



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103282823 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201180053968. 5

(22) 申请日 2011. 09. 13

(30) 优先权数据
2010-218711 2010. 09. 29 JP
2010-288319 2010. 12. 24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 05. 09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2011/070856 2011. 09. 13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/043218 JA 2012. 04. 05

(73) 专利权人 株式会社尼康依视路
地址 日本东京都

(72) 发明人 友田政兴 伊藤了 石村圭
奥村弘达

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 李照明 段承恩

(51) Int. Cl.
G02C 7/00 (2006. 01)
G02B 1/11 (2006. 01)

(56) 对比文件
JP 2768996 B2, 1998. 06. 25, 说明书第 2 栏
第 9-13 行, 第 4 栏第 13-38 行, 第 7 栏第 34 行至

第 9 列第 1 行、附图 3、表格 2。
JP 2007183411 A, 2007. 07. 19, 说明书第
15、29、32 段, 表 1、2, 附图 1、6、7。
CN 101595421 A, 2009. 12. 02, 说明书第 14
页倒数第 5 行至第 15 页第 2 行, 说明书第 20 页倒
数第 5 行至第 21 页第 4 行, 附图 22。
EP 2078977 A1, 2009. 07. 15, 权利要求 1, 明
书第 27 段。
CN 2478138 Y, 2002. 02. 20, 说明书第 3 页第
15 行至第 4 页第 7 行。
CN 1991441 A, 2007. 07. 04, 说明书第 3 页倒
数第 14 行至第 5 页第 3 行。
CN 101441330 A, 2009. 05. 27, 全文。
US 2010014144 A1, 2010. 01. 21, 全文。
JP 2005215038 A, 2005. 08. 11, 全文。
JP 2006126233 A, 2006. 05. 18, 全文。

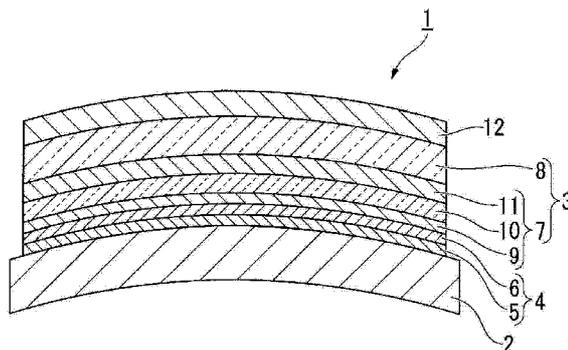
审查员 孙钦青

权利要求书3页 说明书22页 附图8页

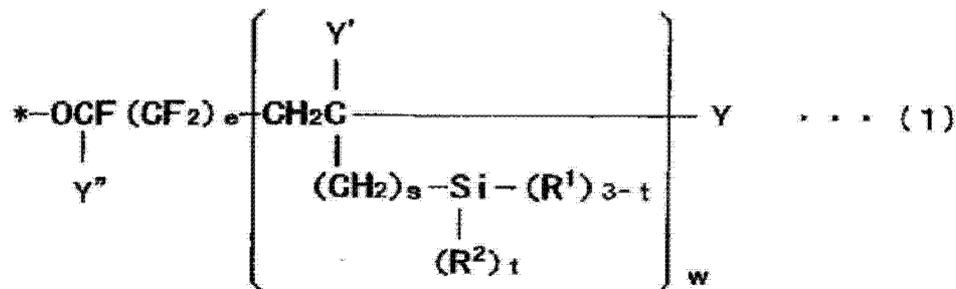
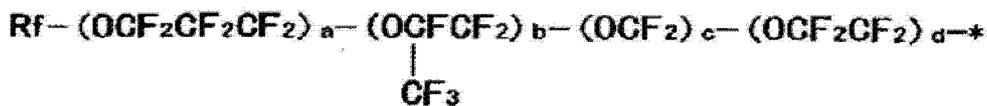
(54) 发明名称
光学部件和其制造方法

(57) 摘要

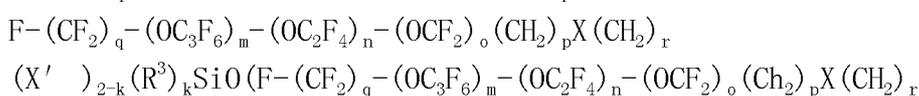
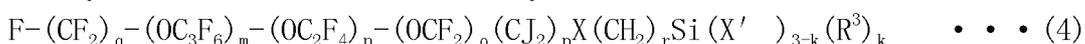
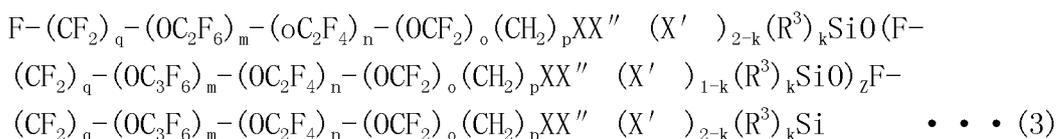
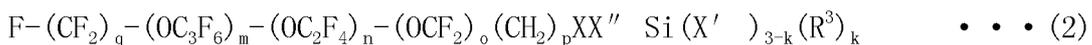
光学部件是具备具有凸面和凹面的塑料基
材、和设置在所述塑料基材的至少凸面上的多层
膜的光学部件。多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范
围内的平均反射率为 2 ~ 10%。

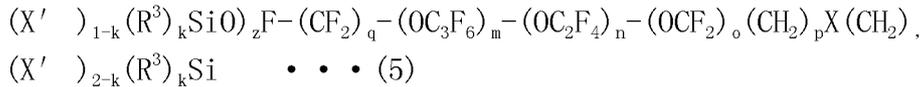


1. 一种光学部件,具备:
 具有凸面和凹面的塑料基材、和设置在所述塑料基材的至少所述凸面上的多层膜,
 所述多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10%,
 设置在所述塑料基材的凸面上的多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率,
 比设置在所述塑料基材的凹面上的多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率大。
2. 如权利要求 1 所述的光学部件,设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜的 580 ~ 780nm 的波长范围内的反射率为 1.5% 以下。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的光学部件,在所述塑料基材的凹面上设置的多层膜是在 380 ~ 780nm 的波长范围内的平均反射率为 1.5% 以下的防反射膜。
4. 如权利要求 1 所述的光学部件,设置在所述塑料基材的凸面上的多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 5 ~ 10%,设置在所述塑料基材的凹面上的多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 4%。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的光学部件,所述塑料基材被着色了,其透射率为 5 ~ 85%。
6. 如权利要求 1 或 2 所述的光学部件,在距所述塑料基材最远的、设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜的最外层上还具备疏水疏油膜,所述疏水疏油膜含有具有氟取代烷基的有机硅化合物。
7. 如权利要求 6 所述的光学部件,所述具有氟取代烷基的有机硅化合物是选自下述通式 (1)、下述通式 (2) ~ (5) 和下述通式 (6) 中的 1 种以上,

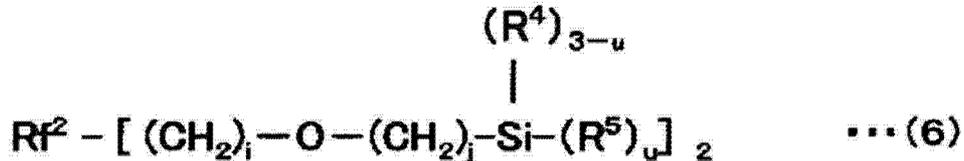


式 (1) 中, Rf 表示碳原子数 1 ~ 16 的直链状或支链状全氟烷基, Y 表示碘或氢, Y' 表示氢或碳原子数 1 ~ 5 的低级烷基, Y'' 表示氟或三氟甲基, R¹ 表示能够水解的基团, R² 表示氢或惰性的一价有机基团, a、b、c、d 分别表示 0 ~ 200 的整数, e 表示 0 或 1, s 和 t 分别表示 0 ~ 2 的整数, w 表示 1 ~ 10 的整数;





式 (2) ~ (5) 中, X 表示氧或二价的有机基团, X' 表示能够水解的基团, X'' 表示二价的有机硅氧烷基, R³ 表示碳原子数 1 ~ 22 的直链状或支链状亚烷基, q 表示 1 ~ 3 的整数, m、n、o 分别表示 0 ~ 200 的整数, p 表示 1 或 2, r 表示 2 ~ 20 的整数, k 表示 0 ~ 2 的整数, 在 k 为 0 或 1 时, z 表示 0 ~ 10 的整数;



式 (6) 中, Rf² 表示 2 价的直链状全氟聚醚基, R⁴ 表示碳原子数 1 ~ 4 的烷基或苯基, R⁵ 表示能够水解的基团, i 表示 0 ~ 2 的整数, j 表示 1 ~ 5 的整数, u 表示 2 或 3。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的光学部件, 设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜是 4 层以上的多层膜。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的光学部件, 在所述塑料基材和设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜之间具备功能性薄膜。

10. 如权利要求 1 或 2 所述的光学部件, 设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜具有将高折射率材料和低折射率材料交替地层叠多层而形成的多层结构, 在高折射率材料和低折射率材料之间具有厚度 20nm 以下的电介质膜或金属膜。

11. 如权利要求 1 或 2 所述的光学部件, 设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜具有将高折射率材料和低折射率材料交替地层叠多层而形成的多层结构, 所述高折射率材料含有二氧化锆, 所述低折射率材料含有二氧化硅。

12. 如权利要求 1 或 2 所述的光学部件, 是用于眼镜片的。

13. 权利要求 1 ~ 12 的任一项所述的光学部件的制造方法, 所述光学部件具备: 具有凸面和凹面的塑料基材、和设置在所述塑料基材的至少所述凸面上的多层膜,

所述制造方法包含: 对所述塑料基材进行加热的工序, 以及、在通过所述加热将所述塑料基材调节到规定的温度后、在所述塑料基材上形成设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜的工序,

形成设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜的工序具有: 将高折射率材料和低折射率材料交替地层叠多层、形成多层结构的高折射率层的处理, 以及、在所述高折射率层上形成折射率比该高折射率层低的低折射率层的处理, 并且, 使所述多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10%。

14. 如权利要求 13 所述的光学部件的制造方法, 包含使用真空蒸镀法形成设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜的工序。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的光学部件的制造方法, 形成设置在所述塑料基材的凸面上和 / 或凹面上的所述多层膜的工序包含以下工序: 一边利用离子束辅助、一边形成构成所述多层膜的层中的至少一层。

16. 如权利要求 15 所述的光学部件的制造方法, 所述离子束辅助使用选自以下气体中的至少一种气体进行:

惰性气体，

氧气，

惰性气体和氧气的混合气体。

17. 如权利要求 16 所述的光学部件的制造方法，所述惰性气体是氩气。

光学部件和其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学部件和其制造方法。

[0002] 本申请基于 2010 年 9 月 29 日于日本提出的专利申请 2010-218711 号以及 2010 年 12 月 24 日于日本提出的专利申请 2010-288319 号,主张优先权,并将其内容引入本文。

背景技术

[0003] 近年来,在眼镜片中,由于重量轻、耐冲击性优异、且容易染色的优点而多使用塑料透镜。用于眼镜片的塑料透镜,为了防止表面反射,通常其两面加了防反射膜。眼镜片用防反射膜一般在 400nm ~ 700nm 的可视区域的所有区域都具有低反射特性(宽带域低反射特性)。

[0004] 在眼镜片等的光学部件中、已知例如,专利文献 1 ~ 3 公开的具备塑料基材和配置在基材上的防反射膜的光学部件。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1: 日本特开平 11-30703 号公报

[0008] 专利文献 2: 日本特开 2006-251760 号公报

[0009] 专利文献 3: 日本特开 2007-127681 号公报

发明内容

[0010] 发明为要解决的课题

[0011] 但根据最近的研究,逐渐清楚了,遍及可视区域的所有区域都具有低反射特性、这对于视认性以及眼睛的健康并不好。通过去掉可见光的蓝色区域(380 ~ 500nm),能够降低晃眼,提高视认性和对比度。

[0012] 此外,对于眼睛的健康,可见光的蓝色区域(380 ~ 500nm)能量强,所以其被说成造成视网膜等的损伤的原因。蓝光造成的损伤被称作“蓝光危害”,特别是在 435 ~ 440nm 左右最危险,大家认为将该区域的光去除掉是有益的。

[0013] 最近以来、成为显示器的主流液晶屏以及 LED 照明,大多发出 450nm 左右的光,所以这种蓝色区域光线的控制受到关注。作为去除掉可见光的蓝色区域(380 ~ 500nm)的手段,已经知道太阳镜等的染色透镜。但由于染色透镜是对整个可见光区域进行去除,所以光量降低会使视认性变差。

[0014] 本发明所涉及的方案,目的是提供具有防眩效果、对于疲劳感的减轻、眼病预防有效,且、视认性良好的光学部件以及其制造方法。

[0015] 解决课题的手段

[0016] 本发明所涉及的一形态的光学部件具备:具有凸面和凹面的塑料基材、和设置在所述塑料基材的至少所述凸面上的多层膜,所述多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10%。

[0017] 此外,本发明所涉及的一形态的光学部件的制造方法,制造的光学部件具备:具有凸面和凹面的塑料基材、和设置在所述塑料基材的至少所述凸面上的多层膜,所述制造方法包含:对所述塑料基材进行加热的工序,以及、在通过所述加热将所述塑料基材调节到规定的温度后、在所述塑料基材上形成所述多层膜的工序,形成所述多层膜的工序具有:将高折射率材料和低折射率材料交替地层叠多层、形成多层结构的高折射率层的处理,以及、在所述高折射率层上形成折射率比该高折射率层低的低折射率层的处理,并且,使所述多层膜的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10%。

[0018] 发明效果

[0019] 本发明所涉及的形态的光学部件,能够在保持良好的视认性的情况下得到充分的防眩效果。

[0020] 此外,本发明所涉及的方案中的光学部件的制造方法,能够提供具有减轻晃眼、观看容易、对于疲劳、眼病预防也有效的光学特性的光学部件。

附图说明

[0021] 图 1 是显示第 1 实施方式所涉及的一例光学部件的模式图。

[0022] 图 2 是显示第 2 实施方式所涉及的一例光学部件的模式图。

[0023] 图 3 是显示第 1 实施方式所涉及的一例蒸镀装置的模式图。

[0024] 图 4 是实施例 1 所涉及的防反射膜的光谱特性图。

[0025] 图 5 是实施例 2 所涉及的防反射膜的光谱特性图。

[0026] 图 6 是实施例 3 所涉及的防反射膜的光谱特性图。

[0027] 图 7 是比较例 1 所涉及的防反射膜的光谱特性图。

[0028] 图 8 是实施例 4 所涉及的防反射膜的光谱特性图。

[0029] 图 9 是实验 2 所涉及的戴用比较评价结果。

[0030] 图 10 是实施例 5 所涉及的防反射膜的光谱特性图。

[0031] 图 11 是实施例 6 所涉及的防反射膜凸面的光谱特性图。

[0032] 图 12 是实施例 6 所涉及的防反射膜凹面的光谱特性图。

[0033] 图 13 是实施例 7 所涉及的防反射膜凸面的光谱特性图。

[0034] 图 14 是实施例 7 所涉及的防反射膜凹面的光谱特性图。

[0035] 图 15 是实验 3 所涉及的戴用比较评价结果。

具体实施方式

[0036] 下面对本发明所涉及的实施方式进行具体说明。

[0037] 需说明的是,该方式是为了能够更好地理解本发明的内容而进行的具体说明,但如果没有特殊指定,并不能用于限定本发明。

[0038] (1) 第一实施方式

[0039] 图 1 是模式性示出本发明所涉及的第一实施方式的光学部件的侧截面图,符号 1 是眼镜片用的光学部件。

[0040] 该光学部件 1 具备塑料基材 2 和设置在塑料基材 2 的凸面上的无机多层膜 3 而构成。在塑料基材 2 的凸面和无机多层膜 3 之间、在本实施方式中设置有功能性薄膜 4。该功

能性薄膜 4 在本实施方式中由基层 5 和硬涂层 6 构成。

[0041] 需说明的是,在以下的说明中,主要对设置在塑料基材 2 的表面(凸面)上的各膜 3、4 进行了说明,但实际上在塑料基材 2 的背面(凹面)上也形成了与在表面(凸面)上形成的各膜 3、4 同样的膜。

[0042] 塑料基材 2,是由例如作为透明塑料的丙烯酸系树脂、硫代氨基甲酸酯系树脂、甲基丙烯酸系树脂、烯丙基系树脂、环硫乙烷系树脂、聚碳酸酯系树脂、聚氨酯系树脂、聚酯系树脂、聚苯乙烯系树脂、环硫乙烷树脂、聚醚砜树脂、聚 4-甲基-1-戊烯树脂、二甘醇双烯丙基碳酸酯树脂(CR-39)、聚氯乙烯树脂、含卤素的共聚物、或含硫的共聚物等形成的塑料基材。此外,本实施方式中,作为塑料基材 2 的折射率(nd),可以是例如,选自 1.50、1.60、1.67、以及 1.74 中的折射率。需说明的是,在使塑料基材 2 的折射率为 1.6 以上时,作为塑料基材 2,优选使用碳酸烯丙基酯系树脂、丙烯酸酯系树脂、甲基丙烯酸酯系树脂、以及硫代氨基甲酸酯系树脂等。

[0043] 此外,塑料基材 2,只要是具有透光性即可,也可以不是透明的,还可以被着色。被着色的塑料基材 2 的透射率优选为 5 ~ 85%。

[0044] 功能性薄膜 4,如前所述那样、配置在塑料基材 2 和无机多层膜 3 之间,由与塑料基材 2 相接而配置的基层 5、和与该基层 5 相接、且与无机多层膜 3 相接而配置的硬涂层 6 构成。

[0045] 基层 5 是用于使塑料基材 2 和硬涂层 6 的紧密附着性变得良好而使用的,发挥紧密附着层的功能。此外,也是用于吸收对光学部件 1 的冲击的层,还发挥冲击吸收层的功能。

[0046] 该基层 5,以聚氨酯系树脂作为主成分,在本实施方式中,在聚氨酯系树脂中含有例如无机材料的微粒。需说明的是,基层 5 也可以含有选自丙烯酸系树脂、甲基丙烯酸系树脂、以及有机硅系树脂中的至少一种。基层 5 的厚度(实际厚度)优选为 0.5 μm 以上 1.0 μm 以下的程度。

[0047] 这种基层 5,可以通过将塑料基材 2 浸渍在基层 5 的形成材料液中,然后将其拉出、干燥,从而在塑料基材 2 上以规定的厚度形成。作为基层 5 的形成材料液,可以使用例如,通过将成为所述基层 5 的树脂和无机氧化物微粒溶胶分散或溶解、混合在例如水或醇系的溶剂中而成的液体。

[0048] 硬涂层 6 具有保护塑料基材 2、抑制塑料基材 2 损伤的功能,所以发挥耐擦伤性膜的功能。

[0049] 硬涂层 6,由例如有机硅氧烷系硬涂层构成。有机硅氧烷系硬涂层是在有机硅氧烷系树脂中分散无机氧化物的微粒而成的。作为无机氧化物,可以很好地使用例如,金红石型氧化钛、硅、锡、锆、以及铈的氧化物。此外,作为硬涂层 6,也可以是例如,日本特公平 4-55615 号公报中公开的含有胶体状二氧化硅的有机硅系树脂。硬涂层 6 的厚度(实际厚度)优选为 2 μm 以上 4 μm 以下程度。

[0050] 硬涂层 6,可以通过将形成了基层 5 的塑料基材 2 浸渍在硬涂层 6 的形成材料液中,然后拉出、干燥,从而在塑料基材 2 上的基层 5 上以规定的厚度形成。作为硬涂层 6 的形成材料液,可以使用例如,通过将会成为所述硬涂层 6 的树脂和无机氧化物微粒溶胶分散或溶解、混合在水或醇系的溶剂中而成的液体。

[0051] 包含这些基层 5 以及硬涂层 6 的功能性薄膜 4, 只要其折射率和塑料基材 2 的折射率基本相同, 就能够抑制由在功能性薄膜 4 和塑料基材 2 的界面上的反射造成的干涉纹的发生以及透射率的降低。因此, 按照塑料基材 2 的折射率来调节功能性薄膜 4 的折射率为宜。关于功能性薄膜 4 (基层 5、硬涂层 6) 的折射率的调节, 可以通过对作为功能性薄膜 4 的主成分的树脂的种类 (物性) 进行选择、或对添加到该作为主成分的树脂中的微粒的种类 (物性) 等进行选择, 来进行调节。

[0052] 需说明的是, 本实施方式中、功能性薄膜 4 含有基层 5 以及硬涂层 6 而形成, 但也可以例如, 省略基层 5 和硬涂层 6 中的任一者, 或两者。此外, 作为功能性薄膜 4 的构成膜, 也可以除了所述基层 5 以及硬涂层 6 以外还设置由例如 ITO (氧化铟锡) 等构成的电介质膜或金属膜,。

[0053] 此外, 本实施方式中、在构成无机多层膜的高折射率无机材料和低折射率无机材料之间还可以设置厚度 20nm 以下的电介质膜或金属膜。需说明的是, 电介质膜或金属膜的厚度也可以是 10nm 以下。

[0054] 无机多层膜 3 是多层构造, 在所述塑料基材 2 上具有由高折射率无机材料和低折射率无机材料交替层叠多层而成的多层结构的高折射率层 7, 且在该高折射率层 7 上具有由折射率比该高折射率层 7 低的低折射率无机材料形成的低折射率层 8, 无机多层膜 3 发挥防止入射光反射的防反射膜的功能。该无机多层膜 3, 在本实施方式中被设计成 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10%。

[0055] 如果在该平均反射率的范围, 则在作为眼镜片使用时, 能够得到充分的防眩效果, 且能够保持良好的视认性。在使该波长域的平均反射率为 10% 以上时, 戴这种眼镜的人, 眼镜片的特别是从凹面入射来的光的反射会让人感到很麻烦。所述平均反射率优选是 3 ~ 10%。

[0056] 此外, 本实施方式中, 作为多层膜使用无机多层膜, 但在不破坏本发明的效果的前提下, 也可以使用有机多层膜。

[0057] 进而, 优选将无机多层膜 3 设计成 580 ~ 780nm 的波长范围内的反射率为 1.5% 以下。通过这样设计, 能够得到在防眩效果以及视认性方面具有更好效果的眼镜片。

[0058] 高折射率层 7, 在本实施方式中由设置在所述塑料基材 2 侧的由高折射率无机材料形成的第 1 层 9、设置在该第 1 层 9 上的由低折射率无机材料形成的第 2 层 10、和设置在该第 2 层 10 上的由高折射率无机材料形成的第 3 层 11 构成。

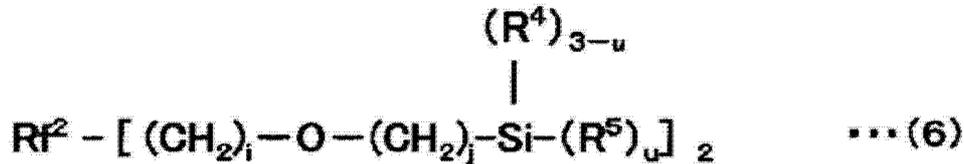
[0059] 第 1 层 9, 与硬涂层 6 相接而设置, 由折射率为 2.0 的二氧化锆 (ZrO_2) 形成。需说明的是, 作为构成第 1 层 9 的高折射率无机材料, 除了 ZrO_2 以外, 也可以使用例如二氧化钛 (TiO_2)、二氧化钽 (Ta_2O_5)。进而也可以由锆、钛、钽多种金属的合金氧化物形成。除此之外, 还可以使用例如, 氧化铝 (Al_2O_3)、二氧化钇 (Y_2O_3)、二氧化铪 (HfO_2)、 Nb_2O_5 (二氧化铌)。

[0060] 这里, 通过如此由高折射率无机材料 (ZrO_2) 形成第 1 层 9, 能够得到第 1 层 9 和硬涂层 6 之间的紧密附着性。即、由高折射率无机材料形成的层 (ZrO_2) 和硬涂层 6 之间的紧密附着性 (紧密附着力), 比由低折射率无机材料形成的层 (SiO_2) 和硬涂层 6 之间的紧密附着性 (紧密附着力) 大。此外, 在省略了功能性薄膜 4 (基层 5、硬涂层 6) 的情况中, 由于高折射率层 (ZrO_2) 和塑料基材 2 之间的紧密附着性 (紧密附着力) 比低折射率层 (SiO_2) 和塑料基材 2 之间的紧密附着性 (紧密附着力) 大, 所以在紧密附着性方面更有利。



[0074] (式(2)~(5)中, X表示氧或二价有机基团, X'表示能够水解的基团, X''表示二价有机硅氧烷基, R³表示碳原子数1~22的直链状或支链状亚烷基, q表示1~3的整数, m、n、o分别表示0~200的整数, p表示1或2, r表示2~20的整数, k表示0~2的整数, 在k为0或1时、z表示0~10的整数。)

[0075]



[0076] (式(6)中, Rf²表示2价的直链状的全氟聚醚基, R⁴表示碳原子数1~4的烷基或苯基, R⁵表示能够水解的基团, i表示0~2的整数, j表示1~5的整数, u表示2或3。)

[0077] 这里, 为了赋予疏水疏油膜12以优异耐久性, 优选将选自通式(1)~(5)中的具有氟取代烷基的有机硅化合物、和选自通式(6)中的具有氟取代烷基的有机硅化合物组合使用。

[0078] 作为通式(1)~(5)所示的具有氟取代烷基的有机硅化合物, 可以使用ダイキン工业株式会社制オプツール-DSX、オプツール-AES4等。此外, 作为通式(6)所示的具有氟取代烷基的有机硅化合物, 可以使用信越化学工业株式会社制KY-130、KY-164等。

[0079] (2) 第二实施方式

[0080] 图2是模式性示出本发明所涉及的第二实施方式的光学部件的侧截面图, 符号1'是眼镜片用的光学部件。图2中, 对与图1中示出的光学部件1相同的构成要素使用相同符号, 并省略对其说明。

[0081] 该光学部件1', 除了第一实施方式的光学部件1的构造以外, 还具备在塑料基材2的凹面上设置的无机多层膜3'而构成。在塑料基材2的凹面和无机多层膜3'之间, 在本实施方式中设置有功能性薄膜4。该功能性薄膜4, 在本实施方式中由基底层5和硬涂层6构成。

[0082] 无机多层膜3'具有多层构造, 在所述塑料基材2具有由高折射率无机材料和低折射率无机材料交替层叠多层而成的多层结构的高折射率层7', 在该高折射率层7'上具有由折射率比该高折射率层7'低的低折射率无机材料形成的低折射率层8'。

[0083] 高折射率层7', 在本实施方式中, 与第一实施方式同样, 由设置在所述塑料基材2侧上的由高折射率无机材料形成的第1层9'、设置在该第1层9'上的由低折射率无机材料形成的第2层10'、和设置在该第2层10'上的由高折射率无机材料形成的第3层11'构成。

[0084] 作为本实施方式中的第1层9'、第2层10'、第3层11'所使用的无机材料, 可以列举出与第一实施方式中的第1层9、第2层10、第3层11使用的无机材料同样的材料。

[0085] 高折射率层7', 与第一实施方式中的高折射率层7同样, 可以不是以三层结构构成, 可以由二层、或四层以上构成。

[0086] 本实施方式中、无机多层膜3', 与第一实施方式的无机多层膜3同样, 也可以设计成400~500nm的波长范围内的平均反射率为2~10%。进而优选将无机多层膜3'设计

成 580 ~ 780nm 的波长范围内的反射率为 1.5% 以下。通过在塑料基材 2 的两面上设置满足该反射率条件的无机多层膜,能够得到在防眩效果以及视认性方面更具有效果的眼镜片。

[0087] 此外,本实施方式中、无机多层膜 3',可以与现有的防反射膜同样。即无机多层膜 3' 可以是 380 ~ 780nm 的波长范围内的平均反射率为 1.5% 以下的防反射膜。

[0088] 进而,在本实施方式中、也可以使设置在塑料基材 2 的凸面上的无机多层膜 3 的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率,比设置在塑料基材 2 的凹面上的无机多层膜 3' 的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率大。优选设定成:设置在塑料基材 2 的凸面上的无机多层膜 3 在 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 5 ~ 10%,设置在塑料基材 2 的凹面上的无机多层膜 3' 在 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 4%。通过设置满足该反射率条件的无机多层膜,能够得到在防眩效果方面更具有效果的眼镜片。需说明的是,设置在塑料基材 2 的凹面上的无机多层膜 3',也可以 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 3 ~ 4%。

[0089] 需说明的是,本实施方式中使功能性薄膜 4 含有基层 5 以及硬涂层 6 而形成,但与第一实施方式同样,也可以省略例如基层 5 和硬涂层 6 中的任一者、或两者。此外,作为功能性薄膜 4 的构成膜,也可以除了所述基层 5 以及硬涂层 6 以外、还设置例如由 ITO(氧化铟锡)等形成的电介质膜和 / 或金属膜。

[0090] 此外,在本实施方式中、也可以在构成无机多层膜的高折射率无机材料和低折射率无机材料之间设置厚度 20nm 以下的电介质膜或金属膜。需说明的是,电介质膜或金属膜的厚度也可以是 10nm 以下。

[0091] 此外,本实施方式中作为多层膜使用无机多层膜,但在不破坏本发明的效果的前提下,也可以使用有机多层膜。

[0092] 接下来,对本发明所涉及的一实施方式的光学部件的制造方法予以说明。

[0093] 本实施方式中的光学部件的制造方法具备以下工序:相对于塑料基材 2、用与以往同样的方法形成功能性薄膜 4(基层 5、硬涂层 6)的工序,对塑料基材 2 进行加热的工序,在通过加热将塑料基材 2 调到规定温度(例如,70°C)后、在该塑料基材 2 上形成无机多层膜 3 的工序,以及在无机多层膜 3 上形成疏水疏油膜 12 的工序。

[0094] 形成无机多层膜 3 的工序具备以下处理:将高折射率无机材料和低折射率无机材料交替地层叠多层、形成多层结构的高折射率层 7 的处理,以及在该高折射率层 7 上由低折射率无机材料形成低折射率层 8 的处理。在各层的形成中可以很好地使用真空蒸镀法。

[0095] 图 3 是显示用于形成无机多层膜 3 的各层的蒸镀装置 30 的一例图。图 3 所示的蒸镀装置 30 具备第 1 腔室 31、第 2 腔室 32 和第 3 腔室 33 而构成。这些第 1、第 2、第 3 腔室 31、32、33 能够使各自的内部减压到基本为真空、并保持该状态。此外,蒸镀装置 30 能够通过图中没有示出的温调机构来调节第 1、第 2、第 3 腔室 31、32、33 的各内部温度。

[0096] 蒸镀装置 30,在第 1、第 2、第 3 腔室 31、32、33 的各内部空间具备保持部件 34。保持部件 34,其上面(保持面)为曲面状、且能够旋转,能够在其上表面上保持多个塑料基材 2。

[0097] 例如,对第 1 蒸镀源 35A 照射离子束,从第 1 蒸镀源 35A 释放 ZrO_2 的蒸气,供给到保持在保持部件 34 上的塑料基材 2 上,使其被蒸镀。通过这样,能够形成无机多层膜 3 的高折射率层 7 中的第 1 层 9 和第 3 层 11。同样,通过对第 2 蒸镀源 35B 照射离子束,从第 2

蒸镀源 35B 放出 SiO_2 的蒸气,供给到保持在保持部件 34 上的塑料基材 2 上,使其被蒸镀。通过这样,能够形成无机多层膜 3 的高折射率层 7 中的第 2 层 10、和低折射率层 8。

[0098] 即、通过使对第 1 蒸镀源 35A 进行的离子束照射和对第 2 蒸镀源 35B 进行的离子束照射交替进行,能够在保持在保持部件 34 上的塑料基材 2 上交替层叠地形成由高折射率无机材料形成的层和由低折射率无机材料形成的层。本发明中,设计成使无机多层膜 3 的 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10%。进而优选设计成使无机多层膜 3 的 580 ~ 780nm 的波长范围内的反射率为 1.5% 以下。

[0099] 需说明的是,也可以作为第 1 蒸镀源 35A 使用由氧化锆 (ZrO) 形成的蒸镀源,一边向第 2 腔室 32 的内部空间导入氧气,一边对第 1 蒸镀源 35A 照射离子束,形成由二氧化锆 (ZrO_2) 形成的高折射率无机材料层。

[0100] 在如此形成无机多层膜 3 之后,在其上形成疏水疏油膜 12。

[0101] 作为疏水疏油膜 12 的形成方法,有浸渍法、旋转涂布法、喷雾法等湿式法、或真空蒸镀法等干式法。

[0102] 湿式法中,浸渍法是一般使用的,被经常使用。该方法是,在将具有氟取代烷基的有机硅化合物溶解在有机溶剂中而成的液体中,浸渍形成了无机多层膜 3 的光学部件,在一定条件拉出,使其干燥、成膜的方法。作为有机溶剂,使用全氟己烷、全氟 -4- 甲氧基丁烷、全氟 -4- 乙氧基丁烷、六氟间二甲苯等。

[0103] 用有机溶剂进行稀释的稀释浓度优选为 0.01 ~ 0.5 重量%,进而优选为 0.03 ~ 0.1 重量%。如果浓度过低,则得不到充分膜厚的疏水疏油层 12,此外,如果浓度过高,则容易产生涂布不均,材料成本也提高。

[0104] 干式法中,经常使用真空蒸镀法。该方法是在真空箱内将具有氟取代烷基的有机硅化合物加热,使其蒸发,形成疏水疏油膜 12 的方法。

[0105] 如此形成的光学部件 1,由于将无机多层膜 3 设计成 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10%,所以如前所述、反射特性以及视认性都能够确保良好的性能。

[0106] 此外,光学部件的制造方法,能够切实地提供取得这种平衡的优异光学部件。

[0107] 实施例

[0108] 下面对本发明所涉及的实施方式的实施例进行更具体的说明,但并不用以下实施例限定本发明。

[0109] 《实验 1》

[0110] 在聚氨酯系合成树脂基板上,对折射率 1.67 的硅系硬涂层、以及折射率 1.67 的基底涂层实施加热固化,如以下所示、通过真空蒸镀法进行成膜。

[0111] <实施例 1 >

[0112] 凸面:将透镜放置在被设置在真空箱内的旋转拱顶上,将真空箱内的温度加热到 70 度,进行排气直至压力达到 1.0×10^{-3} Pa,在加速电压 500V、加速电流 100mA 的条件下实施 60 秒钟的 Ar 离子束清洗,然后从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.035λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.565λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.075λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.04λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.32λ 的第 5 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.26λ 的第 6 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长,为 500nm。

[0113] 凹面: 以与凸面同样的装置、加工气氛, 在前处理后、从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.10λ 的第 1 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.16λ 的第 2 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.06λ 的第 3 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.25λ 的第 4 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.28λ 的第 5 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长, 为 500nm。

[0114] 实施例 1 中的光谱特性如图 4 所示。

[0115] <实施例 2>

[0116] 凸面: 将透镜放置在被设置在真空箱内的旋转拱顶上, 将真空箱内的温度加热到 70 度, 进行排气直至压力达到 $1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$, 在加速电压 500V、加速电流 100mA 的条件下实施 60 秒钟的 Ar 离子束清洗, 然后从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.07λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.59λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.06λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.04λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.3λ 的第 5 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.265λ 的第 6 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长, 为 500nm。

[0117] 凹面: 以与凸面同样的装置、加工气氛, 在前处理后、从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.10λ 的第 1 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.16λ 的第 2 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.06λ 的第 3 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.25λ 的第 4 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.28λ 的第 5 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长, 为 500nm。

[0118] 实施例 2 中的光谱特性如图 5 所示。

[0119] <实施例 3>

[0120] 凸面: 将透镜放置在被设置在真空箱内的旋转拱顶上, 将真空箱内的温度加热到 70 度, 进行排气直至压力达到 $1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$, 在加速电压 500V、加速电流 100mA 的条件下实施 60 秒钟的 Ar 离子束清洗, 然后从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.095λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.595λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.05λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.03λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.305λ 的第 5 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.275λ 的第 6 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长, 为 500nm。

[0121] 凹面: 以与凸面同样的装置、加工气氛, 在前处理后、从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.10λ 的第 1 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.16λ 的第 2 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.06λ 的第 3 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.25λ 的第 4 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.28λ 的第 5 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长, 为 500nm。

[0122] 实施例 3 中的光谱特性如图 6 所示。

[0123] <比较例 1>

[0124] 凸面、凹面: 将透镜放置在被设置在真空箱内的旋转拱顶上, 将真空箱内的温度加热到 70 度, 进行排气直至压力达到 $1.0 \times 10^{-3}\text{Pa}$, 在加速电压 500V、加速电流 100mA 的条件下实施 60 秒钟的 Ar 离子束清洗, 然后从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.10λ 的第 1 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.16λ 的第 2 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.06λ 的

第3层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.25λ 的第4层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.28λ 的第5层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长, 为 500nm。

[0125] 比较例 1 中的光谱特性如图 7 所示。

[0126] 实施例 1 ~ 3、比较例 1 中的各成膜层的具体情况如表 1 所示。

[0127] [表 1]

[0128]

《实验 1》

	《实施例 1》		《实施例 2》		《实施例 3》		《比较例 1》	
	物质	光学膜厚 (nm)						
第 1 层	ZrO ₂	9	ZrO ₂	18	ZrO ₂	24	SiO ₂	33
第 2 层	SiO ₂	193	SiO ₂	201	SiO ₂	203	ZrO ₂	39
第 3 层	ZrO ₂	19	ZrO ₂	15	ZrO ₂	13	SiO ₂	20
第 4 层	SiO ₂	14	SiO ₂	14	SiO ₂	10	ZrO ₂	66
第 5 层	ZrO ₂	80	ZrO ₂	75	ZrO ₂	77	SiO ₂	94
第 6 层	SiO ₂	89	SiO ₂	90	SiO ₂	94		
	400~500nm 平均反射率	3.13	400~500nm 平均反射率	6.11	400~500nm 平均反射率	9.31	400~500nm 平均反射率	0.65
	580~780nm 反射率 (最大值)	4.57	580~780nm 反射率 (最大值)	5.89	580~780nm 反射率 (最大值)	6.35	580~780nm 反射率 (最大值)	3.58

[0129] 对如此得到的光学物品进行戴用评价。

[0130] (戴用评价)

[0131] 戴上安装了依照实施例制作出的光学部件的眼镜,在电脑前办公时戴用,对安装了依照比较例制作出的光学部件的眼镜也进行评价。评价时的条件以及评价项目如下。

[0132] 监测人数 :10 人

[0133] 显示器 :17 英寸液晶显示器

[0134] 工作时间 :1 小时 / 天

[0135] 戴用期间 :1 星期

[0136] 判定项目 :1. 晃眼 2. 显示文字等看的容易程度 3. 疲劳感

[0137] 在实施例 1 ~ 3、比较例 1 中,将各评价项目最好的评价为“○”。结果如表 2 所示。

[0138] [表 2]

[0139]

实验 D
 ※在各评价项目中选择最适合的样品。

评价项目 评测 No.	①晃眼			②显示文字等看的容易程度			③疲劳感		
	实施例 1	实施例 2	比较例 3	实施例 1	实施例 2	比较例 3	实施例 1	实施例 2	比较例 3
1		○							
2	○				○		○		
3			○	○					
4			○			○		○	
5		○					○	○	
6		○		○				○	
7									
8	○						○		
9		○			○				
10					○			○	
总数	2	4	4	0	2	2	1	6	1

[0140] 进行这种戴用比较评价的结果为确认了,400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10% 时的特性在前述判定项目中具有效果。下述那样的、400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为约 6% 的实施例 2 在各评价项目中最好。

[0141] 在实施例 1 ~ 3 以及比较例 1 中,在各评价项目将实施例 2 评价为最好的人数

[0142] 1. 晃眼 :4/10 人

[0143] 2. 显示容易看 :5/10 人

[0144] 3. 疲劳感 :6/10 人

[0145] 《实验 2》

[0146] 在合成树脂基板上使折射率 1.67 的硅系硬涂层加热固化,如以下所示那样通过真空蒸镀法进行成膜。

[0147] <实施例 2 >

[0148] 采用与《实验 1》的实施例 2 同样的成膜条件进行成膜。

[0149] <实施例 4 >

[0150] 凸面 :将透镜放置在被设置在真空箱内的旋转拱顶上,将真空箱内的温度加热到 70 度,进行排气直至压力达到 1.0×10^{-3} Pa,在加速电压 500V、加速电流 100mA 的条件下实施 60 秒钟的 Ar 离子束清洗,然后从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.155λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.045λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.5λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.335λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长,为 500nm。

[0151] 凹面 :以与凸面同样的装置、加工气氛,在前处理后、从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.10λ 的第 1 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.16λ 的第 2 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.06λ 的第 3 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.25λ 的第 4 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.28λ 的第 5 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长,为 500nm。

[0152] 实施例 4 中的光谱特性如图 8 所示。

[0153] <比较例 1 >

[0154] 以与《实验 1》的比较例 1 同样的成膜条件进行成膜。

[0155] 实施例 2、4、比较例 1 中的各成膜层的具体情况如表 3 所示。

[0156] [表 3]

[0157]

《实验 2》	《实施例 2》		《实施例 4》		《比较例 1》	
	物质	光学膜厚 物理膜厚 (nm)	物质	光学膜厚 物理膜厚 (nm)	物质	光学膜厚 物理膜厚 (nm)
第 1 层	ZrO ₂	0.07 λ 18	ZrO ₂	0.155 λ 39	SiO ₂	0.10 λ 33
第 2 层	SiO ₂	0.59 λ 201	SiO ₂	0.045 λ 15	ZrO ₂	0.16 λ 39
第 3 层	ZrO ₂	0.06 λ 15	ZrO ₂	0.485 λ 122	SiO ₂	0.06 λ 20
第 4 层	SiO ₂	0.04 λ 14	SiO ₂	0.335 λ 114	ZrO ₂	0.27 λ 66
第 5 层	ZrO ₂	0.3 λ 75			SiO ₂	0.28 λ 94
第 6 层	SiO ₂	0.27 λ 90				
	400~500nm 平均反射率 6.11		400~500nm 平均反射率 8.30		400~500nm 平均反射率 0.65	
	580~780nm 反射率 (最大值) 5.89		580~780nm 反射率 (最大值) 0.46		580~780nm 反射率 (最大值) 3.58	

[0158] 对如此得到的光学物品进行戴用评价。

[0159] (戴用评价)

[0160] 戴上安装了依照实施例制作出的光学部件的眼镜,在电脑前办公时戴用,与安装

了依照比较例制作出的光学部件的眼镜一起也进行评价。评价时的条件以及评价项目如下。

[0161] 监测人数 :20 人

[0162] 显示器 :17 英寸液晶显示器

[0163] 工作时间 :1 小时 / 天

[0164] 戴用期间 :1 星期

[0165] 判定项目 :1. 晃眼 2. 显示文字等看的容易程度 3. 疲劳感

[0166] 在实施例 2、4、比较例 1 中,将在各评价项目最好的评价为“○”。将评价○的监测人数的合计示于表 4 以及图 9。

[0167] [表 4]

[0168]

<实验 2>
 ※在各评价项目中选择最适合的样品。

评价项目	① 晃眼				② 显示文字等看的容易程度				③ 疲劳感			
	实施例 2	实施例 4	比较例 1	比较例 4	实施例 2	实施例 4	比较例 1	比较例 4	实施例 2	实施例 4	比较例 1	比较例 4
监测 No.												
总人数	8	12	0		5	13	2		3	12	5	

[0169] 进行这种戴用比较评价的结果是,确认了,通过使 400 ~ 500nm 的波长范围内的平均反射率为 2 ~ 10%,进而使 580 ~ 780nm 的波长范围内的反射率为 1.5% 以下,在各判定中均具有更好的效果。

[0170] 《实验 3》

[0171] 在聚氨酯系合成树脂基板上,对折射率 1.67 的硅系硬涂层、以及折射率 1.67 的基底层实施加热固化,通过以下所示方式通过真空蒸镀法进行成膜。

[0172] <实施例 5 >

[0173] 凸面、凹面 :将透镜放置在被设置在真空箱内的旋转拱顶上,将真空箱内的温度加热到 70 度,进行排气直至压力达到 1.0×10^{-3} Pa,在加速电压 500V、加速电流 100mA 的条件

下实施 60 秒钟的 Ar 离子束清洗,然后从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.10λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.10λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.205λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.06λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.16λ 的第 5 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.335λ 的第 6 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长,为 500nm。

[0174] 实施例 5 中的光谱特性如图 10 所示。

[0175] <实施例 6 >

[0176] 凸面:将透镜放置在被设置在真空箱内的旋转拱顶上,将真空箱内的温度加热到 70 度,进行排气直至压力达到 $1.0 \times 10^{-3} Pa$,在加速电压 500V、加速电流 100mA 的条件下实施 60 秒钟的 Ar 离子束清洗,然后从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.125λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.095λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.21λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.07λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.14λ 的第 5 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.35λ 的第 6 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长,为 500nm。

[0177] 凹面:以与凸面同样的装置、加工气氛,在前处理后、从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.105λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.095λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.23λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.07λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.14λ 的第 5 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.33λ 的第 6 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长,为 500nm。

[0178] 实施例 6 中的凸面的光谱特性如图 11,凹面的光谱特性如图 12 所示。

[0179] <实施例 7 >

[0180] 凸面:将透镜放置在被设置在真空箱内的旋转拱顶上,将真空箱内的温度加热到 70 度,进行排气直至压力达到 $1.0 \times 10^{-3} Pa$,在加速电压 500V、加速电流 100mA 的条件下实施 60 秒钟的 Ar 离子束清洗,然后从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.135λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.085λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.20λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.055λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.19λ 的第 5 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.35λ 的第 6 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长,为 500nm。

[0181] 凹面:以与凸面同样的装置、加工气氛,在前处理后、从塑料基材侧开始依次层叠光学膜厚 0.11λ 的第 1 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.09λ 的第 2 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.22λ 的第 3 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.06λ 的第 4 层 SiO_2 (折射率 1.47)、光学膜厚 0.20λ 的第 5 层 ZrO_2 (折射率 2.00)、光学膜厚 0.33λ 的第 6 层 SiO_2 (折射率 1.47)。需说明的是, λ 是设计的中心波长,为 500nm。

[0182] 实施例 7 中的凸面的光谱特性如图 13 所示,凹面的光谱特性如图 14 所示。

[0183] 实施例 5 ~ 7 中的各成膜层的具体情况如表 5 所示。

[0184] [表 5]

[0185]

	< 实施例 5 凸面、凹面 >		< 实施例 6 凸面 >		< 实施例 6 凹面 >	
	物质	光学膜厚	物质	光学膜厚	物质	光学膜厚
第 1 层	ZrO ₂	0.10 λ	ZrO ₂	0.125 λ	ZrO ₂	0.105 λ
第 2 层	SiO ₂	0.10 λ	SiO ₂	0.095 λ	SiO ₂	0.095 λ
第 3 层	ZrO ₂	0.205 λ	ZrO ₂	0.21 λ	ZrO ₂	0.23 λ
第 4 层	SiO ₂	0.06 λ	SiO ₂	0.07 λ	SiO ₂	0.07 λ
第 5 层	ZrO ₂	0.16 λ	ZrO ₂	0.14 λ	ZrO ₂	0.14 λ
第 6 层	SiO ₂	0.335 λ	SiO ₂	0.35 λ	SiO ₂	0.33 λ
	400~500nm 平均反射率		400~500nm 平均反射率		400~500nm 平均反射率	
	580~780nm 反射率 (最大值)		580~780nm 反射率 (最大值)		580~780nm 反射率 (最大值)	
		1.02		1.02		1.02
		25		31		26
		34		32		32
		52		53		58
		20		24		24
		40		35		35
		114		119		113
		4.20		5.00		3.20
		1.02		1.09		1.02

	< 实施例 7 凸面 >		< 实施例 7 凹面 >	
	物质	光学膜厚	物质	光学膜厚
第 1 层	ZrO ₂	0.135 λ	ZrO ₂	0.11 λ
第 2 层	SiO ₂	0.085 λ	SiO ₂	0.09 λ
第 3 层	ZrO ₂	0.20 λ	ZrO ₂	0.22 λ
第 4 层	SiO ₂	0.055 λ	SiO ₂	0.06 λ
第 5 层	ZrO ₂	0.19 λ	ZrO ₂	0.20 λ
第 6 层	SiO ₂	0.35 λ	SiO ₂	0.33 λ
	400~500nm 平均反射率		400~500nm 平均反射率	
	580~780nm 反射率 (最大值)		580~780nm 反射率 (最大值)	
		1.16		1.2
		34		28
		29		31
		50		55
		19		20
		48		50
		119		113
		6.00		2.60
		1.16		1.2

[0186] 对如此得到的光学物品进行戴用评价。

[0187] (戴用评价)

[0188] 对安装了依照实施例制作出的光学部件的眼镜,在电脑前办公时戴用并进行评

价。评价时的条件以及评价项目如下。

[0189] 监测人数 :20 人

[0190] 显示器 :17 英寸液晶显示器

[0191] 工作时间 :1 小时 / 天

[0192] 戴用期间 :2 星期

[0193] 判定项目 :1. 晃眼 2. 显示文字等看的容易程度 3. 疲劳感

[0194] 在实施例 5 ~ 7 中,将各评价项目表现最好的评价为“○”。将评价○的监测人数的合计示于表 6 以及图 15。

[0195] [表 6]

[0196]

< 实验 3 >

※在各评价项目中选择最适合的样品。

评价项目	① 晃眼			② 显示文字等看的容易程度			③ 疲劳感		
监测 No.	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 5	实施例 6	实施例 7
总人数	2	7	11	5	8	7	5	7	8

[0197] 进行这种戴用比较评价的结果为,确认了,通过使 400 ~ 500nm 的波长范围内的凸面的平均反射率为 5 ~ 10%、凹面的平均反射率为 2 ~ 4%、且 580 ~ 780nm 的波长范围内

的反射率为 1.5% 以下,特别是具有降低晃眼的效果。

[0198] 根据以上结果可知,本发明能够提供具有防眩效果、戴用时无疲劳感、且视认性良好的光学部件以及其制造方法。

[0199] 附图标号说明

[0200] 1、1' ...光学部件、2...塑料基材、3、3' ...无机多层膜、4...功能性薄膜、5...基底层(功能性薄膜)、6...硬涂层(功能性薄膜)、7、7' ...高折射率层、8、8' ...低折射率层、9、9' ...第 1 层、10、10' ...第 2 层、11、11' ...第 3 层、12...疏水疏油膜。

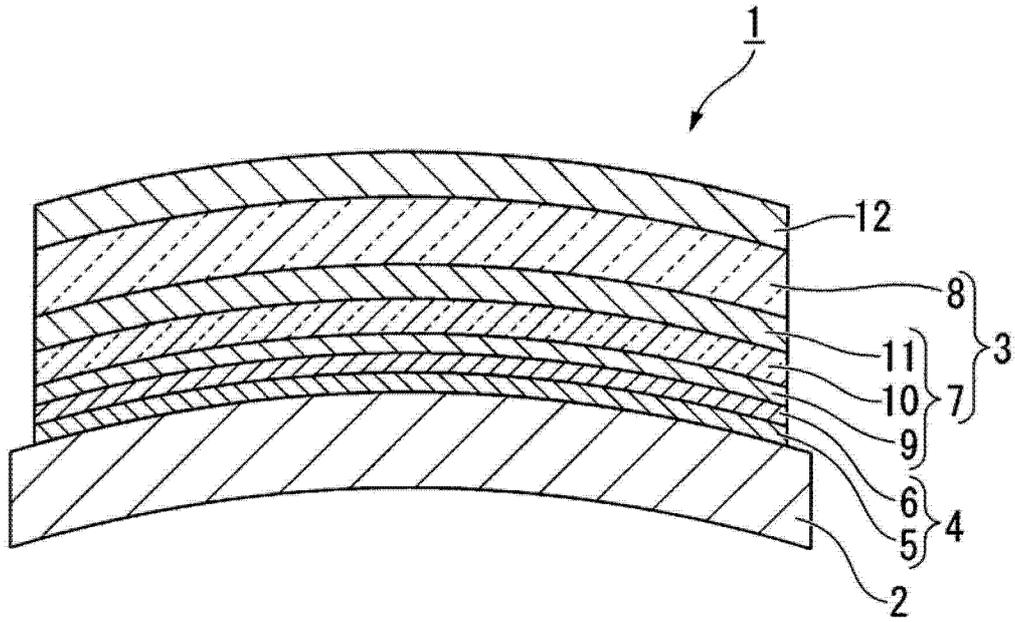


图 1

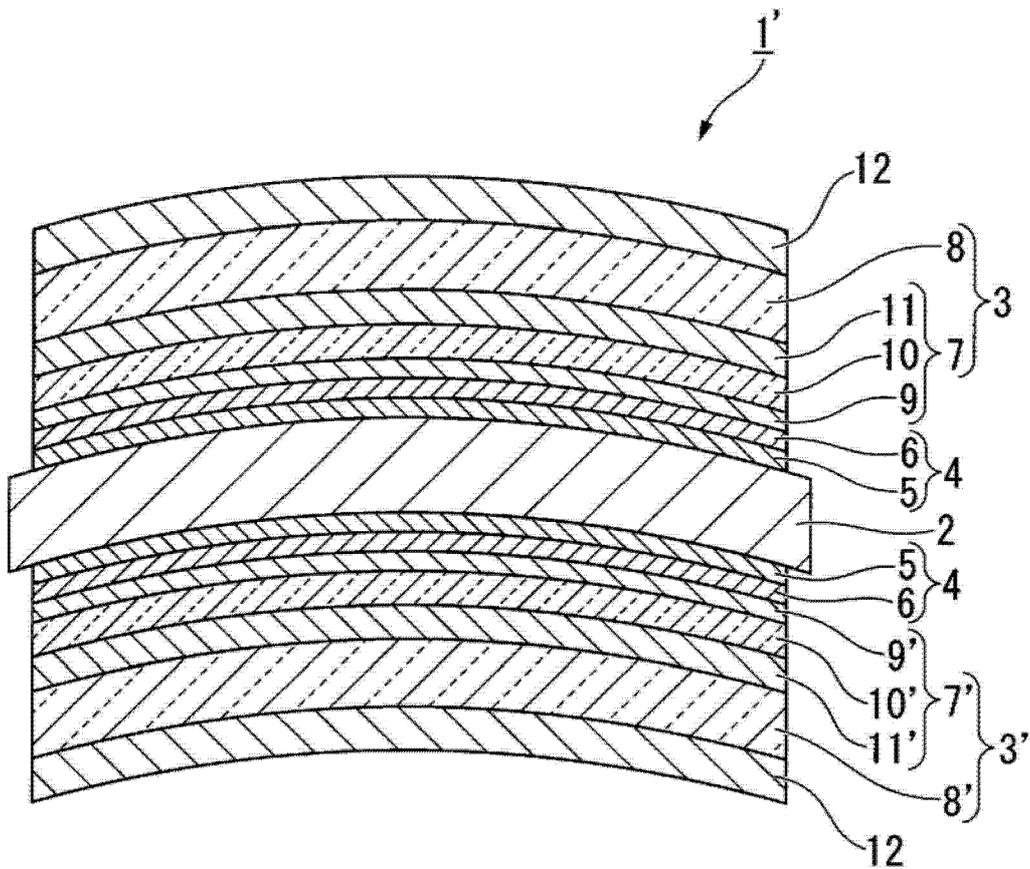


图 2

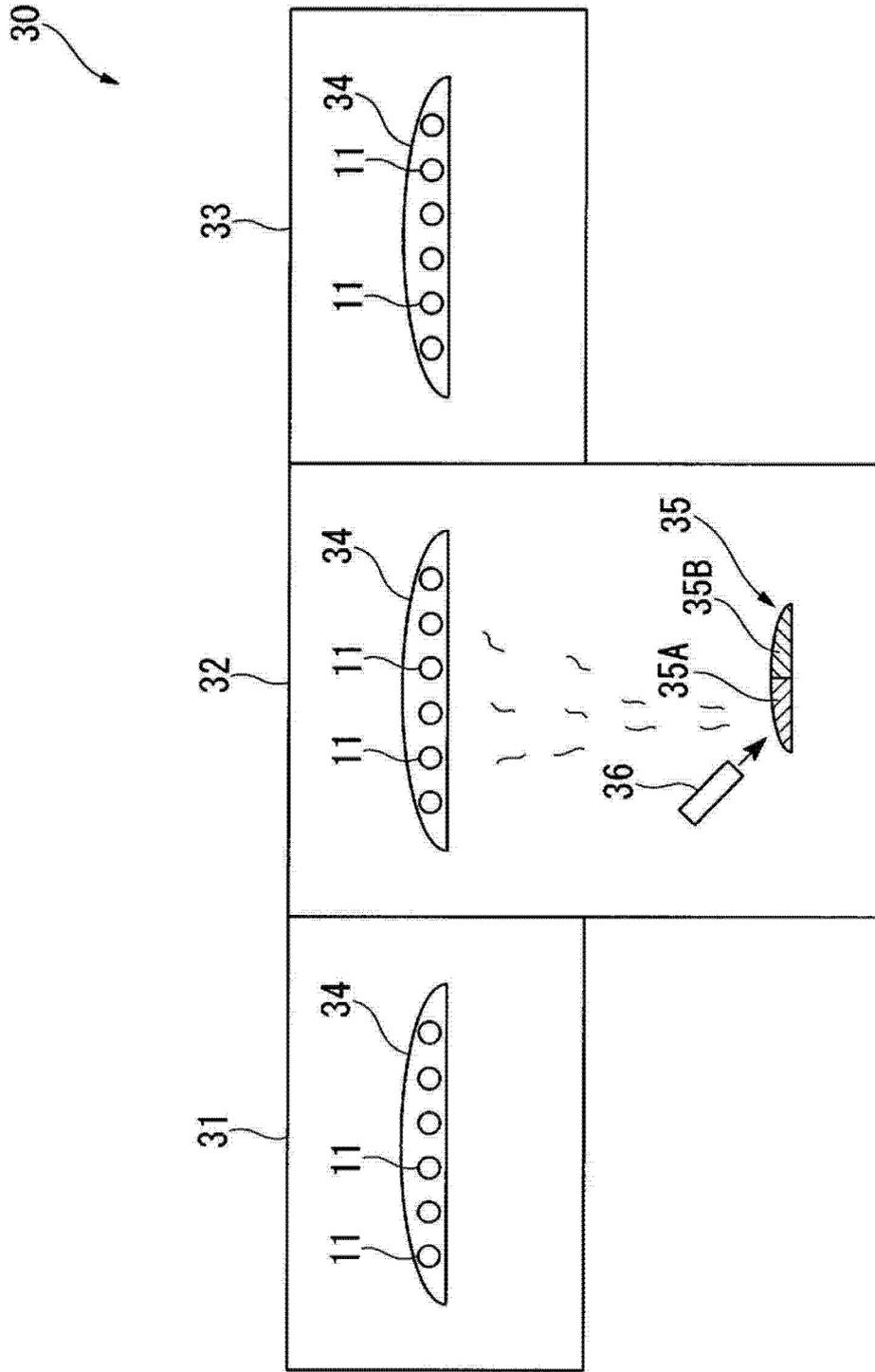


图 3

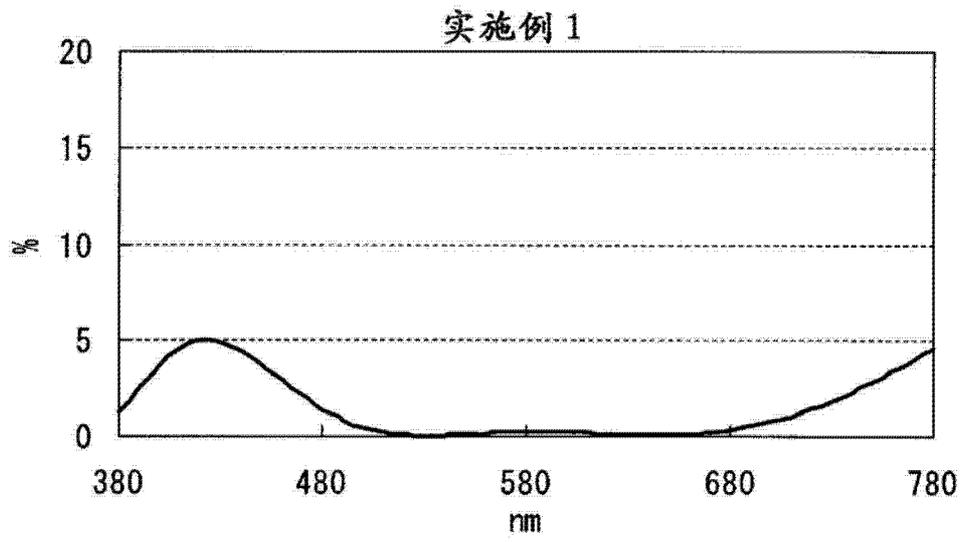


图 4

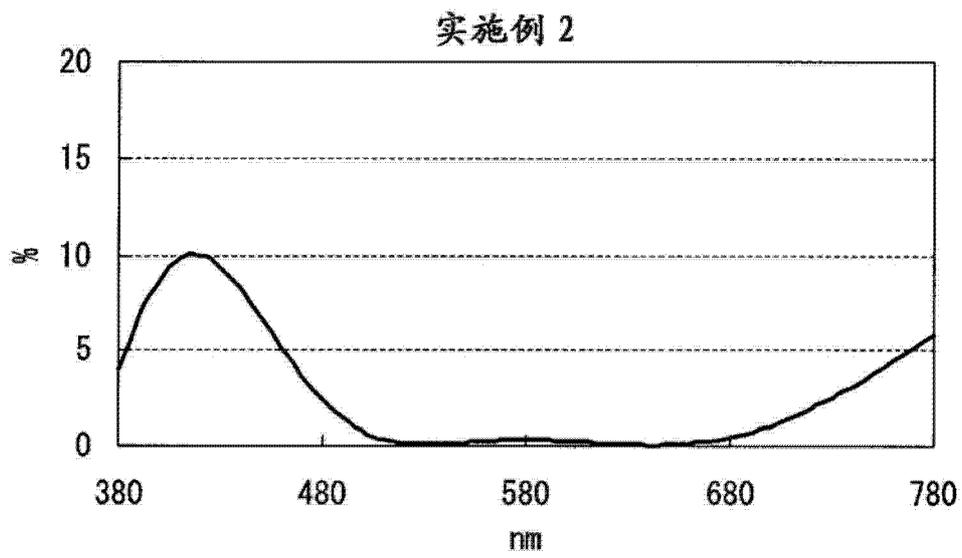


图 5

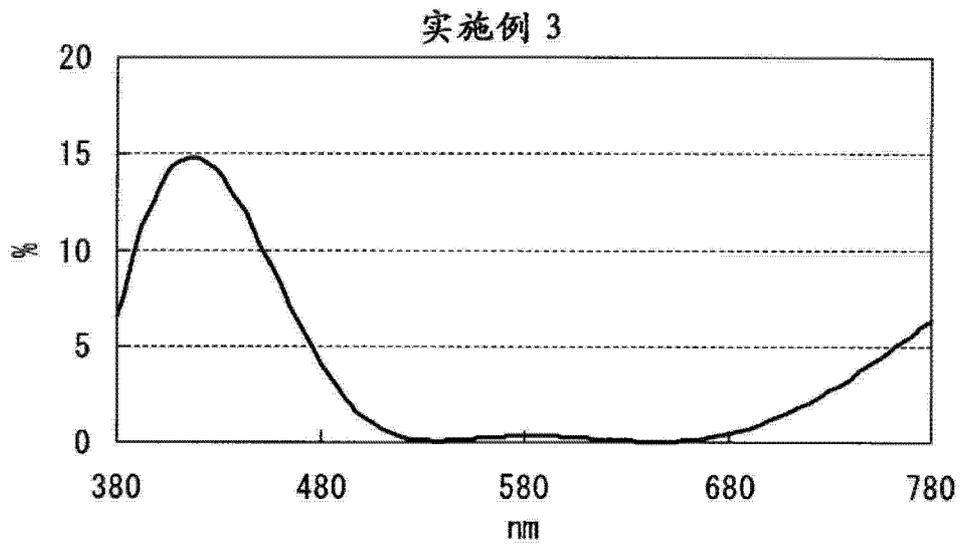


图 6

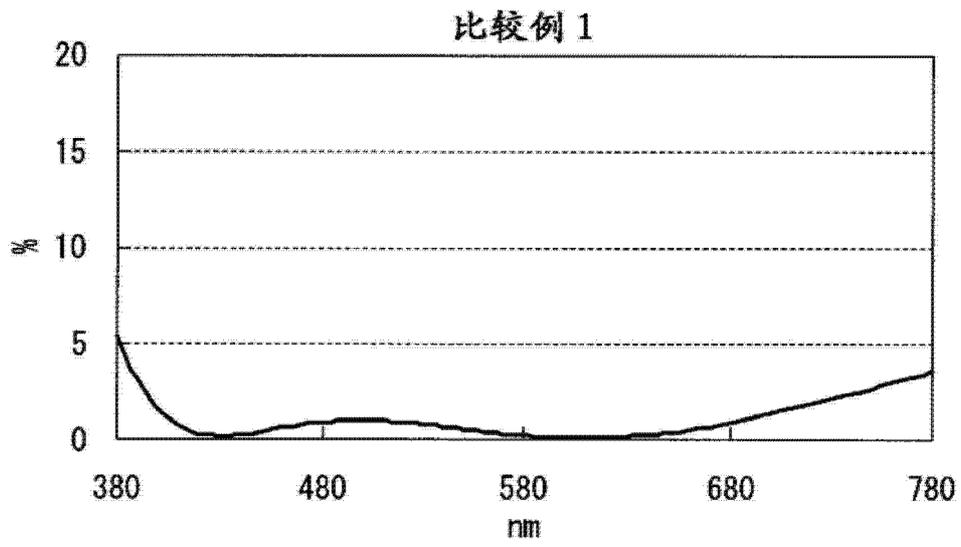


图 7

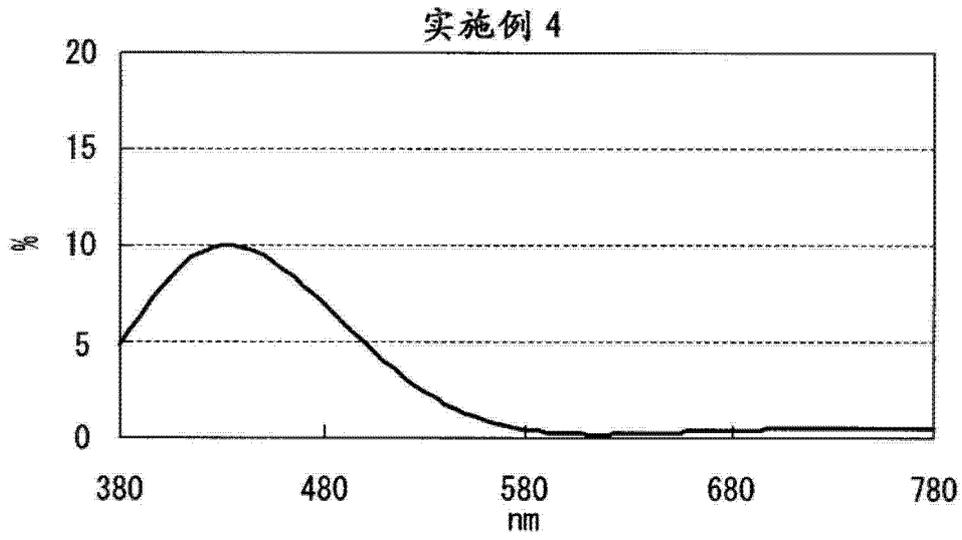


图 8

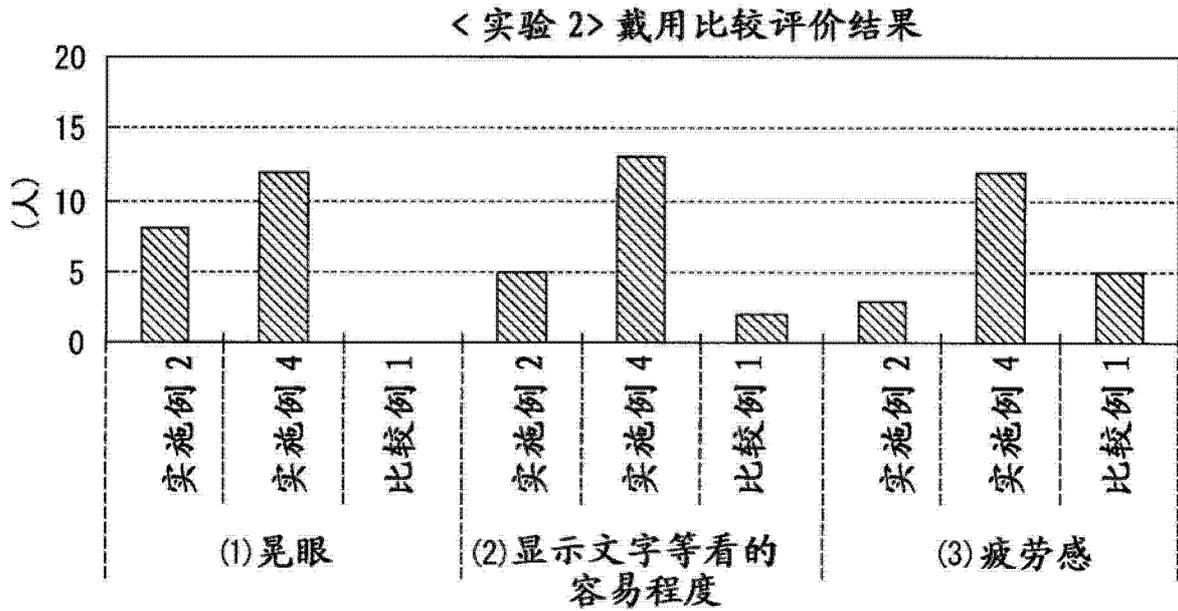


图 9

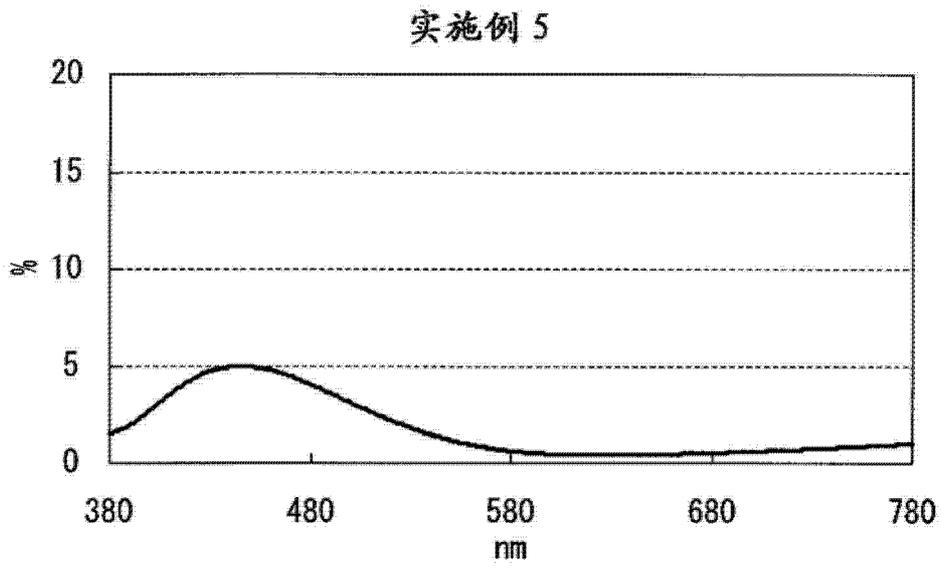


图 10

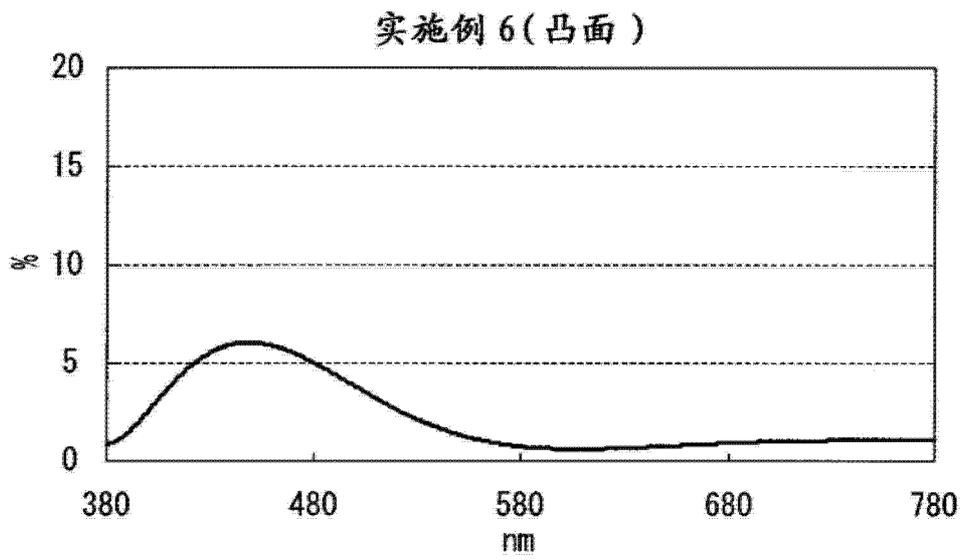


图 11

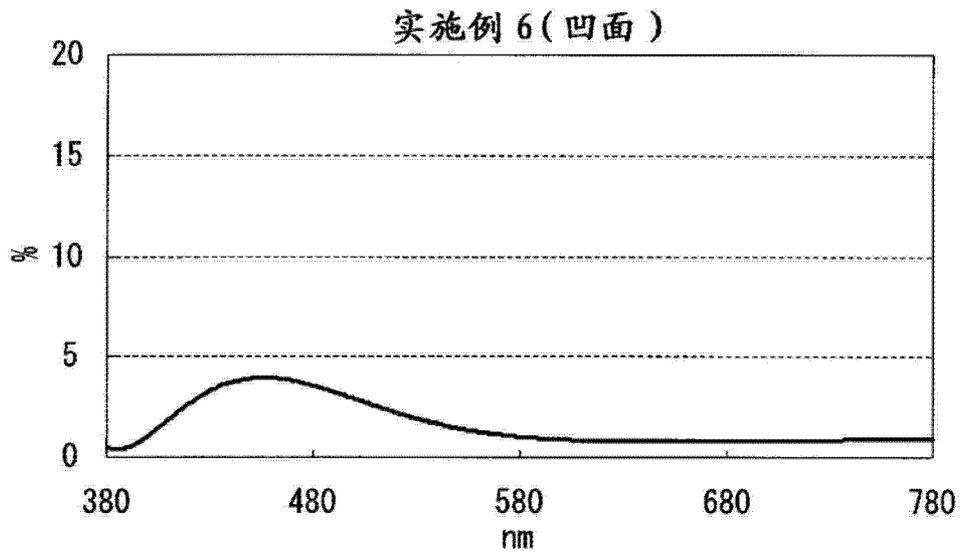


图 12

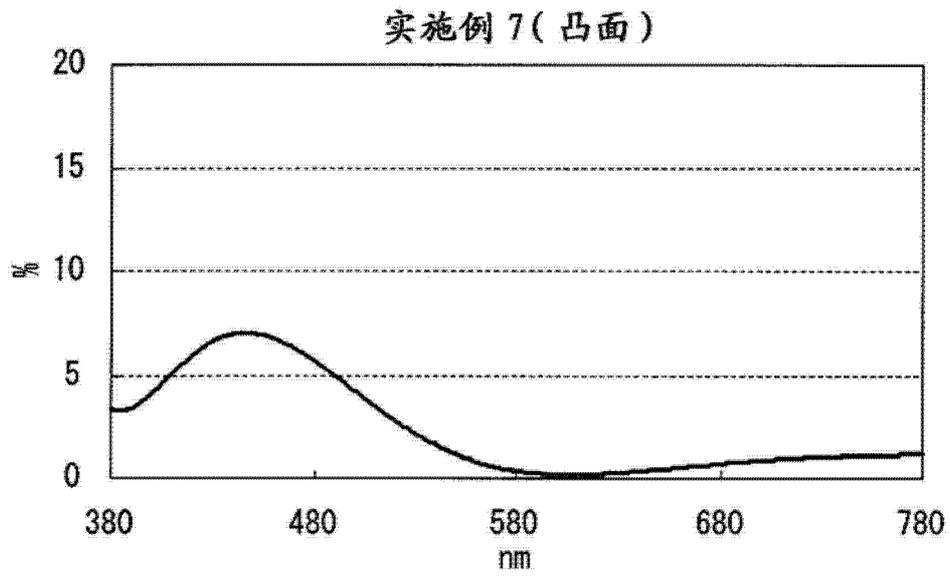


图 13

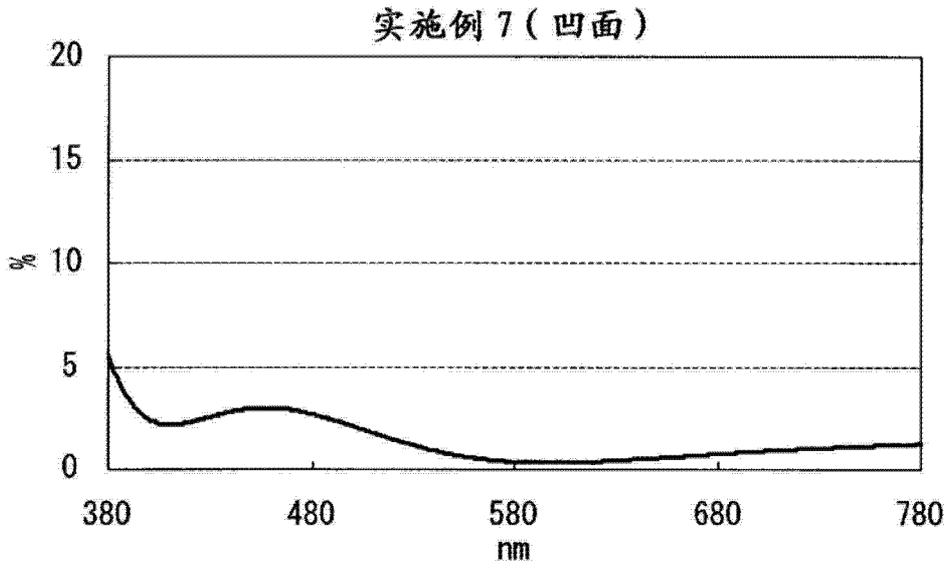


图 14

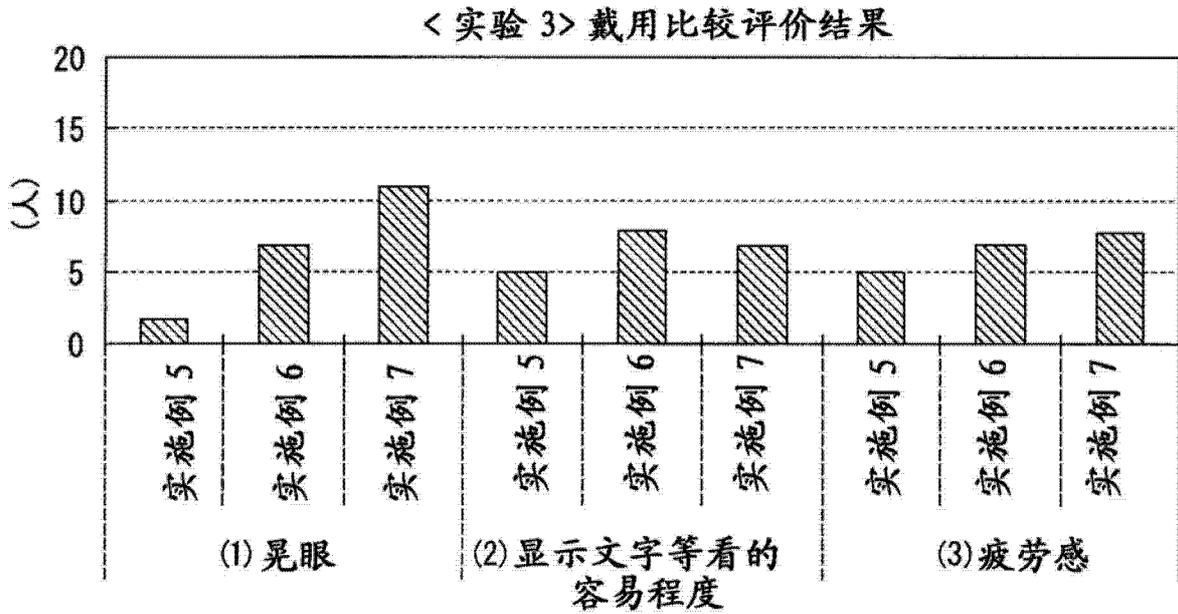


图 15