1} 可以是基于以下的第1定义、第2定义或者第3定义的角度。在本实施方式中, 在基于第1定义、第2定义及第3定义中的至少1个可以说“第1坡度角度 θ_{t1} 大于 0° 且为 5° 以下”的情况下, 作为“第1坡度角度 θ_{t1} 大于 0° 且为 5° 以下”对待。关于与第1坡度角度 θ_{t1} 相关的其他表现也是同样的。

[0184] 参照图6说明第1定义、第2定义或者第3定义。在第1截面201中, 将第1坡面518t1的下端的位置定义为基准位置 S_0 。在第1截面201中, 将上表面518b与支承面25之间的在垂直方向Dv上的距离定义为基准距离 T_{100} 。

[0185] 关于第1定义, 将基准距离 T_{100} 的10%定义为第1距离。在第1截面201中, 将第1坡面518t1之中的从支承面25沿着垂直方向Dv向上前进第1距离的位置, 定义为第1位置 S_{10} 。在第1截面201中, 将基准位置 S_0 与第1位置 S_{10} 之间的在第1平行方向Dh1上的距离及在垂直方向Dv上的距离, 分别定义为第1平行距离 T_{h10} 及第1垂直距离 T_{v10} 。在第1定义中, 第1坡度角度 θ_{t1} 是第1垂直距离 T_{v10} 相对于第1平行距离 T_{h10} 的比率的反正切。即, 在第1定义中, 第1坡度角度 θ_{t1} 通过以下的数学式1给出。

[0186] 数学式1: $\theta_{t1} = \tan^{-1}(T_{v10}/T_{h10})$

[0187] 关于第2定义, 将基准距离 T_{100} 的20%定义为第2距离。在第1截面201中, 将第1坡面518t1之中的从支承面25沿着垂直方向Dv向上前进第2距离的位置, 定义为第2位置 S_{20} 。在第1截面201中, 将基准位置 S_0 与第2位置 S_{20} 之间的在第1平行方向Dh1上的距离及在垂直方向Dv上的距离, 分别定义为第2平行距离 T_{h20} 及第2垂直距离 T_{v20} 。在第2定义中, 第1坡度角度 θ_{t1} 是第2垂直距离 T_{v20} 相对于第2平行距离 T_{h20} 的比率的反正切。即, 在第2定义中, 第1坡度角度 θ_{t1} 通过以下的数学式2给出。

[0188] 数学式2: $\theta_{t1} = \tan^{-1}(T_{v20}/T_{h20})$

[0189] 关于第3定义,将基准距离 T_{100} 的90%定义为第3距离。在第1截面201中,将第1坡面518t1之中的从支承面25沿着垂直方向Dv向上前进第3距离的位置,定义为第3位置 S_{90} 。在第1截面201中,将基准位置 S_0 与第3位置 S_{90} 之间的在第1平行方向Dh1上的距离及在垂直方向Dv上的距离,分别定义为第3平行距离 T_{h90} 及第3垂直距离 T_{v90} 。在第3定义中,第1坡度角度 θ_{t1} 是第3垂直距离 T_{v90} 相对于第3平行距离 T_{h90} 的比率的反正切。即,在第3定义中,第1坡度角度 θ_{t1} 通过以下的数学式3给出。

[0190] 数学式3: $\theta_{t1} = \tan^{-1}(T_{v90}/T_{h90})$

[0191] 此外,上述的第1坡度角度 θ_{t1} 的范围即 $0 < \theta_{t1} \leq 5^\circ$ 或者 $0 < \theta_{t1} \leq 1^\circ$ 是极低的角度范围。因此,无论通过基于第1定义、第2定义及第3定义中的哪一个而得到的第1坡度角度 θ_{t1} ,都能够显现出足以得到光电转换元件21的可靠性的作用。

[0192] 在第1截面201中,基准距离 T_{100} 例如为 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $1.0\mu\text{m}$ 以下,基准距离 T_{100} 也可以为 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $0.7\mu\text{m}$ 以下。

[0193] 如图7所示,在第1截面201中,第1坡面518t1具有与下表面518a连接的第1部分518p1、以及位于比第1部分518p1靠上的位置的第2部分518p2。在第1截面201中,将第1部分518p1相对于第1平行方向Dh1的倾斜角度定义为第1角度 θ_{p1} 。在第1截面201中,将第2部分518p2相对于第1平行方向Dh1的倾斜角度定义为第2角度 θ_{p2} 。第1角度 θ_{p1} 比第2角度 θ_{p2} 小。根据该构成,在第1截面201中,易于使在第1坡面518t1的下端附近处第1坡面518t1所延伸的方向接近于第1平行方向Dh1。这适于实现具有高可靠性的光电转换元件21。在图7的例中,第1部分518p1及第2部分518p2被连接。但是,第1部分518p1及第2部分518p2也可以相互相离。此外,在图7中,分别用第1箭头AR1及第2箭头AR2表示在第1平行方向Dh1上第1部分518p1所存在的范围及第2部分518p2所存在的范围。

[0194] 作为第1角度 θ_{p1} 的定义,能够替换为与第1坡度角度 θ_{t1} 相关的第1定义、第2定义及第3定义来援引。具体而言,能够如下替换:

[0195] • 将“第1坡面518t1”替换为“第1部分518p1”,

[0196] • 将“上表面518b与支承面25之间的在垂直方向Dv上的基准距离 T_{100} ”,替换为“第1部分518p1的下端与上端之间的在垂直方向Dv上的距离”,

[0197] • 将“第1坡度角度 θ_{t1} ”替换为“第1角度 θ_{p1} ”。

[0198] 作为第2角度 θ_{p2} 的定义,能够替换为与第1坡度角度 θ_{t1} 相关的第1定义、第2定义及第3定义来援引。具体而言,能够如下替换:

[0199] • 将“第1坡面518t1”替换为“第2部分518p2”,

[0200] • 将“上表面518b与支承面25之间的在垂直方向Dv上的基准距离 T_{100} ”,替换为“第2部分518p2的下端与上端之间的在垂直方向Dv上的距离”,

[0201] • 将“第1坡度角度 θ_{t1} ”替换为“第2角度 θ_{p2} ”。

[0202] 在本实施方式中,在基于对第1定义进行替换而得到的定义、对第2定义进行替换而得到的定义以及对第3定义进行替换而得到的定义中的至少1个,可以说“第1角度 θ_{p1} 比第2角度 θ_{p2} 小”的情况下,作为“第1角度 θ_{p1} 比第2角度 θ_{p2} 小”对待。

[0203] 如图7所示,在第1截面201中,第1坡面518t1具有与下表面518a连接的凹曲部518c。根据该构成,在第1截面201中,易于使在第1坡面518t1的下端附近处第1坡面518t1所延伸的方向接近于第1平行方向Dh1。这适于实现具有高可靠性的光电转换元件21。

[0204] 如图8及图9所示,详细而言,在第1截面201中,第1坡面518t1可以呈波浪形。在此,在第1截面201中第1坡面518t1呈波浪形,是指在第1截面201中第1坡面518t1具有至少1个凹部及至少1个凸部。这是为了在第1坡面518t1上光电转换膜518与对侧部件接触的情况下,增大光电转换膜518与对侧部件之间的接触面积,并提高它们之间的接合力。对侧部件例如是对置电极519。此外,在图8及图9中,为了方便而对第1坡面518t1与上表面518b之间的边界附加了虚线。

[0205] 进一步说明参照图6说明的上表面518b与支承面25之间的在垂直方向Dv上的基准距离 T_{100} 。如图7及图8所示,可能存在上表面518b不完全是平面的情况。在该情况下,将上表面518b与支承面25之间的在垂直方向Dv上的最大距离作为基准距离 T_{100} 对待。

[0206] 返回图5,将平面图中与第1坡面518t1重复的区域定义为第1重复区域518o1。

[0207] 如图5所示,对置电极519位于比光电转换膜518靠上的位置。在第1截面201中,对置电极519的第1重复区域518o1具有相对于第1平行方向Dh1的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。该构成适于实现具有高可靠性的光电转换元件21。例如,根据该构成,易于通过对置电极519很好地进行包覆。另外,例如根据该构成,对置电极519不容易受到压力。因此,易于确保对置电极519的导电性。上述的倾斜角度也可以大于 0° 且为 1° 以下。上述的倾斜角度的下限也可以为 0.1° ,也可以为 0.2° 。在图5所示的例中,至少1个面包括2个面,具体而言是2个面。2个面中的一方位于相对下侧,另一方位于相对上侧。

[0208] 如图5所示,第1绝缘膜520位于比光电转换膜518靠上的位置。在第1截面201中,第1绝缘膜520的第1重复区域518o1具有相对于第1平行方向Dh1的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。该构成适于实现具有高可靠性的光电转换元件21。例如,根据该构成,易于通过第1绝缘膜520很好地进行包覆,易于确保第1绝缘膜520与其下的膜之间的密合性。另外,例如根据该构成,第1绝缘膜520不容易受到压力。因此,易于确保第1绝缘膜520的耐湿性及绝缘性。上述的倾斜角度也可以大于 0° 且为 1° 以下。上述的倾斜角度的下限也可以为 0.1° ,也可以为 0.2° 。在图5所示的例中,至少1个面包括2个面,具体而言是2个面。2个面中的一方位于相对下侧,另一方位于相对上侧。

[0209] 如图5所示,第2绝缘膜521位于比光电转换膜518靠上的位置。在第1截面201中,第2绝缘膜521的第1重复区域518o1具有相对于第1平行方向Dh1的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。该构成适于实现具有高可靠性的光电转换元件21。例如,根据该构成,易于通过第2绝缘膜521很好地进行包覆,易于确保第2绝缘膜521与其下的膜之间的密合性。另外,例如根据该构成,第2绝缘膜521不容易受到压力。因此,易于确保第2绝缘膜521的耐湿性及绝缘性。上述的倾斜角度也可以大于 0° 且为 1° 以下。上述的倾斜角度的下限也可以为 0.1° ,也可以为 0.2° 。在图5所示的例中,至少1个面包括2个面,具体而言是2个面。2个面中的一方位于相对下侧,另一方位于相对上侧。

[0210] 如图5所示,遮光膜522位于比光电转换膜518靠上的位置。在第1截面201中,遮光膜522的第1重复区域518o1具有相对于第1平行方向Dh1的倾斜角度大于 0° 且为 5° 以下的至少1个面。该构成适于实现具有高可靠性的光电转换元件21。例如,根据该构成,遮光膜522不容易受到压力,在遮光膜522中不容易产生裂纹等。因此,易于确保遮光膜522的遮光性。上述的倾斜角度也可以大于 0° 且为 1° 以下。上述的倾斜角度的下限也可以为 0.1° ,也可以为 0.2° 。在图5所示的例中,至少1个面包括2个面,具体而言是2个面。2个面中的一方位于相

对下侧,另一方位于相对上侧。

[0211] 在图5所示的例中,在第1重复区域518o1中,第1坡面518t1、对置电极519的上述2个面中的一方、对置电极519的上述2个面中的另一方、第1绝缘膜520的上述2个面中的一方、第1绝缘膜520的上述2个面中的另一方、第2绝缘膜521的上述2个面中的一方、第2绝缘膜521的上述2个面中的另一方、遮光膜522的上述2个面中的一方、以及遮光膜522的上述2个面中的另一方从下向上依次排列。关于第1截面201中的这些面相对于第1平行方向Dh1的倾斜角度,也援引与第1坡度角度 θ_{t1} 相关的第1定义、第2定义及第3定义。

[0212] 如图4所示,在第1截面201中,光电转换膜518具有第2坡面518t2。在第1截面201中,第1坡面518t1被设置在向第1平行方向Dh1的一方突出的端部。在第1截面201中,第2坡面518t2被设置在向第1平行方向Dh1的另一方突出的端部。与第1坡面518t1相关的说明的一部分或者全部能够适用于第2坡面518t2。

[0213] 如图4所示,在与垂直方向Dv平行且与第1截面201正交的第2截面202中,光电转换膜518具有第3坡面518t3及第4坡面518t4。在第2截面202中,第3坡面518t3被设置在向与支承面25平行的第2平行方向Dh2的一方突出的端部。在第2截面202中,第4坡面518t4被设置在向第2平行方向Dh2的另一方突出的端部。与第1坡面518t1相关的说明的一部分或者全部能够适用于第3坡面518t3及第4坡面518t4。

[0214] 以下,参照图10至图12说明形成光电转换膜518的方法的非限定性的例子。图10至图12是光电转换膜518的形成方法的说明图。

[0215] 在第1形成方法至第3形成方法中,使用第1荫罩301至第3荫罩303。第1荫罩301至第3荫罩303包含金属。第1荫罩301至第3荫罩303被配置在从支承面25观察时的铅直下方。另外,通过真空蒸镀,从大致铅直下方向铅直上方供给光电转换膜518的材料。像这样,即使异物附着于光电转换膜518也容易落下。材料虽然最初以沿着接近于铅直方向的方向移动方式被吹起,但之后可能向从铅直方向偏离的方向移动。这被推测是因为材料彼此碰撞而造成材料的移动方向变化。

[0216] 图10所示的第1形成方法是使用第1荫罩301的真空蒸镀。第1荫罩301具有基准面301r及坡面301s。通过坡面301s,划分出第1荫罩301的缺口301n。在从绝缘层509观察时与第1荫罩301的相反侧配置磁铁350。通过磁铁350的磁力,将第1荫罩301吸引至支承面25。由此,以基准面301r及支承面25接触的方式在支承面25配置第1荫罩301。在该状态下进行真空蒸镀。由此,光电转换膜518的材料进入缺口301n并沉积。由此,形成具有第1坡面518t1的光电转换膜518。第1坡面518t1可以具有与坡面301s的形状相应的形状。

[0217] 图11所示的第2形成方法是使用第2荫罩302的真空蒸镀。第2荫罩302具有基准面302r。第2荫罩302不具有坡面。在从绝缘层509观察时与第2荫罩302的相反侧配置磁铁350。通过磁铁350的磁力,将第2荫罩302吸引至支承面25。但是,磁铁350的磁力适度地弱,因此第2荫罩302的侧端部302h以从支承面25相离的方式挠曲,在侧端部302h与支承面25之间产生间隙。在该状态下进行真空蒸镀。由此,光电转换膜518的材料进入间隙。即,光电转换膜518的材料逐渐进入侧端部302h与支承面25之间并沉积。由此,形成具有第1坡面518t1的光电转换膜518。

[0218] 图12所示的第3形成方法是使用第3荫罩303的真空蒸镀。第3荫罩303具有基准面303r。第3荫罩303不具有坡面。在从绝缘层509观察时与第3荫罩303的相反侧配置磁铁350。

通过磁铁350的磁力,将第3荫罩303吸引至支承面25。在该状态下,一边进行真空蒸镀一边使第3荫罩303振动。通过振动,交替出现图12的(a)所示的状态与图12的(b)所示的状态。(a)的状态是第3荫罩303的侧端部303h的挠曲相对较小、且侧端部303h与支承面25相对接近的状态。(b)的状态是侧端部303h的挠曲相对较大、且侧端部303h与支承面25相对远离的状态。在(b)的状态下,在侧端部303h与支承面25之间形成间隙330。通过第3荫罩303以交替出现(a)及(b)的状态的方式振动,光电转换膜518的材料断续地进入间隙330。即,光电转换膜518的材料逐渐进入侧端部303h与支承面25之间并沉积。由此,形成具有第1坡面518t1的光电转换膜518。振动例如可以通过光电转换膜518的材料与支承面25以及/或者第3荫罩303碰撞而产生。

[0219] 以上,基于实施方式说明了本公开的光电转换元件及其制造方法,但本公开所涉及的光电转换元件及其制造方法不限于上述实施方式。将上述实施方式中的任意的构成要素组合而实现的其他实施方式、针对上述实施方式在不脱离本公开的主旨的范围内施以本领域技术人员所想到的各种变形而得到的变形例、以及内置有本公开的光电转换元件的各种设备,都包含在本公开中。例如,也可以如专利文献2那样,采用具有导电性的膜作为遮光膜522,并经由遮光膜522使对置电极519及连接电极537电连接。对于这样的方式,也能够适用具有本公开所涉及的形状的光电转换膜518。

[0220] 工业实用性

[0221] 本公开的光电转换元件能够在各种用途的摄像元件及摄像装置中使用。

[0222] 附图标记说明:

[0223] 1摄像装置

[0224] 11摄像元件

[0225] 21光电转换元件

[0226] 25支承面

[0227] 101像素区域

[0228] 102对置电极区域

[0229] 103周边电路区域

[0230] 104周边焊盘区域

[0231] 106周边焊盘

[0232] 201第1截面

[0233] 202第2截面

[0234] 301第1荫罩

[0235] 301n缺口

[0236] 301r基准面

[0237] 301s坡面

[0238] 302第2荫罩

[0239] 302h侧端部

[0240] 302r基准面

[0241] 303第3荫罩

[0242] 303h侧端部

- [0243] 303r基准面
- [0244] 330间隙
- [0245] 350磁铁
- [0246] 501半导体基板
- [0247] 502电荷积蓄部
- [0248] 509绝缘层
- [0249] 510绝缘构造
- [0250] 516像素插塞
- [0251] 517像素电极
- [0252] 518光电转换膜
- [0253] 518a下表面
- [0254] 518b上表面
- [0255] 518c凹曲部
- [0256] 518o1第1重复区域
- [0257] 518p1第1部分
- [0258] 518p2第2部分
- [0259] 518t1第1坡面
- [0260] 518t2第2坡面
- [0261] 518t3第3坡面
- [0262] 518t4第4坡面
- [0263] 519对置电极
- [0264] 520第1绝缘膜
- [0265] 521第2绝缘膜
- [0266] 522遮光膜
- [0267] 523第3绝缘膜
- [0268] 536连接插塞
- [0269] 537连接电极
- [0270] 570检测电路
- [0271] 571放大晶体管
- [0272] 572地址晶体管
- [0273] 573复位晶体管
- [0274] 700层叠体
- [0275] 701s支承面
- [0276] 702光电转换膜
- [0277] 702a第1部分
- [0278] 702b第2部分
- [0279] 702s侧面
- [0280] 703掩膜
- [0281] 710流体

- [0282] 801s支承面
- [0283] 802光电转换膜
- [0284] 802s侧面
- [0285] 810流体
- [0286] AR1第1箭头
- [0287] AR2第2箭头
- [0288] Dh1第1平行方向
- [0289] Dh2第2平行方向
- [0290] Dv垂直方向
- [0291] S_0 基准位置
- [0292] S_{10} 第1位置
- [0293] S_{20} 第2位置
- [0294] S_{90} 第3位置

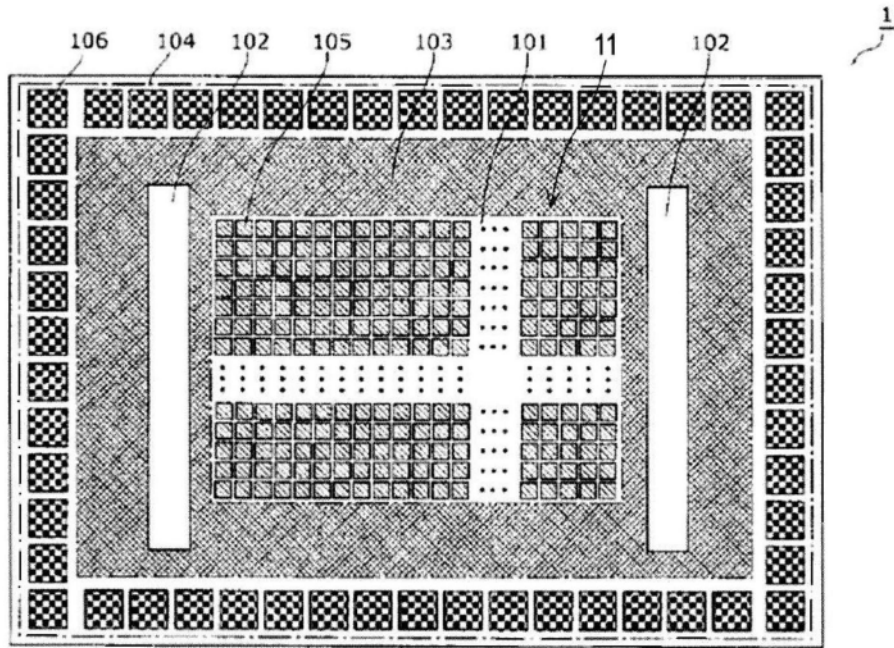


图1

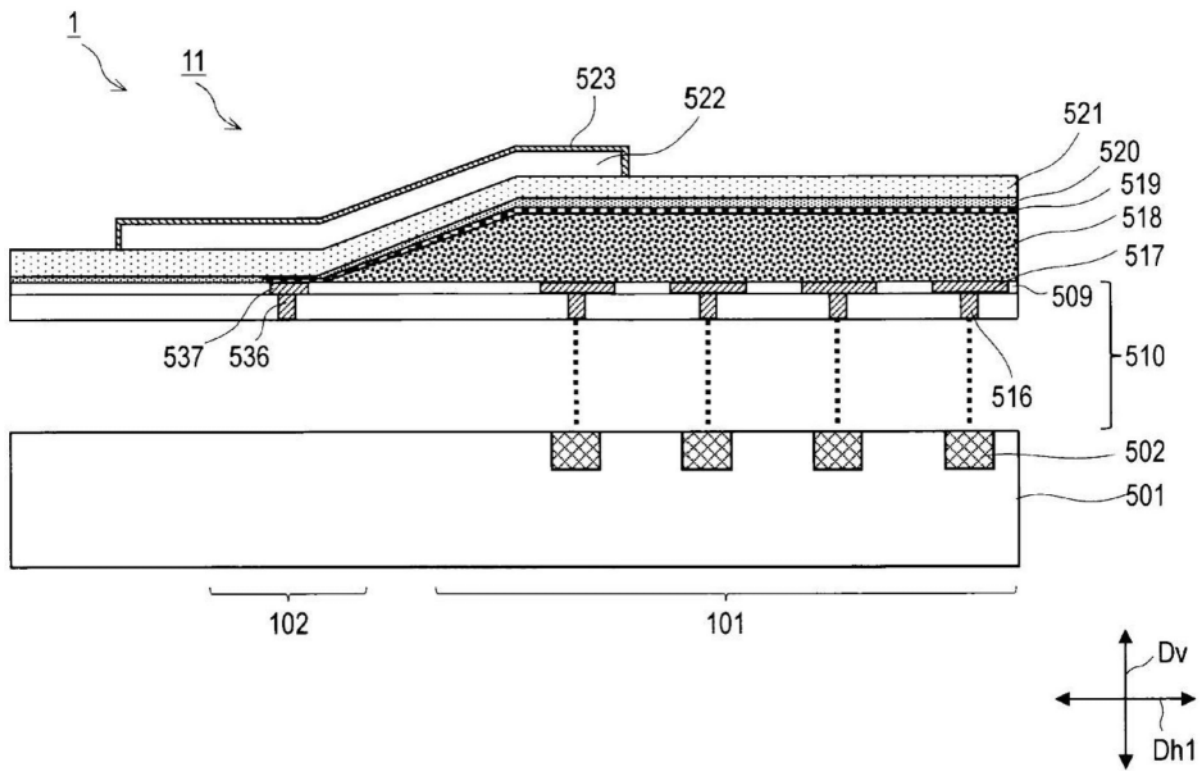


图2

向像素插塞516及像素电极517

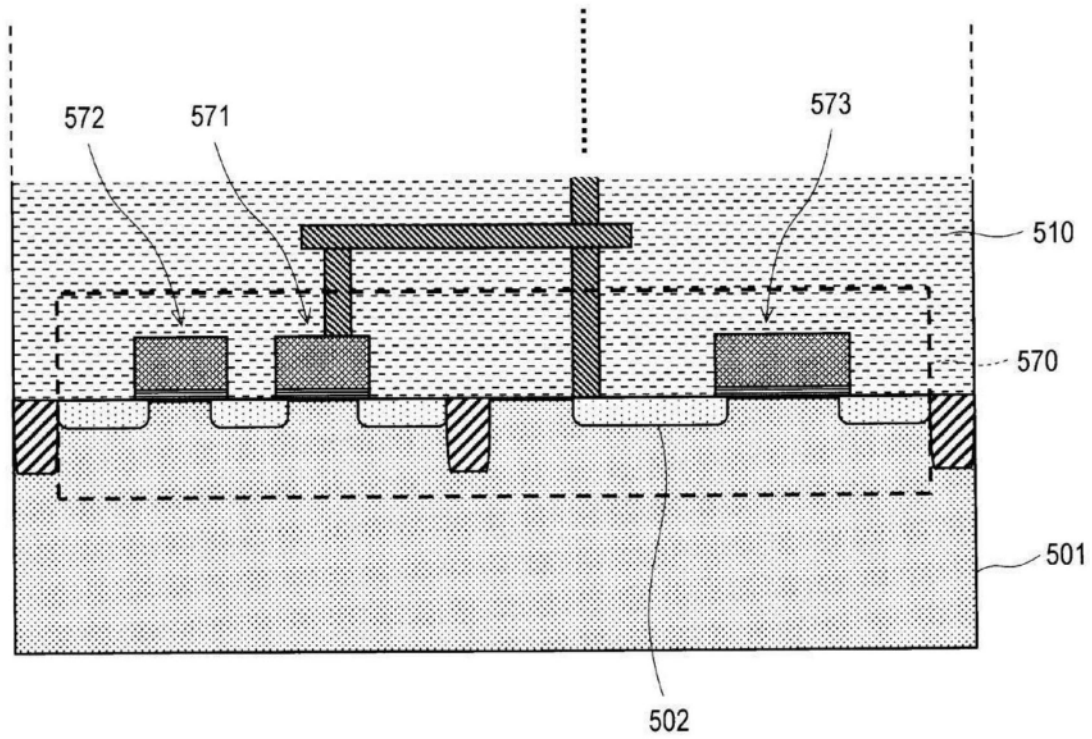


图3

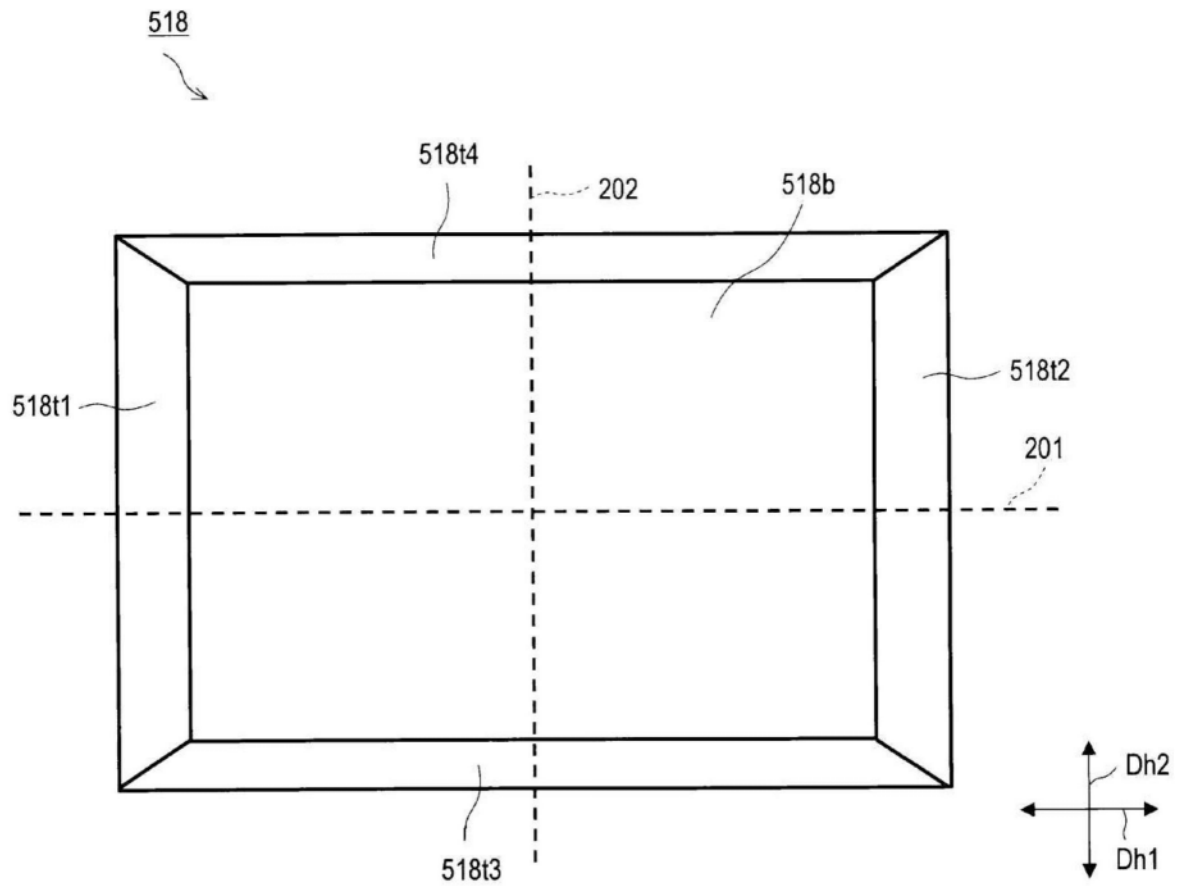


图4

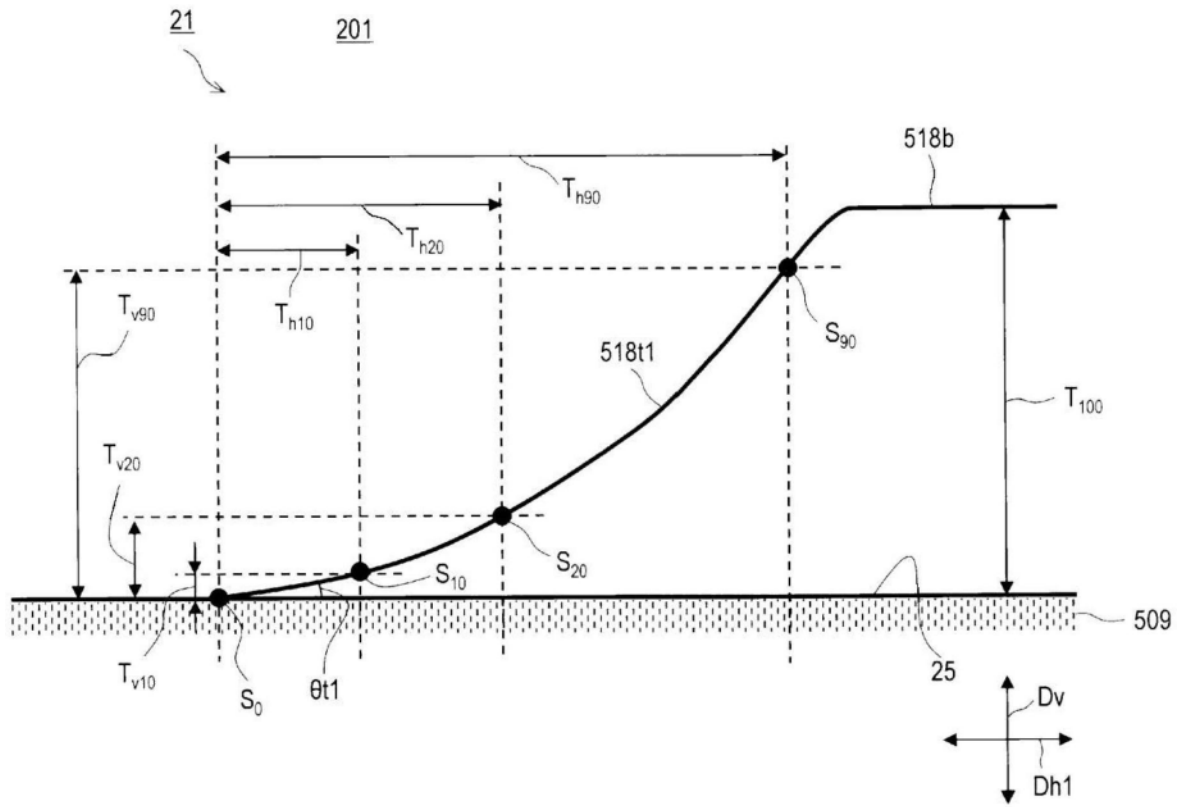


图6

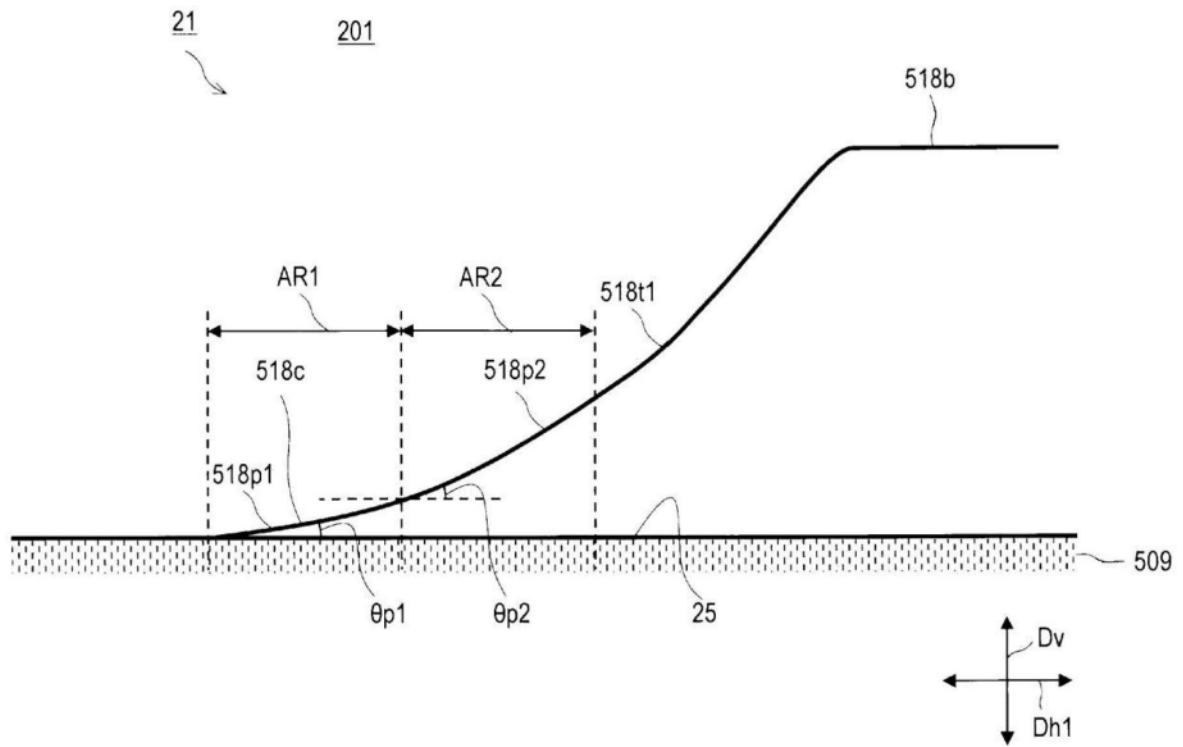


图7

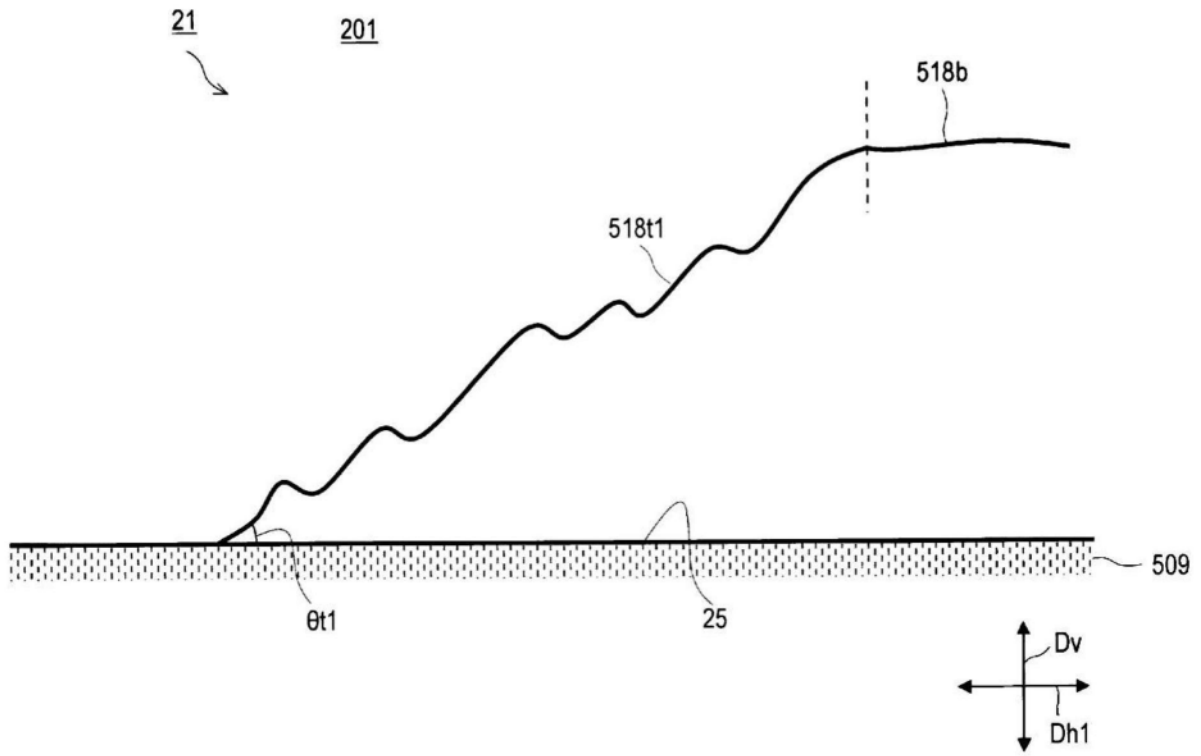


图8

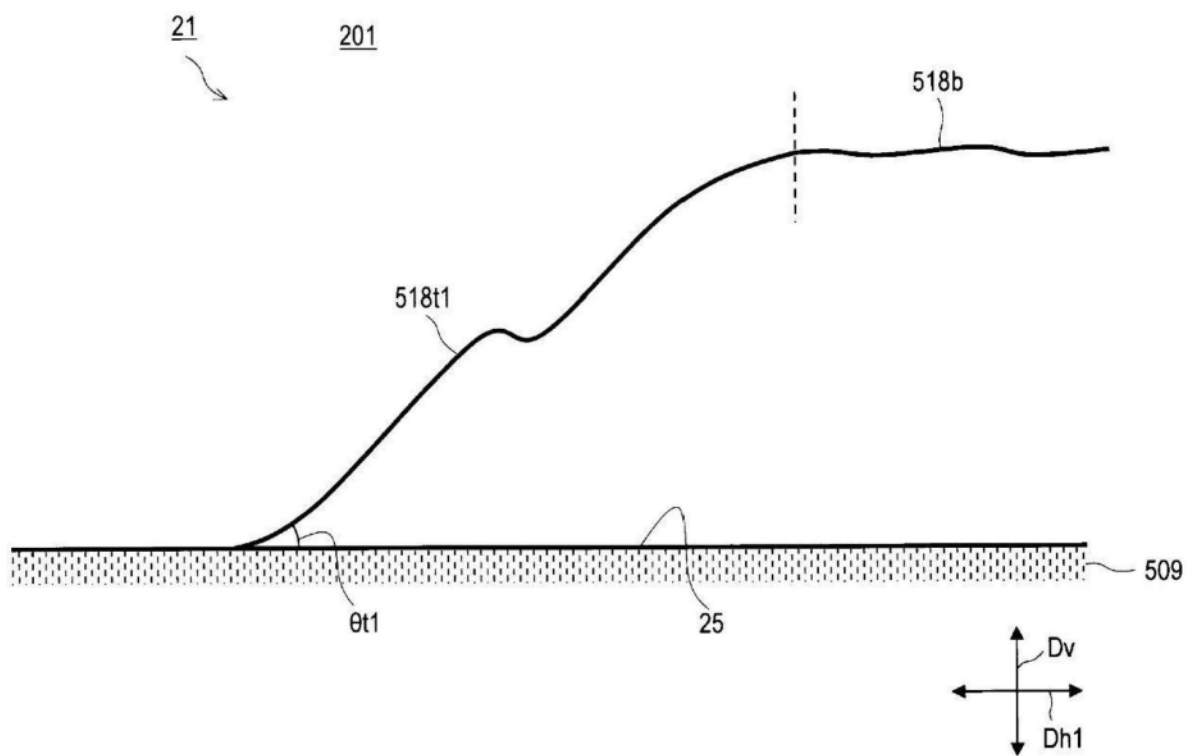


图9

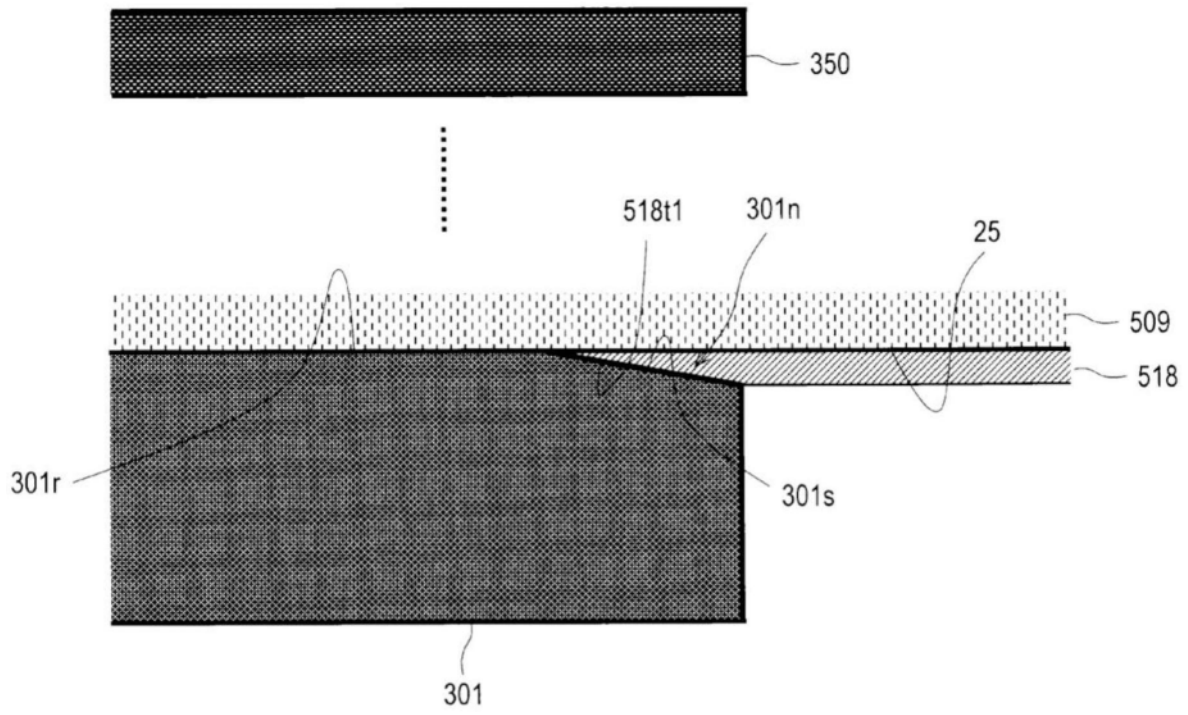


图10

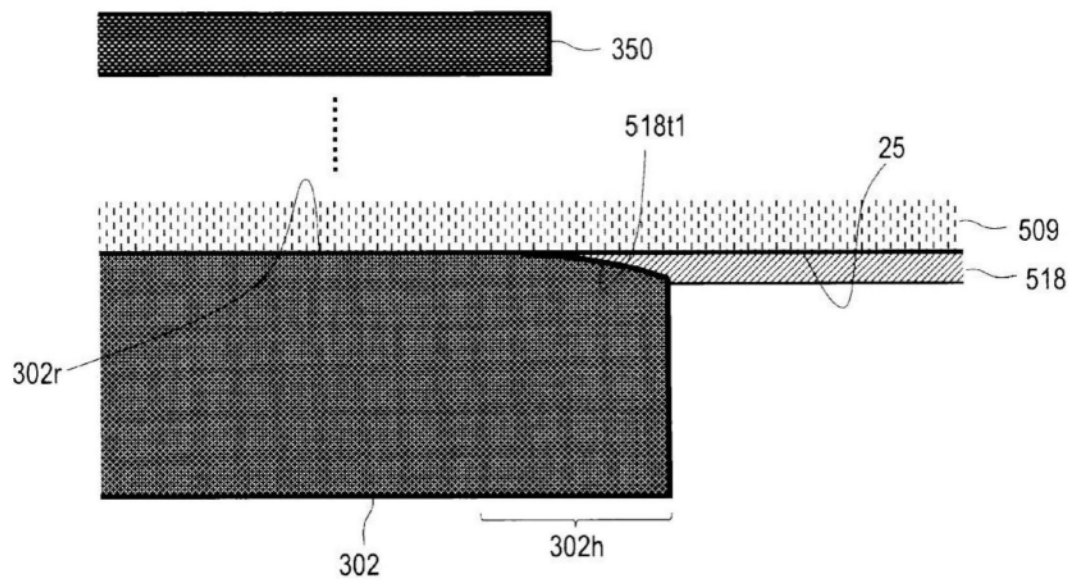


图11

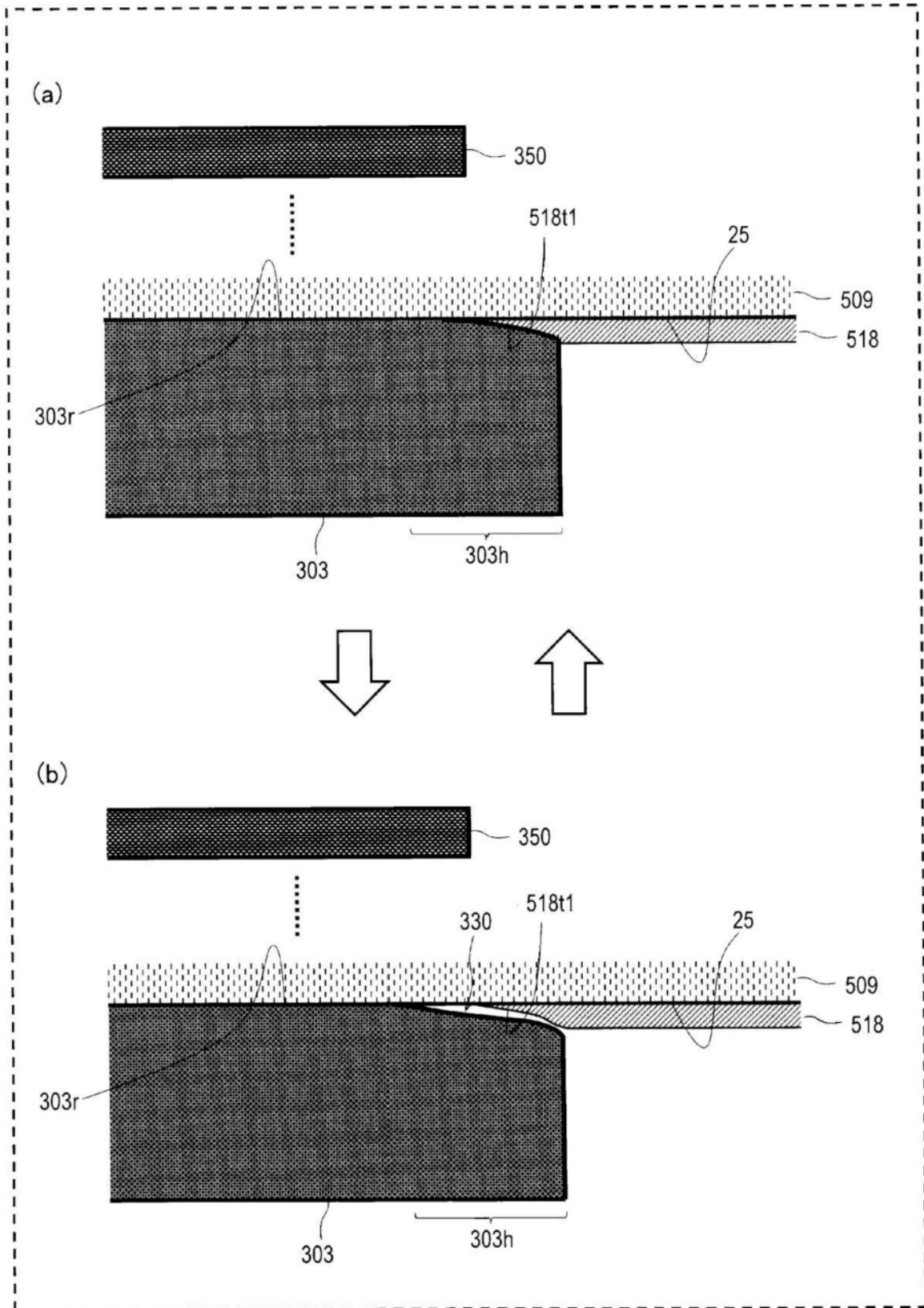


图12

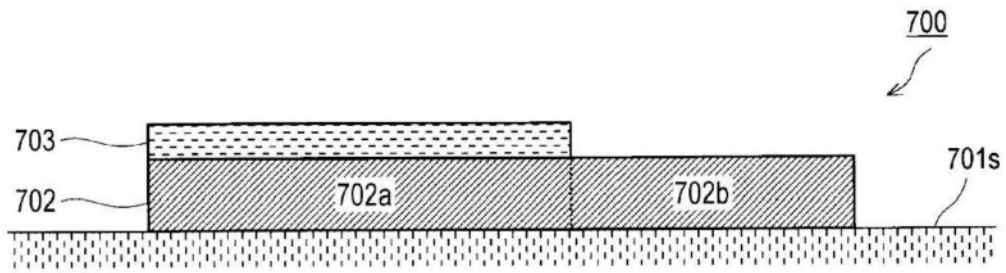


图13

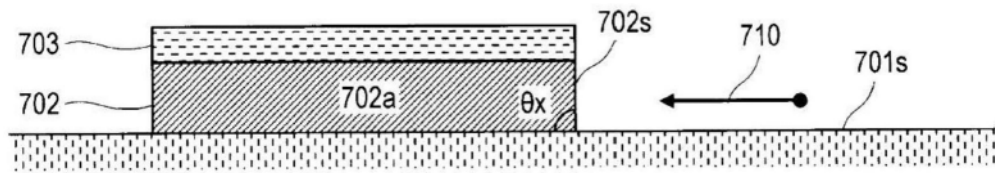


图14

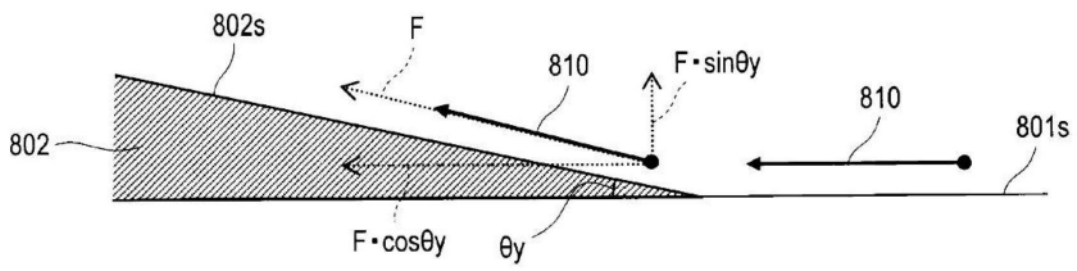


图15