(19) 中华人民共和国国家知识产权局

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103154786 B
(45) 授权公告日 2015.06.24

(21) 申请号 201180049370.9
(22) 申请日 2011.10.14
(30) 优先权数据
2010-232030 2010.10.14 JP
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013.04.12
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2011/074235 2011.10.14
(87) PCT国际申请的公布数据
WO2012/050240 EN 2012.04.19
(73) 专利权人 富士胶片株式会社
地址 日本东京港区西麻布二丁目26番30号
(72) 发明人 米山博之 高桥勇太
(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
代理人 臧建明
(51) Int.Cl.
G02B 5/30(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)

(56) 对比文件
CN 101208620 A, 2008.06.25,
US 2009087590 A1, 2009.04.02,
US 6559915 B1, 2003.05.06,
US 2003/0223026 A1, 2003.12.04,
US 2007/0104896 A1, 2007.05.10,
US 2007/0231566 A1, 2007.10.04,
CN 1646948 A, 2005.07.27,

审查员 吴腊红

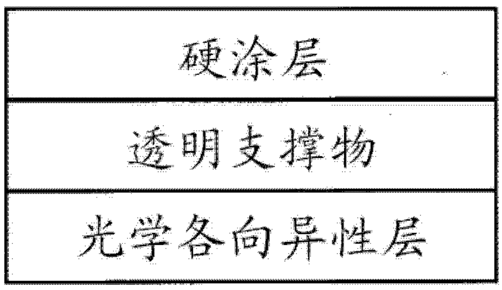
权利要求书2页 说明书54页 附图2页

(54) 发明名称

光学膜、偏光板及成像显示装置

(57) 摘要

一种光学膜，其具有：硬涂层；光学异向性层；以及透明支撑物，其中光学异向性层含有液晶化合物以及粘合剂，硬涂层、透明支撑物以及光学异向性层以此顺序层压，光学异向性层的表面含有不与光学异向性层的粘合剂形成共价键的含氟化合物，光学膜在硬涂层形成侧的表面含有经共价键固定的含氟化合物或聚硅氧系列化合物，且光学膜在硬涂层形成侧的顶端表面特性满足下列条件：(1)Ra0.05微米至0.25微米；(2)Rz0.4微米至3.0微米；(3)Sm40微米至200微米；(4)表面雾度0.1至15；(5)内部雾度0至28；以及(6)总雾度0.1至30。



CN 103154786 B

1. 一种光学膜，其包括：

硬涂层；

光学异向性层；以及

透明支撑物；

其中所述光学异向性层含有液晶化合物以及粘合剂，

所述硬涂层、所述透明支撑物以及所述光学异向性层以此顺序层压，

所述光学异向性层的表面含有不与所述光学异向性层的所述粘合剂形成共价键的含氟化合物，

所述光学膜在所述硬涂层形成侧的表面含有通过共价键固定的含氟化合物或硅酮系列化合物，以及

所述光学膜在硬涂层形成侧的顶表面特性满足下列条件：

(1)Ra 0.05 微米至 0.25 微米；

(2)Rz 0.4 微米至 3.0 微米；

(3)Sm 40 微米至 200 微米；

(4) 表面雾度 0.1 至 15；

(5) 内部雾度 0 至 28；以及

(6) 总雾度 0.1 至 30

其中 Ra、Rz 以及 Sm 分别表示粗糙度曲线中的算术平均粗糙度、粗糙度曲线中的十点平均粗糙度以及粗糙度曲线中各峰之间的间隔，

其中，所述光学异向性层是直接或经由配向膜而设置在所述透明支撑物的一侧，并且，所述硬涂层是直接设置在所述透明支撑物的另一侧。

2. 根据权利要求 1 所述的光学膜，

其中所述光学异向性层的表面自由能 (Elc) 为 21 毫牛顿 / 米至 30 毫牛顿 / 米，以及其在所述硬涂层侧的表面自由能 (Ehc) 为 14 毫牛顿 / 米至 24 毫牛顿 / 米。

3. 根据权利要求 2 所述的光学膜，

其中 $Ehc-Elc \leqslant 0$。

4. 根据权利要求 1 所述的光学膜，

其中在所述硬涂层的表面上形成除所述硬涂层以外的其他功能层。

5. 根据权利要求 1 所述的光学膜，

其中所述硬涂层形成侧的所述顶表面物理特性还满足下列条件：

(4) 表面雾度 0.1 至 10；

(5) 内部雾度 0 至 10；以及

(6) 总雾度 0.1 至 15。

6. 根据权利要求 1 所述的光学膜，

其中所述硬涂层形成侧的所述顶表面物理特性还满足下列条件：

(4) 表面雾度 0.1 至 8；

(5) 内部雾度 0 至 5；以及

(6) 总雾度 0.1 至 10。

7. 根据权利要求 1 所述的光学膜，

其中所述硬涂层含有粘合剂以及透光粒子，

所述透光粒子的尺寸为 1 微米至 12 微米，以及

所述粘合剂与所述透光粒子之间的折射率差的绝对值小于 0.05。

8. 根据权利要求 1 所述的光学膜，

其中所述硬涂层含有粘合剂以及透光粒子，

所述透光粒子的尺寸为 3 微米至 12 微米，以及

所述粘合剂与所述透光粒子之间的折射率差的绝对值为 0.001 至 0.02。

9. 根据权利要求 1 所述的光学膜，

其中所述光学膜卷绕成卷筒形式。

10. 根据权利要求 1 所述的光学膜，

其中所述光学膜在 550 纳米的平面内延迟 Re 为 80 纳米至 200 纳米，且所述光学膜由下式表示的 Nz 值为 0.1 至 0.9：

Nz 值＝ 0.5+Rth/Re

其中 Rth 表示厚度方向的延迟。

11. 一种偏光板，其包括如权利要求 1-10 中任一项所述的光学膜作为保护膜。

12. 一种影像显示装置，其含有至少一个如权利要求 1-10 中任一项所述的光学膜。

13. 一种影像显示装置，其含有至少一个如根据权利要求 11 所述的偏光板。

光学膜、偏光板及成像显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有固化液晶化合物的光学膜、具有所述光学膜的偏光板，以及成像显示装置。

背景技术

[0002] 通过控制膜的延迟而赋予多种功能的所谓延迟膜 (retardation film) 已用于多种应用。

[0003] 举例而言，视液晶显示器中不同种类的液晶单元的模式而定，已针对扩大视角的目的设计延迟膜。再者，除液晶显示装置之外，具有 1/4 波长延迟的 λ/4 板被用作增亮膜，光碟的读取器或 PS 转换器。

[0004] 作为开发所述延迟的方法，已知拉伸聚合物膜的方法、在基板上涂布含有液晶化合物的涂布液且以预定方向配向从而产生光学异向性的方法以及其类似方法。其中，使用液晶化合物控制延迟的方法能够通过适当选择配向膜 (alignment film)、液晶化合物、用于液晶化合物的配向控制剂、控制配向的制程条件以及其类似物来不同地控制延迟，其可广泛应用且可以较高速度大规模制造产物 (JP-A-2001-4837 (本文所用的术语“JP-A”意指“未审查但已公开的日本专利申请案”) 以及 JP-A-2004-53841)。

[0005] 此外，作为延迟板 (retardation plate) 的应用，已提议以所述板是在前端位置处而非装置内部的结构将其应用于有机电致发光装置、触控面板、3D 显示装置等。然而，习知延迟板具有诸如以下问题：其容易形成刮痕且强度不足；在以外部光照射时其显示高反射率；其具有不良耐光性；以及其上容易沉积污斑且难以移除。因此，对于用作前端位置的板，所述板需要进一步改良。

[0006] 为了保护液晶化合物层，已揭露在液晶化合物层上提供高硬度保护膜的技术 (JP-A-2004-126534)。然而，已发现因为液晶化合物层一般具有光学异向性，所以在液晶化合物层上仅提供不具有光学异向性的保护膜造成以下问题：光干涉条件随视角的改变极大以致倾向于发生彩虹样不均匀性或类似情形。

发明内容

[0007] 为了解决上述问题，发明人已研究光学膜，其具有在未涂布液晶化合物层之侧包含硬涂层的透明支撑物。因此，已发现当所获得光学膜以卷筒状态储存时，自外部检视卷筒时产生多污点不均匀性。已发现，在展开以使光学膜呈薄片状之后，不均匀性继续存在于硬涂层侧的表面上，且虽然一部分不均匀性可使用不织布纤维或其类似物移除，一部分不均匀性在一些情形中不可移除。

[0008] 发明人已发现下列方式能在以卷筒形式储存光学膜后有效地抑制不均匀性产生，因此完成本发明。

[0009] 已考虑上述多种问题进行本发明，且其目标为提供具有光学异向性特性的光学膜，所述膜可以高生产率制备而不涉及不均匀性烦恼的问题，且可用于显示装置的前端位

置。

[0010] 可通过下列构造获得上述目标。

[0011] [1] 一种光学膜，其具有：硬涂层；光学异向性层；以及透明支撑物，其中光学异向性层含有液晶化合物以及粘合剂，硬涂层、透明支撑物以及光学异向性层以此顺序层压，光学异向性层的表面含有不与光学异向性层的粘合剂形成共价键的含氟化合物，光学膜在硬涂层形成侧的表面含有经共价键固定的含氟化合物或硅酮系列化合物，且光学膜在硬涂层形成侧的顶表面特性满足下列条件：

[0012] (1) Ra0.05 微米至 0.25 微米；

[0013] (2) Rz0.4 微米至 3.0 微米；

[0014] (3) Sm40 微米至 200 微米；

[0015] (4) 表面雾度 0.1 至 15；

[0016] (5) 内部雾度 0 至 28；以及

[0017] (6) 总雾度 0.1 至 30，

[0018] 其中 Ra、Rz 以及 Sm 分别表示粗糙度曲线中的算术平均粗糙度、粗糙度曲线中的十点平均粗糙度以及粗糙度曲线中各峰之间的间隔。

[0019] [2] 根据 [1] 的光学膜，其中光学异向性层的表面自由能 (Elc) 为 21 毫牛顿 / 米至 30 毫牛顿 / 米，且其在硬涂层侧的表面自由能 (Ehc) 为 14 毫牛顿 / 米至 24 毫牛顿 / 米。

[0020] [3] 根据 [2] 的光学膜，其中 $Ehc-Elc \leqslant 0$。

[0021] [4] 根据 [1] 的光学膜，其中在硬涂层的表面上形成除硬涂层以外的其他功能层。

[0022] [5] 根据 [1] 的光学膜，其中硬涂层形成侧的顶表面物理特性还满足下列条件：

[0023] (4) 表面雾度 0.1 至 10；

[0024] (5) 内部雾度 0 至 10；以及

[0025] (6) 总雾度 0.1 至 15。

[0026] [6] 根据 [1] 的光学膜，其中硬涂层形成侧的顶表面物理特性还满足下列条件：

[0027] (4) 表面雾度 0.1 至 8；

[0028] (5) 内部雾度 0 至 5；以及

[0029] (6) 总雾度 0.1 至 10。

[0030] [7] 根据 [1] 的光学膜，其中硬涂层含有粘合剂以及透光粒子，透光粒子的尺寸为 1 微米至 12 微米，且粘合剂与透光粒子之间折射率差的绝对值小于 0.05。

[0031] [8] 根据 [1] 的光学膜，其中硬涂层含有粘合剂以及透光粒子，透光粒子的尺寸为 3 微米至 12 微米，且粘合剂与透光粒子之间折射率差的绝对值为 0.001 至 0.02。

[0032] [9] 根据 [1] 的光学膜，其中光学膜卷绕成卷筒形式。

[0033] [10] 根据 [1] 的光学膜，其中光学膜在 550 纳米的平面内延迟 Re 为 80 纳米至 200 纳米，且光学膜由下式表示的 Nz 值为 0.1 至 0.9：

[0034] $Nz \text{ 值} = 0.5 + Rth/Re$

[0035] 其中 Rth 表示厚度方向的延迟。

[0036] [11] 一种偏光板，其具有根据 [1] 至 [10] 中任一项的光学膜作为保护膜。

[0037] [12] 一种影像显示装置，其具有至少一个根据 [1] 至 [10] 中任一项的光学膜。

[0038] [13] 一种影像显示装置，其具有至少一个根据 [11] 的偏光板。

[0039] 本发明的光学膜可提供一种抑制不均匀性在以卷筒形式储存后产生且具有良好物理特性的光学膜。此外，本发明的光学膜可提供可用于影像显示装置表面上的光学膜，其保持适当防眩光特性且不损失作为光学异向性膜的功能。

附图说明

[0040] 图 1A 至图 1C 为显示本发明光学膜的一个实例的横截面示意图。

[0041] 图 2A 至图 2B 为显示本发明偏光板的一个实例的横截面示意图。

具体实施方式

[0042] 下文将详细描述进行本发明的例示性实施例，但本发明不限于此。此外，在本说明书中，当数值表示物理值或特征值时，由“（数值 1）至（数值 2）”表示的数值范围意指“大于或等于（数值 1）且小于或等于（数值 2）”的范围。

[0043] 本发明的光学膜为层状体，其中在透明支撑物的一侧形成含有结晶化合物层的光学异向性层，且在另一侧形成硬涂层，其中硬涂层形成侧具有特定表面特性。可视情况在透明支撑物与含有液晶化合物的光学异向性层之间提供用于控制液晶化合物配向的配向膜。可在硬涂层上另外提供任何其他功能层。图 1A 至图 1C 为显示本发明的延迟膜层状光学膜的结构实例的概念视图。

[0044] 尽管未特定指定本发明光学膜的光学特性，但在 550 纳米的平面内延迟 Re 较佳为 5 纳米至 300 纳米，更佳为 10 纳米至 250 纳米，最佳为 80 纳米至 200 纳米。此外，待下文定义的 Nz 值较佳为 0 至 2.0，更佳为 0.1 至 1.6，最佳为 0.1 至 0.9（此处，Nz 值＝ 0.5+Rth/Re，Rth 为厚度方向的延迟；用于量测这些光学特性的方法描述于下文中）。详言之，对于 $\lambda/4$ 板，Re 以及 Nz 值较佳分别为 80 纳米至 200 纳米以及 0.1 至 0.9，更佳分别为 100 纳米至 150 纳米以及 0.1 至 0.9。

[0045] 本发明的光学膜具有高生产率，因为光学异向性层以及硬涂层可通过卷轴式方法 (roll to roll process) 层压。

[0046] 本发明的光学膜为如下光学膜，其中含有液晶化合物的光学异向性层层 压于透明支撑物的一侧，且在透明支撑物的另一侧层压硬涂层，光学异向性层的表面含有不与光学异向性层的粘合剂形成共价键的含氟化合物，含氟化合物或硅酮系列化合物由共价键固定于光学膜的硬涂层形成侧的表面，且硬涂层形成侧的表面特性满足下列条件：

[0047] (1)Ra0.05 微米至 0.25 微米；

[0048] (2)Rz0.4 微米至 3.0 微米；

[0049] (3)Sm40 微米至 200 微米；

[0050] (4) 表面雾度 0.1 至 15；

[0051] (5) 内部雾度 0 至 28；以及

[0052] (6) 总雾度 0.1 至 30。

[0053] 通过采用上述光学膜构造，可提供具有物理上极佳光学异向性而在光学膜卷绕成卷筒形式储存后不产生不均匀性的光学膜。上述表面特性为光学膜的硬涂层侧表面应展现的表面特性。硬涂层可在顶表面处，或可在硬涂层上另外提供不同层。

[0054] 在本发明中，关于硬涂层侧的表面特性，Ra 为 0.05 微米至 0.25 微米，较佳为 0.08

微米至0.20微米，更佳为0.08微米至0.15微米。Rz为0.4微米至3.0微米，较佳为0.5微米至3.0微米，更佳为0.8微米至2.5微米，更佳为0.8微米至1.5微米。Sm为40微米至200微米，较佳为40微米至150微米，最佳为50微米至110微米。此外，表面雾度为0.1至15，较佳为0.1至10，最佳为0.1至8。内部雾度为0至28，较佳为0至10，最佳为0至5。总雾度为0.1至30，较佳为0.1至15，最佳为0.1至10。

[0055] 此处，上述Ra（粗糙度曲线中的算术平均粗糙度）、Rz（粗糙度曲线中的十点平均粗糙度）以及Sm（粗糙度曲线中各峰之间的间隔）可根据JIS B0601：1998量测。此外，本发明的膜的雾度意指JIS-K7105中所述的值，且可基于JIS-K7361-1中所述的量测法量测。表面雾度以及内部雾度可基于下列量测计算。

[0056] 1.根据JIS-K7136量测所得膜的总雾度值(H)。

[0057] 2.向所得膜的硬涂层侧的膜正面以及其背面添加数滴硅酮油；所述膜的前侧以及背侧夹在两片厚度为1毫米的玻璃板（第S9111号显微镜载玻片产品(MICRO SLICE GLASS Product No.S9111)，由松浪(MATSUNAMI) 制造）之间，藉此使膜与两个玻璃板完全紧密接触；以消除表面雾度的状态量测雾度；且将通过减去在两片玻璃板之间仅放置硅酮油单独量测到的雾度所获得的值计为内部雾度(Hi)。

[0058] 3.通过自如上文2所量测的总雾度(H)减去内部雾度(Hi)所获得的值称为表面雾度(Hs)。

[0059] 在本发明中，通过将光学膜中硬涂层表面的物理特性控制于上述范围内，可提供具有物理特性极佳的极佳异向性特性且在以卷筒形式储存后不产生不均匀性的光学膜。此外，光学膜可用于影像显示装置中而不破坏光学异向性。

[0060] 再者，在本发明中，含氟化合物或硅酮系列化合物必需共价键结于形成硬涂层侧的顶表面。顶表面可为硬涂层，或可在硬涂层上形成另一层以形成顶表面。作为欲形成在硬涂层上以形成光学膜的顶表面的另一层，例如可以涂饰层(overcoat layer)、低折射率层以及防污层为例。

[0061] 硬涂层侧的表面能量(Ehc)较佳为14毫牛顿/米至24毫牛顿/米，更佳为14毫牛顿/米至22毫牛顿/米，最佳为14毫牛顿/米至20毫牛顿/米。此外，含有液晶化合物的光学异向性层的表面自由能(Elc)较佳为21毫牛顿/米至30毫牛顿/米，更佳为22毫牛顿/米至30毫牛顿/米。此外，Ehc-Elc较佳≤0。通过将表面能控制于上述范围内，可在以卷筒形式储存光学膜时有效抑制不均匀性的产生，而不转移各别表面中所含的化合物。

[0062] 下文将详细描述本发明的光学膜、偏光板、待用于影像显示装置中的材料以及其制造方法。

[0063] ［硬涂层］

[0064] 在本发明中，术语“硬涂层”意指当形成于透明支撑物上时提高透明支撑物的铅笔硬度(pencil hardness)的膜。实际上，形成硬涂层之后的铅笔硬度(JIS K5400)较佳大于或等于H，更佳大于或等于2H，最佳大于或等于3H。硬涂层的厚度较佳为0.4微米至35微米，更佳为1微米至30微米，最佳为1.5微米至20微米。

[0065] 本发明的光学膜特征为含氟化合物或硅酮系列化合物通过共价键固定于光学膜的硬涂层形成侧的表面上，且硬涂层形成侧的表面特性满足下列条件：

[0066] (1)Ra0.05 微米至 0.25 微米 ;

[0067] (2)Rz0.4 微米至 3.0 微米 ;

[0068] (3)Sm40 微米至 200 微米 ;

[0069] (4) 表面雾度 0.1 至 15 ;

[0070] (5) 内部雾度 0 至 28 ;以及

[0071] (6) 总雾度 0.1 至 30。

[0072] 在本发明中,可直接在支撑物上或经经其他层在支撑物上通过涂布、干燥以及固化含有具有不饱和双键的化合物、透光粒子、聚合起始剂以及根据需要的含氟化合物或硅酮系列化合物以及溶剂的组成物来形成硬涂层。下文将描述各别组分。

[0073] [具有不饱和双键的化合物]

[0074] 用于形成本发明的硬涂层的组成物可含有具有不饱和双键的化合物。含有不饱和双键的化合物可用作粘合剂,且较佳为具有两个或超过两个可聚合不饱和基团的多官能单体。所述具有两个或超过两个可聚合不饱和基团的多官能单体可用作固化剂且可提高所涂布膜的强度且改良抗刮擦特性。多官能单体更佳具有 3 个或超过 3 个可聚合不饱和基团。具有 1 个或 2 个官能基的单体以及具有 3 个或超过 3 个官能基的单体可组合用作单体。

[0075] 作为具有不饱和双键的化合物,以下述的化合物为例 :具有诸如 (甲基) 丙烯酰基、乙烯基、苯乙烯基或烯丙基的可聚合官能基的化合物。在这些官能基中,(甲基) 丙烯酰基以及 -C(O)OCH = CH_2尤其较佳。尤其较佳可使用下列每个分子具有 3 个或超过 3 个(甲基) 丙烯酰基的化合物。

[0076] 作为具有可聚合不饱和基团的化合物的特定实例,可以下述的化合物为例 :烷二醇的 (甲基) 丙烯酸二酯、聚氧基亚烷二醇的 (甲基) 丙烯酸二酯、多元醇的 (甲基) 丙烯酸二酯、环氧乙烷或环氧丙烷加合物的 (甲基) 丙烯酸二酯、环氧基 (甲基) 丙烯酸酯、(甲基) 丙烯酸胺基甲酸酯以及聚酯 (甲基) 丙烯酸酯。

[0077] 其中,多元醇与 (甲基) 丙烯酸之间的酯较佳。其实例包含 1,4- 丁二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1,6- 己二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、新戊二醇 (甲基) 丙烯酸酯、乙二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、三乙二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、季戊四醇四 (甲基) 丙烯酸酯、季戊四醇三 (甲基) 丙烯酸酯、三 (甲基) 丙烯酸三羟甲基丙烷酯、经 EO 改性的三 (甲基) 丙烯酸三羟甲基丙烷酯、经 PO 改性的三 (甲基) 丙烯酸三羟甲基丙烷酯、经 EO 改性的磷酸三 (甲基) 丙烯酸酯、三 (甲基) 丙烯酸三羟甲基乙烷酯、四 (甲基) 丙烯酸二 (三羟甲基丙烷) 酯、二季戊四醇四 (甲基) 丙烯酸酯、二 季戊四醇五 (甲基) 丙烯酸酯、二季戊四醇六 (甲基) 丙烯酸酯、季戊四醇六 (甲基) 丙烯酸酯、四甲基丙烯酸 1,2,3- 环己烷酯、聚丙烯酸聚胺基甲酸酯、聚酯聚丙烯酸酯以及己内酯改性的异氰尿酸三 (丙烯酰氧基乙基) 酯。

[0078] 市售产品可用作具有 (甲基) 丙烯酰基的多官能丙烯酸酯系列化合物。举例而言,可以下述的化合物为例 :由新中村化学工业株式会社 (Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd.) 制造的 NK 酯 A-TMMT 以及由日本化药 (Nippon Kayaku) 制造的 KAYARAD DPHA。关于多官能单体的描述提供于 JP-A-2009-98658 中的第 [0114] 段至第 [0122] 段,且其适用于本发明。

[0079] 鉴于待下文描述的与支撑物的粘着性、低卷曲特性以及含氟化合物或硅酮系列化合物的固定特性,具有不饱和双键的化合物较佳为具有氢键结取代基的化合物。如本文所

用的术语“氢键结取代基”意指具有大负电性的原子（诸如氮、氧、硫或卤素以及氢）经由共价键彼此连接的取代基。其特定实例包含 OH-、SH-、-NH-、CHO- 以及 CHN-，其中（甲基）丙烯酸胺基甲酸酯以及具有羟基的（甲基）丙烯酸酯较佳。亦可使用具有（甲基）丙烯酰基的市售多官能丙烯酸酯。举例而言，可以下述的化合物为例：由新中村化学工业株式会社 (Shin-Nakamura Chemical Co.，Ltd.) 制造的 NK 寡 U4HA 及 NK 酯 A-TMM-3，以及由日本化药 (Nippon Kayaku) 制造的 KAYARAD PET-30。

[0080] 为了赋予足够聚合比率以及足够硬度，以用于形成硬涂层的组成物中所有固体组分的重量计，具有不饱和双键的化合物于用于形成本发明硬涂层的组成物中的含量较佳为 70 重量％至 99 重量％，更佳为 80 重量％至 99 重量％。

[0081] ［透光粒子］

[0082] 为了在本发明硬涂层的表面上形成细微不均匀性，较佳在硬涂层中使用下列透光粒子。

[0083] 聚甲基丙烯酸甲酯粒子（折射率：1.49)、交联聚（丙烯酰基－苯乙烯）共聚物粒子（折射率：1.54)、三聚氰胺树脂粒子（折射率：1.57)、聚碳酸酯粒子（折射率：1.57)、聚苯乙烯粒子（折射率：1.60)、交联聚苯乙烯粒子（折射率：1.61)、聚氯乙烯粒子（折射率：1.60)、苯并胍胺－三聚氰胺甲醛粒子 (折射率：1.68)、二氧化硅粒子 (折射率：1.46)、氧化铝粒子（折射率：1.63)、二氧化锆粒子、二氧化钛粒子以及具有中空或细小孔隙的粒子可用作本发明硬涂层的透光粒子。

[0084] 其中，较佳使用交联聚（甲基）丙烯酸酯粒子以及交联聚（丙烯酰基－苯乙烯）粒子，且通过根据选自这些粒子的特定透光粒子的折射率来适当调整粘合剂的折射率，可获得本发明光学膜中的硬涂层的较佳表面硬度、表面雾度、内部雾度以及总雾度。

[0085] 待用于本发明的粘合剂的折射率较佳为 1.45 至 1.70，更佳为 1.48 至 1.65。

[0086] 再者，在本发明中，硬涂层的透光粒子与粘合剂之间的折射率差（“透光粒子的折射率”－“除透光粒子以外的硬涂层的折射率”）的绝对值较佳小于 0.05，更佳为 0.001 至 0.030，仍更佳为 0.001 至 0.020。当硬涂层的透光粒子与粘合剂之间的折射率差小于 0.05 时，透光粒子的折射角度变小，且散射光不会传播至广角且不展现有害影响（诸如扰乱穿过光学异向性层的透射光的偏振），因此所述折射率差较佳。

[0087] 为了实现粒子与粘合剂之间的上述折射率差，可调整透光粒子的折射率，或可调整粘合剂的折射率。

[0088] 作为第一较佳实施例，较佳使用含有具有 3 个或超过 3 个官能基的（甲基）丙烯酸酯单体作为主要组分的粘合剂 (固化后的折射率：1.50 至 1.53) 与由丙烯酰基含量为 50 重量％至 100 重量％的交联聚（甲基）丙烯酸酯／苯乙烯聚合物构成的透光粒子的组合。通过调整具有低折射率的丙烯酰基组分与具有高折射率的苯乙烯组分的组成比率，可容易将粒子与粘合剂之间的折射率差调整至小于 0.05。丙烯酰基组分与苯乙烯组分的比率以重量计较佳为 50/50 至 100/0，更佳为 60/40 至 100/0，最佳为 65/35 至 90/10。由交联聚（甲基）丙烯酸酯／苯乙烯聚合物构成的透光粒子的折射率较佳为 1.49 至 1.55，更佳为 1.50 至 1.54，最佳为 1.51 至 1.53。

[0089] 第二较佳实施例为使用含有具有 3 个或超过 3 个官能基的（甲基）丙烯酸酯单体作为主要组分的粘合剂与平均粒径为 1 至 100 纳米的无机细粒的组合。在此实施例中，调

整具有单体的粘合剂以及无机细粒的折射率，从而调整现有透光粒子的折射率差。作为无机粒子，以下述的粒子为例：至少一种由下列金属所构成的族群中选出的金属的氧化物的粒子：硅、锆、钛、铝、铟、锌、锡以及锑。其特定实例包含 SiO_2、ZrO_2、TiO_2、Al_2O_3、In_2O_3、ZnO、SnO_2、Sb_2O_3以及 ITO，其中 SiO_2、ZrO_2以及 Al_2O_3较佳。这些无机粒子可与以单体总重量计 1 重量％至 90 重量％的含量的单体混合，其中含量更佳为 5 重量％ 至 65 重量％。

[0090]　此处，可通过以阿贝折射仪 (Abbe refractometer) 直接量测或通过量测频谱反射光谱或频谱椭圆仪定量评估除透光粒子以外的硬涂层的折射率。通过下列方法量测透光粒子的折射率，其中透光粒子以等量分散于通过改变两种折射率不同的溶剂的混合比且藉此改变折射率而制备的溶剂中，量测浊度，且当浊度变为最小时通过阿贝折射仪量测溶剂折射率。

[0091]　透光粒子的平均粒径较佳为 1.0 微米至 12 微米，更佳为 3.0 微米至 12 微米，仍更佳为 4.0 微米至 10.0 微米，最佳为 4.5 微米至 8 微米。通过将折射率以及粒径调整至上述范围，防止散射光角度的分布达到广角，且难以出现显示器模糊以及对比度降低的问题。就所述粒子不需要较大厚度且几乎不造成卷曲以及生产成本增加的问题而言，厚度较佳小于或等于 12 微米。此外，就涂布时的涂布量可降低、可在短时间内进行干燥且几乎不出现诸如干燥不均匀性的表面缺陷而言，粒径在上述范围内的粒子较佳。

[0092]　再者，就透光粒子的粒径（球体等效直径：D）与硬涂层的厚度 d 之间的关系而言，D/d 的值较佳为 20％至 120％，尤其较佳为 30％至 80％。通过将 D/d 调整于此范围内，可获得必需的表面不均匀性特征。

[0093]　可量测粒子的平均粒径的任何量测方法可用作量测透光粒子的平均粒径的方法。然而，较佳藉助于穿透式电子显微镜（放大倍率：500,000X 至 2,000,000X）观测粒子，且量测 100 个粒子，平均值视为平均粒径。

[0094]　在本发明中，未特定限制透光粒子的形状，但除真球形粒子之外，亦可组合使用具有不同形状的透光粒子，诸如非晶形粒子（例如非球形粒子）。详言之，当非球形粒子经配向以使得其短轴均一地定向于硬涂层的法线方向时，可采用粒径小于真球形粒子的粒子。

[0095]　透光粒子以较佳 1 重量％至 40 重量％、更佳 1 重量％至 30 重量％、仍更佳 1 重量％至 20 重量％的含量并入。就在表面上均一地提供突出物而言，较佳以大于或等于 0.1 重量％的含量并入，而就减少诸如影像模糊或白浊度或眩光的问题而言，较佳以小于或等于 40 重量％的含量并入。

[0096]　此外，透光粒子的涂布量较佳为 10 毫克 / 平方米至 2500 毫克 / 平方米，更佳为 30 毫克 / 平方米至 2000 毫克 / 平方米，仍更佳为 100 毫克 / 平方米至 1500 毫克 / 平方米。

[0097]　<透光粒子的制备方法以及分级方法>

[0098]　作为制造根据本发明的透光粒子的方法，可以下述的方法为例：悬浮液聚合法、乳液聚合法、无皂乳液聚合法、分散液聚合法以及种子聚合法，且可通过这些方法中任一种制造粒子。关于这些制造方法，可参考例如聚合物合成的实验方法 (Kobunshi Goseino Jikkenho)（大津孝之 (Takayuki Otsu) 以及木下雅悦 (Masaetsu Kinoshita) 编写且由科学同人社 (Kagaku Dojin-sha) 出版），第 130 页以及第 146-147 页；合成高分子 (Gosei Kobunshi)，第 1 卷，第 246 页 - 第 290 页，以及第 3 卷，第 1 页 - 第 108 页中所述的方法；以及日本专利第 2,543,503 号、第 3,508,304 号、第 2,746,275 号、第 3,521,560 号、第 3,580,320

号、JP-A-10-1561、JP-A-7-2908、JP-A-5-297506 以及 JP-A-2002-145919 中所述的方法中的描述。

[0099] 关于透光粒子的粒径分布，鉴于雾度值、扩散性控制以及所涂布表面特性的均匀性，单分散粒子较佳。表示粒径均一性的 CV 值较佳小于或等于 15%，更佳小于或等于 13%，仍更佳小于或等于 10%。此外，当粒子粒径比平均粒径大 20% 或超过 20% 时规定为粗糙粒子，粗糙粒子的比例以全部粒子数目计较佳小于或等于 1%，更佳小于或等于 0.1%，仍更佳小于或等于 0.01%。作为获得具有所述粒径分布的粒子的方法，在粒子的制备或合成反应后进行分级是有效的，且可通过增加重复分级的次数或通过增强分级程度获得具有所要粒径分布的粒子。

[0100] 在进行分级时，较佳采用诸如空气分级法、离心分级法、沉降分级法、过滤分级法以及抗静电分级法的方法。

[0101] 本发明的光学膜在形成硬涂层的表面上具有不均匀外型，且因此光在光学膜表面散射。再者，用于形成不均匀表面的粒子使光在膜内散射。对于所用的 λ/4 板，例如在 3D 显示器或有机电致发光装置显示器的表面，已考虑必需使用不造成光散射从而不扰乱由光学异向性层形成的偏振光的透明膜。然而，只要表面的物理特性在本说明书所述的范围内，则可使用所述膜而不破坏预期的光学异向性，这是显而易知的。为了避免破坏光学异向性，光学膜的内部雾度较佳为 0 至 28，更佳为 0 至 10，最佳为 0 至 5。

[0102] [光聚合起始剂]

[0103] 接着，将描述待并入用于形成本发明硬涂层的组成物中的光聚合起始剂。

[0104] 光聚合起始剂的实例包含苯乙酮、安息香 (benzoin)、二苯甲酮、氧化膦、缩酮、蒽醌、噻吨酮、偶氮化合物、过氧化物、2,3- 二烷基二酮化合物、二硫化物化合物、氟胺化合物、芳族锍、咯吩二聚体 (lophine dimer)、鎓盐 (onium salt)、硼酸盐、活性酯、活性卤素、无机复合物以及香豆素 (coumarin)。光聚合起始剂的特定实例、较佳实施例、市售产品以及其类似物描述于 JP-A-2009-098658 的第 [0133] 段至第 [0151] 段中，且其亦适用于本发明。

[0105] 此外，各种光聚合起始剂的实例亦描述于最新 UV 固化技术 (Saishin UV Koka Gijutsu)，第 159 页，K.K. 技术信息协会 (K.K.Gijutsu Joho Kyokai)(1991)；以及加藤清美 (Kato Kiyomi)，紫外线固化系统 (Shigaisen Koka Shisutemu)，第 65-148 页，综合技术中心 (Sogo Gijutsu Senta)(1989) 中，且其适用于本发明。

[0106] 市售光裂解型光自由基聚合起始剂的较佳实例包含汽巴特殊化学品公司 (Ciba Specialty Chemicals Corp.) 制造的“艳佳固 651(Irgacure651)”、“艳佳固 184”、“艳佳固 819”、“艳佳固 907”、“艳佳固 1870”(CGI-403/Irg184 的 7/3 混合起始剂)、“艳佳固 500”、“艳佳固 369”、“艳佳固 1173”、“艳佳固 2959”、“艳佳固 4265”、“艳佳固 4263”、“艳佳固 127”以及“OXE01”；日本化药有限公司 (Nippon Kayaku Co.,Ltd.) 制造的“卡雅固 (KAYACURE) DETX-S”、“卡雅固 BP-100”、“卡雅固 BDMK”、“卡雅固 CTX”、“卡雅固 BMS”、“卡雅固 2-EAQ”、“卡雅固 ABQ”、“卡雅固 CPTX”、“卡雅固 EPD”、“卡雅固 ITX”、“卡雅固 QTX”、“卡雅固 BTC”以及“卡雅固 MCA”；沙多玛有限公司制造的“易硒固 (Esacure)(KIP100F、KB1、EB3、BP、X33、KT046、KT37、KIP150、TZT)”；以及其组合。

[0107] 以用于形成硬涂层的组成物中所有固体组分的重量计，光聚合起始剂于用于形成本发明硬涂层的组成物中的含量较佳为 0.5 重量% 至 8 重量%，更佳为 1 重量% 至 5 重

量%，因为所述含量足够大以使用于形成硬涂层的组成物中所含的可聚合化合物充分聚合且含量足够小以适当抑制起始点的数目。

[0108] ［溶剂］

[0109] 用于形成本发明硬涂层的组成物可含有溶剂。考虑到单体溶解度、透光粒子分散性以及涂布后的干燥特性，多种溶剂可用作溶剂。作为所述溶剂，以下述的溶剂为例：例如二丁醚、二甲氧基乙烷、二乙氧基乙烷、环氧丙烷、1，4-二恶烷、1，3-二氧杂环戊烷、1，3，5-三恶烷、四氢呋喃、苯甲醚、苯乙醚、碳酸二甲酯、碳酸甲酯乙酯、碳酸二乙酯、丙酮、甲基乙基酮（MEK）、二乙酮、二丙酮、二异丁酮、环戊酮、环己酮、甲基环己酮、甲酸乙酯、甲酸丙酯、甲酸戊酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯、γ-丁内酯、2-甲氧基乙酸甲酯、2-乙氧基乙酸甲酯、2-乙氧基乙酸乙酯、2-乙氧基丙酸乙酯、2-甲氧基乙醇、2-丙氧基乙醇、2-丁氧基乙醇、1，2-二乙酰氧基丙酮、乙酰基丙酮、二丙酮醇、乙酰乙酸甲酯、乙酰乙酸乙酯、甲醇、乙醇、异丙醇、正丁醇、环己醇、乙酸异丁酯、甲基异丁基酮（MIBK）、2-辛酮、2-戊酮、2-己酮、乙二醇乙醚、乙二醇异丙醚、乙二醇丁醚、丙二醇甲醚、乙基卡必醇（ethyl carbitol）、丁基卡必醇、己烷、庚烷、辛烷、环己烷、甲基环己烷、乙基环己烷、苯、甲苯、二甲苯等，且这些可独立使用或以其中两种或超过两种的组合形式使用。

[0110] 溶剂较佳以固体组分于用于形成本发明硬涂层的组成物中的浓度在20重量%至80重量%、更佳30重量%至75重量%、仍更佳40重量%至70重量%范围的量使用。

[0111] ［含氟化合物或硅酮系列化合物］

[0112] 含氟化合物或硅酮系列化合物经由共价键固定于本发明光学膜在硬涂层侧的顶表面。这些在分子内具有可聚合不饱和基团的化合物可通过使其与具有可聚合不饱和基团的化合物固化在一起而得以固定。

[0113] 本发明的光学膜可具有硬涂层侧的顶表面为硬涂层表面的构造，但亦可具有在硬涂层上提供另一功能层的不同构造。在硬涂层构成顶端层的情形中，必需在硬涂层中并入这些化合物。下文将描述含氟化合物或硅酮系列化合物。

[0114] 在本发明中，含氟化合物或硅酮系列化合物为至少一种由下列化合物所构成的族群中选出的化合物：具有可聚合不饱和基团的含氟化合物以及重量平均分子量大于或等于3000且具有可聚合不饱和基团的聚硅氧烷化合物。

[0115] ［具有可聚合不饱和基团的含氟化合物］

[0116] 描述具有可聚合不饱和基团的本发明的含氟化合物（下文亦称为“含氟固化剂”）。

[0117] 本发明的含氟固化剂较佳为具有由下列通式（F）表示的结构的含氟化合物：

[0118] 通式（F）：$(Rf)-[(W)-(R_A)_n]_m$

[0119] 在式（F）中，Rf表示（全）氟烷基或（全）氟聚醚基，W表示键联基团，R_A表示可聚合不饱和基团，n表示整数1至3，且m表示整数1至3。

[0120] 本发明的含氟固化剂被认为由于存在可聚合不饱和基团而展现下列作用（1）至（3）。

[0121] （1）一般认为，因为有机溶剂的溶解度以及与具有不饱和双键的化合物的相容性提高，所以含氟固化剂可均匀位于表面而不形成聚集物。再者，可防止由于形成聚集物而产生缺陷。

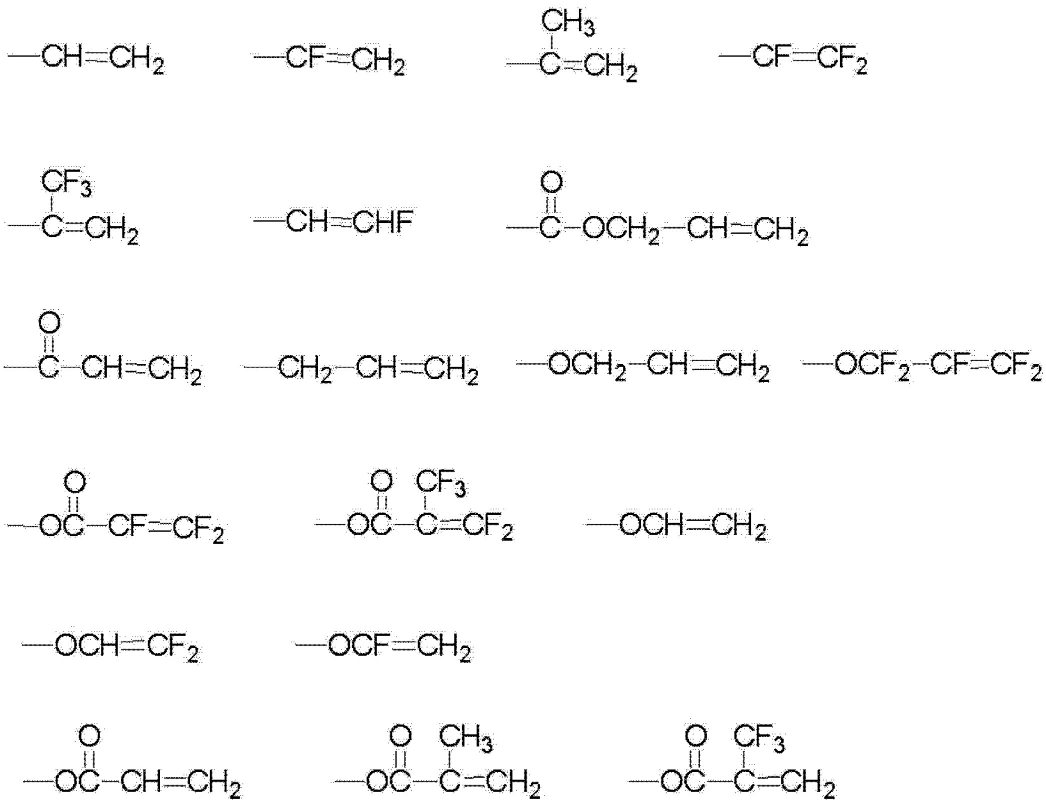
[0122]　(2) 因为含氟固化剂可经由光聚合反应在分子间形成共价键或与具有不饱和双键的化合物形成共价键，所以这些位于表面的化合物即使在光学膜以卷筒形式储存而光学异向性层侧与表面接触时也不会转移至光学异向性层侧。

[0123]　(3) 甚至当光学膜以卷筒形式储存时，光学异向性层侧上不和与其接触的粘合剂形成共价键的含氟化合物不会转移至硬涂层侧表面，因为硬涂层侧表面的表面自由能低。

[0124]　在通式 (F) 中，R_A表示可聚合不饱和基团。未特定限制可聚合不饱和基团，且在以活性能量射线（诸如 UV 射线或电子束）照射后可引起自由基聚合反应的任何基团均可使用。其实例包含（甲基）丙烯酰基、（甲基）丙烯酰氧基、乙烯基以及烯丙基。较佳使用（甲基）丙烯酰基、（甲基）丙烯酰氧基以及通过以氟原子置换这些基团的任何氢原子而形成的基团。

[0125]　可聚合不饱和基团的较佳特定实例如下。

[0126]



[0127]　在通式 (F) 中，Rf 表示（全）氟烷基或（全）氟聚醚基。

[0128]　此处，（全）氟烷基表示氟烷基以及全氟烷基中的至少一个，且（全）氟聚醚基表示氟聚醚基以及全氟聚醚基中的至少一个。鉴于防污特性，Rf 中氟含量较高更佳。

[0129]　（全）氟烷基含有较佳 1 个至 20 个碳原子，更佳 1 个至 10 个碳原子。

[0130]　（全）氟烷基可具有直链结构（例如 $-CF_2CF_3$、$-CH_2(CF_2)_4H$、$-CH_2(CF_2)_8CF_3$ 或 $-CH_2CH_2(CF_2)_4H$）、分支链结构（例如 $CH(CF_3)_2$、$CH_2CF(CF_3)_2$、$CH(CH_3)CF_2CF_3$或 $CH(CH_3)(CF_2)_5CF_2H$）或脂环结构（较佳 5 元或 6 元环，例如全氟环己基、全氟环戊基或经这些基团取代的烷基）。

[0131]　（全）氟聚醚基意指具有氟聚醚基且可为单价、二价或多价基团的（全）氟烷基。氟聚醚基的实例包含 $CH_2OCH_2CF_2CF_3$、$CH_2CH_2OCH_2C_4F_8H$、$CH_2CH_2OCH_2CH_2C_8F_{17}$、

$CH_2CH_2OCF_2CF_2OCF_2CF_2H$以及含有4个或超过4个氟原子以及4个至20个碳原子的氟环烷基。此外，全氟聚醚基的实例包含$(CF_2)_pO(CF_2CF_2O)_q$、$[CF(CF_3)CF_2O]_p-[CF_2(CF_3)]$、$(CF_2CF_2CF_2O)_p$以及$(CF_2CF_2O)_p$。

[0132] p与q的和较佳为1至83，更佳为1至43，最佳为5至23。

[0133] 鉴于在光学膜背侧的转移阻止能力极佳，本发明的含氟固化剂尤其较佳具有以$-(CF_2O)_p(CF_2CF_2O)_q-$表示的全氟聚醚基。

[0134] 上述p以及q各独立地表示整数0至20，限制条件为p+q为1或超过1的整数。

[0135] 在本发明中，鉴于显著获得前述(1)至(3)中所示的作用，含氟固化剂较佳在一个分子中具有全氟聚醚基以及多个可聚合不饱和基团。

[0136] 在通式(F)中，W表示键联基团。作为W，以下述的基团为例：例如亚烷基、亚芳基、亚杂烷基以及其组合的键联基团。这些键联基团可还含有氧基、羰基、羰氧基、羰基亚胺基、磺酰胺基以及具有其组合的官能基。

[0137] W较佳为亚乙基，更佳与羰基亚胺基键结的亚乙基。

[0138] 未特定限制含氟固化剂的氟原子含量，但较佳大于或等于20重量%，尤其较佳为30重量%至70重量%，最佳为40重量%至70重量%。

[0139] 较佳含氟固化剂的实例包含(但不限于)大金工业株式会社(Daikin Industries，Ltd.)制造的R-2020、M-2020、R-3833、M-3833以及欧普图DAC(Optool DAC)(皆为商标名)，以及大日本油墨化学工业株式会社(Dainippon Ink&Chemicals，Inc)制造的美伽伐F-171(Megafac F-171)、F-172、F-179A以及帝凡沙MCF-300(Defensa MCF-300)与MCF-323(皆为商标名)。

[0140] 鉴于显著获得上述(1)至(3)中所示的作用，n与m的乘积(n×m)较佳大于或等于2，更佳大于或等于4。

[0141] 在通式(F)中，关于n与m同时为1的情形，在更佳实施例中，可提及由式(F-1)至(F-3)表示的化合物。

[0142] 通式(F-1)

[0143] $Rf^2(CF_2CF_2)_pR'^2CH_2CH_2-R^2OCOCR^1=CH_2$

[0144] 在式(F-1)中，Rf^2表示氟原子或具有1个至10个碳原子的氟烷基，R'^2表示单键或二价键联基团，且p表示聚合度，其中p大于或等于k(k为大于或等于3的整数)。

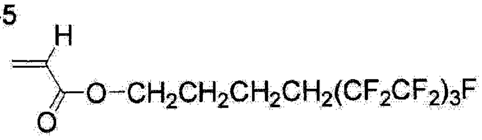
[0145] 当R'^2表示二价键联基团时，二价键联基团的实例与关于前述W所述的那些相同。

[0146] 通式(F-1)中含有氟原子的短链聚合丙烯酸酯的实例包含(甲基)丙烯酸的部分或全部氟化的烷基酯衍生物及其类似物。

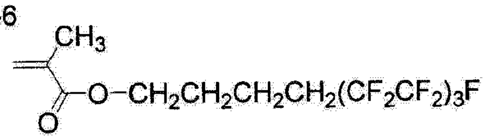
[0147] 下文展示由通式(F-1)表示的化合物的特定实例，但本发明不限于这些。

[0148]

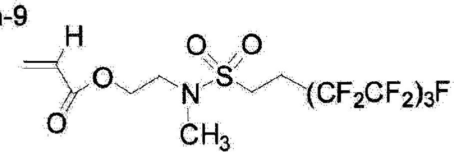
a-5



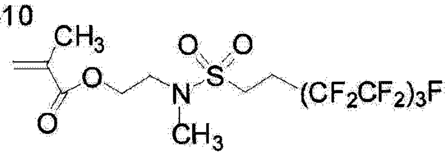
a-6



a-9



a-10



[0149] 通式(F-1)表示的化合物可含有多个含氟(甲基)丙烯酸酯,其中根据短链聚合条件、反应混合物的分离条件及其类似条件,在合成时使用短链聚合的情形中,通式(F-1)基团 $Rf^2(CF_2CF_2)_pCH_2CH_2$-R^2O- 的 p 各自为 k、k+1、k+2、...,或其类似物。

[0150] 通式(F-2):

[0151] $F(CF_2)_q$-CH_2-CHX-CH_2Y

[0152] 在式(F-2)中,q 为整数 1 至 20,且 X 与 Y 各独立地为(甲基)丙烯酰氧基或羟基,且其中至少一个为(甲基)丙烯酰氧基。

[0153] 由通式(F-2)表示的含氟(甲基)丙烯酸酯具有含有 1 个至 20 个碳原子、末端具有三氟甲基(CF_3-)的氟烷基,且此含氟(甲基)丙烯酸酯允许三氟甲基即使少量时亦在表面上有效配向。

[0154] 鉴于阻止自背侧转移以及生产容易性,q 较佳为 6 至 20,更佳为 8 至 10。具有含有 8 个至 10 个碳原子的氟烷基的含氟(甲基)丙烯酸酯相较于其他具有不同链长度的氟烷基的含氟(甲基)丙烯酸酯展现极佳拒水特性以及拒油特性,因此显示极佳防污特性。

[0155] 由通式(F-2)表示的含氟(甲基)丙烯酸酯的特定实例包含 1-(甲基)丙烯酰氧基-2-羟基-4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,13,13,13-二十一氟十三烷、2-(甲基)丙烯酰氧基-1-羟基-4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,13,13,13-二十一氟十三烷以及 1,2-双(甲基)丙烯酰氧基-4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,13,13,13-二十一氟 十三烷。在本发明中,1-丙烯酰氧基-2-羟基-4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,13,13,13-二十一氟十三烷较佳。

[0156] 通式(F-3):

[0157] $F(CF_2)_rO(CF_2CF_2O)_sCF_2CH_2OCOCR^3=CH_2$

[0158] 在式(F-3)中,R^3 为氢原子或甲基,s 为整数 1 至 20,且 r 表示整数 1 至 4。

[0159] 通式(F-3)表示的含氟原子的多官能(甲基)丙烯酸酯可通过使由下列通式(FG-3)表示的含氟原子的醇化合物与(甲基)丙烯酸卤化物反应获得。

[0160] 通式(FG-3):

[0161] $F(CF_2)_rO(CF_2CF_2O)_sCF_2CH_2OH$

[0162] 在式(FG-3)中,s 表示整数 1 至 20,且 r 表示整数 1 至 4。

[0163] 由通式(FG-3)表示的含氟原子的醇化合物的特定实例包含 1H,1H-全氟-3,6-二氧杂庚-1-醇、1H,1H-全氟-3,6-二氧杂辛-1-醇、1H,1H-全氟-3,6-二氧杂癸-1-醇、1H,1H-全氟-3,6,9-三氧杂癸-1-醇、1H,1H-全氟-3,6,9-三氧杂十一烷-1-醇、1H,1H-全氟-3,6,9-三氧杂十三烷-1-醇、1H,1H-全氟-3,6,9,12-四氧杂十三烷-1-醇、1H,1H-全氟-3,6,9,12-四氧杂十四烷-1-醇、1H,1H-全氟-3,6,9,12-四氧杂十六烷-1-醇、1H, 1H- 全氟 -3,6,9,12,15- 五氧杂十六烷 -1- 醇、1H,1H- 全氟 -3,6,9,12,15- 五氧杂十七烷 -1- 醇、1H,1H- 全氟 -3,6,9,12,15- 五氧杂十九烷 -1- 醇、1H,1H- 全氟 -3,6,9,12,15,18- 六氧杂二十烷 -1- 醇、1H,1H- 全氟 -3,6,9,12,15,18- 六氧杂二十二烷 -1- 醇、1H,1H- 全氟 -3,6,9,12,15,18,21- 七氧杂二十三烷 -1- 醇以及 1H,1H- 全氟 -3,6,9,12,15,18,21- 七氧杂二十五烷 -1- 醇。

[0164] 这些化合物可购得，且其特定实例包含 1H,1H- 全氟 -3,6- 二氧杂庚 -1- 醇（商标名：C5GOL；由艾克福 (Exfluor) 制造）、1H,1H- 全氟 -3,6,9- 三氧杂癸 -1- 醇（商标名：C7GOL；由艾克福制造）、1H,1H- 全氟 -3,6- 二氧杂癸 -1- 醇（商标名：C8GOL；由艾克福制造）、1H,1H- 全氟 -3,6,9- 三氧杂十三烷 -1- 醇（商标名：C10GOL；由艾克福制造）；以及 1H,1H- 全氟 -3,6,9,12- 四氧杂十六烷 -1- 醇（商标名：C12GOL；由艾克福制造）。

[0165] 在本发明中，较佳使用 1H,1H- 全氟 -3,6,9,12- 四氧杂十三烷 -1- 醇。

[0166] 此外，待与由前述通式 (FG-3) 表示的含氟原子的醇化合物反应的（甲基）丙烯酸卤化物的实例包含（甲基）丙烯酸氟化物、（甲基）丙烯酸氯化物、（甲基）丙烯酸溴化物以及（甲基）丙烯酸碘化物，但鉴于容易获得性，（甲基）丙烯酸氯化物较佳。

[0167] 由通式 (F-3) 表示的化合物的较佳特定实例包含（但不限于）下列化合物。此外，由通式 (F-3) 表示的较佳特定实例亦描述于 JP-A-2007-264221 中。

[0168] (b-1)：$F_9C_4OC_2F_4OC_2F_4OCF_2CH_2OCOCH = CH_2$

[0169] (b-2)：$F_9C_4OC_2F_4OC_2F_4OCF_2CH_2OCOC(CH_3) = CH_2$

[0170] 此外，与由通式 (F-3) 表示的化合物不同，较佳亦可使用由下列通式 (F-3)′ 表示的化合物。

[0171] 通式 (F-3)′：

[0172] $Rf^3-[(O)_c(O = C)_b(CX^4X^5)_a-CX^3 = CX^1X^2]$

[0173] 在式 (F-3)′ 中，X^1 以及 X^2 各独立地表示 H 或 F；X^3 表示 H、F、CH_3 或 CF_3；X^4 以及 X^5 各独立地表示 H、F 或 CF_3；a、b 与 c 各独立地表示 0 或 1；Rf^3 表示含有 18 个至 200 个碳原子且具有醚键的含氟烷基，且在 Rf^3 基团中具有大于或等于 6 个由通式 (FG-3)′ 表示的重复单元：

[0174] $-(CX^6{}_2CF_2CF_2O)-$

[0175] 其中 X^6 表示 F 或 H。

[0176] 由通式 (F-3)′ 表示的含氟聚醚化合物的实例包含：

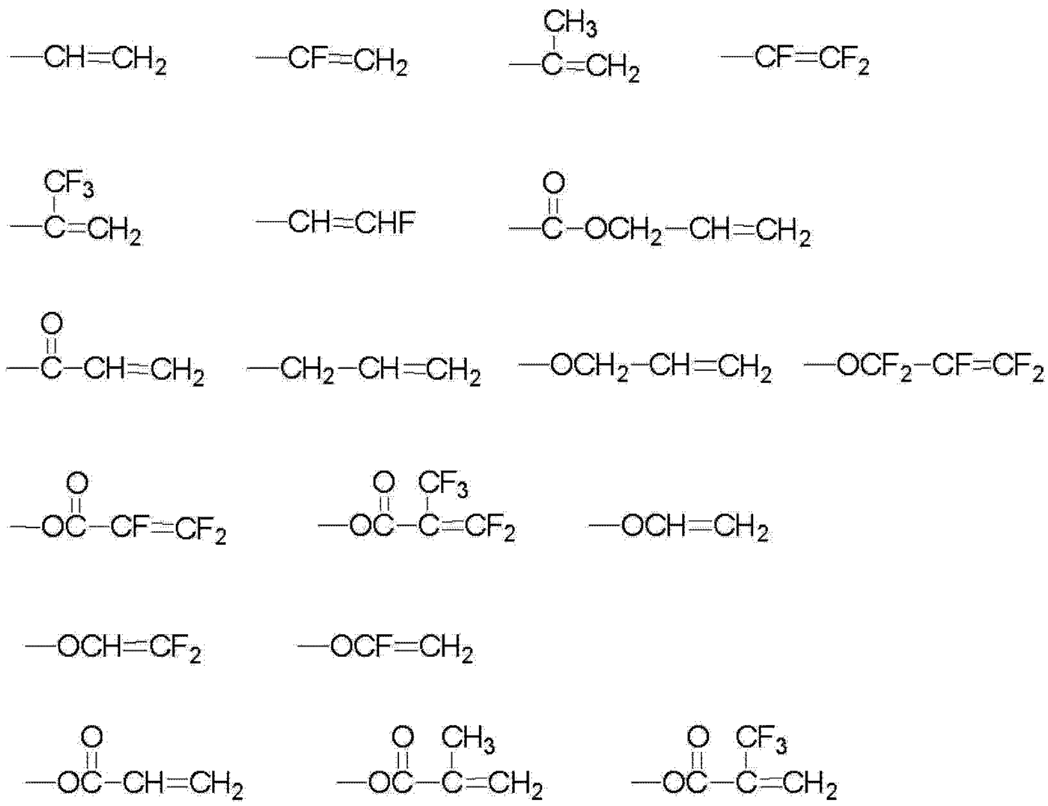
[0177] (c-1) $Rf^3-[(O)(O = C)_b-CX^3 = CX^1X^2]$；

[0178] (c-2) $Rf^3-[(O)(O = C)-CX^3 = CX^1X^2]$；以及

[0179] (c-3) $Rf^3-[(O)_c(O = C)-CF = CH_2]$。

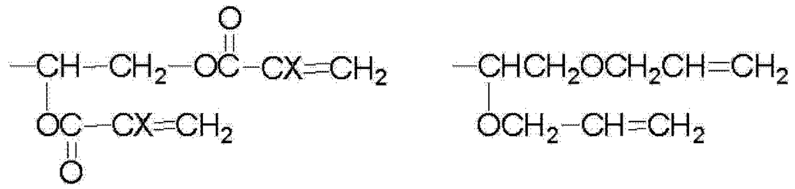
[0180] 作为上述含氟聚醚化合物中的可聚合不饱和基团，较佳可使用具有下列结构的基团。(c-1) 至 (c-3) 中符号的定义与通式 (F-3)′ 相同。

[0181]



[0182] 此外，由通式 (F-3)′ 表示的含氟聚醚化合物可具有多个可聚合不饱和基团，且较佳例示例如下列的结构。

[0183]



(X: H, F, CH_3)

[0184] 在本发明中，具有结构 $-O(C=O)CF=CH_2$的化合物由于具有特定高聚合（固化）反应性且可高效提供固化产品而较佳。

[0185] 作为由通式 (F-3)′ 表示的含氟聚醚化合物中的 Rf^3基团，重要的是 Rf^3基团含有 6 个或超过 6 个通式 (FG-3)′ 的含氟聚醚链的重复单元，藉此可赋予阻止自背侧转移的特性。

[0186] 此外，更特定言之，可使用含有 6 个或超过 6 个含氟聚醚链的重复单元的混合物，但在以混合物形式使用的情形中，在具有小于 6 个重复单元的含氟不饱和化合物以及具有 6 个或超过 6 个重复单元的含氟不饱和化合物的分 布中，具有 6 个或超过 6 个聚醚链重复单元的含氟不饱和化合物的存在比率最高的混合物较佳。

[0187] 式 (FG-3)′ 的含氟聚醚链重复单元的数目较佳大于或等于 6 个，更佳大于或等于 10 个，仍更佳大于或等于 18 个，尤其较佳大于或等于 20 个，藉此可改良拒水性以及防污特性，尤其移除包含油组分的污斑的特性。此外，可更有效赋予气体渗透特性。此外，在 Rf^3基团的末端或在链的中部可存在含氟聚醚链。

[0188] 特定言之，Rf^3基团较佳具有通式 (c-4) 的结构：

[0189] $R^4-(CX^6{}_2CF_2CF_2O)_t-(R^5)_e-$

[0190] 在式(c-4)中,X^6与通式(FG-3)′中相同,R^4为由下列基团所构成的族群中选出的至少一个:氢原子、卤素原子、烷基、含氟烷基、含有醚键的烷基以及含有醚键的含氟烷基,R^5为二价或超过二价的有机基团,t为整数6至66,且e为0或1。

[0191] 亦即,Rf^3基团为经由二价或超过二价的有机基团R^5与反应性碳碳双键键结的含氟有机基团且在末端具有R^4。

[0192] R^5可为能够允许通式(FG-3)′的含氟聚醚链与反应性碳碳双键键结的任何有机基团,且例如其是由下列基团所构成的族群中选出:亚烷基、含氟亚烷基、含有醚键的亚烷基以及含有醚键的含氟亚烷基。其中,鉴于透明度以及低折射率特性,含氟亚烷基以及含有醚键的含氟亚烷基较佳。

[0193] 作为由通式(F-3)′表示的含氟聚醚化合物的特定实例,较佳使用在公开专利WO2003/022906中所提及的化合物。在本发明中,可尤其较佳使用$CH_2=CF-COO-CH_2CF_2CF_2-(OCF_2CF_2CF_2)_7-OC_3F_7$。

[0194] 在式(F)中,在n与m不同时为1的情形中,较佳实施例的特定实例包含下列(F-4)以及(F-5)。

[0195] 通式(F-4):

[0196] $(Rf^1)-[(W)-(R_A)_n]_m$

[0197] 在通式(F-4)中,Rf^1表示(全)氟烷基或(全)氟聚醚基,W表示键联基团,且R_A表示具有不饱和双键的官能基。n表示整数1至3,m表示整数1至3,且n与m不同时为1。

[0198] 鉴于其极佳拒水性/拒油性以及极佳稳定性(防污耐久性),较佳n表示 2至3且m表示1至3。更佳n表示2或3且m表示2或3。最佳n表示3且m表示2或3。

[0199] 单价至三价基团可用作Rf^1。在Rf^1为单价的情形中,端基较佳为$(C_nF_{2n+1})-$、$(C_nF_{2n+1}O)-$、$(XC_nF_{2n}O)-$或$(XC_nF_{2n+1})-$(其中X为氢、氯或溴,且n为整数1至10)。特定言之,可较佳使用$CF_3O(C_2F_4O)_pCF_2-$、$C_3F_7O(CF_2CF_2CF_2O)_pCF_2CF_2-$、$C_3F_7O(CF(CF_3)CF_2O)_pCF(CF_3)-$、$F(CF(CF_3)CF_2O)_pCF(CF_3)-$或其类似基团。

[0200] 此处,p的平均值为0至50,较佳为3至30,更佳为3至20,最佳为4至15。

[0201] 在Rf^1为二价的情形中,可较佳使用$-(CF_2O)_q(C_2F_4O)_rCF_2-$、$-(CF_2)_3O(C_4F_8O)_r(CF_2)_3-$、$-CF_2O(C_2F_4O)_rCF_2-$、$-C_2F_4O(C_3F_6O)_rC_2F_4-$、$-CF(CF_3)(OCF_2CF(CF_3))_sOC_tF_{2t}O(CF(CF_3)-CF_2O)_rCF(CF_3)-$或其类似基团。

[0202] 此处,化学式中q、r以及s的平均值为0至50。其较佳为3至30,更佳为3至20,最佳为4至15。t为整数2至6。

[0203] 由通式(F-4)表示的化合物的特定较佳实例以及合成方法描述于WO2005/113690中。

[0204] 下文中,$F(CF(CF_3)CF_2O)_pCF(CF_3)-$中p的平均值为6至7的情形表示为“HFPO-”且$-(CF(CF_3)CF_2O)_pCF(CF_3)-$中p的平均值为6至7的情形表示为“-HFPO-”,代表通式“(F-4)”的特定化合物,但不限于此。

[0205] (d-1):$HFPO-CONH-C-(CH_2OCOCH=CH_2)_2CH_2CH_3$

[0206] (d-2):$HFPO-CONH-C-(CH_2OCOCH=CH_2)_2H$

[0207] (d-3):$HFPO-CONH-C_3H_6NHCH_3$与三丙烯酸三羟甲基丙烷酯的1∶1迈克尔加成聚合

(Michael addition polymerization) 产物
[0208] (d-4) : $(CH_2 = CHCOOCH_2)_2H$-C-CONH-HFPO-CONH-C-$(CH_2OCOCH = CH_2)_2H$
[0209] (d-5) : $(CH_2 = CHCOOCH_2)_3$-C-CONH-HFPO-CONH-C-$(CH_2OCOCH = CH_2)_3$
[0210] 此外，由通式 (F-5) 表示的化合物可用作通式 (F-4) 表示的化合物。
[0211] 通式 (F-5) :
[0212] $CH_2 = CX_1$-COO-CHY-CH_2-OCO-$CX_2 = CH_2$
[0213] 在式 (F-5) 中，X_1与 X_2各自表示氢原子或甲基，且 Y 表示含有 2 个至 20 个碳原子且含有 3 个或超过 3 个氟原子的氟烷基，或含有 4 个至 20 个碳原子且含有 4 个或超过 4 个氟原子的氟环烷基。
[0214] 在本发明中，可聚合不饱和基团为（甲基）丙烯酰氧基的化合物可具有多个（甲基）丙烯酰氧基。通过允许含氟固化剂具有多个（甲基）丙烯酰氧基，其在固化时形成三维网状结构，且固化剂具有高玻璃转化温度以及低转移特性，且可改良其重复擦拭移除污斑的耐久性。此外，可获得具有极佳耐热性、耐候性及其类似特性的固化涂膜。
[0215] 由通式 (F-5) 表示的化合物的特定较佳实例包含二（甲基）丙烯酸 -2,2,2- 三氟乙基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2,2,3,3,3- 五氟丙基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2,2,3,3,4,4,4- 七氟丁基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2,2,3,3,4,4,5,5,5- 九氟戊基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6- 十一氟己基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7- 十三氟庚基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8- 十五氟辛基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8- 十三氟辛基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9- 十七氟壬基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10- 十九氟癸基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10- 十七氟癸基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -2- 三氟甲基 -3,3,3- 三氟丙基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -3- 三氟甲基 -4,4,4- 三氟丁基乙二醇、二（甲基）丙烯酸 -1- 甲基 -2,2,3,3,3- 五氟丙基乙二醇以及二（甲基）丙烯酸 -1- 甲基 -2,2,3,3,4,4,4- 七氟丁基乙二醇，且这些可单独使用或作为其混合物使用。为了制备这些二（甲基）丙烯酸酯，可采用包含如 JP-A-6-306326 中所提及的方法的已知方法。在本发明中，较佳使用二丙烯酸 -2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9- 十七氟壬基乙二醇。
[0216] 在本发明中，可采用每个分子具有多个（全）氟烷基或（全）氟聚醚基团的化合物作为其中可聚合不饱和基团为（甲基）丙烯酰氧基的化合物。
[0217] 待用于本发明的含氟固化剂可为单体、寡聚物以及聚合物中的任一个。
[0218] 含氟固化剂较佳具有能够促进键形成或促进硬涂层侧的顶端层中的相容性的取代基。较佳存在多个所述取代基，且各取代基可与所有其他取代基相同或不同。取代基的较佳实例包含丙烯酰基、甲基丙烯酰基、乙烯基、烯丙 基、桂皮酰基、环氧基、氧杂环丁烷基、羟基、聚环氧烷基、羧基以及胺基。
[0219] 含氟固化剂可为具有不含氟原子的化合物的聚合物或寡聚物。
[0220] 此外，具有可聚合不饱和基团的含氟化合物的组分 (a) 在分子内可具有硅原子，且可具有硅氧烷结构或除硅氧烷结构以外的结构。在具有可聚合不饱和基团的含氟化合物具有硅氧烷结构的情形中，其重量平均分子量小于 15,000。

[0221] 在含氟化合物具有硅氧烷结构的情形中，化合物较佳由下列通式 (F-6) 表示：

[0222] 通式 (F-6)：

[0223] $R_aR^f_bR^A_cSiO_{(4-a-b-c)/2}$

[0224] 在式 (F-6) 中，R 为氢原子、甲基、乙基、丙基或苯基；R^f为含有氟原子的有机基团；R^A为含有可聚合不饱和基团的有机基团，其中 0 < a、0 < b、0 < c 且 a+b+c < 4。

[0225] a 较佳为 1 至 1.75，更佳为 1 至 1.5。当 a 大于 1 时，容易工业合成所述化合物，而当 a 小于 1.75 时，固化性、阻止自背侧转移的特性以及防污特性之间的相容性可容易得到。

[0226] 作为 R^A中的可聚合不饱和基团，以与前述通式 (F) 中的 R_A相同的可聚合不饱和基团为例。其较佳实例包含（甲基）丙烯酰基、（甲基）丙烯酰氧基以及通过以氟原子置换这些基团中的任何氢原子而形成的基团。

[0227] 在含氟化合物具有硅氧烷结构的情形中，硅氧烷结构的实例包含在含有多个二甲基硅烷氧基单元的化合物链的末端和/或侧链存在取代基的结构。含有多个二甲基硅烷氧基单元的化合物链中可含有除二甲基硅烷氧基单元以外的其他结构单元。各取代基可与每一其他取代基相同或不同。取代基的较佳实例包含（甲基）丙烯酰基、（甲基）丙烯酰氧基、乙烯基、烯丙基、桂皮酰基、环氧基、氧杂环丁烷基、羟基、氟烷基、聚环氧烷基、羧基以及胺基。详言之，鉴于抑制含氟固化剂渗出，（甲基）丙烯酰氧基较佳。再者，鉴于改良含氟固化剂的定位特性以及抑制其渗出，取代基数目，以每个官能基当量的重量计，较佳为 1500 至 20000 克·摩尔$^{-1}$。

[0228] R^f为含有氟原子的有机基团，且较佳为由 $C_xF_{2x+1}(CH_2)_p$- 表示的基团（其中 x 为整数 1 至 8，且 p 为整数 2 至 10）或经全氟聚醚取代的烷基。b 较佳 为 0.2 至 0.4，更佳为 0.2 至 0.25。当 b 不小于 0.2 时，阻止自背侧转移的特性得以改良，而当 b 不超过 0.4 时，固化性得以改良。R^f较佳为含有 8 个碳原子的全氟烷基。

[0229] R^A为含有（甲基）丙烯酰基的有机基团，且鉴于工业合成容易性，与 Si 原子连接的键更佳为 Si-O-C 键。c 较佳为 0.4 至 0.8，更佳为 0.6 至 0.8。当 c 不小于 0.4 时，固化性得以改良，而当 c 不超过 0.8 时，阻止自背侧转移的特性得以改良。

[0230] 此外，a+b+c 较佳为 2 至 2.7，且较佳为 2 至 2.5。当 a+b+c 小于 2 时，化合物更难定位于表面上，而当 a+b+c 大于 2.7 时，不能获得固化性与阻止自背侧转移的特性之间的相容性。

[0231] 在含氟化合物具有硅氧烷结构的情形中，化合物的每个分子含有 3 个或超过 3 个 F 原子以及 3 个或超过 3 个 Si 原子，较佳为 3 个至 17 个 F 原子以及 3 个至 8 个 Si 原子。若其含有不少于 3 个 F 原子，则防污特性变得充分，而当其含有不少于 3 个 Si 原子时，促进在表面上定位且防污特性变得充分。

[0232] 在含氟化合物具有硅氧烷结构的情形中，可通过包含如 JP-A-2007-14588 中所提及的方法的已知方法来制备化合物。

[0233] 在含氟化合物具有硅氧烷结构的情形中，硅氧烷结构可具有直链、分支链以及环状结构中的任一个，但其中分支链以及环状结构由于与下文将描述的具有不饱和双键的化合物的良好相容性而尤其较佳，所述相容性对无排斥以及易于在表面上定位有所贡献。

[0234] 此处，作为硅氧烷结构为分支链形式的化合物，由下列通式 (F-7) 表示的化合物较佳。

[0235]　通式 (F-7)：

[0236]　$R^fSiR_k[OSiR_m(OR^A)_{3-m}]_{3-k}$

[0237]　在式 (F-7) 中，R、R^f以及 R^A分别与上文所定义相同，m ＝ 0、1 或 2，其中较佳 m ＝ 2 且 k ＝ 0 或 1。

[0238]　此外，作为硅氧烷结构为环状结构的化合物，由下列通式 (F-8) 表示的化合物较佳。

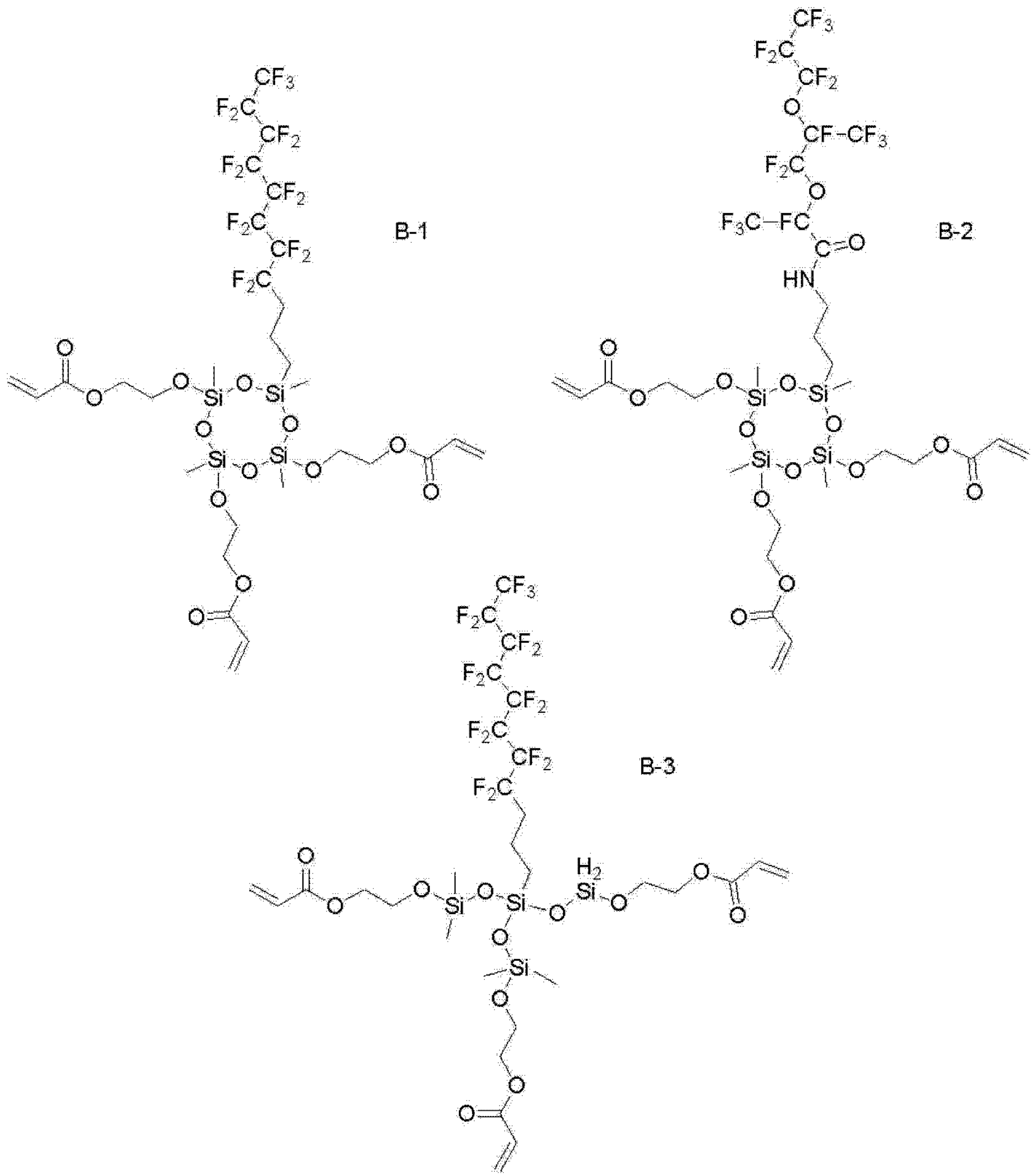
[0239]　通式 (F-8)：

[0240]　$(R^fRSiO)(R^ARSiO)_n$

[0241]　在式 (F-8) 中，R、R^f以及 R^A与上文所定义相同，且 n ≥ 2，其中较佳 3 ≤ n ≤ 5。

[0242]　含氟聚硅氧烷化合物的特定实例包含下列化合物。

[0243]



[0244]　[含氟固化剂的分子量]

[0245]　可通过采用诸如凝胶渗透层析法 (gel permeation chromatography，GPC) 的分子排阻层析法量测具有可聚合不饱和基团的含氟固化剂的重量平均分子量 (Mw)。待用于

本发明的含氟固化剂的Mw较佳为400至小于5,000,更佳为1,000至小于5,000,仍更佳为1,000至小于3,500。当Mw大于或等于400时,含氟固化剂至表面的可迁移性提高,因此所述Mw较佳。再者,当Mw小于5,000时,不会阻止含氟固化剂迁移至表面且容易在硬涂层表面上均 一配向,其用于改良阻止自背侧转移的特性以及膜强度,因此所述Mw较佳。

[0246] 然而,在含氟化合物具有硅氧烷结构的情形中,化合物的Mw小于15,000,较佳为1,000至小于5,000,更佳为1,000至小于3,500。

[0247] 关于含氟固化剂于硬涂层内膜厚度方向的分布状态,较佳满足条件51%＜X/Y＜100%,其中X表示硬涂层表面附近的氟含量,且Y表示整个硬涂层中的氟含量。当X/Y超过51%时,含氟固化剂不分布于膜内部,因此所述X/Y由于耐刮擦性而较佳。此外,"表面附近"意指硬涂层表面至深度小于1微米处的区域,且可根据F片段比率通过飞行时间二次离子质谱仪(time-of-flight secondary ion mass spectrometer,TOF-SIMS)量测。

[0248] [含氟固化剂的添加量]

[0249] 以用于形成硬涂层的组成物中全部固体组分的重量计,具有可聚合不饱和基团的含氟固化剂的添加量较佳为1重量%至20重量%,更佳为1重量%至15重量%,仍更佳为1重量%至10重量%。当添加量大于或等于1重量%时,具有拒水特性以及拒油特性的含氟固化剂比例为适当的,且可获得充分的阻止自背侧转移的特性。此外,当添加量小于或等于20重量%时,含氟固化剂不会不能与表面上沉淀的粘合剂组分混合,不会使膜增白以及在表面上产生白色粉末,因此所述量较佳。

[0250] 接着将描述硅酮系列化合物。

[0251] 根据本发明的硅酮系列化合物为至少一种由下列化合物所构成的族群中选出的化合物:具有可聚合不饱和基团且重量平均分子量大于或等于3,000的聚硅氧烷化合物(下文亦称为"聚硅氧烷固化剂")。聚硅氧烷固化剂的较佳实例包含在含有多个二甲基硅烷氧基单元的化合物链的末端和/或侧链处存在取代基的聚硅氧烷固化剂。含有多个二甲基硅烷氧基单元的化合物链中可含有除二甲基硅烷氧基单元以外的其他结构单元。各取代基可与每一其他取代基相同或不同,且较佳含有多个取代基。取代基的较佳实例包含(甲基)丙烯酰基、(甲基)丙烯酰氧基、乙烯基、芳基、桂皮酰基、环氧基、氧杂环丁烷基、羟基、氟烷基、聚环氧烷基、羧基以及胺基。详言之,鉴于抑制含氟固化剂渗出,(甲基)丙烯酰氧基较佳。再者,鉴于改良固化剂的定位特性以及抑制其渗出,取代基的数目,以每个官能基当量的重量计,较佳为1500至20000克·摩尔$^{-1}$。

[0252] 可通过使用例如JP-A-2007-145884中所述的已知方法制造聚硅氧烷固化剂。

[0253] 作为具有聚硅氧烷结构的添加剂,亦较佳添加含有反应性基团的聚硅氧烷(例如"KF-100T"、"X-22-169AS"、"KF-102"、"X-22-37011E"、"X-22-164C"、"X-22-5002"、"XC-22-173B"、"X-22-174D"、"X-22-167B"、"X-22-161AS)"(商标名;这些由信越化学工业株式会社(Shin-Etsu Chemical Co.,Ltd.)制造)、"AK-5"、"AK-30"以及"AK-32"(商标名;这些由东亚合成株式会社(Toagosei Co.,Ltd.)制造)、"丝拉普兰FM0725(SILAPLANE FM0725)"以及"丝拉普兰FM-0721"(商标名;这些由智索株式会社(Chisso Corp.)制造)、"DMS-U22"、"RMS-033"以及"UMS-182"(商标名;这些由吉乐斯(Gelest)制造)。

[0254] 聚硅氧烷固化剂中所含的硅氧烷结构可具有直链、分支链以及环状结构中的任一个,但其中分支链以及环状结构由于与上文所描述的具有不饱和双键的化合物的良好相容

性而尤其较佳，所述相容性对无排斥以及易于在表面上定位有所贡献。

[0255] ［聚硅氧烷固化剂的分子量］

[0256] 聚硅氧烷固化剂的重量平均分子量大于或等于3,000，较佳为5,000至小于100,000，更佳为5,000至50,000。在聚硅氧烷固化剂的重量平均分子量小于3,000的情形中，聚硅氧烷在表面部分中的定位减少，此导致阻止转移能力劣化以及硬度降低，因此所述分子量并非较佳。

[0257] 聚硅氧烷固化剂的重量平均分子量可通过采用诸如凝胶渗透层析法(GPC)的分子排阻层析法量测。

[0258] ［聚硅氧烷固化剂的添加量］

[0259] 以用于形成硬涂层的组成物中全部固体组分的重量计，聚硅氧烷固化剂的添加量较佳为1重量％至小于25重量％，更佳为1重量％至小于20重量％，仍更佳为1重量％至小于15重量％，最佳为1重量％至小于10重量％。当添加量大于或等于1重量％时，具有拒水特性以及拒油特性的聚硅氧烷固化剂的比例为适当的，且可获得充分的防污特性。此外，当添加量小于或等于25重量％时，聚硅氧烷固化剂不会不能与表面上沉淀的粘合剂组分混合，不会使膜增白以及在表面上产生白色粉末，因此所述量较佳。

[0260] 含氟化合物或硅酮系列化合物较佳在20℃下溶解于液体或溶剂中。可根据化合物的极性选择适当溶剂作为所述溶剂，且其实例包含脂族或芳族醇、酮、酯以及醚系列溶剂。

[0261] 鉴于阻止自背侧转移的特性，固定有含氟化合物或硅酮系列化合物的硬涂层侧的顶表面的表面自由能，以表面张力来表示，较佳小于或等于24.0毫牛顿/米，更佳小于或等于22.0毫牛顿/米，仍更佳为14.0毫牛顿/米至20.0毫牛顿/米。

[0262] 表面自由能(γs^{v};单位:毫牛顿/米)可根据D.K.欧文斯(D.K.Owens)，应用聚合物科学杂志(J.Appl.Polym.Sci.)，13，1741(1969)中所述测定，且可根据JP-A-10-152311中第[0297]段所述的方法量测。

[0263] ［本发明光学膜的层结构］

[0264] 本发明光学膜在透明支撑物上具有硬涂层且可视情况含有具有根据最终用途的必要功能的单层或多层。举例而言，可提供抗反射层(具有控制折射率的层，诸如低折射率层、中等折射率层以及高折射率层)、防眩光层、抗静电层、UV射线吸收层以及防污层。

[0265] 本发明光学膜的层结构的更特定实例显示如下：

[0266] 光学异向性层/透明支撑物/硬涂层；

[0267] 光学异向性层/透明支撑物/硬涂层/涂饰层；

[0268] 光学异向性层/透明支撑物/硬涂层/低折射率层；

[0269] 光学异向性层/透明支撑物/硬涂层/高折射率层/低折射率层；

[0270] 光学异向性层/透明支撑物/硬涂层/中等折射率层/高折射率层/低折射率层；以及

[0271] 光学异向性层/透明支撑物/硬涂层/中等折射率层/高折射率层/低折射率层/防污层。

[0272] 含氟化合物或硅酮系列化合物必需经由共价键固定于层结构光学膜在硬涂层侧的顶端层。

[0273] JP-A-2010-152311中第[0018]段至第[0167]段、第[0170]段至第[0183]段以

及第[0187]段至第[0243]段中所述的材料可用作这些官能基以及详述层结构中可使用的材料。

[0274] 上述结构中，在硬涂层侧的顶表面上提供低折射率层的结构较佳。在低 折射率层为顶端层的情形中，低折射率层较佳由含有上述含氟化合物或硅酮系列化合物(a)以及至少一种选自含氟可固化聚合物(b1)、具有可聚合不饱和基团的含氟或不含氟单体(b2)的组分、以及无机粒子(c)作为必需组分的组成物形成。低折射率层更佳由含有(a)、(b1)与(c)的组合、(a)、(b1)、(b2)与(c)的组合或(a)、(b2)与(c)的组合的组成物形成。

[0275] 尤其适用于本发明的含氟可固化聚合物(b1)为全氟烯烃与乙烯醚或乙烯酯之间的无规共聚物。聚合物尤其较佳具有能够独立引起交联反应的基团（诸如自由基反应性基团（例如（甲基）丙烯酰基）以及开环可聚合基团（例如环氧基或氧杂环丁烷基）。这些具有能够引起交联反应的基团的聚合单元的含量，以聚合物的全部聚合单元计，较佳相当于5摩尔％至70摩尔％，尤其较佳相当于30摩尔％至60摩尔％。作为较佳聚合物，可以下述的聚合物为例：JP-A-2002-243907、JP-A-2002-372601、JP-A-2003-26732、JP-A-2003-222702、JP-A-2003-294911、JP-A-2003-329804、JP-A-2004-4444 以 及JP-A-2004-445462中所述的聚合物。

[0276] 可引入聚硅氧烷结构来赋予本发明的含氟聚合物以防污特性、耐刮擦特性。尽管引入聚硅氧烷结构的方法不受限制，但例如如JP-A-6-93100、JP-A-11-189621、JP-A-11-228631以及JP-A-2000-313709中所述通过使用硅酮大分子偶氮起始剂引入聚硅氧烷嵌段共聚组分的方法；以及如JP-A-2-251555以及JP-A-2-308806中所述通过使用硅酮大分子单体引入聚硅氧烷接枝共聚组分的方法为较佳。尤其较佳化合物的实例包含JP-A-11-189621的实例1、实例2以及实例3的聚合物以及JP-A-2-251555的共聚物A-2以及A-3。所述聚硅氧烷组分以较佳0.5重量％至10重量％、尤其较佳1重量％至5重量％的量含于聚合物中。

[0277] [无机细粒]

[0278] 在本发明中，鉴于降低折射率以及改良耐刮擦性，将无机细粒用于低折射率层中。无机细粒未受特定限制，只要其平均粒径为5纳米至120纳米即可，但鉴于降低折射率，无机低折射率粒子为较佳。

[0279] 由于低折射率，无机细粒包含氟化镁细粒以及二氧化硅细粒。详言之，鉴于折射率、分散稳定性以及生产成本，二氧化硅细粒较佳。无机粒子的尺寸（初始粒子直径）较佳为5纳米至120纳米，更佳为10纳米至100纳米以 及20纳米至100纳米，最佳为30纳米至90纳米。

[0280] 若无机细粒的粒径过小，则改良耐刮擦性的作用降低，而若粒径过大，则在低折射率层表面上产生细小不规则性且外观（例如乌黑(jetblackness)）或整体反射率劣化。此外，在使用下文待描述的中空二氧化硅细粒的情形中，若粒径过小，则中空部分的比例降低且不能充分降低折射率。无机细粒可为结晶或非晶形，且其可为单分散粒子或甚至可为聚集粒子，只要满足预定粒径即可。形状最佳为球形，但其可为不定形式。

[0281] 无机细粒的涂布量较佳为1毫克/平方米至100毫克/平方米，更佳为5毫克/平方米至80毫克/平方米，且仍更佳为10毫克/平方米至60毫克/平方米。若涂布量过小，则不能充分降低折射率或耐刮擦性的改良作用降低，而若涂布量过大，则在低折射率层

表面产生细小不规则性且外观（例如乌黑）或整体反射率可能劣化。

[0282] （多孔或中空细粒）

[0283] 为了降低折射率，较佳使用具有多孔或中空结构的细粒，且尤其较佳使用具有中空结构的二氧化硅粒子。这些粒子的孔隙百分比较佳为 10％至 80％，更佳为 20％至 60％，最佳为 30％至 60％。鉴于降低折射率以及保持粒子耐久性，中空细粒的孔隙百分比较佳在上述范围内。

[0284] 在多孔或中空粒子为二氧化硅粒子的情形中，细粒的折射率较佳为 1.10 至 1.40，更佳为 1.15 至 1.35，最佳为 1.15 至 1.30。如本文所用的折射率表示粒子整体的折射率，不是仅表示形成二氧化硅粒子的外壳中二氧化硅的折射率。

[0285] 此外，可组合使用平均粒径不同的两种或超过两种中空二氧化硅粒子。可由电子显微镜测定中空二氧化硅粒子的平均粒径。

[0286] 在本发明中，中空二氧化硅的比表面积较佳为 20 平方米 / 克至 300 平方米 / 克，更佳为 30 平方米 / 克至 120 平方米 / 克，最佳为 40 平方米 / 克至 90 平方米 / 克。可通过 BET 方法使用氮测定表面积。

[0287] 在本发明中，无孔隙二氧化硅粒子可与中空二氧化硅组合使用。无孔隙二氧化硅的粒径较佳大于或等于 30 纳米且小于或等于 150 纳米，更佳大于或等于 35 纳米以及小于或等于 100 纳米，最佳大于或等于 40 纳米且小于或等于 80 纳米。

[0288] [无机细粒的表面处理方法]

[0289] 此外，在本发明中，无机细粒可在利用硅烷偶合剂以习知方法进行表面处理后使用。

[0290] 特定言之，为了改良用于形成低折射率层的粘合剂的分散性，无机细粒的表面较佳以有机硅烷化合物的水解产物和 / 或其部分缩合物处理，且仍更佳在处理中使用酸催化剂以及金属螯合化合物中的任一个或两个。

[0291] 无机细粒的表面处理方法描述于 JP-A-2008-242314 的第 [0046] 段至第 [0076] 段中，且此文献中描述的有机硅烷化合物、硅氧烷化合物、用于表面处理的溶剂、用于表面处理的催化剂、金属螯合化合物以及其类似物亦适用于本发明。

[0292] 在本发明的低折射率层中，可使用具有可聚合不饱和基团的含氟或不含氟单体 (b2)。作为不含氟单体，亦较佳使用具有不饱和双键且已描述为能够用于硬涂层中的化合物的化合物。较佳使用由下列通式 (1) 表示的含氟多官能单体 (d) 作为含氟单体，其含有大于或等于 35 重量％含量的氟，且所有交联间分子量的计算值小于 500。

[0293] 通式 (1)：$Rf2\{-(L)m-Y\}n$

[0294] 在通式 (1) 中，Rf2 表示含有至少一个碳原子以及一个氟原子的 n 价基团，n 表示大于或等于 3 的整数，L 表示单键或二价键联基团，m 表示 0 或 1，且 Y 表示可聚合不饱和基团。

[0295] Rf2 可含有氧原子以及氢原子中的至少任一个。此外，Rf2 为链状（直链或分支链）或环状。

[0296] Y 较佳为含有两个形成不饱和键的碳原子的基团，更佳为自由基可聚合基团，尤其较佳为由下列基团所构成的族群中选出的基团：（甲基）丙烯酰基、烯丙基、α-氟丙烯酰基以及 $-C(O)OCH=CH_2$。其中，鉴于可聚合特性，可自由基聚合的（甲基）丙烯酰基、烯丙基、

α-氟丙烯酰基以及 $-C(O)OCH=CH_2$ 较佳。

[0297] L表示二价键联基团，特定言之含有1个至10个碳原子的亚烷基、含有6个至10个碳原子的亚芳基、-O-、-S-、-N(R)-、具有1个至10个碳原子的亚烷基与-O-、-S-或-N(R)-的组合的基团，或具有6个至10个碳原子的亚芳基与-O-、-S-或-N(R)-的组合的基团。R表示氢原子或含有1个至5个碳原子的烷基。在L表示亚烷基或亚芳基的情形中，由L表示的亚烷基或亚芳基较 佳具有作为取代基的卤素原子，更佳为氟原子。

[0298] 由通式(1)表示的化合物的特定实例描述于JP-A-2010-152311的第[0121]段至第[0163]段中。

[0299] (涂布硬涂层的方法)

[0300] 可根据下列方法形成本发明光学膜的硬涂层。

[0301] 最初，制备用于形成硬涂层的组成物。接着，通过浸涂法、气刀涂布法、帘式涂布法、滚涂法、环棒式涂布法、凹板印刷式涂布法、模涂法或其类似方法在透明支撑物上涂布组成物，且加热至干燥。在这些方法中，微凹板印刷式涂布法、环棒式涂布法以及模涂法(参看美国专利第2,681,294号以及JP-A-2006-122889)较佳，模涂法尤其较佳。

[0302] 本发明的光学膜为其中含有液晶化合物的光学异向性层涂布于透明支撑物的一侧且硬涂层涂布于透明支撑物另一侧的光学膜，两层的涂布顺序不受特定限制。

[0303] 在涂布于透明支撑物上之后，将硬涂层输送至用于移除溶剂的网上的加热区。干燥区的温度较佳为25℃至140℃。较佳地，干燥区的第一半区的温度为相对低水准且干燥区的第二半区的温度为相对高水准。然而，温度较佳低于用于各层的涂布组成物中所含的除溶剂外的其他成分开始蒸发的温度。举例而言，一些待与UV射线可固化树脂组合使用的市售光自由基产生剂在120℃热空气条件下在若干分钟内蒸发约10％的量，且一些单官能或双官能丙烯酸酯单体在100℃热水条件下逐渐蒸发。在所述情形中，如上文所述，温度较佳低于用于形成硬涂层的涂布组成物中所含的除溶剂外的其他成分开始蒸发的温度。

[0304] 此外，为了防止造成干燥不均匀性，将用于硬涂层的涂布组成物涂布于基板膜上之后待施加的干燥空气，在涂布组成物中固体组分的含量为1％至50％期间，在所涂布膜表面上的气流速度较佳为0.1米/秒至2米/秒。

[0305] 此外，鉴于预防由不均一热传递引起的干燥不均匀性，将硬涂层的涂布组成物涂布于基板膜上之后，与基板膜涂布侧的相对侧接触的输送辊的温度与基板膜的温度之间的差异较佳在0℃至20℃之内。

[0306] 在用于移除溶剂的干燥区之后，膜穿过网上的通过电离辐射照射而固化硬涂层的区，藉此固化所涂布的膜。举例而言，对于UV射线可固化的涂布 膜，较佳通过照射量为10毫焦耳/平方厘米至1,000毫焦耳/平方厘米的UV射线照射来固化所涂布的膜。在这种情形下，于网宽度方向的照射量定位较佳使得中心照射量最大且在50％至100％之间分布(包含两个边缘部分)，其中80％至100％更佳。此外，在必需通过以氮气净化降低氧气密度从而加速表面固化的情形中，氧气浓度较佳为0.01％至5％，且其在宽度方向的定位较佳小于或等于2％。在以UV射线照射的情形中，可利用由诸如超高压水银灯、高压水银灯、低压水银灯、碳弧、氙弧、金属卤化物灯等的光源发射的UV射线。此外，为了加速固化反应，亦可提高固化时的温度。所述温度较佳为25℃至100℃，更佳为30℃至80℃，最佳为40℃

至 70℃。

[0307] 本发明的硬涂层可如上文所述涂布、干燥以及固化。此外，如下文将描述，可根据需要提供其他功能层。在提供除硬涂层以外的其他功能层的情形中，可同时或依序涂布多个层。用于制造所述层的方法可根据用于制造硬涂层的方法进行。

[0308] 透明支撑物

[0309] [用于透明支撑物的材料]

[0310] 本发明的用于透明支撑物的材料较佳为具有极佳光学透明度、机械强度、热稳定性、不透水性以及等向性的聚合物。如本文所用的术语“透明”意指透射百分比大于或等于 60％，较佳大于或等于 80％，尤其较佳大于或等于 90％。举例而言，以下述的聚合物为例：聚碳酸酯聚合物、聚酯聚合物（诸如聚对苯二甲酸亚乙酯以及聚萘二甲酸亚乙酯）、丙烯酸聚合物（诸如聚甲基丙烯酸甲酯）以及苯乙烯类聚合物（诸如聚苯乙烯以及丙烯腈 / 苯乙烯共聚物 (AS 树脂))。用于本文的聚合物的其他实例为聚烯烃，诸如聚乙烯以及聚丙烯；聚烯烃聚合物，诸如乙烯 / 丙烯共聚物；氯乙烯聚合物；酰胺聚合物，诸如耐纶 (nylon) 以及芳族聚酰胺；酰亚胺聚合物；砜聚合物；聚醚砜聚合物；聚醚 - 醚酮聚合物；聚苯硫醚聚合物；偏二氯乙烯聚合物；乙烯醇聚合物；乙烯丁醛聚合物；烯丙基化聚合物；聚甲醛聚合物；环氧聚合物；以及任何上述聚合物的混合物。本发明的高分子膜可形成为 UV 可固化的固化层或热固性树脂，诸如丙烯酸树脂、胺基甲酸酯树脂、丙烯酰基胺基甲酸酯树脂、环氧树脂或硅酮树脂。

[0311] 作为用于形成本发明的透明支撑物的材料，较佳可使用热塑性降冰片烯树脂。热塑性降冰片烯树脂包含瑞翁克斯（Zeonex）以及瑞翁诺阿（Zeonoa）（由瑞翁株式会社（ZEON CORPORATION）制造）；以及阿特隆（Arton）（由 JSR 株式会社（JSR Corporation）制造）。

[0312] 作为用于形成本发明透明支撑物的材料，可提及纤维素聚合物（下文称为纤维素酰化物），通常诸如迄今用于偏光板的透明保护膜的三乙酰基纤维素。作为本发明的透明支撑物的实例，下文中主要详细描述纤维素酰化物，但显而易知技术内容可类似适用于其他高分子膜。

[0313] [纤维素酰化物的取代度]

[0314] 接着，将描述由上述纤维素材料制造的纤维素酰化物。通过使纤维素中的羟基酰化制造本发明的纤维素酰化物，其中取代基酰基可具有 2 个碳原子（乙酰基）至 22 个碳原子。在本发明的纤维素酰化物中，未特定限制纤维素中羟基的取代度。可通过量测取代纤维素中的羟基的乙酸和 / 或具有 3 个至 22 个碳原子的脂肪酸的键结度来计算取代度。可根据 ASTM D-817-91 的方法量测。

[0315] 如上文所述，产生本发明的纤维素酰化物的纤维素中的羟基的取代度未特定限制。然而，纤维素中羟基的酰基取代度较佳为 2.50 至 3.00，更佳为 2.75 至 3.00，仍更佳为 2.85 至 3.00。

[0316] 在待引入以置换纤维素中羟基的氢原子的乙酸和 / 或具有 3 个至 22 个碳原子的脂肪酸中，具有 2 个至 22 个碳原子的酰基可选自脂族基团或芳族基团，但未特定限制。一或多种不同类型的所述酸可以单独或以其组合形式用于取代。以这些酸酰化制备的纤维素酯包含例如纤维素的烷基羰基酯、烯基羰基酯、芳族羰基酯以及芳族烷基羰基酯，其可另外经取代。酰基的较佳实例为乙酰基、丙酰基、丁酰基、庚酰基、己酰基、辛酰基、癸酰基、十二烷

酰基、十三烷酰基、十四烷酰基、十六烷酰基、十八烷酰基、异丁酰基、第三丁酰基、环己烷羰基、油酰基、苯甲酰基、萘基羰基以及桂皮酰基。其中，更佳为乙酰基、丙酰基、丁酰基、十二烷酰基、十八烷酰基、第三丁酰基、油酰基、苯甲酰基、萘基羰基以及桂皮酰基；且仍更佳为乙酰基、丙酰基以及丁酰基。

[0317] [纤维素酰化物的聚合度]

[0318] 根据粘度平均聚合度，较佳用于本发明的纤维素酰化物的聚合度为 180 至 700。对于乙酸纤维素，粘度平均聚合度更佳为 180 至 550，仍更佳为 180 至 400，尤其较佳为 180 至 350。

[0319] [纤维素酰化物的添加剂]

[0320] 可向本发明的纤维素酰化物中添加多种添加剂（例如光学异向性调整剂、波长分散控制剂、细粒、塑化剂、UV 射线抑制剂、防劣化剂（deterioration-preventing agent）以及剥落剂）。下文将描述这些添加剂。此外，在制备掺杂物（在制备纤维素酰化物溶液的步骤中）时，可在任何时间向掺杂物中添加添加剂。亦可在制备掺杂物的最终步骤中添加添加剂。作为能够降低纤维素酰化物膜的光学异向性的化合物的特定实例，以下述的化合物为例：例如 JP-A-2006-199855 的第 [0035] 段至第 [0058] 段中描述的那些化合物。然而，本发明不仅仅限于这些化合物。

[0321] [透明支撑物的添加剂]

[0322] 因为在许多情形中本发明的光学膜欲用于显示器的检视侧，所以较佳在透明支撑物中并入 UV 吸收剂（UV 射线吸收剂）。纤维素酰化物膜的 UV 吸收剂的特定实例描述于例如 JP-A-2006-199855 的第 [0059] 段至第 [0135] 段。

[0323] [消光剂细粒]

[0324] 较佳向本发明的乙酸纤维素膜中添加细粒作为消光剂。可用于本发明的细粒的实例可包含二氧化硅、二氧化钛、氧化铝、氧化锆、碳酸钙、滑石、粘土、煅烧高岭土、煅烧硅酸钙、水合硅酸钙、硅酸铝、硅酸镁以及磷酸钙。自获得低浊度的观点来看，细粒较佳为含有硅的粒子，二氧化硅尤其较佳。二氧化硅细粒较佳为初始平均粒径小于或等于 20 纳米且表观比重大于或等于 70 克 / 公升的粒子。初始平均粒径小至 5 纳米至 16 纳米的粒子能够降低膜雾度，因此更佳。表观比重较佳为 90 克 / 公升至 200 克 / 公升或超过 200 克 / 公升，更佳为 100 克 / 公升至 200 克 / 公升或超过 200 克 / 公升。表观比重愈大使得愈可能制备高浓缩分散液，其用于提供较佳雾度以及凝聚，因此较佳。

[0325] 这些细粒通常形成平均粒径为 0.1 微米至 3.0 微米的二次粒子，且这些细粒在膜中以初始粒子的聚集物形式存在，以在膜表面上形成 0.1 微米至 3.0 微米的突出物。二次平均粒径较佳大于或等于 0.2 微米且小于或等于 1.5 微米，更佳大于或等于 0.4 微米且小于或等于 1.2 微米，最佳大于或等于 0.6 微米且小于或等于 1.1 微米。初始粒径以及二次粒径使用以下方式测定：通过扫描 型电子显微镜观测膜中的粒子以量测粒子的外接圆直径作为粒径。此外，在不同位置各观测 200 个粒子以计算这些粒子的平均直径，以测定平均粒径。再者，可通过例如 AFM 的技术量测膜表面的不均匀状态。

[0326] 具有突出物的透明支撑物表面较佳为光学异向性层不堆叠的表面。

[0327] 诸如艾罗西尔（Aerosil）R972、R972V、R974、R812、200、200V、300、R202、OX50、TT600（这些由日本德固赛有限公司（Nippon Aerosil Co.,Ltd.）制造）的商标名的市售产

品可用作二氧化硅细粒。诸如艾罗西尔 R976 以及 R811(皆由日本德固赛有限公司(Nippon Aerosil Co.,Ltd.)制造)的商标名的市售产品可用作氧化锆细粒。

[0328] 其中,艾罗西尔 200V 以及艾罗西尔 R972V 尤其较佳,因为其为平均初始粒径小于或等于 20 纳米且表观比重大于或等于 70 克 / 公升,且具有极大降低摩擦系数作用同时保持所得光学膜的低浊度的二氧化硅细粒。

[0329] [塑化剂、防劣化剂以及剥落剂]

[0330] 除了能够光学降低异向性的化合物以及 UV 吸收剂之外,可向本发明的纤维素酰化物膜中添加如上文所述的各种添加剂(例如塑化剂、防劣化剂、剥落剂、红外线吸收剂等)。其可为固体产品或油性产品。这些材料的详细描述在日本发明与创新协会的公开技报(Kokai Giho of Japan Institute of Invention and Innovation)(Kogi 第 2001-1745 号,2001 年 3 月 15 日公开)的第 16 页至第 22 页给出。

[0331] [压花]

[0332] 本发明的透明支撑物较佳在透明支撑物的膜边缘具有压花部分,从而在处理成卷筒形式后抑制产生黑带或膜变形,甚至当透明支撑物具有大宽度以及小厚度时亦如此。本发明的压花部分意指具有较大高度且通过在透明连续支撑物的宽度方向的边缘处赋予不均匀性而形成的部分,且所述部分较佳在两个边缘处皆提供。作为赋予不均匀性以形成压花部分的方法,可通过将加热的轧花辊压在膜上形成压花部分。在轧花辊上形成细小不均匀性,且可通过将其压在膜上以赋予边缘较大高度来形成膜的不均匀性。本发明中的压花高度意指自膜表面至通过轧花形成的突出物顶部的高度。可在膜的两个表面皆提供压花部分,或可在一个表面上形成 3 个或超过 3 个压花部分。压花部分的高度较佳为比包含光学异向性层以及硬涂层的光学功能层的整个膜厚度大 1 微米或超过 1 微米的高度,且一个压花部分的宽度较佳在 5 毫米至 30 毫米范围内。在膜的两侧皆提供压花部分的情形中,其足够使各压花部分的高度总和大于至少 1 微米或超过 1 微米。通过将高度调高 1 微米或超过 1 微米,获得抑制黑带产生以及膜变形的作用。压花部分的高度较佳比整个光学功能膜的厚度大 2 微米至 10 微米。通过将高度控制于此范围内,可防止黑带产生以及膜变形,且不会出现由于卷杆滑动或压花部分凸出而造成支撑物变形的问题。

[0333] 在本发明中,在两个表面上整个功能层的厚度大至 3 微米或超过 3 微米且功能层的表面平滑度高至卷绕成卷筒形式时各层容易彼此紧密粘着的程度的情形中,亦可在提供光学异向性层之前,在透明支撑物的两个表面的相同或不同位置处提供压花部分,而在提供光学异向性层之后在支撑物表面或背侧另外提供其他压花部分,或在提供光学异向性层之后在已形成的压花部分处进行其他压花。

[0334] 关于赋予压花部分,可使用 JP-A-2005-99245 以及 JP-A-2005-219272 中所述的方法。

[0335] 透明连续支撑物的宽度较佳为 1400 毫米至 4000 毫米,尤其较佳为 1400 毫米至 3000 毫米,因为所述支撑物在将光学膜应用于影像显示装置的情形中提供高生产率以及高可用效率。在使用所述宽透明连续支撑物的情形中,上述第一压花部分与第二压花部分较佳不仅提供于透明支撑物边缘而且亦提供于其内部。亦即,较佳在透明支撑物上提供多列压花部分。举例而言,当压花部分提供于透明支撑物中央时,可有效防止宽透明支撑物中央周围容易出现的黏连 (blocking)。此外,透明连续支撑物的长度较佳为 100 毫米至 6000 毫

米，更佳为 500 毫米至 4000 毫米。

[0336] ［光学异向性层］

[0337] 在本发明中，可根据多种用途适当选择材料以及制造条件，且使用可聚合液晶化合物的 λ/4 膜是一个较佳实施例。

[0338] 首先，下文描述用于量测光学特征的方法。在本说明书中，Re(λ) 以及 Rth(λ) 分别表示膜在波长 λ 下的平面内延迟以及厚度方向延迟。使用 KOBRA21ADH 或 WR（由 Oji 科学仪器（Oji Scientific Instruments）制造），利用沿膜法线方向给予膜的波长为 λ 纳米的光测定 Re(λ)。在选择量测波长 λ 之后，手动更换波长选择性滤光片或在量测之前通过程式化改变量测值。在待分析的膜为单轴或双轴折射率椭球的情形中，其 Rth(λ) 如下计算。此外，于量测光学异向性层（待下文描述）中圆盘型液晶分子在定向膜侧的平均倾斜角以及在相对侧的平均倾斜角时，部份利用此量测法。

[0339] 使用 KOBRA 21ADH 或 WR，基于通过在相对于围绕作为倾斜轴（旋转轴）的平面内慢轴（通过 KOBURA 21ADH 或 WR 确定）的膜表面（在膜不具有慢轴的情形中，膜的任何所要平面内方向可视作旋转轴）自法线方向至距法线方向 50°（每次倾斜 10°）的方向中总共 6 个点，针对自各倾斜方向进入的波长为 λ 纳米的入射光量测 Re(λ) 所获得的延迟、平均折射率以及输入膜厚度来计算 Rth(λ)。

[0340] 上文中，对于具有延迟为 0 的倾斜角（其中将自法线方向的平面内慢轴视作旋转轴）的膜，其在倾斜角大于所述倾斜角下的延迟转换为相应负值且通过 KOBRA 21ADH 或 WR 计算。此外，在将慢轴视作倾斜轴（旋转轴）（在膜不具有慢轴的情形中，膜的任何所要平面内方向可视作旋转轴）的情况下，在任何所要两个倾斜方向测定延迟，且基于实验资料以及平均折射率以及输入膜厚度，亦可根据下列式 (A) 以及式 (III) 计算膜的 Rth：

[0341] 式 (A)：

[0342]
$$Re(\theta)=\left[nx-\frac{ny\times nz}{\sqrt{\left\{ny\sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^{2}+\left\{nz\cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^{2}}}\right]\times\frac{d}{\cos\left\{\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right\}}$$

[0343] 在上式中，Re(θ) 表示自法线方向倾斜角度 θ 的方向中的延迟；式 (A) 中的 nx 表示平面内慢轴方向的折射率；ny 表示垂直于平面内 nx 的方向的折射率；且 nz 表示垂直于 nx 以及 ny 的方向的折射率。d 表示厚度。

[0344] 式 (III)：

[0345] $Rth=((nx+ny)/2-nz)\times d$

[0346] 在待分析的膜不能表示为单轴或双轴折射率椭球的情形中，或在待分析的膜不具有光学轴的情形中，其 Rth(λ 纳米) 可如下计算：

[0347] 使用 KOBRA21ADH 或 WR，基于通过在相对于围绕作为倾斜轴（旋转轴）的平面内慢轴（通过 KOBURA21ADH 或 WR 确定）的膜表面自距法线方向 -50° 至距法线方向 +50°（每次倾斜 10°）的方向中总共 11 个点针对自各倾斜方向进入的波长为 λ 纳米的入射光量测 Re(λ) 所获得的延迟、平均折射率以及输入膜厚度来计算 Rth(λ)。此外，在上述量测中，聚合物手册（Polymer Hand-book）（约翰威立父子出版公司（JOHN WILEY&SONS<INC.））中所述的多种光学膜的记载值可用作平均折射率。对于平均折射率未知的聚合物，可通过阿贝

折射仪量测获得所述值。主要光学膜的平均折射率如下说明：纤维素酰化物（1.48）；环烯烃聚合物（1.52）；聚碳酸酯（1.59）；聚甲基丙烯酸甲酯（1.49）；以及聚苯乙烯（1.59）。通过输入这些平均折射率以及厚度的值，KOBRA21ADH或WR会计算出nx、ny以及nz。此外，自所计算的nx、ny以及nz计算Nz=(nx-nz)/(nx-ny)。

[0348] ［含有液晶化合物的光学异向性层］

[0349] 待用于形成光学补偿膜所具有的光学异向性层的液晶化合物的种类未特定限制。举例而言，可使用如下光学异向性层，其可通过形成液晶态的向列配向的低分子液晶化合物，且形成可通过光学交联或热交联进行固定获得的光学异向性层、或形成液晶态的向列配向的高分子液晶化合物，接着冷却以固定配向而获得。另外在本发明中，甚至当液晶化合物用于光学异向性层中时，光学异向性层为通过液晶化合物的聚合或其类似作用固定且形成的层，因此在层形成之后无需显示结晶性。可聚合液晶化合物可为多官能基可聚合液晶化合物，且亦可为单官能可聚合液晶化合物。此外，液晶化合物可为圆盘型液晶化合物，且亦可为棒状液晶化合物。

[0350] 在光学异向性层中，液晶化合物分子较佳以垂直配向、水平配向、混合配向以及倾斜配向中的任一种固定。为了制备具有对称视角依赖性的延迟板，圆盘型液晶化合物的圆盘平面与膜平面（光学异向性层平面）实质上垂直，或棒状液晶化合物的长轴与膜平面（光学异向性层平面）实质上平行。圆盘型液晶化合物实质上垂直意指膜平面（光学异向性层平面）与圆盘型液晶化合物的圆盘平面之间的角度的平均值在70°至90°范围内，平均值更佳为80°至90°，仍更佳为85°至90°。棒状液晶化合物实质上水平意指膜平面（光学异向性层平面）与棒状液晶化合物的指向矢（director）之间的角度的平均值在0°至20°范围内，平均值更佳为0°至10°，仍更佳为0°至5°。

[0351] 在通过使液晶化合物的分子定向于混合配向来制备具有不对称视角依赖性的光学补偿膜的情形中，液晶化合物的指向矢的平均倾斜角较佳为5°至85°，更佳为10°至80°，仍更佳为15°至75°。

[0352] 光学膜含有具有液晶化合物的光学异向性层。光学异向性层可由单层构成或可为两个或超过两个光学异向性层的层状体。

[0353] 可通过在支撑物上涂布含有液晶化合物（诸如棒状液晶化合物或圆盘型液晶化合物）以及根据需要的聚合起始剂、配向控制剂以及下文将描述的其他添加剂的涂布溶液来形成光学异向性层。较佳通过在支撑物上形成定向膜且在定向膜表面上涂布上述涂布溶液来形成光学异向性层。

[0354] ［圆盘型液晶化合物］

[0355] 在本发明中，较佳通过使用圆盘型液晶化合物来形成光学膜所具有的光学异向性层。圆盘液晶化合物描述于多种公开案中（蒂斯曲德(C.Destrade)等人，分子晶体以及液晶(Mol.Crysr.Liq.Cryst.)，第71卷，第111页(1981)；日本化学学会(Chemical Society of Japan)，普通化学季刊(Quarterly Journal of General Chemistry)，第22期，液晶化学(Chemistry of Liquid Crystal)，第5章，第10章，第2节(1994)；寇亨(B.Kohne)等人，应用化学学会化学委员会(Angew.Chem.Soc.Chem.Comm.)，第1794页(1985)；张(J.Zhang)等人，美国化学学会期刊(J.Am.Chem.Soc.)，第116卷，第2655页(1994))。圆盘型液晶化合物的聚合描述于JP-A-8-27284中。

[0356] 作为较佳用于本发明的圆盘型液晶化合物的特定实例，以 JP-A-2009-97002 的第 [0038] 段至第 [0069] 段中所述的化合物为例。此外，作为具有小波长色散的圆盘型液晶化合物的联亚三苯化合物，以 JP-A-2007-108732 的第 [0062] 段至第 [0067] 段中所述的化合物为例。

[0357] [棒状液晶化合物]

[0358] 在本发明中，可使用棒状液晶化合物。较佳使用甲亚胺 (azomethine)、氧偶氮基、氰基联苯、氰基苯酯、苯甲酸酯、环己烷羧酸苯酯、氰基苯基环己烷、氰基取代的苯基嘧啶、烷氧基取代的苯基嘧啶、苯基二恶烷、二苯乙炔以及烯基环己基苯甲腈作为棒状液晶化合物。不仅可使用这些低分子量液晶化合物，而且亦可使用高分子量液晶化合物。更佳通过聚合棒状液晶化合物来固定配向。可较佳使用可与活性光或电子射线、热或其类似物进行聚合 或交联反应的具有部分结构的液晶化合物。所述部分结构数较佳为 1 个至 6 个，更佳为 1 个至 3 个。可使用高分子化学 (Makromol. Chem.)，第 190 卷，第 2255 页 (1989) ；新材料 (Advanced Materials)，第 5 卷，第 107 页 (1993) ；美国专利第 4,683,327 号、第 5,622,648 号以及第 5,770,107 号 ；WO95/22586、WO95/24455、WO97/00600、WO98/23580、WO98/52905、JP-A-1-272551、J-A-6-16616、JP-A-7-110469、JP-A-11-80081 以及 JP-A-2001-328973 中所述的化合物作为可聚合棒状液晶化合物。

[0359] [垂直配向促进剂]

[0360] 为了在形成光学异向性层时均匀地垂直配向液晶化合物，较佳使用能够垂直控制液晶化合物在配向层界面侧以及空气界面侧的配向的配向控制剂。为此，针对配向膜，较佳通过搭配使用含有经由排除体积效应、静电效应或表面能量效应来发挥垂直配向液晶化合物的作用的化合物的组成物以及液晶化合物来形成光学异向性层。此外，关于调节空气界面侧的侧面上的配向，较佳通过在液晶化合物配向后使用含有经由排除体积效应、静电效应或表面能量效应来发挥垂直配向液晶化合物的作用的化合物的组成物以及液晶化合物来形成光学异向性层。作为促进液晶化合物分子在这些配向层的界面侧垂直配向的化合物 (配向层界面侧垂直配向材料)，可较佳使用吡锭衍生物。作为促进液晶化合物分子在这些配向层的空气界面侧垂直配向的化合物 (空气界面侧垂直配向剂)，可较佳使用促进上述化合物在空气界面侧上定位且含有至少一或多个选自氟 - 脂族基团、羧基 (-COOH)、磺基 ($-SO_3H$)、膦酰氧基 {$-OP(=O)(OH)_2$} 及其盐的亲水性基团的化合物。此外，在例如将结晶化合物制备为涂布溶液的情形中，掺合这些化合物可改良涂布溶液的可涂性，且因此抑制不均匀性的产生以及排斥。下文将详细描述垂直配向剂。

[0361] [配向层界面侧垂直配向剂]

[0362] 作为适用于本发明的配向层界面侧垂直配向剂，适宜使用吡锭衍生物 (吡锭盐)。作为所述化合物的特定实例，以 JP-A-2006-113500 中第 [0058] 段至第 [0061] 段中所述的那些化合物为例。

[0363] 吡锭衍生物于用于形成光学异向性层的组成物中的含量较佳为组成物 (在将组成物制备为涂布溶液的情形中，除溶剂以外的液晶组成物) 的 0.005 重量％至 8 重量％、更佳 0.01 重量％至 5 重量％范围内，但视其用途而改变。

[0364] [空气界面垂直配向剂]

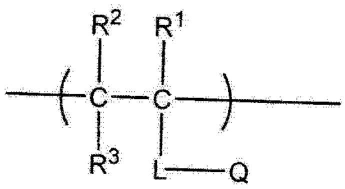
[0365] 较佳使用下列由以下通式 (III) 表示的含氟聚合物 (含有式 (II) 作为部分结构)

或含氟化合物作为本发明的空气界面垂直配向剂。

[0366] 首先，将描述含氟聚合物（含有式 (II) 作为部分结构）。作为空气界面垂直配向剂，含氟聚合物较佳为含有衍生自含有氟-脂族基团的单体的重复单元以及由下式 (II) 表示的重复单元的共聚物。

[0367]

(II)



[0368] 在式中，R^1、R^2以及 R^3各独立地表示氢原子或取代基；L 表示选自下列键联基团的二价键联基团或由组合两个或超过两个下列键联基团而形成的二价键联基团［键联基团：单键、-O-、-CO-、$-NR^4-$（其中 R^4表示氢原子、烷基、芳基或芳烷基）、-S-、$-SO_2-$、-P（＝O）(OR^5)-（其中 R^5表示烷基、芳基或芳烷基）、亚烷基以及亚芳基］；且 Q 表示羧基 (-COOH) 或其盐、磺基 $(-SO_3H)$ 或其盐、或膦酰氧基 $\{-OP(=O)(OH)_2\}$ 或其盐。

[0369] 可用于本发明的含氟聚合物的特征为其含有氟-脂族基团以及一或多个由下列基团所构成的族群中选出的亲水性基团：羧基 (-COOH)、磺基 $(-SO_3H)$ 或膦酰氧基 $\{-OP(=O)(OH)_2\}$，以及其盐。由大津孝之 (OHTSU TAKAYUKI) 着且 1968 年由科学同人出版有限公司 (Kagaku-Dojin Publishing Company，Inc) 出版的《修订聚合物合成化学 (Revised Chemistry of Polymer Synthesis，Kaitei Porimar Gousei no Kagaku)》的第 1 页至第 4 页给出关于聚合物种类的相关描述。其实例包含聚烯烃、聚酯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚胺基甲酸酯、聚碳酸酯、聚砜、聚醚、聚缩醛、聚酮、聚苯醚、聚苯硫醚、聚丙烯酸酯、PTFE、聚偏二氟乙烯以及纤维素衍生物。含氟聚合物较佳为聚烯烃。

[0370] 含氟聚合物为侧链中具有氟-脂族基团的聚合物。氟-脂族基团较佳含有 1 个至 12 个碳原子，更佳 6 个至 10 个碳原子。脂族基团可具有链结构或环状 结构，且链结构可为直链或分支链。其中，直链 C_{6-10}氟-脂族基团较佳。氟-脂族基团的氟取代度较佳经选定（然而不限于）使得脂族基团中不少于 50％、更佳不少于 60％的氢原子置换为氟原子。侧链中的氟-脂族基团经由诸如酯键、酰胺键、酰亚胺键、胺基甲酸酯键、脲键、醚键、硫醚键或芳族环的键联基团结合于主链。

[0371] 作为待较佳用作本发明的含氟聚合物的含有氟-脂族基团的共聚物的特定实例，以 JP-A-2006-113500 的第 [0110] 段至第 [0114] 段中所述的那些化合物为例。然而，本发明根本不限于那些特定实例。

[0372] 待用于本发明的含氟聚合物的重量平均分子量较佳小于或等于 1,000,000，更佳小于或等于 100,000，仍更佳小于或等于 10,000。当重量平均分子量在上述范围内时，可获得液晶化合物的充分溶解度以及有效配向控制。重量平均分子量可使用凝胶渗透层析法 (GPC) 量测以聚苯乙烯 (PS) 为根据的值。

[0373] 含氟聚合物于组成物中的含量的较佳范围视其用途而改变，但在用于形成光学异向性层的情形中，含量（在将组成物制备为涂布溶液的情形中，除溶剂以外的液晶组成物）较佳为 0.005 重量％至 8 重量％，更佳为 0.01 重量％至 5 重量％，仍更佳为 0.05 重量％至

3 重量%。在含氟聚合物的添加量小于 0.005 重量%的情形中，导致作用不充分，而在含量超过 8 重量%的情形中，所涂布膜的干燥变得不充分，且对光学膜的效能产生有害影响（例如延迟的均一性）。

[0374] 含氟化合物由下列 (III) 表示。

[0375] (III)：

[0376] $(R^0)_m-L^0-(W)_n$

[0377] 在式 (III) 中，R^0表示烷基、在末端具有 CF_3基团的烷基或在末端具有 CF_2H 基团的烷基，m 表示 1 或超过 1 的整数。各 R^0可与所有其他 R^0相同或不同，其中至少一个表示在末端具有 CF_3基团或 CF_2H 基团的烷基。L^0表示 (m+n)- 价键联基团，W 表示羧基 (-COOH) 或其盐、磺基 ($-SO_3H$) 或其盐、或膦酰氧基 {$-OP(=O)(OH)_2$} 或其盐，且 n 表示 1 或超过 1 的整数。

[0378] 作为适用于本发明且由式 (III) 表示的含氟化合物的特定实例，以 JP-A-2006-113500 的第 [0136] 段至第 [0140] 段中描述的那些化合物为例。然而，本发明完全不限于那些特定实例。

[0379] 含氟化合物于组成物中的含量的较佳范围视其用途而改变，但在用于形成光学异向性层的情形中，含量（在将组成物制备为涂布溶液的情形中，除溶剂以外的组成物）较佳为 0.005 重量%至 8 重量%，更佳为 0.01 重量%至 5 重量%，仍更佳为 0.05 重量%至 3 重量%。本发明的含氟化合物不具有能够与光学异向性层中包含的粘合剂（诸如液晶化合物以及丙烯酸酯单体）形成共价键的官能基（可聚合基团）。

[0380] ［聚合起始剂］

[0381] 将配向（较佳垂直配向）的液晶化合物固定以维持配向状态。较佳通过引入液晶化合物中的可聚合基团 (P) 的聚合反应进行固定。聚合反应包含使用热聚合起始剂的热聚合反应以及使用光聚合起始剂的光聚合反应，其中光聚合反应较佳。光聚合起始剂的实例包含 α- 羰基化合物（描述于美国专利第 2,367,661 号以及第 2,367,670 号中）、醇酮醚（描述于美国专利第 2,448,828 号中）、α- 烃取代的芳族醇酮化合物（描述于美国专利第 2,722,512 号中）、多核醌化合物（描述于美国专利第 3,046,127 号以及第 2,951,758 号中）、三芳基咪唑二聚物与对胺基苯基酮的组合（描述于美国专利第 3,549,367 号中）、吖啶以及吩嗪化合物（描述于 JP-A-60-105667 以及美国专利第 4,239,850 号中），以及恶二唑化合物（描述于美国专利第 4,212,970 号中）。

[0382] 待使用的光聚合起始剂的量以涂布溶液的固体组分的重量计较佳为 0.01 重量%至 20%重量%，更佳为 0.5 重量%至 5 重量%。较佳通过使用 UV 射线进行用于聚合液晶化合物的光照射。照射能量较佳为 20 毫焦耳 / 平方厘米至 50 毫焦耳 / 平方厘米，更佳为 100 毫焦耳 / 平方厘米至 800 毫焦耳 / 平方厘米。为了加速光聚合反应，可在加热条件下或在小于或等于 0.1%的低氧浓度下进行光照射。含有液晶化合物的光学异向性层的厚度较佳为 0.1 微米至 10 微米，更佳为 0.5 微米至 5 微米，最佳为 1 微米至 5 微米。

[0383] ［光学异向性层的其他添加剂］

[0384] 塑化剂、界面活性剂、可聚合单体或其类似物可与上述液晶化合物一起用于改良所涂布膜的均一性、膜强度以及液晶化合物的配向特性。这些材料较佳具有与液晶化合物的相容性从而不会抑制配向。

[0385] 作为可聚合单体，以自由基可聚合化合物或阳离子可聚合化合物为例。多官能基自由基可聚合单体较佳，且可与含有上述可聚合基团的液晶化合物共聚的那些多官能基自由基可聚合单体较佳。举例而言，以 JP-A-2002-296423 的第 [0018] 段至第 [0020] 段中所述的可聚合单体为例。上述化合物的添加量，以液晶化合物重量计，一般在 1 重量％至 50 重量％范围内，较佳在 5 重量％至 30 重量％范围内。

[0386] 作为界面活性剂，以习知已知化合物为例，其中含氟化合物较佳。特定言之，例如日本专利申请案第 2003-295212 号的第 [0069] 段至第 [0126] 段中所述的化合物。

[0387] 待与液晶化合物一起使用的聚合物较佳可使涂布溶液增稠。聚合物的实例包含纤维素酯。作为所述纤维素酯的较佳实例，以 JP-A-2000-155216 的第 [0178] 段中所述的化合物为例。上述聚合物的添加量，以液晶化合物重量计，较佳在 0.1 重量％至 10 重量％范围内，更佳在 0.1 重量％至 8 重量％范围内，从而不会抑制液晶化合物的配向。

[0388] 液晶化合物的圆盘型向列型液晶相 - 固体相转化温度较佳为 70℃至 300℃，更佳为 70℃至 170℃。

[0389] 含有液晶化合物的本发明光学异向性层的表面较佳为平滑状态，从而使液晶化合物配向而不产生缺陷。根据粗糙度曲线中的算术平均粗糙度 Ra(JISB0601 :1998) 的平滑度较佳为 0 微米至 0.05 微米，更佳为 0.01 微米至 0.04 微米。对于所述平滑表面，用于配向液晶化合物的含氟化合物在与呈卷筒状态的硬涂层表面接触时倾向于转移。然而，在本发明中，此问题可通过控制面向硬涂层侧的表面的表面特征以及表面自由能来解决。

[0390] [涂布溶剂]

[0391] 较佳使用有机溶剂作为待用于制备涂布溶液的溶剂。有机溶剂的实例包含酰胺 (例如 N,N- 二甲基甲酰胺)、亚砜 (例如二甲亚砜)、杂环化合物 (例如吡啶)、烃 (例如苯以及己烷)、烷基卤化物 (例如氯仿以及二氯甲烷)、酯 (例如乙酸甲酯、乙酸乙酯以及乙酸丁酯)、酮 (例如丙酮以及甲基乙基酮) 以及醚 (例如四氢呋喃以及 1,2- 二甲氧基乙烷)。其中，烷基卤化物以及酮较佳。可组合使用两种或超过两种有机溶剂。

[0392] [涂布方法]

[0393] 可根据已知方法 (环棒式涂布法、挤压涂布法、直接凹板印刷式涂布法、反转凹板印刷式涂布法以及模涂法) 进行涂布溶液的涂布。

[0394] [配向膜]

[0395] 在本发明中，较佳将上述组成物涂布于配向膜的表面，藉此配向液晶化合物的分子。因为配向膜具有调节液晶化合物的配向方向的功能，所以较佳利用所述膜实现本发明的较佳实施例。然而，在固定液晶化合物的配向状态后，配向膜不必作为本发明的组分，因为配向膜已充当配向膜。亦即，可仅将配向膜上配向状态已固定的光学异向性层转移至不同透明支撑物以制备用于本发明光学膜的光学基板。

[0396] 可利用朗缪尔 - 伯德盖特法 (Langmuir-Blodgett method)，藉助于摩擦处理有机化合物 (较佳为聚合物)，倾斜蒸发无机化合物，形成具有微槽的层或积聚有机化合物 (例如 ω - 二十三烷酸、氯化二 (十八烷基) 甲基铵以及硬脂酸甲酯)，来制备配向膜。此外，通过既定电场、既定磁场或光照射展现配向功能的配向膜亦为已知。

[0397] 较佳通过摩擦处理聚合物形成配向膜。

[0398] 聚合物的实例包含 JP-A-8-338913 的第 [0022] 段中所述的甲基丙烯酸酯系列

共聚物、苯乙烯系列共聚物、聚烯烃、聚乙烯醇以及经改性聚乙烯醇、聚(N-羟甲基丙烯酰胺)、聚酯、聚酰亚胺、乙酸乙烯酯共聚物、羧甲基纤维素以及聚碳酸酯。可使用硅烷偶合剂作为聚合物。水溶性聚合物(例如聚(N-羟甲基丙烯酰胺)、羧甲基纤维素、明胶、聚乙烯醇以及经改性聚乙烯醇)较佳,明胶、聚乙烯醇以及经改性聚乙烯醇更佳,且聚乙烯醇以及经改性聚乙烯醇最佳。

[0399] 聚乙烯醇的皂化度较佳为70%至100%,更佳为80%至100%。聚乙烯醇的聚合度较佳为100至5000。

[0400] 在配向膜中,较佳使具有可交联官能基(例如双键)的侧链结合于主链或向侧链中引入具有配向液晶分子功能的可交联官能基。作为待用于配向膜中的聚合物,可使用本身可进行交联的聚合物以及可与交联剂交联的聚合物中的任一个,且可使用其中多个的组合。

[0401] 当配向膜中的聚合物具有键结于含有可交联官能基的侧链的主链时,或当配向膜中的聚合物具有能够配向液晶分子且含有可交联官能基的侧链时,可使配向膜中的聚合物与光学异向性层中的多官能基单体共聚。在所述情形 中,不仅在多官能基单体与多官能基单体之间,而且在配向膜中的聚合物与配向膜中的聚合物之间,以及在多官能基单体与配向层中的聚合物之间,形成强共价键。因此,在所述情形中,可通过将交联官能基引入配向膜中的聚合物中来显著改良光学补偿膜的强度。

[0402] 与多官能基单体一样,配向膜中的聚合物的可聚合官能基较佳具有可聚合基团。特定实例包含JP-A-2000-155216的第[0080]段至第[0100]段中所述的可聚合基团。

[0403] 配向膜中的聚合物可通过除可交联官能基以外的交联剂交联。交联剂的实例包含醛、N-羟甲基化合物、二恶烷衍生物、当羧基经活化时起作用的化合物、活性乙烯基化合物、活性卤素化合物、异恶唑以及二醛淀粉。两种或超过两种交联剂可组合使用。交联剂的特定实例包含JP-A-2002-62426的第[0023]段至第[0024]段中所述的化合物。具有高反应性的醛较佳,戊二醛尤其较佳。

[0404] 交联剂的添加量,以聚合物重量计,较佳为0.1重量%至20重量%,更佳为0.5重量%至15重量%。配向膜中未反应交联剂的剩余量较佳不超过1.0重量%,更佳不超过0.5重量%。当剩余量在上述范围内时,配向膜具有足够耐久性,且甚至当配向膜长期用于液晶显示装置中或长期处于高温以及潮湿氛围中时,配向膜中亦不会出现网状结构。

[0405] 可通过向透明支撑物的表面施加含有上述聚合物(其为配向膜形成材料)、交联剂以及添加剂的溶液,在加热下干燥(以交联)且进行摩擦处理,基本上形成配向膜。可在如上文所述将涂布溶液施加于表面之后的任何时间进行交联反应。当水溶性聚合物(诸如聚乙烯醇)用于制备配向膜时,较佳通过使用具有消泡作用的有机溶剂(例如甲醇)与水的混合溶剂来制备涂布溶液。水与甲醇的重量比宜为0/100至99/1,更佳为0/100至91/9。使用所述混合溶剂可防止产生气泡且可显著降低配向膜表面以及光学异向性层中的缺陷。

[0406] 形成配向膜后待使用的涂布方法较佳为旋涂法、浸涂法、帘式涂布法、挤压涂布法、棒涂法或滚涂法。棒涂法尤其较佳。配向膜在干燥后的厚度较佳为0.1微米至10微米。加热下干燥可在20℃至110℃下进行。为了形成充分交联,干燥宜在60℃至100℃、尤其较佳80℃至100℃下进行。干燥可在 1分钟至36小时内,较佳1分钟至30分钟内完成。pH值宜设定在待使用交联剂的最佳范围内,且当使用戊二醛时,pH值较佳设定在4.5至5.5范

围内。

[0407] 较佳在透明支撑物表面上提供配向膜。可通过在如上文所述使聚合物层交联之后,通过向聚合物层表面施加摩擦处理获得配向膜。

[0408] 广泛用于 LCD 的液晶配向步骤中的任何已知处理均可用作摩擦处理。亦即,可采用通过以纸、纱网、毛毡、橡胶、耐纶纤维、聚酯纤维或其类似物以固定方向摩擦配向膜表面获得配向的方法。一般而言,通过以纤维具有均一长度且平均植入线厚度的织物摩擦若干次来进行摩擦处理。

[0409] 通过将上述组成物涂布于配向膜的摩擦处理表面上来配向液晶化合物的分子。接着,必要时,光学异向性层中所含有的配向膜聚合物以及多官能基单体彼此反应,或配向膜聚合物通过使用交联剂交联形成上述光学异向性层。

[0410] [偏光板]

[0411] 本发明的偏光板具有一个偏光膜以及两个保护膜来保护偏光膜的两个表面,其中本发明的光学膜较佳用作偏光板 - 保护膜中的至少一个。

[0412] 含碘偏光膜、使用双色染料 (dichroic dye) 的含染料偏光膜以及含多烯的偏光膜可作为偏光板的偏光膜。一般可使用聚乙烯醇膜制造含碘偏光膜以及含染料偏光膜。

[0413] 以下偏光板结构较佳 :其上提供含有液晶化合物的光学异向性层的光学膜侧经粘着剂或经其他基板粘着于偏光膜的一侧,保护膜提供于偏光膜的另一侧。更佳为光学膜的光学异向性层经粘着剂直接粘着于偏光膜的结构。为了改良光学异向性层与偏光膜之间的粘着特性,光学异向性层的表面较佳经受表面处理 (例如辉光放电处理、电晕放电处理、电浆处理、紫外线 (ultraviolet ray,UV) 处理、火焰处理、皂化处理或以溶剂洗涤)。亦可在光学异向性层上提供粘着层 (底涂层)。

[0414] 此外,可在构成偏光板的另一保护膜的相对于偏光膜的反面提供粘着层。

[0415] 除 λ/4 膜或其类似物所预期的光学效能之外,使用本发明光学膜作为偏光板的保护膜使得具有极佳物理强度、防污特性以及耐久性的偏光板能被制备。

[0416] 此外,本发明的偏光板可具有光学补偿功能。在所述情形中,较佳为光学膜仅提供于表面侧以及两个表面保护膜的背侧中的一侧,且与偏光板的光 学膜侧相对侧上的表面保护膜为光学补偿膜。

[0417] [影像显示装置]

[0418] 本发明的光学膜以及偏光板可用于构成例如用于有机电致发光装置、触控面板、3D 显示装置以及用于检视 3D 显示装置的眼镜的影像显示装置的表面。

[0419] 将参考实例以及比较实例更特定描述本发明的特征。可适当改变材料、使用量、比例、处理内容、处理方式等,只要不超过本发明的要点即可。因此,本发明的范畴不应理解为受下文描述的特定实例的限制。此外,除非另外说明,否则“份数”以及“%”以重量计。

[0420] 实例

[0421] [光学膜的制造实例 1]

[0422] [光学基板的制造 1]

[0423] < 制备透明支撑物 (乙酸纤维素膜 T1)>

[0424] 将下列组成物置于混合槽中,且在加热下搅拌以溶解各别组分,从而制备乙酸纤维素溶液。

[0425] (乙酸纤维素溶液的配方)

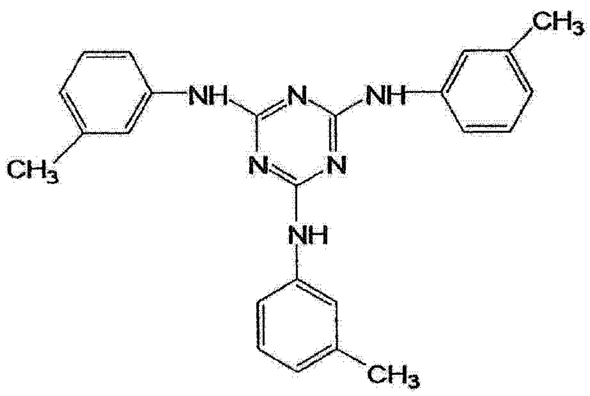
[0426]

乙酸化程度为60.7%至61.1%的乙酸纤维素	100重量份
磷酸三苯酯(塑化剂)	7.8重量份
磷酸联苯二苯酯(塑化剂)	3.9重量份
二氯甲烷(第一溶剂)	336重量份
甲醇(第二溶剂)	29重量份
1-丁醇(第三溶剂)	11重量份

[0427] 在另一混合槽中置放16重量份下列延迟提高剂(retardation-increasing agent)(A)、92重量份二氯甲烷以及8重量份甲醇,且所得混合物在加热下搅拌以制备延迟提高剂的溶液。将25重量份延迟提高剂溶液与474重量份乙酸纤维素溶液混合,且充分搅拌所得混合物以制备含有22.4重量%固体组分的掺杂物A。延迟提高剂的添加量为每100重量份乙酸纤维素6.0重量份。

[0428] 延迟提高剂(A)

[0429]



[0430] 以每100重量份乙酸纤维素0.02重量份的量向上文所述掺杂物A中添加平均粒径16纳米的二氧化硅粒子(艾罗西尔(AEROSIL)R972,由日本德固赛有限公司(Nippon Aerosil Co.,Ltd.)制造),以制备含有消光剂的掺杂物B。通过使用与掺杂物A具有相同溶剂配方的溶剂将固体组分的浓度调整至19重量%。

[0431] 使用条带拉伸机(band stretching machine)进行浇铸,使得掺杂物A形成主液流且掺杂物B形成最下层与最上层。当条带上的膜表面温度达到40℃时,以70℃热空气将膜干燥1分钟,接着自条带移除膜。接着以140℃干燥空气将膜干燥10分钟,制备含有0.3重量%残余溶剂的乙酸纤维素膜T1。调整浇铸量,使得皆含有消光剂的最下层与最上层的厚度变为3微米且主液流厚度变为54微米。

[0432] 由此获得的连续乙酸纤维素膜T1的宽度为2300毫米且厚度为60微米。此外,平面内延迟(Re)为6纳米,且厚度方向延迟(Rth)为60纳米。

[0433] <制备透明支撑物(乙酸纤维素膜T2)>

[0434] 乙酸纤维素膜T2以与上文所述的制备乙酸纤维素膜T1相同的方式制备,但通过调整掺杂物A的浇铸量改变膜厚度。乙酸纤维素膜T2的整体厚度为80微米,且Re与Rth

分别为 8 纳米以及 78 纳米。

[0435] < 制备透明支撑物 (乙酸纤维素膜 T3)>

[0436] 将下列组成物置于混合槽中，且在加热下搅拌以溶解各组分，从而制备含有 22 重量%固体组分的乙酸纤维素溶液 (掺杂物 C)。

[0437] (乙酸纤维素溶液的配方)

[0438]

乙酸化程度为 60.7%至 61.1%的乙酸纤维素	100 重量份

[0439]

磷酸三苯酯（塑化剂）	7.8 重量份
磷酸联苯二苯酯（塑化剂）	3.9 重量份
UV 射线吸收剂（替努文（TINUVIN）328，由日本汽巴（CIBA Japan）制造）	0.9 重量份
UV 射线吸收剂（替努文（TINUVIN）326，由日本汽巴（CIBA Japan）制造）	0.2 重量份
二氯甲烷（第一溶剂）	336 重量份
甲醇（第二溶剂）	29 重量份
1-丁醇（第三溶剂）	11 重量份

[0440] 以每 100 重量份乙酸纤维素 0.02 重量份的量向上文所述掺杂物 C 中添加平均粒径 16 纳米的二氧化硅粒子(艾罗西尔(AEROSIL)R972，由日本德固赛有限公司(Nippon Aerosil Co.,Ltd.)制造)，以制备含有消光剂的掺杂物 D。通过使用与掺杂物 C 具有相同溶剂配方的溶剂将固体组分的浓度调整至 19 重量 %。

[0441] 使用条带拉伸机进行浇铸，使得掺杂物 C 形成主液流且掺杂物 D 形成最下层与最上层。当条带上的膜表面温度达到 40℃时，以 70℃热空气将膜干燥 1 分钟，接着自条带移除膜。接着以 140℃干燥空气将膜干燥 10 分钟，制备含有 0.3 重量 % 残余溶剂的乙酸纤维素膜 T3。调整浇铸量，使得皆含有消光剂的最下层与最上层的厚度变为 3 微米且主液流厚度变为 74 微米。

[0442] 由此获得的连续乙酸纤维素膜 T3 的宽度为 2300 毫米且厚度为 80 微米。此外，平面内延迟(Re)为 3 纳米，且厚度方向延迟(Rth)为 45 纳米。

[0443] << 形成含有液晶化合物的光学异向性层 >>

[0444] (以碱皂化处理)

[0445] 纤维素酰化物膜 T1 穿过 60℃的感应加热辊之间以使膜表面的温度增加至 40℃，接着使用棒涂器以 14 毫升 / 平方米的涂布量将下列配方的碱溶液涂布于膜的条带表面上。膜接着在加热至 100℃的蒸气型红外线加热器(由则武株式会社(NORITAKE Co.,Limited)制造)下输送 10 秒。继续使用棒涂器以 3 毫升 / 平方米的量施加纯水。随后，在通过喷注式刮刀涂布器(fountain coater)以水洗涤且通过气刀移除水的程序重复 3 次后，膜输送穿过 70℃干燥区，持续 10 秒以干燥，因此制得以碱皂化处理的纤维素酰化物膜。

[0446] （碱溶液的配方）

[0447] 碱溶液的配方（重量份）

[0448]

氢氧化钾	4.7 重量份
水	15.8 重量份
异丙醇	63.7 重量份
界面活性剂 SF-1: $C_{14}H_{29}O(CH_2CH_2O)_2OH$	1.0 重量份
丙二醇	14.8 重量份

[0449] （形成配向膜）

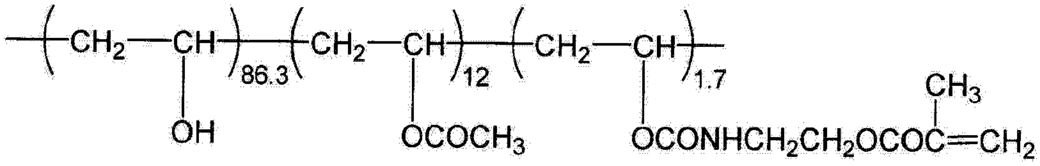
[0450] 使用 14 号环棒将用于形成配向膜的具有下列配方的涂布液连续涂布于经受如上文所述的皂化处理的连续乙酸纤维素膜上。涂布的膜以 60℃热空气干燥 60 秒，且另外以 100℃热空气干燥 120 秒。

[0451] 用于形成配向膜的涂布液的配方：

[0452]

下文所述的经改性聚乙烯醇	10 重量份
水	371 重量份
甲醇	119 重量份
戊二醛	0.5 重量份

[0453]



[0454] ［形成含有圆盘型液晶化合物的光学异向性层］

[0455] 上文制备的配向膜连续经受摩擦处理。在这种情形下，连续膜的轴向与输送方向彼此平行，且摩擦辊的旋转轴相对于膜的轴向的以逆时针方向倾斜 45°。

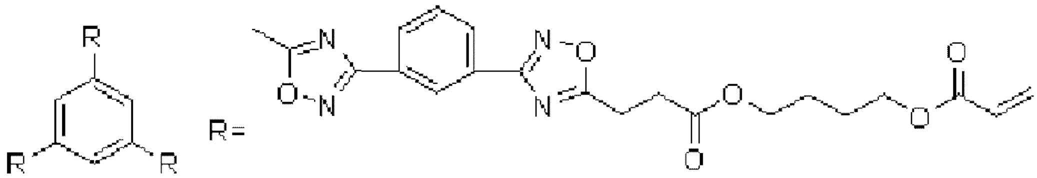
[0456] 使用 2.7 号环棒将含有圆盘型液晶化合物的下列配方的涂布液 B 连续涂布于上文制备的配向膜上。膜输送速度（V）调整至 36 米 / 分钟。膜以 120℃热空气加热 90 秒以移除涂布液的溶剂且使圆盘型液晶化合物配向成熟。继续在 80℃下进行 UV 照射以固定液晶化合物配向，形成 1 微米厚光学异向性层，因此获得光学基板 F1。

[0457] 用于形成光学异向性层的涂布液（B）的配方

[0458]

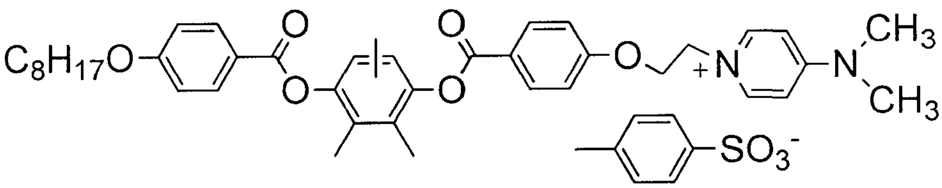
下文所示的圆盘型液晶化合物 100 重量份
光聚合起始剂 3 重量份
（艳佳固 907，由汽巴嘉基（CIBA GEIGY）制造）
增感剂 1 重量份
（卡雅固 DETX，由日本化药（Nippon Kayaku）制造）
下文所示的吡锭盐 1 重量份
下文所示的含氟聚合物（FP2） 0.4 重量份
甲基乙基酮 252 重量份
圆盘型液晶化合物

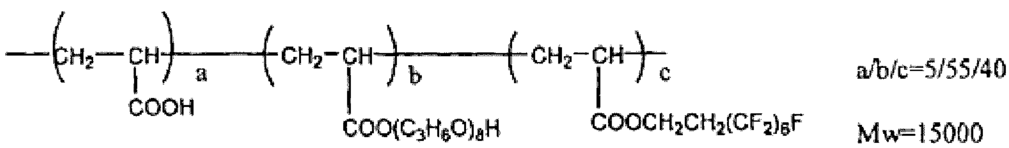
[0459]



[0460] 吡锭盐

[0461]





[0462] 所制备的光学基板 F1 在 550 纳米下的 Re 为 145 纳米，且 Nz 值为 0.53。慢轴方向与摩擦辊的旋转轴成直角。亦即，慢轴在相对于支撑物的轴向的顺时针 45° 方向。圆盘型结晶分子的圆盘平面相对于膜平面的平均倾斜角为 90°，且因此证实圆盘型液晶相对于膜平面垂直配向。光学异向性侧的表面的粗糙度曲线中的算术平均粗糙度 Ra(JIS B0601：1998) 在 0.01 微米至 0.04 微米范围内，因此表面具有高平滑度。含氟聚合物 (FP2) 不与作为光学异向性层的粘合剂的圆盘型液晶化合物形成共价键。

[0463] ［光学基板的制造 2］

[0464] 在光学基板的制造 2 中，乙酸纤维素膜换为 T2，且乙酸纤维素膜 T2 的条带侧表面经受皂化处理。此外，以与制造实例 1 相同的方式提供配向膜。因此制备的配向膜连续经受摩擦处理。在这种情形下，连续膜的轴向以及输送方向彼此平行，且摩擦辊的旋转轴调整为关于膜的轴向的逆时针 45° 方向。

[0465] 使用 3.6 号环棒将含有圆盘型液晶化合物的下列配方的涂布液 C 连续涂布于上文制备的配向膜上。膜输送速度 (V) 调整至 36 米 / 分钟。膜以 120℃热空气加热 90 秒以移除涂布液的溶剂且使圆盘型液晶化合物配向成熟。继续在 80℃下进行 UV 照射以固定液晶

化合物配向，形成厚度为1.6微米的光学异向性层，因此获得光学基板F2。

[0466] 所制备的光学基板F2在550纳米下的Re为125纳米，且Nz值为0.9。慢轴方向与摩擦辊的旋转轴成直角。亦即，慢轴在相对于支撑物的轴向的顺时针45°方向。圆盘型结晶分子的圆盘平面相对于膜平面的平均倾斜角为90°，且因此证实圆盘型液晶相对于膜平面垂直配向。光学异向性侧的表面的粗糙度曲线中的算术平均粗糙度Ra(JIS B0601：1998)在0.01微米至0.04微米范围内，因此表面具有高平滑度。含氟聚合物(FP-1)以及(FP-3)不与作为光学异向性层的粘合剂的圆盘型液晶化合物或丙烯酸酯单体形成共价键。

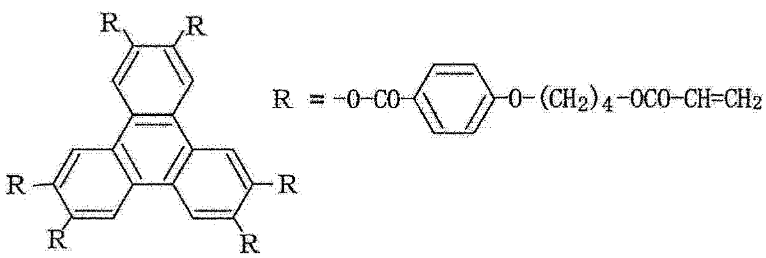
[0467] 用于形成光学异向性层的涂布液(C)的配方

[0468]

下文所示的圆盘型液晶化合物	91重量份
下文所示的丙烯酸酯单体	5重量份
光聚合起始剂	3重量份
(艳佳固907，由汽巴嘉基(CIBA GEIGY)制造)	
增感剂	1重量份
(卡雅固DETX，由日本化药(Nippon Kayaku)制造)	
下文所示的吡锭盐	0.5重量份
下文所示的含氟聚合物(FP1)	0.2重量份
下文所示的含氟聚合物(FP3)	0.1重量份
甲基乙基酮	189重量份

圆盘型液晶化合物

[0469]

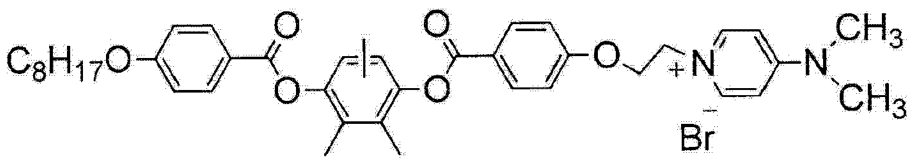


[0470] 丙烯酸酯单体：

[0471] 环氧乙烷改性的三丙烯酸三羟甲基丙烷酯(V#360，由大阪有机化学工业株式会社(OSAKA ORGANIC CHEMICAL INDUSTRY LTD.)制造)

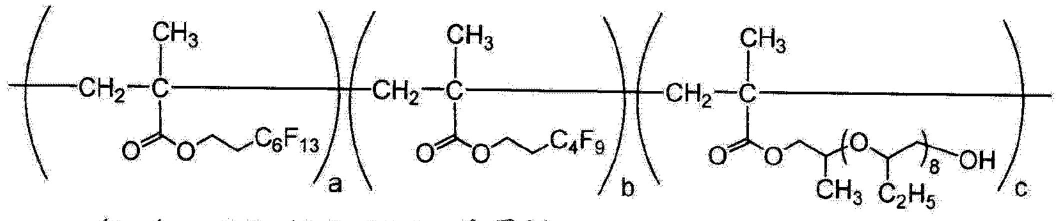
[0472] 吡锭盐

[0473]



[0474] 含氟聚合物(FP1)

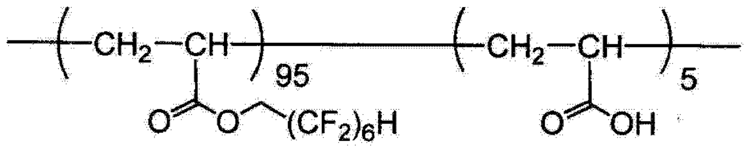
[0475]



a／b／c＝20／20／60 重量％ Mw＝16000

[0476] 含氟聚合物 (FP3)

[0477]



Mw＝17，000

[0478] [光学基板的制造 3]

[0479] 以与制造光学基板 F1 的方法相同的方式制备光学基板 F3，但光学基板的制造方法 1 中的乙酸纤维素膜换为 T3。所制备的光学基板 F3 在 550 纳米下的 Re 为 143 纳米，且 Nz 值为 0.4。光学异向性侧的表面的粗糙度曲线中的算术平均粗糙度 Ra(JIS B0601 :1998) 在 0.01 微米至 0.04 微米范围内，因此表面具有高平滑度。

[0480] [光学基板的制造 4]

[0481] 以与制备上文所述的乙酸纤维素膜 T3 的方法相同的方式制备乙酸纤维素 (掺杂物 C)，掺杂物 C 用作内层的掺杂物。

[0482] 以每 100 重量份乙酸纤维素 0.05 重量份的量向上文所述掺杂物 C 中添加平均粒径 16 纳米的二氧化硅粒子 (艾罗西尔 (AEROSIL)R972，由日本德固赛有限公司 (Nippon Aerosil Co.,Ltd.) 制造)，以制备用于外层的含有消光剂的掺杂物 E。通过使用与掺杂物 C 具有相同溶剂配方的溶剂将掺杂物 E 中的固体组分的浓度调整至 20 重量％。

[0483] 以每 100 重量份乙酸纤维素 0.25 重量份的量向上文所述掺杂物 C 中添加平均粒径 16 纳米的二氧化硅粒子 (艾罗西尔 (AEROSIL)R972，由日本德固赛有限公司 (Nippon Aerosil Co.,Ltd.) 制造)，以制备用于外层的含有消光剂的掺杂物 F。通过使用与掺杂物 C 具有相同溶剂配方的溶剂将掺杂物 F 中的固体组分的浓度调整至 20 重量％。

[0484] 掺杂物 C、掺杂物 E 与掺杂物 F 共浇铸于镜面不锈钢基板上，使得掺杂物 C 形成内层，掺杂物 E 形成最下层，且掺杂物 F 形成最上层。当基板上的膜表面温度达到 40℃时，以 70℃热空气将膜干燥 1 分钟，接着自条带移除膜。接着以 140℃干燥空气将膜干燥 10 分钟，制备乙酸纤维素膜 T4。调整浇铸量使得基板侧形成的外层的厚度、内层厚度以及空气表面侧形成的外层的厚度分别变为 3 微米、75 微米以及 2 微米。

[0485] 因此获得的连续乙酸纤维素膜 T4 的宽度为 2300 毫米且厚度为 80 微米。此外，平面内延迟 (Re) 为 2 纳米，且厚度方向延迟 (Rth) 为 40 纳米。

[0486] [形成硬涂层]

[0487] 用于各硬涂层的涂布液如下文所示制备。

[0488] (制备用于形成硬涂层的涂布液 HC-1)

[0489] 混合下列组分，且调整最终溶剂配方，使得 MIBK(甲基异丁基酮) 与 MEK(甲基乙

基酮）的混合物的混合比变为 50 ： 50（重量百分比），因此最终获得固体含量为 50 重量％的混合物溶液。

[0490]

PET-30（100%）	60.0 克
比斯涂 360（Biscoat 360）（100%）	40.0 克
艳佳固 127（100%）	3.0 克
8 微米，交联丙烯酰基粒子（30%分散液）	11.0 克
8 微米，交联丙烯酰基/苯乙烯粒子（30%分散液）	7.0 克
CAB 聚合物（20%溶液）	10.0 克
SP-13（2%溶液）	1.0 克

[0491] 用于形成硬涂层的上述涂布液经由聚丙烯制成的孔径 30 微米的过滤器过滤以制备涂布液。关于上述涂布液，固化后的基质折射率为 1.525。

[0492] 所用材料如下所示。

[0493] • 8 微米，交联丙烯酰基粒子 ：折射率 ：1.49（30 重量％ MIBK 分散液）

[0494] • 8 微米，交联丙烯酰基 / 苯乙烯 ：折射率 ：1.55（30 重量％ MIBK 分散液）

[0495] • PET-30 ：季戊四醇三丙烯酸酯与季戊四醇四丙烯酸酯的混合物［由日本化药（Nippon Kayaku）制造］

[0496] •比斯涂 360 ：环氧乙烷改性的三丙烯酸三羟甲基丙烷酯［由大阪有机化学工业株式会社（OSAKA ORGANIC CHEMICAL INDUSTRY LTD.）制造］

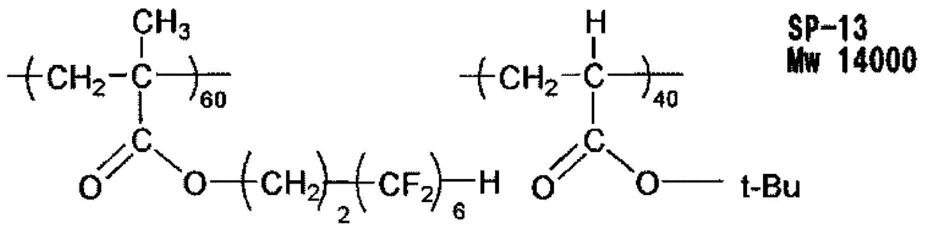
[0497] • CAB 聚合物 ：乙酸丁酸纤维素（20 重量％）［由伊士曼化学公司（Eastman Chemical Company）制造 ；531 • 1MIBK 溶液］

[0498] •艳佳固 127 ：聚合起始剂［汽巴特殊化学品公司（Ciba Specialty Chemicals）］

[0499] • 调平剂

[0500] （SP-13）：下列含氟聚合物的 2 重量％ MEK 溶液

[0501]



[0502] 通过改变如下表 1 所示的用于形成上文所述硬涂层的粒子种类及含量以及涂布液 HC-1 中其他添加剂的种类及量来制备涂布液 HC-2 至 HC-7。

[0503] ［表 1］

[0504]

硬涂层涂布液编号	粒子 1		粒子 2		其他添加剂	
	种类	含量	种类	含量	种类	含量
HC-1	8 微米交联丙烯酰基粒子（折射率 1.49）	3.3	8 微米交联丙烯酰基/苯乙烯粒子（折射率 1.55）	2.1	-	-
HC-2	6 微米交联丙烯酰基/苯乙烯粒子（折射率 1.52）	10.0	-	-	-	-
HC-3	8 微米交联丙烯酰基粒子（折射率 1.49）	14.0	8 微米交联丙烯酰基/苯乙烯粒子（折射率 1.55）	7.0	-	-
HC-4	聚集二氧化硅粒子（二次聚集物粒径:4 微米；折射率 1.46）	30.0	-	-	-	-
HC-5	8 微米交联丙烯酰基粒子（折射率 1.49）	20.0	8 微米交联丙烯酰基/苯乙烯粒子（折射率 1.55）	10.0	-	-
HC-6	-	-	-	-	-	-
HC-7	6 微米交联丙烯酰基/苯乙烯粒子（折射率 1.52）	10.0	-	-	式（F-4）的含氟化合物（d-1）	3.0

[0505]

[0506] （制备用于形成中等折射率层的涂布液 Mn-1）

[0507] 混合含磷的氧化锡 (PTO) 分散液（艾尔康 JX-1001PTV(ELCOM JX-1001PTV)，由催化剂化学工业股份有限公司 (Catalysts & Chemicals Industries Co.，Ltd.) 制造）、以及二季戊四醇五丙烯酸酯与二季戊四醇六丙烯酸酯的混合物 (DPHA)，以制备折射率调整为 1.62 的中等折射率层的涂布液。

[0508] （制备用于形成高折射率层的涂布液 Hn-1）

[0509] 向 15.7 重量份含 ZrO_2细粒的硬涂布剂（帝斯曼 Z7404(Desolite Z7404)［折射率 :1.72，固体内容物浓度 :60 重量% ；氧化锆细粒含量 :70 重量%（以固体含量计），氧化锆细粒的平均粒径 :约 20 纳米 ；溶剂配方 :甲基异丁基酮 / 甲基乙基酮＝ 9/1 ；由 JSR 公司

制造])中添加61.9重量份甲基乙基酮、3.4重量份甲基异丁基酮以及1.1重量份环己酮。搅拌混合物,接着经由聚丙烯制成的孔径0.4微米的过滤器过滤以制备用于高折射率层的涂布液。

[0510] (制备用于形成低折射率层的涂布液Ln-1至Ln-6)

[0511] 如下文所示混合下列组分,且所得混合物溶解于MEK/MMPG-AC的90/10混合物(重量比)中,以制备含有5重量%固体组分的用于低折射率层的涂布液。

[0512] (Ln-1的配方)

[0513]

下文所示的全氟烯烃共聚物(P-1)	15重量份
DPHA	7重量份
RMS-033	5重量份
下文所示含氟化合物(M-1)	20重量份
中空二氧化硅粒子(作为固体组分)	50重量份
艳佳固127	3重量份

[0514] (Ln-2的配方)

[0515]

下文所示的全氟烯烃共聚物(P-1)	15重量份
DPHA	7重量份
OPTOOL DAC	5重量份

[0516]

下文所示的含氟单体(M-1)	20重量份
中空二氧化硅粒子(作为固体组分)	50重量份
艳佳固127	3重量份

[0517] (Ln-3的配方)

[0518]

下文所示的全氟烯烃共聚物(P-1)	15重量份
DPHA	7重量份
式(F-4)的特定实例(d-4)	5重量份
下文所示的含氟单体(M-1)	20重量份
中空二氧化硅粒子(作为固体组分)	50重量份
艳佳固127	3重量份

[0519] (Ln-4的配方)

[0520]

DPHA	32 重量份
RMS-033	5 重量份
中空二氧化硅粒子（作为固体组分）	60 重量份
艳佳固 127	3 重量份

[0521] (Ln-5 的配方）

[0522]

DPHA	67 重量份
RMS-033	5 重量份
MEK-ST（作为固体组分）	25 重量份
艳佳固 127	3 重量份

[0523] (Ln-6 的配方）

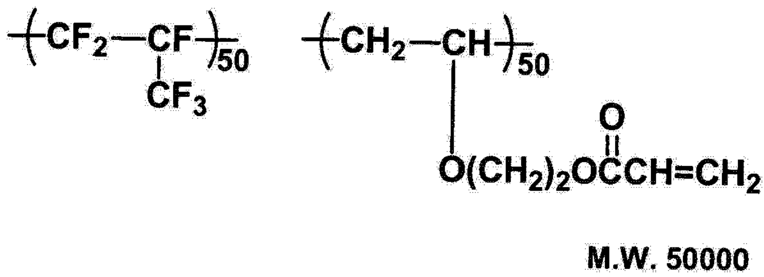
[0524]

下文所示的全氟烯烃共聚物（P-1）	15 重量份
DPHA	7 重量份
下文所示的含氟单体（M-1）	20 重量份
中空二氧化硅粒子（作为固体组分）	50 重量份
艳佳固 127	3 重量份

[0525] 所用化合物如下所示。

[0526] 全氟烯烃共聚物 (P-1)

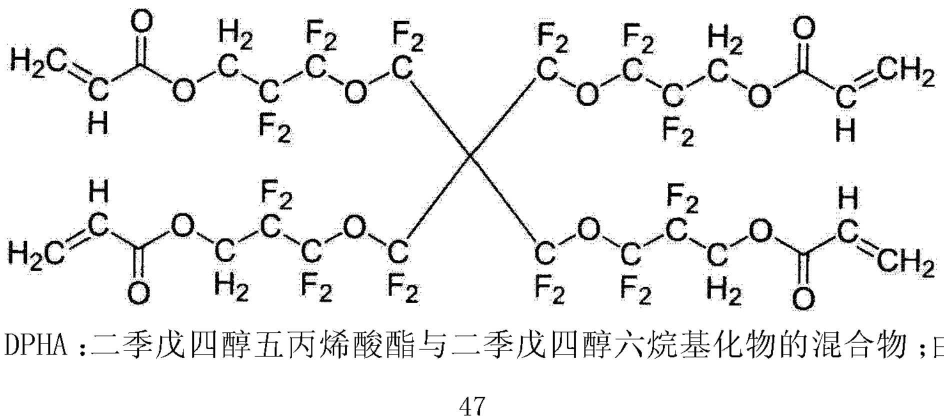
[0527]



[0528] 在上述结构式中，50 ： 50 表示摩尔比。

[0529] 含氟单体 (M-1)

[0530]



[0531] • DPHA ：二季戊四醇五丙烯酸酯与二季戊四醇六烷基化物的混合物 ；由日本化药

制造

[0532] • RMS-033 :硅酮系列多官能基丙烯酸酯 ;由吉乐斯特 (Gelest) 制造 ;Mw = 28000

[0533] • OPTOOL DAC :含氟可固化化合物 (由大金工业株式会社制造)

[0534] • d-4 :通式 (F-4) 的含氟化合物的例示化合物 (d-4)

[0535] • 艳佳固 127 :光聚合起始剂 ;由日本汽巴制造

[0536] •中空二氧化硅 :中空二氧化硅粒子分散液 (平均粒径 :45 纳米 ;折射率 :1.25 ;以含有丙烯酰基的硅烷偶合剂表面处理 ;MEK 分散液的浓度 :20%)

[0537] •MEK-ST :平均粒径 12 纳米的二氧化硅的 MEK 分散液 (30%)[由日产化学工业株式会社 (Nissan Chemical Industries,Ltd.) 制造]

[0538] • MEK :甲基乙基酮

[0539] MMPG-Ac :丙二醇单甲醚乙酸酯

[0540] 用于形成低折射率层的上述涂布液各自经聚丙烯制成的孔径 1 微米的过滤器过滤以制备涂布液。通过涂布以及固化上述涂布液所形成的经固化低折射率层各自的折射率为 :Ln-1 至 Ln-3 及 Ln-6 为 1.34,Ln-4 为 1.36,以及 Ln-5 为 1.50。

[0541] (制备用于形成涂饰层的涂布液 OC-1)

[0542] 如下文所示混合下列组分,且所得混合物溶解于 MEK 中,以制备含有 25 重量%固体组分的用于涂饰层的涂布液。

[0543] (OC-1 的配方)

[0544] DPHA 92 重量份

[0545] OPTOOL DAC 5 重量份

[0546] 艳佳固 127 3 重量份

[0547] 用于涂饰层的上述涂布液穿过聚丙烯制成的孔径 1 微米的过滤器以制备涂布液。通过固化上述涂布液而形成的涂饰层的折射率为 1.52。

[0548] [制备光学膜样品]

[0549] (制备光学膜样品 101)

[0550] 根据 JP-A-2006-122889 的实例 1 中所述的模涂法,使用输送速度为 30 米 / 分钟的槽模,将用于形成硬涂层的涂布液 HC-1 涂布于上文制造且自卷筒形式解开的光学基板 F1 的支撑物侧,所述侧上不具有光学异向性层。在 60℃下干燥 150 秒后,使用 160 瓦特 / 厘米的气冷式的金属卤化物灯 (由眼图形有限公司 (EYE GRAPHICS CO.,LTD.) 制造) 以具有 400 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 300 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的 UV 射线照射来固化所涂布的层,同时以氮气净化系统提供氧浓度为约 0.1%的氛围,且卷绕所固化的光学膜。调整涂布量以使得硬涂层的厚度变为 14 微米。

[0551] (制备光学膜样品 108)

[0552] 根据 JP-A-2006-122889 的实例 1 中所述的模涂法,使用输送速度为 30 米 / 分钟的槽模,将用于形成硬涂层的涂布液 HC-1 涂布于上文制造且自卷筒形式解开的光学基板 F1 的支撑物侧,所述侧上不具有光学异向性层。在 60℃下干燥 150 秒后,使用 160 瓦特 / 厘米的气冷式金属卤化物灯 (由眼图形有限公司制造) 以具有 400 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 100 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的 UV 射线照射来固化所涂布的层,同时以氮气净化系统提供氧浓度为约 0.1%的氛围,且卷绕所固化的光学膜。调整涂布量以使得硬涂层的厚度

变为 14 微米。

[0553] 在所述硬涂层上涂布用于形成低折射率层的涂布液 Ln-1。低折射率层的干燥条件为 60℃及 60 秒，且使用 240 瓦特 / 厘米的气冷式金属卤化物灯（由眼图形有限公司制造）在 600 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 300 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的条件下进行 UV 固化，同时以氮气净化系统，提供氧浓度小于或等于 0.1 体积％的氛围。低折射率层的折射率为 1.34，且其厚度为 95 纳米。

[0554] 因此，制备硬涂层以及低折射率层以所述顺序形成的光学膜 108。

[0555] （制备光学膜样品 116）

[0556] 根据 JP-A-2006-122889 的实例 1 中所述的模涂法，使用输送速度为 30 米 / 分钟的槽模，将用于形成硬涂层的涂布液 HC-4 涂布于上文制造且自卷筒形式解开的光学基板 F1 的支撑物侧，所述侧上不具有光学异向性层。在 60℃下干燥 150 秒后，使用 160 瓦特 / 厘米的气冷式金属卤化物灯（由眼图形有限公司制造）以具有 400 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 100 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的 UV 射线照射来固化所涂布的层，同时以氮气净化系统提供氧浓度为约 0.1％的氛围，且卷绕所固化的光学膜。调整硬涂层的涂布量以使得硬涂层的厚度变为 14 微米。

[0557] 在所述硬涂层上涂布用于涂饰层的上述涂布液 OC-1。涂饰层的干燥条件为 60℃及 150 秒，且使用 160 瓦特 / 厘米的气冷式金属卤化物灯（由眼图形有限公司制造）在 400 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 300 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的条件下进行 UV 固化，同时以氮气净化系统，提供氧浓度为约 0.1％的氛围。卷绕具有固化层的光学膜。调整涂布量以使得涂饰层的厚度变为 1 微米。涂饰层的折射率为 1.51。

[0558] （制备光学膜样品 117）

[0559] 根据 JP-A-2006-122889 的实例 1 中所述的模涂法，使用输送速度为 30 米 / 分钟的槽模，将用于形成硬涂层的涂布液 HC-1 涂布于上文制造且自卷筒形式解开的光学基板 F1 的支撑物侧，所述侧上不具有光学异向性层。在 60℃下干燥 150 秒后，使用 160 瓦特 / 厘米的气冷式金属卤化物灯（由眼图形有限公司制造）以具有 400 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 100 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的 UV 射线照射来固化所涂布的层，同时以氮气净化系统提供氧浓度为约 0.1％的氛围，且卷绕所固化的光学膜。调整硬涂层的涂布量以使得硬涂层的厚度变为 11 微米。

[0560] 在所述硬涂层上涂布用于中等折射率层的上述涂布液 Mn-1。涂饰层的干燥条件为 90℃及 30 秒，且使用 180 瓦特 / 厘米的气冷式金属卤化物灯（由眼图形有限公司制造）在 300 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 240 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的条件下进行 UV 固化，同时以氮气净化系统，提供氧浓度小于或等于 1.0 体积％的氛围。中等折射率层的折射率为 1.62，且其厚度为 60 纳米。

[0561] 用于形成高折射率层的上述涂布液 Hn-1 继续涂布于由此形成的中等折射率层上。涂饰层的干燥条件为 90℃及 30 秒，且使用 240 瓦特 / 厘米的气冷式金属卤化物灯（由眼图形有限公司制造）在 300 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 240 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的条件下进行 UV 固化，同时以氮气净化系统，提供氧浓度小于或等于 1.0 体积％的氛围。高折射率层的折射率为 1.72，且其厚度为 110 纳米。

[0562] 用于形成低折射率层的上述涂布液 Ln-1 继续涂布于由此形成的高折射率层上。

涂饰层的干燥条件为 60℃及 60 秒，且使用 240 瓦特 / 厘米的气冷式金属卤化物灯（由眼图形有限公司制造）在 600 毫瓦特 / 平方厘米的辐照度以及 300 毫焦耳 / 平方厘米的辐照量的条件下进行 UV 固化，同时以氮气净化系统，提供氧浓度小于或等于 0.1 体积%的氛围。低折射率层的折射率为 1.34，且其厚度为 95 纳米。

[0563] 如上文所述，制备光学膜 117，其中硬涂层、中等折射率层、高折射率层以及低折射率层以所述顺序形成。

[0564] 在上文制备的光学基板（上面提供有光学异向性层的透明支撑物）上各自根据表 2 中所示的组合涂布硬涂层以及其他组分层，藉此制备光学膜样品第 101 号至第 132 号。当表中未特定描述时，根据具有与上述样品 101、样品 108、样品 116 以及样品 117 类似的层结构的，选择各层的厚度以及固化条件。

[0565] 在表 2 中，使用光学异向性层 B 以及透明支撑物 T1 意指使用通过上述方法制造的光学基板 F1。类似地，使用光学异向性层 C 以及透明支撑物 T2 意指使用光学基板 F2 ；使用光学异向性层 B 以及透明支撑物 T3 意指使用光学基板 F3 ；以及使用光学异向性层 B 以及透明支撑物 T4 意指使用光学基板 T4。

[0566] 表 2

[0567]

光学膜编号	光学膜结构			
	光学异向性层	透明支撑物	硬涂层	其他层
101	B	T1	HC-1（14 微米）	-
102	B	T1	HC-2（11 微米）	-
103	B	T1	HC-3（14 微米）	-
104	B	T1	HC-4（6 微米）	-
105	B	T1	HC-5（14 微米）	-
106	B	T1	HC-6（14 微米）	-
107	B	T1	HC-7（14 微米）	-
108	B	T1	HC-1（14 微米）	Ln-1
109	B	T1	HC-2（11 微米）	Ln-1
110	B	T1	HC-3（14 微米）	Ln-1
111	B	T1	HC-4（6 微米）	Ln-1
113	B	T1	HC-6（14 微米）	Ln-1
114	B	T1	HC-1（14 微米）	Ln-2
115	B	T1	HC-1（14 微米）	Ln-3
116	B	T1	HC-4（14 微米）	OC-1
117	B	T1	HC-2（11 微米）	Mn/Hn/Ln-1
118	B	T1	HC-2（11 微米）	Mn/Hn/Ln-2
119	B	T1	HC-2（11 微米）	Ln-4
120	B	T1	HC-2（11 微米）	Ln-5
121	B	T1	HC-2（11 微米）	Ln-6
122	C	T2	HC-1（14 微米）	Ln-1
123	C	T2	HC-2（11 微米）	Ln-1
124	C	T2	HC-2（11 微米）	Mn/Hn/Ln-2
125	B	T3	HC-1（14 微米）	Ln-1

[0568]

126	B	T3	HC-2（11 微米）	Ln-1
127	B	T3	HC-2（11 微米）	Mn/Hn/Ln-2
128	-	T1	HC-6（14 微米）	-
129	B	T1	-	-
130	C	T4	HC-1（14 微米）	
131	C	T4	HC-1（14 微米）	Ln-3
132	C	T4	HC-2（11 微米）	Mn/Hn/Ln-2

[0569] 硬涂层、低折射率层以及涂饰层中包含的含氟化合物或硅酮系列化合物具有可聚合基团且与各层的粘合剂形成共价键。

[0570] 光学膜的 Re 值以及 Nz 值在形成硬涂层或光学界面层之后不会从光学基板的值改变。

[0571] 根据以下方法量测光学膜的各种特性。

[0572] (1) 光学膜的表面特征

[0573] 根据 JIS B0601 :1998 量测硬涂层侧的各光学膜的表面的下列特性。

[0574] Ra :粗糙度曲线中的算术平均粗糙度

[0575] Rz :粗糙度曲线中的十点平均粗糙度

[0576] Sm :粗糙度曲线中各峰之间的间隔

[0577] (2) 雾度

[0578] 通过下列量测法量测所获得的各膜的雾度 (H)、内部雾度 (Hi) 以及表面雾度 (Hs)。

[0579] 1. 根据 JIS-K7136 量测所获得膜的雾度值 (H)。所述值称为总雾度。

[0580] 2. 向所得膜的硬涂层侧的膜正面以及其背面添加数滴硅酮油；所述膜的前侧以及背侧夹在两片厚度为 1 毫米的玻璃板（第 S9111 号显微镜载玻片产品，由松浪制造）之间，藉此使膜与两个玻璃板完全紧密接触；以消除表面雾度的状态量测雾度；且将通过减去在两片玻璃板之间仅放置硅酮油单独量测到的雾度所获得的值计为内部雾度 (Hi)。

[0581] 3. 通过自如上文 2 所量测的总雾度 (H) 减去内部雾度 (Hi) 所获得的值称为表面雾度 (Hs)。

[0582] (3) 平均反射率（积分球反射率）

[0583] 使用砂纸使各光学膜的背侧（亦即未涂布硬涂层的表面）变粗糙，接着以炭黑墨水处理以移除背侧的反射。在所述状态中，使用分光光度计（由杰思科 (JASCO) 公司制造）在 380 纳米至 780 纳米的波长区中量测表面侧的光谱反射率。使用 450 纳米至 650 纳米范围内的积分球反射率的算术平均值作为结果。

[0584] (4) 铅笔硬度

[0585] 进行 JIS K 5400 中所述的铅笔硬度的评估，且根据以下准则评估硬涂层涂布侧 :

[0586] AA :大于或等于 4H ;

[0587] A :3H

[0588] B :小于 2H

[0589] (5) 表面自由能

[0590] 根据上述方法通过量测与水以及二碘甲烷的接触角来计算光学膜的硬涂层侧的顶表面的表面自由能以及光学异向性层侧的顶表面的表面自由能。

[0591] (呈卷筒形式的光学膜的评估)

[0592] 为了评估上文制备的各光学膜随时间的储存稳定性，各光学膜以 300 毫米的宽度以及 50 米的长度卷绕。光学膜卷筒在 40℃以及 50％相对湿度下储存 1 周后，对其进行评估。对如上文所述储存的各光学膜卷筒进行目测，且根据以下准则评级 ：

[0593] AA ：未观测到特定外观改变。

[0594] A ：以卷筒形式储存后观测到外观改变，且当以卷筒形式检视时观测到反射光不均匀性，但当解开且以薄片形式检视时，不能确认由储存引起的随时间的反射光不均匀性。

[0595] B ：以卷筒形式储存后观测到外观改变，且当以卷筒形式检视时观测到反射光不均匀性，且当解开且以薄片形式检视时，仍检视到由储存引起的随时间的反射光不均匀性。所述不均匀性可通过以不织布纤维擦拭光学膜表面一次移除。

[0596] C ：以卷筒形式储存后观测到外观改变，且当以卷筒形式检视时观测到反射光不均匀性，且当解开且以薄片形式检视时，仍检视到由储存引起的随时间的反射光不均匀性。所述不均匀性难以通过以不织布纤维擦拭光学膜表面 移除。

[0597] [制备偏光板以及影像显示装置]

[0598] 为了以影像显示装置形式评估，将上文制备的各光学膜以下列方式加工形成偏光板，且以影像显示装置形式评估。

[0599] 以 MEK 洗涤上文制备的各光学膜的光学异向性层表面。经洗涤的膜表面进行碱皂化处理。将其在 55℃下在 1.5N 氢氧化钠水溶液中浸泡 2 分钟，接着在室温水浴中洗涤，随后在 30℃下以 0.1N 硫酸中和。再将膜在室温水浴中洗涤，且以 100℃热空气干燥。

[0600] 接着，80 微米厚卷筒形式聚乙烯醇膜在碘水溶液中连续拉伸至拉伸比为 5，且经过干燥以获得 20 微米厚的偏光膜。制备上述经碱皂化处理的膜以及用于 VA 的类似的经碱皂化处理的延迟膜(由富士胶片公司 (FUJIFILM Corporation) 制造 ;550 纳米下的 Re/Rth ＝ 50/125)，且使用 3％聚乙烯醇水溶液(由可乐丽株式会社 (KURARAY CO.LTD.) 制造 ；PVA-117H) 作为粘着剂通过层压将偏光膜夹在两个膜之间，其中各膜的皂化处理表面面向偏光膜。由此，制得偏光板 101 至偏光板 132，其中光学膜以及用于 VA 功能的延迟膜作为保护膜。在这种情形下，光学膜的慢轴与偏光器的透射轴之间的角度调整为 45° 。

[0601] (安装)

[0602] TV ：将 TV(由三星 (SAMSUNG) 制造的 UN46C7000(3D-TV)) 检视侧的偏光板分层，且上文制备的偏光板的 VA 延迟膜经由粘着剂层压于 LC 单元上，藉此制备三维显示装置。

[0603] LC 快门眼镜 ：将由三星制造且形成于眼睛对侧(面板侧)的 LC 快门眼镜 SSG-2100AB(LC 快门眼镜)的偏光板分层，且上述光学膜实例 118 使用粘着剂层压于其上，光学膜的光学异向性层侧面向分层的表面。因此，制备 LC 快门眼镜。调整层压于眼镜上的光学膜的慢轴以与 TV 上层压的偏光板中所含光学膜的慢轴成直角。

[0604] (评估显示装置)

[0605] 佩戴上文制备的 LC 快门眼镜，在装备有荧光灯的房间内，在面板表面上的照度为约 200 勒克司 (1x) 条件下欣赏 3D 影像。

[0606] 根据以下准则以三维维度功能评估与3D影像的串扰(crosstalk)进行影像评估：

[0607] [3D影像的三维维度]

[0608] 以下列5个等级进行功能评估：上面层压有光学膜129(上面未形成任何硬涂层的膜)的TV的三维维度得分为3；所有TV中最劣化三维维度得分为1；最优良三维维度得分为5。5个评估者的平均得分视为三维维度的指示。

[0609] [串扰]

[0610] 通过头部倾斜检视样品或通过以倾斜方向检视来观测串扰(双重影像)，且串扰令人烦恼的样品评级为A，且串扰几乎不令人烦恼的样品评级为B。根据上文所述的准则进行串扰评估。

[0611] 关于上述项目的评估结果显示于表3中。

[0612] 表3

[0613]

光学膜编号	光学膜特性						
	Ra(微米)	Rz(微米)	Sm(微米)	表面雾度	内部雾度	总雾度	内部反射率(%)
101	0.12	0.80	70	1.5	7.5	9	4.1%
102	0.07	0.43	57	1.0	0.3	1.3	4.1%
103	0.15	1.2	80	4	22	26	4.1%
104	0.35	3.2	45	33	3	36	4.1%
105	0.18	1.2	80	5	34	39	4.1%
106	0.04	0.22	330	小于0.1	小于0.1	小于0.1	4.1%
107	0.06	0.41	54	0.9	0.3	1.2	4.1%
108	0.12	0.70	70	1.1	7.5	8.6	1.0%
109	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	1.0%
110	0.15	1.2	80	4	22	26	1.0%
111	0.35	3.2	45	33	3	36	1.2%
113	0.04	0.22	330	小于0.1	小于0.1	小于0.1	1.0%
114	0.12	0.70	70	1.1	7.5	8.6	1.0%
115	0.12	0.70	70	1.1	7.5	8.6	1.0%

[0614]

116	0.15	1.6	55	6	3	9	4.1%
117	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	0.4%
118	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	0.4%
119	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	1.3%
120	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	4.0%
121	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	1.0%
122	0.12	0.70	70	1.1	7.5	8.6	1.0%
123	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	1.0%
124	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	0.4%
125	0.12	0.70	70	1.1	7.5	8.6	1.0%
126	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	1.0%
127	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	0.4%
128	0.04	0.22	330	小于 0.1	小于 0.1	小于 0.1	4.1%
129	-	-	-	-	-	-	4.0%
130	0.12	0.80	70	1.5	7.5	9.0	4.1%
131	0.12	0.70	70	1.1	7.5	8.6	1.0%
132	0.06	0.41	57	0.9	0.3	1.2	0.4%

[0615] 表 3(续)

[0616]

光学膜编号	表面自由能		注释	卷筒形式中随时间的不均匀性	铅笔硬度	3D 影像的三维维度	串扰
	Elc(光学异向性层)	Ehc(HC 层侧)					
101	23	30	比较	B	AA	2.8	A
102	23	30	比较	B	AA	3	A
103	23	30	比较	B	AA	2.6	A
104	23	30	比较	B	C	1.2	A
105	23	30	比较	B	AA	1.2	A
106	23	30	比较	C	AA	3	A
107	23	18	本发明	A	AA	3	A

[0617]

108	23	22	本发明	A	AA	3.8	A
109	23	22	本发明	A	AA	4.2	A
110	23	22	本发明	A	AA	3.4	A
111	23	22	比较	A	C	3	A
113	23	22	比较	B	AA	4.2	A
114	23	18	本发明	AA	AA	3.8	A
115	23	16	本发明	AA	AA	3.8	A
116	23	18	本发明	A	AA	2.8	A
117	23	22	本发明	A	AA	5	A
118	23	18	本发明	AA	AA	5	A
119	23	22	本发明	A	AA	4	A
120	23	22	本发明	A	AA	3	A
121	23	25	本发明	A	AA	4.2	A
122	23	22	本发明	A	AA	3.8	A
123	23	22	本发明	A	AA	4.2	A
124	23	18	本发明	AA	AA	5	A
125	23	22	本发明	A	AA	3.8	A
126	23	22	本发明	A	AA	4.2	A
127	23	18	本发明	AA	AA	5	A
128	-	30	比较	AA	AA	3	B
129	23	-	比较	AA	C	3	A
130	23	30	比较	B	AA	5	A
131	23	16	本发明	AA	AA	5	A
132	23	18	本发明	AA	AA	5	A

[0618] 如表 3 所示,发现通过将光学膜在硬涂层侧的表面特征控制为本发明的特征,可提供在卷筒形式中外观不随时间改变且不破坏预期光学异向性的光学膜。

[0619] [影像显示装置的制备 2]

[0620] 以与制造上述偏光板的方法相同的方式制造将光学膜 117 与光学基板 F1 用作偏光层的保护膜的偏光板,但使用所包含的乙酸纤维素膜的表面经受皂化处理的光学基板 F1,而不是使用 VA 延迟膜。所得偏光板经由粘着剂设置于有机电致发光装置表面,使得光学膜 117 的低折射率层设置于最外侧。获得极佳抗反射特性,未发现刮痕以及颜色不均匀

性,且获得良好显示效能。此外,通过佩戴偏光太阳镜,可抑制由倾斜面部以及旋转显示器引起的照度降低。

[0621] 工业实用性

[0622] 根据本发明,可提供抑制以卷筒形式储存后产生不均匀性且具有极佳物理特性的光学膜。此外,本发明的光学膜可提供可用于影像显示装置表面上的光学膜,其保持适当防眩光特性且不损失光学异向性膜的功能。

[0623] 本申请案是基于 2010 年 10 月 14 日申请的日本专利申请案第 2010-232030 号,其全部内容并入本案供参考,程度如同详细阐述一般。

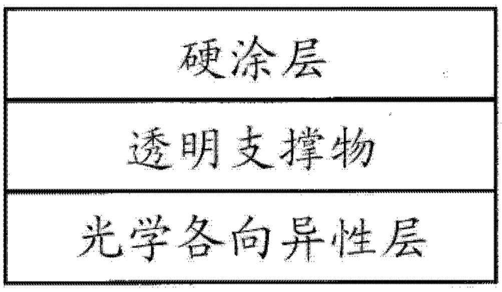


图 1(A)

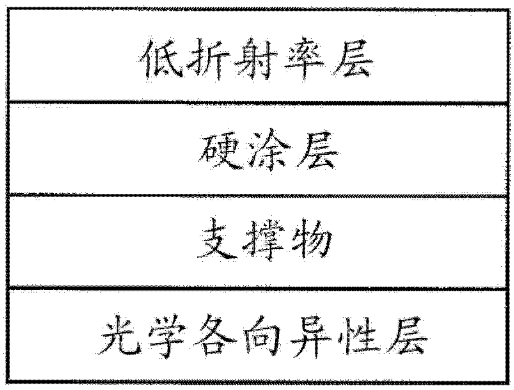


图 1(B)

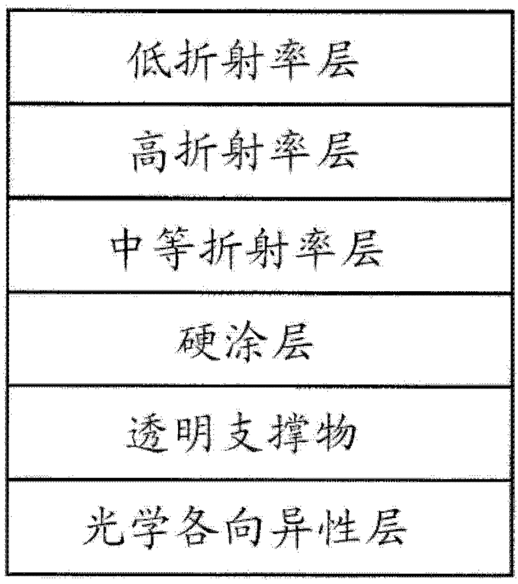


图 1(C)

图 2(A)

图 2(B)