



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113631758 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202080024454.6

(22) 申请日 2020.03.27

(30) 优先权数据

2019-068487 2019.03.29 JP

2020-054971 2020.03.25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.09.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/013999 2020.03.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/203761 JA 2020.10.08

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 小谷佳范 斋藤宏

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 贾成功

(51) Int. Cl.

G23C 28/00 (2006.01)

B32B 15/08 (2006.01)

G02B 5/00 (2006.01)

G23C 18/32 (2006.01)

G23C 20/08 (2006.01)

B32B 3/30 (2006.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

吸光隔热膜、吸光隔热构件、物品及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供吸光隔热膜,其实现了吸收可见光和近红外线而发射较少远红外线的通常不相容的特性。本发明提供吸光隔热膜,其包括:包括微细凹凸的金属层,其中微细凹凸的平均高度为100nm以上且1000nm以下。



1. 吸光隔热膜,包括:
包括微细凹凸的金属层,其中
所述微细凹凸的平均高度为100nm以上且1000nm以下。
2. 根据权利要求1所述的吸光隔热膜,还包括:与所述微细凹凸紧密接触的金属氧化物的微细凹凸形状。
3. 根据权利要求2所述的吸光隔热膜,其中,所述金属氧化物的微细凹凸形状含有:含有氧化铝作为主要成分的板状晶体。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的吸光隔热膜,其中,所述吸光隔热膜具有如下表面,其平均表面粗糙度 Ra' 为1nm以上且50nm以下且比表面积 S_r 为1.0以上且3.0以下。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的吸光隔热膜,其中,所述金属层的材料包括选自镍、铬和锌中的一种。
6. 吸光隔热构件,包括:
根据权利要求1-5中任一项所述的吸光隔热膜;和
基材。
7. 根据权利要求6所述的吸光隔热构件,其中,用粘合层将所述吸光隔热膜和所述基材接合在一起。
8. 物品,包括:在其最外表面上的根据权利要求1-5中任一项所述的吸光隔热膜。
9. 吸光隔热膜的制备方法,包括:
形成金属氧化物的微细凹凸形状的第一步骤;和
在所述金属氧化物的微细凹凸形状上形成金属层的第二步骤。
10. 根据权利要求9所述的吸光隔热膜的制备方法,其中,所述第一步骤包括将含铝膜在温水中进行浸渍处理。
11. 根据权利要求9或10所述的吸光隔热膜的制备方法,其还包括:将所述金属氧化物的微细凹凸形状去除的步骤。
12. 吸光隔热构件的制备方法,包括:
形成金属氧化物的微细凹凸形状的第一步骤;
在所述金属氧化物的微细凹凸形状上形成金属层的第二步骤;和
将基材与所述金属层的与所述金属氧化物的微细凹凸形状相反的表面进行接合的第三步骤。
13. 根据权利要求12所述的吸光隔热构件的制备方法,其中,所述第三步骤还包括使用粘合层将所述金属层与所述基材接合的步骤。
14. 根据权利要求12或13所述的吸光隔热构件的制备方法,还包括:将所述金属氧化物的微细凹凸形状去除的步骤。
15. 根据权利要求8所述的物品,其中,所述吸光隔热膜的与所述物品接触的表面相反的表面上的检测温度比所述物品的不具备所述吸光隔热膜的部分上的检测温度低 3°C 以上。
16. 根据权利要求15所述的物品,其中,所述物品为发热元件。
17. 根据权利要求1-5中任一项所述的吸光隔热膜的用途,其中,通过在物品的最外表面上设置所述吸光隔热膜,所述吸光隔热膜的与所述物品接触的表面相反的表面上的检测温

度比所述物品的表面上的检测温度低3℃以上。

18. 根据权利要求17所述的用途,其中,所述物品为发热元件。

吸光隔热膜、吸光隔热构件、物品及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及吸光隔热膜、吸光隔热构件和物品及其制备方法。

背景技术

[0002] 近年来,抑制温度上升的隔热材料的使用在光学设备、空间设备和运输产品的内部和外部部件中的使用不断扩大。此外,需要兼具吸光性和隔热性的材料,因为也具有吸光性的隔热材料在红外相机的镜筒内部或光圈膜中使用时能够减少杂散光引起的干扰,并且由于不易升温的性能,还具有高尺寸稳定性。以往,作为吸光材料,已知黑色无电解镍镀敷的吸光材料(例如非专利文献1)。这是一种吸光材料,其中物体表面上的镍镀敷被氧化以形成微细凹凸形状,由此使表面变黑。此外,已经显示出通过使用具有微细凹凸形状的金属表面的模具进行注射成型来制造在其表面上具有微结构的树脂的技术(专利文献1)。

[0003] 引用列表

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利申请公开No.2004-261910

[0006] 非专利文献

[0007] 非专利文献1:“Black Electroless Nickel Plating”,Journal of the Surface Finishing Society of Japan,第66卷,第11期,503-506,2015

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 然而,上述非专利文献1中公开的黑色材料即使在远红外区域中也发射大量辐射并且没有显现出优异的隔热性能。另外,专利文献1中记载的发明涉及使用模具的树脂的注射成型,不能以多种形式来成型金属膜。因此,难以将这样得到的构件作为吸光隔热构件应用于各种产品,在实用上成为问题。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供吸光隔热构件,其具有吸收可见光和近红外线(即低反射率)且发射较少的远红外线(即高反射率)的通常不相容的特性。

[0012] 根据本发明的吸光隔热膜包括:包括微细凹凸的金属层,其中所述微细凹凸的高度为100nm以上且1000nm以下。

[0013] 本发明的有利效果

[0014] 根据本发明,具有微细凹凸的吸光隔热膜的使用能够实现通常不相容的吸光和隔热特性。此外,当将本发明的吸光隔热膜放置在发热构件的表面上时,能够使检测温度降低约3℃或更多。

附图说明

[0015] 图1A为表示本发明的吸光隔热膜的实施方式的示意图。

- [0016] 图1B为表示本发明的吸光隔热膜的实施方式的示意图。
- [0017] 图1C为表示本发明的吸光隔热膜的实施方式的示意图。
- [0018] 图2A为表示本发明的吸光隔热构件的实施方式的示意图。
- [0019] 图2B为表示本发明的吸光隔热构件的实施方式的示意图。
- [0020] 图3A为表示本发明的吸光隔热构件的制备方法的实施方式的工序图。
- [0021] 图3B为表示本发明的吸光隔热构件的制备方法的实施方式的工序图。
- [0022] 图3C为表示本发明的吸光隔热构件的制备方法的实施方式的工序图。
- [0023] 图3D为表示本发明的吸光隔热构件的制备方法的实施方式的工序图。
- [0024] 图3E为表示本发明的吸光隔热构件的制备方法的实施方式的工序图。
- [0025] 图3F为表示本发明的吸光隔热构件的制备方法的实施方式的工序图。
- [0026] 图3G为表示本发明的吸光隔热构件的制备方法的实施方式的工序图。
- [0027] 图3H为表示本发明的吸光隔热构件的制备方法的实施方式的工序图。
- [0028] 图4为实施例1中得到的吸光隔热构件的横截面的电子显微镜观察图。
- [0029] 图5表示实施例1和3中得到的吸光隔热构件和比较例1中得到的吸光构件的可见光区域中的反射率光谱的测定结果。
- [0030] 图6表示实施例1和3中得到的吸光隔热构件和比较例1中得到的吸光构件的红外区域中的反射率光谱的测定结果。
- [0031] 图7为实施例3中得到的吸光隔热构件的横截面的电子显微镜观察图。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施方式。

[0033] 根据本发明的吸光隔热膜包括：包括微细凹凸的金属层，其中该微细凹凸的高度为100nm以上且1000nm以下。

[0034] 铝和镍等高导电性金属发射少的远红外线并且具有隔热性，但不表现出吸光性。另一方面，已知具有小于可见光波长的亚波长结构的微细凹凸形状具有减反射效果，并且当该结构的空间占有率不断变化时表现出优异的波长带特性和入射角特性。因此，当将金属表面制成微细凹凸时，金属表面上的反射在可见光的宽波长区域内受到抑制，整个可见光区域内的反射率降低，以使得使表面看起来发黑并呈现出吸光性。因此，认为在其表面上具有微细凹凸形状结构的金属构件能够兼具吸光性和隔热性。然而，非专利文献1中公开的吸光材料具有通过将镍表面氧化而获得的其表面上的微细凹凸形状，但甚至在远红外区域中其也发射大量辐射（低反射率）并且没有表现出隔热性能。因此，本发明人发现，除了形成吸光隔热膜的金属本身的隔热性能外，金属表面上的微细凹凸形状的特定形状对于显示出隔热性能也很重要。因此，完成了本发明。

[0035] 具体地，包括设置在金属层上的特定的微细凹凸，本发明的吸光隔热膜能够同时表现出吸光性和隔热性。特别地，本发明的吸光隔热膜优选在可见光区域（550nm）中具有10%以下的反射率，且在远红外光区域（10 μ m）中具有70%以上的反射率。

[0036] <吸光隔热膜>

[0037] 参照图1A至1C对本发明的吸光隔热膜进行说明。如图1A中所示，本发明的吸光隔热膜的实施方式是包括在其表面上包括微细凹凸2的金属层1的吸光隔热膜。优选高导电性

金属作为金属层1的材料。高导电性金属的实例包括银、铜、金、铝、镁、钨、钴、锌、镍和铬。优选镍、锌和铬,特别优选镍。在金属层1的表面上具备的微细凹凸2也优选由上述高导电金属制成,更优选由与金属层1相同的金属制成。此外,透明的金属氧化物可以粘附至微细凹凸2的表面。

[0038] 微细凹凸2是设置在金属层1的一个表面上的微细凹凸,并且微细凹凸2的高度是指金属层的表面上形成的凸部的顶点与凹部的底点之间的高度差。微细凹凸2的平均高度为100nm以上且1000nm以下,优选为100nm以上且500nm以下。此外,透明的金属氧化物可以粘附至微细凹凸2的表面。含有透明的金属氧化物的微细凹凸2的平均高度优选为150nm以上且600nm以下。此处,微细凹凸2的高度或含有透明的金属氧化物的微细凹凸2的高度是指JIS-B-061“表面粗糙度的定义和表示”中规定的山的顶部和谷的底部之间的高度差,并且相当于最大粗糙度(Rmax)。另外,优选本发明的吸光隔热膜在其表面上具有1nm以上且50nm以下的平均表面粗糙度Ra',该平均表面粗糙度Ra'是中心线平均粗糙度Ra的表面延伸。这里,平均表面粗糙度Ra'值(nm)是JIS-B-0601中定义的中心线平均粗糙度Ra,适用于测量表面并扩展到三个维度,并表示为“通过将从基准表面到指定表面的偏差的绝对值进行平均而获得的值”,由下式(1)求出。

[0039] [数1]

$$[0040] \quad Ra' = \frac{1}{S_0} \int_{Y_B}^{Y_T} \int_{X_L}^{X_R} |F(X, Y) - Z_0| dx dy \quad \text{式(1)}$$

[0041] 式(1)中,Ra'为平均表面粗糙度(nm),S₀为测定表面理想地平坦时的面积 $|X_R - X_L| \times |Y_T - Y_B|$,F(X,Y)为测定点(X,Y)处的高度,其中X坐标为X并且Y坐标为Y,X_L和X_R为测定表面的X坐标的范围,Y_B和Y_T为测定表面的Y坐标的范围,并且Z₀为测定表面中的平均高度。

[0042] 此外,在本发明的吸光隔热膜中,其表面优选具有1.0以上且3.0以下的比表面积Sr。由下式(2)计算比表面积Sr。

$$[0043] \quad Sr = S/S_0 \quad \text{式(2)}$$

[0044] 式(2)中,S₀为测定表面理想地平坦时的表面积,并且S为实际测定表面的表面积。

[0045] 应注意的是,实际测量表面的表面积是通过将表面划分为由三个最接近的数据点(A、B和C)组成的微三角形ΔABC,然后使用下式(3)中描述的矢量积确定每个微三角形的面积ΔS来确定的。这些ΔS的总和就是要确定的表面积S。

$$[0046] \quad [\Delta S(\Delta ABC)]^2 = [s(s-AB)(s-BC)(s-CA)] \quad \text{式(3)}$$

[0047] 式(3)中,AB、BC和CA为各边的长度,并且2s=AB+BC+CA。

[0048] 微细凹凸2的高度能够通过用扫描电子显微镜等观察本发明的吸光隔热膜的横截面来确定。另外,本发明的吸光隔热膜的表面的平均表面粗糙度Ra'和比表面积能够通过使用扫描探针显微镜观察包含细微凹凸的金属层的表面来确定。

[0049] 本发明的吸光隔热膜的另一实施方式可以包括与微细凹凸2紧密接触的透明的金属氧化物的微细凹凸形状3,如图1B中所示。此外,本发明的吸光隔热膜的另一实施方式还可以包括透明的金属氧化物层4,透明的金属氧化物层4覆盖不与微细凹凸2接触的金属氧化物的微细凹凸形状3的表面,如图1C中所示。在此,紧密接触是指构成金属氧化物的微细凹凸形状3的金属氧化物填充由微细凹凸2包围的空间并到达金属层1。注意,当吸光隔热膜包括微细凹凸形状3和金属氧化物层4时,在作为吸光隔热膜的表面的金属氧化物层4的表

面上,作为中心线平均粗糙度Ra的表面延伸的平均表面粗糙度Ra'优选为1nm以上且4nm以下,并且吸光隔热膜的表面的比表面积Sr优选为1.0以上且1.1以下。

[0050] 对金属氧化物的微细凹凸形状3的材料没有特别限定,其优选含有氧化铝作为主要成分,更优选含有以氧化铝作为主要成分的板状晶体。含有氧化铝作为主要成分的板状晶体由含有铝的氧化物或氢氧化物或其水合物作为主要成分的板状晶体形成,特别优选的晶体是勃姆石。在此,含有氧化铝作为主要成分的板状结晶可以是仅由氧化铝构成的板状晶体,或者可以是在氧化铝的板状晶体中含有痕量的锆、硅、钛、锌等的板状晶体。

[0051] 通过具备金属氧化物的微细凹凸形状3,可以保护微细凹凸2。此外,当金属氧化物的微细凹凸形状3具有含有氧化铝作为主要成分的板状晶体的板状结构时,优选将含有氧化铝作为主要成分的板状晶体排列在与金属层1的平面方向垂直的方向上,并且微细凹凸形状3的空间占有率连续变化。

[0052] 对金属氧化物层4的材料没有特别限制,但优选含有氧化铝的非晶凝胶。金属氧化物层4增加本发明的吸光隔热膜的表面的硬度,同时降低其吸光性能。因此,可以适当地确定金属氧化物层4的厚度以满足所需的硬度和吸光性能。

[0053] 微细凹凸2、微细凹凸形状3和金属氧化物层4中的铝元素、硅元素等以及金属层1中的银、铜、金、铝、镁、钨、钴、锌、镍、铬等金属元素能够在用扫描电子显微镜(SEM)或透射电子显微镜(TEM)观察表面或横截面的过程中通过能量分散X射线分析(EDX)或X射线光电子能谱(XPS)等测量来检测。当设置微细凹凸2、微细凹凸形状3或金属氧化物层4时,在与金属层1的表面方向垂直的方向,从表面(金属氧化物层4)到内部(金属层1),相对地,铝元素等金属氧化物的比例降低,并且构成金属层1与微细凹凸2的金属元素的比例升高,最后只检测到金属元素。

[0054] <吸光隔热构件>

[0055] 如图2A中所示,本发明的吸光隔热构件的实施方式是其中在本发明的吸光隔热膜的金属层1的与细微凹凸2相反的一侧的表面上具备基材5的吸光隔热构件。基材5的形状可以是任何形状,只要它可以根据使用目的形成,其例子包括但不限于平板状、膜状和片状。用于基材5的材料实例包括但不限于金属、玻璃、陶瓷、木材、纸和树脂。树脂的实例包括聚酯、三乙酰纤维素、醋酸纤维素、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、ABS树脂、聚苯醚、聚氨酯、聚乙烯和聚氯乙烯等热塑性树脂、和饱和聚酯树脂、酚醛树脂、交联聚氨酯、交联丙烯酸系树脂和交联饱和聚酯树脂等热固性树脂的膜和成型品。

[0056] 如图2B中所示,在本发明的另一实施方式中,吸光隔热膜与基材5可以用粘合层6接合在一起。粘合层6可以是任何层,只要其能将吸光隔热膜与基材5接合,其实例包括由粘合树脂(例如,环氧树脂)的固化物构成的层、双面胶带等。

[0057] 应注意的是,尽管图2A和2B示出了具备图1C中所示的吸光隔热膜的吸光隔热构件,但代替图1C中所示的吸光隔热膜,吸光隔热构件可具备图1A或1B中所示的吸光隔热膜。

[0058] <吸光隔热膜和吸光隔热构件的制备方法>

[0059] 以下,参照图3A至3H对本发明的吸光隔热膜及吸光隔热构件的制备方法进行说明。

[0060] 本发明的吸光隔热膜的制备方法包括:形成金属氧化物的微细凹凸形状的第一步

骤;和在所述金属氧化物的微细凹凸形状上形成金属层的第二步骤。本发明的吸光隔热构件还包括:在吸光隔热膜的金属层的与金属氧化物的微细凹凸形状接触的表面相反的表面接合基材的工序。

[0061] (第一步骤:制备金属氧化物的微细凹凸形状的步骤)

[0062] 在第一步骤中,形成用作模具的金属氧化物的微细凹凸形状。

[0063] 对金属氧化物的微细凹凸形状的材料没有特别限定,但优选含有氧化铝作为主要成分。微细凹凸形状能够通过例如化学气相沉积(CVD)或物理气相沉积(PVD)等公知的气相法或溶胶-凝胶液相法形成。通过这些方法,可以提供含有氧化铝作为主要成分的含有板状晶体的金属氧化物的微细凹凸形状。首先,优选用温水处理含铝的膜以使氧化铝板状晶体生长的方法。

[0064] 含有铝的膜的实例包括通过涂布含有铝化合物的溶胶-凝胶涂布溶液而形成的氧化铝凝胶膜以及通过干膜形成例如真空气相沉积和溅射而形成的含有金属铝的膜。从反应性和金属氧化物的微细凹凸形状的高度调整的容易性的观点考虑,优选通过使用氧化铝凝胶膜而形成金属氧化物的微细凹凸形状。

[0065] 作为氧化铝凝胶膜的原料,可以使用铝化合物例如铝的醇盐、卤化铝或铝盐。从成膜性的观点来看,优选使用铝的醇盐。

[0066] 铝化合物的实例包括铝的醇盐例如乙醇铝、异丙醇铝、正丁醇铝、仲丁醇铝和叔丁醇铝、其低聚物、卤化铝例如氯化铝、铝盐例如硝酸铝、醋酸铝、磷酸铝和硫酸铝、乙酰丙酮铝和氢氧化铝。

[0067] 此外,氧化铝凝胶膜可含有附加的化合物。附加的化合物的实例包括锆、硅、钛和锌的醇盐、卤化物、盐和它们的组合。当氧化铝凝胶膜含有附加的化合物时,能够使所形成的金属氧化物的微细凹凸形状的高度比不包含这些的情况更大。

[0068] 如下所示,氧化铝凝胶膜是通过涂覆含有铝化合物的溶胶-凝胶涂布溶液而形成在基底基材上的。通过将铝化合物溶解在有机溶剂中来制备溶胶-凝胶涂布溶液。有机溶剂的量以摩尔比计优选为铝化合物量的约20倍。

[0069] 作为有机溶剂,可以使用醇、羧酸、脂肪烃、脂环烃、芳烃、酯、酮、醚或它们的混合溶剂。醇的实例包括甲醇、乙醇、2-丙醇、丁醇、2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇、1-甲氧基-2-丙醇、1-乙氧基-2-丙醇、1-丙氧基-2-丙醇、4-甲基-2-戊醇、2-乙基丁醇、3-甲氧基-3-甲基丁醇、乙二醇、二甘醇和甘油。羧酸的实例包括正丁酸、 α -甲基丁酸、异戊酸、2-乙基丁酸、2,2-二甲基丁酸、3,3-二甲基丁酸、2,3-二甲基丁酸、3-甲基戊酸、4-甲基戊酸、2-乙基戊酸、3-乙基戊酸、2,2-二甲基戊酸、3,3-二甲基戊酸、2,3-二甲基戊酸、2-乙基己酸和3-乙基己酸。脂肪烃或脂环烃的实例包括正己烷、正辛烷、环己烷、环戊烷和环辛烷。芳烃的实例包括甲苯、二甲苯和乙苯。酯的实例包括甲酸乙酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙二醇单甲醚乙酸酯、乙二醇单乙醚乙酸酯和乙二醇单丁醚乙酸酯。酮的实例包括丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮和环己酮。醚的实例包括二甲氧基乙烷、四氢呋喃、二噁烷和二异丙醚。其中,从溶胶-凝胶涂布溶液的稳定性观点考虑,优选使用醇。

[0070] 当铝的醇盐用作铝化合物时,对水具有高反应性的铝的醇盐与空气中的水分接触或加入水会引起快速水解,导致溶胶-凝胶涂布溶液中的混浊和沉淀。为了防止这些,优选在溶胶-凝胶涂布溶液中添加稳定剂以使其稳定。作为稳定剂,可以使用 β -二酮化合物、 β -

酮酯化合物、链烷醇胺等。 β -二酮化合物的实例包括乙酰丙酮、三氟乙酰丙酮、六氟乙酰丙酮、苯甲酰丙酮、3-甲基-2,4-戊二酮和3-乙基-2,4-戊二酮。 β -酮酯化合物的实例包括乙酰乙酸甲酯、乙酰乙酸乙酯、乙酰乙酸丁酯、乙酰乙酸己酯、乙酰乙酸烯丙酯、乙酰乙酸苄酯、乙酰乙酸异丙酯、乙酰乙酸2-甲氧基乙酯、乙酰乙酸仲丁酯、乙酰乙酸叔丁酯和乙酰乙酸异丁酯。链烷醇胺的实例包括一乙醇胺、二乙醇胺和三乙醇胺。稳定剂的量以摩尔比计优选为铝的醇盐的量的约1倍。

[0071] 可以使用催化剂来加速铝的醇盐的水解反应。催化剂的实例包括硝酸、盐酸、硫酸、磷酸、乙酸和氨。

[0072] 此外,能够根据需要将水溶性有机聚合物化合物添加到氧化铝凝胶膜中。水溶性有机聚合物化合物通过浸渍于温水中容易从氧化铝凝胶膜洗脱,这增加了铝化合物与温水之间的反应表面积,在低温下以短时间能够形成微细凹凸形状。此外,通过改变添加的有机聚合物的种类和分子量,可以控制形成的微细凹凸形状的高度等。作为有机聚合物,优选聚醚二醇例如聚乙二醇和聚丙二醇,因为它们通过浸渍于温水中而容易从氧化铝凝胶膜洗脱。在氧化铝凝胶膜中,聚醚二醇的量与铝化合物的重量的重量比优选在0.1至10倍的范围内。

[0073] 参照图3A和3B说明金属氧化物的微细凹凸形状的制备方法。溶胶-凝胶涂布溶液通过将铝化合物和(如果需要)另外的化合物、稳定剂和水溶性有机聚合物化合物溶解或悬浮在有机溶剂中来制备。将该溶胶-凝胶涂布溶液施涂到基底基材8上并干燥以形成氧化铝凝胶膜作为含铝膜7。或者,作为含铝膜7,通过干式成膜例如真空气相沉积或溅射,在基底基材8上形成含金属铝的膜。基底基材8的材料没有特别限定,能够使用各种材料例如玻璃、塑料和金属。在使用不含稳定剂的溶胶-凝胶涂布溶液形成氧化铝凝胶膜的情况下,优选涂布用气氛为惰性气体气氛例如干燥空气或干燥氮气。干燥气氛中的相对湿度优选为30%以下。作为用于形成氧化铝凝胶膜的溶液涂布方法,可以适当采用已知的涂布方法例如浸渍法、旋涂法、喷涂法、印刷法、流涂法及其组合。能够通过改变浸渍法中的牵引速度、旋涂法中的基材旋转速度等以及改变溶胶-凝胶涂布溶液的浓度来控制膜厚。干燥可以在室温下进行约30分钟。另外,也可以根据需要在更高的温度下进行干燥或热处理,热处理温度越高,通过后述的浸渍处理能够形成越稳定的金属氧化物的微细凹凸形状3。含铝膜7的优选膜厚为100nm以上且600nm以下,优选为100nm以上且300nm以下,并且更优选为100nm以上且200nm以下。

[0074] 接下来,将含铝膜7在温水中进行浸渍处理以形成氧化铝的微细凹凸形状。通过将氧化铝凝胶膜浸渍于温水中,尽管氧化铝凝胶膜的表层受到胶溶作用并且一些组分被洗脱,但由于各种氢氧化物在温水中的溶解度不同,因此含有氧化铝作为主要成分的板状晶体在氧化铝凝胶膜的表层上析出并生长,形成金属氧化物的微细凹凸形状3。此外,当使用含有金属铝的膜代替氧化铝凝胶膜时,铝与温水反应并被氧化成氧化铝,然后与使用氧化铝凝胶膜的情况一样地形成金属氧化物的微细凹凸形状3。因此,当基底基材8的材料主要含有铝或氧化铝时,可以省略在基底基材8上的含铝膜7的成膜。注意,温水的温度优选为40℃以上且低于100℃。浸渍处理时间优选为约5分钟~24小时。在对添加了氧化铝成分以外的其他化合物的氧化铝凝胶膜进行浸渍处理时,通过利用各成分在温水中的溶解度的差异,使氧化铝的板状晶体结晶。因此,与含有单一氧化铝成分的氧化铝凝胶膜的浸渍处理不

同,通过改变无机成分的组成,能够在宽范围内控制板状晶体的尺寸。另外,通过调节含铝膜7的膜厚,能够调节氧化铝的微细凹凸形状3的高度。金属氧化物的微细凹凸形状3的平均高度优选为100nm以上且1000nm以下,更优选为100nm以上且500nm以下。结果,可以在上述的宽范围内控制由板状晶体形成的微细凹凸。

[0075] (第二步骤:形成金属层的步骤)

[0076] 在第二步骤中,在金属氧化物的微细凹凸形状上形成金属层,在金属层上形成其上转印有所述微细凹凸形状的微细凹凸。下面参考图3C描述在金属氧化物的微细凹凸形状3上形成金属层1的步骤。作为金属层1的形成方法,优选金属镀敷处理,进一步优选无电解镀敷处理。在无电解镀敷处理中,将含有氯化钯等钯化合物、氯化金等金化合物、氯化银等银化合物或氯化锡等锡化合物的水溶液涂布于金属氧化物的微细凹凸形状3,然后活化。活化可以通过将金属氧化物的微细凹凸形状3与基底基材8一起浸渍于其中溶解有钯化合物的水溶液中进行。之后,使用无电解镀敷溶液在金属氧化物的微细凹凸形状3上沉积金属层1。无电解镀敷溶液中的金属离子对应于本发明的吸光隔热膜的金属层,优选含有镍离子、铬离子或锌离子的无电解镀敷溶液,特别优选含有镍离子的镀镍溶液。除了镍成分之外,镀镍溶液还可以含有磷成分和硼成分。商购可得的镀镍溶液的实例包括由Okuno Chemical Industries Co.,Ltd.制造的Top Nicoron系列。无电解镀敷处理中的镀敷溶液的温度优选为30℃以上且98℃以下,并且更优选50℃以上且90℃以下。进行无电解镀敷处理的时间可根据待形成的金属层的厚度来进行调整,通常为30秒至1小时。以这种方式,形成金属层1以填充微细凹凸形状的间隙,形成在其上转印有金属氧化物的微细凹凸形状3的具有微细凹凸2的金属层1。

[0077] 优选进行无电解镀敷处理以使得包括微细凹凸2的金属层1的厚度为200nm以上且15000nm以下。另外,微细凹凸2的平均高度对应于金属氧化物的微细凹凸形状3的平均高度,为100nm以上且1000nm以下。当包括微细凹凸2的金属层1的厚度为200nm以上时,本发明的吸光隔热膜显示出优异的吸光和隔热特性。

[0078] 在进行上述无电解镀敷处理后,为了增加金属层1的厚度,可以在金属层1的与具备微细凹凸2的表面相反的表面进行电镀处理。已知的电镀溶液能够用于电镀处理。例如,可以使用含有镍离子、铁离子、铜离子等作为金属离子的电镀溶液。当使用与金属层1的金属相同的金属进行电镀处理时,能够通过电镀处理来增加金属层的厚度。注意,当使用与金属层1的金属不同的金属来进行电镀处理时,由电镀处理所提供的金属层成为基材5。电镀溶液中除了作为金属离子原料的无机盐,根据需要还可以添加导电盐、用于调节反离子的盐、用于改善镀膜均质性的羧酸类添加剂、光亮剂等。进而,在电镀步骤中,能够通过调节电镀溶液的溶液温度、电流密度、电镀时间,使金属层1的厚度达到所需的厚度。如果需要,在电镀步骤之前,可以使用含有酸的水溶液等对金属层1的与具备微细凹凸2的表面相反的表面进行活化处理。进而,为了改善由电镀处理所形成的膜的质量,除了在电镀处理过程中搅拌电镀溶液之外,还可以包括去除电镀溶液中的异物的步骤。

[0079] (第三步骤:接合基材的步骤)

[0080] 在本发明的吸光隔热构件的制备中,如图3D中所示,在上述获得的金属层1的与具备微细凹凸2的表面相反的表面接合基材5。作为基材5的形状和材料,能够使用上述那些。当基材5的材料为金属时,作为基材5的金属可以进一步层叠在金属层1的与具备微细凹凸2

的表面相反的表面。作为层叠金属的方法，层叠可以通过上述电镀处理而进行，或者层叠可以通过溅射等物理气相沉积来进行。另外，当基材5的材料为树脂时，可通过将作为基材5的树脂沉积在金属层1的与金属氧化物的微细凹凸形状3相反的表面，然后固化来使其具备基材。基材5可以用粘合层6与金属层1接合。用于粘合层6的粘合材料没有特别限制，只要基材5与金属层1牢固地彼此接合，可以是任何材料。

[0081] (第四步骤：蚀刻步骤)

[0082] 使用图3E-3H中所示的包括基材5和粘合层6的吸光隔热构件的实例来详细说明蚀刻步骤，但仅包括基材5而没有粘合层6的吸光性隔热构件和没有基材5和粘合层6的吸光隔热膜也同样适用。应注意地是，图3E表示将图3D中所示的吸光隔热构件进行了上下翻转。

[0083] 首先，为了得到本发明的吸光隔热构件，如图3F中所示，去除基底基材8。去除基底基材8后的吸光隔热构件在其表面上包括含铝膜7。当含铝膜7为含有金属铝的膜时，可见光被金属铝反射，以使得需要进一步通过蚀刻来去除含有金属铝的膜，如图3G中所示。另外，当含铝膜7为氧化铝凝胶膜时，氧化铝凝胶膜为吸光隔热构件的金属氧化物层4。因此，可以通过蚀刻来去除氧化铝凝胶膜，以满足所需的表面硬度和吸光性能。作为蚀刻方法，优选其中使用酸或碱溶液来溶解含铝膜7的湿蚀刻。酸的实例包括盐酸、硝酸和硫酸。碱的实例包括氢氧化钠和氢氧化钾。从工作效率的观点来看，更优选使用碱溶液的蚀刻方法。蚀刻浓度优选在百分之几至百分之几十的范围内，蚀刻时间优选在几小时至几天的范围内。此外，如图3H中所示，也可以通过蚀刻来去除金属氧化物的微细凹凸形状3。就其中最外表面上包括微细凹凸2的金属层1经由粘合层6而接合于基材5的吸光隔热构件而言，实现特别优异的吸光性。

[0084] 就蚀刻后残留的氧化铝等金属氧化物而言，例如，能够通过通过在通过SEM或TEM观察表面或截面时测定EDX或XPS来检测。

[0085] 如上所述，蚀刻处理的程度可以根据所需的吸光隔热构件或吸光隔热膜的吸光性能和表面硬度之间的平衡来调整。另外，可以在进行作为第三步骤的基材贴合步骤之前，进行本步骤的蚀刻步骤，然后可将基材接合。

[0086] 如此获得的本发明的吸光隔热构件和吸光隔热膜包括包含微细凹凸2的金属层1，以使得因为它们吸收可见光而在可见光区域中的反射率低，以及因为它们发出少的远红外线而在远红外区域中的反射率高，因此实现优异的吸光和隔热特性。

[0087] 通过在各种构件或物品的表面设置本发明的吸光隔热膜，能够获得吸光隔热构件。本发明的吸光隔热膜优选用于作为构件或物品的发热元件。设置有这种发热元件的物品的实例包括电池、发动机、马达和车辆。此外，本发明的吸光隔热膜也能够用于衣服等。此外，本发明的吸光隔热膜可以用作隔热装饰膜。例如，本发明的吸光隔热膜能够作为车辆内饰、移动设备、家电、遮阳伞、帐篷用品的表面的隔热装饰膜来提供。当将本发明的吸光隔热膜设置在构件或物品的表面上时，能够使用各种粘合剂。因此，本发明的吸光隔热膜能够根据使用目的设置在构件和物品的表面上，并且构件和物品的表面不限于光滑的表面，并且可以具有二维或三维曲面。

[0088] 以往，在红外热像相机中，当在视角内存在各种构件或物品时，难以识别待检测的构件或物品。在最外表面上具备本发明的吸光隔热膜的构件或物品与不具备吸光隔热膜的构件或物品相比，检测温度存在差异，因此，通过使用本发明的吸光隔热膜，可以清楚地识

别构件或物品。由于红外热像相机检测温度的误差范围通常为 2°C ，因此吸光隔热膜的与构件或物品接触的表面相反的表面上的检测温度与构件或物品的不具备吸光隔热膜的部分上的检测温度相比，可能会低 3°C 以上。这里，当构件或物品是发热元件时，其能够被更清楚地识别。

[0089] 实施例

[0090] 在下文中，将参考实施例更详细地描述本发明。

[0091] 然而，本发明不限于以下实施例。

[0092] 将透镜反射率测定装置(商品名:USPM-RU III,由Olympus Corporation制造)用于实施例的可见光区域中的反射率光谱测定。

[0093] 将傅立叶变换红外分光光度计(FT/IR-6600,由JASCO Corporation制造)用于实施例的红外区域中的反射率光谱测定。

[0094] (实施例1)

[0095] (吸光隔热构件的制备)

[0096] 通过将仲丁醇铝(下文中也称为“ $\text{Al}(\text{O-sec-Bu})_3$ ”)和乙酰乙酸乙酯(下文中也称为“ EtOAcAc ”)溶解在2-丙醇(下文中也称为“IPA”)中并在室温下搅拌约3小时来制备氧化铝溶胶溶液。氧化铝溶胶溶液中各组分的摩尔比为 $\text{Al}(\text{O-sec-Bu})_3:\text{EtOAcAc}:\text{IPA}=1:1:20$ 。向氧化铝溶胶溶液中加入 0.01M 稀盐酸水溶液,使加入的盐酸量为 $\text{Al}(\text{O-sec-Bu})_3$ 摩尔比的两倍,并且将该混合物回流约6小时以制备溶胶-凝胶涂布溶液。通过旋涂法将溶胶-凝胶涂布溶液涂布在作为基底基材的石英玻璃基板上以形成涂膜。之后,将涂膜在 100°C 下热处理1小时以获得透明氧化铝凝胶膜。接着,将氧化铝凝胶膜在 80°C 的温水中浸渍30分钟,然后在 100°C 下干燥10分钟以形成具有微细凹凸形状的氧化铝层。

[0097] 通过旋涂法将氯化钯水溶液涂布在具有微细凹凸形状的氧化铝层上,然后在 100°C 下干燥。之后,在设定为 80°C 的镍-磷镀敷溶液(磷含量约10重量%)中进行浸渍处理1分钟以形成微细凹凸和作为金属层的镍层。

[0098] 在所得到的金属层的与具有微细凹凸形状的氧化铝层相反的表面涂布作为粘合层的环氧系树脂并固化,并且将作为基材的PET膜与粘合层接合。之后,将吸光隔热构件与基材一起从石英玻璃基板剥离以制备吸光隔热构件。

[0099] (横截面形状的观察)

[0100] 在上述吸光隔热构件的制备中,在具有微细凹凸形状的氧化铝层上形成镍层,用切割锯切割,然后通过聚焦离子束(FIB)法在横截面方向上减薄,并通过SEM观察横截面。使用扫描透射电子显微镜(商品名:HD-2300,由Hitachi High-Technologies Corporation制造)观察横截面。从图4中所示的观察图像,形成微细凹凸2以填充氧化铝板状晶体的内部,氧化铝板状晶体具有由基底基材8上的氧化铝凝胶膜形成的金属氧化物的微细凹凸形状3,并且作为金属层1的镍层存在于微细凹凸2上。

[0101] 所得吸光隔热构件的微细凹凸2的平均高度为 323nm ,微细凹凸形状3的平均高度为 255nm ,并且含铝膜7的膜厚为 68nm 。在吸光隔热构件的表面上,平均表面粗糙度 Ra' 为 1.0nm ,比表面积为1.0。

[0102] (吸光隔热构件的评价)

[0103] 对于实施例1中得到的吸光隔热构件,测定了可见光区域中的反射率光谱和红外

区域中的反射率光谱。反射率光谱使用透镜反射率测定装置(商品名:USPM-RU III,由Olympus Corporation制造)进行测定,并且红外区域中的反射率光谱使用傅立叶变换红外分光光度计(商品名:FT/IR-6600,由JASCO Corporation制造)进行测定。图5表示可见光区域中的反射率光谱测定的结果,图6表示红外区域中的反射率光谱测定的结果。另外,表1示出了通过测量吸光隔热构件的可见光区域和红外区域中的反射率光谱而获得的在可见光和红外区域中的反射率。根据图5,可以说本发明的吸光隔热构件由于可见光区域中的反射率低,因此具有优异的吸光性。

[0104] 根据图6,可以说本发明的吸光隔热构件因为在中红外和远红外区域中反射率向着长波长侧增加而具有优异的隔热性能。

[0105] (比较例1)

[0106] 关于采用与非专利文献1中所述的方法相同的方法制备的吸光材料,在与实施例1的吸光隔热构件相同的条件下测定可见光区域中的反射率光谱和红外区域中的反射率光谱。图5、图6和表1示出结果。

[0107] 如图5中所示,尽管比较例1的吸光材料不如实施例1的吸光隔热构件,但可以说可见光至近红外区域中的反射率低,吸光性能优异。

[0108] 另一方面,如图6中所示,比较例1的吸光材料与本发明的吸光隔热构件相比,中红外区域和远红外区域中的反射率差,不能说具有隔热性能。

[0109] (实施例2)

[0110] (吸光隔热膜的制备)

[0111] 以与实施例1同样的方式制备氧化铝溶胶溶液并且用于通过旋涂法涂布在作为基底基材的石英玻璃基板上以形成涂膜。之后,将涂膜在100℃下热处理1小时以获得透明氧化铝凝胶膜。接着,将氧化铝凝胶膜在80℃的温水中浸渍30分钟,然后在100℃下干燥10分钟以形成具有微细凹凸形状的氧化铝层。

[0112] 通过旋涂法将氯化钬水溶液涂布在具有微细凹凸形状的氧化铝层上,然后在室温下干燥。之后,在设定为80℃的镍-磷镀敷溶液(磷含量约10重量%)中进行浸渍处理20分钟以形成微细凹凸和作为金属层的镍层。

[0113] 之后,从石英玻璃基板剥离吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的总膜厚约为10 μ m。另外,吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为303nm,微细凹凸形状的平均高度为233nm,并且含铝膜的膜厚为70nm。另外,在吸光隔热膜上,平均表面粗糙度Ra'为1.0nm,并且比表面积为1.0。

[0114] 以下,在实施例3~11中,通过改变层叠的凝胶膜的层数和蚀刻条件来制备吸光隔热膜。

[0115] (实施例3)

[0116] 以与实施例2相同的方式制备吸光隔热膜,作为蚀刻步骤,对从石英玻璃基板剥离的吸光隔热膜用3M氢氧化钠水溶液在室温下进行蚀刻处理50小时以制备吸光隔热膜。蚀刻后少量透明的金属氧化物粘附于微细凹凸。所得吸光隔热膜的含有透明的金属氧化物的微细凹凸的平均高度为251nm,微细凹凸的平均高度为213nm,并且在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为5.0nm,比表面积为1.1。图5表示可见光区域中的反射率光谱测量的结果,并且图6表示红外区域中的反射率光谱测量的结果。另外,通过FIB法获得横截面,并且

通过SEM观察横截面。使用扫描电子显微镜(商品名:ULTRA 55,由Carl Zeiss制造)观察横截面。根据图7中所示的观察图像,在作为金属层1的镍层上形成了镍微细凹凸2,并且在微细凹凸2上残留有痕量的氧化铝。在通过SEM-EDX分析和XPS测量所检测的氧化铝层中,在横截面的膜厚方向上从表面向内侧,A1元素的比例较低,而Ni元素的比例高。

[0117] (实施例4)

[0118] 除了在蚀刻步骤中使用7.5M氢氧化钠水溶液在室温下进行蚀刻处理47小时以外,以与实施例3中相同的方式制备吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为235nm,并且在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为18nm,比表面积是1.4。

[0119] (实施例5)

[0120] 除了使用镍-磷镀敷溶液(磷含量为约1至2重量%)作为镀敷溶液之外,以与实施例3中相同的方式制备吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为272nm,并且在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为3.8nm,比表面积是1.1。

[0121] (实施例6)

[0122] 制备实施例2中所示的氧化铝溶胶溶液,并通过旋涂法涂布在作为基底基材的石英玻璃基板上以形成涂膜。之后,将涂膜在100℃下热处理1小时,进而重复膜涂布和膜干燥过程以得到具有两层层叠体的作为含铝膜的透明的氧化铝凝胶膜。之后,以与实施例2相同的方式制备吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为306nm,并且微细凹凸形状的平均高度为371nm,在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为1.1nm,比表面积为1.0。

[0123] (实施例7)

[0124] 除了将具备氧化铝层的金属膜从石英玻璃基板剥离后,作为蚀刻步骤使用3M氢氧化钠水溶液在室温下进行蚀刻处理50小时以外,以与实施例6中相同的方式制备吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为315nm,在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为10nm,比表面积是1.2。

[0125] (实施例8)

[0126] 除了在蚀刻步骤中使用7.5M氢氧化钠水溶液在室温下进行蚀刻处理50小时以外,以与实施例7中相同的方式制备吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为303nm,在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为27nm,比表面积是1.7。

[0127] (实施例9)

[0128] 除了层叠的氧化铝凝胶膜的层数为3之外,以与实施例2中相同的方式制备吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为374nm,微细凹凸形状的平均高度为419nm,在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为1.2nm,比表面积为1.0。

[0129] (实施例10)

[0130] 除了将具备氧化铝层的金属膜从石英玻璃基板剥离后,在蚀刻步骤中使用3M氢氧化钠水溶液在室温下进行蚀刻处理50小时以外,以与实施例9中相同的方式制备吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为354nm,在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为16nm,比表面积是1.3。

[0131] (实施例11)

[0132] 除了在蚀刻步骤中使用6M氢氧化钠水溶液在室温下进行蚀刻处理45小时之外,以

与实施例10中相同的方式制备吸光隔热膜。所得吸光隔热膜的微细凹凸的平均高度为346nm,在吸光隔热膜的表面上,平均表面粗糙度Ra'为35nm,比表面积是2.1。

[0133] 表1示出了通过测量实施例1至11和比较例1中制备的吸光隔热膜或吸光隔热构件的可见光区域和红外区域中的反射率光谱而得到的可见光区域和红外区域中的反射率。

[0134] [表1]

	反射率(%)					
	可见光区域			远红外区域		
	450nm	550nm	650nm	3 μ m	5 μ m	10 μ m
实施例 1	3.2	2.2	1.0	38	57	79
实施例 2	5.0	2.9	1.1	46	64	80
实施例 3	0.9	0.1	1.0	49	63	78
实施例 4	0.5	0.1	0.4	55	76	87
[0135] 实施例 5	4.6	2.2	1.6	62	77	88
实施例 6	6.0	5.5	5.6	18	50	73
实施例 7	1.0	0.6	0.5	36	59	80
实施例 8	0.6	0.5	0.6	42	70	86
实施例 9	7.9	2.1	3.3	7	44	71
实施例 10	0.7	0.9	1.1	36	59	80
实施例 11	0.8	1.0	1.2	40	68	85
比较例 1	5.8	6.2	6.6	17	18	29

[0136] (实施例12)

[0137] 制备了其中将实施例3中制备的吸光隔热膜粘附于板状不锈钢(SUS)表面的物品(以下称为“包括吸光隔热膜的物品”)。将包括吸光隔热膜的物品以及与在表面上具有吸光隔热膜的物品相同但不具有吸光隔热膜的物品(以下称为“未设置有吸光隔热膜的物品”)置于加热器上,当不具备吸光隔热膜的地物的表面温度达到40℃时,使用红外热成像设备(型号:H2640,由Nippon Avionics Co.,Ltd.制造)测量包括吸光隔热膜的物品和不具备吸光隔热膜的地物的表面温度。表面温度测量环境为室温,并且物品与测量装置之间的距离约为40厘米。包括吸光隔热膜的地物的表面温度为约28℃,比不具备吸光隔热膜的地物的表面温度低约12℃。另外,当不具备吸光隔热膜的地物的表面温度为约60℃时,包括吸光隔热膜的地物的表面温度为约37℃,即低约23℃。根据以上,发现本发明的吸光隔热膜具有优异的隔热性。将物品的检测温度与实际温度比较时,观察到明显的温差,发现能够用红外热像相机来识别物品。

[0138] (实施例13)

[0139] 通过将实施例5中制备的吸光隔热膜贴附于板状不锈钢表面而制备包括吸光隔热膜的物品,并且以与实施例12中相同的方式,测量包括吸光隔热膜的物品和不具备吸光隔热膜的地物的表面温度。当不具备吸光隔热膜的地物的表面温度为约40℃时,包括吸光隔热膜的地物的表面温度为约28℃,比不具备吸光隔热膜的地物的表面温度低约12℃。另外,当不具备吸光隔热膜的地物的表面温度为约60℃时,包括吸光隔热膜的地物的表面温度为约33℃,低约27℃。

[0140] 根据以上,发现本发明的部件的吸光性和隔热性均优异。

[0141] 工业实用性

[0142] 本发明能够提供吸收可见光和近红外线(低反射率)而发射较少远红外线(高反射

率)的吸光隔热膜和吸光隔热构件,这通常是不相容的。该吸光隔热膜和吸光隔热构件能够用作光学设备内部的杂散光防止和隔热构件、卫星等空间相关设备的内外构件、外膜、太阳能集热器。

[0143] 本发明不限于上述实施方式,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,能够进行各种变化和修改。因此,附上以下权利要求以公开本发明的范围。

[0144] 本申请要求基于2019年3月29日提交的日本专利申请No.2019-068487和2020年3月25日提交的日本专利申请No.2020-054971的优先权,其全部内容通过引用并入本文。

[0145] [附图标记列表]

[0146] 1 金属层

[0147] 2 微细凹凸

[0148] 3 金属氧化物的微细凹凸形状

[0149] 4 金属氧化物层

[0150] 5 基材

[0151] 6 粘合层

[0152] 7 含铝膜

[0153] 8 基底基材



图1A

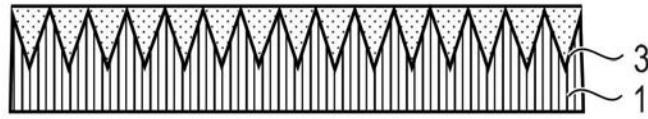


图1B

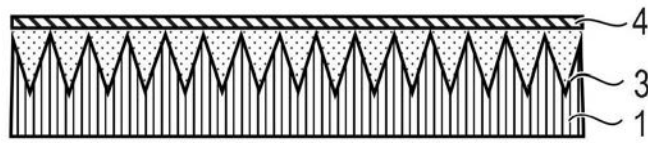


图1C

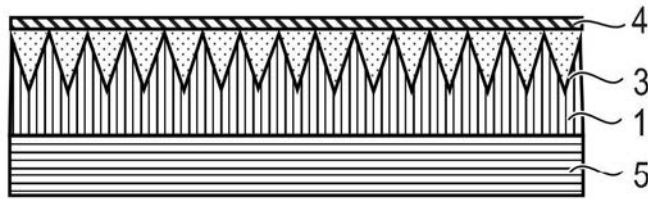


图2A

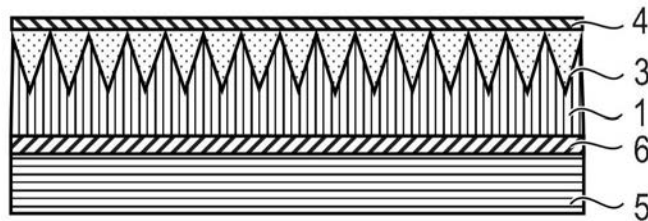


图2B



图3A

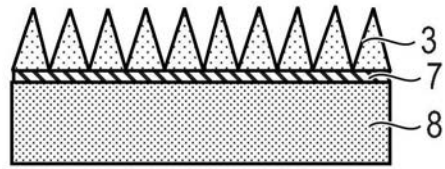


图3B

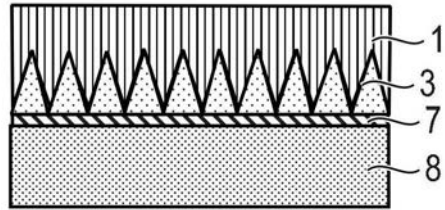


图3C

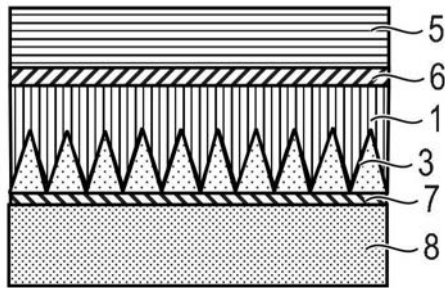


图3D

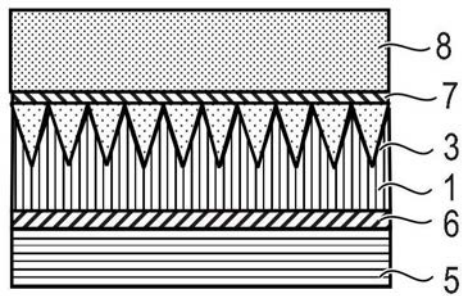


图3E

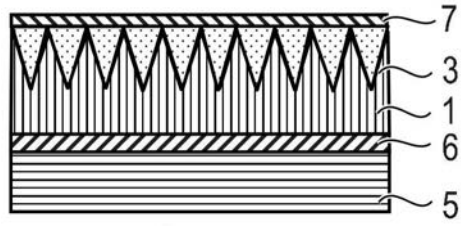


图3F

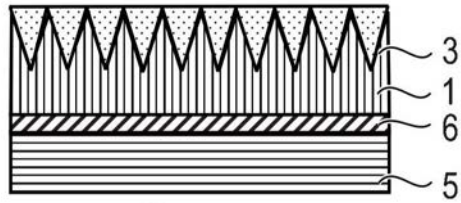


图3G

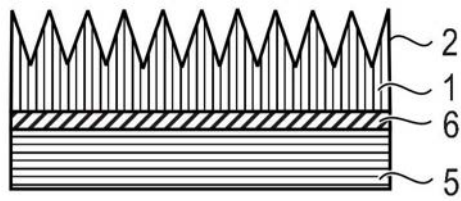


图3H

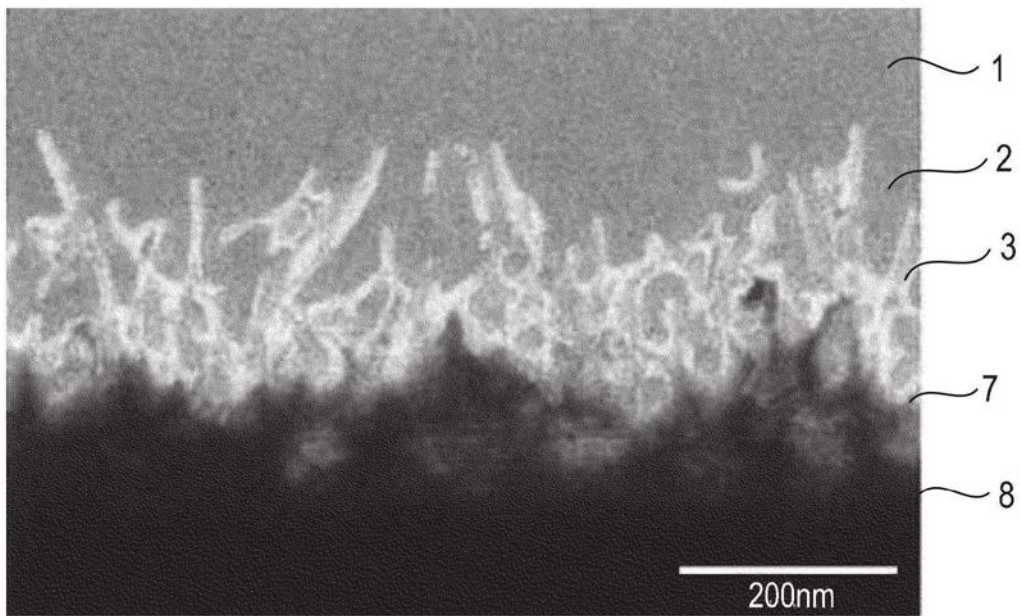


图4

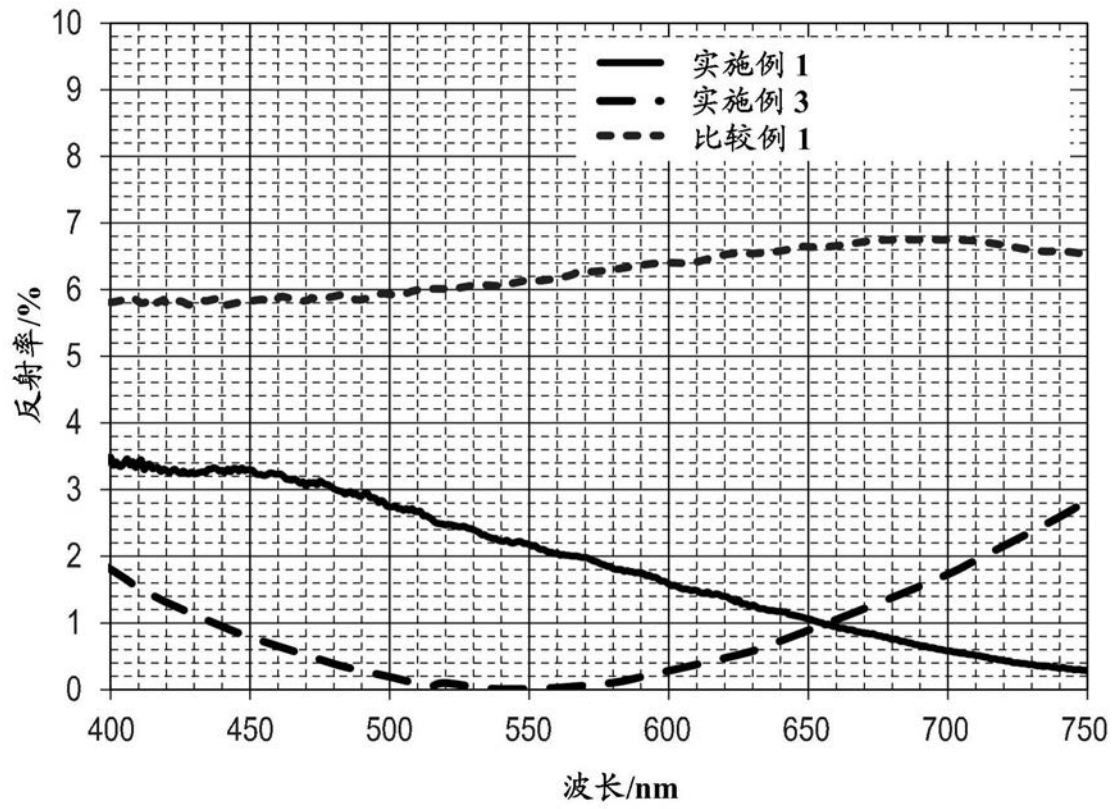


图5

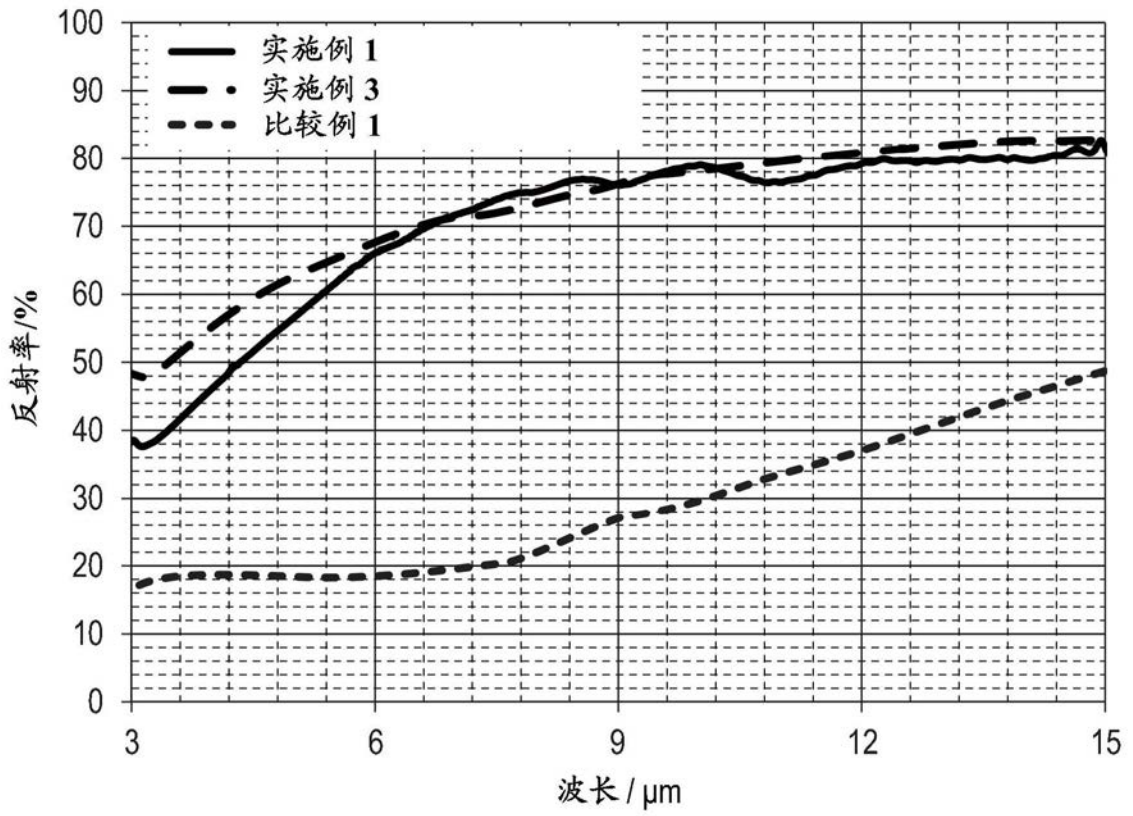


图6

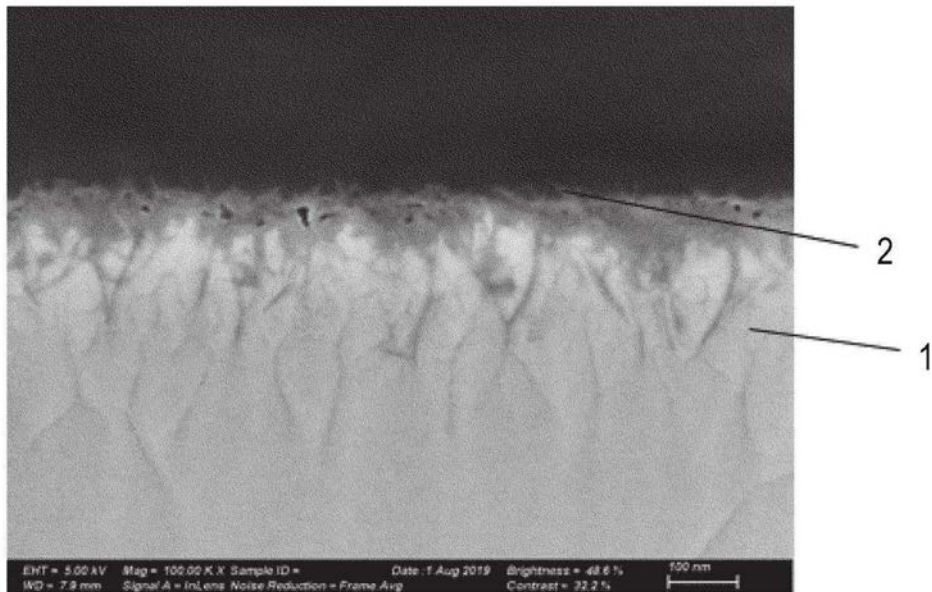


图7