



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119998697 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 13

(21) 申请号 202380070956.6

(22) 申请日 2023.10.18

(30) 优先权数据

2022-172216 2022.10.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.04.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/037742 2023.10.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/090311 JA 2024.05.02

(71) 申请人 日本板硝子株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 久保雄一郎

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 沈娥 武肅

(51) Int.Cl.

G02B 5/22 (2006.01)

C09B 13/06 (2006.01)

C09K 3/00 (2006.01)

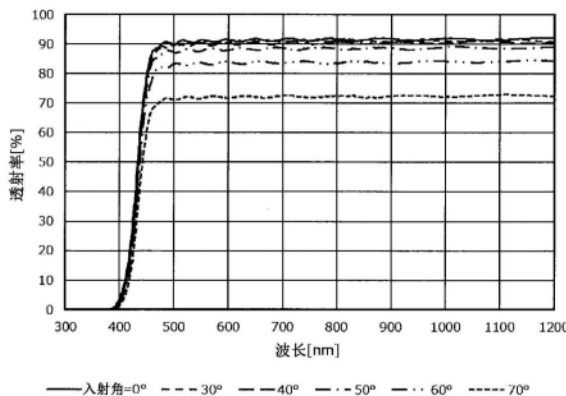
权利要求书3页 说明书20页 附图7页

(54) 发明名称

光吸收性组合物、光吸收性组合物的制造方法、光吸收膜、滤光器以及滤光器的制造方法

(57) 摘要

本发明的光吸收性组合物含有在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物、金属成分、聚乙烯醇缩丁醛、以及异氰酸酯。金属成分的至少一部分与有机氧基键合。



1. 一种光吸收性组合物,其含有:

在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物;

金属成分;

聚乙烯醇缩丁醛;以及

异氰酸酯,

所述金属成分的至少一部分与有机氧基键合。

2. 如权利要求1所述的光吸收性组合物,其中,所述光吸收性组合物中的所述金属成分的含量以质量基准计为0.005%~2%。

3. 如权利要求1或2所述的光吸收性组合物,其中,所述光吸收性组合物中的所述紫外线吸收性化合物的含量以质量基准计为0.1%~20%。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的光吸收性组合物,其中,所述紫外线吸收性化合物的质量相对于所述金属成分的质量之比为5~300。

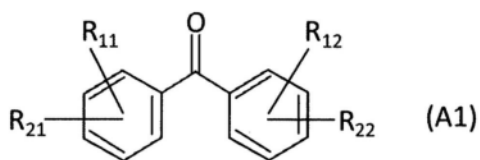
5. 如权利要求1~4中任一项所述的光吸收性组合物,其中,所述异氰酸酯的质量相对于所述聚乙烯醇缩丁醛的质量之比为0.05~3.0。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的光吸收性组合物,其中,所述异氰酸酯的质量相对于所述紫外线吸收性化合物的质量之比为0.1~3.0。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的光吸收性组合物,其中,所述羟基与所述羰基隔着1~3个原子进行配置。

8. 如权利要求1~7中任一项所述的光吸收性组合物,其中,所述紫外线吸收性化合物包含下述式(A1)所表示的二苯甲酮系化合物,

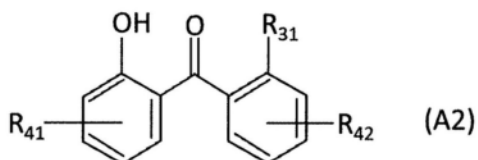
[化1]



式(A1)中, R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 和 R_{22} 中的至少一者为羟基;式(A1)中, R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 或 R_{22} 为羟基以外的官能团的情况下,存在2个以上的 R_{11} 、2个以上的 R_{12} 、2个以上的 R_{21} 、或者2个以上的 R_{22} 亦可, R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 和 R_{22} 中的至少一者不存在亦可。

9. 如权利要求1~8中任一项所述的光吸收性组合物,其中,所述紫外线吸收性化合物包含下述式(A2)所表示的二苯甲酮系化合物,

[化2]



式(A2)中, R_{31} 为氢原子、羟基、羧基、醛基、卤原子、具有卤原子的基团、具有1~12个碳原子的烷基、或者具有1~12个碳原子的烷氧基;式(A2)中, R_{41} 和 R_{42} 为羟基、羧基、醛基、具有卤原子的基团、具有1~12个碳原子的烷基、具有6~12个碳原子的芳基、或者具有1~12个碳原子的烷氧基亦可, R_{41} 和 R_{42} 不存在亦可;式(A2)中,存在2个以上的 R_{41} 亦可,存在2个以

上的 R_{42} 亦可。

10. 如权利要求1~9中任一项所述的光吸收性组合物,其中,所述金属成分包含选自由Li、Na、Mg、Ca、Sr、Ba、Ge、Sn、Pb、Al、Ga、In、Tl、Zn、Cd、Cu、Ag、Au、Ni、Pd、Pt、Co、Rh、Ir、Fe、Mn、Cr、Mo、W、V、Nb、Ta、Ti和Zr组成的组中的至少一者。

11. 一种权利要求1~10中任一项所述的光吸收性组合物的制造方法,其中,该制造方法包括在有机溶剂中添加在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物、包含金属成分的化合物、聚乙烯醇缩丁醛、以及异氰酸酯并进行混合。

12. 一种光吸收膜,其含有:

在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物;

金属成分;以及

具有氨基甲酸酯键的树脂,

所述金属成分的至少一部分与有机氧基键合。

13. 如权利要求12所述的光吸收膜,其中,所述紫外线吸收性化合物的质量相对于所述金属成分的质量之比为5~300。

14. 如权利要求12或13所述的光吸收膜,其中,

所述氨基甲酸酯键在来自聚乙烯醇缩丁醛的第一部位与来自异氰酸酯的第二部位之间形成,

异氰酸酯和所述第二部位的质量相对于聚乙烯醇缩丁醛和所述第一部位的质量之比为0.05~3.0。

15. 如权利要求12~14中任一项所述的光吸收膜,其中,

所述氨基甲酸酯键在来自聚乙烯醇缩丁醛的第一部位与来自异氰酸酯的第二部位之间形成,

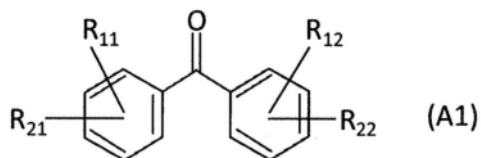
异氰酸酯和所述第二部位的质量相对于所述紫外线吸收性化合物的质量之比为0.1~3.0。

16. 如权利要求12~15中任一项所述的光吸收膜,其中,所述羟基与所述羰基隔着1~3个原子进行配置。

17. 如权利要求12~16中任一项所述的光吸收膜,其中,在入射角度为0度的透射光谱中,波长400nm处的透射率 T_{400} 为5%以下。

18. 如权利要求12~17中任一项所述的光吸收膜,其中,所述紫外线吸收性化合物包含下述式(A1)所表示的二苯甲酮系化合物,

[化3]

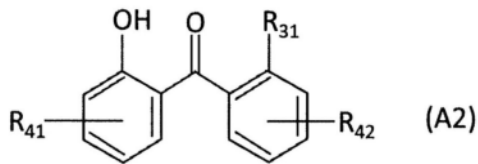


式(A1)中, R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 和 R_{22} 中的至少一者为羟基;式(A1)中, R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 或 R_{22} 为羟基以外的官能团的情况下,存在2个以上的 R_{11} 、2个以上的 R_{12} 、2个以上的 R_{21} 、或者2个以上的 R_{22} 亦可, R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 和 R_{22} 中的至少一者不存在亦可。

19. 如权利要求12~18中任一项所述的光吸收膜,其中,所述紫外线吸收性化合物包含

下述式 (A2) 所表示的二苯甲酮系化合物,

[化4]



式 (A2) 中, R_{31} 为氢原子、羟基、羧基、醛基、卤原子、具有卤原子的基团、具有 1 ~ 12 个碳原子的烷基、或者具有 1 ~ 12 个碳原子的烷氧基; 式 (A2) 中, R_{41} 和 R_{42} 为羟基、羧基、醛基、具有卤原子的基团、具有 1 ~ 12 个碳原子的烷基、具有 6 ~ 12 个碳原子的芳基、或者具有 1 ~ 12 个碳原子的烷氧基亦可, R_{41} 和 R_{42} 不存在亦可; 式 (A2) 中, 存在 2 个以上的 R_{41} 亦可, 存在 2 个以上的 R_{42} 亦可。

20. 如权利要求 12 ~ 19 中任一项所述的光吸收膜, 其中, 使波长 300nm ~ 1200nm 的范围的光以 0° 的入射角度入射至所述光吸收膜而得到的透射光谱满足下述 (i-a)、(ii-a)、(iii-a)、(iv-a)、(v-a) 以及 (vi-a) 的条件,

(i-a) 波长 300nm ~ 380nm 的范围中的透射率的最大值为 3% 以下,

(ii-a) 波长 400nm 处的透射率为 5% 以下,

(iii-a) 波长 410nm 处的透射率为 10% 以下,

(iv-a) 在波长 350nm ~ 500nm 的范围内, 透射率为 50% 的波长 λ_{UV} 存在于 405nm ~ 490nm 的范围内;

(v-a) 波长 480 ~ 600nm 的范围中的透射率的最小值为 85% 以上;

(vi-a) 波长 $(\lambda_{UV} + 10)$ nm 处的透射率相对于波长 $(\lambda_{UV} - 10)$ nm 处的透射率之比为 1.8 以上。

21. 一种滤光器, 其具备权利要求 12 ~ 20 中任一项所述的光吸收膜。

22. 一种滤光器的制造方法, 其是包含权利要求 12 ~ 20 中任一项所述的光吸收膜的滤光器的制造方法, 其中, 所述制造方法包括下述 (i) 或 (ii) 中任一项所述的工序,

(i) 在摄像元件或光学部件形成所述光吸收膜;

(ii) 在基板上形成所述光吸收膜, 从所述基板剥离所述光吸收膜。

光吸收性组合物、光吸收性组合物的制造方法、光吸收膜、滤光器以及滤光器的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光吸收性组合物、光吸收膜以及滤光器。

背景技术

[0002] 在使用了CCD(电荷耦合器件,Charge Coupled Device)或CMOS(互补式金属氧化物半导体,Complementary Metal Oxide Semiconductor)等固体摄像元件的摄像装置中,为了得到具有良好的色彩再现性的图像,在固体摄像元件的前面配置有各种滤光器。固体摄像元件通常在比对应于可见光区域的人的视觉灵敏度更宽的波长范围具有分光灵敏度。因此,为了使摄像装置中的固体摄像元件的分光灵敏度与人的视觉灵敏度接近,已知有在固体摄像元件的前面配置屏蔽红外线或紫外线的一部分光的滤光器的技术。

[0003] 以往,作为这样的滤光器,利用基于电介质多层膜的光反射来屏蔽红外线或紫外线的滤光器是常见的。另一方面,近年来,具备含有光吸收剂的膜的滤光器受到关注。具备含有光吸收剂的膜的滤光器的透射率特性不容易受到入射角的影响,因此在摄像装置中,即使在光倾斜地入射至滤光器的情况下,也能够得到色调的变化少的良好的图像。另外,在未使用光反射膜的光吸收型滤光器中,能够抑制以基于光反射膜的多重反射作为原因的重影或光斑的产生,因此在逆光状态或夜景的拍摄中容易得到良好的图像。此外,具备含有光吸收剂的膜的滤光器从摄像装置的小型化以及薄型化的方面出发也是有利的。

[0004] 作为这样的光吸收剂,已知有由磷酸和铜离子形成的光吸收剂。例如,专利文献1中记载了一种滤光器,其具备含有由具有苯基或卤代苯基的磷酸(苯基系磷酸)和铜离子形成的光吸收剂的光吸收层。

[0005] 另外,专利文献2中记载了一种具备能够吸收红外线和紫外线的UV-IR吸收层的滤光器。UV-IR吸收层包含由磷酸和铜离子形成的UV-IR吸收剂。为了使滤光器满足规定的光学特性,UV-IR吸收性组合物例如含有苯基系磷酸、以及具有烷基或卤代烷基的磷酸(烷基系磷酸)。

[0006] 另外,专利文献3中记载了一种包含紫色光垂直截止滤光器的眼用器具。紫色光垂直截止滤光器急剧吸收约400nm~450nm范围的波长的光。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:国际公开第2018/088561号

[0010] 专利文献2:日本专利第6232161号公报

[0011] 专利文献3:日本特表2007-535708号公报

发明内容

[0012] 发明所要解决的课题

[0013] 专利文献1和2所记载的技术从波长410nm以下的短波长区域的光的屏蔽特性的方

面出发还有再研究的余地。另外,专利文献3所记载的紫色光垂直截止滤光器中,认为波长450nm以上的可见光的透射率低。此外,专利文献1~3所记载的技术中,关于滤光器的清扫或滤光器的制造过程中的耐久性还有再研究的余地。

[0014] 因此,本发明提供光吸收性组合物、光吸收膜、以及滤光器,其从人的视觉灵敏度的再现、特别是短波长区域的光的吸收特性的方面出发是有利的,并且从滤光器的清扫或制造过程中的耐久性的方面出发是有利的。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本发明提供一种光吸收性组合物,其含有:

[0017] 在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物;

[0018] 金属成分;

[0019] 聚乙烯醇缩丁醛;以及

[0020] 异氰酸酯,

[0021] 上述金属成分的至少一部分与有机氧基键合。

[0022] 另外,本发明提供上述光吸收性组合物的制造方法,其包括在有机溶剂中添加在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物、包含金属成分的化合物、聚乙烯醇缩丁醛、以及异氰酸酯并进行混合。

[0023] 另外,本发明提供一种光吸收膜,其含有:

[0024] 在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物;

[0025] 金属成分;以及

[0026] 具有氨基甲酸酯键的树脂,

[0027] 上述金属成分的至少一部分与有机氧基键合。

[0028] 另外,本发明提供一种滤光器,其具备上述光吸收膜。

[0029] 另外,本发明提供一种滤光器的制造方法,其是包含上述光吸收膜的滤光器的制造方法,其中,上述制造方法包括下述(i)或(ii)中任一项所述的工序。

[0030] (i) 在摄像元件或光学部件形成上述光吸收膜。

[0031] (ii) 在基板上形成上述光吸收膜,从上述基板剥离上述光吸收膜。

[0032] 发明效果

[0033] 上述光吸收性组合物从人的视觉灵敏度的再现、特别是短波长区域的光的吸收特性的方面出发是有利的,从滤光器的清扫或制造过程中的耐久性的方面出发也是有利的。此外,上述光吸收膜和上述滤光器从人的视觉灵敏度的再现、特别是短波长区域的光的吸收特性的方面出发是有利的。进而,上述光吸收膜和上述滤光器即使对表面进行清扫或擦拭等也不容易产生伤痕等,从耐久性的方面出发也是有利的。

附图说明

[0034] 图1是示出本发明的光吸收膜的一例的截面图。

[0035] 图2A是示出本发明的滤光器的一例的截面图。

[0036] 图2B是示出本发明的滤光器的一例的截面图。

[0037] 图3是实施例1的滤光器的透射光谱。

[0038] 图4是实施例5的滤光器的透射光谱。

- [0039] 图5是实施例7的滤光器的透射光谱。
[0040] 图6是实施例9的滤光器的透射光谱。
[0041] 图7是实施例11的滤光器的透射光谱。
[0042] 图8是实施例1的滤光器的反射光谱。
[0043] 图9是实施例5的滤光器的反射光谱。
[0044] 图10是实施例7的滤光器的反射光谱。
[0045] 图11是实施例9的滤光器的反射光谱。
[0046] 图12是实施例11的滤光器的反射光谱。
[0047] 图13是透明玻璃基板的透射光谱。

具体实施方式

[0048] 在使用了固体摄像元件的摄像装置中所用的滤光器中,若能够实现波长410nm以下的短波长区域的光的有效吸收,则从再现人的视觉灵敏度的方面出发,能够更加提高滤光器的价值。根据专利文献1中记载的滤光器,在波长350nm~450nm内,分光透射率成为50%的波长小于400nm。根据专利文献2中记载的滤光器,在波长350nm~450nm内,分光透射率成为50%的波长约为390nm~415nm的范围。根据这些事实,专利文献1和2中所记载的滤光器从有效地吸收波长410nm以下的短波长区域的光的方面出发难以称得上是有利的。专利文献3中所记载的紫色光垂直截止滤光器具有能够有效地吸收波长410nm以下的短波长区域的光的可能性,但认为该滤波器对波长450nm以上的可见光的透射率低。

[0049] 因此,本发明人为了开发出从人的视觉灵敏度的再现、特别是波长410nm以下的短波长区域的光的有效吸收的方面出发有利的光吸收性组合物而反复进行了深入研究。本发明人反复进行了大量的试错,结果新发现了,含有规定的紫外线吸收性化合物和金属成分的光吸收性组合物从有效地吸收短波长区域的光的方面出发是有利的。

[0050] 此外,本发明人对于从滤光器的清扫或制造过程中的耐久性的方面出发是否能够对上述含有紫外线吸收性化合物和金属成分的光吸收性组合物赋予有利的特性反复进行了进一步的研究。例如,滤光器有时利用包含醇和丙酮等有机溶剂的擦拭布等抹布或者布或微纤维等进行擦拭来进行清扫。另外,在滤光器的制造过程中,包含光吸收性组合物或光吸收性组合物的固化物的部位具有与其他构件等接触的可能性。根据这样的情况,上述含有紫外线吸收性化合物和金属成分的光吸收性组合物具有从滤光器的清扫或者制造过程中的与表面机械强度相关的耐久性 or 耐溶剂性的方面出发有利的特性对于提高光吸收性组合物、光吸收膜或者滤光器的附加值而言是重要的。例如,光吸收性组合物具有从滤光器的清扫或制造过程中的耐擦伤性和耐溶剂性的方面出发有利的特性是重要的。

[0051] 另一方面,“赋予从滤光器的清扫或制造过程中的耐久性的方面出发有利的特性”、以及“人的视觉灵敏度的再现、特别是波长410nm以下的短波长区域的光的有效吸收”这两者不容易兼顾。其原因在于,在为了赋予滤光器的清扫或制造过程中的耐久性而加入到光吸收性组合物中的成分的选择中,需要对于是否会由于该成分与紫外线吸收性化合物等的相互作用而损害波长410nm以下的短波长区域的光的有效吸收进行慎重研究。本发明人从这样的方面出发反复进行了大量的试错。其结果,本发明人在上述含有紫外线吸收性化合物和金属成分的光吸收性组合物中新确定了能够赋予从滤光器的清扫或制造过程中

的耐久性的方面出发有利的特性而无损于波长410nm以下的短波长区域的光的有效吸收的添加成分,从而完成了本发明。

[0052] 以下对本发明的实施方式进行说明。需要说明的是,以下的说明涉及本发明的例示,本发明并不限定于以下的实施方式。

[0053] 本发明的光吸收性组合物含有在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物、金属成分、聚乙烯醇缩丁醛(PVB)、以及异氰酸酯。本说明书中的异氰酸酯是在分子内包含-N=C=O(异氰酸酯基)的化合物。此外,金属成分的至少一部分与有机氧基键合。代表性地,金属成分的至少一部分与有机氧基中的氧原子键合。由此,使用光吸收性组合物制作的光吸收膜或滤光器容易有效地吸收波长410nm以下的短波长区域的光。此外,光吸收膜或滤光器在可见光区域中可发挥出高透射率。因此,该光吸收性组合物从再现人的视觉灵敏度的方面出发是有利的。

[0054] 作为对紫外线吸收性化合物有利的条件,可以举出:光的吸收范围和透射范围适当;光化学稳定;光敏化作用降低至在使用范围内没有影响的程度;热化学稳定等条件。从这样的方面出发,作为紫外线吸收性化合物的光吸收的机理,考虑了利用由光激发引起的分子内羟基的氢转移反应(分子内的夺氢反应)。作为发挥出这样的机理的紫外线吸收性化合物,例如可以举出羟基二苯甲酮、水杨酸、羟基苯基苯并三唑、羟基苯基三嗪以及取代丙烯腈等化合物。在羟基二苯甲酮和水杨酸中,与分子内所包含的羟基与羰基之间的氢转移相关的反应涉及紫外线等的光吸收。另一方面,在羟基苯基苯并三唑、羟基苯基三嗪以及取代丙烯腈中,与分子内所包含的羟基与氮原子之间的氢转移相关的反应涉及紫外线等的光吸收。这些紫外线吸收性化合物具有在其分子内具有非共用电子对的羟基,因此推测与并存的金属成分或氢供体产生部分络合等相互作用。在包含紫外线吸收性化合物的光吸收性组合物及其固化物等体系中,将具有羟基的紫外线吸收性化合物单独存在的情况与金属成分或氢供体和具有羟基的紫外线吸收性化合物并存的情况进行比较。根据该比较,它们的光吸收光谱以及它们的光透射光谱等光学特性产生差异,以支持上述推测。特别可知在将含有在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物和金属成分的光吸收性组合物进行固化而得到的光吸收膜或具备光吸收膜的滤光器中,产生了波长300~500nm内的光吸收带的一部分向长波长侧偏移的现象。因此,这样的光吸收膜具有对于有效且适当地吸收波长410nm以下的光而言有利的特性。需要说明的是,若光吸收带向长波长侧偏移,则例如在透射光谱的波长300nm~500nm的范围内吸收极大波长向长波长侧偏移的现象、或者透射率成为50%的波长(UV截止波长)向长波长侧偏移的现象可能变得明显。这样,根据本发明的光吸收性组合物、作为其固化物的光吸收膜、及具备该光吸收膜的滤光器,紫外线吸收性化合物本来具备的吸收特性按照能够有效地吸收短波长区域的光的方式进行调整。其结果,与固体摄像元件等一起使用的情况下,这样的光吸收膜或滤光器的分光透射率容易变得更适当。

[0055] 如上所述,光吸收性组合物含有PVB和异氰酸酯。由此,光吸收性组合物容易具有从滤光器的清扫或制造过程中的耐久性的方面出发有利的特性。特别是从提高滤光器的清扫或制造过程中的耐擦伤性和耐溶剂性的方面出发,光吸收性组合物含有PVB和异氰酸酯是有利的。而且,即使光吸收性组合物含有PVB和异氰酸酯,也不会妨碍将紫外线吸收性化合物本来具备的吸收特性按照能够通过上述作用机理有效地吸收短波长区域的光的方式

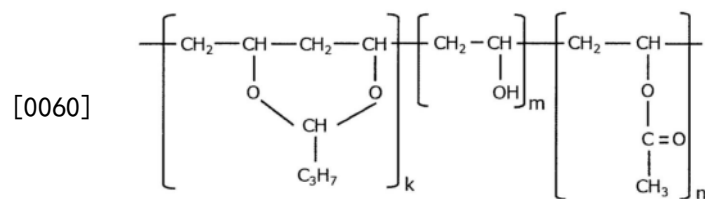
进行调整。

[0056] 关于PVB,例如容易具有高透明性,可对于有机溶剂等具有高相容性。此外,PVB具有高耐候性和高耐光性,光吸收性组合物含有PVB,由此由光吸收性组合物得到的光吸收膜和滤光器也容易发挥出较高的耐候性和耐光性。另外,PVB能够作为上述紫外线吸收性化合物等功能性成分的粘结剂发挥出有利的特性。

[0057] PVB对于透镜或其他光学元件以及透明电介质基板等基材的表面显示出良好的粘接性。因此,光吸收性组合物在制作2个以上的构件或部件组合而成的复合光学元件或光学部件的方面也可具有有利的特性。

[0058] PVB例如由下述结构式来表示。下述的结构式中,k为具有乙烯醇缩丁醛基的结构单元的摩尔分数[%],m为来自乙烯醇且具有羟基的结构单元的摩尔分数[%],n为来自乙酸乙烯酯的结构单元的摩尔分数[%]。

[0059] [化1]



[0061] PVB通过使丁醛与聚乙烯醇(PVA)发生反应而得到。由于不能将PVA的全部乙烯基进行酯化,因此在PVB中部分地存在包含羟基的基团。

[0062] 光吸收性组合物中包含的PVB的数均分子量并不限定于特定的值。该数均分子量例如为 12.0×10^4 以下。由此,容易进行光吸收性组合物的成膜,由光吸收性组合物得到的光吸收膜和滤光器的雾度容易降低。PVB的数均分子量例如为 1.0×10^4 以上。由此,光吸收性组合物的固化中的收缩不容易增大,由光吸收性组合物得到的光吸收膜和滤光器的雾度容易降低。PVB的数均分子量可以为 1.2×10^4 以上、也可以为 1.5×10^4 以上。PVB的数均分子量可以为 11.5×10^4 以下、也可以为 11.0×10^4 以下。PVB的数均分子量例如可以依据日本工业标准(JIS)K7252-1:2016进行测定。

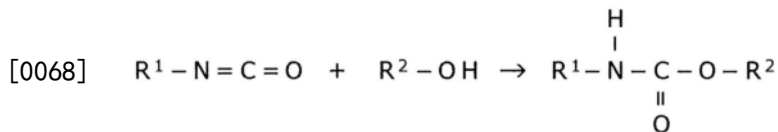
[0063] PVB的缩丁醛化度并不限定于特定的值。该缩丁醛化度例如为60摩尔%以上。由此,容易将由光吸收性组合物得到的光吸收膜或滤光器的表面的疏水性和强韧性调整为所期望的水平。缩丁醛化度优选为65摩尔%以上。缩丁醛化度例如为90摩尔%以下。由此,在PVB中容易存在期望量的羟基。缩丁醛化度优选为80摩尔%以下。PVB的缩丁醛化度例如是将缩丁醛基所键合的乙烯基量除以主链的全部乙烯基量而求出的摩尔分数用百分数来表示的值。该缩丁醛化度例如可以如下计算出:按照依据JIS K 6728(聚乙烯醇缩丁醛试验方法)的方法测定乙酰化度和羟基的含量,根据所得到的测定结果计算出摩尔分数,接着由100摩尔%减去乙酰化度和羟基的含量,由此计算出该缩丁醛化度。

[0064] PVB中的羟基的含量并不限定于特定的值。该含量例如为10摩尔%以上。由此,如下文所述,在光吸收性组合物的固化中足以供于与异氰酸酯的反应的量的羟基容易存在于PVB中。PVB中的羟基的含量优选为20摩尔%以上。PVB中的羟基的含量例如为50摩尔%以下。由此,在PVB中容易包含从强韧性的方面出发为期望量的缩丁醛基。PVB中的羟基的含量优选为40摩尔%以下。羟基的含量例如可按照依据JIS K6728(聚乙烯醇缩丁醛试验方法)的方法进行计算。

[0065] PVB的示例为积水化学工业公司制造的S-LECKS-1、S-LECKS-10、S-LECBX-L、S-LECBX-1、S-LECBL-S以及S-LECBL-1。S-LEC为注册商标。PVB的另一示例为KURARAY公司制造的Mowital B20H、Mowital B30T、Mowital B30H以及Mowital B45H。Mowital为注册商标。光吸收性组合物中,从这些PVB中选择或混合使用一种或两种以上的PVB。

[0066] 光吸收性组合物中包含的异氰酸酯例如在分子内具有两个以上的异氰酸酯基,各异氰酸酯基与碳原子键合。如上所述,PVB的分子内包含羟基,PVB能够与异氰酸酯发生交联反应。通过该交联反应,PVB的羟基被消耗,可形成三维的网络结构。具体地说,如下述反应式所表示,通过异氰酸酯基 $R^1-N=C=O$ 与PVB中包含的羟基 R^2-OH 的反应而产生氨基甲酸酯键 $R^1-NH-COO-R^2$,发生交联。由此,光吸收性组合物的固化物的表面硬度增高,可实现从滤光器的清扫或制造过程中的耐久性的方面出发有利的机械特性和耐溶剂性。

[0067] [化2]



[0069] 关于氨基甲酸酯键的存在与否,例如利用傅利叶变换红外分光法 (FT-IR) 等方法取得试样的红外分光光谱,对于该红外分光光谱中的氨基甲酸酯键特征性的峰的有无或强度等进行分析,由此可了解氨基甲酸酯键的存在与否。特征性的峰例如为 $3450\text{cm}^{-1} \sim 3000\text{cm}^{-1}$ 的范围内(例如 3290cm^{-1})的源自N-H的伸缩振动的峰、 $1735\text{cm}^{-1} \sim 1691\text{cm}^{-1}$ 的范围内(例如 1725cm^{-1} 和 1705cm^{-1})的源自C=O的伸缩振动(酰胺I)的峰、以及 1530cm^{-1} 附近的源自N-H的变角振动(酰胺II)的峰等。

[0070] 光吸收性组合物中包含的异氰酸酯并不限定于特定的异氰酸酯。异氰酸酯是在分子内具有异氰酸酯基的化合物。异氰酸酯的示例为甲苯二异氰酸酯(TDI)、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、六亚甲基二异氰酸酯(HDI)、苯二异氰酸酯、二萘二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯以及苯二亚甲基二异氰酸酯。异氰酸酯的另一示例为三亚甲基二异氰酸酯、四亚甲基二异氰酸酯、五亚甲基二异氰酸酯以及三甲基六亚甲基二异氰酸酯。异氰酸酯也可以为脂环式多异氰酸酯。脂环式多异氰酸酯的示例为异佛尔酮二异氰酸酯、二环己基甲烷二异氰酸酯、1,3-双(异氰酸酯甲基)环己烷以及双(异氰酸根合甲基)降莰烷。异氰酸酯也可以为芳香脂肪族多异氰酸酯。芳香脂肪族多异氰酸酯的示例为苯二亚甲基二异氰酸酯、四甲基苯二亚甲基二异氰酸酯以及 ω, ω' -二异氰酸酯基-1,4-二乙苯。

[0071] 如上所述,光吸收性组合物中,金属成分的至少一部分与有机氧基键合,包括包含与有机氧基键合的金属成分的化合物。此处,包含与有机氧基键合的金属成分的化合物通常为 $(R^k-O)_n-M$ 所表示的化合物。M表示金属原子以及金属离子等金属成分。 $(R^k-O)_n$ -基团表示n个有机氧基(或统称为有机氧基,以下相同), R^k 表示至少包含碳原子(C)和氢原子(H)等的有机基团,n表示与金属成分M键合或配位的数目,1个或2个以上的有机氧基可以与金属成分M键合或配位。有机氧基 (R^k-O) -内可以包含两个以上的O(氧),有机氧基可以经由这两个以上的O(氧)与金属成分M键合或配位。另外,有机基团 R^k 在每个进行键合或配位的有机氧基 (R^k-O) -中可以相同、也可以不同,2个以上的有机氧基也可以不经由金属成分M而进行键合。有机氧基只要为满足这样的条件的基团就没有特别限定,例如为甲氧基、乙氧基、丙氧基、苯氧基、烷基苯氧基等烷氧基、乙烯基等。有机氧基中,有机基团 R^k 可以包含酰基、乙

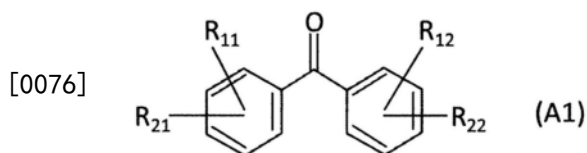
酰基、酮基、乙烯基、丙酰基、丙烯酰基、乙酰氧基、丙烯酰基、乙酸乙酯基、乙酰乙酸乙酯基、乙酰丙酮基以及其他酯、醚等的部分结构(基团)。另外,也可以为包含选自它们中的一种或两种以上的基团的有机氧基。金属成分M例如可以包含选自由Li、Na、Mg、Ca、Sr、Ba、Ge、Sn、Pb、Al、Ga、In、Tl、Zn、Cd、Cu、Ag、Au、Ni、Pd、Pt、Co、Rh、Ir、Fe、Mn、Cr、Mo、W、V、Nb、Ta、Ti以及Zr等金属原子或离子等金属成分组成的组中的至少一者。

[0072] 紫外线吸收性化合物中的羟基与羰基的配置并不限于特定的配置。紫外线吸收性化合物中,优选羟基与羰基隔着1~3个原子进行配置。由此可认为,紫外线吸收性化合物中,在羟基与羰基之间容易产生氢转移。因此,容易有效地产生波长300~500nm内的光吸收带向长波长侧偏移的现象。其结果,使光吸收性组合物固化而得到的光吸收膜容易更可靠地有效吸收波长410nm以下的光。

[0073] 紫外线吸收性化合物只要在其分子内具有羟基和羰基,则不限于特定的化合物。紫外线吸收性化合物优选为即使与金属成分混合也不容易凝聚的化合物。

[0074] 紫外线吸收性化合物优选包含下述式(A1)所表示的二苯甲酮系化合物。这种情况下,使用光吸收性组合物制作的光吸收膜或滤光器容易更可靠地有效吸收波长410nm以下的短波长区域的光。

[0075] [化3]

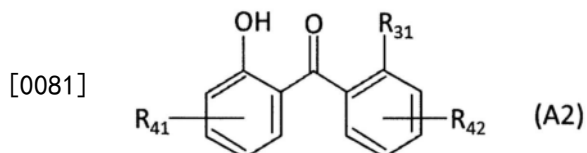


[0077] 式(A1)中, R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 和 R_{22} 中的至少一者为羟基。式(A1)中, R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 或 R_{22} 为羟基以外的官能团的情况下,可以存在2个以上的 R_{11} 、2个以上的 R_{12} 、2个以上的 R_{21} 或者2个以上的 R_{22} , R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 和 R_{22} 中的至少一者可以不存在。

[0078] R_{11} 、 R_{12} 、 R_{21} 或者 R_{22} 为羟基以外的官能团的情况下,该官能团例如为羧基、醛基、卤原子、具有1~12个碳原子的烷基、1个以上的氢原子被卤原子取代的具有1~12个碳原子的烷基、具有1~12个碳原子的烷氧基、或者1个以上的氢原子被卤原子取代的具有1~12个碳原子的烷氧基。

[0079] 紫外线吸收性化合物更优选包含下述式(A2)所表示的二苯甲酮系化合物。这种情况下,使用光吸收性组合物制作的光吸收膜或滤光器容易进一步可靠地有效吸收波长410nm以下的短波长区域的光。

[0080] [化4]



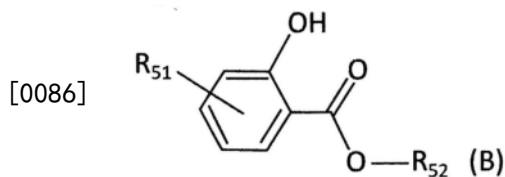
[0082] 式(A2)中, R_{31} 为氢原子、羟基、羧基、醛基、卤原子、具有卤原子的基团、具有1~12个碳原子的烷基、或者具有1~12个碳原子的烷氧基。式(A2)中, R_{41} 和 R_{42} 可以为羟基、羧基、醛基、具有卤原子的基团、具有1~12个碳原子的烷基、具有6~12个碳原子的芳基、或者具有1~12个碳原子的烷氧基, R_{41} 和 R_{42} 可以不存在。式(A2)中,可以存在2个以上的 R_{41} ,也可以存在2个以上的 R_{42} 。具有卤原子的基团可以为烷基中的至少1个氢原子被卤原子取代而成的

卤代烷基。具有卤原子的基团可以为芳基中的至少1个氢原子被卤原子取代而成的卤代芳基。具有卤原子的基团可以为烷氧基中的至少1个氢原子被卤原子取代而成的卤代烷氧基。

[0083] 式(A1)或式(A2)所表示的二苯甲酮系化合物并不限于特定的化合物。该二苯甲酮系化合物例如为选自2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2,2',4,4'-四羟基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基-4'-氯二苯甲酮、2-羟基-4-正辛氧基二苯甲酮、2-羟基-4-十二烷氧基二苯甲酮、2,4-二羟基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基-2'-羧基二苯甲酮、2,2'-二羟基-4-甲氧基二苯甲酮、2,2'-二羟基-4-正辛氧基二苯甲酮、2-羟基-5-氯二苯甲酮以及2,4-二苯甲酰基间苯二酚组成的组中的至少一者。

[0084] 紫外线吸收性化合物可以包含下述式(B)所表示的水杨酸系化合物。这种情况下,使用光吸收性组合物制作的光吸收膜或滤光器容易更可靠地有效吸收波长410nm附近的短波长区域的光。

[0085] [化5]



[0087] 式(B)中, R_{51} 可以为羟基、羧基、包含卤原子的基团、具有1~12个碳原子的烷基、具有6~12个碳原子的芳基、或者具有1~12个碳原子的烷氧基。式(B)中,可以存在2个以上的 R_{51} ,也可以不存在 R_{51} 。式(B)中, R_{52} 为氢原子、芳基、或者1个以上的氢原子被卤原子取代而成的卤代芳基。具有卤原子的基团可以是烷基中的至少1个氢原子被卤原子取代而成的卤代烷基。具有卤原子的基团可以是芳基中的至少1个氢原子被卤原子取代而成的卤代芳基。具有卤原子的基团可以是烷氧基中的至少1个氢原子被卤原子取代而成的卤代烷氧基。

[0088] 式(B)所表示的水杨酸系化合物并不限于特定的化合物。式(B)所表示的水杨酸系化合物例如包含选自水杨酸苯酯、水杨酸-4-丁基苯酯以及水杨酸辛基苯酯组成的组中的至少1者。

[0089] 金属成分并不限于特定的金属成分。金属成分代表性地为在光吸收性组合物和使用光吸收性组合物制作的光吸收膜中不发生凝聚、热稳定和化学稳定的成分。此外,金属成分代表性地为能够与上述紫外线吸收性化合物相互作用的成分。

[0090] 金属成分例如包含选自Li、Na、Mg、Ca、Sr、Ba、Ge、Sn、Pb、Al、Ga、In、Tl、Zn、Cd、Cu、Ag、Au、Ni、Pd、Pt、Co、Rh、Ir、Fe、Mn、Cr、Mo、W、V、Nb、Ta、Ti以及Zr组成的组中的至少一者。这种情况下,金属成分容易与上述紫外线吸收性化合物相互作用。

[0091] 光吸收性组合物中的金属成分的含量 C_M 并不限于特定的值。含量 C_M 以质量基准计例如为0.005%~2%。由此,使用光吸收性组合物制作的光吸收膜或滤光器容易更可靠地有效吸收波长410nm以下的短波长区域的光。含量 C_M 优选为0.01%~1%、更优选为0.01%~0.5%、进一步优选为0.01%~0.3%。

[0092] 光吸收性组合物中的紫外线吸收性化合物的含量 C_{UV} 并不限于特定的值。含量 C_{UV} 以质量基准计例如为0.1%~20%。由此,使用光吸收性组合物制作的光吸收膜或滤光器容易更可靠地有效吸收波长410nm以下的短波长区域的光。含量 C_{UV} 优选为0.1%~15%、更优选为0.2~10%、进一步优选为0.5%~10%、特别优选为1%~10%。

[0093] 光吸收性组合中,紫外线吸收性化合物的含量相对于金属成分的含量之比 $R_{UV/M}$ 并不限定于特定的值。比 $R_{UV/M}$ 以质量基准计例如为5~300。由此,使用光吸收性组合制作的光吸收膜或滤光器容易更可靠地有效吸收波长410nm以下的短波长区域的光。比 $R_{UV/M}$ 优选为10~300、更优选为20~300、进一步优选为30~280。

[0094] 光吸收性组合中,异氰酸酯的质量相对于PVB的质量之比 $R_{I/P}$ 并不限定于特定的值。比 $R_{I/P}$ 例如为0.05~3.0。由此,通过PVB与异氰酸酯的交联反应,光吸收性组合物的固化物的表面硬度容易变得更高。比 $R_{I/P}$ 优选为0.05~3.0、更优选为0.1~0.3、进一步优选为0.2~3.0。

[0095] 光吸收性组合中,异氰酸酯的质量相对于紫外线吸收性化合物的质量之比 $R_{I/UV}$ 并不限定于特定的值。比 $R_{I/UV}$ 例如为0.1~3.0。由此,光吸收性组合物的固化物的表面硬度容易变得更高,更容易实现从滤光器的清扫或制造过程中的耐久性的方面出发有利的机械特性以及耐溶剂性。比 $R_{I/UV}$ 优选为0.2~3.0、更优选为0.25~3.0。

[0096] 光吸收性组合物的制造方法并不限定于特定的方法。光吸收性组合例如可通过包括在有机溶剂中添加在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物、包含金属成分的化合物、聚乙烯醇缩丁醛和异氰酸酯并进行混合的方法来进行制造。

[0097] 使用光吸收性组合例如可提供图1所示的光吸收膜10。光吸收膜10例如通过使光吸收性组合物固化而得到。光吸收膜10含有在分子内具有羟基和羰基的紫外线吸收性化合物、金属成分、以及具有氨基甲酸酯键的树脂。光吸收膜10中,金属成分的至少一部分与有机氧基键合。金属成分的至少一部分与有机氧基中的氧原子键合。由此,光吸收膜10容易有效地吸收波长410nm以下的短波长区域的光。此外,通过使光吸收膜10包含具有氨基甲酸酯键的树脂,光吸收膜10容易具有从提高滤光器的清扫中的耐久性 or 耐溶剂性的方面出发有利的特性。

[0098] 如上所述,光吸收膜10中,金属成分的至少一部分与有机氧基键合,包括包含与有机氧基键合的金属成分的化合物。此处,包含与有机氧基键合的金属成分的化合物通常为 $(R^k-O)_n-M$ 所表示的化合物。 M 表示金属原子以及金属离子等金属成分。 $(R^k-O)_n$ -基团表示 n 个有机氧基(或统称为有机氧基,以下相同), R^k 表示至少包含碳原子(C)和氢原子(H)等的有机基团, n 表示与金属成分 M 键合或配位的数目,1个或2个以上的有机氧基可以与金属成分 M 键合或配位。有机氧基 (R^k-O) -内可以包含两个以上的O(氧),有机氧基可以经由这两个以上的O(氧)与金属成分 M 键合或配位。另外,有机基团 R^k 在每个进行键合或配位的有机氧基 (R^k-O) -中可以相同、也可以不同,2个以上的有机氧基可以不经由金属成分 M 而进行键合。有机氧基只要为满足这样的条件的基团就没有特别限定,例如为甲氧基、乙氧基、丙氧基、苯氧基、烷基苯氧基等烷氧基、乙烯基等。有机氧基中,有机基团 R^k 可以包含酰基、乙酰基、酮基、乙烯基、丙酰基、丙烯酰基、乙酰氧基、丙烯酰基、乙酸乙酯基、乙酰乙酸乙酯基、乙酰丙酮基以及其他酯、醚等的部分结构(基团)。另外,也可以为包含选自它们中的一种或两种以上的基团的有机氧基。金属成分 M 例如可以包含选自由Li、Na、Mg、Ca、Sr、Ba、Ge、Sn、Pb、Al、Ga、In、Tl、Zn、Cd、Cu、Ag、Au、Ni、Pd、Pt、Co、Rh、Ir、Fe、Mn、Cr、Mo、W、V、Nb、Ta、Ti以及Zr等金属原子或离子等金属成分组成的组中的至少一者。

[0099] 光吸收膜10的紫外线吸收性化合物中,优选羟基与上述羰基隔着1~3个原子进行配置。由此,容易提高光吸收膜10对波长410nm以下的区域的光进行吸收的能力。

[0100] 光吸收膜10中的紫外线吸收性化合物例如包含上述式(A1)所表示的二苯甲酮系化合物。由此,容易提高光吸收膜10对波长410nm以下的区域的光进行吸收的能力。

[0101] 光吸收膜10中的紫外线吸收性化合物优选包含上述式(A2)所表示的二苯甲酮系化合物。由此,特别容易提高光吸收膜10对波长410nm以下的区域的光进行吸收的能力。

[0102] 光吸收膜10中的紫外线吸收性化合物例如可以包含上述式(B)所表示的水杨酸系化合物。这种情况下,容易提高光吸收膜10对波长410nm以下的区域的光进行吸收的能力。

[0103] 光吸收膜10中的金属成分例如包含选自Li、Na、Mg、Ca、Sr、Ba、Ge、Sn、Pb、Al、Ga、In、Tl、Zn、Cd、Cu、Ag、Au、Ni、Pd、Pt、Co、Rh、Ir、Fe、Mn、Cr、Mo、W、V、Nb、Ta、Ti以及Zr组成的组中的至少一者。

[0104] 光吸收膜10中,紫外线吸收性化合物的含量相对于金属成分的含量之比 $r_{UV/M}$ 并不限于特定的值。比 $r_{UV/M}$ 以质量基准计例如为5~300。由此,使用光吸收性组合物制作的光吸收膜或滤光器容易更可靠地有效吸收波长410nm以下的短波长区域的光。比 $r_{UV/M}$ 优选为10~300、更优选为20~300、进一步优选为30~280。

[0105] 光吸收膜10的透射率 T_{400} 例如为5%以下。这从再现人的视觉灵敏度的方面出发是有利的。透射率 T_{400} 是入射角度为0°的透射光谱的波长400nm处的透射率。透射率 T_{400} 优选为4.5%以下、更优选为4%以下。

[0106] 光吸收膜10中的紫外线吸收性化合物的含量并不限于特定的值。该含量以质量基准计例如为0.1%~90%、优选为0.5%~80%、更优选为2%~70%。

[0107] 光吸收膜10中的金属成分的含量并不限于特定的值。该含量以质量基准计例如为0.005%~5%、优选为0.01%~4%、更优选为0.03%~3%。

[0108] 光吸收膜10中,异氰酸酯的质量相对于PVB的质量之比 $r_{I/P}$ 并不限于特定的值。比 $r_{I/P}$ 例如为0.05~3.0、优选为0.05~2.5、更优选为0.05~2.0、进一步优选为1.0~2.0。

[0109] 光吸收膜10中,异氰酸酯的质量相对于紫外线吸收性化合物的质量之比 $r_{I/UV}$ 并不限于特定的值。比 $r_{I/UV}$ 例如为0.1~3.0、优选为0.2~2.8、更优选为0.2~2.5。

[0110] 光吸收膜10的厚度并不限于特定的值。光吸收膜10的厚度例如为0.5 μm ~500 μm ,可以为1 μm ~100 μm 、也可以为1 μm ~50 μm 。

[0111] 光吸收膜10的制造中,使光吸收性组合物固化的方法并不限于特定的方法。例如,按照使光吸收性组合物中包含的PVB与异氰酸酯发生交联反应的方式来调整光吸收性组合物的固化条件。由此,光吸收膜10中包含具有氨基甲酸酯键的树脂。例如可以通过将光吸收性组合物在规定的温度下进行加热而使其固化。这种情况下,规定的温度例如为80℃以上、优选为100℃以上、更优选为120℃以上、进一步优选为140~180℃。由此,可防止紫外线吸收性化合物的劣化,并且光吸收膜10容易具有从滤光器的清扫中的耐久性的方面出发有利的特性。

[0112] 如图1和图2A所示,例如能够提供具备光吸收膜10的滤光器1a和1b。利用滤光器1a和1b容易有效地吸收波长410nm以下的短波长区域的光。

[0113] 滤光器1a和1b的入射角度为0度的透射光谱中,波长410nm处的透射率 T_{410} 例如为20%以下、优选为15%以下、更优选为10%以下。

[0114] 滤光器1a和1b的入射角度为0度的透射光谱中,波长300~380nm的范围内的透射率的最大值 $T_{300-380}^M$ 例如为3%以下。由此,滤光器容易有效地吸收比波长400nm短的波长区

域的光。透射率的最大值 $T_{300-380}^M$ 优选为2%以下、更优选为1%以下。

[0115] 滤光器1a和1b的入射角度为0度的透射光谱中,将波长300~520nm的范围中的透射率为50%的波长规定为紫外线截止波长 λ_{UV} 。滤光器1a和1b中例如满足 $405\text{nm} \leq \lambda_{UV} \leq 500\text{nm}$ 的条件。由此,光吸收膜10容易有效地吸收波长410nm附近的短波长区域的光,在与摄像元件组合使用的摄像装置中,容易截止人难以识别的波长区域的光。滤光器1a和1b优选满足 $405\text{nm} \leq \lambda_{UV} \leq 490\text{nm}$ 的条件,更优选满足 $405\text{nm} \leq \lambda_{UV} \leq 480\text{nm}$ 的条件。

[0116] 滤光器1a和1b的入射角度为0度的透射光谱中,波长480~600nm的范围中的透射率的最小值 $T_{480-600}^m$ 例如为85%以上。由此,滤光器1a和1b能够使可见光适当地透过,在与摄像元件组合使用的摄像装置中,能够实现从被摄体到达摄像元件的光束的增大。

[0117] 透射率的最小值 $T_{480-600}^m$ 优选为86%以上、更优选为87%以上。

[0118] 使波长300nm~1200nm的范围的光以0°的入射角度入射至滤光器1a和1b而得到的透射光谱可以满足下述(i-a)、(ii-a)、(iii-a)、(iv-a)、(v-a)以及(vi-a)的条件。

[0119] (i-a) 波长300nm~380nm的范围中的透射率的最大值 $T_{300-380}^M$ 为3%以下。

[0120] (ii-a) 波长400nm处的透射率 T_{400} 为5%以下。

[0121] (iii-a) 波长410nm处的透射率 T_{410} 为10%以下。

[0122] (iv-a) 在波长350nm~500nm的范围内,透射率为50%的波长 λ_{UV} [nm]存在于405nm~490nm的范围内。

[0123] (v-a) 波长480~600nm的范围中的透射率的最小值 $T_{480-600}^m$ 为85%以上。

[0124] (vi-a) 波长 $(\lambda_{UV}+10)$ nm处的透射率 T_{UV+}^0 相对于波长 $(\lambda_{UV}-10)$ nm处的透射率 T_{UV-}^0 之比 T_{UV+}^0/T_{UV-}^0 为1.8以上。

[0125] 通过满足上述(i-a)的条件,滤光器1a和1b可发挥出高的紫外线吸收性。

[0126] 通过除了满足(i-a)的条件以外还满足上述(ii-a)和(iii-a)的条件,滤光器1a和1b可发挥出更高的紫外线吸收性。特别是滤光器1a和1b可适用于要求更高的紫外线吸收性能的滤光器的应用。透射率 T_{400} 优选为4%以下。

[0127] 通过满足上述(iv-a)的条件,滤光器1a和1b可发挥出高的紫外线吸收性,并且摄像元件所感受的光谱容易与对应于人的视觉灵敏度的光谱部分地相匹配。波长 λ_{UV} 优选为420nm~490nm、更优选为420nm~450nm。这种情况下,在所得到的图像中,容易抑制紫边。紫边是特别在被摄体的轮廓处表现出的大致呈紫色的渗色。此外,能够提高属于人的可见光区域的光的透射率,容易得到明亮的图像。

[0128] 通过满足上述(v-a)的条件,属于人的可见光区域的光的透射率容易提高,容易得到明亮的图像。特别是人的视觉灵敏度曲线中的对应于最大灵敏度的波长区域的透射率容易提高,人在对图像进行观察时,容易感受到更明亮。

[0129] 通过满足上述(vi-a)的条件,波长 λ_{UV} (UV截止波长)附近的透射光谱发生急剧变化,因而能够更急剧地屏蔽对人而言不可视的紫外线,并且能够实现可见光区域中包含的光量的增加。比 T_{UV+}^0/T_{UV-}^0 优选为1.9以上、更优选为2.0以上、进一步优选为2.2以上、特别优选为2.4以上。

[0130] 使波长300nm~1200nm的范围的光以5°的入射角度入射至滤光器1a和1b而得到的反射光谱可以满足下述(i-b)和(ii-b)的条件。此外,使波长300nm~1200nm的范围的光以40°的入射角度入射至滤光器1a和1b而得到的反射光谱可以满足下述(iii-b)和(iv-b)的

条件。进而,使波长300nm~1200nm的范围的光以60°的入射角度入射至滤光器1a和1b而得到的反射光谱可以满足下述(v-b)和(vi-b)的条件。

[0131] (i-b) 波长300nm~450nm的范围中的反射率的最大值 $R_{300-450}^5$ 为20%以下。

[0132] (ii-b) 波长300nm~600nm的范围中的反射率的最大值 $R_{300-600}^5$ 为25%以下。

[0133] (iii-b) 波长300nm~450nm的范围中的反射率的最大值 $R_{300-450}^{40}$ 为20%以下。

[0134] (iv-b) 波长300nm~600nm的范围中的反射率的最大值 $R_{300-600}^{40}$ 为25%以下。

[0135] (v-b) 波长300nm~450nm的范围中的反射率的最大值 $R_{300-450}^{60}$ 为30%以下。

[0136] (vi-b) 波长300nm~600nm的范围中的反射率的最大值 $R_{300-600}^{60}$ 为35%以下。

[0137] 从防止被滤光器1a和1b的表面反射的反射光在例如照相机模块或壳体的内部、边缘或者透镜表面等进行多重反射或折射而到达摄像元件所产生的重影、光斑或噪声的方面出发,满足上述(i-b)~(vi-b)的条件是非常有利的。这一点是作为截止(屏蔽)紫外线的滤光器使用光吸收型的优点。最大值 $R_{300-450}^5$ 优选为15%以下。最大值 $R_{300-450}^{40}$ 优选为15%以下。最大值 $R_{300-450}^{60}$ 优选为20%以下。最大值 $R_{300-600}^5$ 优选为20%以下。最大值 $R_{300-600}^{40}$ 优选为20%以下。最大值 $R_{300-600}^{60}$ 优选为25%以下。

[0138] 滤光器1a和1b可以满足下述(i-c)、(ii-c)、(iii-c)、(iv-c)和(v-c)的条件。(i-c)的 λ_{UV}^{30} [nm]是在使波长300nm~1200nm的范围的光以30°的入射角度入射至滤光器时的透射光谱中在波长350nm~500nm的范围内透射率为50%的波长。(ii-c)的 λ_{UV}^{40} [nm]是在使波长300nm~1200nm的范围的光以40°的入射角度入射至滤光器时的透射光谱中在波长350nm~500nm的范围内透射率为50%的波长。(iii-c)的 λ_{UV}^{50} [nm]是在使波长300nm~1200nm的范围的光以50°的入射角度入射至滤光器时的透射光谱中在波长350nm~500nm的范围内透射率为50%的波长。(iv-c)的 λ_{UV}^{60} [nm]是在使波长300nm~1200nm的范围的光以60°的入射角度入射至滤光器时的透射光谱中在波长350nm~500nm的范围内透射率为50%的波长。(v-c)的 λ_{UV}^{70} [nm]是在使波长300nm~1200nm的范围的光以70°的入射角度入射至滤光器时的透射光谱中在波长350nm~500nm的范围内透射率为50%的波长。

[0139] (i-c) $|\lambda_{UV}^{30} - \lambda_{UV}| \leq 2.4\text{nm}$

[0140] (ii-c) $|\lambda_{UV}^{40} - \lambda_{UV}| \leq 3\text{nm}$

[0141] (iii-c) $|\lambda_{UV}^{50} - \lambda_{UV}| \leq 5\text{nm}$

[0142] (iv-c) $|\lambda_{UV}^{60} - \lambda_{UV}| \leq 9\text{nm}$

[0143] (v-c) $|\lambda_{UV}^{70} - \lambda_{UV}| \leq 18\text{nm}$

[0144] 完全吸收型的紫外线截止滤光器可具有透射光谱的角度依赖性小的优点。利用由电介质多层膜构成的反射膜截止紫外线的类型的紫外线截止滤光器对于自斜向入射的光具有UV截止波长向短波长侧偏移的倾向。因此具有希望截止的紫外线根据入射角可利用传感器进行检测的可能性。另一方面,滤光器1a和1b满足上述(i-c)~(v-c)的条件,对于倾斜入射的UV截止波长的变化小,并且不容易发生UV截止波长向短波长侧的偏移。因此,利用滤光器1a和1b,除了抑制重影和光斑的功能以外,还容易实现在面内不容易产生颜色不均的良好色彩再现性,容易得到高画质的图像。

[0145] 关于(i-c), $|\lambda_{UV}^{30} - \lambda_{UV}|$ 优选满足 $|\lambda_{UV}^{30} - \lambda_{UV}| \leq 1.6\text{nm}$ 、更优选满足 $|\lambda_{UV}^{30} - \lambda_{UV}| \leq 1.2\text{nm}$ 。关于(ii-c), $|\lambda_{UV}^{40} - \lambda_{UV}|$ 优选满足 $|\lambda_{UV}^{40} - \lambda_{UV}| \leq 2.5\text{nm}$ 、更优选满足 $|\lambda_{UV}^{40} - \lambda_{UV}| \leq 2\text{nm}$ 。关于(iii-c), $|\lambda_{UV}^{50} - \lambda_{UV}|$ 优选满足 $|\lambda_{UV}^{50} - \lambda_{UV}| \leq 3.5\text{nm}$ 、更优选为 $|\lambda_{UV}^{50} - \lambda_{UV}| \leq 3\text{nm}$ 。关于(iv-

c), $|\lambda_{UV}^{60} - \lambda_{UV}|$ 优选为 $|\lambda_{UV}^{60} - \lambda_{UV}| \leq 6\text{nm}$ 、更优选为 $|\lambda_{UV}^{60} - \lambda_{UV}| \leq 5\text{nm}$ 。关于 (v-c), $|\lambda_{UV}^{70} - \lambda_{UV}|$ 优选为 $|\lambda_{UV}^{70} - \lambda_{UV}| \leq 12\text{nm}$ 、更优选为 $|\lambda_{UV}^{70} - \lambda_{UV}| \leq 9\text{nm}$ 。

[0146] 滤光器1a例如由光吸收膜10单独构成。这种情况下,滤光器1a例如可与摄像元件或光学部件分开地使用。滤光器1a也可以与摄像元件和光学部件接合。另一方面,可以通过将上述光吸收性组合物涂布至摄像元件或光学部件并使光吸收性组合物固化而构成滤光器1a。这样,滤光器1a可以通过在摄像元件或光学部件形成光吸收膜10来制造。

[0147] 滤光器1a例如可以通过将形成在基板上的光吸收膜10从基板进行剥离来制作。这种情况下,基板的材料可以为玻璃、可以为树脂、也可以为金属。在基板的表面可以实施使用含氟化合物的涂布等表面处理。这样,滤光器1a可以通过在基板上形成光吸收膜10并从该基板剥离光吸收膜10来制造。

[0148] 如图2A所示,滤光器1b具备光吸收膜10、以及透明电介质基板20。光吸收膜10与透明电介质基板20的一个主面平行地设置。光吸收膜10例如可以与透明电介质基板20的一个主面接触。这种情况下,例如可通过在透明电介质基板20的一个主面涂布上述光吸收性组合物并使光吸收性组合物固化而形成光吸收膜10。

[0149] 透明电介质基板20的种类并不限定于特定的种类。透明电介质基板20可以在红外线区域具有吸收能力。透明电介质基板20例如可以在波长350nm~900nm中具有90%以上的平均分光透射率。透明电介质基板20的材料并不限于特定的材料,例如为规定的玻璃或树脂。透明电介质基板20的材料为玻璃的情况下,透明电介质基板20例如可为由钠钙玻璃以及硼硅酸盐玻璃等硅酸盐玻璃形成的透明玻璃或者含有Cu和Co等着色性成分的磷酸盐玻璃以及氟磷酸盐玻璃。含有着色性成分的磷酸盐玻璃以及氟磷酸盐玻璃例如为红外线吸收性玻璃,其本身具有光吸收性。将光吸收膜10与红外线吸收性玻璃的透明电介质基板20一起使用的情况下,可对两者的光吸收性以及透射光谱进行调整来制作具有所期望的光学特性的滤光器,滤光器的设计自由度高。

[0150] 透明电介质基板20的材料为树脂的情况下,该树脂例如为降冰片烯系树脂等环状烯烃系树脂、聚芳酯系树脂、丙烯酸类树脂、改性丙烯酸类树脂、聚酰亚胺树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚砜树脂、聚醚砜树脂、聚碳酸酯树脂、或者有机硅树脂。

[0151] 滤光器1a和1b分别可以按照进一步具备红外线吸收膜、红外线反射膜以及防反射膜等其他功能膜的方式进行变更。这样的功能膜可设置在光吸收膜10或透明电介质基板20上。例如,滤光器具备防反射膜,由此能够提高规定的波长范围(例如可见光区域)的透射率。防反射膜可以作为 MgF_2 和 SiO_2 等低折射率材料的层来构成,也可以作为这样的低折射率材料的层与 TiO_2 等高折射率材料的层的层积体来构成,还可以作为电介质多层膜来构成。这样的防反射膜可通过真空蒸镀以及溅射法等伴随物理反应的方法、或者CVD法和溶胶凝胶法等伴随化学反应的方法来形成。

[0152] 滤光器例如可以在两片板状的玻璃之间配置有光吸收膜10的状态来构成。此时,光吸收膜10表示所谓中间膜的方式。由此,滤光器的刚性和机械强度提高。此外,滤光器的主面变成硬质,从防止伤痕等方面出发是有利的。特别是在使用柔软性较高的树脂作为光吸收膜10中的粘结剂或母材的情况下,这样的优点是重要的。

[0153] 通过在使光吸收性组合物固化而得到的光吸收膜和滤光器的表面设置防反射膜,能够提供具有更良好的光学特性的滤光器。例如,如图2B所示,能够提供具备光吸收膜10和

防反射膜30的滤光器1c。在形成有防反射膜的滤光器中,使光以规定的入射角度入射至滤光器时,由滤光器反射的光降低,明显接近于零。关于这一点,在搭载了形成了防反射膜的滤光器的摄像装置中,从防止例如在摄像装置或照相机模块内等反射光进行多重散射而产生的重影、光斑以及噪声的方面出发是非常有利的。

[0154] 防反射膜的材料并不限于特定的材料。防反射膜的形成方法并不限于特定的方法。防反射膜的形成方法可以为气相法、也可以为液相法。例如,防反射膜的形成方法可以为蒸镀法。防反射膜的形成方法可以为使用包含硅的反应性材料的溶胶凝胶法,该方法对于防反射膜的形成而言优异的液相法。

[0155] 防反射膜具有由同种材料构成的单层膜、由两种以上的不同材料构成的多层膜的方式。构成膜以及多层膜的各层的材料并不限于特定的材料。该材料例如为 SiO_2 、 TiO_2 、 Ta_2O_3 、 MgF_2 、 Al_2O_3 、 CaF_2 、 ZrO_2 、 CeO_2 以及 ZnS 等无机系化合物。例如,防反射膜或防反射膜中包含的层含有 SiO_2 的情况下,该膜或层可将烷氧基硅烷化合物作为起始材料,通过所谓的溶胶凝胶法来形成。利用溶胶凝胶法,烷氧基硅烷化合物可在水和催化剂的存在下进行水解、之后进行缩聚,得到包含 SiO_2 的致密且坚硬的膜。溶胶凝胶法具有在无需高温的条件下即能够形成包含 SiO_2 的膜或层的优点。

[0156] 在使用溶胶凝胶法形成防反射膜的情况下,该起始材料并不限于特定的材料,起始材料所具有的官能团也不限于特定的官能团。起始材料优选包含MTES(甲基三乙氧基硅烷)以及TEOS(四乙氧基硅烷)等“包含烷基的三官能硅烷”以及“四官能硅烷”。四官能硅烷对于形成具有牢固且致密的骨架的膜或层不可缺少。另一方面,若仅利用四官能硅烷,则难以进行反应性的控制,难以对膜或层的孔隙率进行调整。此外,在膜或层中容易产生裂纹。若起始材料除了包含四官能硅烷以外还包含三官能硅烷,则二氧化硅骨架的柔软性提高,容易调整膜或层的孔隙率,在膜或层中容易抑制裂纹。从调整防反射膜的折射率的方面出发,优选容易进行膜或层的孔隙率的调整。三官能硅烷中的有机官能团原本不限于特定的官能团。特别是为了在与四官能硅烷组合时形成均匀的液体以及涂膜,优选具有甲基作为有机官能团的三官能硅烷。

[0157] 起始材料中,“包含烷基的三官能硅烷”的量与“四官能硅烷”的量之比并不限于特定的值。优选在起始材料中以质量基准计满足“包含烷基的三官能硅烷”的量:“四官能硅烷”的量=5:1~1:3的关系。由此,容易抑制防反射膜中的裂纹、并且容易由四官能硅烷形成牢固的骨架。在起始材料中也可以包含参与溶胶凝胶法的成分以外的成分。例如,为了进行折射率调整,起始材料可以包含微粒以及填料。这种情况下,微粒以及填料可以为中空的,也可以为高折射率材料。起始材料可以包含在低温下发生分解的成分。由此容易调整防反射膜的折射率。溶胶凝胶法中,对涂膜进行烧制的温度不限于特定的温度。该温度例如为 60°C ~ 250°C 的范围、优选为 70°C ~ 230°C 的范围、更优选为 80°C ~ 200°C 的范围。

[0158] 防反射膜为单层膜的情况下,优选单层膜的材料折射率低。防反射膜的材料折射率 n_1 为 $n_1 = \sqrt{n_0}$ 时,反射率容易变得最小。 n_0 是形成防反射膜的基材的折射率。例如,防反射膜包含由 SiO_2 和 TiO_2 等金属氧化物或PMMA等有机系材料形成的中空粒子的情况下,由于折射率约为1的空气占据中空粒子的内部,因此能够降低粒子的实质折射率,防反射膜的折射率容易降低。由2个以上的相构成的混合体的介电常数、折射率可以通过使用Bruggemann公式的有效介质近似法来求出。防反射膜所要求的折射率不是很低的情况下,

防反射膜可以包含由上述材料形成的实心粒子。在防反射膜中要求耐擦伤性等机械强度的情况下,防反射膜包含这样的实心粒子是有利的。也可以在包含这样的中空粒子或实心粒子的状态下进行基于溶胶凝胶法的膜形成。特别是在使用由 SiO_2 构成的中空粒子或实心粒子的情况下,通过溶胶凝胶法形成的膜内的 SiO_2 与中空粒子或实心粒子的亲和性良好,中空粒子或实心粒子的凝集受到抑制,能够期待渗出的抑制等。

[0159] 防反射膜可以具有多层膜结构,该多层膜结构包含:由溶胶凝胶法形成的包含 SiO_2 的层;以及由例如真空蒸镀法、溶胶凝胶法或其他方法形成的层。例如,通过由两种以上的具有不同折射率的材料来进行防反射膜的多层膜化,容易确保可得到防反射效果的波段较宽,在滤光器中反射率的最小值容易降低。防反射膜中,在与由溶胶凝胶法形成的包含 SiO_2 的层组合而形成多层膜结构时,所组合的层例如可以为包含中空粒子、且由溶胶凝胶法形成的包含 SiO_2 的层,也可以为由 TiO_2 和 Ta_2O_3 等具有较高折射率的材料形成的层,还可以为由 MgF_2 等其他材料形成的层等。

[0160] 实施例

[0161] 通过实施例更详细地说明本发明。需要说明的是,本发明并不限于以下的实施例。首先对各实施例和各比较例的滤光器的评价方法进行说明。

[0162] <透射光谱和反射光谱的测定>

[0163] 使用紫外可见近红外分光光度计(日本分光公司制造、产品名:V-670)对于各滤光器在规定的入射角下的透射光谱和反射光谱进行测定。

[0164] <厚度测定>

[0165] 使用激光位移计(基恩士公司制造、产品名:LK-H008)对于与各滤光器的表面的距离进行测定,减去透明玻璃基板的厚度,由此对光吸收膜的厚度进行测定。

[0166] <耐擦伤性试验>

[0167] 使乙醇、丙二醇单甲醚(PGME)或丙二醇单甲醚乙酸酯(PGMEA)渗入到KURARAY公司制造的Kuraclean Wiper LF-8G中,得到醇浸润擦拭布。将该醇浸润擦拭布在以 $40 \sim 60\text{g}/\text{cm}^2$ 的压力按压至各实施例和比较例中得到的光吸收膜的状态下在约3cm的长度上往返10次,对光吸收膜的表面进行擦拭。其后通过目视确认光吸收膜表面的状态,将没有特别变化的情况评价为“A”,将在表面确认到擦伤的情况评价为“B”,将产生了光吸收膜的剥离的情况评价为“C”。将结果示于表8。

[0168] <紫外线吸收性化合物>

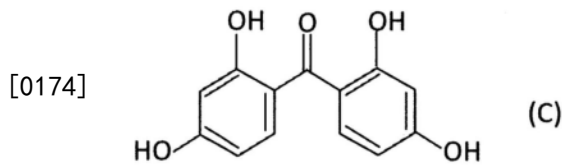
[0169] 在实施例和比较例的滤光器的制作中使用下述的紫外线吸收性化合物。

[0170] [表1]

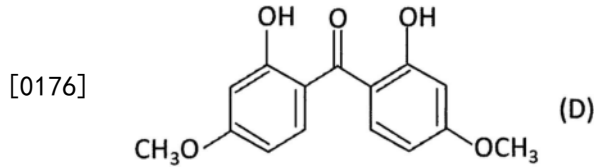
紫外线吸收性化合物 (紫外线吸收剂)	化合物名
(1-1)	2,2',4,4'-四羟基二苯甲酮
(1-2)	2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮

[0172] 紫外线吸收性化合物(1-1)和(1-2)的结构式分别由下述式(C)和(D)所表示。

[0173] [化4]



[0175] [化5]



[0177] <包含金属成分的化合物>

[0178] 在实施例和比较例的滤光器的制作中,使用包含下述金属成分的材料。

[0179] [表2]

包含金属成分的材料	所包含的金属成分	化合物	溶剂和溶剂的含量 [质量%]	金属成分的含量 [质量%]
(2-1)	Al	三(乙酸乙酯)铝	-	6.5
[0180] (2-2)	Al	双乙酰乙酸乙酯单乙酰丙酮铝	2-丙醇 24.0	5.3
(2-3)	Ti	二异丙氧基双(乙酰丙酮)钛	2-丙醇 25.0	9.9
(2-4)	Ti	四乙酰丙酮钛	2-丙醇 35.0	7.0
(2-5)	Zr	四乙酰丙酮锆	-	19.0

[0181] <实施例1>

[0182] 将表1所示的紫外线吸收剂(1-1)5.0g、作为溶剂的环己酮80.0g、以及积水化学工业公司制造的聚乙烯醇缩丁醛(PVB)S-LECKS-10(分子量 1.7×10^4 、缩醛化度74mol%、羟基含量25mol%)8.0g进行混合,搅拌30分钟。接着,在所得到的混合物中添加表2所示的包含金属成分的材料(2-1)0.308g,搅拌30分钟。在所得到的混合物中进一步加入甲苯二异氰酸酯(TDI)4.0g,搅拌30秒,得到实施例1的光吸收性组合物。将实施例1的光吸收性组合物中的各成分的含量、规定成分的质量比以及规定成分的物质质量比示于表3和表4。需要说明的是,在包含金属成分的材料(2-1)中的金属成分的含量如表2所记载为6.5质量%的前提下,求出实施例1的光吸收性组合物的成分的质量比或物质质量比。

[0183] 将实施例1的光吸收性组合物以500rpm(每分钟转数)的转速旋转涂布在具有76mm×76mm×0.21mm的尺寸的由硼硅酸玻璃形成的透明玻璃基板(SCHOTT公司制造、产品名:D263T eco)的一个主面上,形成涂膜。将所得到的涂膜在室温下充分干燥后,放入烘箱中,在140℃进行1小时的热处理、在160℃进行2小时的热处理,使PVB与TDI发生交联反应,得到实施例1的光吸收膜。这样制作出了具备实施例1的光吸收膜的滤光器。图3中示出了实施例1的滤光器的透射光谱。图8中示出了实施例1的滤光器的反射光谱。将实施例1的滤光器的光吸收膜的膜厚以及光学特性的相关值示于表5、表6以及表7。将实施例1的光吸收膜的耐摩擦性试验的结果示于表8。图13中示出透明玻璃基板的在0度的入射角度下的透射光谱。

[0184] <实施例2~4>

[0185] 除了如表3所示变更异氰酸酯的添加量和/或PVB的种类以外,与实施例1同样地制备实施例2~4的光吸收性组合物。除了使用实施例2~4的光吸收性组合物来代替实施例1

的光吸收性组合物以外,与实施例1同样地制作实施例2~4的光吸收膜和滤光器。实施例4中使用的PVB为积水化学工业公司制造的S-LECKS-1(分子量 2.7×10^4 、缩醛化度74mol%、羟基含量25mol%)。将由实施例2~4的滤光器透射光谱和反射光谱观察得到的光学特性的相关值示于表5、表6以及表7。根据这些结果可以理解,即使光吸收性组合物中的异氰酸酯的质量相对于PVB的质量之比在0.18~1.50的范围内变动,也可得到良好的光学特性。将实施例2~4的光吸收膜的耐擦伤性试验的结果示于表8。

[0186] <实施例5和6>

[0187] 除了如表3所示变更PVB的种类以及异氰酸酯的种类和添加量以外,与实施例1同样地制备实施例5和6的光吸收性组合物。除了使用实施例5和6的光吸收性组合物来代替实施例1的光吸收性组合物以外,与实施例1同样地制作实施例5和6的光吸收膜和滤光器。实施例5中使用的PVB为积水化学工业公司制造的S-LECBX-L(分子量 1.8×10^4 、缩醛化度67mol%、羟基含量32mol%),实施例6中使用的PVB为积水化学工业公司制造的S-LECBX-1(分子量 10×10^4 、缩醛化度72mol%、羟基含量27mol%)。实施例5中使用的异氰酸酯为二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI),实施例6中使用的异氰酸酯为六亚甲基二异氰酸酯(HDI)。图4中示出了实施例5的滤光器的透射光谱。图9中示出了实施例5的滤光器的反射光谱。将实施例5和6的滤光器的光学特性的相关值示于表5、表6以及表7。根据实施例5和6可以理解,即使使用MDI或HDI来代替TDI,也可得到良好的光学特性。将实施例5和6的光吸收膜的耐擦伤性试验的结果示于表8。

[0188] <实施例7~14>

[0189] 除了如表3所示变更紫外线吸收性化合物、包含金属成分的材料、PVB、或者异氰酸酯的种类或添加量以外,与实施例1同样地制备实施例7~14的光吸收性组合物。除了使用实施例7~14的光吸收性组合物来代替实施例1的光吸收性组合物以外,与实施例1同样地制作实施例7~14的光吸收膜和滤光器。实施例7中使用的PVB为积水化学工业公司制造的S-LECBX-1。实施例8中使用的PVB为积水化学工业公司制造的S-LECKS-1。实施例12中使用的PVB为积水化学工业公司制造的S-LECBL-S(分子量 2.3×10^4 、缩醛化度72mol%、羟基含量23mol%)。实施例13中使用的PVB为积水化学工业公司制造的S-LECBL-1(分子量 1.9×10^4 、缩醛化度63mol%、羟基含量36mol%)。实施例9、10、11和14中,作为PVB,使用积水化学工业公司制造的S-LECKS-10。图5、图6和图7中分别示出实施例7、9以及11的滤光器的透射光谱。图10、图11以及图12中分别示出实施例7、9以及11的滤光器的反射光谱。进一步将实施例7~14的滤光器的光学特性的相关值示于表5、表6以及表7。将实施例7~14的光吸收膜的耐擦伤性试验的结果示于表8。

[0190] <比较例1>

[0191] 除了不加入异氰酸酯以外,与实施例1同样地制备比较例1的光吸收性组合物。除了使用比较例1的光吸收性组合物来代替实施例1的光吸收性组合物以外,与实施例1同样地制作比较例1的光吸收膜和滤光器。将比较例1的滤光器的光学特性的相关值示于表5、表6以及表7。将比较例1的光吸收膜的耐擦伤性试验的结果示于表8。

[0192] 各实施例和比较例1的滤光器具有从再现人的视觉灵敏度的观点出发良好的光学特性。另一方面,根据实施例与比较例的对比暗示出,通过使光吸收性组合物含有PVB和异氰酸酯这两者,容易得到良好的耐溶剂性以及耐擦伤性。特别暗示出,若光吸收性组合物中

的异氰酸酯的质量相对于PVB的质量之比为0.15以上,则容易得到良好的耐溶剂性以及耐擦伤性。从良好的耐溶剂性以及耐擦伤性的方面出发,可认为异氰酸酯的质量相对于PVB的质量之比优选为0.15以上、更优选为0.18以上。关于异氰酸酯的质量相对于PVB的质量之比的上限,可认为并不限定于特定的值,但从抑制由于异氰酸酯的增加而在刚涂布光吸收性组合物后光吸收性组合物固化、容易形成平坦且厚度均匀的光吸收膜的方面出发,可认为该比优选为1.50以下。从良好的光学特性、耐溶剂性以及耐擦伤性的方面出发暗示出,异氰酸酯的质量相对于紫外线吸收性化合物的质量之比优选为0.3以上,该质量之比更优选处于0.3~2.4的范围。

[0193] [表3]

	紫外线吸收性化合物		含有金属成分的材料		PVB		异氰酸酯 [g]			溶剂 [g]
	种类	添加量 [g]	种类	添加量 [g]	种类	添加量 [g]	TDI	MDI	HDI	
实施例 1	(1-1)	5.0	(2-1)	0.308	KS-10	8.0	4.0	0	0	80.0
实施例 2	(1-1)	5.0	(2-1)	0.308	KS-10	8.0	2.0	0	0	80.0
实施例 3	(1-1)	5.0	(2-1)	0.308	KS-10	8.0	1.5	0	0	80.0
实施例 4	(1-1)	5.0	(2-1)	0.308	KS-1	8.0	12.0	0	0	80.0
实施例 5	(1-1)	5.0	(2-1)	0.308	BX-L	8.0	0	6.0	0	80.0
实施例 6	(1-1)	5.0	(2-1)	0.308	BX-1	8.0	0	0	4.0	80.0
实施例 7	(1-1)	5.0	(2-1)	0.431	BX-1	8.0	4.0	0	0	80.0
实施例 8	(1-2)	5.0	(2-1)	0.554	KS-1	8.0	4.0	0	0	80.0
实施例 9	(1-2)	5.0	(2-2)	0.906	KS-10	8.0	4.0	0	0	80.0
实施例 10	(1-1)	5.0	(2-3)	0.545	KS-10	8.0	4.0	0	0	80.0
实施例 11	(1-1)	5.0	(2-4)	0.857	KS-10	8.0	4.0	0	0	80.0
实施例 12	(1-1)	5.0	(2-1)	1.477	BL-S	8.0	2.0	0	0	80.0
实施例 13	(1-1)	5.0	(2-1)	1.569	BL-1	8.0	2.0	0	0	80.0
实施例 14	(1-1)	5.0	(2-1)	1.754	KS-10	8.0	2.0	0	0	80.0
比较例 1	(1-1)	5.0	(2-1)	0.308	KS-10	8.0	0.0	0	0	80.0

[0194] [表4]

[0195] [表4]

[0196]

	紫外线吸收性化合物相对于金属成分的质量比	紫外线吸收性化合物相对于金属成分的质量比	异氰酸酯相对于固化性树脂的质量比	异氰酸酯相对于紫外线吸收性化合物的质量比	光吸收性组合物中的紫外线吸收性化合物的含量 [质量%]	光吸收性组合物中的金属成分的含量 [质量%]
实施例 1	249.75	27.37	0.500	0.800	5.36	0.021
实施例 2	249.75	27.37	0.250	0.400	5.36	0.021
实施例 3	249.75	27.37	0.188	0.300	5.36	0.021
实施例 4	249.75	27.37	1.500	2.400	5.36	0.021
实施例 5	249.75	27.37	0.750	1.200	5.36	0.021
实施例 6	249.75	27.37	0.500	0.800	5.36	0.021
实施例 7	178.48	19.56	0.500	0.800	5.85	0.033
实施例 8	138.85	13.66	0.500	0.800	5.34	0.038
实施例 9	104.13	10.24	0.500	0.800	5.32	0.051
实施例 10	92.67	18.02	0.500	0.800	5.35	0.058
实施例 11	83.35	16.20	0.500	0.800	5.33	0.064
实施例 12	52.08	5.71	0.250	0.400	5.29	0.102
实施例 13	49.03	5.37	0.250	0.400	5.29	0.108
实施例 14	43.86	4.81	0.250	0.400	5.28	0.120
比较例 1	249.75	27.37	0.000	0.000	5.36	0.021

[0197]

[表5]

	光吸收膜的膜厚 [μm]	T ^m ₃₀₀₋₃₈₀ [%]	T ₄₀₀ [%]	T ₄₁₀ [%]	λ _{UV} [nm]	T ^m ₄₈₀₋₆₀₀ [%]	T ⁰ _{UV+} /T ⁰ _{UV-}
实施例 1	2.3	0.06	3.5	9.3	433	89.8	2.54
实施例 2	2.3	0.05	3.6	9.5	433	89.8	2.51
实施例 3	2.3	0.05	3.5	9.6	433	89.8	2.51
实施例 4	2.4	0.04	3.2	9.1	433	89.4	2.56
实施例 5	2.3	0.04	3.3	9.3	433	89.3	2.54
实施例 6	2.3	0.04	3.3	9.3	433	89.3	2.54
实施例 7	2.4	0.05	1.9	5.4	436	90.0	2.74
实施例 8	2.4	0.05	1.2	3.3	439	88.2	3.37
实施例 9	2.8	0.03	0.3	1.1	443	88.5	5.27
实施例 10	2.8	0.03	0.2	0.6	444	88.0	6.58
实施例 11	2.9	0.02	0.1	0.3	445	88.9	8.15
实施例 12	2.2	0.04	0.0	0.1	448	87.3	12.50
实施例 13	2.1	0.05	0.0	0.1	448	88.7	13.39
实施例 14	2.1	0.04	0.0	0.1	450	86.6	17.82
比较例 1	2.3	0.05	3.4	9.4	433	89.8	2.53

[0198]

[0199]

[表6]

	$ \lambda^{30}_{UV}-\lambda_{UV} $ [nm]	$ \lambda^{40}_{UV}-\lambda_{UV} $ [nm]	$ \lambda^{50}_{UV}-\lambda_{UV} $ [nm]	$ \lambda^{60}_{UV}-\lambda_{UV} $ [nm]	$ \lambda^{70}_{UV}-\lambda_{UV} $ [nm]
[0200] 实施例 1	1	2	3	4	8
实施例 5	1	2	3	4	8
实施例 7	1	2	3	4	8
实施例 9	1	2	2	4	8
实施例 11	1	1	2	4	7

[0201] [表7]

	$R^{5}_{300-450}$ [%]	$R^{40}_{300-450}$ [%]	$R^{60}_{300-450}$ [%]	$R^{5}_{300-600}$ [%]	$R^{40}_{300-600}$ [%]	$R^{60}_{300-600}$ [%]
[0202] 实施例 1	9.2	9.1	15.4	10.0	10.9	17.2
实施例 5	8.9	10.4	15.5	10.1	11.2	17.2
实施例 7	8.7	8.8	15.2	10.0	10.9	17.2
实施例 9	8.6	8.9	13.4	9.9	10.8	17.2
实施例 11	8.4	8.0	14.2	10.2	11.2	17.3

[0203] [表8]

	溶剂		
	乙醇	PGME	PGMEA
[0204] 实施例 1	A	A	A
实施例 2	A	A	A
实施例 3	A	A	A
实施例 4	A	A	A
实施例 5	A	A	A
实施例 6	A	A	A
实施例 7	A	A	A
实施例 8	A	A	A
实施例 9	A	A	A
实施例 10	A	A	A
实施例 11	A	A	A
实施例 12	A	A	A
实施例 13	A	A	A
实施例 14	A	A	A
比较例 1	C	C	C

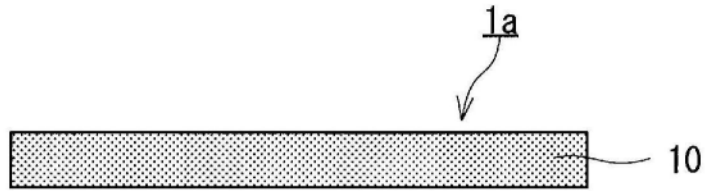


图1

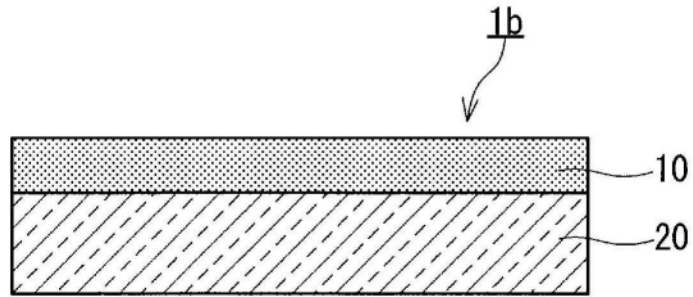


图2A

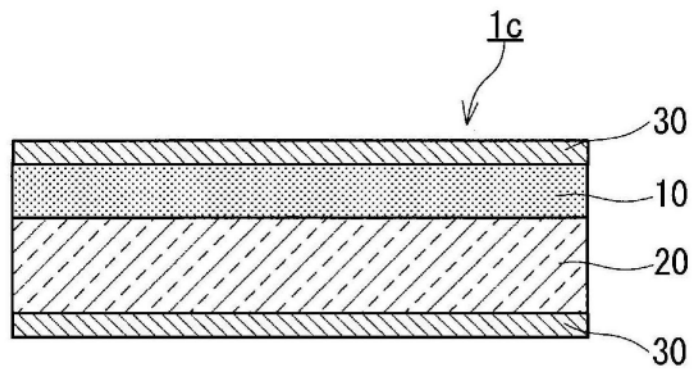


图2B

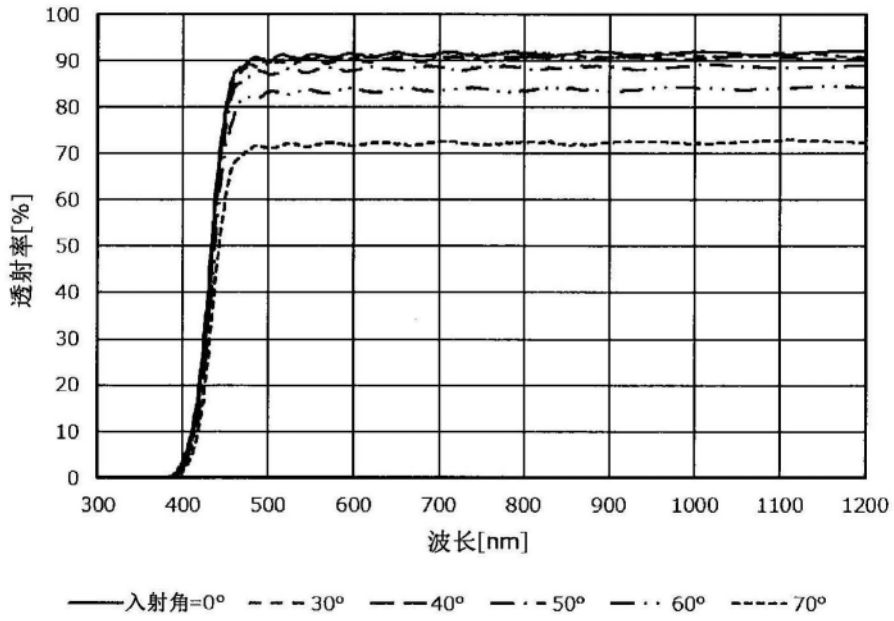


图3

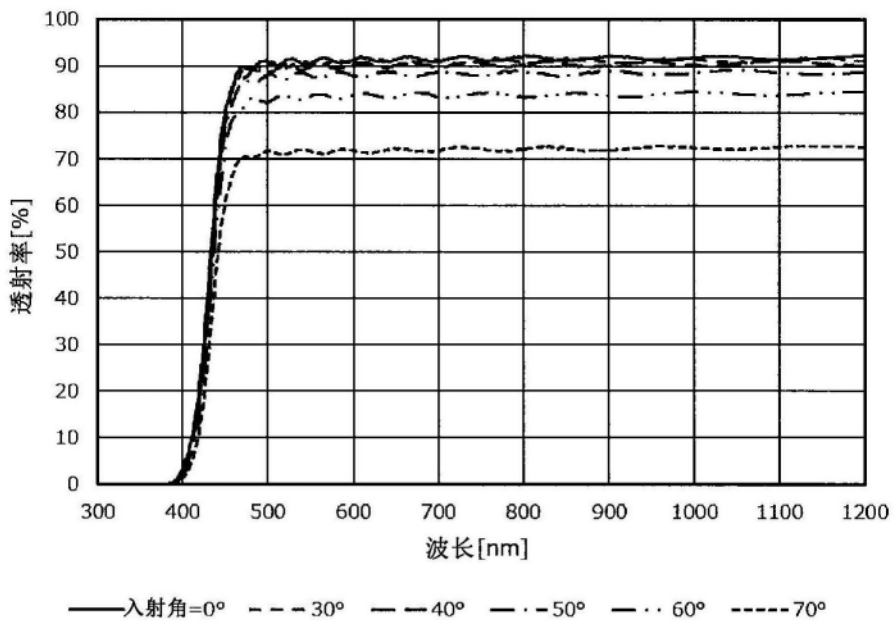


图4

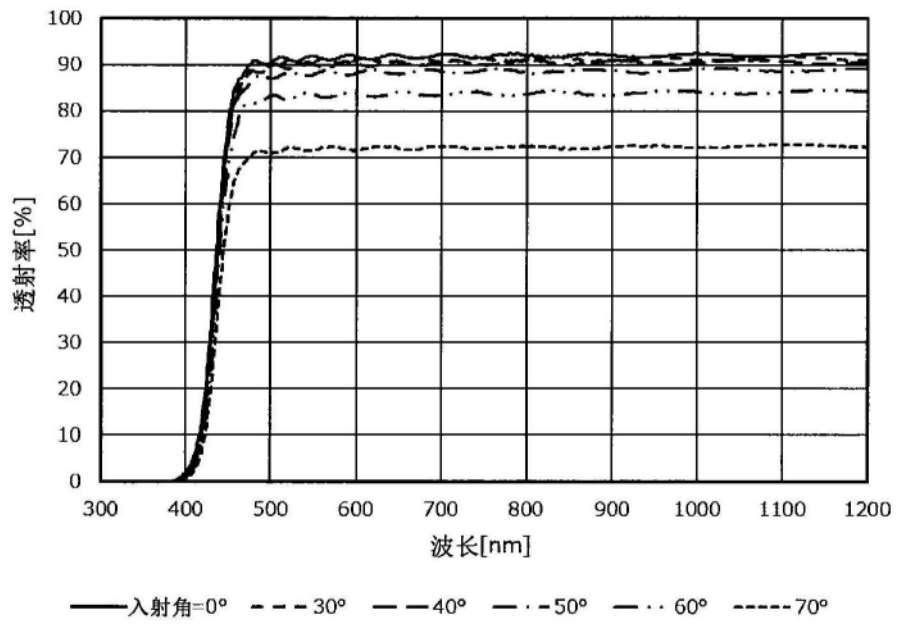


图5

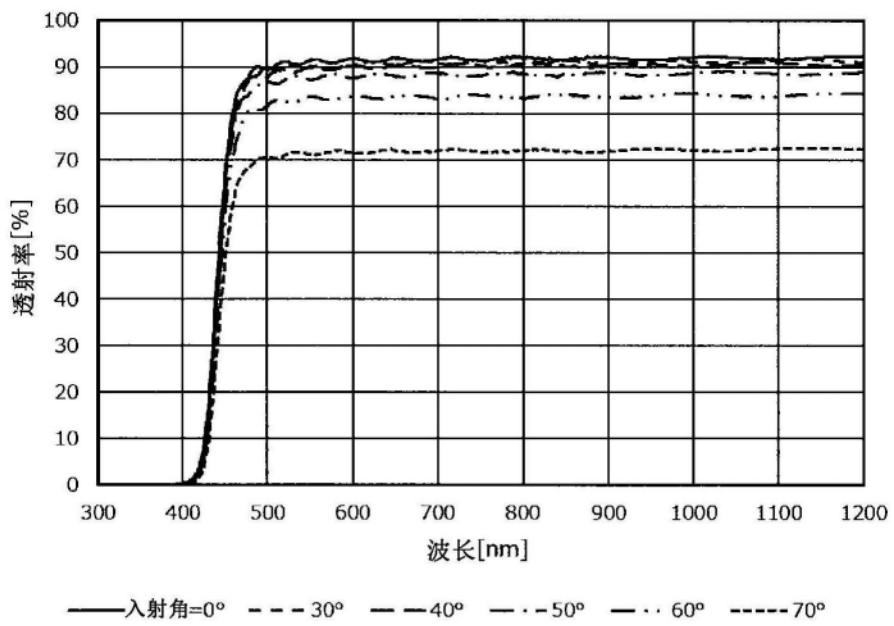


图6

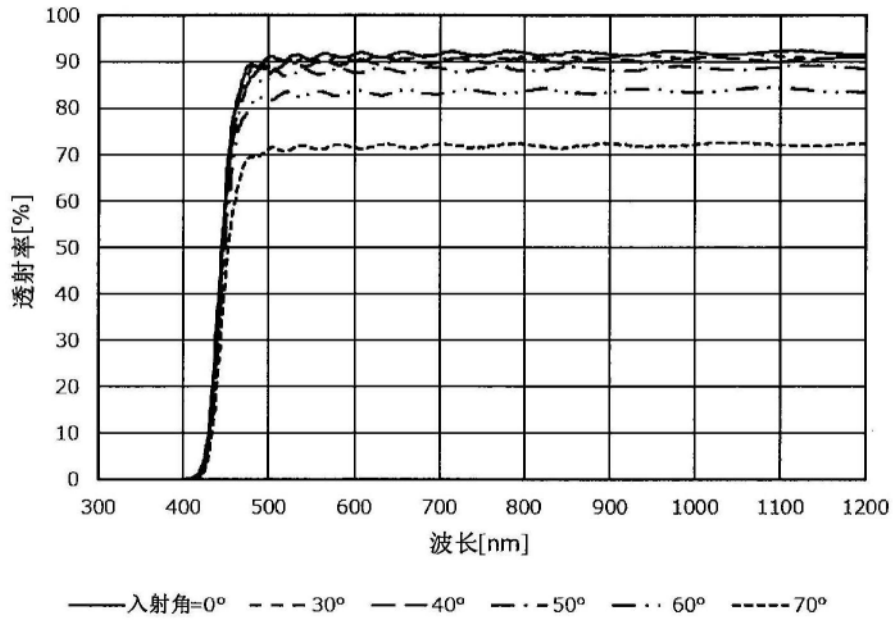


图7

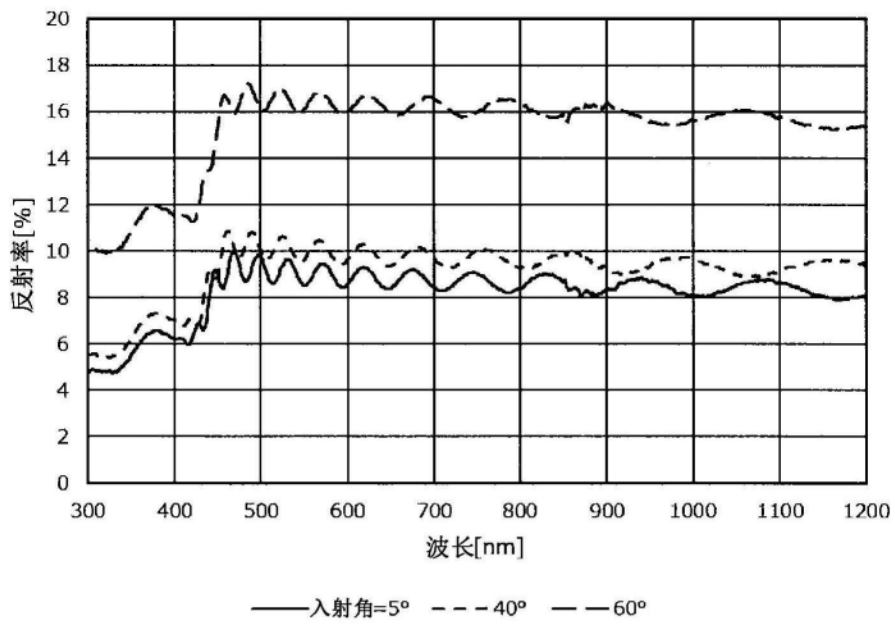


图8

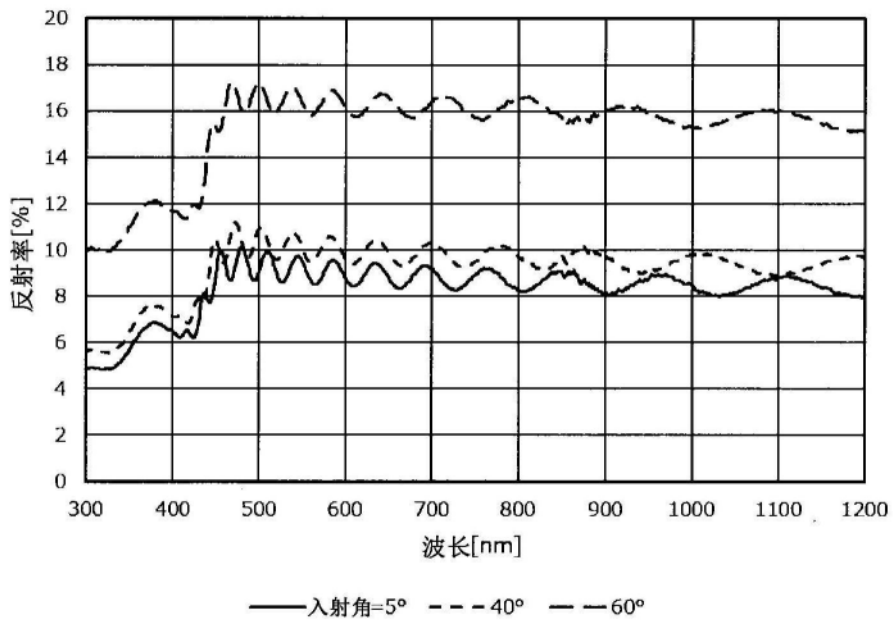


图9

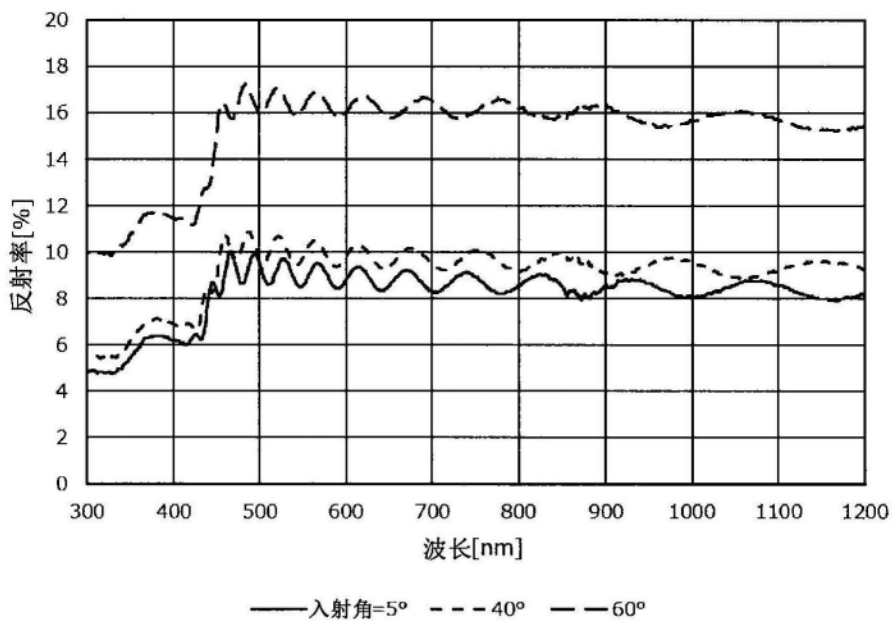


图10

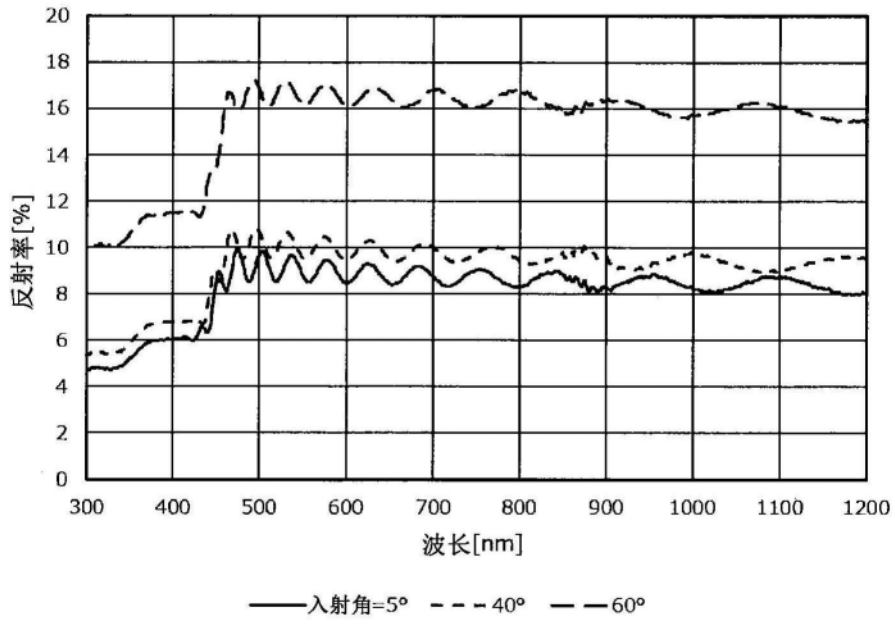


图11

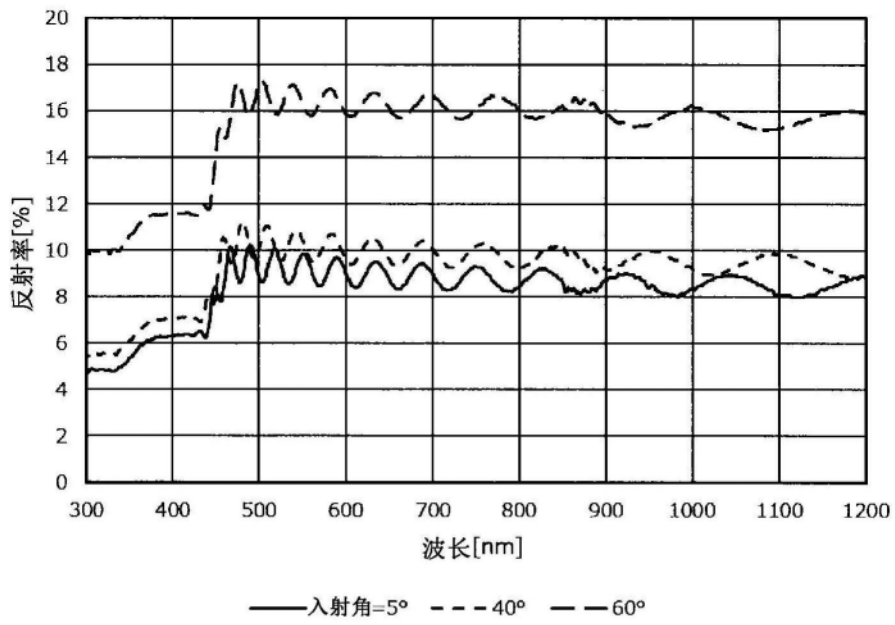


图12

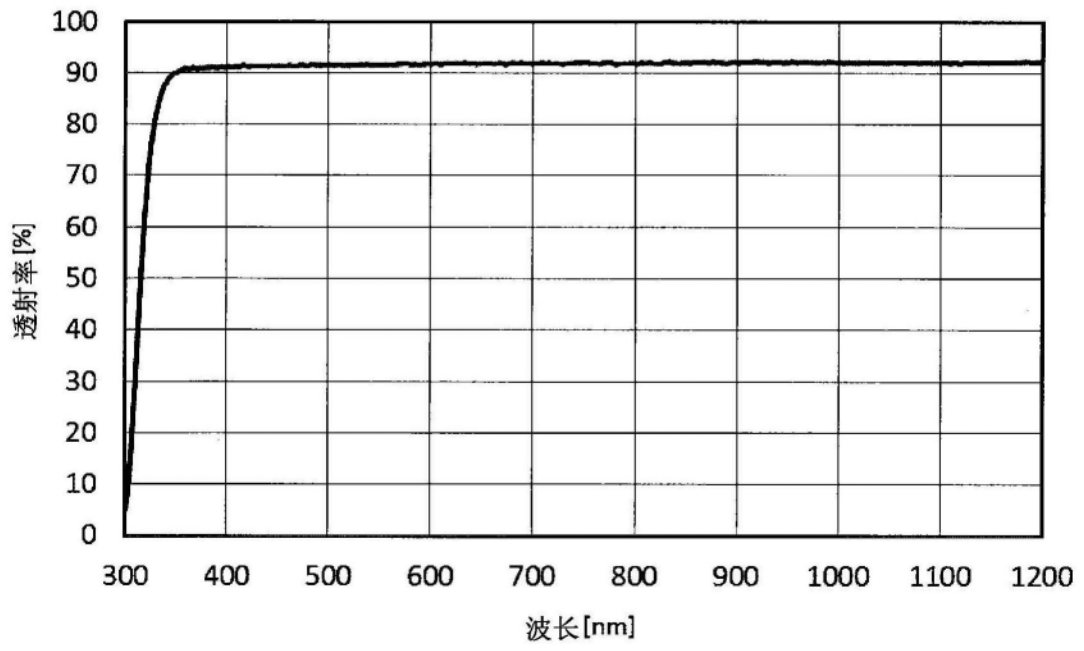


图13