



(10) 授权公告号 CN 113166310 B

(45) 授权公告日 2022.05.31

(21) 申请号 201980082160.6

(22) 申请日 2019.12.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113166310 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(30) 优先权数据
2018-235551 2018.12.17 JP
2018-236343 2018.12.18 JP
2018-236344 2018.12.18 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.06.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/049277 2019.12.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/129931 JA 2020.06.25

(73) 专利权人 株式会社德山
地址 日本山口

(72) 发明人 大原礼子 花崎太一 竹中润治
百田润二

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 吴宗颐

(51) Int.Cl.
G08F 20/10 (2006.01)
G02C 7/02 (2006.01)
G08F 2/48 (2006.01)
G02B 1/04 (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 108026277 A, 2018.05.11
TW 201437670 A, 2014.10.01
JP 2008134618 A, 2008.06.12
JP 2011145341 A, 2011.07.28
JP 2018097173 A, 2018.06.21

审查员 王连成

权利要求书1页 说明书17页

(54) 发明名称

光学材料用固化性组合物和光学材料

(57) 摘要

本发明涉及一种光学材料用固化性组合物，其特征在于，含有(A)自由基聚合性单体100质量份、(B)极大吸收波长为560nm以上620nm以下的范围的四氮杂卟啉化合物0.005~0.5质量份、和(C)极大吸收波长为330nm以上350nm以下的范围的紫外线吸收剂0.1~10质量份。根据本发明，可提供一种可适用作涂料的光学材料用固化性组合物，其可容易地提供具有良好的防眩性和优异的耐候性的光学材料。

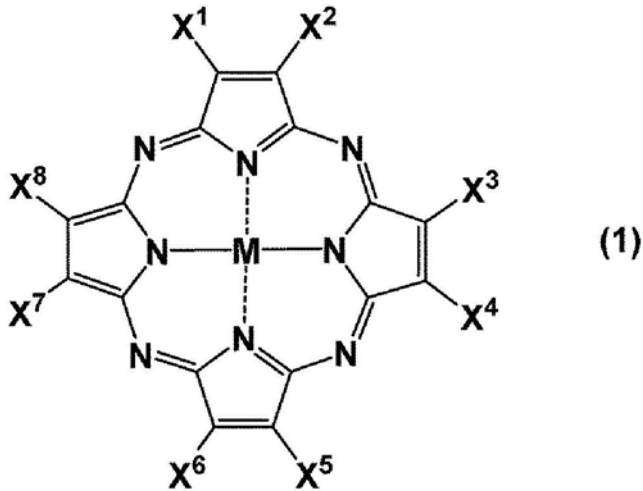
1. 光学材料用固化性组合物,其特征在于,含有:

(A) 自由基聚合性单体:100质量份,

(B) 极大吸收波长为560nm以上620nm以下的范围的四氮杂卟啉化合物:0.005~0.5质量份,和

(C) 极大吸收波长为330nm以上350nm以下的范围的紫外线吸收剂:0.1~10质量份。

2. 权利要求1所述的光学材料用固化性组合物,其中,上述(B)四氮杂卟啉化合物为下述式(1)表示的四氮杂卟啉化合物,



式(1)中, $X^1 \sim X^8$ 各自独立地表示氢原子,卤原子,硝基,氰基,羟基,氨基,羧基,磺酸基,碳数1~20的直链、支链或环状的烷基,碳数1~20的直链、支链或环状的烷氧基,碳数6~20的芳氧基,碳数1~20的单烷基氨基,碳数2~20的二烷基氨基,碳数7~20的芳烷基,碳数6~20的芳基,杂芳基,碳数6~20的烷硫基,碳数6~20的芳硫基,它们也可以通过连接基形成除芳族环以外的环;

M表示2个氢原子、2价金属原子、2价的单取代的金属原子、3价的取代的金属原子、4价的取代的金属原子、或氧化金属原子。

3. 固化物,其由权利要求1或2所述的光学材料用固化性组合物固化而成。

4. 光学材料,其由光学基材与权利要求3所述的固化物层叠而成。

5. 权利要求4所述的光学材料,其中,上述固化物的厚度为5~70 μm 。

6. 权利要求5所述的光学材料,其中,波长600nm~700nm的平均透射率与波长580nm~600nm的平均透射率之差为10%以上。

光学材料用固化性组合物和光学材料

技术领域

[0001] 本发明涉及一种含有四氮杂卟啉的光学材料用固化性组合物、以及由该组合物固化而成的固化物。更详细地,涉及一种光学材料用固化性组合物,其可适用作可简单提供光学材料的材料,其通过在眼镜透镜等光学基材的表面上涂布该组合物而使之固化,具有防眩性能。

背景技术

[0002] 近年来,期望对眼镜透镜赋予防眩性功能,以对眼镜透镜这样的光学基材来说,使物体的轮廓和色彩鲜明,减轻对可见光的眩光和视觉疲劳等。作为用于此的手段,可举出尽可能选择性地遮住容易赋予眩光的波长的光。例如,已知钽化合物可高选择性地吸收585nm附近的可见光,含有钽化合物的眼镜透镜改善了可视物体的对比度。另外,四氮杂卟啉化合物与钽化合物同样地向眼镜透镜赋予优异的防眩性能和对比度。即,由于特定吸收波长处的峰的尖锐度,除了585nm附近以外,光线透射性良好,可确保明亮的视场,因此可提供防眩性与可见性(对比度)的平衡极为良好的眼镜透镜。

[0003] 专利文献1中记载了一种将四氮杂卟啉化合物预先溶解在单体组合物中,然后聚合而得到透镜的方法。另外,专利文献2中记载了一种将四氮杂卟啉化合物与预聚物混合,然后加热固化而得到透镜的方法。

[0004] 但是已知,在尝试在塑料透镜这样的光学基材上层叠含有四氮杂卟啉化合物的固化物以赋予防眩性能时,耐候性不足以作为眼镜透镜使用。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2008-134618号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2011-237730号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 本发明的目的在于,提供一种可适用作涂料的光学材料用固化性组合物,其可容易地提供具有良好的防眩性和优异的耐候性的光学材料。

[0011] 解决课题的手段

[0012] 本发明人等为了解决上述课题,反复进行了深入研究,结果发现,通过向四氮杂卟啉化合物中以特定比率添加极大吸收波长为330~350nm的紫外线吸收剂,可解决上述课题,至此完成了本发明。

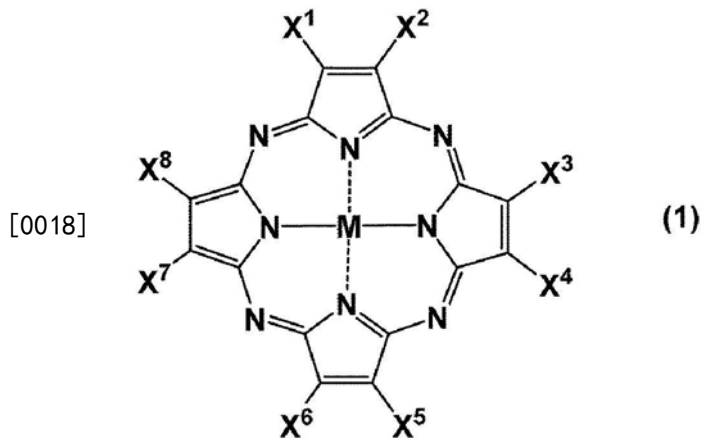
[0013] 即,本发明为:

[0014] [1]光学材料用固化性组合物,其特征在于,含有:(A) 自由基聚合性单体:100质量份,(B) 极大吸收波长为560nm以上620nm以下的范围的四氮杂卟啉化合物:0.005~0.5质量份,(C) 极大吸收波长为330nm以上350nm以下的范围的紫外线吸收剂:0.1~10质量份。

[0015] 本发明可采用以下实施方式。

[0016] [2]上述[1]所述的光学材料用固化性组合物,其中,上述(B)四氮杂卟啉化合物为下述式(1)表示的四氮杂卟啉化合物,

[0017] [化1]



[0019] (式(1)中, $X^1\sim X^8$ 各自独立地表示氢原子,卤原子,硝基,氰基,羟基,氨基,羧基,磺酸基,碳数1~20的直链、支链或环状的烷基,碳数1~20的直链、支链或环状的烷氧基,碳数6~20的芳氧基,碳数1~20的单烷基氨基,碳数2~20的二烷基氨基,碳数7~20的芳烷基,碳数6~20的芳基,杂芳基,碳数6~20的烷硫基,碳数6~20的芳硫基,它们也可以通过连接基形成除芳族环以外的环。M表示2个氢原子、2价金属原子、2价的单取代的金属原子、3价的取代的金属原子、4价的取代的金属原子、或氧化金属原子。)

[0020] [3]固化物,其由上述[1]或[2]所述的光学材料用固化性组合物固化而成。

[0021] [4]光学材料,其由光学基材与上述[3]所述的固化物层叠而成。

[0022] [5]上述[4]所述的光学材料,其中,上述固化物的厚度为5~70 μm 。

[0023] [6]上述[5]所述的光学材料,其中,波长600nm~700nm的平均透射率与波长580nm~600nm的平均透射率之差为10%以上。

[0024] 予以说明,本发明中,各化合物的极大吸收波长等的测定是在不影响该测定的溶剂中进行的。作为该溶剂,例如可举出氯仿。

[0025] 发明效果

[0026] 通过使用本发明的光学材料用固化性组合物,能够向眼镜透镜等光学基材有效地赋予防眩性能,而且耐候性也良好,因此其利用价值高。

[0027] 进而,本发明的光学材料用固化性组合物可适用于将由光学材料用固化性组合物得到的固化物与塑料透镜基材等光学基材层叠而成的光学材料的用途,但所得到的固化物单独也能发挥上述优异的效果。

具体实施方式

[0028] 本发明的光学材料用固化性组合物的特征在于,含有:

[0029] (A) 自由基聚合性单体:100质量份,

[0030] (B) 极大吸收波长为560nm以上620nm以下的范围的四氮杂卟啉化合物:0.005~0.5质量份,

[0031] (C) 极大吸收波长为330nm以上350nm以下的范围的紫外线吸收剂:0.1~10质量

份。

[0032] 以下,说明各成分。

[0033] <(A) 自由基聚合性单体>

[0034] 作为自由基聚合性单体((A)成分),可不受特别限制地使用具有碳-碳不饱和键的自由基聚合性化合物,其中,可适宜使用具有(甲基)丙烯酸酯基的聚合性化合物。其中,优选含有分子内具有2个以上(甲基)丙烯酸酯基的多官能(甲基)丙烯酸酯化合物。另外,优选含有:分子内具有2个(甲基)丙烯酸酯基的2官能(甲基)丙烯酸酯化合物(以下有时也简称为“(A1)2官能(甲基)丙烯酸酯化合物”或“(A1)成分”)、分子内具有3个以上该(甲基)丙烯酸酯基的多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(以下有时也简称为“(A2)多官能(甲基)丙烯酸酯化合物”或“(A2)成分”)。另外,也可以含有:具有1个(甲基)丙烯酸酯基的单官能(甲基)丙烯酸酯化合物(以下有时也简称为“(A3)单官能(甲基)丙烯酸酯化合物”或“(A3)成分”)或不具有(甲基)丙烯酸酯基但具有碳-碳不饱和键的自由基聚合性单体(以下有时也简称为“(A4)烯属化合物”或“(A4)成分”)。以下,说明这些(A)自由基聚合性单体。

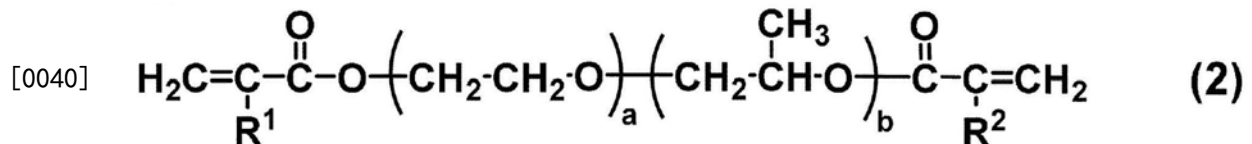
[0035] <(A1)2官能(甲基)丙烯酸酯化合物>

[0036] 本发明的(A1)2官能(甲基)丙烯酸酯化合物可适宜使用下述式(2)、(3)和(4)表示的化合物。(以下,有时将下述式(2)表示的化合物简称为(A1-1)成分,有时将下述式(3)表示的化合物简称为(A1-2)成分,有时将下述式(4)表示的化合物简称为(A1-3)成分),除此以外,也可以使用:具有氨基甲酸酯键的2官能(甲基)丙烯酸酯化合物(以下有时也简称为(A1-4)成分),以及不相当于上述(A1-1)成分、上述(A1-2)成分、上述(A1-3)成分和上述(A1-4)成分的2官能(甲基)丙烯酸酯化合物(以下有时也简称为(A1-5)成分)。

[0037] 以下,详细说明。

[0038] <(A1-1)下述式(2)表示的化合物>

[0039] [化2]



[0041] 式中, R^1 和 R^2 各自为氢原子或甲基, a 和 b 各自独立地为0以上的整数,而且 $a+b$ 按平均值计为2以上50以下。

[0042] 予以说明,上述式(2)表示的化合物通常由分子量不同的分子的混合物的形式得到。因此, a 和 b 由平均值表示。

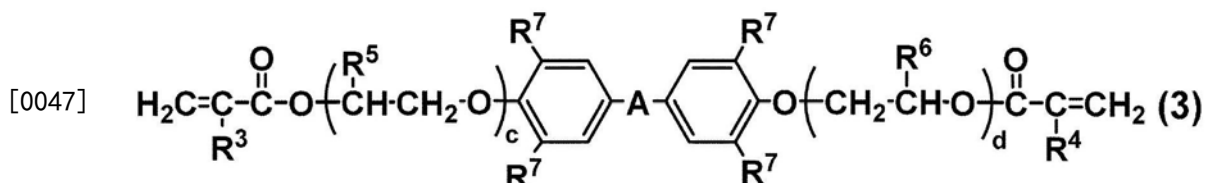
[0043] 若具体例示上述式(2)表示的化合物,如下所示。

[0044] 二甘醇二甲基丙烯酸酯、三甘醇二甲基丙烯酸酯、四甘醇二甲基丙烯酸酯、季戊四醇二甲基丙烯酸酯、五丙二醇二甲基丙烯酸酯、二甘醇二丙烯酸酯、三甘醇二丙烯酸酯、四甘醇二丙烯酸酯、五甘醇二丙烯酸酯、三丙二醇二丙烯酸酯、四丙二醇二丙烯酸酯、五丙二醇二丙烯酸酯、由聚丙二醇和聚乙二醇的混合物构成的二甲基丙烯酸酯(聚乙烯有2个重复单元,聚丙烯有2个重复单元)、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯(特别是 $a=4$ 、 $b=0$ 、平均分子量330)、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯(特别是 $a=9$ 、 $b=0$ 、平均分子量536)、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯(特别是 $a=14$ 、 $b=0$ 、平均分子量736)、三丙二醇二甲基丙烯酸酯、四丙二醇二甲基丙烯酸酯、聚丙二醇二甲基丙烯酸酯(特别是 $a=0$ 、 $b=7$ 、平均分子量536)、聚乙二醇二丙烯酸

酯(特别是a=3、b=0、平均分子量258)、聚乙二醇二丙烯酸酯(特别是a=4、b=0、平均分子量308)、聚乙二醇二丙烯酸酯(特别是a=9、b=0、平均分子量508)、聚乙二醇二丙烯酸酯(特别是a=14、b=0、平均分子量708)、聚乙二醇甲基丙烯酸酯丙烯酸酯(特别是a=9、b=0、平均分子量522)。

[0045] <(A1-2) 下述式(3)表示的化合物>

[0046] [化3]



[0048] 式中, R^3 和 R^4 各自为氢原子或甲基,

[0049] R^5 和 R^6 各自为氢原子或甲基,

[0050] R^7 为氢原子或卤原子,

[0051] A为以下的任一种: $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-(SO_2)-$ 、 $-CO-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C(CH_3)_2-$ 、 $-C(CH_3)$ 、 $(C_6H_5)-$,

[0052] c和d各自为1以上的整数,c+d按平均值计为2以上30以下。

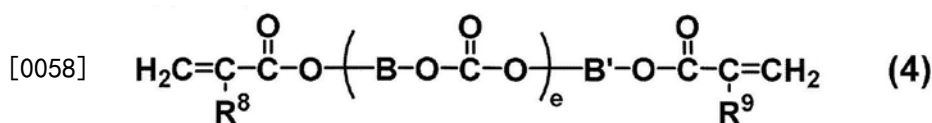
[0053] 予以说明,上述式(6)表示的化合物通常由分子量不同的分子的混合物的形式得到。因此,c和d由平均值表示。

[0054] 作为上述式(3)表示的化合物的具体例,例如可举出以下的双酚A二(甲基)丙烯酸酯。

[0055] 2,2-双[4-(甲基丙烯酰氧基乙氧基)苯基]丙烷(c+d=2、平均分子量452)、2,2-双[4-(甲基丙烯酰氧基二乙氧基)苯基]丙烷(c+d=4、平均分子量540)、2,2-双[4-(甲基丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(c+d=7、平均分子量672)、2,2-双[3,5-二溴-4-(甲基丙烯酰氧基乙氧基)苯基]丙烷(c+d=2、平均分子量768)、2,2-双(4-(甲基丙烯酰氧基二丙氧基)苯基)丙烷(c+d=4、平均分子量596)、2,2-双[4-(丙烯酰氧基二乙氧基)苯基]丙烷(c+d=4、平均分子量512)、2,2-双[4-(丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(c+d=3、平均分子量466)、2,2-双[4-(丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(c+d=7、平均分子量642)、2,2-双[4-(甲基丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(c+d=10、平均分子量804)、2,2-双[4-(甲基丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(c+d=17、平均分子量1116)、2,2-双[4-(甲基丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(c+d=30、平均分子量1684)、2,2-双[4-(丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(c+d=10、平均分子量776)、2,2-双[4-(丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(c+d=20、平均分子量1216)。

[0056] <(A1-3) 下述式(4)表示的化合物>

[0057] [化4]



[0059] 式中, R^8 和 R^9 各自为氢原子或甲基,

[0060] e按平均值计为1~20的数,

[0061] B和B'可以彼此相同或不同,各自为碳数2~15的直链或支链状的亚烷基,

[0062] 当存在多个B时,多个B可以是相同的基团或不同的基团。

[0063] 上述式(4)表示的化合物可通过使聚碳酸酯二醇与(甲基)丙烯酸反应而制造。作为原料的聚碳酸酯二醇,可例示如下。具体地可举出:三亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、四亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、五亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、六亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、八亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、九亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、三甘醇与四亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、四亚甲基二醇与六亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、五亚甲基二醇与六亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、四亚甲基二醇与八亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、六亚甲基二醇与八亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)、1-甲基三亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500~2000)。

[0064] <(A1-4)具有氨基甲酸酯键的2官能(甲基)丙烯酸酯化合物>

[0065] (A1-4)成分的代表性物质为多元醇、多异氰酸酯与含羟基的(甲基)丙烯酸酯的反应产物。在此,作为多异氰酸酯,例如可举出:六亚甲基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、赖氨酸异氰酸酯、2,2,4-六亚甲基二异氰酸酯、二聚酸二异氰酸酯、亚异丙基双-4-环己基异氰酸酯、二环己基甲烷二异氰酸酯、降冰片烯二异氰酸酯或甲基环己烷二异氰酸酯。

[0066] 另一方面,作为多元醇,可举出具有碳数2~4的环氧乙烷、环氧丙烷、环氧己烷的重复单元的聚亚烷基二醇、或聚己内酯二醇等聚酯二醇。另外,可例示:聚碳酸酯二醇、聚丁二烯二醇、或乙二醇、丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,9-壬二醇、1,8-壬二醇、新戊二醇、二甘醇、二丙二醇、1,4-环己烷二醇、1,4-环己烷二甲醇等。

[0067] 作为含羟基的(甲基)丙烯酸酯,例如可举出:(甲基)丙烯酸2-羟乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟丙酯、(甲基)丙烯酸3-羟丙酯、(甲基)丙烯酸3-羟丁酯、(甲基)丙烯酸4-羟丁酯等。

[0068] 另外,也可以使用:使这些多异氰酸酯和多元醇反应得到的氨基甲酸酯预聚物再与(甲基)丙烯酸2-羟基酯等含羟基的(甲基)丙烯酸酯反应而得到的反应混合物,或者,作为使上述二异氰酸酯与(甲基)丙烯酸2-羟基酯等含羟基的(甲基)丙烯酸酯直接反应而得到的反应混合物的氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯等。

[0069] 具有氨基甲酸酯键的2官能(甲基)丙烯酸酯化合物可不受任何限制地使用市售品,例如可例示:新中村化学工业株式会社制的U-2PPA(分子量482)、UA-122P(分子量1,100)、U-122P(分子量1,100)、U-108A、U-200PA、UA-511、U-412A、UA-4100、UA-4200、UA-4400、UA-2235PE、UA-160TM、UA-6100、UA-6200、U-108、UA-4000、UA-512、和Daicel UCB公司制的EB4858(分子量454)、和日本化药株式会社制的UX-2201、UX3204、UX4101、6101、7101、8101等。

[0070] <(A1-5)其他2官能(甲基)丙烯酸酯化合物>

[0071] 作为(A1-5)成分,可举出:可具有取代基的亚烷基的两端具有(甲基)丙烯酸基这样的化合物。作为(A1-5)成分,优选具有碳数6~20的亚烷基的化合物。具体地可举出:1,6-己二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯、1,9-壬二醇二丙烯酸酯、1,9-壬二醇二甲

基丙烯酸酯、1,10-癸二醇二丙烯酸酯、1,10-癸二醇二甲基丙烯酸酯等。

[0072] 除此以外,作为(A1-5)成分,还可举出:含有硫原子这样的2官能(甲基)丙烯酸酯化合物。硫原子优选作为硫醚基而成为分子链的一部分。具体地可举出:双(2-甲基丙烯酰氧基乙硫基乙基)硫醚、双(甲基丙烯酰氧基乙基)硫醚、双(丙烯酰氧基乙基)硫醚、1,2-双(甲基丙烯酰氧基乙硫基)乙烷、1,2-双(丙烯酰氧基乙基)乙烷、双(2-甲基丙烯酰氧基乙硫基乙基)硫醚、双(2-丙烯酰氧基乙硫基乙基)硫醚、1,2-双(甲基丙烯酰氧基乙硫基乙硫基)乙烷、1,2-双(丙烯酰氧基乙硫基乙硫基)乙烷、1,2-双(甲基丙烯酰氧基异丙硫基异丙基)硫醚、1,2-双(丙烯酰氧基异丙硫基异丙基)硫醚。

[0073] 对于以上的(A1-1)成分、(A1-2)成分、(A1-3)成分、(A1-4)成分、和(A1-5)成分来说,既可以使用单独的成分,也可以使用上述说明的多种成分。在使用多种成分时,(A1)成分的基准质量为多种成分的合计量。

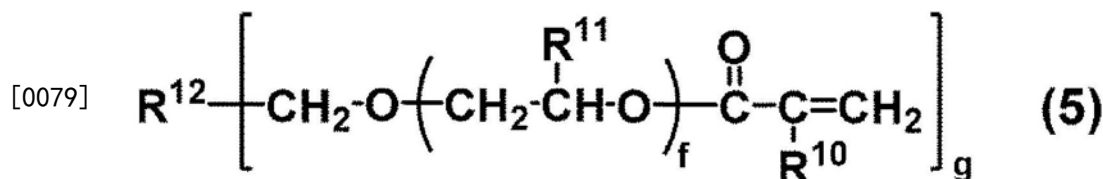
[0074] <(A2)多官能(甲基)丙烯酸酯化合物>

[0075] 作为(A2)成分,可举出:下述式(5)表示的化合物(以下有时也简称为(A2-1)成分)、具有氨基甲酸酯键的多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(以下有时也简称为(A2-2)成分)、以及不相当于上述(A2-1)成分和上述(A2-2)成分的多官能(甲基)丙烯酸酯化合物(以下有时也简称为(A2-3)成分)。

[0076] <(A2-1)下述式(5)表示的化合物>

[0077] 作为多官能(甲基)丙烯酸酯化合物,可举出下述式(5)表示的化合物。

[0078] [化5]



[0080] 式中, R^{10} 为氢原子或甲基,

[0081] R^{11} 为氢原子或碳数1~2的烷基,

[0082] R^{12} 为碳数1~10的3~6价有机基团,

[0083] f 按平均值计为0~3的数, g 为3~6的数。

[0084] 作为 R^{11} 表示的碳数1~2的烷基,优选为甲基。作为 R^{12} 表示的有机基团,可举出:由多元醇衍生的基团、3~6价烃基、3~6价的含氨基甲酸酯键的有机基团。

[0085] 若具体示出上述式(5)表示的化合物,则如下所示。三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、四羟甲基甲烷三甲基丙烯酸酯、四羟甲基甲烷三丙烯酸酯、四羟甲基甲烷四甲基丙烯酸酯、四羟甲基甲烷四丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甘醇三甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甘醇三丙烯酸酯、双(三羟甲基丙烷)四甲基丙烯酸酯、双(三羟甲基丙烷)四丙烯酸酯。

[0086] <(A2-2)具有氨基甲酸酯键的多官能(甲基)丙烯酸酯化合物>

[0087] (A2-2)成分是由(A1-4)成分中说明的多异氰酸酯化合物与甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇、二季戊四醇等多元醇反应而得到的化合物,即,分子中具有3个以上(甲基)丙烯酸酯基的化合物。(A2-2)成分可不受任何限制地使用市售品,例如可举出:新中村化学工业株式会社制的U-4HA(分子量596、官能团数4)、U-6HA(分子量1,019、官能团数6)、U-6LPA(分

子量818、官能团数6)、U-15HA(分子量2,300、官能团数15)。

[0088] <(A2-3)其他多官能(甲基)丙烯酸酯化合物>

[0089] 作为(A2-3)成分,是聚酯化合物的末端被(甲基)丙烯酸基修饰的化合物。根据作为原料的聚酯化合物的分子量和(甲基)丙烯酸基的修饰量,市售有各种聚酯(甲基)丙烯酸酯化合物,可以使用这些市售品。具体地可举出:4官能聚酯低聚物(分子量2,500~3,500, Daicel UCB公司,EB80等)、6官能聚酯低聚物(分子量6,000~8,000, Daicel UCB公司, EB450等)、6官能聚酯低聚物(分子量45,000~55,000, Daicel UCB公司, EB1830等)、4官能聚酯低聚物(特别是分子量10,000,第一工业制药株式会社, GX8488B等)等。

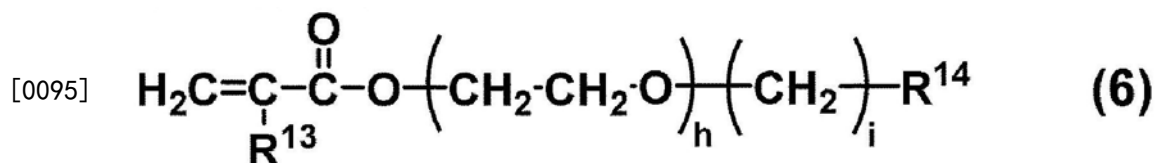
[0090] 通过使用以上例示的(A2)成分((A2-1)成分、(A2-2)成分、(A2-3)成分),可通过固化提高交联密度,提高得到的固化物的表面硬度。因此,特别是在光学基材上层叠固化物的情况下,优选含有(A2)成分。在(A2)成分中,特别优选使用(A2-1)成分。

[0091] 对于以上的(A2-1)成分、(A2-2)成分、和(A2-3)成分来说,既可以使用单独的成分,也可以使用上述说明的多种成分。当使用多种成分时,(A2)成分的基准质量为多种成分的合计量。

[0092] <(A3)单官能(甲基)丙烯酸酯化合物>

[0093] 作为(A3)成分,可举出下述式(6)表示的化合物。

[0094] [化6]



[0096] 式中, R^{13} 为氢原子或甲基,

[0097] R^{14} 为氢原子、甲基二甲氧基甲硅烷基、三甲氧基甲硅烷基、或缩水甘油基,

[0098] h 为0~10的整数,

[0099] i 为0~20的整数。

[0100] 若具体示出上述式(6)表示的化合物,则如下所示。

[0101] 甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯(特别是平均分子量为293)、甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯(特别是平均分子量为468)、甲氧基聚乙二醇丙烯酸酯(特别是平均分子量为218)、甲氧基聚乙二醇丙烯酸酯(特别是平均分子量为454)、甲基丙烯酸硬脂基酯、甲基丙烯酸月桂基酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸月桂基酯、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、甲基丙烯酸缩水甘油基酯。

[0102] <(A4)烯属化合物>

[0103] 作为烯属化合物(A4),可举出:甲基乙烯基酮、乙基乙烯基酮、乙基乙烯基醚、苯乙烯、乙烯基环己烷、丁二烯、1,4-戊二烯、二乙烯基硫醚、二乙烯基砜、1,2-二乙烯基苯、1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基丙烷二硅氧烷、二甘醇二乙烯基醚、己二酸二乙烯酯、癸二酸二乙烯酯、乙二醇二乙烯基醚、二乙烯基亚砜、二乙烯基过硫化物、二甲基二乙烯基硅烷、1,2,4-三乙烯基环己烷、甲基三乙烯基硅烷、N-乙烯基吡咯烷酮、 α -甲基苯乙烯和 α -甲基苯乙烯二聚体等。

[0104] 在上述例示的烯属化合物(A4)中, α -甲基苯乙烯和 α -甲基苯乙烯二聚体起聚合调节剂的作用,提高固化物的成型性。

[0105] <(A)成分中的各成分的配比>

[0106] 自由基聚合性单体(A)优选含有上述(A1)成分和上述(A2)成分、以及根据需要(任选)的上述(A3)成分、上述(A4)成分。当以上述(A)成分的总量为100质量份时,考虑到得到的固化物的硬度和机械特性,各成分优选设定为:上述(A1)成分30~90质量份、上述(A2)成分5~50质量份、上述(A3)成分0~20质量份、上述(A4)成分0~20质量份。

[0107] <(B)四氮杂卟啉化合物>

[0108] 接着,说明四氮杂卟啉化合物。

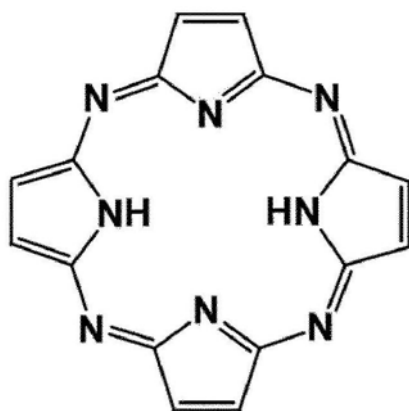
[0109] 本发明中使用的(B)四氮杂卟啉化合物(以下有时也称为“(B)成分”)是极大吸收波长为560nm以上620nm以下的范围的化合物。通过配合该(B)成分,可向固化物赋予防眩性能。

[0110] 本发明中,极大吸收波长是指在吸收光谱中出现的极大吸收的顶点(凸形光谱的顶点)的波长。另外,有时会观察到多个极大吸收波长,在这种情况下,只要确认至少1个极大吸收波长在本发明特定的波长范围内即可。例如,上述极大吸收波长为560nm以上620nm以下的范围的四氮杂卟啉化合物是指极大吸收波长中的至少一个存在于560nm以上620nm以下的范围的四氮杂卟啉化合物。

[0111] 本发明中,四氮杂卟啉化合物是指具有四氮杂卟啉骨架的化合物。四氮杂卟啉骨架是4个吡咯环通过氮原子连接而成的杂环骨架,具体地由以下的式(A)表示。

[0112] [化7]

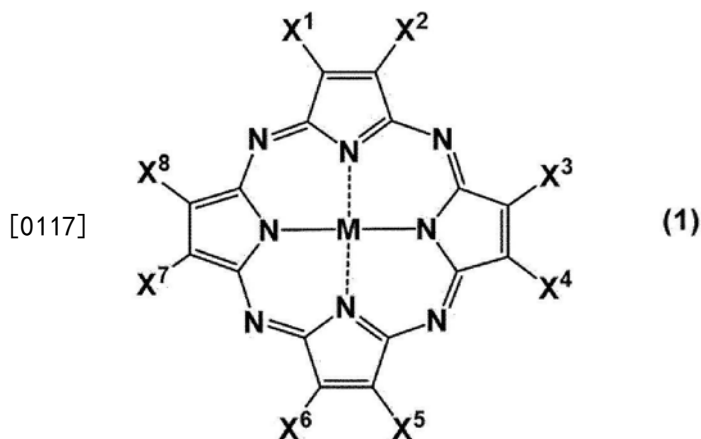
[0113] (A)



[0114] 四氮杂卟啉化合物可以是具有上述四氮杂卟啉骨架的金属配合物。作为构成上述金属配合物的金属,没有特殊限定,例如可举出:铜、钇、铈、钡、钕、铟、铂等。另外,四氮杂卟啉化合物可以在各吡咯环上具有取代基。

[0115] 四氮杂卟啉化合物优选为下述式(1)表示的四氮杂卟啉化合物。

[0116] [化8]



[0118] 式(1)中, $X^1\sim X^8$ 各自独立地表示氢原子,卤原子,硝基,氰基,羟基,氨基,羧基,磺酸基,碳数1~20的直链、支链或环状的烷基,碳数1~20的直链、支链或环状的烷氧基,碳数6~20的芳氧基,碳数1~20的单烷基氨基,碳数2~20的二烷基氨基,碳数7~20的芳烷基,碳数6~20的芳基,杂芳基,碳数6~20的烷硫基,碳数6~20的芳硫基,它们也可以通过连接基形成除芳族环以外的环。M表示2个氢原子、2价金属原子、2价的单取代的金属原子、3价的取代的金属原子、4价的取代的金属原子、或氧化金属原子。

[0119] 予以说明,通过连接基形成除芳族环以外的环是指例如 $X^1\sim X^6$ 中的2个基团通过连接基形成除芳族环以外的环,优选地是指 $X^1\sim X^6$ 中的键合在同一个吡咯环上的基团之间(即, X^1 和 X^2 、 X^3 和 X^4 、 X^5 和 X^6 、 X^7 和 X^8)通过连接基形成除芳族环以外的环。

[0120] 另外,上述中,M具体地优选为:铜、氧化钒、镍、锌、铁、钴、锰、镁、氧化钛、钇、铈、钪、钕、铟、铂等。

[0121] 通式(1)表示的四氮杂卟啉化合物可不受任何限制地使用市售品。例如可使用:由东京化成工业株式会社等销售的四氮杂卟啉化合物、山田化学工业株式会社的商品名:FDG-005、FDG-006、FDG-007、FDR-001等。另外,可使用山本化成株式会社的商品名:PD-320等。

[0122] 在通式(1)表示的四氮杂卟啉化合物中,为了得到具有优异的防眩性能的固化物,更优选使用极大吸收波长为580nm以上610nm以下的四氮杂卟啉化合物。

[0123] 另外,为了使操作性良好并有效地发挥效果,上述(B)成分的560nm以上620nm以下的范围的极大吸收波长处的吸光系数优选在10~1000(L/(g·cm))的范围。通过满足该范围,能够在不降低得到的固化物强度的情况下获得优异的防眩效果。为了进一步提高该效果,上述(B)化合物的吸光系数更优选为25~800(L/(g·cm)),进一步优选为50~500(L/(g·cm))。

[0124] 另外,对于(B)成分来说,为了进一步发挥防眩性效果,上述(B)成分的560nm以上620nm以下的范围的极大吸收波长的半值宽度优选为40nm以下。通过满足该范围,可有效发挥固化物的防眩性能。即,可以减少太阳光和汽车前照灯等的眩光和与之相关的不适感、对比度的不清晰感、和视觉疲劳等。为了进一步提高该效果,上述(B)成分的半值宽度更优选为35nm以下,进一步优选为30nm以下。该半值宽度较窄是优选的,因为可以进一步控制,考虑到(B)成分的工业化生产,为5nm以上。因此,(B)成分的极大吸收波长的半值宽度优选为5nm以上40nm以下,更优选为5nm以上35nm以下,进一步优选为5nm以上30nm以下。

[0125] 予以说明,极大吸收波长的半值宽度通过读取作为极大吸收波长的吸光度的半值的波长A1 (nm) 和波长A2 (nm), 求出这些波长之差的绝对值来计算。

[0126] 重要的是,上述 (B) 成分的配合量相对于上述 (A) 成分100质量份,为0.005~0.5质量份。通过满足该范围,能够在不降低得到的固化物的强度的情况下赋予高效的防眩性能。为了进一步提高该效果,(B) 成分的配合量相对于上述 (A) 成分100质量份,更优选为0.005~0.2质量份。

[0127] <(C) 紫外线吸收剂>

[0128] 本发明中使用的 (C) 紫外线吸收剂(以下有时也称为“(C) 成分”)是极大吸收波长为330nm以上350nm以下的范围的紫外线吸收剂。(C) 成分具有阻挡处于四氮杂卟啉化合物 (B) 的Soret带的光、提高固化物的耐候性的作用。予以说明,(C) 成分中不包括相当于上述 (B) 成分的化合物。

[0129] 作为 (C) 成分,只要是具有上述极大吸收波长的紫外线吸收剂,就没有特殊限定,例如可举出:苯并三唑化合物、二苯甲酮化合物、三嗪化合物等。若例示具体的 (C) 成分,则可举出以下化合物。

[0130] 2-(2-羟基-5-甲基苯基)-2H-苯并三唑、2-(3,5-二叔戊基-2-羟基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4-甲基-6-(3,4,5,6-四氢邻苯二甲酰亚胺基甲基)苯酚、2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-2H-苯并三唑、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1-甲基-1-苯基乙基)苯酚、2,2'-亚甲基双[6-(2H-苯并三唑-2-基)-4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯酚]、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4-叔丁基苯酚等苯并三唑化合物;

[0131] 2,2',4,4'-四羟基二苯甲酮、2,2'-二羟基-4-甲氧基二苯甲酮等二苯甲酮化合物;

[0132] 2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-[2-(2-乙基己酰氧基)乙氧基]苯酚、2,4-双(2-羟基-4-丁氧基苯基)-6-(2,4-双-丁氧基苯基)-1,3,5-三嗪、2-[4-[(2-羟基-3-(2'-乙基)己基)氧基]-2-羟基苯基]-4,6-双(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪等三嗪化合物。

[0133] 关于这些 (C) 成分,可以单独使用1种或并用2种以上。在使用多种的情况下,(C) 成分的基准质量为多种成分的合计量。

[0134] 本发明中,(C) 成分的330nm以上350nm以下的范围的极大吸收波长处的吸光系数优选为10~200 (L/(g·cm)) 的范围。通过满足该范围,可在不降低固化物的强度的情况下形成耐候性优异的固化物。

[0135] 另外,为了阻挡对应 (B) 四氮杂卟啉化合物的Soret带的光,上述 (B) 成分与 (C) 成分的分别在330~350nm的极大吸收波长处的吸光系数 (L/(g·cm)) 的比 ((B) 成分的吸光系数:(C) 成分的吸光系数) 优选为0.5:1以上5:1以下,更优选为0.5:1以上4:1以下。

[0136] 另外,当330~350nm的 (B) 成分与 (C) 成分的极大吸收波长之差 ((B) 成分的极大吸收波长-(C) 成分的极大吸收波长) 的绝对值为10nm以下时,可有效阻挡位于Soret带的光,因而是优选的。

[0137] 为了向固化物有效地赋予耐候性,重要的是,(C) 成分的配合量相对于上述 (A) 成分100质量份,为0.1~10质量份。其中,更优选为0.5~5质量份,因为能够在不降低固化物强度的情况下有效地赋予耐候性。

[0138] 为了向固化物有效地赋予耐候性,光学材料用固化性组合物中的 (C) 成分相对于

(B) 成分的量的比 ((C) 成分的量 / (B) 成分的量) 优选为 1~100, 更优选为 5~70, 进一步优选为 10~50。

[0139] 除此以外, 为了有效地阻挡对应上述 (B) 成分的 Soret 带的光, 优选调节 (B) 成分和 (C) 成分的添加量, 使得各自添加量的 (B) 成分与 (C) 成分的 330~350nm 的极大吸收波长处的吸光度的比 ((B) 成分的吸光度 : (C) 成分的吸光度) 为 1:4 以上 1:30 以下的范围。通过满足该范围, 能够得到耐候性良好的固化物。为了进一步提高该效果, 更优选调节 (B) 成分和 (C) 成分的添加量, 使得 (B) 成分和 (C) 成分的上述吸光度的比 ((B) 成分的吸光度 : (C) 成分的吸光度) 为 1:5 以上 1:25 以下。

[0140] <添加剂>

[0141] 本发明的光学材料用固化性组合物以上述的 (A) 成分、(B) 成分和 (C) 成分为必须成分。除此以外, 本发明的组合物还可以配合以下的公知的添加剂。

[0142] <聚合引发剂>

[0143] 本发明中, 为了形成固化物, 优选在本发明的自由基聚合性组合物中配合热聚合引发剂和/或光聚合引发剂等自由基聚合引发剂。可不受特别限制地使用公知的热聚合引发剂、光聚合引发剂等自由基聚合引发剂, 若例示代表性的聚合引发剂, 可举出如下的引发剂。

[0144] 作为热聚合引发剂, 例如可举出: 过氧化苯甲酰、过氧化对氯苯甲酰、过氧化癸酰、过氧化月桂酰、过氧化乙酰等过氧化二酰; 过氧化 2-乙基己酸叔丁酯、过氧化新癸酸叔丁酯、过氧化新癸酸异丙苯酯、过氧化苯甲酸叔丁酯等过氧酯; 过氧化二碳酸二异丙酯、过氧化二碳酸二仲丁酯等过氧化碳酸酯; 偶氮双异丁腈等偶氮化合物等。

[0145] 作为光聚合引发剂, 可采用苯乙酮系、酰基膦系等化合物。具体地可举出: 二苯甲酮; 2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮、1-羟基环己基苯基酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1-[4-(2-羟基乙氧基)-苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙烷-1-酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁酮-1,1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮等苯乙酮系化合物; 1,2-二苯基乙烷二酮、甲基苯基乙醛酸酯等 α -二羰基系化合物; 2,6-二甲基苯甲酰基二苯基氧化膦、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基氧化膦、双(2,6-二甲氧基苯甲酰基)-2,4,4-三甲基-戊基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基膦酸甲酯、2,6-二氯苯甲酰基二苯基氧化膦、2,6-二甲氧基苯甲酰基二苯基氧化膦等酰基氧化膦系化合物; 1,2-辛烷二酮-1-[4-(苯硫基)-2-(0-苯甲酰肟)]等。

[0146] 这些聚合引发剂可以使用 1 种或混合使用 2 种以上。另外, 也可以并用热聚合引发剂和光聚合引发剂。在使用光聚合引发剂时, 可并用叔胺等公知的聚合促进剂。

[0147] 本发明中, 当使用聚合引发剂时, 以 (A) 成分的合计量为 100 质量份, 该聚合引发剂的使用量优选为 0.01~0.5 质量份, 更优选为 0.05~0.4 质量份的范围。

[0148] <其他配合成分>

[0149] 在不损害本发明效果的范围内, 可以在本发明的光学材料用固化性组合物中, 根据需要配合本身公知的各种配合剂、例如, 表面活性剂、离型剂、红外线吸收剂、紫外线稳定剂、抗氧化剂、抗着色剂、抗静电剂、荧光染料、染料、颜料、香料等各种稳定剂、添加剂、聚合调节剂。进而, 除了 (B) 紫外线吸收剂以外, 还可以含有极大吸收波长在 330~350nm 范围以

外的公知的紫外线吸收剂。

[0150] 作为稳定剂,例如可举出:受阻胺光稳定剂、受阻酚抗氧化剂、苯酚系自由基补充剂、硫系抗氧化剂等。这样的稳定剂的添加量相对于上述(A)成分100质量份,优选为0.01~10质量份,更优选为0.1~5质量份。

[0151] 作为表面活性剂,可不受任何限制地使用以有机硅链(聚烷基硅氧烷单元)为疏水基的有机硅系表面活性剂、以及具有氟化碳链的氟系表面活性剂等公知的表面活性剂。通过添加表面活性剂,在通过后述的涂布法形成本发明的固化物与光学基材层叠而成的光学材料时,能够在不对密合性造成不良影响的情况下,提高对光学基材和在光学基材上为改善密合性等而形成的底漆层的润湿性,同时防止外观不良的发生。

[0152] 本发明中可适宜使用的有机硅系表面活性剂和氟系表面活性剂可不受任何限制地使用市售品,例如可适宜使用:东丽-道康宁株式会社制“L-7001”、“L-7002”、“L-7604”、“FZ-2123”、大日本油墨化学工业株式会社制“メガファックF-470”、“メガファックF-1405”、“メガファックF-479”、住友3M社制“フローラッドFC-430”等。当使用表面活性剂时,可混合使用2种以上。表面活性剂的添加量没有特别限制,相对于上述(A)成分100质量份,优选为0.001~1质量份,更优选为0.01~0.5质量份。

[0153] <固化物的制造方法>

[0154] 本发明的光学材料用固化性组合物可通过公知的方法制造,例如可通过捏合各成分并使之溶解来制造光学材料用固化性组合物。

[0155] 本发明的固化物没有特殊限制,可采用使光学材料用固化性组合物固化的公知的方法。具体地可使用(D)自由基聚合引发剂,通过热或者紫外线(UV线)· α 线· β 线· γ 线等的照射或者两者并用来固化。

[0156] 另外,关于与光学基材层叠时的固化物,没有特殊限制,可采用公知的方法。例如,可以在塑料透镜等光学基材上通过涂布法等涂布光学材料用固化性组合物,使该组合物固化。此时,优选在本发明的光学材料用固化性组合物中配合热聚合引发剂和/或光聚合引发剂等自由基聚合引发剂。当在光学基材上涂布并固化本发明的光学材料用固化性组合物而得到固化物时,从得到均匀的膜厚的理由考虑,优选采用光固化。

[0157] 在使本发明的光学材料用固化性组合物光固化时,在固化条件中,特别是UV强度会影响得到的固化物的性状。该照度条件受光聚合引发剂的种类和量、以及单体的种类的影响,不能一概地限定,但一般优选选择的条件是使得在365nm的波长下照射50~500mW/cm²的UV光0.5~5分钟的时间。

[0158] 在通过涂布法制造光学材料时,通过旋涂法等光学基材上涂布混合有光聚合引发剂的本发明的光学材料用固化性组合物,设置在氮气等非活性气体中,然后进行UV照射,由此得到固化物。接着,为了提高固化物与塑料透镜等光学基材之间的密合性,优选在80~120℃的温度范围加热处理0.5~5小时左右。由此,能够得到由塑料透镜等光学基材/根据需要(任选地)形成的底涂层等其他层/固化物依次层叠而成的光学材料。通过涂布法形成的固化物的厚度,从既可以使固化物保持平滑性又能有效赋予防眩性的观点考虑,优选设定为5~70 μ m。

[0159] 为了具有有效的防眩性能,由本发明的光学材料用固化性组合物形成的固化物与光学基材层叠而成的光学材料的波长600nm~700nm的平均透射率与波长580nm~600nm的

平均透射率之差((波长600nm~700nm的平均透射率)-(波长580nm~600nm的平均透射率))优选为10%以上。予以说明,本发明中,“平均透射率”是指将在各个波长范围内每5nm间隔测定的测定值进行平均而求得的价值。

[0160] <光学基材、光学材料>

[0161] 本发明的光学材料是将光学基材与由上述光学材料用固化性组合物形成的固化物层叠而成的材料。

[0162] 作为与由本发明的光学材料用固化性组合物形成的固化物层叠的光学基材,例如可举出塑料透镜基材。作为塑料透镜基材,没有特殊限制,可使用公知的基材。例如可举出:(甲基)丙烯酸系树脂、聚碳酸酯树脂等热塑性树脂透镜、多官能(甲基)丙烯酸系树脂、烯丙基树脂、硫代氨基甲酸酯树脂、氨基甲酸酯树脂和硫代环氧树脂等交联性树脂透镜等。另外,也可以采用在这些塑料透镜基材上层叠硬涂层等的塑料透镜基材。

[0163] 为了提高与得到的固化物的密合性,可以对光学基材预先实施采用碱溶液、酸溶液等的化学处理,采用电晕放电、等离子体放电、抛光等的物理处理,

[0164] 另外,本发明的光学材料在不损害本发明效果的范围内,也可以在光学基材与固化物之间层叠其他层。例如,在通过涂布法在光学基材的表面上涂布光学材料用固化性组合物而形成固化物之前,可以预先在光学基材的表面上涂布聚氨酯系、聚酯系、聚乙烯醇缩醛系、环氧系等底漆并使之固化。其中,为了提高塑料透镜基材等光学基材与固化物之间的密合性,在使用具有底漆层作为粘合层的光学基材的情况下,可特别适宜使用本发明的光学材料用固化性组合物。

[0165] 作为上述底漆层,可使用公知的聚氨酯树脂。其中,从密合性的观点考虑,优选为日本专利第4405833号公报中记载的那样的湿气固化型聚氨酯树脂/其前体、或日本专利第5016266号公报、日本专利5084727号公报中记载的那样的含有水分散性氨基甲酸酯乳液的底漆层。

[0166] <固化物的二次加工:涂层的层叠>

[0167] 上述方法制造的光学材料可直接使用,根据需要也可以在其单面或两面上层叠其他涂层。

[0168] 作为其他涂层,具体地可举出:底漆层、硬涂层、防反射层、防雾涂层、防污层、疏水层等。这些涂层既可以分别单独使用,也可以将多个涂层形成多层来使用。当在两面上施加涂层时,在各面上既可以施加相同的涂层,也可以施加不同的涂层。

[0169] 这些涂层分别可以并用公知的紫外线吸收剂、用于保护眼睛免受红外线伤害的红外线吸收剂、用于提高透镜耐候性的光稳定剂或抗氧化剂、用于提高透镜的时尚性的染料或颜料、以及光致变色染料或光致变色颜料、抗静电剂,除此以外,还可以并用用于提高透镜性能的公知的添加剂。关于通过涂布施加涂层的层,可以使用用于改善涂布性的各种流平剂。

[0170] 在设置硬涂层时,通过涂布含有有机硅化合物、氧化锡、氧化硅、氧化锆、氧化钛等微粒状无机物等的涂布液并使之固化而得到。另外,为了提高耐冲击性或提高与硬涂层之间的密合性,可以在塑料透镜的表面上设置以聚氨酯为主成分的底漆层。进而,为了赋予防反射性能,也可以在硬涂层上使用氧化硅、二氧化钛、氧化锆、氧化钽等来施加防反射层。进而,为了提高疏水性,可以在该防反射层上使用具有氟原子的有机硅化合物来施加疏水膜。

[0171] 实施例

[0172] 以下,举出实施例以具体说明本发明,但本发明不限于这些实施例。予以说明,本发明的实施例中使用的评价方法如下所示。

[0173] [极大吸收波长的测定方法]

[0174] 作为测定仪器,使用株式会社岛津制作所制的岛津分光光度计UV-2550。测定通过如下方式进行:制备将测定对象物溶解在溶剂(氯仿)中的溶液(浓度 3.0×10^{-3} mg/mL),使用光路长10mm的石英池来测定。

[0175] [平均透射率的测定方法]

[0176] 使用株式会社岛津制作所制的岛津分光光度计UV-2550测定波长580~700nm的透射率,通过计算每隔5nm的透射率(T(%))的平均值,计算出波长600nm~700nm的平均透射率和波长580nm~600nm的平均透射率。

[0177] [耐候性试验]

[0178] 使用Suga试验机株式会社制的氙弧灯耐候仪X25,评价四氮杂卟啉化合物的极大吸收波长处的初期(耐候仪使用前)与使用96小时后的吸光度变化作为残留率(%)。

[0179] 残留率(%) = (初期吸光度) / (耐候仪使用96小时后的吸光度) \times 100

[0180] 以下,示出本实施例中使用的化合物的缩写和名称。

[0181] (A) 成分: 自由基聚合性单体

[0182] (A1-1) 成分

[0183] • ADE-400: 聚乙二醇二丙烯酸酯(式(2)中, $a=9$ 、 $b=0$, 平均分子量为508)。

[0184] • 14G: 聚乙二醇二甲基丙烯酸酯(式(2)中, $a=14$ 、 $b=0$, 平均分子量为736)。

[0185] (A1-2) 成分

[0186] • A-BPE-10:2,2-双[4-(丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(式(3)中, $c+d=10$, 平均分子量为776)。

[0187] • KT50:2,2-双[4-(甲基丙烯酰氧基多聚乙氧基)苯基]丙烷(式(3)中, $c+d=10$, 平均分子量为804)。

[0188] (A1-3) 成分

[0189] • A-PC: 五亚甲基二醇与六亚甲基二醇的光气化得到的聚碳酸酯二醇(平均分子量500)与丙烯酸的酯化合物。

[0190] (A2-1) 成分

[0191] • TMPT: 三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯。

[0192] (A3) 成分

[0193] • GMA: 缩水甘油基甲基丙烯酸酯

[0194] • TSL8370: γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷

[0195] (B) 成分: 四氮杂卟啉化合物

[0196] • FDG-005: 山田化学工业株式会社制四氮杂卟啉化合物

[0197] 极大吸收波长: 581nm, 吸光系数140 (L/(g·cm)), 半值宽度19nm, Soret带的极大吸收波长: 338nm, 吸光系数: 60 (L/(g·cm))

[0198] • FDG-006: 山田化学工业株式会社制四氮杂卟啉化合物

[0199] 极大吸收波长: 584nm, 吸光系数80 (L/(g·cm)), 半值宽度25nm, Soret带的极大吸

收波长:335nm,吸光系数:48 (L/(g·cm))

[0200] • FDG-007:山田化学工业株式会社制四氮杂吡啶化合物

[0201] 极大吸收波长:591nm,吸光系数145 (L/(g·cm)),半值宽度19nm,Soret带的极大吸收波长:342nm,吸光系数:80 (L/(g·cm))

[0202] (C)成分:极大吸收波长为330~350nm的范围的紫外线吸收剂

[0203] • UVA-1:2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-2H-苯并三唑

[0204] 极大吸收波长:342nm,吸光系数45 (L/(g·cm))

[0205] • UVA-2:2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-2-(2-乙基己酰氧基)苯酚

[0206] 极大吸收波长:338nm,吸光系数35 (L/(g·cm))

[0207] (其他添加剂)

[0208] (自由基聚合引发剂)

[0209] • PI:苯基双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)氧化膦

[0210] (流平剂)

[0211] • L7001:聚醚改性有机硅(东丽-道康宁株式会社制)。

[0212] (极大吸收波长为330~350nm的范围外的(C)成分以外的紫外线吸收剂)

[0213] (有时也简称为“(C)成分以外的紫外线吸收剂”)

[0214] • UVA-3:2,4-二羟基二苯甲酮

[0215] 极大吸收波长:325nm、吸光系数35 (L/(g·cm))

[0216] • UVA-4:2-羟基-4-辛氧基二苯甲酮

[0217] 极大吸收波长:328nm、吸光系数30 (L/(g·cm))

[0218] <实施例1>

[0219] 向含有(A1-1) ADE-400 17质量份、14G 6质量份、/(A1-2) A-BPE-105质量份、KT50 38质量份、/(A2-1) TMPT 28质量份、/(A3) GMA 1质量份、TSL8370 5质量份的单体混合液(I) 100质量份中添加(B) FDG-007 0.085质量份,(C) 2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-2H-苯并三唑(UVA-1) 1.0质量份,(C)成分以外的紫外线吸收剂2,4-二羟基二苯甲酮(UVA-3) 3.0质量份、作为聚合引发剂的(D) 苯基双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-氧化膦(PI) 0.25质量份、作为流平剂的L7001 0.1质量份,充分混合,制造光学材料用固化性组合物。

[0220] 接着,使用作为混合液的该组合物,通过在光学基材上涂布和固化,得到光学基材和固化物层叠而成的光学材料。以下详细示出。

[0221] 首先,作为光学基材,准备中心厚度为2mm且折射率为1.60的硫代氨基甲酸酯系塑料透镜(MR-8)。予以说明,将该塑料透镜预先使用10%氢氧化钠溶液在50℃下进行5分钟的碱性蚀刻,然后用蒸馏水充分进行洗涤。

[0222] 使用旋涂机(1H-DX2,MIKASA制),在上述塑料透镜的表面上将湿气固化型底漆(制品名:TR-SC-P,株式会社德山制)以转速70rpm涂布15秒、接着以转速1000rpm涂布10秒。然后,将上述得到的光学材料用固化性组合物约2g以转速60rpm旋涂40秒,接着以转速700rpm旋涂10~20秒,直至厚度为40μm。

[0223] 将以这种方式表面涂布有光学材料用固化性组合物的光学基材在氮气气氛中使用功率为10J/cm²的金属卤化物灯照射光40秒,使之固化。然后再在110℃下加热1小时,制作光学基材与固化物层叠而成的光学材料。评价结果示于表1。

[0224] <实施例2>

[0225] 将(C)成分变更为2-(4,6-二苯基-1,3,5-三嗪-2-基)-5-2-(2-乙基己酰氧基)苯酚(UVA-2) 1.5质量份,除此以外,采用与实施例1同样的方法,得到光学材料用固化性组合物。然后,与实施例1同样地制作光学基材与固化物层叠而成的光学材料,进行样品的评价。评价结果示于表1。

[0226] <实施例3>

[0227] 将(B)成分的添加量变更为FDG-007 0.024质量份,除此以外,采用与实施例1同样的方法,得到光学材料用固化性组合物。然后,与实施例1同样地制作光学基材与固化物层叠而成的光学材料,进行样品的评价。评价结果示于表1。

[0228] <实施例4>

[0229] 将(B)成分变更为FDG-006 0.15质量份、将(C)成分变更为2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-2H-苯并三唑(UVA-1) 1.5质量份,除此以外,采用与实施例1同样的方法,得到光学材料用固化性组合物。然后,与实施例1同样地制作光学基材与固化物层叠而成的光学材料,进行样品的评价。评价结果示于表1。

[0230] <实施例5>

[0231] 将(B)成分变更为FDG-005 0.085质量份,除此以外,采用与实施例1同样的方法,得到光学材料用固化性组合物。然后,与实施例1同样地制作光学基材与固化物层叠而成的光学材料,进行样品的评价。评价结果示于表1。

[0232] <实施例6>

[0233] 向含有(A1-1) 14G 44质量份、/(A1-3) A-PC 10质量份、/(A2-1) TMPT 39质量份、/(A3) GMA 1质量份、TSL8370 6质量份的单体混合液(I I) 100质量份中添加(B) FDG-007 0.085质量份,(C) 2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-2H-苯并三唑(UVA-1) 1.0质量份,(C)成分以外的紫外线吸收剂2,4-二羟基二苯甲酮(UVA-3) 3.0质量份、作为聚合引发剂的(D) 苯基双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-氧化膦(PI) 0.25质量份、作为流平剂的L7001 0.1质量份,充分混合,制造光学材料用固化性组合物。然后,与实施例1同样地制作光学基材与固化物层叠而成的光学材料,进行样品的评价。评价结果示于表1。

[0234] <比较例1>

[0235] 除去(C) 2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-2H-苯并三唑(UVA-1),除此以外,采用与实施例1同样的方法,得到光学材料用固化性组合物。然后,与实施例1同样地制作光学基材与固化物层叠而成的光学材料,进行样品的评价。评价结果示于表1。

[0236] <比较例2>

[0237] 除去(C) 2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-2H-苯并三唑(UVA-1),取而代之的是,添加(C)成分以外的紫外线吸收剂2-羟基-4-辛氧基二苯甲酮(UVA-4) 1.0质量份,除此以外,采用与实施例1同样的方法,得到光学材料用固化性组合物。然后,与实施例1同样地制作光学基材与固化物层叠而成的光学材料,进行样品的评价。评价结果示于表1。

[0238] [表1]

[0239]

	聚合性单体 (A)	四氮杂叶琳 (B) (质量份)	紫外线吸收剂 (C) (质量份)	(C) 以外的紫外线 吸收剂 (质量份)	平均透射率 (%)		耐候性残 留率 (%)
					580~600nm	600~700nm	
实施 例1	单体混合 液 (I)	FDG-007 (0.085)	UVA-1 (1.0)	UVA-3 (3.0)	40	84	97
实施 例2	单体混合 液 (I)	FDG-007 (0.085)	UNA-2 (1.5)	UVA-3 (3.0)	39	85	95
实施 例3	单体混合 液 (I)	FDG-007 (0.024)	UVA-1 (1.0)	UVA-3 (3.0)	67	88	99
实施 例4	单体混合 液 (I)	FDG-006 (0.15)	UVA-1 (1.5)	UVA-3 (3.0)	42	83	94
实施 例5	单体混合 液 (I)	FDG-005 (0.085)	UVA-1 (1.0)	UVA-3 (3.0)	50	87	95
实施 例6	单体混合 液 (II)	FDG-007 (0.085)	UVA-1 (1.0)	UVA-3 (3.0)	38	84	95
比较 例1	单体混合 液 (I)	FDG-007 (0.085)	-	UVA-3 (3.0)	39	83	49
比较 例2	单体混合 液 (I)	FDG-007 (0.085)	-	UVA-3 (3.0) UVA-4 (1.0)	40	85	60

[0240] 由以上的实施例、比较例的结果可知以下结论。

[0241] 在实施例1~6中,可得到580~600nm和600~700nm的平均透射率低至一定程度、均具有良好的防眩性,且耐候性也优异的光学材料。与此相比,比较例1、2中得到的光学材料与实施例1~6得到的光学材料相比,在耐候性试验中的残留率低。由此可知,当使用本发明范围以外的紫外线吸收剂作为(C)成分时,耐候性能不充分。