



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110462452 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201880021737.8

(22)申请日 2018.03.12

(30)优先权数据

2017-066068 2017.03.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/009505 2018.03.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/180421 JA 2018.10.04

(71)申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

申请人 吉奥马科技株式会社

(72)发明人 林秀和 菅原浩幸

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝 刘宁军

(51)Int.Cl.

G02B 1/118(2006.01)

G03B 17/56(2006.01)

G08G 1/095(2006.01)

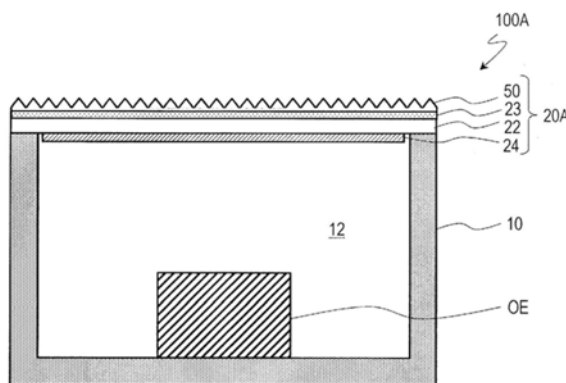
权利要求书1页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

光学装置用壳体 and 光学装置

(57)摘要

实施方式的光学装置用壳体(100A)具有:透光性的窗构件(20A);以及箱体(10),其具有收纳光接收元件和/或发光元件(OE)的空间,窗构件(20A)具备:透光性构件(22);高分子膜(50),其设置在透光性构件(22)的外侧表面,并且在表面具有蛾眼结构,表面相对于水的接触角为140°以上;以及电阻发热体(24),其设置在透光性构件(22)的内侧表面。



1. 一种光学装置用壳体,其特征在于,
具有:
透光性的窗构件;以及
箱体,其具有容纳光接收元件和/或发光元件的空间,
上述窗构件具备:透光性构件;高分子膜,其设置在上述透光性构件的外侧表面,并且在表面具有蛾眼结构,上述表面相对于水的接触角为 140° 以上;以及电阻发热体,其设置在上述透光性构件的内侧表面。
2. 根据权利要求1所述的光学装置用壳体,
还具有设置在上述电阻发热体的内侧的亲水性层,上述亲水性层的表面相对于水的接触角为 20° 以下。
3. 根据权利要求2所述的光学装置用壳体,
上述亲水性层包含在表面具有蛾眼结构的高分子层。
4. 根据权利要求2所述的光学装置用壳体,
上述亲水性层包含多孔氧化铝层。
5. 根据权利要求4所述的光学装置用壳体,
上述多孔氧化铝层在表面具有反转的蛾眼结构。
6. 根据权利要求4或5所述的光学装置用壳体,
上述电阻发热体包含形成在上述透光性构件的内侧表面的透明导电层,上述多孔氧化铝层形成在上述透明导电层上。
7. 根据权利要求4至6中的任意一项所述的光学装置用壳体,
上述多孔氧化铝层包含Ti。
8. 一种信号机用灯,其特征在于,
具有权利要求1至7中的任意一项所述的光学装置用壳体、以及配置在上述光学装置用壳体内部的LED元件。
9. 一种摄像机,其特征在于,
具有权利要求1至7中的任意一项所述的光学装置用壳体、以及配置在上述光学装置用壳体内部的摄像元件。
10. 一种光学检测装置,其特征在于,
具有权利要求1至7中的任意一项所述的光学装置用壳体、以及配置在上述光学装置用壳体内部的光传感器。

光学装置用壳体 and 光学装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光学装置用壳体,特别是,涉及将发光元件和/或光接收元件收纳在内部的光学装置用壳体和光学装置。

背景技术

[0002] 若是设置在室外的光学装置中的接收光和/或出射光的透光性的窗构件积雪,则无法发挥其功能,因此,进行了使得能够防止积雪和/或融雪的尝试。

[0003] 例如,在专利文献1中公开了在表面具备具有防反射性能和防积雪性能的微小的凹凸结构的信号设备构件。根据专利文献1,通过将具有微小凹凸结构的表面相对于水的接触角设为 135° 以上,能够防止积雪。

[0004] 在专利文献2中公开了融雪型的LED交通信号机。根据专利文献2,通过由远红外线面状发热体来加热透镜盖(窗构件),能够抑制在透镜盖(Lens cover)上积雪。

[0005] 在此例示的交通信号机使用LED作为发光元件,来自发光元件的发热量变少和/或电源的电力变低(例如20W以下),与使用电灯泡作为发光元件的情况相比,难以防止积雪。积雪的问题不限于此,对于设置在室外的各种光学装置,例如各种信号机用灯、摄像机(Camera;例如监视摄像机、车载摄像机)、光学检测装置(例如车辆检测装置)是共同的问题。

[0006] 另一方面,本申请人开发出了使用阳极氧化多孔氧化铝层来制造具有蛾眼结构的防反射膜(防反射表面)的方法。通过使用阳极氧化多孔氧化铝层,能够以较高的量产性来制造具有反转的蛾眼结构的模具(例如专利文献3~7)。为了参考,将专利文献3~7的所有公开内容援引至本说明书中。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:特开2015-108882号公报

[0010] 专利文献2:特开2014-109970号公报

[0011] 专利文献3:特许第4265729号公报

[0012] 专利文献4:特开2009-166502号公报

[0013] 专利文献5:国际公开第2011/125486号

[0014] 专利文献6:国际公开第2012/137664号

[0015] 专利文献7:国际公开第2013/183576号

发明内容

[0016] 发明要解决的问题

[0017] 但是,根据本发明人的研究,以专利文献1和2所述的方法,有可能无法充分抑制积雪。根据专利文献1的构成,一旦表面附着水滴或冰,则无法有效防止积雪。根据专利文献2的构成,仅凭来自远红外线面状发热体的辐射热,有可能会由于环境温度而无法充分融雪。

[0018] 因此,本发明的目的在于提供能比上述现有技术更可靠地防止积雪的光学装置用壳体 and 光学装置。

[0019] 用于解决问题的方案

[0020] 本发明的一个实施方式的光学装置用壳体具有:透光性的窗构件;以及箱体,其具有容纳光接收元件和/或发光元件的空间,上述窗构件具备:透光性构件;高分子膜,其设置在上述透光性构件的外侧表面,并且在表面具有蛾眼结构,上述表面相对于水的接触角为 140° 以上;以及电阻发热体,其设置在上述透光性构件的内侧表面。

[0021] 在一个实施方式中,还具有设置在上述电阻发热体的内侧的亲水性层,上述亲水性层的表面相对于水的接触角为 20° 以下。

[0022] 在一个实施方式中,上述亲水性层包含在表面具有蛾眼结构的高分子层。

[0023] 在一个实施方式中,上述亲水性层包含多孔氧化铝层。

[0024] 在一个实施方式中,上述多孔氧化铝层在表面具有反转的蛾眼结构。

[0025] 在一个实施方式中,上述电阻发热体包含形成在上述透光性构件的内侧表面的透明导电层,上述多孔氧化铝层形成在上述透明导电层上。

[0026] 在一个实施方式中,上述多孔氧化铝层包含Ti。

[0027] 本发明的一个实施方式的光学装置是一种信号机用灯,具有上述的任意一个光学装置用壳体、以及配置在上述光学装置用壳体内的LED元件。

[0028] 本发明的一个实施方式的光学装置是一种摄像机,具有上述的任意一个光学装置用壳体、以及配置在上述光学装置用壳体内的摄像元件。上述摄像机例如是监视摄像机(或安全摄像机)、车载摄像机。

[0029] 本发明的一个实施方式的光学装置是一种光学检测装置,具有上述的任意一个光学装置用壳体、以及配置在上述光学装置用壳体内的光传感器。

[0030] 发明效果

[0031] 根据本发明的一个实施方式,可提供能比上述现有技术更可靠地防止积雪的光学装置用壳体 and 光学装置。

附图说明

[0032] 图1是本发明的实施方式1的光学装置用壳体100A的示意性截面图。

[0033] 图2是本发明的实施方式2的光学装置用壳体100B的示意性截面图。

[0034] 图3是本发明的实施方式3的光学装置用壳体100C的示意性截面图。

[0035] 图4是本发明的实施方式4的光学装置用壳体100D的示意性截面图。

[0036] 图5的(a)~(c)是本发明的实施方式的光学装置用壳体所具有的高分子膜的示意性截面图。

具体实施方式

[0037] 以下,参照附图,说明本发明的实施方式的光学装置用壳体的结构。本发明的实施方式不限于例示的实施方式。此外,以下的说明中,对于具有同样的功能的构成要素标注相同的附图标记,避免重复说明。

[0038] (实施方式1)

[0039] 在图1中示出本发明的实施方式1的光学装置用壳体100A的示意性截面图。壳体100A具有：箱体10，其具有容纳光学元件（光接收元件和/或发光元件）OE的空间12；以及透光性的窗构件20A。窗构件20A具有：透光性构件22；高分子膜50，其设置在透光性构件22的外侧表面；以及电阻发热体24，其设置在透光性构件22的内侧表面。高分子膜50例如像在此例示的那样经由粘接层23固定在透光性构件22的外侧表面。当然，不限于此，高分子膜50也能通过公知的其它方法固定在透光性构件22的外侧表面。例如，也可以通过热压接而将高分子膜50直接粘接到透光性构件22。透光性构件22例如可以是透明基板（例如玻璃基板或塑料基板），还可以是透镜（由玻璃或塑料形成）。

[0040] 高分子膜50在表面具有蛾眼结构，表面相对于水的接触角为 140° 以上。即，高分子膜50既具有防反射功能，又具有超疏水性。关于高分子膜50的详细情况，将参照图5后述。

[0041] 光学元件OE例如是LED元件OE，容纳LED元件OE的光学装置用壳体100A的整体可以是信号机用灯。由于高分子膜50具有超疏水性的表面，因此，能够抑制、防止水滴附着。另外，由于在透光性构件22的内侧具有电阻发热体24，因此，即使在高分子膜50的表面附着有雪（冰），也能够通过对电阻发热体24供应电力而使雪（冰）融解。

[0042] 电阻发热体24例如使用金属薄膜或透明导电膜（氧化物导电膜）形成。电阻发热体24是利用焦耳热的发热体，能够通过电阻值和电压（电力）来控制发热量。例如，在LED信号机用灯的情况下，只要根据透光性构件22的大小（在透光性构件22的周边被盖等覆盖的情况下是实际上使光透射过的部分的大小）来设定电阻发热体24的电阻值（材料、膜厚、图案的线宽度以及长度等），使得在120V（15W）的程度下能够充分融雪即可。金属薄膜的厚度、图案可以考虑透光性来决定。在使用透明导电层的情况下不需要图案化，例如，能够通过成膜条件、膜厚而容易地控制电阻值。

[0043] 由于电阻发热体24是与透光性构件22接触的，因此，与使用专利文献2所述的远红外线面状发热体相比，能够可靠地加热透光性构件22。另外，电阻发热体24与远红外线面状发热体相比，耐久性也优异。作为金属薄膜，例如能够使用Cr（50nm）/Ni（150nm）/焊料（下层/中层/上层）和Cr（50nm）/Ni（150nm）/Cu（下层/中层/上层）等的层叠膜。

[0044] 此外，对LED元件OE、电阻发热体24供应电力的电路（未图示）可以设置在箱体10内，也可以设置在箱体10外。

[0045] 在此，说明了光学元件OE为发光元件（LED元件）的情况，但在使用光接收元件（摄像元件、光传感器等）作为光学元件OE的情况下，能够通过高分子膜50的防反射功能来增大能够接收的光量。具有蛾眼结构的高分子膜50对具有宽入射角和宽波长范围的光发挥优异的防反射功能，因此，能够将状态良好的光引导到光接收元件。

[0046] （实施方式2）

[0047] 在图2中示出本发明的实施方式2的光学装置用壳体100B的示意性截面图。光学装置用壳体100B还具有在图1的光学装置用壳体100A的电阻发热体24的内侧设置的亲水性层60B。亲水性层60B的表面相对于水的接触角为 20° 以下，优选为 10° 以下。

[0048] 有时会在光学装置用壳体100B的窗构件20B的内侧表面结露。若发生结露，则光会被水滴散射，因此，例如在光学元件OE是摄像元件的情况下，无法取得清晰的图像。另外，在光学元件OE是光传感器的情况下，到达光传感器的光强度下降。

[0049] 由于光学装置用壳体100B在电阻发热体24的内侧具有亲水性层60B，因此，能够抑

制结露。亲水性层60B的表面的亲水性越高,则防结露效果越高,优选亲水性层60B的表面相对于水的接触角为 10° 以下。即使在亲水性高的表面上发生结露(水蒸气的凝结),水也会在亲水性表面上润湿蔓延,因此,不会残留为液滴。其结果是,不会使光散射,因此,不会看到结露。

[0050] 在此例示的亲水性层60B是在表面具有蛾眼结构的高分子层60B。当在表面具有蛾眼结构时,就会发挥防反射功能,因此,窗构件20B的内侧表面的反射也会被降低。因此,在光学元件0E是发光元件的情况下,光的取出效率提高。另外,在光学元件0E是光接收元件的情况下,与光学装置用壳体100A相比,能够将状态更良好的光引导到光接收元件。高分子层60B例如能够使用国际公开第2017/115694号中记载的防反射膜中的表面相对于水的接触角为 20° 以下的防反射膜。为了参考,将国际公开第2017/115694号的所有公开内容援引至本说明书中。

[0051] 在此,亲水性层60B经由粘接层27固定于电阻发热体24。当然,将亲水性层60B固定于电阻发热体24的方法不限于上述方法,能够使用公知的各种方法。

[0052] (实施方式3)

[0053] 在图3中示出本发明的实施方式3的光学装置用壳体100C的示意性截面图。光学装置用壳体100C还具有在图1的光学装置用壳体100A的电阻发热体24的内侧设置的亲水性层60C。亲水性层60C是多孔氧化铝层60C,表面相对于水的接触角为 10° 以下。

[0054] 多孔氧化铝层60C在表面具有反转的蛾眼结构。该反转的蛾眼结构与用于形成具有蛾眼结构的防反射膜的模具的表面结构相同。多孔氧化铝层60C优选按以下方式形成。

[0055] 在透光性构件22上形成透明导电层24作为电阻发热体24。透明导电层24例如是ITO(掺铟氧化锡)层。也可以在ITO层之上形成ATO(掺锑氧化锡)层和/或FTO(掺氟氧化锡)层。

[0056] 在透明导电层24之上形成A1层或A1合金层。将透明导电层24用作电极,对A1层或A1合金层进行阳极氧化,从而形成多孔氧化铝层。之后,通过进行蚀刻来扩大细孔径。然后,交替地反复进行阳极氧化和蚀刻,得到具有期望的形状(圆锥状)的细孔(微小的凹部)的多孔氧化铝层60C。阳极氧化和蚀刻的反复次数(例如阳极氧化5次、蚀刻4次)可适当调整。但是,要完全地阳极氧化,使得不残留A1或A1合金。这是为了使窗构件20C的光透射性能不下降。通过将透明导电层24用作电极,从而,能够将A1层或A1合金层完全地阳极氧化。

[0057] 作为A1合金层,如专利文献6所记载的那样,优选使用包含铝以及与铝的标准电极电位之差的绝对值为0.64V以下的金属元素(例如Ti、Nd、Mn、Mg、Zr、V以及Pb,相对于整体的含有率不到10质量%)的铝合金层。例如,能够优选使用包含Ti的铝合金。或者,也可以如专利文献7所记载的那样,使用包含铝、除铝以外的金属元素、以及氮的铝合金层。优选铝合金层中包含的氮的含有率为0.5质量%以上5.7质量%以下,优选铝合金层中的金属元素(例如Ti)的含有率为1.0质量%以上1.9质量%以下。这种A1合金层几乎不包含异常颗粒。此外,在最终得到的多孔氧化铝层中当然包含合金中包含的金属元素。例如,在通过对包含Ti的A1合金进行阳极氧化而得到的多孔氧化铝层中包含Ti。

[0058] 此外,在蚀刻工序中,有时会在ITO层与A1合金层之间发生电偶腐蚀。通过在ITO层与A1合金层之间形成ATO层和/或FTO层,能够防止电偶腐蚀。或者,作为A1合金层的材料,也可以使用A1-Ni-La(株式会社神钢(KobeIco)科研制造DC-A1)或A1-Ni-B(ACX三井金属公司

制造)。

[0059] 具有反转的蛾眼结构的多孔氧化铝层60C也具有防反射性能,但稍逊于具有蛾眼结构的高分子层60B。另外,由于多孔氧化铝层60C的热传导性高,因此,会使透光性构件22的温度分布变得均匀的方式起作用。由于多孔氧化铝层60C具有亲水性表面,因此,当然也会起到抑制结露的效果。

[0060] (实施方式4)

[0061] 在图4中示出本发明的实施方式4的光学装置用壳体100D的示意性截面图。光学装置用壳体100D的窗构件20D具有多孔氧化铝层60D来取代在图3的光学装置用壳体100C的电阻发热体24的内侧设置的多孔氧化铝层60C。多孔氧化铝层60D的表面相对于水的接触角为 10° 以下。

[0062] 如在图4中示意性地示出的那样,多孔氧化铝层60D具有圆柱状的细孔。因此,无需如形成具有圆锥状的细孔的多孔氧化铝层60C时那样进行蚀刻,只要进行阳极氧化即可。当然,将A1层或A1合金层完全地阳极氧化这一点是与实施方式3中的多孔氧化铝层60C相同的。由于多孔氧化铝层60D的细孔为圆柱状,因此,虽然防反射效果逊于多孔氧化铝层60C,但是具有能够得到其它效果并且容易形成的优点。

[0063] [高分子膜]

[0064] 接下来,参照图5来说明高分子膜50的结构和制造方法。高分子膜50在表面具有蛾眼结构,表面相对于水的接触角为 140° 以上。

[0065] 在图5的(a)~(c)中示出本发明的实施方式的光学装置用壳体所具有的高分子膜的示意性截面图。

[0066] 图5的(a)所示的高分子膜50A具有基膜42A和形成在基膜42A上的光固化树脂层34A。光固化树脂层34A在表面具有多个凸部34Ap,多个凸部34Ap构成了蛾眼结构。光固化树脂层34A典型的是通过使光固化性树脂(Photocurable resin,优选是紫外线固化性树脂)固化而形成,因此,以下称为光固化树脂层(Photocured resin layer)34A。但是,也能够使用热固化性树脂形成。

[0067] 基膜42A的厚度例如是 $1\mu\text{m}$ 以上 $1,000\mu\text{m}$ 以下。光固化树脂层34A的厚度例如是 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下。

[0068] 在从光固化树脂层34A的法线方向观看时,凸部34Ap的二维大小 D_p 处于超过 20nm 且不到 500nm 的范围内。在此,凸部34Ap的“二维大小”是指从表面的法线方向观看时的凸部34Ap的面积等效圆直径(与凸部34Ap的面积相当的圆的直径)。例如,在凸部34Ap是圆锥形的情况下,凸部34Ap的二维大小相当于圆锥的底面的直径。另外,凸部34Ap的典型的相邻间距离 D_{int} 为超过 20nm 且 1000nm 以下。如图5的(a)所示,凸部34Ap紧密排列,当在相邻的凸部34Ap间不存在间隙(例如圆锥的底面部分重叠)的情况下,凸部34Ap的二维大小 D_p 与相邻间距离 D_{int} 相等。凸部34Ap的典型的高度 D_h 为 50nm 以上且不到 500nm 。光固化树脂层34A的厚度 t_s 例如为 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下。

[0069] 图5的(a)所示的光固化树脂层34A具有与专利文献3~7中记载的防反射膜同样的蛾眼结构。为了使其表现出防反射功能,优选在表面不存在平坦的部分,凸部34Ap紧密排列。另外,优选凸部34Ap是截面积(平行于与入射光线正交的面的截面、例如平行于基膜42A的面的截面)从空气侧朝向基膜42A侧增加的形状,例如圆锥形。另外,为了抑制光的干涉,

优选使凸部34Ap没有规律性地随机排列。

[0070] 用于在表面形成图5的(a)所示那样的蛾眼结构的模具(以下称为“蛾眼用模具”)具有使蛾眼结构反转而成的反转的蛾眼结构。若是将具有反转的蛾眼结构的阳极氧化多孔氧化铝层原样用作模具,则能够以低成本制造蛾眼结构。特别是,若是使用圆柱状的蛾眼用模具,则能够通过辊对辊方式高效地制造蛾眼结构。这种蛾眼用模具的形成方法可以与上述实施方式3的多孔氧化铝层60C的形成方法是同样的。但是,无需将铝膜或铝合金完全地阳极氧化。蛾眼用模具以及在表面具有蛾眼结构的合成高分子膜(防反射膜)的制造方法例如能够通过专利文献3~7中记载的方法来制造。在表面具有蛾眼结构的合成高分子膜例如是在基膜上涂敷紫外线固化性树脂(例如丙烯酸树脂),在将紫外线固化性树脂按压到蛾眼用模具的状态下对紫外线固化性树脂照射紫外线,使紫外线固化性树脂固化。在固化后的紫外线固化性树脂的表面形成有蛾眼结构。

[0071] 通过对形成图5的(a)所示的光固化树脂层34A的光固化性树脂(例如丙烯酸树脂)进行选择,能够得到具有表面相对于水的接触角为 140° 以上的疏水性表面的光固化树脂层34A。例如,通过将氟系丙烯酸树脂或氟系脱模剂混合到丙烯酸树脂中,能够得到疏水性表面。

[0072] 另外,也可以如图5的(b)和(c)所示的光固化树脂层35B和35C的那样,设为具有含氟率高的上侧树脂层35b和含氟率低或不含氟的下侧树脂层35a的层叠结构。具有这种疏水性表面的合成高分子膜的形成方法记载于国际公开第2016/174893号,因此,在此简单说明。此外,为了参考,将国际公开第2016/174893号的所有公开内容援引至本说明书中。

[0073] 图5的(b)所示的高分子膜50B具有基膜42B和形成在基膜42B上的光固化树脂层35B。光固化树脂层35B在表面具有多个凸部35Bp,多个凸部35Bp构成了蛾眼结构。光固化树脂层35B具有下侧树脂层35a和上侧树脂层35b。上侧树脂层35b的含氟率高,显现出强疏水性。下侧树脂层35a的含氟率比上侧树脂层35b低或是不含氟。

[0074] 光固化树脂层35B所具有的凸部35Bp在二维大小 D_p 、高度 D_h 以及相邻间距离 D_{int} 上与下侧树脂层35a所具有的凸部大致相等。在从光固化树脂层35B的法线方向观看时,凸部35Bp的二维大小 D_p 处于超过20nm且不到500nm的范围内。上侧树脂层35b的厚度例如为10nm以下。优选上侧树脂层35b的厚度为 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下 $2\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $8\mu\text{m}$ 以下,特别优选为 $5\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下。上侧树脂层35b的厚度是指光固化树脂层35B的法线方向上的厚度。光固化树脂层35B的厚度 t_s 例如比下侧树脂层35a的厚度大了上侧树脂层35b的厚度的量。下侧树脂层35a的厚度例如也可以与上述的光固化树脂层34A相同。

[0075] 高分子膜50B例如按以下方式形成。

[0076] 首先,与图5的(a)所示的高分子膜50A同样地,在基膜42B上形成下侧树脂层35a。此外,高分子膜50A的光固化树脂层34A具有疏水性的表面,而下侧树脂层35a的表面无需具有疏水性。

[0077] 接下来,如图5的(b)所示,在下侧树脂层35a之上形成包含氟系脱模处理剂的上侧树脂层35b。在形成上侧树脂层35b时,下侧树脂层35a已固化。上侧树脂层35b形成为覆盖下侧树脂层35a所具有的多个凸部中的至少一部分。上侧树脂层35b也可以形成为覆盖下侧树脂层35a所具有的多个凸部中的全部。

[0078] 氟系脱模处理剂是指,不与单体发生反应、即不与树脂的骨架直接或间接形成键(共价键)的化合物。具有氟系脱模处理剂的上侧树脂层35b例如能由作为氟系脱模剂、氟系涂层剂、氟系防指纹附着剂等市售的各种氟系脱模处理剂形成。氟系脱模处理剂例如具有含氟烃链以及末端的烷氧基硅烷。由于氟系脱模处理剂具有烷氧基硅烷,因此包含硅(Si)元素。含氟烃链也可以包含醚键。上侧树脂层35b例如能使用蒸镀法或喷涂法形成。形成上侧树脂层35b的树脂的粘度例如为0.1cP~100cP。在使用在末端具有烷氧基硅烷的氟系脱模处理剂的情况下,优选在将氟系脱模处理剂赋予到下侧树脂层35a的表面之前,对下侧树脂层35a的表面实施氧(O₂)等离子体处理。

[0079] 图5的(c)所示的高分子膜50C具有基膜42C和形成在基膜42C上的光固化树脂层35C。光固化树脂层35C在表面具有多个凸部35Cp,多个凸部35Cp构成了蛾眼结构。光固化树脂层35C具有:下侧树脂层35a、上侧树脂层35b、以及形成在下侧树脂层35a与上侧树脂层35b之间的氧化物层39。上侧树脂层35b含氟率高,显现出强疏水性。下侧树脂层35a的含氟率比上侧树脂层35b低或者不含氟。

[0080] 光固化树脂层35C能通过在上述光固化树脂层35B的形成工序中,在形成下侧树脂层35a之后并且在形成上侧树脂层35b之前,在下侧树脂层35a之上形成氧化物层(例如二氧化硅层)39而得到。优选在形成氧化物层39之前,对下侧树脂层35a的表面实施氧(O₂)等离子体处理。氧化物层39通过与上侧树脂层35b中包含的烷氧基硅烷发生反应,能够提高上侧树脂层35b与下侧树脂层35a的粘接性。氧化物层39的厚度例如为10nm。具有氧化物层39的光固化树脂层35C的厚度t_s例如比下侧树脂层35a的厚度大了上侧树脂层35b的厚度与氧化物层39的厚度之和的量。下侧树脂层35a的厚度例如也可以与上述的光固化树脂层34A相同。

[0081] 除了上述方法之外,还能够用国际公开第2016/174893号所述的各种方法来制作例如具有图5的(b)所示的结构的高分子膜50B。例如,在PET膜(例如厚度:75μm)上涂敷成为下侧树脂层35a的氨基甲酸酯丙烯酸酯树脂(例如厚度:7μm),在不使其固化的情况下对其赋予成为上侧树脂层35b的含氟丙烯单体与反应性稀释剂(单官能单体,例如丙烯酰吗啉)的混合物(例如厚度:1.3μm),之后,在将其按压到规定的蛾眼用模具的状态下,从基膜侧照射紫外线(例如照射量:200mJ/cm²),使下侧树脂层35a和上侧树脂层35b固化,从而,得到高分子膜50B。此外,在上述的树脂材料中根据需要而混合光聚合引发剂。另外,蛾眼用模具的表面例如也可以用氟系脱模剂进行处理。

[0082] [实验结果]

[0083] 作为具有超疏水性的高分子膜,制作了具有图5的(b)所示的结构试样膜。具体来说,与国际公开第2016/174893号所述的实施例1同样地制作了高分子膜50C。以下示出试样膜的制作所使用的材料和固化条件、以及试样膜所具有的蛾眼结构。

[0084] (基膜)

[0085] • PET(东丽株式会社制造、产品名:露米勒(LUMIRROR;注册商标)U34、厚度75μm)

[0086] (下侧树脂层)

[0087] • 氨基甲酸酯丙烯酸酯(新中村化学工业公司制造、产品名:UA-7100):31重量%

[0088] • 多官能丙烯酸酯(新中村化学工业公司制造、产品名:ATM-35E):40重量%

[0089] • 多官能丙烯酸酯(新中村化学工业公司制造、产品名:A-TMM-3LM-N):27.5重

量%

[0090] • 光聚合引发剂 (BASF公司制造、产品名:IRGACURE819):1.5重量%

[0091] (上侧树脂层)

[0092] • 含氟单体 (大金工业公司制造、氟系添加剂、产品名:OPTOOL DAC-HP):10重量%

[0093] • 反应性稀释剂 (含酰胺基单体 (KJ CHEMICALS公司制造,产品名:ACMO)):90重量%

[0094] (固化条件)

[0095] 在将上侧树脂层按压到规定的蛾眼用模具的状态下,从基膜侧使用Fusion UV systems公司制造的UV灯 (产品名:LIGHT HANMAR6J6P3) 照射紫外线 (照射量:200mJ/cm²),使下侧树脂层和上侧树脂层固化。

[0096] (试样膜的蛾眼结构)

[0097] 凸部的形状:圆锥状 (吊钟状)

[0098] 凸部的相邻间距离 (D_{int}):200nm

[0099] 凸部的高度 (D_h):200~250nm

[0100] 试样膜相对于水的接触角在初期为155°。在室外暴露3个月后,相对于水的接触角也未下降。在高温高湿 (60°C、95RH%) 环境下,相对于水的接触角在初期为150°,3个月也未观察到下降。此外,相对于十六烷的接触角为90°以上。

[0101] 此外,在本说明书中,接触角表示使用协和界面科学公司制造的便携式接触角仪 (产品名:PCA-1) 并通过 $\theta/2$ 法 (用 $\theta/2 = \arctan(h/r)$ 来计算。 θ 表示接触角, r 表示液滴的半径, h 表示液滴的高度。)测定的3个部位的接触角的平均值。在此,作为第1部位的测定点,选择试样的中央部分,作为第2和第3部位的测定点,选择位于与第1部位的测定点相距20mm以上并且关于第1部位的测定点相互点对称的位置的2个点。

[0102] 试样膜具有优异的防反射性和耐擦伤性。反射率在5°正反射率 (日本分光株式会社制造、V-560、波长范围250~850nm) 时的值为0.1%以下。关于耐擦伤性,使用试验机 (新东科学株式会社制造、14FW) 以清洁布 (东丽株式会社制造、TORAYSEE (注册商标)) 和钢丝绒 (日本Steel Wool株式会社制造#0000) 在直径11mm、载荷200g/cm²、行程25mm、速度50mm/sec的条件下擦拭高分子膜的表面,调查摩擦次数以及相对于水的接触角的变化。在使用清洁布的试验中,在摩擦了1000次后,相对于水的接触角仍维持在150° (初始值为155°) 这一较高的值。在使用钢丝绒的试验中,在100次时下降到140°,在200次时下降到130°,在1000次时下降到100°。当用钢丝绒擦拭时,从100次左右起,蛾眼结构被刮掉。

[0103] 使用上述的试样膜制作了光学装置用壳体的窗构件 (试样),并对无积冰积雪性、防雾性、耐久性、维护性以及功耗进行了评价。实施例1具有图1所示的窗构件20A的结构,实施例2具有图3所示的窗构件20C的结构。参考例1是对基板的表侧面赋予市售的疏水涂层 (相对于水的接触角:110°),在里侧面设置了加热器。在此,作为加热器 (电阻发热体),使用了ITO层。ITO层的厚度约为100nm以下,片电阻约为100 Ω /sq以下。片电阻例如在24V规格时约为50 Ω /sq。为了进行比较,对仅为窗构件所使用的基板 (聚碳酸酯板:厚度2mm、大小100mm \times 100mm) 的情况也一并进行了评价。

[0104] 在表1中示出评价结果。

[0105] 无积冰积雪性是将水滴滴到试样的表面,在冰箱中冷冻 (-5°C、1小时) 后,确认结

成的冰是否会在轻微撞击下脱落。○：在轻微撞击下脱落，△：溶解并滑落，×：完全没有脱落

[0106] 防雾性是使用防雾性评价装置(协和界面科学株式会社制造、AFA-1)来进行评价的。○：评价指数为5.0以下，△：评价指数为超过5.0且10以下，×：评价指数为20以上

[0107] 耐久性是以3个月的室外暴露试验后的性能的变化来评价的。○：没有问题，×：性能显著劣化

[0108] 维护性是以构件更换的必要性来评价的。○：无需更换，△：低频度的更换(1年以上)，×：高频度的更换(半年以内)

[0109] 功耗是以加热器驱动时的功耗来评价的。○：10W以下，△：15W以下，×：16W以上

[0110] [表1]

[0111]

	仅为基板	参考例1	实施例1	实施例2
无积冰积雪性(初期)	×	△	○	○
防雾性(初期)	×	△	△	○
耐久性(长期)	×	×	○	○
维护性	×	×	△	○
功耗(W)	—	×	△	○

[0112] 根据表1的结果可知,实施例1和实施例2的窗构件的无积冰积雪性和耐久性优异。另外,实施例2由于具有亲水性层(多孔氧化铝层),因此防雾性也优异。实施例1的防雾性稍逊是由于针对结露的对策不充分。另外,实施例1的维护性稍逊是由于电极可能会因结露而腐蚀。实施例1比实施例2的功耗大是由于额外需要用于防止结露的电力。

[0113] 工业上的可利用性

[0114] 本发明的实施方式适合用于设置在室外的各种光学装置,例如各种信号机用灯、摄像机(例如监视摄像机、车载摄像机)、光学检测装置(例如车辆检测装置)。

[0115] 附图标记说明

[0116] 10:箱体

[0117] 12:空间

[0118] 20:电阻发热体

[0119] 20A、20B、20C、20D:窗构件

[0120] 22:透光性构件

[0121] 23、27:粘接层

[0122] 24:电阻发热体(透明导电层)

[0123] 34A、35B、35C:光固化树脂层

[0124] 34Ap、35Bp、35Cp:凸部

[0125] 35a:下侧树脂层

[0126] 35b:上侧树脂层

[0127] 39:氧化物层(二氧化硅层)

[0128] 42A、42B、42C:基膜

[0129] 50、50A、50B、50C:高分子膜

- [0130] 60B、60C、60D:亲水性层
- [0131] 100A、100B、100C、100D:光学装置用壳体
- [0132] 0E:光学元件(LED元件)。

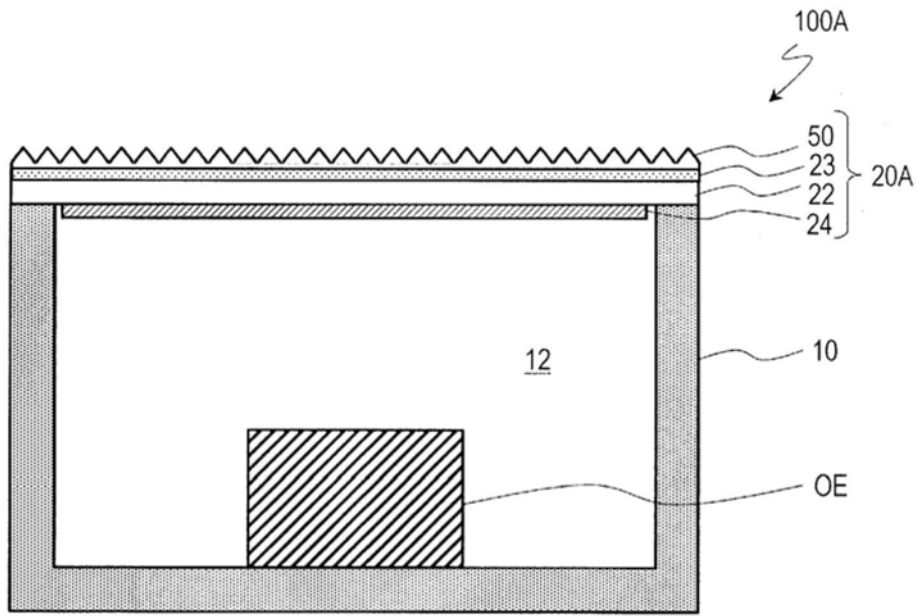


图1

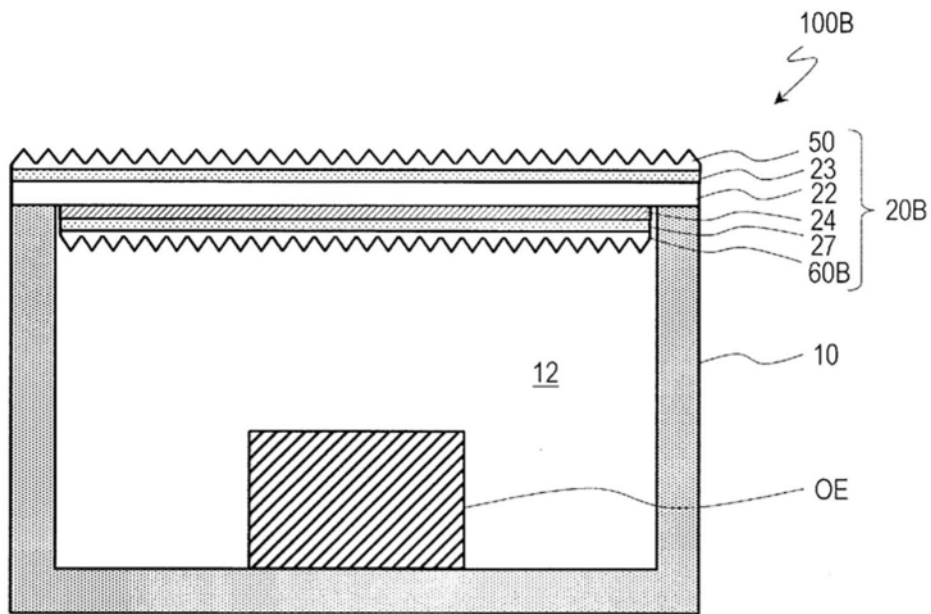


图2

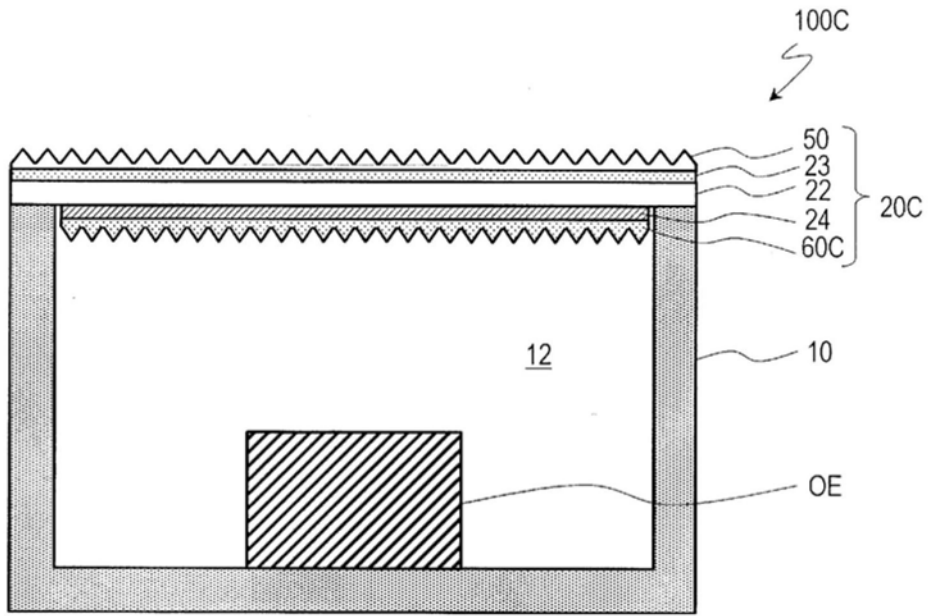


图3

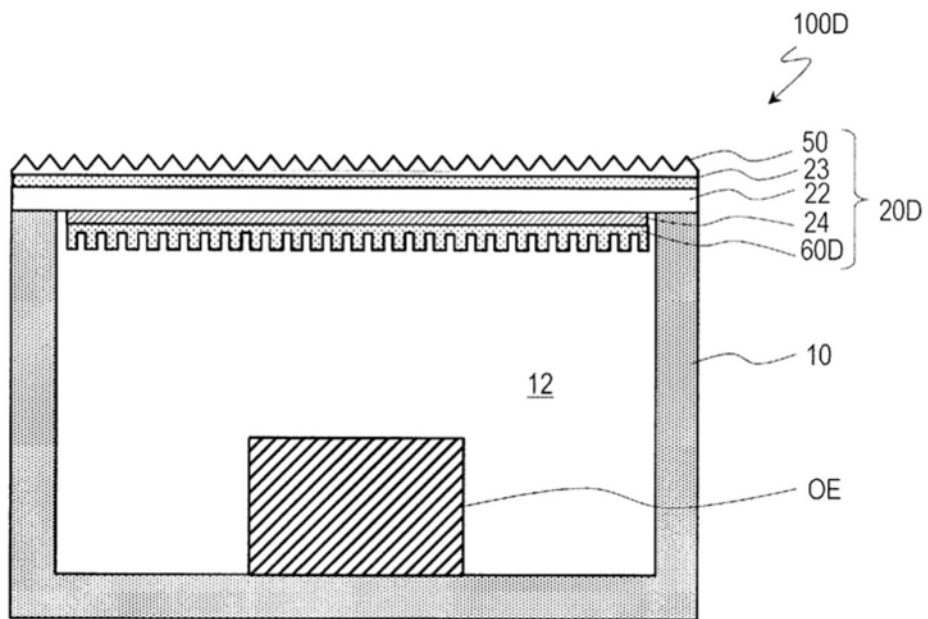


图4

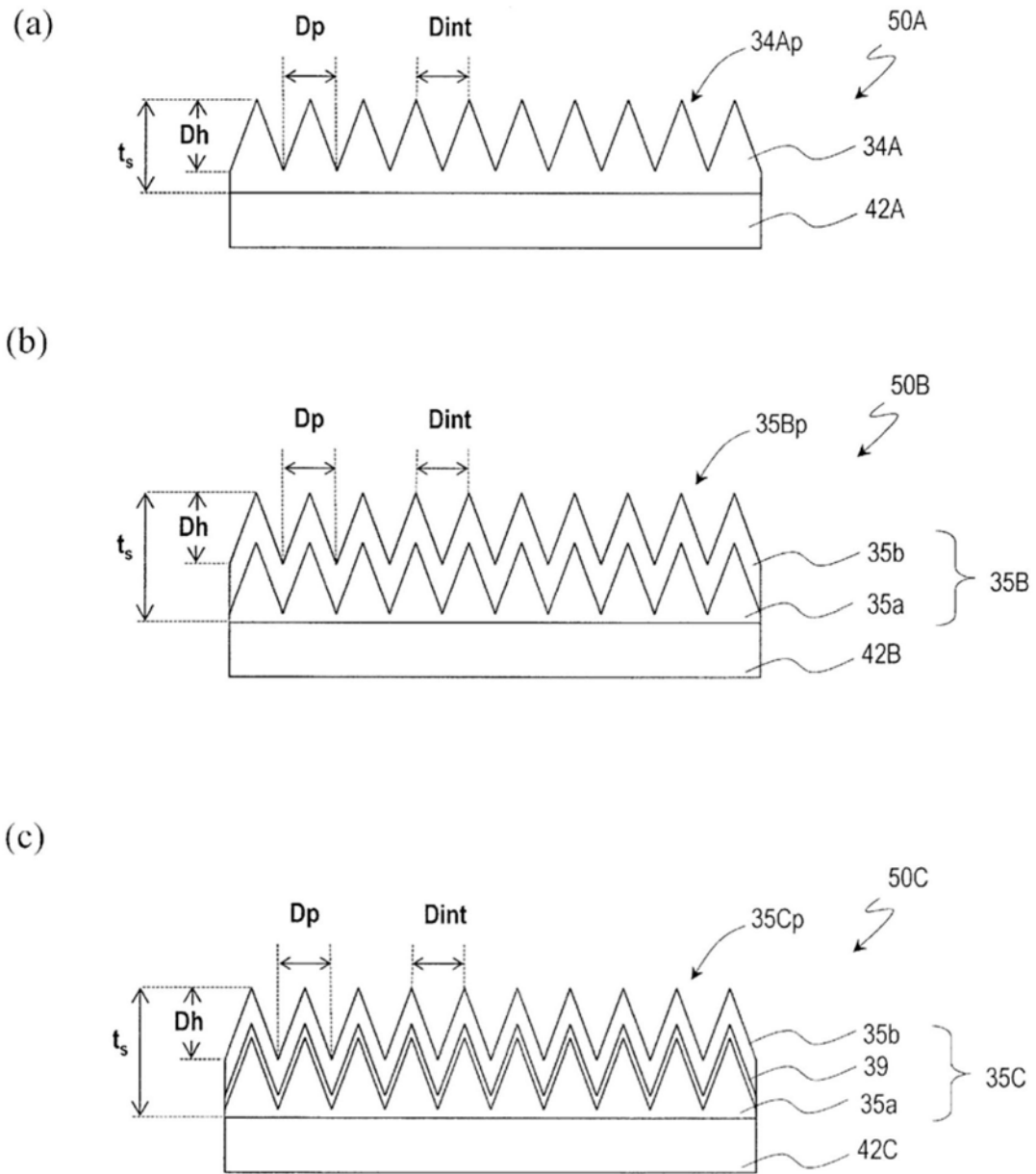


图5