



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115515990 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 19

(21) 申请号 202180031251.4

(22) 申请日 2021.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115515990 A

(43) 申请公布日 2022.12.23

(30) 优先权数据  
2020-079544 2020.04.28 JP  
2021-017691 2021.02.05 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.10.27

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/012242 2021.03.24

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/220676 JA 2021.11.04

(73) 专利权人 富士胶片株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 田村显夫 芥川畅之 福岛悠太

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

专利代理师 周欣

(51) Int.Cl.  
C08F 20/22 (2006.01)  
C08F 20/26 (2006.01)  
C08F 265/06 (2006.01)  
C08F 290/06 (2006.01)  
G02B 1/14 (2006.01)  
G02B 5/30 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 103709322 A, 2014.04.09  
JP 2000302938 A, 2000.10.31  
JP 2010047680 A, 2010.03.04  
JP 2010241879 A, 2010.10.28  
JP 2011057589 A, 2011.03.24  
JP 2012052107 A, 2012.03.15  
JP 2012072287 A, 2012.04.12

审查员 何红艳

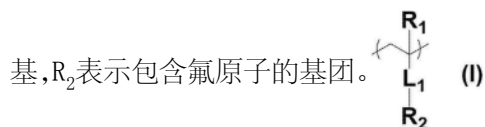
权利要求书4页 说明书70页

(54) 发明名称

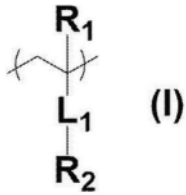
含氟聚合物、组合物、光学膜、液晶薄膜、硬涂膜、偏振片

(57) 摘要

本发明的课题在于提供一种能够形成取向性和均匀性优异的膜的含氟聚合物、含有上述含氟聚合物的组合物、以及具有由上述组合物形成的层的光学膜、液晶薄膜、硬涂膜及偏振片。含氟聚合物包含由下述通式(I)表示的重复单元。通式(I)中,  $L_1$  表示单键或2价的连结基团,  $R_1$  表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷



1. 一种含氟聚合物,其包含由下述通式 (I) 表示的重复单元,

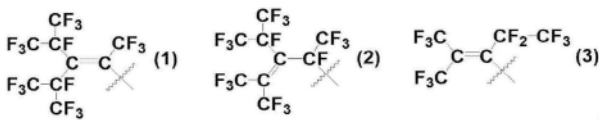


通式 (I) 中,  $L_1$  表示单键或2价的连结基团,  $R_1$  表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基,  $R_2$  为包含以下基团中的至少1个的基团:

(a) 由下述式 (1)、(2) 或 (3) 表示的基团;

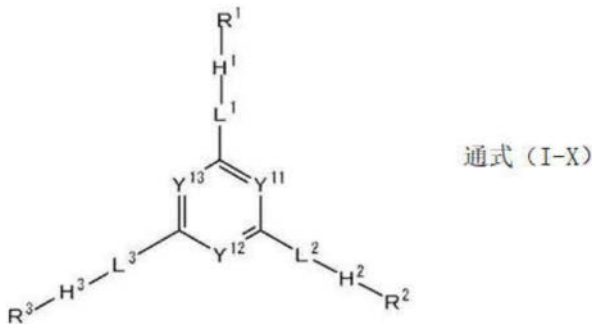
(b) 全氟聚醚基; 及

(c) 具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键, 且至少一个碳原子具有氟原子作为取代基的碳原子数1~20的烷基,

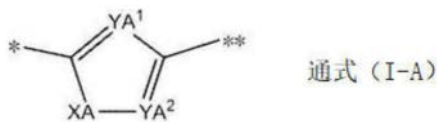


还包含使具有源自圆盘状液晶化合物的介晶基团及2个以上的聚合性基团的化合物进行自由基聚合而成的部分结构, 且为支链状,

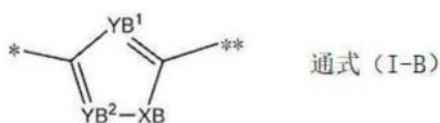
所述具有源自圆盘状液晶化合物的介晶基团及2个以上的聚合性基团的化合物为由下述通式 (I-X) 表示的化合物,



通式 (I-X) 中,  $Y^{11}$ 、 $Y^{12}$  及  $Y^{13}$  分别独立地表示可以被取代的次甲基或氮原子,  $L^1$ 、 $L^2$  及  $L^3$  分别独立地表示单键或2价的连结基团,  $H^1$ 、 $H^2$  及  $H^3$  分别独立地表示由下述通式 (I-A) 表示的基团或由下述通式 (I-B) 表示的基团,  $R^1$ 、 $R^2$  及  $R^3$  分别独立地表示由下述通式 (I-R) 表示的基团,

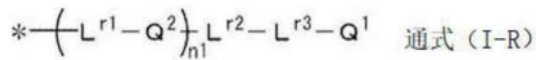


通式 (I-A) 中,  $YA^1$  及  $YA^2$  分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子,  $XA$  表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基, \* 表示与所述通式 (I-X) 中的  $L^1 \sim L^3$  侧键合的位置, \*\* 表示与所述通式 (I-X) 中的  $R^1 \sim R^3$  侧键合的位置,



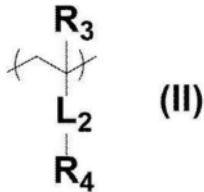
通式 (I-B) 中,  $YB^1$  及  $YB^2$  分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子,  $XB$  表示氧

原子、硫原子、亚甲基或亚氨基,\*表示与所述通式(I-X)中的 $L^1 \sim L^3$ 侧键合的位置,\*\*表示与所述通式(I-X)中的 $R^1 \sim R^3$ 侧键合的位置,



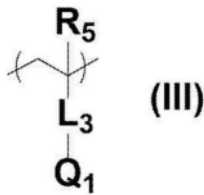
通式(I-R)中,\*表示与通式(I-X)中的 $H^1 \sim H^3$ 侧键合的位置, $L^{r1}$ 表示单键或2价的连结基团, $Q^2$ 表示具有至少1种环状结构的2价的基团, $n1$ 表示0~4的整数, $L^{r2}$ 及 $L^{r3}$ 分别独立地表示2价的连结基团, $Q^1$ 表示聚合性基团或氢原子,其中,通式(I-X)中,存在多个的 $Q^1$ 中的至少2个表示聚合性基团。

2. 根据权利要求1所述的含氟聚合物,其中,还包含由下述通式(II)表示的重复单元,



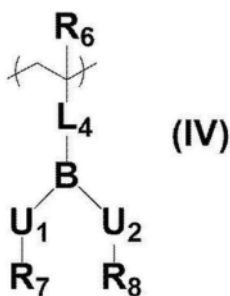
通式(II)中, $R_3$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $R_4$ 表示可以具有取代基的芳香环, $L_2$ 表示单键或2价的连结基团。

3. 根据权利要求1或2所述的含氟聚合物,其中,还包含由下述通式(II I)表示的重复单元,



通式(III)中, $R_5$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $L_3$ 表示单键或2价的连结基团, $Q_1$ 表示包含选自由阳离子聚合性基团及自由基聚合性基团组成的组中的聚合性基团的基团。

4. 根据权利要求1或2所述的含氟聚合物,其中,还具有由下述通式(IV)表示的重复单元,



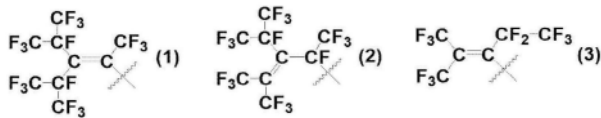
通式(IV)中, $R_6$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $U_1$ 及 $U_2$ 分别独立地表示-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CONH-、-NHCOO-或-NH-, $R_7$ 及 $R_8$ 分别独立地表示氢原子、取代或未取代的脂肪族烃基、取代或未取代的芳基、或者取代或未取代的杂芳基, $R_7$ 及 $R_8$ 也可以经由连结基团相互连结, $L_4$ 表示单键或2价的连结基团。

5. 根据权利要求1或2所述的含氟聚合物,其中,

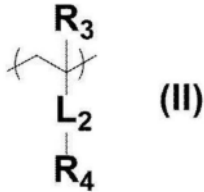
所述通式(I)中, $R_2$ 为包含(a)或(c)中的至少1个的基团:

(a) 由下述式 (1)、(2) 或 (3) 表示的基团；

(c) 具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键,且至少一个碳原子具有氟原子作为取代基的碳原子数1~20的烷基,



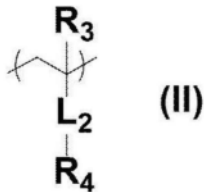
6. 根据权利要求1所述的含氟聚合物,其中,还包含由下述通式 (II) 表示的重复单元,



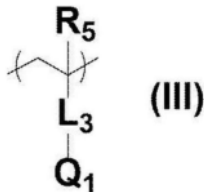
通式 (II) 中, $R_3$  表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $R_4$  表示可以具有取代基的芳香环, $L_2$  表示单键或2价的连结基团,

所述通式 (I) 中, $R_2$  为包含 (b) 全氟聚醚基的基团。

7. 根据权利要求1所述的含氟聚合物,其中,还包含选自由由下述通式 (II) 表示的重复单元、以及由下述通式 (III) 表示的重复单元组成的组中的至少一个,



通式 (II) 中, $R_3$  表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $R_4$  表示可以具有取代基的芳香环, $L_2$  表示单键或2价的连结基团,



通式 (III) 中, $R_5$  表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $L_3$  表示单键或2价的连结基团, $Q_1$  表示包含选自由阳离子聚合性基团及自由基聚合性基团组成的组中的聚合性基团的基团,

所述通式 (I) 中, $R_2$  为包含 (c) 具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键、且至少一个碳原子具有氟原子作为取代基的碳原子数1~20的烷基的基团。

8. 一种组合物,其含有权利要求1至7中任一项所述的含氟聚合物。

9. 根据权利要求8所述的组合物,其中,还含有聚合性液晶化合物,

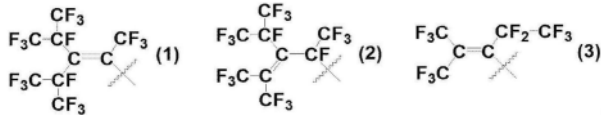
相对于所述组合物的总质量,所述聚合性液晶化合物的含量为40质量%以上。

10. 根据权利要求9所述的组合物,其中,所述通式 (I) 中, $R_2$  为包含 (a) 或 (c) 中的至少1个的基团:

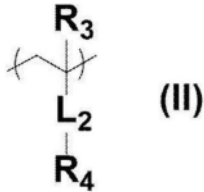
(a) 由下述式 (1)、(2) 或 (3) 表示的基团；

(c) 具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键,且至少一个碳原子具有氟原

子作为取代基的碳原子数1~20的烷基,



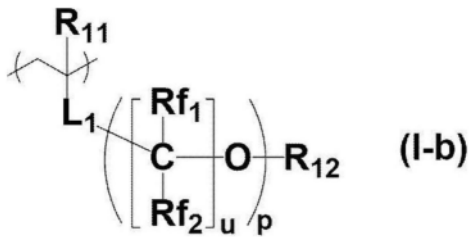
11. 根据权利要求9所述的组合物,其中,所述含氟聚合物还包含由下述通式(II)表示的重复单元,



通式(II)中, $R_3$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $R_4$ 表示可以具有取代基的芳香环, $L_2$ 表示单键或2价的连结基团,

所述通式(I)中, $R_2$ 为包含(b)全氟聚醚基的基团。

12. 根据权利要求9所述的组合物,其中,所述通式(I)为由下述通式(I-b)表示的重复单元,



通式(I-b)中, $L_1$ 表示具有 $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-\text{NH}-$ 、或 $-\text{O}-\text{C}(\text{O})-$ 的基团;

$R_{11}$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基;

$Rf_1$ 及 $Rf_2$ 分别独立地表示氟原子或全氟烷基,在 $Rf_1$ 或 $Rf_2$ 存在多个的情况下,可以分别相同,也可以互不相同;

$u$ 表示1以上的整数;

$p$ 表示1以上的整数;

$R_{12}$ 表示氢原子或取代基。

13. 一种光学膜,其具有由权利要求8~12中任一项所述的组合物形成的层。

14. 一种液晶薄膜,其具有由权利要求8~12中任一项所述的组合物形成的层。

15. 一种硬涂膜,其具有由权利要求8~12中任一项所述的组合物形成的层。

16. 一种偏振片,其具有由权利要求8~12中任一项所述的组合物形成的层。

## 含氟聚合物、组合物、光学膜、液晶薄膜、硬涂膜、偏振片

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种含氟聚合物、组合物、光学膜、液晶薄膜、硬涂膜、偏振片。

## 背景技术

[0002] 近年来,聚合物材料被广泛利用于多个领域。随此,根据各个领域,作为矩阵的聚合物的性状、以及其表面、界面的特性变得重要。

[0003] 为了消除图像着色或放大视场角等,光学补偿片及相位差膜等光学膜用于各种图像显示装置。作为光学膜而使用了拉伸双折射薄膜,但是近年来,提出了使用具有包含液晶化合物的光学各向异性层的薄膜(液晶薄膜)来代替拉伸双折射薄膜。

[0004] 例如,提出了:为了不产生不均匀而显示高显示品质的图像,使用具有含有规定的含氟代脂肪族基团的共聚物的光学各向异性层的光学膜(专利文献1)。

[0005] 另一方面,近年来,光学膜所需的功能越来越高。还提出了组合具有光学功能的层而构成各种光学层叠体,组合这些层时,不产生涂布厚度不均匀、缺陷、凹陷状故障等的要求进一步变高。

[0006] 以往技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2004-198511号公报

## 发明内容

[0009] 发明要解决的技术课题

[0010] 使用液晶化合物形成的光学各向异性层中,具有使液晶化合物均匀地取向以免产生取向缺陷的要求(以下,还将满足这种要求的情况称为取向性优异)。并且,具有对没有不均匀、缺陷的均匀性的要求。

[0011] 因此,本发明的课题在于提供一种能够形成取向性和均匀性优异的膜的含氟聚合物、含有上述含氟聚合物的组合物、以及具有由上述组合物形成的层的光学膜、液晶薄膜、硬涂膜及偏振片。

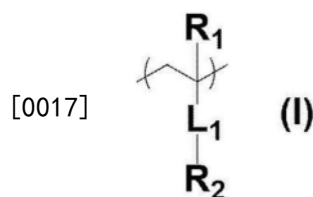
[0012] 用于解决技术课题的手段

[0013] 为了解决上述课题,本发明人等进行深入研究的结果,发现了通过使用包含规定的含氟聚合物的组合物制作光学膜,实现本发明的课题。

[0014] 即,发现了通过以下结构能够实现上述课题。

[0015] [1]一种含氟聚合物,其包含由下述通式(I)表示的重复单元。

[0016] [化学式1]



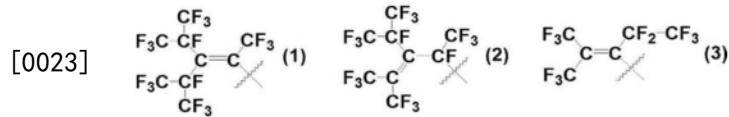
[0018] 通式(I)中, $L_1$ 表示单键或2价的连结基团, $R_1$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $R_2$ 为包含以下基团中的至少1个的基团:

[0019] (a)由下述式(1)、(2)或(3)表示的基团;

[0020] (b)全氟聚醚基;及

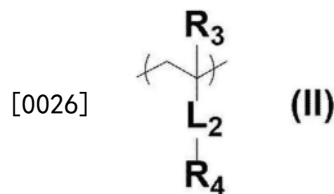
[0021] (c)具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键,且至少一个碳原子具有氟原子作为取代基的碳原子数1~20的烷基,

[0022] [化学式2]



[0024] [2]根据[1]所述的含氟聚合物,其还包含由下述通式(II)表示的重复单元。

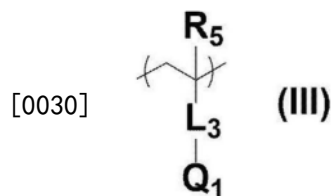
[0025] [化学式3]



[0027] 通式(II)中, $R_3$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $R_4$ 表示可以具有取代基的芳香环, $L_2$ 表示单键或2价的连结基团。

[0028] [3]根据[1]或[2]所述的含氟聚合物,其还包含由下述通式(III)表示的重复单元。

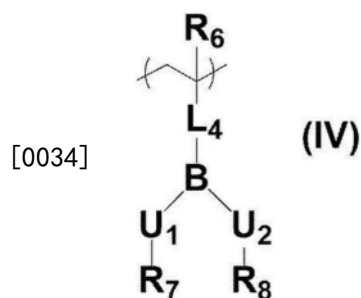
[0029] [化学式4]



[0031] 通式(III)中, $R_5$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $L_3$ 表示单键或2价的连结基团, $Q_1$ 表示包含选自阳离子聚合性基团及自由基聚合性基团组成的组中的聚合性基团的基团。

[0032] [4]根据[1]至[3]中任一项所述的含氟聚合物,其还具有由下述通式(IV)表示的重复单元。

[0033] [化学式5]



[0035] 通式(IV)中, $R_6$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基, $U_1$ 及 $U_2$ 分别

独立地表示-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CONH-、-NHC00-或-NH-。R<sub>7</sub>及R<sub>8</sub>分别独立地表示氢原子、取代或未取代的脂肪族烃基、取代或未取代的芳基、或者取代或未取代的杂芳基，R<sub>7</sub>及R<sub>8</sub>可以经由连结基团相互连结。L<sub>4</sub>表示单键或2价的连结基团。

[0036] [5]根据[1]至[4]中任一项所述的含氟聚合物，其还包含使具有源自选自由棒状液晶化合物及圆盘状液晶化合物组成的组中的至少1种液晶化合物的介晶基团及2个以上的聚合性基团的化合物进行自由基聚合而成的部分结构，且为支链状。

[0037] [6]根据[5]所述的含氟聚合物，其中，

[0038] 具有源自上述棒状液晶化合物的介晶基团及2个以上的聚合性基团的化合物为由下述通式(X)表示的化合物。

[0039] [化学式6]

[0040]  $Q^{X1}-L^{X1}-C_{Y^{X1}}-L^{X2}-\left(C_{Y^{X2}}-L^{X3}\right)_{nx}-C_{Y^{X2}}-L^{X4}-Q^{X2}$  通式(X)

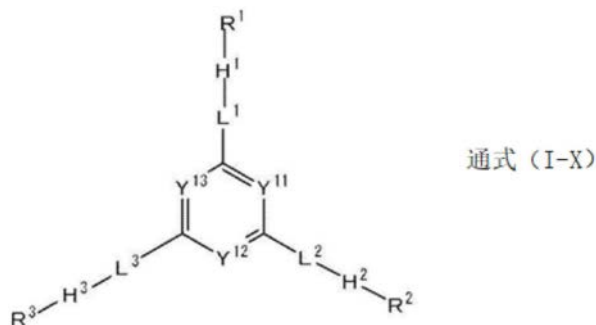
[0041] 通式(X)中，Q<sup>X1</sup>及Q<sup>X2</sup>分别独立地表示聚合性基团，L<sup>X1</sup>及L<sup>X4</sup>分别独立地表示2价的连结基团，L<sup>X2</sup>及L<sup>X3</sup>分别独立地表示单键或2价的连结基团，C<sub>Y<sup>X1</sup></sub>、C<sub>Y<sup>X2</sup></sub>及C<sub>Y<sup>X3</sup></sub>分别独立地表示2价的环状基团，nx表示0~3的整数。

[0042] [7]根据[5]所述的含氟聚合物，其中，

[0043] 具有源自上述圆盘状液晶化合物的介晶基团及2个以上的聚合性基团的化合物为由下述通式(I-X)表示的化合物。

[0044] [化学式7]

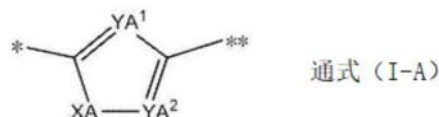
[0045]



[0046] 通式(I-X)中，Y<sup>11</sup>、Y<sup>12</sup>及Y<sup>13</sup>分别独立地表示可以被取代的次甲基或氮原子，L<sup>1</sup>、L<sup>2</sup>及L<sup>3</sup>分别独立地表示单键或2价的连结基团，H<sup>1</sup>、H<sup>2</sup>及H<sup>3</sup>分别独立地表示由下述通式(I-A)表示的基团或由下述通式(I-B)表示的基团，R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>及R<sup>3</sup>分别独立地表示由下述通式(I-R)表示的基团。

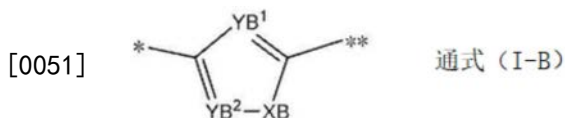
[0047] [化学式8]

[0048]



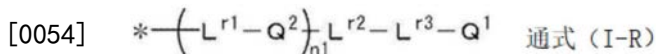
[0049] 通式(I-A)中，YA<sup>1</sup>及YA<sup>2</sup>分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子，XA表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基，\*表示与上述通式(I-X)中的L<sup>1</sup>~L<sup>3</sup>侧键合的位置，\*\*表示与上述通式(I-X)中的R<sup>1</sup>~R<sup>3</sup>侧键合的位置。

[0050] [化学式9]



[0052] 通式 (I-B) 中, YB<sup>1</sup> 及 YB<sup>2</sup> 分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子, XB 表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基, \* 表示与上述通式 (I-X) 中的 L<sup>1</sup> ~ L<sup>3</sup> 侧键合的位置, \*\* 表示与上述通式 (I-X) 中的 R<sup>1</sup> ~ R<sup>3</sup> 侧键合的位置。

[0053] [化学式10]



[0055] 通式 (I-R) 中, \* 表示与通式 (I-X) 中的 H<sup>1</sup> ~ H<sup>3</sup> 侧键合的位置, L<sup>r1</sup> 表示单键或 2 价的连结基团, Q<sup>2</sup> 表示具有至少 1 种环状结构的 2 价的基团, n1 表示 0 ~ 4 的整数, L<sup>r2</sup> 及 L<sup>r3</sup> 分别独立地表示 2 价的连结基团, Q<sup>1</sup> 表示聚合性基团或氢原子。其中, 通式 (I-X) 中, 存在多个的 Q<sup>1</sup> 中的至少 2 个表示聚合性基团。

[0056] [8] 一种组合物, 其含有 [1] 至 [7] 中任一项所述的含氟聚合物。

[0057] [9] 根据 [8] 所述的组合物, 其还含有聚合性液晶化合物,

[0058] 相对于上述组合物的总质量, 上述聚合性液晶化合物的含量为 40 质量 % 以上。

[0059] [10] 一种光学膜, 其具有由 [8] 或 [9] 所述的组合物形成的层。

[0060] [11] 一种液晶薄膜, 其具有由 [8] 或 [9] 所述的组合物形成的层。

[0061] [12] 一种硬涂膜, 其具有由 [8] 或 [9] 所述的组合物形成的层。

[0062] [13] 一种偏振片, 其具有由 [8] 或 [9] 所述的组合物形成的层。

[0063] 发明效果

[0064] 根据本发明, 能够提供一种能够形成取向性和均匀性优异的膜的含氟聚合物、含有上述含氟聚合物的组合物、以及具有由上述组合物形成的层的光学膜、硬涂膜及偏振片。

## 具体实施方式

[0065] 以下, 对本发明进行详细说明。

[0066] 以下所记载的构成要件的说明有时是基于本发明的代表性实施方式来进行的, 但本发明并不限定于这种实施方式。

[0067] 本说明书中, 使用“~”来表示的数值范围是指将“~”的前后所记载的数值作为下限值及上限值而包含的范围。

[0068] 并且, 本说明书中, 所标记的 2 价的基团 (例如, -CO-O-) 的键合方向并无特别限制, 例如, 在后述通式 (W) 中的 D1 为 -CO-O- 的情况下, 若将键合于 Ar 侧的位置设为 \*1, 且将键合于 G1 侧的位置设为 \*2, 则 D1 可以是 \*1-CO-O-\*2, 也可以是 \*1-O-CO-\*2。

[0069] 本说明书中, (甲基) 丙烯酸酯表示丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯。并且, (甲基) 丙烯酸表示丙烯酸及甲基丙烯酸。(甲基) 丙烯酰基表示甲基丙烯酰基或丙烯酰基。

[0070] 关于本说明书中的基团 (原子团) 的标记, 未标有取代及未取代的标记不仅包含不具有取代基的基团, 还包含具有取代基的基团。例如, “烷基”不仅包含不具有取代基的烷基 (未取代的烷基), 还包含具有取代基的烷基 (取代的烷基)。并且, 本说明书中的“有机基团”是指包含至少 1 个碳原子的基团。

[0071] 并且, 本说明书中, 称为“可以具有取代基”时的取代基的种类、取代基的位置及取

代基的数量并无特别限定。取代基的数量例如可以是1个、2个、3个或其以上。作为取代基的例子,可举出除氢原子以外的1价的非金属原子团,例如,能够从以下取代基组T中进行选择。

[0072] (取代基T)

[0073] 作为取代基T,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子等卤原子;甲氧基、乙氧基及叔丁氧基等烷氧基;苯氧基及对甲苯氧基等芳氧基;甲氧基羰基、丁氧基羰基及苯氧基羰基等烷氧基羰基;乙酰氧基、丙酰氧基及苯甲酰氧基等酰氧基;乙酰基、苯甲酰基、异丁酰基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基及甲草酰基(methoxaly)等酰基;甲基硫烷基及叔丁基硫烷基等烷基硫烷基;苯基硫烷基及对甲苯硫烷基等芳基硫烷基;烷基;环烷基;芳基;杂芳基;羟基;羧基;甲酰基;磺基;氰基;烷基氨基羰基;芳基氨基羰基;磺酰胺基;甲硅烷基;氨基;单烷基氨基;二烷基氨基;芳基氨基;以及它们的组合。

[0074] 关于包含本发明的含氟聚合物的膜具有均匀性,作为液晶薄膜时取向性也优异的理由,虽然详细内容尚不清楚,但是本发明人等推测如下。

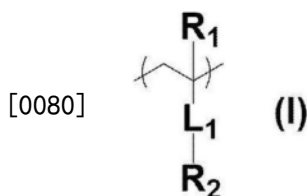
[0075] 本发明的含氟聚合物所包含的由通式(I)表示的重复单元具有支链结构、柔软的醚部位或氢键部位,因此与包含本发明的含氟聚合物的组合物中的矩阵树脂形成成分(固化性成分)等的相容性、有机溶剂中的溶解性优异。由此,推测为在包含本发明的含氟聚合物的组合物中不易发生含氟聚合物的凝聚,液晶化合物的取向性变得良好。

[0076] 并且,在使用包含本发明的含氟聚合物的组合物形成膜的情况下,通过由通式(I)表示的重复单元的作用,本发明的含氟聚合物容易转移到膜表面。认为,通过在组合物中添加这种含氟聚合物,组合物的表面张力下降,因此组合物对基材的润湿性(均匀涂布性)得到提高,获得了不均匀及缺陷少的均匀性优异的膜。

[0077] [含氟聚合物]

[0078] 本发明的含氟聚合物为包含由下述通式(I)表示的重复单元的含氟聚合物。

[0079] [化学式11]



[0081] 通式(I)中, $L_1$ 表示单键或2价的连结基团。

[0082]  $R_1$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基。

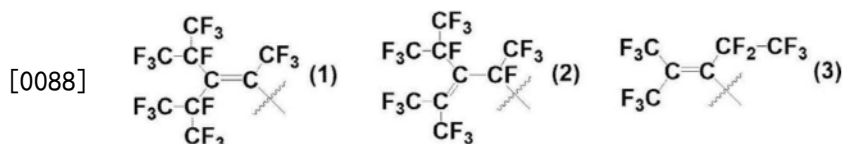
[0083]  $R_2$ 为包含以下基团中的至少1个的基团:

[0084] (a) 由下述式(1)、(2)或(3)表示的基团;

[0085] (b) 全氟聚醚基;及

[0086] (c) 具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键,且至少一个碳原子具有氟原子作为取代基的碳原子数1~20的烷基。

[0087] [化学式12]



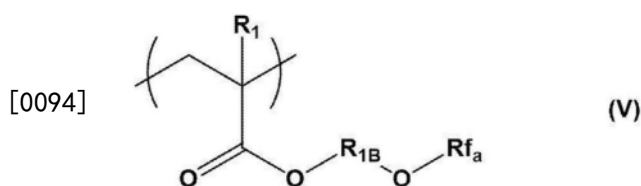
[0089] 通式(I)中, $R_1$ 优选为氢原子、氟原子或碳原子数1~4的烷基,更优选为氢原子或甲基。

[0090] 通式(I)中, $L_1$ 为单键或2价的连结基团,优选为具有-O-、-C(O)-O-、-C(O)-NH-、-O-C(O)-的基团。

[0091] <(a)包含由下述式(1)、(2)或(3)表示的基团的重复单元>

[0092] 在通式(I)的 $R_2$ 包含由上述式(1)、(2)或(3)表示的基团的情况下,式(1)也优选由下述式(V)表示。

[0093] [化学式13]



[0095] 通式(V)中, $R_{fa}$ 为由上述式(1)、(2)或(3)表示的基团。

[0096]  $R_1$ 与上述式(1)的 $R_1$ 含义相同,优选为氢原子或甲基。

[0097]  $R_{1B}$ 为碳原子数2~50的2价的基团。作为由 $R_{1B}$ 表示的碳原子数为2~50的2价的基团,可以包含杂原子,可以是芳香族基团、杂芳香族基团、杂环基、脂肪族基团、脂环式基团。

[0098] 作为 $R_{1B}$ 的具体例,可举出以下基团。

[0099]  $-(CH_2)_{n1}-$  ( $n1=2\sim 50$ )

[0100]  $-X-Y-(CH_2)_{n2}-$  ( $n2=2\sim 43$ )

[0101]  $-X-(CH_2)_{n3}-$  ( $n3=1\sim 44$ )

[0102]  $-CH_2CH_2(OCH_2CH_2)_{n4}-$  ( $n4=1\sim 24$ )

[0103]  $-XCO(OCH_2CH_2)_{n5}-$  ( $n5=1\sim 21$ )

[0104] 上述式中,X表示可以具有1~3个选自包含碳原子数1~3的烷基(甲基、乙基、丙基)、碳原子数1~4的烷氧基(甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基等)、卤原子(F、Cl、Br、I)的组中的取代基的、亚苯基、亚联苯基或亚萘基。Y表示-O-C(O)-、-C(O)-O-、-C(O)-NH-或-NHC(O)-。

[0105] X优选1,2-亚苯基、1,3-亚苯基、1,4-亚苯基,尤其优选1,4-亚苯基。

[0106] 作为尤其优选的由 $R_{1B}$ 表示的碳原子数为2~50的2价的基团,具体而言,可举出以下结构的2价的基团。

[0107]  $-(CH_2)_{n1}-$  ( $n1=2\sim 10$ )

[0108]  $-C_6H_4OCO(CH_2)_{n2}-$  ( $n2=2\sim 10$ )

[0109]  $-C_6H_4(CH_2)_{n3}-$  ( $n3=1\sim 10$ )

[0110]  $-CH_2CH_2(OCH_2CH_2)_{n4}-$  ( $n4=1\sim 10$ )

[0111]  $-C_6H_4CO(OCH_2CH_2)_{n5}-$  ( $n5=1\sim 10$ )

[0112] <(b)含有全氟聚醚基的重复单元>

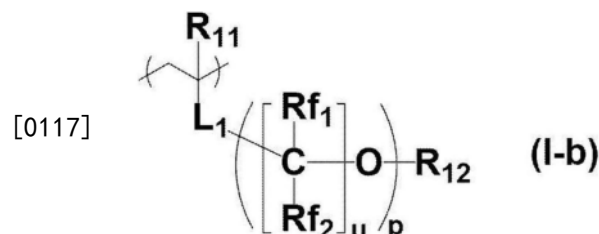
[0113] 上述通式(I)中, $R_2$ 也优选具有全氟聚醚基。全氟聚醚基是指多个氟化碳基通过醚

键键合而成的2价的基团。全氟聚醚基优选为多个全氟亚烷基通过醚键键合而成的2价的基团。

[0114] 全氟聚醚基可以是直链结构,也可以是支链结构,还可以是环状结构,但是优选为直链结构或支链结构,更优选为直链结构。

[0115] 在通式(I)的 $R_2$ 为包含全氟聚醚基的基团的情况下,由式(I)表示的重复单元优选为由下述通式(I-b)表示的重复单元。

[0116] [化学式14]



[0118] 通式(I-b)中, $L_1$ 表示与通式(I)中的 $L_1$ 相同的含义。

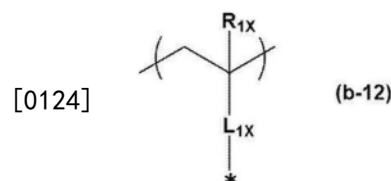
[0119]  $R_{11}$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基。

[0120]  $Rf_1$ 及 $Rf_2$ 分别独立地表示氟原子或全氟烷基。在 $Rf_1$ 存在多个的情况下,可以分别相同,也可以互不相同。在 $Rf_2$ 存在多个的情况下,可以分别相同,也可以互不相同。

[0121]  $u$ 表示1以上的整数。 $p$ 表示1以上的整数。

[0122]  $R_{12}$ 表示氢原子或取代基,作为上述取代基,并无特别限定,但是例如可举出氟原子、全氟烷基(优选为碳原子数1~10)、烷基(优选为碳原子数1~10)、羟基烷基(优选为碳原子数1~10)、由下述式(b-12)表示的单元等。

[0123] [化学式15]



[0125] 式(b-12)中, $R_{1x}$ 及 $L_{1x}$ 分别与式(I)的 $R_1$ 及 $L_1$ 含义相同。\*表示与式(I-b)的 $[(CRf_1Rf_2)_uO]_p$ 的氧原子的键合位置。

[0126] 通式(I-b)中, $u$ 表示1以上的整数,优选表示1~10,更优选表示1~6,进一步优选表示1~3。

[0127] 通式(I-b)中, $p$ 表示1以上的整数,优选表示1~100,更优选表示1~80,进一步优选表示1~60。

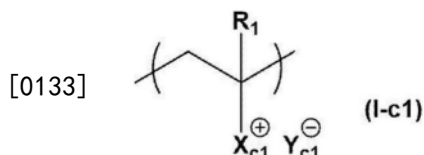
[0128] 另外, $p$ 个 $[(CRf_1Rf_2)_uO]$ 可以分别相同,也可以互不相同。

[0129] <(c)含有具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键,且至少1个碳原子具有氟原子作为取代基的碳原子数1~20的烷基的重复单元>

[0130] 上述通式(I)中, $R_2$ 也优选包含具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键,且至少一个碳原子具有氟原子作为取代基的碳原子数1~20的烷基(以下,也称为“特定烷基c”)。

[0131] 在上述通式(I)中的 $R_2$ 为特定烷基c的情况下,由式(I)表示的重复单元优选为由下述通式(I-c1)表示的重复单元或由下述通式(I-c2)表示的重复单元。

[0132] [化学式17]

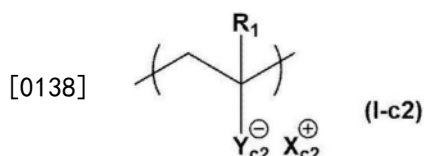


[0134] 上述通式 (I-c1) 中,  $R_1$  与上述式 (1) 的  $R_1$  含义相同, 优选为氢原子或甲基。

[0135] 上述通式 (I-c1) 中,  $X_{C1}^+$  表示具有质子受体性官能团的基团。作为质子受体性官能团, 可举出季铵阳离子、吡啶鎓阳离子等。作为  $X_{C1}^+$  的具体例, 可举出  $-C(O)-NH-L_{C1}-X_{C11}^+$ 、 $-C(O)-O-L_{C1}-X_{C11}^+$  及  $-X_{C12}^+$ 。 $L_{C1}$  表示碳原子数 1~5 的亚烷基。 $X_{C11}^+$  表示季铵阳离子。 $X_{C12}^+$  表示吡啶鎓阳离子。

[0136] 上述通式 (I-c1) 中,  $Y_{C1}^-$  表示具有质子供体性官能团及氟烷基的基团。作为质子供体性官能团, 可举出  $-C(O)O^-$ 、 $-S(O)_2O^-$  等。作为  $Y_{C1}^-$  的具体例, 可举出  $R_{C1}-C(O)O^-$  及  $R_{C1}-S(O)_2O^-$ 。 $R_{C1}$  表示碳原子数 2~15 的氟烷基、碳原子数 2~15 的氟烷基的 1 个以上的碳原子被  $-O-$  及  $-C(O)-$  中的至少一个取代而成的基团或具有这些基团作为取代基的苯基。

[0137] [化学式18]



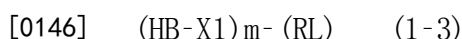
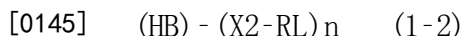
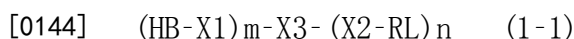
[0139] 上述通式 (I-c2) 中,  $R_1$  与上述式 (1) 的  $R_1$  含义相同, 优选为氢原子或甲基。

[0140] 上述通式 (I-c2) 中,  $Y_{C2}^-$  表示具有质子供体性官能团的基团。作为质子供体性官能团, 可举出  $-C(O)O^-$ 、 $-S(O)_2O^-$  等。作为  $Y_{C2}^-$  的具体例, 可举出  $-C(O)-NH-L_{C2}-Y_{C21}^-$ 、 $-C(O)-O-L_{C2}-Y_{C21}^-$ 。 $L_{C2}$  表示碳原子数 1~5 的亚烷基。 $Y_{C21}^-$  表示  $-C(O)O^-$  或  $-S(O)_2O^-$ 。

[0141] 上述通式 (I-c2) 中,  $X_{C2}^+$  表示具有质子受体性官能团 (例如, 季铵阳离子、吡啶鎓阳离子等) 及氟烷基的基团。作为  $X_{C2}^+$  的具体例, 可举出  $R_{C2}-X_{C21}^+$ 。 $R_{C2}$  表示碳原子数 2~15 的氟烷基或碳原子数 2~15 的氟烷基的 1 个以上的碳原子被  $-O-$  及  $-C(O)-$  中的至少一个取代而成的基团或具有这些基团作为取代基的苯基。 $X_{C21}^+$  表示季铵阳离子。

[0142] 作为通式 (I) 中的  $R_2$  为特定烷基 c 的重复单元的制造方法, 可举出如下方法: 使具有后述质子供体性官能团的化合物与具有质子受体性官能团的重复单元进行反应; 及使具有后述质子受体性官能团的化合物与具有质子供体性官能团的重复单元进行反应。

[0143] 具有质子供体性官能团的化合物及具有质子受体性官能团的化合物优选为由下述通式 (1-1)~(1-3) 中的任一个表示的化合物。



[0147] 上述式 (1-1) 及上述式 (1-3) 中,  $m$  表示 1~5 的整数, 上述式 (1-1) 及上述式 (1-2) 中,  $n$  表示 1~5 的整数。其中, 上述式 (1-1) 中,  $m$  及  $n$  的总计表示 2~6 的整数。

[0148] 并且, 上述式 (1-1)~(1-3) 中,  $HB$  表示上述的能够氢键合的官能团 (即, 质子供体性官能团及质子受体性官能团), 在  $m$  为 2~5 的整数的情况下, 多个  $HB$  可以分别相同, 也可以互不相同。

[0149] 并且,上述式(1-1)~(1-3)中,X1及X2分别独立地表示单键或2价的连结基团,在m为2~5的整数的情况下,多个X1可以分别相同,也可以互不相同,在n为2~5的整数的情况下,多个X2可以分别相同,也可以互不相同。另外,上述式(1-2)中,HB及X2可以由HB和X2的一部分形成环,上述式(1-3)中,RL及X1可以由RL和X1的一部分形成环。

[0150] 作为上述式(1-1)~(1-3)中的X1及X2的一方式所示的2价的连结基团,例如,可举出选自包含可以具有取代基的碳原子数1~10的直链状、支链状或环状的亚烷基、可以具有取代基的碳原子数6~12的亚芳基、醚基(-O-)、羰基(-C(=O)-)及可以具有取代基的亚氨基(-NH-)的组中的至少1个以上的基团。

[0151] 在此,作为亚烷基、亚芳基及亚氨基可以具有的取代基,例如,可举出烷基、烷氧基、卤原子、羟基等。作为烷基,例如优选碳原子数1~18的直链状、分支链状或环状的烷基,更优选碳原子数1~8的烷基(例如,甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、环己基等),进一步优选为碳原子数1~4的烷基,尤其优选为甲基或乙基。作为烷氧基,例如优选碳原子数1~18的烷氧基,更优选碳原子数1~8的烷氧基(例如,甲氧基、乙氧基、正丁氧基、甲氧基乙氧基等),进一步优选为碳原子数1~4的烷氧基,尤其优选为甲氧基或乙氧基。作为卤原子,例如,可举出氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等,其中,优选为氟原子、氯原子。

[0152] 关于碳原子数1~10的直链状、支链状或环状的亚烷基,作为直链状的亚烷基,具体而言,例如,可举出亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基、亚戊基、亚己基、亚癸基等。并且,作为支链状的亚烷基,具体而言,例如,可举出二甲基亚甲基、甲基亚乙基、2,2-二甲基亚丙基、2-乙基-2-甲基亚丙基等。并且,作为环状的亚烷基,具体而言,例如,可举出亚环丙基、亚环丁基、亚环戊基、亚环己基、亚环辛基、亚环癸基、金刚烷-二基、降莰烷-二基、外-四氢二环戊二烯-二基等。

[0153] 作为碳原子数6~12的亚芳基,具体而言,例如,可举出亚苯基、亚二甲苯基、亚联苯基、亚萘基、2,2'-亚甲基双苯基等,其中,优选亚苯基。

[0154] 并且,上述式(1-1)中,X3表示单键或2~6价的连结基团。在此,作为X3的一方式所示的2价的连结基团,可举出作为上述式(1-1)~(1-3)中的X1及X2的一方式所示的2价的连结基团说明的基团。并且,作为X3的一方式所示的3~6价的连结基团,例如,可举出在环己烷环、环己烯环等亚环烷基环;苯环、萘环、蒽环、菲咯啉环等芳香族烃环;呋喃环、吡咯环、噻吩环、吡啶环、噻唑环、苯并噻唑环等芳香族杂环;等环结构中,去除3~6个与形成环的碳原子键合的氢原子而成的结构。这些环结构中,优选苯环(例如,苯-1,2,4-基等)。

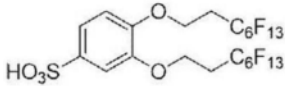
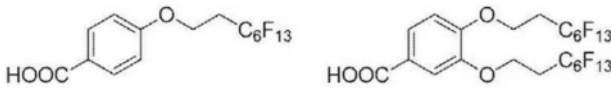
[0155] 并且,上述式(1-1)~(1-3)中,RL表示包含氟原子的取代基或碳原子数6以上的烷基,在n为2~5的整数的情况下,多个RL可以分别相同,也可以互不相同。在此,作为包含氟原子的1价的取代基,例如,可举出至少1个碳原子具有氟原子作为取代基的、碳原子数1~20的烷基或碳原子数2~20的烯基。

[0156] 作为由上述式(1-1)~(1-3)中的任一个表示的化合物中具有质子供体性官能团的化合物,具体而言,例如,可举出由下述式表示的化合物。

[0157] [化学式19]



[0158]

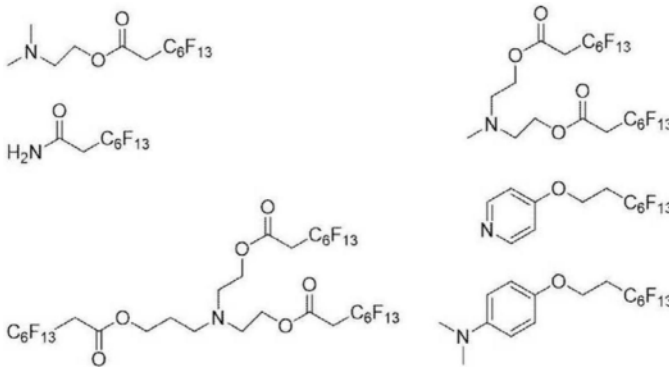


[0159] [化学式20]



[0161] 并且,作为由上述式(1-1)~(1-3)中的任一个表示的化合物中具有质子受体性官能团的化合物,具体而言,例如,可举出由下述式表示的化合物。

[0162] [化学式21]

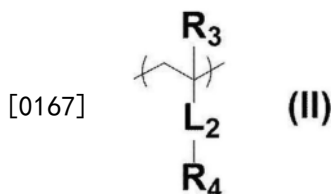


[0163]

[0164] <由通式(II)表示的重复单元>

[0165] 本发明的含氟聚合物也优选还具有由下述通式(II)表示的重复单元。

[0166] [化学式22]



[0168] 通式(II)中, $R_3$ 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数1~20的烷基。从本发明的效果更优异的观点出发, $R_3$ 优选氢原子或碳原子数1~5的烷基。

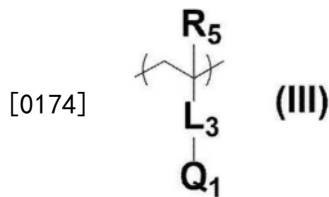
[0169]  $R_4$ 表示可以具有取代基的芳香环。作为芳香环基,例如,可举出苯环基、萘环基、蒽环基及菲咯啉环基等芳香族烃环基;呋喃环基、吡咯环基、噻吩环基、吡啶环基、噻唑环基及苯并噻唑环基等芳香族杂环基。其中,优选苯环基(例如,1,4-苯基等)。通过在聚合物中包含这些基团,例如能够提高作为后述的液晶组合物时的相容性。并且,作为芳香环可以具有的取代基,例如,可举出上述的取代基T、后述的取代基组Y中例示的基团。

[0170]  $L_2$ 表示单键或2价的连结基团。从本发明的效果更优异的观点出发, $L_2$ 优选-C(O)-O- $L_{21}$ -。关于 $L_{21}$ ,可举出碳原子数1~10的亚烷基或由 $(L_{22}O)_{m10}$ 表示的基团(式中, $L_{22}$ 表示碳原子数1~4的亚烷基。 $m10$ 表示1~10的整数。)

[0171] <由通式(III)表示的重复单元>

[0172] 本发明的含氟聚合物也优选还具有由下述通式 (III) 表示的重复单元。

[0173] [化学式23]



[0175] 通式 (III) 中, R<sub>5</sub> 表示氢原子、氟原子、氯原子或碳原子数 1 ~ 20 的烷基。从本发明的效果更优异的观点出发, R<sub>5</sub> 优选氢原子或碳原子数 1 ~ 5 的烷基。

[0176] L<sub>3</sub> 表示单键或 2 价的连结基团。从本发明的效果更优异的观点出发, L<sub>3</sub> 优选 -C(O)-O-L<sub>21</sub>-。L<sub>21</sub> 表示可以具有取代基的碳原子数 1 ~ 5 的亚烷基。

[0177] Q<sub>1</sub> 表示包含选自由阳离子聚合性基团及自由基聚合性基团组成的组中的聚合性基团的基团。

[0178] 在 Q<sub>1</sub> 表示包含阳离子聚合性基团的基团的情况下, 作为阳离子聚合性基团, 并无特别限定, 例如, 能够举出脂环式醚基、环状缩醛基、环状内酯基、环状硫醚基、螺环原酸酯基、乙烯氧基等。

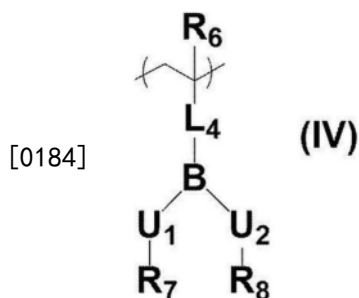
[0179] 作为阳离子聚合性基团, 优选脂环式醚基或乙烯氧基, 更优选环氧基、氧杂环丁基或乙烯氧基, 进一步优选环氧基或氧杂环丁基, 尤其优选环氧基。作为环氧基, 尤其优选为脂环式环氧基团。另外, 上述的各基团可以具有取代基。

[0180] 在 Q<sub>1</sub> 表示包含自由基聚合性基团的基团的情况下, 作为自由基聚合性基团, 并无特别限定, 例如, 可举出包含聚合性碳-碳双键的基团, 具体而言, 可举出 (甲基) 丙烯酰基、(甲基) 丙烯酰氧基、(甲基) 丙烯酰胺基、乙烯基、苯乙烯基、烯丙基等, 优选 (甲基) 丙烯酰氧基。另外, 上述的各基团可以具有取代基。通过包含这些基团, 例如能够提高作为在后述的液晶薄膜中层叠多个液晶组合物层的形态时的层之间的粘附性。

[0181] <由通式 (IV) 表示的重复单元>

[0182] 本发明的含氟聚合物也优选还具有由下述通式 (IV) 表示的重复单元。

[0183] [化学式24]



[0185] 通式 (IV) 中, R<sub>6</sub> 表示氢原子或碳原子数 1 ~ 20 的烷基, 其中, 优选氢原子或碳原子数 1 ~ 10 的烷基, 更优选氢原子或碳原子数 1 ~ 4 的烷基, 进一步优选氢原子或甲基。

[0186] U<sub>1</sub> 及 U<sub>2</sub> 分别独立地表示 -O-、-S-、-COO-、-OCO-、-CONH-、-NHCOO-、-NH-, 优选 -O- 或 -NH-, 进一步优选 -O-。

[0187] R<sub>7</sub> 及 R<sub>8</sub> 分别独立地表示氢原子、或者取代或未取代的脂肪族烃基、取代或未取代的芳基、或者取代或未取代的杂芳基, R<sub>7</sub> 及 R<sub>8</sub> 可以经由包含它们的组合的连结基团相互连结。

[0188] 作为 $R_7$ 及 $R_8$ 所表示的、取代或未取代的脂肪族烃基,可举出可以具有取代基的、烷基、烯基或炔基。

[0189] 作为烷基,具体而言,例如,可举出甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十六烷基、十八烷基、二十烷基、异丙基、异丁基、仲丁基、叔丁基、异戊基、新戊基、1-甲基丁基、异己基、2-甲基己基、环戊基、环己基、1-金刚烷基、2-降冰片基等直链状、支链状或环状的烷基。

[0190] 作为烯基,具体而言,例如,可举出乙烯基、1-丙烯基、1-丁烯基、1-甲基-1-丙烯基、1-环戊烯基、1-环己烯基等直链状、支链状或环状的烯基。

[0191] 作为炔基,具体而言,例如,可举出乙炔基、1-丙炔基、1-丁炔基、1-辛炔基等。

[0192] 作为 $R_7$ 及 $R_8$ 所表示的、取代或未取代的芳基,例如,能够举出1个至4个苯环形成稠环的基团、苯环与不饱和五元环形成稠环的基团,具体而言,可举出苯基、萘基、蒽基、菲基、茚基、茈基、芴基、芘基等。

[0193] 作为 $R_7$ 及 $R_8$ 所表示的、取代或未取代的杂芳基,例如,可举出将包含1个以上的选自包含氮原子、氧原子及硫原子的组中的杂原子的杂芳香环上的氢原子去除1个,作为杂芳基的杂芳基。

[0194] 作为包含1个以上的选自包含氮原子、氧原子及硫原子的组中的杂原子的杂芳香环,具体而言,例如,可举出吡咯、呋喃、噻吩、吡唑、咪唑、三唑、噁唑、异噁唑、噁二唑、噻唑、噻二唑、吡啶、吡嗪、苯并呋喃、二苯并呋喃、硫茚、二苯并噻吩、吡啶苯并咪唑、噻吩、苯并噻吩、苯并噻唑、嘌呤、吡啶、哒嗪、嘧啶、吡嗪、三嗪、喹啉、吡啶、异喹啉、酞嗪、喹唑、喹啉、喹唑、萘啶、菲咯啉、蝶啶等。

[0195] (取代基组Y)

[0196] 作为 $R_7$ 及 $R_8$ 可以具有的取代基,能够举出去除氢的1价的非金属原子团,例如从以下取代基组Y中选择。

[0197] 卤原子(-F、-Br、-Cl、-I)、羟基、烷氧基、芳氧基、巯基、烷硫基、芳硫基、烷基二硫基、芳基二硫基、氨基、N-烷基氨基、N,N-二烷基氨基、N-芳基氨基、N,N-二芳基氨基、N-烷基-N-芳基氨基、酰氧基、氨基甲酰氧基、N-烷基氨基甲酰氧基、N-芳基氨基甲酰氧基、N,N-二烷基氨基甲酰氧基、N,N-二芳基氨基甲酰氧基、N-烷基-N-芳基氨基甲酰氧基、烷基硫氧基、芳基硫氧基、酰硫基、酰氨基、N-烷基酰氨基、N-芳基酰氨基、脲基、N'-烷基脲基、N',N'-二烷基脲基、N'-芳基脲基、N',N'-二芳基脲基、N'-烷基-N'-芳基脲基、N-烷基脲基、N-芳基脲基、N'-烷基-N-烷基脲基、N'-烷基-N-芳基脲基、N',N'-二烷基-N-烷基脲基、N',N'-二烷基-N-芳基脲基、N'-芳基-N-烷基脲基、N'-芳基-N-芳基脲基、N',N'-二芳基-N-烷基脲基、N',N'-二芳基-N-芳基脲基、N'-烷基-N'-芳基-N-烷基脲基、N'-烷基-N'-芳基-N-芳基脲基、烷氧羰基氨基、芳氧羰基氨基、N-烷基-N-烷氧羰基氨基、N-烷基-N-芳氧羰基氨基、N-芳基-N-烷氧羰基氨基、N-芳基-N-芳氧羰基氨基、甲酰基、酰基、羧基及其共轭碱基、烷氧羰基、芳氧羰基、氨基甲酰基、N-烷基氨基甲酰基、N,N-二烷基氨基甲酰基、N-芳基氨基甲酰基、N,N-二芳基氨基甲酰基、N-烷基-N-芳基氨基甲酰基、烷基亚磺酰基、芳基亚磺酰基、烷基磺酰基、芳基磺酰基、磺基(-SO<sub>3</sub>H)及其共轭碱基、烷氧基磺酰基、芳氧基磺酰基、氨基亚磺酰基、N-烷基氨基亚磺酰基、N,N-二烷基氨基亚磺酰基、N-芳基氨基亚磺酰基、N,N-二芳基氨基亚磺酰基、N-烷基-N-芳基氨基亚磺酰基、氨基磺酰基、N-烷基氨基磺酰基、N,N-二烷基氨基磺酰基、

N-芳基氨磺酰基、N,N-二芳基氨磺酰基、N-烷基-N-芳基氨磺酰基、N-酰基氨磺酰基及其共轭碱基、N-烷基磺酰基氨磺酰基 ( $-\text{SO}_2\text{NHSO}_2(\text{alkyl})$ ) 及其共轭碱基、N-芳基磺酰基氨磺酰基 ( $-\text{SO}_2\text{NHSO}_2(\text{aryl})$ ) 及其共轭碱基、N-烷基磺酰基氨基甲酰基 ( $-\text{CONHSO}_2(\text{alkyl})$ ) 及其共轭碱基、N-芳基磺酰基氨基甲酰基 ( $-\text{CONHSO}_2(\text{aryl})$ ) 及其共轭碱基、烷氧基甲硅烷基 ( $-\text{Si}(\text{Oalkyl})_3$ )、芳氧基甲硅烷基 ( $-\text{Si}(\text{Oaryl})_3$ )、羟基甲硅烷基 ( $-\text{Si}(\text{OH})_3$ ) 及其共轭碱基、磷酰基 ( $-\text{PO}_3\text{H}_2$ ) 及其共轭碱基、二烷基磷酰基 ( $-\text{PO}_3(\text{alkyl})_2$ )、二芳基磷酰基 ( $-\text{PO}_3(\text{aryl})_2$ )、烷基芳基磷酰基 ( $-\text{PO}_3(\text{alkyl})(\text{aryl})$ )、单烷基磷酰基 ( $-\text{PO}_3\text{H}(\text{alkyl})$ ) 及其共轭碱基、单芳基磷酰基 ( $-\text{PO}_3\text{H}(\text{aryl})$ ) 及其共轭碱基、磷酰氧基 ( $-\text{OPO}_3\text{H}_2$ ) 及其共轭碱基、二烷基磷酰氧基 ( $-\text{OPO}_3(\text{alkyl})_2$ )、二芳基磷酰氧基 ( $-\text{OPO}_3(\text{aryl})_2$ )、烷基芳基磷酰氧基 ( $-\text{OPO}_3(\text{alkyl})(\text{aryl})$ )、单烷基磷酰氧基 ( $-\text{OPO}_3\text{H}(\text{alkyl})$ ) 及其共轭碱基、单芳基磷酰氧基 ( $-\text{OPO}_3\text{H}(\text{aryl})$ ) 及其共轭碱基、氰基、硝基、芳基、烯基及炔基、以及它们的取代基, 如果可能, 则可以取代基彼此或与取代的烃基键合而形成环。

[0198] 上述式 (IV) 中的  $R_7$  及  $R_8$  优选氢原子、取代或未取代的烷基、取代或未取代的芳基, 更优选氢原子、取代或未取代的烷基, 进一步优选通过氢原子或亚烷基连结基团相互连结。

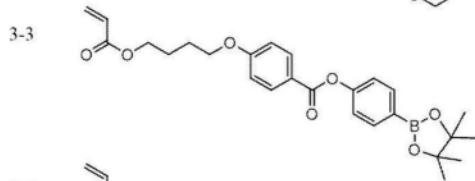
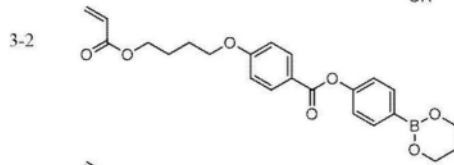
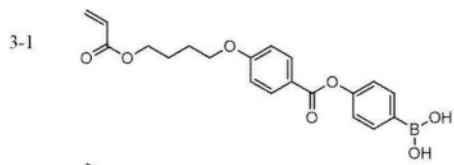
[0199]  $L_4$  表示单键或选自包含  $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CONR}^9-$ 、 $-\text{NR}^9\text{COO}-$ 、 $-\text{CR}^9\text{N}-$ 、取代或未取代的2价的脂肪族基团、取代或未取代的2价的芳香族基团及它们的组合的组中的2价的连结基团,  $R^9$  表示氢原子或碳原子数1~20的烷基。

[0200]  $L_4$  优选选自包含  $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CONR}^9-$ 、 $-\text{NR}^9\text{COO}-$ 、取代或未取代的2价的脂肪族基团、取代或未取代的2价的芳香族基团及它们的组合的组中的2价的连结基团。

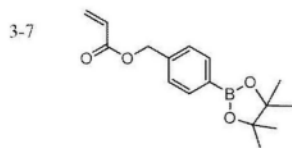
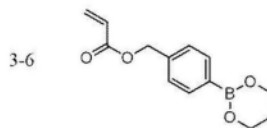
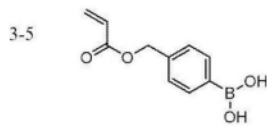
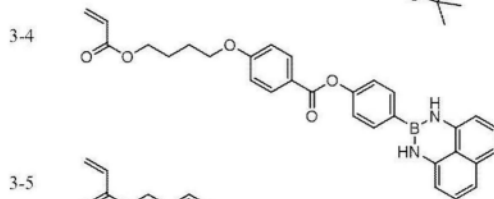
[0201] 在  $L_4$  包含取代或未取代的2价的芳香族基团的情况下, 芳香族环的数量优选1~3个, 更优选1~2个, 进一步优选为1个。通过设在该范围内, 能够使所形成的光学各向异性层的取向性变得良好。

[0202] 作为形成由上述式 (IV) 表示的重复单元的单体, 具体而言, 例如, 可举出由下述式 3-1~3-26 表示的单体。

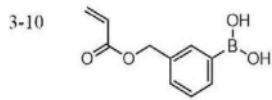
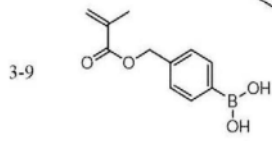
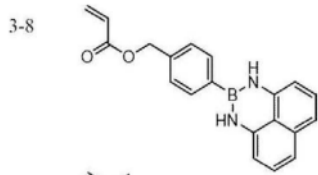
[0203] [化学式25]



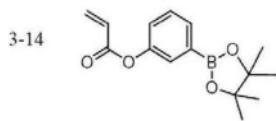
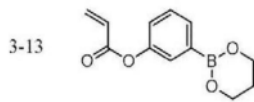
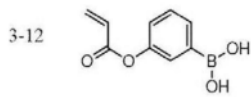
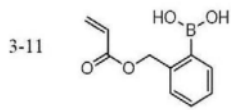
[0204]



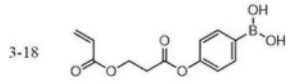
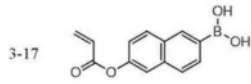
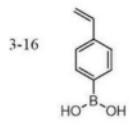
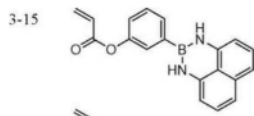
[0205] [化学式26]



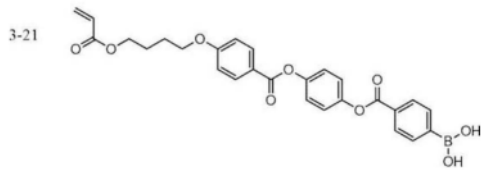
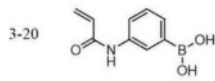
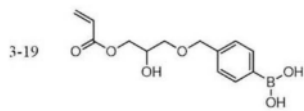
[0206]



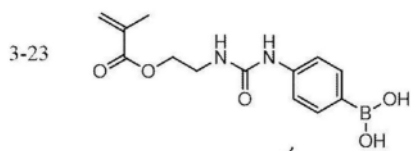
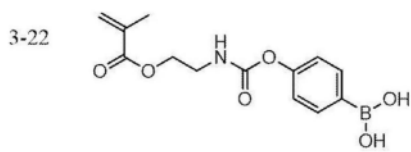
[0207] [化学式27]



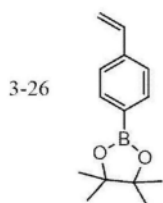
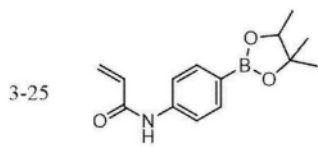
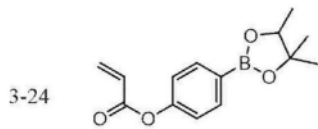
[0208]



[0209] [化学式28]



[0210]



[0211] <源自液晶化合物的结构>

[0212] 本发明的含氟聚合物优选具有源自液晶化合物的结构。

[0213] 作为源自液晶化合物的结构,可举出使具有源自自由棒状液晶化合物及圆盘状液晶化合物组成的组中的至少1种液晶化合物的介晶基团及2个以上的聚合性基团的化合物进行自由基聚合而成的部分结构。在本发明的含氟聚合物具有这种部分结构的情况下,含氟聚合物呈支链状。即,这是因为源自上述液晶化合物的聚合性基团成为分支点。

[0214] 上述部分结构优选作为具有源自液晶化合物的结构的重复单元而被导入到本发明的含氟聚合物中。

[0215] 在上述部分结构中包含源自液晶化合物的介晶结构。因此,在本发明的含氟聚合物包含上述部分结构的情况下,液晶组合物中的聚合性液晶化合物与含氟聚合物的相容性得到提高。由此,液晶组合物对基材的润湿性得到提高,能够抑制涂布液晶组合物时的凹陷,因此可获得更均匀的膜。尤其,在液晶组合物中的聚合性液晶化合物的含量高的情况下,该效果更显著地显现。

[0216] 在此,聚合物为“支链状”是指,具有三维交联结构,且在末端嵌入有至少1个聚合引发剂片段。根据在使聚合物聚合时使用的聚合引发剂结构而聚合引发剂片段不同,但是能够通过NMR(核磁共振)光谱测定、IR(红外)光谱测定、质谱分析测定或元素分析测定等方法来确认在聚合物中嵌入有聚合物片段。

[0217] 作为棒状液晶化合物,能够使用Makromol.Chem.,190卷、2255页(1989年)、Advanced Materials 5卷、107页(1993年)、美国专利4683327号、美国专利5622648号、美国专利5770107号、W095/22586号、美国专利95/24455号、美国专利97/00600号、美国专利98/23580号、美国专利98/52905号、日本特开平1-272551号、日本特开平6-16616号、日本特开平7-110469号、日本特开平11-80081号及日本特开2001-329873号等中所记载的化合物。

[0218] 并且,作为源自棒状液晶化合物的介晶基团,优选包含源自由下述通式(X)表示的化合物的结构。

[0219] [化学式29]

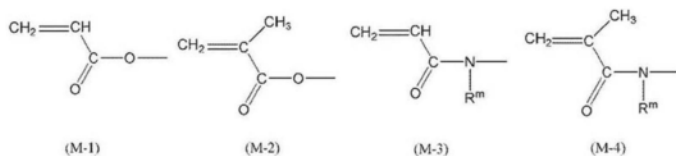
[0220] 
$$Q^{X1}-L^{X1}-C_{Y^{X1}}-L^{X2}-\left(C_{Y^{X2}}-L^{X3}\right)_{nx}-C_{Y^{X3}}-L^{X4}-Q^{X2}$$
 通式(X)

[0221] 式中, $Q^{X1}$ 及 $Q^{X2}$ 分别独立地表示聚合性基团, $L^{X1}$ 及 $L^{X4}$ 分别独立地表示2价的连结基团, $L^{X2}$ 及 $L^{X3}$ 分别独立地表示单键或2价的连结基团, $C_{Y^{X1}}$ 、 $C_{Y^{X2}}$ 及 $C_{Y^{X3}}$ 分别独立地表示2价的环状基团,nx表示0~3的整数。

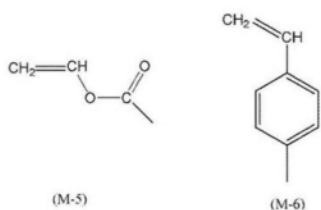
[0222] 以下,进一步对由通式(X)表示的棒状液晶化合物进行说明。

[0223] 式中, $Q^{X1}$ 及 $Q^{X2}$ 分别独立地为聚合性基团。聚合性基团的聚合反应优选为加成聚合。换句话说,聚合性基团优选为能够进行加成聚合反应的官能团。作为聚合性基团的例子,可举出下述式(M-1)~(M-6)。

[0224] [化学式30]



[0225]



[0226] 式 (M-3) 及 (M-4) 中,  $\text{R}^m$  表示氢原子或碳原子数 1 ~ 20 的烷基, 更优选氢原子或碳原子数 1 ~ 7 的烷基, 最优选氢原子或甲基。

[0227] 上述式 (M-1) ~ (M-6) 中, 优选 (M-1) 或 (M-2), 更优选 (M-1)。

[0228]  $\text{L}^{\text{X}1}$  及  $\text{L}^{\text{X}4}$  分别独立地为 2 价的连结基团。 $\text{L}^{\text{X}1}$  及  $\text{L}^{\text{X}4}$  分别独立地优选为选自包含 -O-、-S-、-CO-、-NR<sup>X1</sup>-、-C=N-、2 价的链状基团、2 价的环状基团及它们的组合的组中的 2 价的连结基团。 $\text{R}^{\text{X}1}$  为氢原子或碳原子数 1 ~ 7 的烷基。以下示出包含组合的 2 价的连结基团的例子。在此, 左侧与 Q ( $\text{Q}^{\text{X}1}$  或  $\text{Q}^{\text{X}2}$ ) 键合, 右侧与 Cy ( $\text{Cy}^{\text{X}1}$  或  $\text{Cy}^{\text{X}3}$ ) 键合。

[0229]  $\text{L}_\text{X-1}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-O-

[0230]  $\text{L}_\text{X-2}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)-

[0231]  $\text{L}_\text{X-3}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)O-

[0232]  $\text{L}_\text{X-4}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-O-2 价的环状基团-

[0233]  $\text{L}_\text{X-5}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-O-2 价的环状基团-C(=O)O-

[0234]  $\text{L}_\text{X-6}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-O-2 价的环状基团-OC(=O)-

[0235]  $\text{L}_\text{X-7}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-O-2 价的环状基团-2 价的链状基团-

[0236]  $\text{L}_\text{X-8}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-O-2 价的环状基团-2 价的链状基团-C(=O)O-

[0237]  $\text{L}_\text{X-9}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-O-2 价的环状基团-2 价的链状基团-OC(=O)-

[0238]  $\text{L}_\text{X-10}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)-2 价的环状基团-

[0239]  $\text{L}_\text{X-11}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)-2 价的环状基团-C(=O)O-

[0240]  $\text{L}_\text{X-12}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)-2 价的环状基团-OC(=O)-

[0241]  $\text{L}_\text{X-13}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)-2 价的环状基团-2 价的链状基团-

[0242]  $\text{L}_\text{X-14}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)-2 价的环状基团-2 价的链状基团-C(=O)O-

[0243]  $\text{L}_\text{X-15}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)-2 价的环状基团-2 价的链状基团-OC(=O)-

[0244]  $\text{L}_\text{X-16}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)O-2 价的环状基团-

[0245]  $\text{L}_\text{X-17}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)O-2 价的环状基团-C(=O)O-

[0246]  $\text{L}_\text{X-18}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)O-2 价的环状基团-OC(=O)-

[0247]  $\text{L}_\text{X-19}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)O-2 价的环状基团-2 价的链状基团-

[0248]  $\text{L}_\text{X-20}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)O-2 价的环状基团-2 价的链状基团-C(=O)O-

[0249]  $\text{L}_\text{X-21}$ : -C(=O)O-2 价的链状基团-OC(=O)O-2 价的环状基团-2 价的链状基团-OC(=O)-

(=O) -

[0250] 2价的链状基团是指亚烷基、取代亚烷基、亚烯基、取代亚烯基、亚炔基、取代亚炔基。优选亚烷基、取代亚烷基、亚烯基、取代亚烯基,进一步优选亚烷基及亚烯基。

[0251] 亚烷基可以具有支链。亚烷基的碳原子数优选为1~12,进一步优选为2~10,最优选为2~8。

[0252] 取代亚烷基的亚烷基部分与上述亚烷基相同。作为取代基的例子,包含卤原子。

[0253] 亚烯基可以具有支链。亚烯基的碳原子数优选为2~12,进一步优选为2~10,最优选为2~8。

[0254] 取代亚烯基的亚烯基部分与上述亚烯基相同。作为取代基的例子,包含卤原子。

[0255] 亚炔基可以具有支链。亚炔基的碳原子数优选为2~12,进一步优选为2~10,最优选为2~8。

[0256] 取代亚炔基的亚炔基部分与上述亚炔基相同。作为取代基的例子,包含卤原子。

[0257] 作为2价的链状基团的具体例,可举出亚乙基、三亚甲基、亚丙基、四亚甲基、2-甲基-四亚甲基、五亚甲基、六亚甲基、八亚甲基、2-亚丁烯基、2-亚丁炔基等。

[0258] 2价的环状基团的定义及例子与后述的 $Cy^{X1}$ 、 $Cy^{X2}$ 及 $Cy^{X3}$ 的定义及例子相同。

[0259]  $L^{X2}$ 或 $L^{X3}$ 分别独立地为单键或2价的连结基团。 $L^{X2}$ 及 $L^{X3}$ 分别独立地优选为选自包含-O-、-S-、-CO-、-NR<sup>X2</sup>-、-CH=N-、2价的链状基团、2价的环状基团及它们的组合的组中的2价的连结基团或单键。上述R<sup>X2</sup>为氢原子或碳原子数1~7的烷基,优选为氢原子或碳原子数1~4的烷基,进一步优选为氢原子、甲基或乙基,最优选为氢原子。关于2价的链状基团及2价的环状基团,与 $L^{X1}$ 及 $L^{X4}$ 中的定义含义相同。

[0260] 作为 $L^{X2}$ 或 $L^{X3}$ 优选的2价的连结基团,可举出-C(=O)O-、-OC(=O)-、-OC(=O)O-、-OC(=O)NR<sup>X2</sup>-、-COS-、-SCO-、-CONR<sup>X2</sup>-、-NR<sup>X2</sup>CO-、-(CR<sup>Xa</sup>R<sup>Xb</sup>)<sub>jx</sub>-、-CH=CH-C(=O)O-、-CH=N-、-CH=N-N=CH-等。

[0261] 在此,R<sup>Xa</sup>及R<sup>Xb</sup>分别独立地表示氢原子或烷基(例如碳原子数1~3的烷基,优选为甲基),jx表示1以上的整数,优选为1~3的范围的整数。

[0262] 在由通式(X)表示的化合物中,nx表示0、1、2或3。在nx为2或3的情况下,存在多个的 $L^{X3}$ 可以相同,也可以不同,存在多个的 $Cy^{X2}$ 也可以相同,也可以不同,nx优选为1或2,进一步优选为1。

[0263] 在由通式(X)表示的化合物中, $Cy^{X1}$ 、 $Cy^{X2}$ 及 $Cy^{X3}$ 分别独立地表示2价的环状基团。2价的环状基团所包含的环优选为5元环、6元环或7元环,进一步优选为5元环或6元环,最优选为6元环。环状基团所包含的环可以是稠环。但是,与稠环相比更优选为单环。

[0264] 环状基团所包含的环可以是芳香族环、脂肪族环及杂环中的任一种。在芳香族环的例子中包含苯环及萘环。在脂肪族环的例子中包含环己烷环。在杂环的例子中包含吡啶环及嘧啶环。

[0265] 作为具有苯环的环状基团,优选1,4-亚苯基。作为具有萘环的环状基团,优选萘-1,5-二基及萘-2,6-二基。作为具有环己烷环的环状基团,优选为1,4-亚环己基。作为具有吡啶环的环状基团,优选吡啶-2,5-二基。作为具有嘧啶环的环状基团,优选嘧啶-2,5-二基。

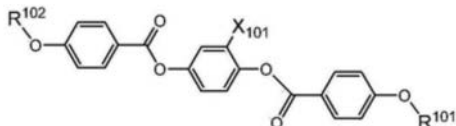
[0266] 环状基团可以具有取代基。在取代基的例子中,包含卤原子、氰基、硝基、碳原子数

为1~5的烷基、碳原子数为1~5的卤素取代烷基、碳原子数为1~5的烷氧基、碳原子数为1~5的烷硫基、碳原子数为2~6的酰氧基、碳原子数为2~6的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数为2~6的烷基取代氨基甲酰基及碳原子数为2~6的酰氨基。

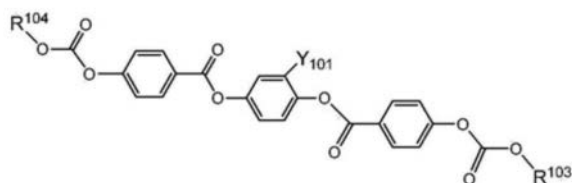
[0267] 作为源自通式(X)表示的化合物的结构,最优选含有选自包含由下述通式(X-I)表示的化合物及由下述通式(X-II)表示的化合物的组中的至少1种。

[0268] [化学式31]

通式(X-I)



[0269] 通式(X-II)



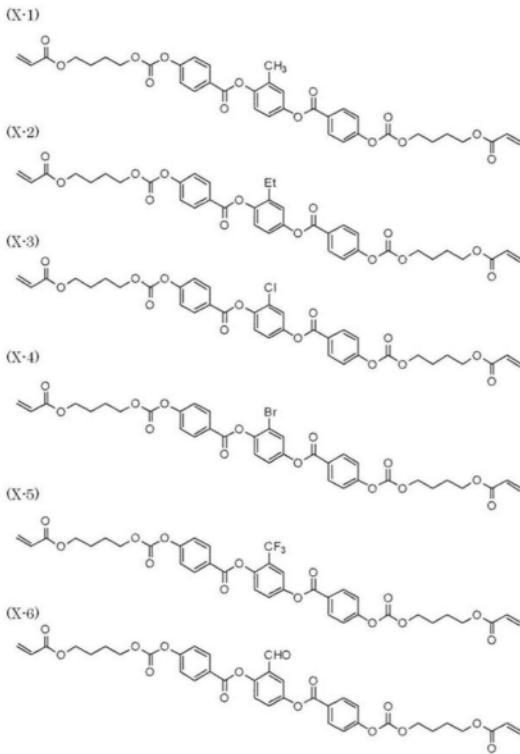
[0270] 通式(X-I)及通式(X-II)中,R<sup>101</sup>~R<sup>104</sup>分别独立地表示聚合性基团,X<sub>101</sub>及Y<sub>101</sub>分别独立地表示氢原子、甲基、乙基、卤代基、氟化烷基或醛基。作为卤代基,可举出氯原子、溴原子。

[0271] R<sup>101</sup>~R<sup>104</sup>的定义与Q<sup>x1</sup>及Q<sup>x4</sup>的定义含义相同,但是优选为由-(CH<sub>2</sub>)<sub>ny</sub>-O(O=C)-CH=C(R<sup>xc</sup>R<sup>xd</sup>)表示的基团。在此,R<sup>xc</sup>及R<sup>xd</sup>分别独立地表示氢原子或烷基(例如为碳原子数1~3的烷基,优选为甲基),ny优选为2~8的整数。

[0272] 从抑制晶体析出的观点出发,在通式(X-I)或(X-II)中,优选X<sub>101</sub>及Y<sub>101</sub>表示甲基。从显示作为液晶的性质的观点出发,ny优选为4~8的整数。

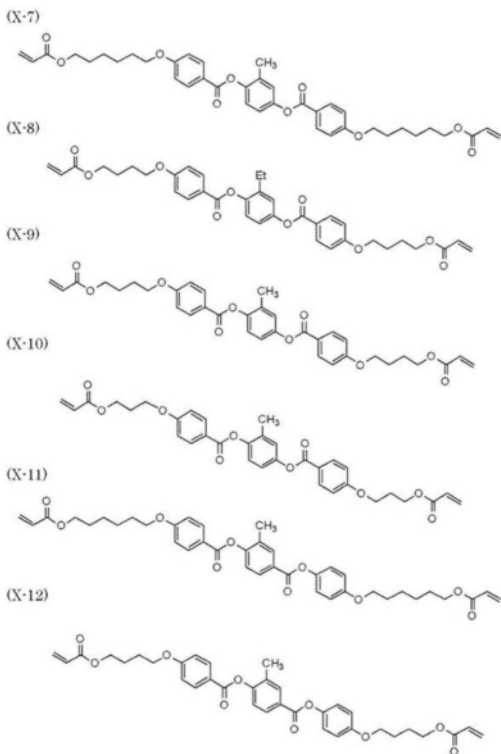
[0273] 以下,示出由通式(X)表示的化合物的例子。本发明并不限定于这些。

[0274] [化学式32]



[0275]

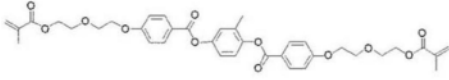
[0276] [化学式33]



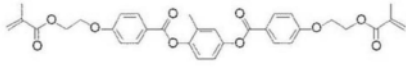
[0277]

[0278] [化学式34]

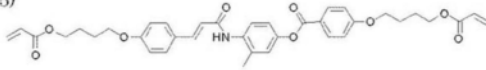
(X-13)



(X-14)

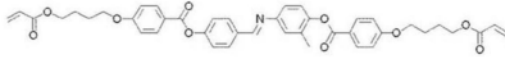


(X-15)

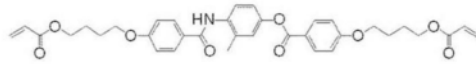


[0279]

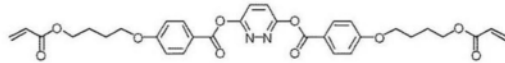
(X-16)



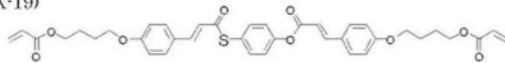
(X-17)



(X-18)

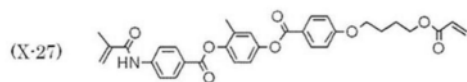
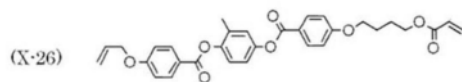
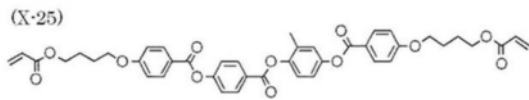
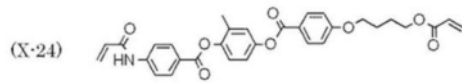
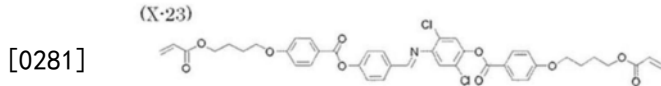
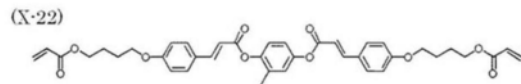
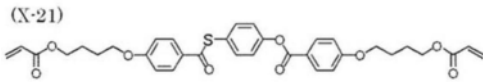
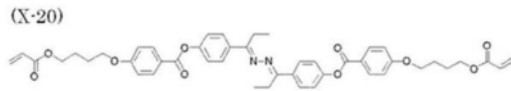


(X-19)



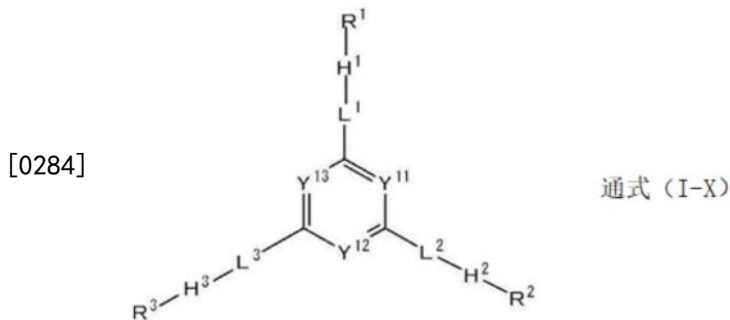
[0280]

[化学式35]



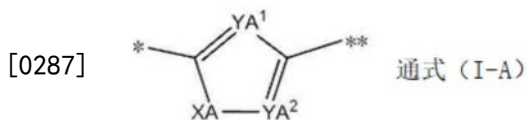
[0282] 作为源自圆盘状液晶化合物的介晶基团,也优选包含源自由下述通式(I-X)表示的化合物的结构。

[0283] [化学式36]



[0285] 通式(I-X)中, Y<sup>11</sup>、Y<sup>12</sup>及Y<sup>13</sup>分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子, L<sup>1</sup>、L<sup>2</sup>及L<sup>3</sup>分别独立地表示单键或2价的连结基团, H<sup>1</sup>、H<sup>2</sup>及H<sup>3</sup>分别独立地表示由通式(I-A)或(I-B)表示的基团。

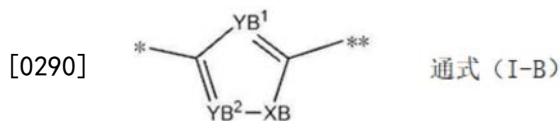
[0286] [化学式37]



[0288] 通式(I-A)中, YA<sup>1</sup>及YA<sup>2</sup>分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子, XA表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基, \*表示与上述通式(I-X)中的L<sup>1</sup>~L<sup>3</sup>侧键合的位置, \*\*表

示与上述通式 (I-X) 中的  $R^1 \sim R^3$  侧键合的位置。

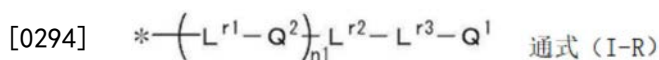
[0289] [化学式38]



[0291] 通式 (I-B) 中,  $YB^1$  及  $YB^2$  分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子,  $XB$  表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基, \* 表示与上述通式 (I-X) 中的  $L^1 \sim L^3$  侧键合的位置, \*\* 表示与上述通式 (I-X) 中的  $R^1 \sim R^3$  侧键合的位置。

[0292]  $R^1$ 、 $R^2$  及  $R^3$  分别独立地表示下述通式 (I-R)。

[0293] [化学式39]



[0295] 通式 (I-R) 中, \* 表示与通式 (I-X) 中的  $H^1 \sim H^3$  侧键合的位置,  $L^{r^1}$  表示单键或 2 价的连结基团,  $Q^2$  表示具有至少 1 种环状结构的 2 价的基团 (环状基团),  $n1$  表示 0 ~ 4 的整数,  $L^{r^2}$  及  $L^{r^3}$  分别独立地表示 2 价的连结基团,  $Q^1$  表示聚合性基团或氢原子。其中, 通式 (I-X) 中, 存在多个的  $Q^1$  中的至少 2 个表示聚合性基团。

[0296] 通式 (I-X) 中,  $Y^{11}$ 、 $Y^{12}$  及  $Y^{13}$  分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子, 优选可以具有取代基的次甲基, 更优选次甲基未经取代。

[0297] 作为次甲基可以具有的取代基, 能够举出烷基、烷氧基、芳氧基、酰基、烷氧基羰基、酰氧基、酰氨基、烷氧基羰基氨基、烷硫基、芳硫基、卤原子及氰基作为优选例。在这些取代基中, 进一步优选烷基、烷氧基、烷氧基羰基、酰氧基、卤原子及氰基, 更优选碳原子数 1 ~ 12 的烷基、碳原子数 1 ~ 12 的烷氧基、碳原子数 2 ~ 12 的烷氧基羰基、碳原子数 2 ~ 12 的酰氧基、卤原子及氰基。

[0298]  $L^1$ 、 $L^2$  及  $L^3$  分别独立地表示单键或 2 价的连结基团。

[0299] 在  $L^1$ 、 $L^2$  及  $L^3$  为 2 价的连结基团的情况下, 分别独立地优选为选自包含 -O-、-S-、-C(=O)-、-NR<sup>7</sup>-、-CH=CH-、-C≡C-、2 价的环状基团及它们的组合的组中的 2 价的连结基团。上述  $R^7$  为氢原子或碳原子数 1 ~ 7 的烷基, 优选为氢原子或碳原子数 1 ~ 4 的烷基, 进一步优选为氢原子、甲基或乙基, 最优选为氢原子。

[0300]  $L^1$ 、 $L^2$  及  $L^3$  中的 2 价的环状基团是指, 具有至少 1 种环状结构的 2 价的连结基团 (以下, 有时称为环状基团)。环状基团优选为 5 元环、6 元环或 7 元环, 进一步优选为 5 元环或 6 元环, 最优选为 6 元环。环状基团所包含的环可以是稠环。但是, 与稠环相比更优选为单环。并且, 环状基团所包含的环可以是芳香族环、脂肪族环及杂环中的任一种。作为芳香族环, 可举出苯环及萘环作为优选例。作为脂肪族环, 可举出环己烷环作为优选例。作为杂环, 优选包含至少一个硫原子、氮原子或氧原子的环, 可举出吡啶环、嘧啶环及噁二唑环作为优选例。环状基团更优选芳香族环及杂环。另外, 本发明中的 2 价的环状基团更优选为仅包含环状结构 (但是, 包含取代基) 的 2 价的连结基团 (以下相同)。

[0301] 作为由  $L^1$ 、 $L^2$  及  $L^3$  表示的 2 价的环状基团中具有苯环的环状基团, 优选 1,4-亚苯基。作为具有萘环的环状基团, 优选萘-1,5-二基及萘-2,6-二基。作为具有环己烷环的环状基团, 优选为 1,4-亚环己基。作为具有吡啶环的环状基团, 优选吡啶-2,5-二基。作为具有嘧啶环的环状基团, 优选嘧啶-2,5-二基。作为具有噁二唑环的环状基团, 优选 1,2,4-噁二唑-3,

5-二基。

[0302] 由 $L^1$ 、 $L^2$ 及 $L^3$ 表示的2价的环状基团可以具有取代基。作为取代基,包含卤原子(优选为氟原子、氯原子)、氰基、硝基、碳原子数1~16的烷基、碳原子数2~16的烯基、碳原子数2~16的炔基、碳原子数1~16的卤素取代烷基、碳原子数1~16的烷氧基、碳原子数2~16的酰基、碳原子数1~16的烷硫基、碳原子数2~16的酰氧基、碳原子数2~16的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~16的被烷基取代的氨基甲酰基及碳原子数2~16的酰氨基。

[0303] 作为 $L^1$ 、 $L^2$ 及 $L^3$ ,优选单键、\*-O-C(=O)-、\*-C(=O)-O-、\*-CH=CH-、\*-C≡C-、\*-2价的环状基团-、\*-O-C(=O)-2价的环状基团-、\*-C(=O)-O-2价的环状基团-、\*-CH=CH-2价的环状基团-、\*-C≡C-2价的环状基团-、\*-2价的环状基团-O-C(=O)-、\*-2价的环状基团-C(=O)-O-、\*-2价的环状基团-CH=CH-及\*-2价的环状基团-C≡C-。尤其,优选单键、\*-CH=CH-、\*-C≡C-、\*-CH=CH-2价的环状基团-及\*-C≡C-2价的环状基团-,最优选单键。在此,\*表示与通式(I-X)中的包含 $Y^{11}$ 、 $Y^{12}$ 及 $Y^{13}$ 的6元环侧键合的位置。

[0304] 通式(I-X)中, $H^1$ 、 $H^2$ 及 $H^3$ 分别独立地表示通式(I-A)或(I-B)的基团。

[0305]  $R^1$ 、 $R^2$ 及 $R^3$ 分别独立地表示下述通式(I-R)。

[0306] [化学式40]

[0307] 
$$*-\left(L^{r1}-Q^2\right)_{n1}L^{r2}-L^{r3}-Q^1$$
 通式(I-R)

[0308] 通式(I-R)中,\*表示与通式(I-X)中的 $H^1$ ~ $H^3$ 侧键合的位置。 $L^{r1}$ 表示单键或2价的连结基团。 $Q^2$ 表示具有至少1种环状结构的2价的基团(环状基团)。

[0309]  $L^{r1}$ 表示单键或2价的连结基团。在 $L^{r1}$ 为2价的连结基团的情况下,优选为选自包含-O-、-S-、-C(=O)-、-NR<sup>7</sup>-、-CH=CH-及-C≡C-以及它们的组合的组中的2价的连结基团。上述 $R^7$ 为氢原子或碳原子数1~7的烷基,优选为氢原子或碳原子数1~4的烷基,进一步优选为氢原子、甲基或甲基,最优选为氢原子。

[0310]  $L^{r1}$ 优选单键、\*\*\*-O-CO-、\*\*\*-CO-O-、\*\*\*-CH=CH-及\*\*\*-C≡C- (在此,\*\*\*表示通式(I-R)中的\*侧)中的任一个,更优选单键。

[0311]  $Q^2$ 表示具有至少1种环状结构的2价的基团(环状基团)。作为这种环状基团,优选具有5元环、6元环或7元环的环状基团,更优选具有5元环或6元环的环状基团,进一步优选具有6元环的环状基团。上述环状基团所包含的环状结构可以是稠环。但是,与稠环相比更优选为单环。并且,环状基团所包含的环可以是芳香族环、脂肪族环及杂环中的任一种。作为芳香族环,可举出苯环、萘环、蒽环、菲环作为优选例。作为脂肪族环,可举出环己烷环作为优选例。作为杂环,优选具有至少一个氮原子或氧原子,可举出吡啶环及嘧啶环、噁二唑环作为优选例。

[0312] 作为上述 $Q^2$ 中具有苯环的环状基团,优选1,4-亚苯基。作为具有萘环的环状基团,优选萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、萘-2,5-二基、萘-2,6-二基、萘-2,7-二基作为具有环己烷环的环状基团,优选为1,4-亚环己基。作为具有吡啶环的环状基团,优选吡啶-2,5-二基。作为具有嘧啶环的环状基团,优选嘧啶-2,5-二基。作为噁二唑环,优选1,2,4-噁二唑-3,5-二基。这些中,尤其优选1,4-亚苯基、萘-2,6-二基及1,4-亚环己基、1,2,4-噁二唑-3,5-二基。

[0313]  $Q^2$ 可以具有取代基。在取代基的例子中,包含卤原子(氟原子、氯原子、溴原子、碘

原子)、氰基、硝基、碳原子数1~16的烷基、碳原子数2~16的烯基、碳原子数2~16的炔基、碳原子数1~16的被卤素取代的烷基、碳原子数1~16的烷氧基、碳原子数2~16的酰基、碳原子数1~16的烷硫基、碳原子数2~16的酰氧基、碳原子数2~16的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~16的烷基取代氨基甲酰基及碳原子数2~16的酰氨基。这些中,优选卤原子、氰基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的被卤素取代的烷基,更优选卤原子、碳原子数1~4的烷基、碳原子数1~4的被卤素取代的烷基,进一步优选卤原子、碳原子数1~3的烷基、三氟甲基。

[0314]  $n_1$ 表示0~4的整数。作为 $n_1$ ,优选1~3的整数,进一步优选1或2。

[0315]  $L^{r2}$ 优选\*\* $-O-$ 、\*\* $-O-C(=O)-$ 、\*\* $-C(=O)-O-$ 、\*\* $-O-C(=O)-O-$ 、\*\* $-S-$ 、\*\* $-NH-$ 、\*\* $-SO_2-$ 、\*\* $-CH_2-$ 、\*\* $-CH=CH-$ 或\*\* $-C\equiv C-$ 。 \*\*表示与 $Q^2$ 键合的位置。

[0316]  $L^{r2}$ 更优选为\*\* $-O-$ 、\*\* $-O-C(=O)-$ 、\*\* $-C(=O)-O-$ 、\*\* $-O-C(=O)-O-$ 、\*\* $-CH_2-$ 、\*\* $-CH=CH-$ 、\*\* $-C\equiv C-$ ,更优选为\*\* $-O-$ 、\*\* $-O-C(=O)-$ 、\*\* $-O-C(=O)-O-$ 、\*\* $-CH_2-$ 。

[0317] 在 $L^{r2}$ 为包含氢原子的基团时,该氢原子可以被取代基取代。作为这种取代基,可举出卤原子、氰基、硝基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的被卤素取代的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、碳原子数2~6的酰基、碳原子数1~6的烷硫基、碳原子数2~6的酰氧基、碳原子数2~6的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~6的被烷基取代的氨基甲酰基及碳原子数2~6的酰氨基作为优选例,更优选卤原子、碳原子数1~6的烷基。

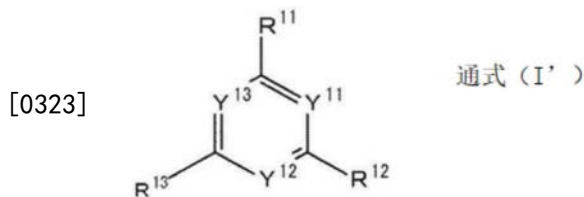
[0318]  $L^{r3}$ 优选选自包含 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-NH-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 及 $-C\equiv C-$ 以及它们的组合的组中的2价的连结基团。在此, $-NH-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 的氢原子可以被取代基取代。作为这种取代基,可举出卤原子、氰基、硝基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的被卤素取代的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、碳原子数2~6的酰基、碳原子数1~6的烷硫基、碳原子数2~6的酰氧基、碳原子数2~6的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~6的被烷基取代的氨基甲酰基及碳原子数2~6的酰氨基作为优选例,更优选卤原子、碳原子数1~6的烷基。通过被这些取代基取代,在由本发明的液晶化合物制备液晶性组合物时,能够提高对所使用的溶剂的溶解性。

[0319]  $L^{r3}$ 优选从包含 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 及 $-C\equiv C-$ 以及它们的组合的组中选择。 $L^{r3}$ 优选含有1~20个碳原子,更优选含有2~14个碳原子。而且, $L^{r3}$ 优选含有1~16个 $-CH_2-$ ,进一步优选含有2~12个 $-CH_2-$ 。

[0320]  $Q^1$ 表示聚合性基团或氢原子,通式(I-X)中,存在多个的 $Q^1$ 中的至少2个表示聚合性基团。并且,优选存在多个的 $Q^1$ 全部为聚合性基团。 $Q^1$ 的定义与 $Q^{x1}$ 及 $Q^{x4}$ 的定义含义相同,优选范围也相同。

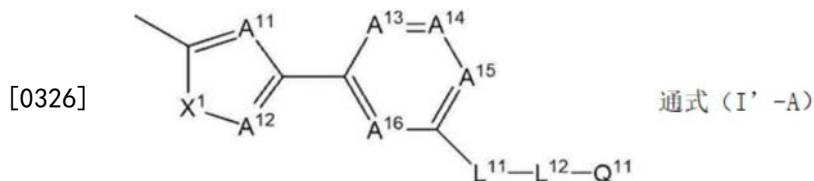
[0321] 通式(I-X)的化合物中,更优选由下述通式(I')表示的化合物。

[0322] [化学式41]



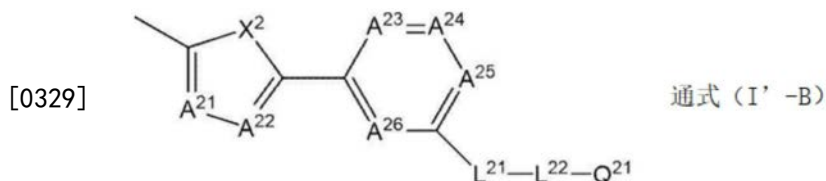
[0324] 通式(I')中, $Y^{11}$ 、 $Y^{12}$ 及 $Y^{13}$ 与通式(I-X)中的 $Y^{11}$ 、 $Y^{12}$ 及 $Y^{13}$ 含义相同, $R^{11}$ 、 $R^{12}$ 及 $R^{13}$ 分别独立地表示下述通式(I'-A)、下述通式(I'-B)或下述通式(I'-C)。

[0325] [化学式42]



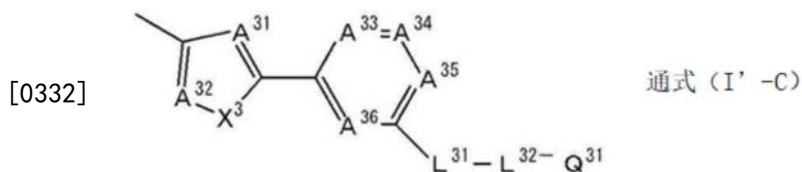
[0327] 通式 (I' -A) 中,  $A^{11}$ 、 $A^{12}$ 、 $A^{13}$ 、 $A^{14}$ 、 $A^{15}$  及  $A^{16}$  分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子,  $X^1$  表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基,  $L^{11}$  及  $L^{12}$  分别独立地表示2价的连结基团,  $Q^{11}$  表示聚合性基团或氢原子。

[0328] [化学式43]



[0330] 通式 (I' -B) 中,  $A^{21}$ 、 $A^{22}$ 、 $A^{23}$ 、 $A^{24}$ 、 $A^{25}$  及  $A^{26}$  分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子,  $X^2$  表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基,  $L^{21}$  及  $L^{22}$  分别独立地表示2价的连结基团,  $Q^{21}$  表示聚合性基团或氢原子。

[0331] [化学式44]



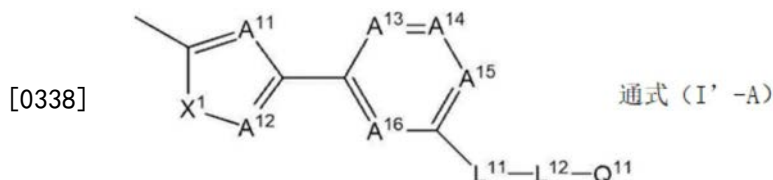
[0333] 通式 (I' -C) 中,  $A^{31}$ 、 $A^{32}$ 、 $A^{33}$ 、 $A^{34}$ 、 $A^{35}$  及  $A^{36}$  分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子,  $X^3$  表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基,  $L^{31}$  及  $L^{32}$  分别独立地表示2价的连结基团,  $Q^{31}$  表示聚合性基团或氢原子。

[0334] 其中,  $Q^{11}$ 、 $Q^{21}$  及  $Q^{31}$  中的至少2个表示聚合性基团。

[0335] 通式 (I') 中,  $Y^{11}$ 、 $Y^{12}$  及  $Y^{13}$  与通式 (I-X) 中的  $Y^{11}$ 、 $Y^{12}$  及  $Y^{13}$  含义相同, 优选范围也相同。

[0336]  $R^{11}$ 、 $R^{12}$  及  $R^{13}$  分别独立地表示下述通式 (I' -A)、下述通式 (I' -B) 或下述通式 (I' -C)。在欲减小固有双折射的波长分散性的情况下, 优选通式 (I' -A) 或通式 (I' -C), 更优选通式 (I' -A)。 $R^{11}$ 、 $R^{12}$  及  $R^{13}$  优选为  $R^{11}=R^{12}=R^{13}$ 。

[0337] [化学式45]



[0339] 通式 (I' -A) 中,  $A^{11}$ 、 $A^{12}$ 、 $A^{13}$ 、 $A^{14}$ 、 $A^{15}$  及  $A^{16}$  分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子。

[0340]  $A^{11}$  及  $A^{12}$  优选至少一个为氮原子, 更优选两者为氮原子。

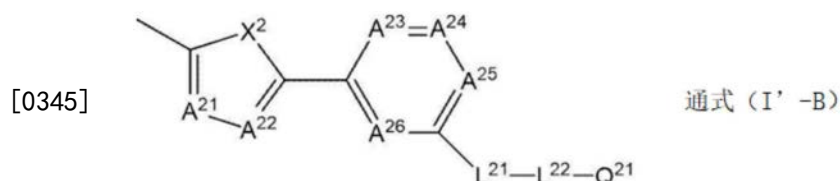
[0341]  $A^{13}$ 、 $A^{14}$ 、 $A^{15}$  及  $A^{16}$  优选它们中的至少3个为可以具有取代基的次甲基, 更优选全部为

可以具有取代基的次甲基。而且,优选该次甲基未经取代。

[0342] 在 $A^{11}$ 、 $A^{12}$ 、 $A^{13}$ 、 $A^{14}$ 、 $A^{15}$ 或 $A^{16}$ 为可以具有取代基的次甲基时的取代基的例子中,包含卤原子(氟原子、氯原子、溴原子、碘原子)、氰基、硝基、碳原子数1~16的烷基、碳原子数2~16的烯基、碳原子数2~16的炔基、碳原子数1~16的被卤素取代的烷基、碳原子数1~16的烷氧基、碳原子数2~16的酰基、碳原子数1~16的烷硫基、碳原子数2~16的酰氧基、碳原子数2~16的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~16的烷基取代氨基甲酰基及碳原子数2~16的酰氨基。这些中,优选卤原子、氰基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的被卤素取代的烷基,更优选卤原子、碳原子数1~4的烷基、碳原子数1~4的被卤素取代的烷基,进一步优选卤原子、碳原子数1~3的烷基、三氟甲基。

[0343]  $X^1$ 表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基,优选氧原子。

[0344] [化学式46]



[0346] 通式(I'-B)中, $A^{21}$ 、 $A^{22}$ 、 $A^{23}$ 、 $A^{24}$ 、 $A^{25}$ 及 $A^{26}$ 分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子。

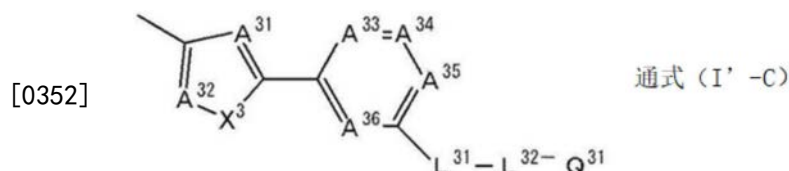
[0347]  $A^{21}$ 及 $A^{22}$ 优选至少一个为氮原子,更优选两者为氮原子。

[0348]  $A^{23}$ 、 $A^{24}$ 、 $A^{25}$ 及 $A^{26}$ 优选它们中的至少3个为可以具有取代基的次甲基,更优选全部为可以具有取代基的次甲基。而且,优选该次甲基未经取代。

[0349] 在 $A^{21}$ 、 $A^{22}$ 、 $A^{23}$ 、 $A^{24}$ 、 $A^{25}$ 或 $A^{26}$ 为可以具有取代基的次甲基时的取代基的例子中,包含卤原子(氟原子、氯原子、溴原子、碘原子)、氰基、硝基、碳原子数1~16的烷基、碳原子数2~16的烯基、碳原子数2~16的炔基、碳原子数1~16的被卤素取代的烷基、碳原子数1~16的烷氧基、碳原子数2~16的酰基、碳原子数1~16的烷硫基、碳原子数2~16的酰氧基、碳原子数2~16的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~16的烷基取代氨基甲酰基及碳原子数2~16的酰氨基。这些中,优选卤原子、氰基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的被卤素取代的烷基,更优选卤原子、碳原子数1~4的烷基、碳原子数1~4的被卤素取代的烷基,进一步优选卤原子、碳原子数1~3的烷基、三氟甲基。

[0350]  $X^2$ 表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基,优选氧原子。

[0351] [化学式47]



[0353] 通式(I'-C)中, $A^{31}$ 、 $A^{32}$ 、 $A^{33}$ 、 $A^{34}$ 、 $A^{35}$ 及 $A^{36}$ 分别独立地表示可以具有取代基的次甲基或氮原子。

[0354]  $A^{31}$ 及 $A^{32}$ 优选至少一个为氮原子,更优选两者为氮原子。

[0355]  $A^{33}$ 、 $A^{34}$ 、 $A^{35}$ 及 $A^{36}$ 优选至少3个为可以具有取代基的次甲基,更优选全部为可以具有取代基的次甲基。而且,优选该次甲基未经取代。

[0356] 在 $A^{31}$ 、 $A^{32}$ 、 $A^{33}$ 、 $A^{34}$ 、 $A^{35}$ 或 $A^{36}$ 为可以具有取代基的次甲基的情况下,次甲基可以具有取代基。在取代基的例子中,包含卤原子(氟原子、氯原子、溴原子、碘原子)、氰基、硝基、碳原子数1~16的烷基、碳原子数2~16的烯基、碳原子数2~16的炔基、碳原子数1~16的被卤素取代的烷基、碳原子数1~16的烷氧基、碳原子数2~16的酰基、碳原子数1~16的烷硫基、碳原子数2~16的酰氧基、碳原子数2~16的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~16的烷基取代氨基甲酰基及碳原子数2~16的酰氨基。这些中,优选卤原子、氰基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的被卤素取代的烷基,更优选卤原子、碳原子数1~4的烷基、碳原子数1~4的被卤素取代的烷基,进一步优选卤原子、碳原子数1~3的烷基、三氟甲基。

[0357]  $X^3$ 表示氧原子、硫原子、亚甲基或亚氨基,优选氧原子。

[0358] 通式(I'-A)中的 $L^{11}$ 、通式(I'-B)中的 $L^{21}$ 、通式(I'-C)中的 $L^{31}$ 分别独立地优选-O-、-C(=O)-、-O-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-O-、-S-、-NH-、-SO<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-或-C≡C-更优选为-O-、-C(=O)-、-O-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-O-、-CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-、-C≡C-,更优选为-O-、-O-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-O-、-C≡C-。尤其,能够期待小的固有双折射的波长分散性的、通式(I'-A)中的 $L^{11}$ 尤其优选-O-、-C(=O)-O-、-C≡C-,其中,-C(=O)-O-能够在更高温下显现盘状向列相,因此优选。在上述基团为包含氢原子的基团时,该氢原子可以被取代基取代。作为这种取代基,可举出卤原子、氰基、硝基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的被卤素取代的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、碳原子数2~6的酰基、碳原子数1~6的烷硫基、碳原子数2~6的酰氧基、碳原子数2~6的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~6的被烷基取代的氨基甲酰基及碳原子数2~6的酰氨基作为优选例,更优选卤原子、碳原子数1~6的烷基。

[0359] 通式(I'-A)中的 $L^{12}$ 、通式(I'-B)中的 $L^{22}$ 、通式(I'-C)中的 $L^{32}$ 分别独立地优选选自包含-O-、-S-、-C(=O)-、-SO<sub>2</sub>-、-NH-、-CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-及-C≡C-以及它们的组合的组中的2价的连结基团。在此,-NH-、-CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-的氢原子可以被取代基取代。作为这种取代基,可举出卤原子、氰基、硝基、羟基、羧基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的被卤素取代的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、碳原子数2~6的酰基、碳原子数1~6的烷硫基、碳原子数2~6的酰氧基、碳原子数2~6的烷氧基羰基、氨基甲酰基、碳原子数2~6的被烷基取代的氨基甲酰基及碳原子数2~6的酰氨基作为优选例,更优选卤原子、羟基、碳原子数1~6的烷基,尤其优选卤原子、甲基、乙基。

[0360]  $L^{12}$ 、 $L^{22}$ 、 $L^{32}$ 分别独立地优选从包含-O-、-C(=O)-、-CH<sub>2</sub>-、-CH=CH-及-C≡C-以及它们的组合的组中选择。

[0361]  $L^{12}$ 、 $L^{22}$ 、 $L^{32}$ 分别独立地优选为碳原子数1~20,更优选为碳原子数2~14。优选碳原子数2~14,更优选具有1~16个-CH<sub>2</sub>-,进一步优选具有2~12个-CH<sub>2</sub>-。

[0362] 构成 $L^{12}$ 、 $L^{22}$ 、 $L^{32}$ 的碳原子数影响液晶的相变温度和化合物在溶剂中的溶解性。通常,趋于随着碳原子数变多而从盘状向列相(N<sub>p</sub>相)向各向同性液体的转变温度下降。并且,溶剂中的溶解性通常趋于随着碳原子数变多而提高。

[0363] 通式(I'-A)中的 $Q^{11}$ 、通式(I'-B)中的 $Q^{21}$ 、通式(I'-C)中的 $Q^{31}$ 分别独立地表示聚合性基团或氢原子,至少2个表示聚合性基团。并且,优选 $Q^{11}$ 、 $Q^{21}$ 、 $Q^{31}$ 全部为聚合性基团。关于聚合性基团的例子,与由通式(X)中的 $Q^{X1}$ 或 $Q^{X2}$ 表示的聚合性基团含义相同,优选例也相同。

[0364] 在由通式(I-X)表示的化合物的具体例中,包含日本特开2010-244038号的[0068]

至[0077]段中所记载的例示化合物及日本特开2007-2220号公报的[0040]至[0063]段中所记载的例示化合物。但是,并不限定于这些化合物。

[0365] 上述化合物能够通过各种方法来合成,例如,能够通过日本特开2007-2220号公报的[0064]至[0070]中所记载的方法来合成。

[0366] 盘状液晶化合物优选显示柱状相及圆盘状向列相( $N_D$ 相)作为液晶相,在这些液晶相中,优选显示良好的单域性的圆盘状向列相( $N_D$ 相)。

[0367] 作为圆盘状液晶化合物,也优选包含源自由下述通式(1)表示的化合物的结构。

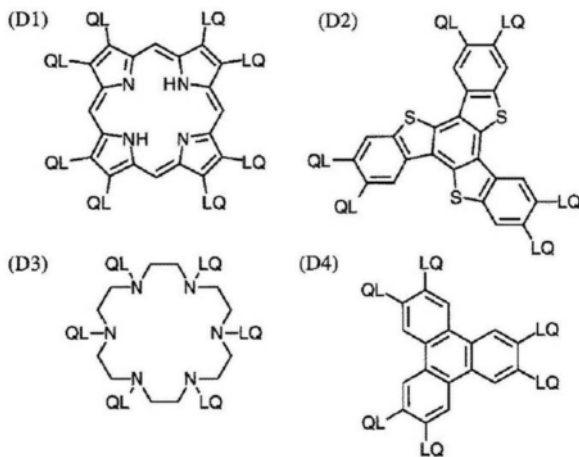
[0368] [化学式48]

[0369]  $D^{41} - (L^{41} - Q^{41})_{n41}$  通式(1)

[0370] 式中, $D^{41}$ 表示圆盘状芯, $L^{41}$ 表示2价的连结基团, $Q^{41}$ 表示聚合性基团, $n41$ 表示2~12中的任一整数。

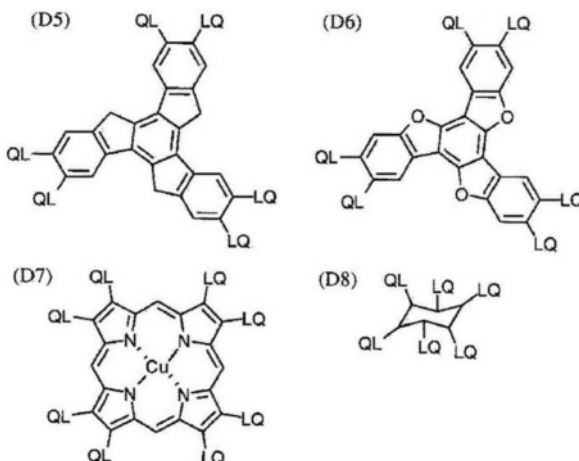
[0371] 以下示出上述式的圆盘状芯( $D^{41}$ )的例子。 $L$ 表示2价的连结基团, $Q$ 表示聚合性基团。

[0372] [化学式49]



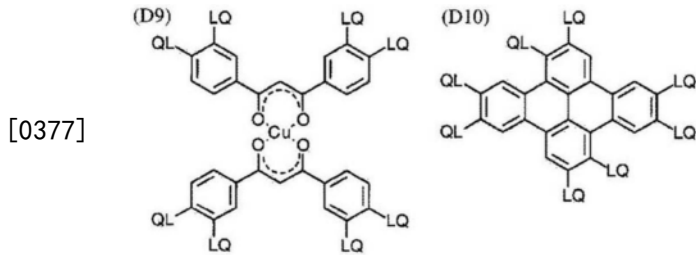
[0373]

[0374] [化学式50]

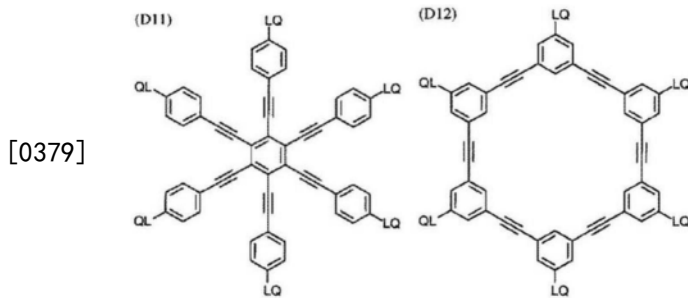


[0375]

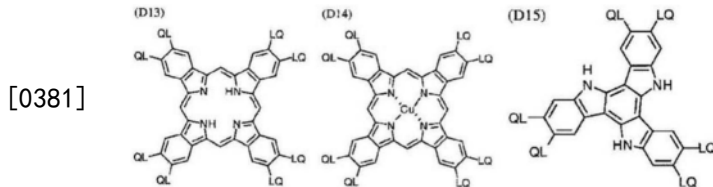
[0376] [化学式51]



[0378] [化学式52]



[0380] [化学式53]



[0382] 在上述通式(1)中,2价的连结基团(L<sup>41</sup>)优选为选自包含亚烷基、亚烯基、亚芳基、-CO-、-NH-、-O-、-S-及它们的组合的组中的2价的连结基团。2价的连结基团(L<sup>41</sup>)进一步优选为组合至少两个选自包含亚烷基、亚烯基、亚芳基、-CO-、-NH-、-O-及-S-的组中的2价的基团而成的基团。2价的连结基团(L<sup>41</sup>)最优选为组合至少2个选自包含亚烷基、亚烯基、亚芳基、-CO-及-O-的组中的2价的基团而成的基团。亚烷基的碳原子数优选为1~12。亚烯基的碳原子数优选为2~12。亚芳基的碳原子数优选为6~10。亚烷基、亚烯基及亚芳基可以具有取代基(例如,烷基、卤原子、氰基、烷氧基、酰氧基)。以下示出2价的连结基团(L<sup>41</sup>)的例子。\*与圆盘状芯(D<sup>41</sup>)键合,\*\*与聚合性基团(Q<sup>41</sup>)键合。AL是指亚烷基或亚烯基,AR是指亚芳基。

[0383] L<sub>41</sub>-1: \*-AL-CO-O-AL-\*\*

[0384] L<sub>41</sub>-2: \*-AL-CO-O-AL-O-\*\*

[0385] L<sub>41</sub>-3: \*-AL-CO-O-AL-O-AL-\*\*

[0386] L<sub>41</sub>-4: \*-AL-CO-O-AL-O-CO-\*\*

[0387] L<sub>41</sub>-5: \*-CO-AR-O-AL-\*\*

[0388] L<sub>41</sub>-6: \*-CO-AR-O-AL-O-\*\*

[0389] L<sub>41</sub>-7: \*-CO-AR-O-AL-O-CO-\*\*

[0390] L<sub>41</sub>-8: \*-CO-NH-AL-\*\*

[0391] L<sub>41</sub>-9: \*-NH-AL-O-\*\*

[0392] L<sub>41</sub>-10: \*-NH-AL-O-CO-\*\*

[0393] L<sub>41</sub>-11: \*-O-AL-\*\*

[0394] L<sub>41</sub>-12: \*-O-AL-O-\*\*

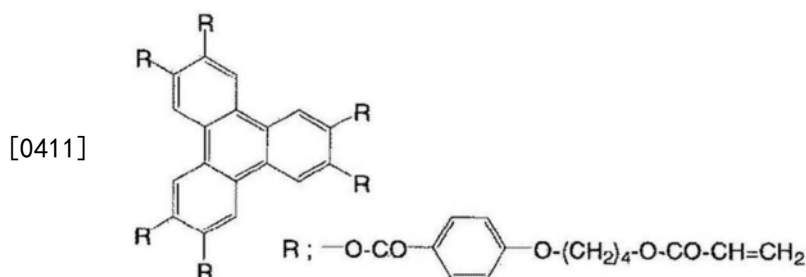
[0395] L<sub>41</sub>-13: \*-O-AL-O-CO-\*\*

- [0396]  $L_{41}$ -14: \*-O-AL-O-CO-NH-AL-\*\*  
 [0397]  $L_{41}$ -15: \*-O-AL-S-AL-\*\*  
 [0398]  $L_{41}$ -16: \*-O-CO-AL-AR-O-AL-O-CO-\*\*  
 [0399]  $L_{41}$ -17: \*-O-CO-AR-O-AL-CO-\*\*  
 [0400]  $L_{41}$ -18: \*-O-CO-AR-O-AL-O-CO-\*\*  
 [0401]  $L_{41}$ -19: \*-O-CO-AR-O-AL-O-AL-O-CO-\*\*  
 [0402]  $L_{41}$ -20: \*-O-CO-AR-O-AL-O-AL-O-AL-O-CO-\*\*  
 [0403]  $L_{41}$ -21: \*-S-AL-\*\*  
 [0404]  $L_{41}$ -22: \*-S-AL-O-\*\*  
 [0405]  $L_{41}$ -23: \*-S-AL-O-CO-\*\*  
 [0406]  $L_{41}$ -24: \*-S-AL-S-AL-\*\*  
 [0407]  $L_{41}$ -25: \*-S-AR-AL-\*\*

[0408]  $Q^{41}$ 表示聚合性基团,且与通式(X)中的 $Q^{X1}$ 或 $Q^{X2}$ 所表示的聚合性基团含义相同。另外,在 $n_{41}$ 为2以上的情况下,存在多个的 $L^{41}$ 和 $Q^{41}$ 的组合可以不同,但是优选相同。

[0409] 作为源自通式(1)表示的化合物的结构,优选日本特开平7-306317号公报中所记载的由通式(1)~(3)表示的三亚苯衍生物、日本特开平7-309813号公报中所记载的由通式(I)表示的三亚苯衍生物及日本特开2001-100028号公报中所记载的由通式(I)表示的三亚苯衍生物。三亚苯衍生物中,最优选在三亚苯结构与聚合性基团之间具有连结基团的下述化合物。

[0410] [化学式54]



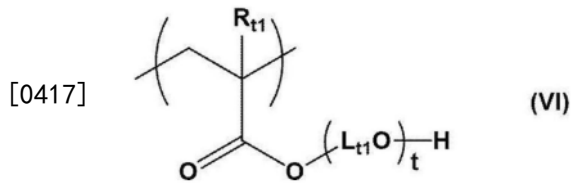
[0412] 本发明的含氟聚合物可以具有源自除了上述以外的液晶化合物的结构。具体而言,本发明的含氟聚合物可以具有源自后述的“组合物”一项中的聚合性液晶化合物的部分结构。上述部分结构优选作为具有源自液晶化合物的结构的重复单元而被导入到本发明的含氟聚合物中。

[0413] 在上述部分结构中包含源自液晶化合物的介晶结构。因此,在本发明的含氟聚合物包含上述部分结构的情况下,液晶组合物中的聚合性液晶化合物与含氟聚合物的相容性得到提高。由此,液晶组合物对基材的润湿性得到提高,能够抑制涂布液晶组合物时的凹陷,因此可获得更均匀的膜。尤其,在液晶组合物中的聚合性液晶化合物的含量高的情况下,该效果更显著地显现。

[0414] <其他重复单元>

[0415] 本发明的含氟聚合物还可以包含除了上述以外的重复单元。作为这种重复单元,例如,可举出由下述式(VI)表示的重复单元。

[0416] [化学式55]

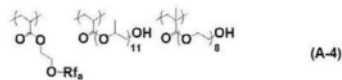
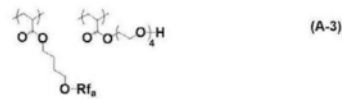
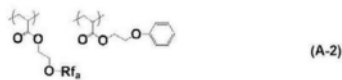
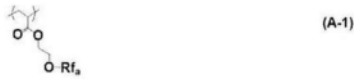


[0418] 式(VI)中,  $R_{t1}$ 表示氢原子或甲基。 $L_{t1}$ 表示碳原子数1~4的亚烷基。 $t$ 表示0~20的整数。

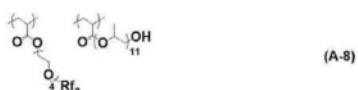
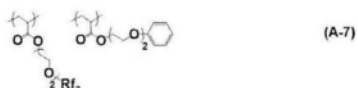
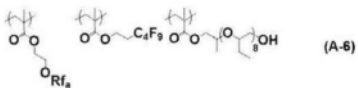
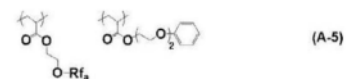
[0419] 关于本发明的含氟聚合物,通过公知的方法而使用于获得各重复单元的单体聚合来获得。在制造本发明的含氟聚合物时,用于获得重复单元(I)的单体可以仅使用1种,也可以混合使用2种以上。同样地,关于用于获得除了重复单元(I)以外的上述重复单元的单体,可以仅使用1种,也可以混合使用2种以上。

[0420] 以下示出本发明的含氟聚合物的具体例,但是本发明并不限于这些。另外,下述例示化合物A-1~A-16的 $R_{fa}$ 为由上述通式(1)、(2)或(3)表示的基团。

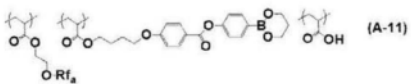
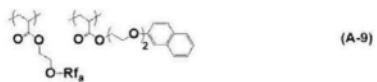
[0421] [化学式56]



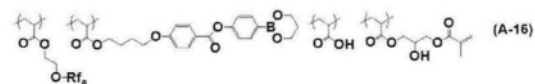
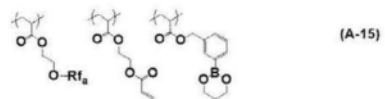
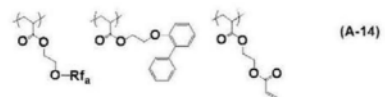
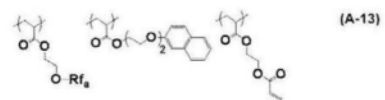
[0422]



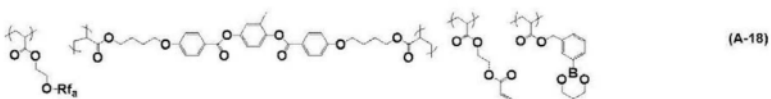
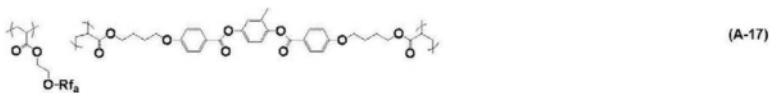
[0423] [化学式57]



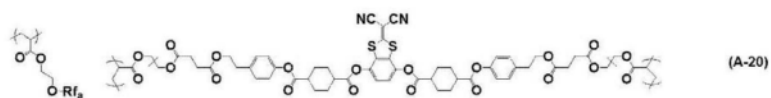
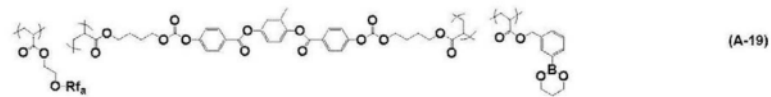
[0424]



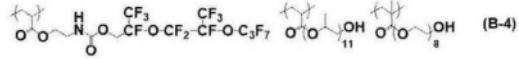
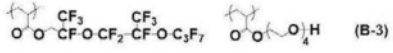
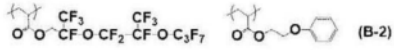
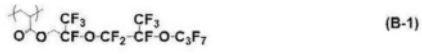
[0425] [化学式58]



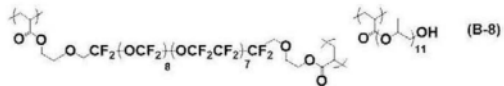
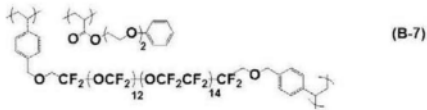
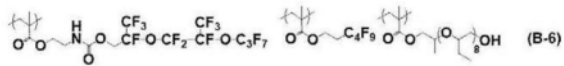
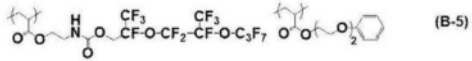
[0426]



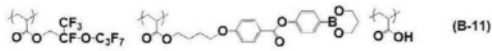
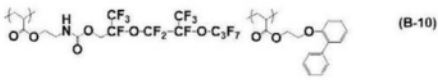
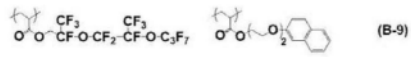
[0427] [化学式59]



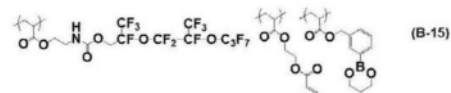
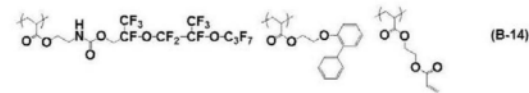
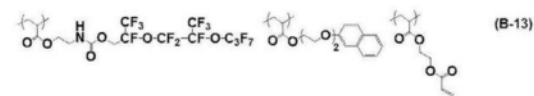
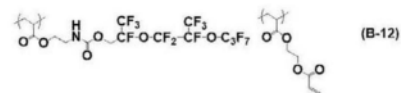
[0428]



[0429] [化学式60]

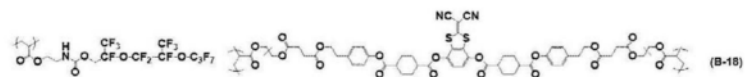
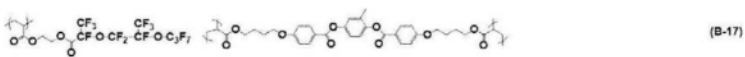


[0430]

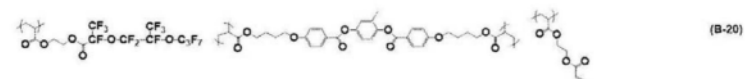
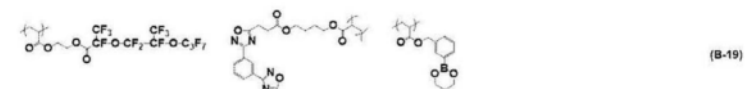


[0431]

[化学式61]

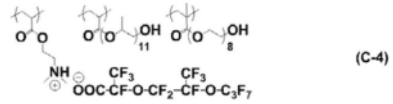
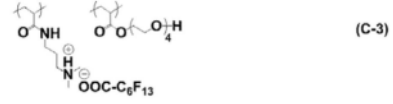
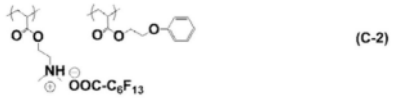


[0432]

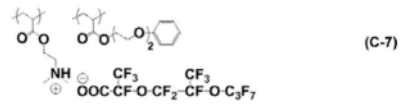
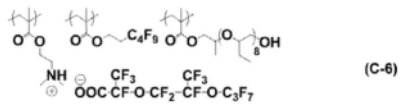
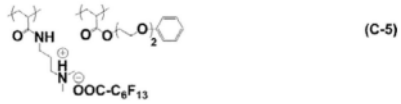


[0433]

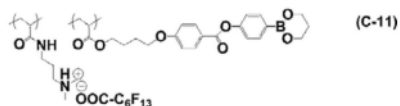
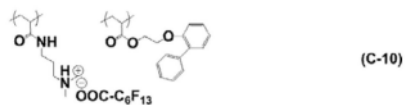
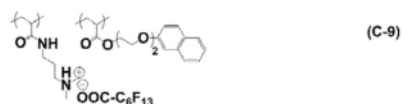
[化学式62]



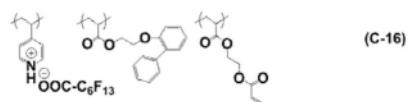
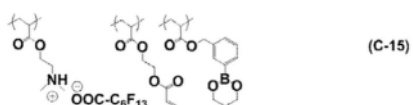
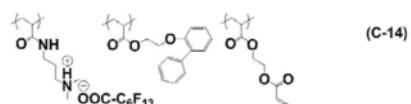
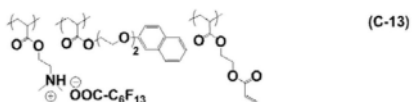
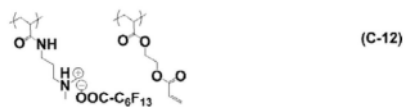
[0434]



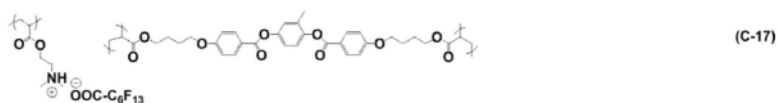
[0435] [化学式63]



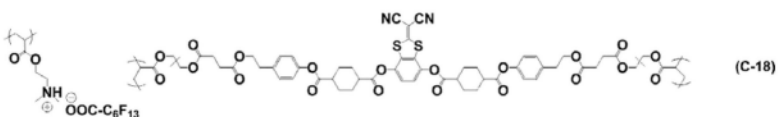
[0436]



[0437] [化学式64]



[0438]



[0439] 在本发明的含氟聚合物中,相对于含氟聚合物的总质量,由通式(I)表示的重复单元的含量优选2~100质量%,更优选3~90质量%,进一步优选5~80质量%。

[0440] 在本发明的含氟聚合物包含由通式(II)表示的重复单元的情况下,相对于含氟聚合物的总质量,由通式(II)表示的重复单元的含量优选1~95质量%,更优选5~95质量%,进一步优选10~90质量%。

[0441] 在本发明的含氟聚合物包含由通式(III)表示的重复单元的情况下,相对于含氟聚合物的总质量,由通式(III)表示的重复单元的含量优选0.1~95质量%,更优选0.5~95

质量%，进一步优选1~90质量%。

[0442] 在本发明的含氟聚合物包含由通式(IV)表示的重复单元的情况下，相对于含氟聚合物的总质量，由通式(IV)表示的重复单元的含量优选0.1~90质量%，更优选0.5~80质量%，进一步优选1~70质量%。

[0443] 在本发明的含氟聚合物包含使具有源自选自棒状液晶化合物及圆盘状液晶化合物中的至少1种液晶化合物的介晶基团及2个以上的聚合性基团的化合物自由基聚合而成的部分结构的情况下，相对于含氟聚合物的总质量，包含该部分结构的重复单元的含量优选1~95质量%，更优选5~95质量%，进一步优选10~90质量%。

[0444] 在本发明的含氟聚合物为使用2种以上的单体获得的共聚物的情况下，本发明的含氟聚合物也优选具有嵌段结构、接枝结构、分支结构或星形结构。

[0445] 本发明的含氟聚合物的重均分子量(Mw)优选1000~100000，更优选1500~90000，进一步优选2000~80000。

[0446] 本发明的含氟聚合物的数均分子量(Mn)优选500~40000，更优选600~35000，进一步优选600~30000。

[0447] 本发明的含氟聚合物的分散度(Mw/Mn)优选1.00~12.00，更优选1.00~11.00，进一步优选1.00~10.00。

[0448] 另外，重均分子量及数均分子量为通过凝胶渗透色谱法(GPC)在下述条件下测定出的值。

[0449] [洗脱液]四氢呋喃(THF)

[0450] [装置名称]EcoSEC HLC-8320GPC(TOSOH CORPORATION制造)

[0451] [管柱]TSKgel SuperHZM-H、TSKgel SuperHZ4000、TSKgel SuperHZ200(TOSOH CORPORATION制造)

[0452] [管柱温度]40℃

[0453] [流速]0.35ml/min

[0454] [组合物]

[0455] 接着，对含有本发明的含氟聚合物的组合物(以下，也简称为“本发明的组合物”)进行说明。本发明的组合物可以含有除了含氟聚合物以外的成分，优选除了含氟聚合物以外，还含有膜形成用化合物和溶剂。尤其，作为膜形成用化合物，含有聚合性液晶化合物，由此能够用作光学各向异性层形成用组合物(涂布液)。

[0456] 作为本发明的组合物的优选方式之一的液晶组合物至少包含本发明的含氟聚合物及聚合性液晶化合物。

[0457] 以下，对液晶组合物中所含的成分进行说明。

[0458] <含氟聚合物>

[0459] 液晶组合物包含本发明的含氟聚合物。

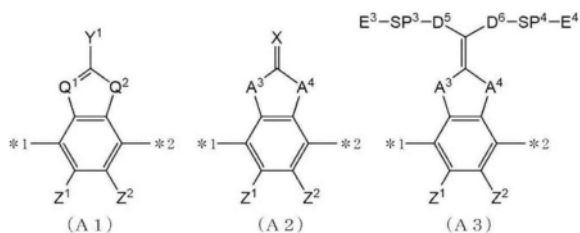
[0460] 相对于液晶组合物的总质量，本发明的含氟聚合物的含量优选0.003~10质量%，更优选0.005~5质量%，进一步优选0.01~3质量%。若本发明的含氟聚合物的含量为0.003质量%以上，则可获得均匀性更优异的膜。若本发明的含氟聚合物的含量为10质量%以下，则膜中所包含的液晶成分的取向性更优异。

[0461] (聚合性液晶化合物)

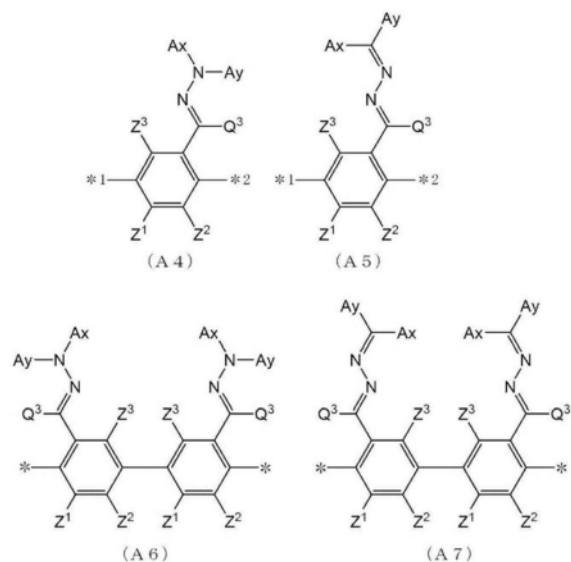
- [0462] 液晶组合物包含聚合性液晶化合物。
- [0463] 聚合性液晶化合物是指具有至少1个以上的聚合性基团的液晶化合物。
- [0464] 通常,液晶化合物能够根据其形状分为棒状类型和圆盘状类型。而且,分别具有低分子和高分子类型。高分子通常是指聚合度为100以上的高分子(高分子物理·相变动力学,土井正男著,第2页,岩波书店,1992)。
- [0465] 关于聚合性液晶化合物,只要具有聚合性基团,则还能够使用任何液晶化合物,其中,优选使用棒状聚合性液晶化合物或圆盘状聚合性液晶化合物,更优选使用棒状聚合性液晶化合物。
- [0466] 另外,液晶组合物还可以包含除了聚合性液晶化合物以外的液晶化合物。
- [0467] 优选聚合性液晶化合物在1个分子中具有2个以上的聚合性基团。并且,在使用2种以上的聚合性液晶化合物的情况下,优选至少1种聚合性液晶化合物在1个分子中具有2个以上的聚合性基团。
- [0468] 另外,液晶化合物通过聚合而固定之后无需再显示液晶性,但是为了便于说明,有时将如此形成的层称为液晶层。液晶层优选为将已取向的液晶化合物在保持其取向状态的情况下进行了固定的层。
- [0469] 聚合性液晶化合物所具有的聚合性基团的种类并无特别限制,优选能够进行加成聚合反应的官能团,优选聚合性烯属不饱和基团或环聚合性基团。更具体而言,优选(甲基)丙烯酰基、乙烯基、苯乙烯基、烯丙基、环氧基或氧杂环丁烷基,从聚合反应较快的观点出发,更优选(甲基)丙烯酰基。
- [0470] 作为棒状聚合性液晶化合物,例如,可举出日本特表平11-513019号公报的技术方案1中所记载的化合物及日本特开2005-289980号公报的[0026]~[0098]段中所记载的化合物。作为圆盘状聚合性液晶化合物,例如,可举出日本特开2007-108732号公报的[0020]~[0067]段中所记载的化合物及日本特开2010-244038号公报的[0013]~[0108]段中所记载的化合物。
- [0471] 并且,作为棒状聚合性液晶化合物,可举出能够显现近晶相的液晶化合物,例如,可举出日本特开2016-51178号公报、日本特开2008-214269号公报、日本特开2008-19240号公报及日本特开2006-276821号公报中所记载的化合物。
- [0472] 并且,作为棒状聚合性液晶化合物,优选在波长330~380nm的范围内具有极大吸收波长的聚合性液晶化合物。
- [0473] 并且,棒状聚合性液晶化合物优选为逆波长分散性的聚合性液晶化合物。
- [0474] 在此,本说明书中,“逆波长分散性”的聚合性液晶化合物,是指当测定使用其制作的相位差薄膜(光学各向异性层等)在特定波长(可见光范围)下的面内的延迟值(Re)时,随着测定波长变大而Re变得相等或变高的化合物。
- [0475] 具体而言,优选能够形成满足下述式的光学各向异性层的聚合性液晶化合物。
- [0476]  $Re(450)/Re(550) < 1.00$
- [0477] 在此,上述式中,Re(450)表示光学各向异性层的波长450nm下的面内延迟,Re(550)表示光学各向异性层的波长550nm下的面内延迟。关于面内延迟的值,能够使用AxoScan OPMF-1(Opto Science, Inc.制造),并利用测定波长的光进行测定。
- [0478] 通式(A1)~(A7)

[0479] 聚合性液晶化合物优选为具有选自包含由通式(A1)~(A7)表示的基团的组中的基团的化合物。通过具有这种基团,容易将逆波长分散性导入到聚合性液晶化合物中。

[0480] [化学式65]



[0481]



[0482] 通式(A1)~(A7)中,\*1、\*2及\*表示键合位置,

[0483] 通式(A1)中, $Q^1$ 表示N或CH, $Q^2$ 表示-S-、-O-或-N( $J^5$ )-, $J^5$ 表示氢原子或碳原子数1~6的烷基, $Y^1$ 表示可以具有取代基的碳原子数6~12的芳香族烃基或碳原子数3~12的芳香族杂环基。

[0484] 作为 $J^5$ 所表示的碳原子数1~6的烷基,具体而言,例如,可举出甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基及正己基等。

[0485] 作为 $Y^1$ 所表示的碳原子数6~12的芳香族烃基,例如,可举出苯基、2,6-二乙基苯基及萘基等芳基。

[0486] 作为 $Y^1$ 所表示的碳原子数3~12的芳香族杂环基,例如,可举出噻吩基、噻唑基、呋喃基及吡啶基等杂芳基。

[0487] 并且,作为 $Y^1$ 可以具有的取代基,例如,可举出烷基、烷氧基及卤原子等。

[0488] 作为烷基,例如优选碳原子数1~18的直链状、分支链状或环状的烷基,更优选碳原子数1~8的烷基(例如,甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基及环己基等),进一步优选碳原子数1~4的烷基,尤其优选甲基或乙基。

[0489] 作为烷氧基,例如优选碳原子数1~18的烷氧基,更优选碳原子数1~8的烷氧基(例如,甲氧基、乙氧基、正丁氧基及甲氧基乙氧基等),进一步优选碳原子数1~4的烷氧基,尤其优选甲氧基或乙氧基。

[0490] 作为卤原子,例如,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子等,其中,优选氟原子或氯原子。

[0491] 并且,上述通式(A1)~(A7)中, $Z^1$ 、 $Z^2$ 及 $Z^3$ 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的一价的脂肪族烃基、碳原子数3~20的一价的脂环式烃基、碳原子数6~20的一价的芳香族烃基、卤原子、氰基、硝基、 $-NJ^6J^7$ 或 $-SJ^8$ , $J^6$ ~ $J^8$ 分别独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基, $Z^1$ 及 $Z^2$ 可以相互键合而形成芳香环。

[0492] 作为碳原子数1~20的一价的脂肪族烃基,优选碳原子数1~15的烷基,更优选碳原子数1~8的烷基,具体而言,进一步优选甲基、乙基、异丙基、叔戊基(1,1-二甲基丙基)、叔丁基或1,1-二甲基-3,3-二甲基-丁基,尤其优选甲基、乙基或叔丁基。

[0493] 作为碳原子数3~20的一价的脂环式烃基,例如,可举出环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、环癸基、甲基环己基及乙基环己基等单环式饱和烃基;环丁烯基、环戊烯基、环己烯基、环庚烯基、环辛烯基、环癸烯基、环戊二烯基、环己二烯基、环辛二烯基及环癸二烯等单环式不饱和烃基;双环[2.2.1]庚基、双环[2.2.2]辛基、三环[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]癸基、三环[3.3.1.1<sup>3,7</sup>]癸基、四环[6.2.1.1<sup>3,6</sup>.0<sup>2,7</sup>]十二烷基及金刚烷基等多环式饱和烃基等。

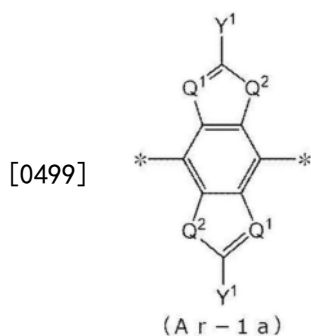
[0494] 作为碳原子数6~20的一价的芳香族烃基,例如,可举出苯基、2,6-二乙基苯基、萘基及联苯基等,优选碳原子数6~12的芳基(尤其,苯基)。

[0495] 作为卤原子,例如,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子等,其中,优选氟原子、氯原子或溴原子。

[0496] 另一方面,作为 $J^6$ ~ $J^8$ 所表示的碳原子数1~6的烷基,例如,可举出甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基及正己基等。

[0497] 并且,如上所述, $Z^1$ 及 $Z^2$ 可以相互键合而形成芳香环,例如,作为上述式(A1)中的 $Z^1$ 及 $Z^2$ 相互键合而形成芳香环时的结构,例如,可举出由下述式(Ar-1a)表示的基团。另外,下述式(Ar-1a)中,\*表示键合位置,关于 $Q^1$ 、 $Q^2$ 及 $Y^1$ ,可举出与上述式(A1)中所说明的物质相同的物质。

[0498] [化学式66]



[0500] 并且,上述通式(A2)及(A3)中, $A^3$ 及 $A^4$ 分别独立地表示选自包含-O-、-N( $J^9$ )-、-S-及-CO-的组中的基团, $J^9$ 表示氢原子或取代基。

[0501] 作为 $J^9$ 所表示的取代基,可举出与上述通式(A1)中的 $Y^1$ 可以具有的取代基相同的取代基。

[0502] 并且,上述通式(A2)中,X表示氢原子或可以键合取代基的第14~16族的非金属原子。

[0503] 作为X所表示的第14~16族的非金属原子,例如,可举出氧原子、硫原子、氮原子或取代基所键合的氮原子(=N- $R^{N1}$ , $R^{N1}$ 表示氢原子或取代基。)、氢原子或取代基所键合的碳

原子(=C-(R<sup>C1</sup>)<sub>2</sub>, R<sup>C1</sup>表示氢原子或取代基。)

[0504] 作为取代基,具体而言,例如,可举出烷基、烷氧基、烷基取代烷氧基、环状烷基、芳基(例如,苯基、萘基等)、氰基、氨基、硝基、烷基羰基、磺基、羟基等。

[0505] 并且,上述通式(A3)中,D<sup>5</sup>及D<sup>6</sup>分别独立地表示单键、-CO-O-、-C(=S)O-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-CJ<sup>3</sup>J<sup>4</sup>-、-O-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-O-CJ<sup>3</sup>J<sup>4</sup>-、-CO-O-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-、-O-CO-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-O-CO-CJ<sup>3</sup>J<sup>4</sup>-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-CO-O-CJ<sup>3</sup>J<sup>4</sup>-、-NJ<sup>1</sup>-CJ<sup>2</sup>J<sup>3</sup>-或-CO-NJ<sup>1</sup>-。J<sup>1</sup>、J<sup>2</sup>、J<sup>3</sup>及J<sup>4</sup>分别独立地表示氢原子、氟原子或碳原子数1~4的烷基。

[0506] 并且,上述通式(A3)中,SP<sup>3</sup>及SP<sup>4</sup>分别独立地表示单键、碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基、或者构成碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基的1个以上的-CH<sub>2</sub>-被-O-、-S-、-NH-、-N(Q)-或-CO-取代而成的二价的连结基团,Q表示取代基。作为取代基,可举出与上述通式(A1)中的Y<sup>1</sup>可以具有的取代基相同的取代基。

[0507] 在此,作为SP<sup>3</sup>及SP<sup>4</sup>的一方式所示的碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基,例如,可优选举出亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基、亚戊基、亚己基、甲基亚己基、亚庚基等。

[0508] 并且,上述通式(A3)中,E<sup>3</sup>及E<sup>4</sup>分别独立地表示一价的有机基团。

[0509] 作为E<sup>3</sup>及E<sup>4</sup>所表示的1价的有机基团,例如,能够举出烷基、芳基、杂芳基等。

[0510] 烷基可以是直链状、支链状或环状,但是优选直链状。烷基的碳原子数优选1~30,更优选1~20,进一步优选1~10。

[0511] 并且,芳基可以是单环,也可以是多环,但是优选单环。芳基的碳原子数优选6~25,更优选6~10。

[0512] 并且,杂芳基可以是单环,也可以是多环。构成杂芳基的杂原子的数量优选1~3。构成杂芳基的杂原子优选氮原子、硫原子、氧原子。杂芳基的碳原子数优选6~18,更优选6~12。

[0513] 并且,烷基、芳基及杂芳基可以未经取代,也可以具有取代基。作为取代基,例如,可举出与上述式(Ar-1)中的Y<sup>1</sup>可以具有的取代基相同的取代基。

[0514] 并且,上述通式(A4)~(A7)中,A<sub>x</sub>表示具有选自包含芳香族烃环及芳香族杂环的组中的至少1个芳香环的碳原子数2~30的有机基团。

[0515] 并且,上述通式(A4)~(A7)中,A<sub>y</sub>表示氢原子、可以具有取代基的碳原子数1~6的烷基、或具有选自包含芳香族烃环及芳香族杂环的组中的至少1个芳香环的碳原子数2~30的有机基团。

[0516] 在此,A<sub>x</sub>及A<sub>y</sub>中的芳香环可以具有取代基,也可以A<sub>x</sub>与A<sub>y</sub>键合而形成环。

[0517] 并且,Q<sup>3</sup>表示氢原子或可以具有取代基的碳原子数1~6的烷基。

[0518] 作为A<sub>x</sub>及A<sub>y</sub>,可举出国际公开第2014/010325号的[0039]至[0095]段中所记载的基团。

[0519] 并且,作为Q<sup>3</sup>所表示的碳原子数1~6的烷基,例如,可举出甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基及正己基等,作为取代基,可举出与上述通式(A1)中的Y<sup>1</sup>可以具有的取代基相同的取代基。

[0520] 通式(W)

[0521] 其中,聚合性液晶化合物优选由通式(W)表示的逆波长分散性的聚合性液晶化合物。

[0522]  $E^1-SP^1-A^1-D^3-G^1-D^1-Ar-D^2-G^2-D^4-A^2-SP^2-E^2\cdots(W)$

[0523] 上述通式(W)中,Ar表示选自包含由上述的通式(A1)~(A7)表示的基团的组中的任一个基团。另外,在该情况下,下述通式(A1)~(A7)中,优选\*1表示与D<sup>1</sup>的键合位置,且\*2表示与D<sup>2</sup>的键合位置。

[0524] 上述通式(W)中,D<sup>1</sup>、D<sup>2</sup>、D<sup>3</sup>及D<sup>4</sup>分别独立地表示单键、-CO-O-、-C(=S)O-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-CJ<sup>3</sup>J<sup>4</sup>-、-O-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-O-CJ<sup>3</sup>J<sup>4</sup>-、-CO-O-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-、-O-CO-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-O-CO-CJ<sup>3</sup>J<sup>4</sup>-、-CJ<sup>1</sup>J<sup>2</sup>-CO-O-CJ<sup>3</sup>J<sup>4</sup>-、-NJ<sup>1</sup>-CJ<sup>2</sup>J<sup>3</sup>-或-CO-NJ<sup>1</sup>-。J<sup>1</sup>、J<sup>2</sup>、J<sup>3</sup>及J<sup>4</sup>分别独立地表示氢原子、氟原子或碳原子数1~4的烷基。

[0525] 并且,上述通式(W)中,G<sup>1</sup>及G<sup>2</sup>分别独立地表示碳原子数5~8的二价的脂环式烃基,构成脂环式烃基的1个以上的-CH<sub>2</sub>-可以被-O-、-S-或-NH-取代。

[0526] 并且,上述通式(W)中,A<sup>1</sup>及A<sup>2</sup>分别独立地表示碳原子数6以上的芳香环基或碳原子数6以上的亚环烷基环基。

[0527] 并且,上述通式(W)中,SP<sup>1</sup>及SP<sup>2</sup>分别独立地表示单键、碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基、或者构成碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基的1个以上的-CH<sub>2</sub>-被-O-、-S-、-NH-、-N(Q)-或-CO-取代而成的二价的连结基团,Q表示取代基。

[0528] 并且,上述通式(W)中,E<sup>1</sup>及E<sup>2</sup>分别独立地表示一价的有机基团,E<sup>1</sup>及E<sup>2</sup>中的至少一个表示聚合性基团。其中,在Ar为由上述通式(A3)表示的基团的情况下,E<sup>1</sup>及E<sup>2</sup>以及上述通式(A3)中的E<sup>3</sup>及E<sup>4</sup>中的至少1个表示聚合性基团。

[0529] 上述通式(W)中,G<sup>1</sup>及G<sup>2</sup>分别独立地表示碳原子数5~8的二价的脂环式烃基。

[0530] 作为G<sup>1</sup>及G<sup>2</sup>所表示的碳原子数5~8的二价的脂环式烃基,优选为5元环或6元环。并且,脂环式烃基可以饱和,也可以不饱和,但是优选饱和脂环式烃基。作为由G<sup>1</sup>及G<sup>2</sup>表示的二价的脂环式烃基,例如能够参考日本特开2012-21068号公报的[0078]段的记载,且该内容被编入本申请说明书中。

[0531] 上述通式(W)中,A<sup>1</sup>及A<sup>2</sup>分别独立地表示碳原子数6以上的芳香环基或碳原子数6以上的亚环烷基环基。

[0532] 作为A<sup>1</sup>及A<sup>2</sup>所表示的碳原子数6以上的芳香环基,例如,可举出苯环基、萘环基、蒽环基及菲咯啉环基等芳香族烃环基;呋喃环基、吡咯环基、噻吩环基、吡啶环基、噻唑环基及苯并噻唑环基等芳香族杂环基。其中,优选苯环基(例如,1,4-苯基等)。

[0533] 并且,作为A<sup>1</sup>及A<sup>2</sup>所表示的碳原子数6以上的亚环烷基环基,例如,可举出环己烷环基及环己烯环基等,其中,优选环己烷环(例如,环己烷-1,4-二基等)。

[0534] 上述通式(W)中,SP<sup>1</sup>及SP<sup>2</sup>分别独立地表示碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基。

[0535] 作为SP<sup>1</sup>及SP<sup>2</sup>所表示的碳原子数1~12的直链状或支链状的亚烷基,优选亚甲基、亚乙基、亚丙基或亚丁基。

[0536] 上述通式(W)中,E<sup>1</sup>及E<sup>2</sup>分别独立地表示1价的有机基团,E<sup>1</sup>及E<sup>2</sup>中的至少一个表示聚合性基团。

[0537] 在此,作为E<sup>1</sup>及E<sup>2</sup>所表示的1价的有机基团,可举出与上述式(A3)中的E<sup>3</sup>及E<sup>4</sup>中所说明的基团相同的基团。

[0538] 并且,E<sup>1</sup>及E<sup>2</sup>中的至少一个所表示的聚合性基团,并无特别限定,但是优选能够进

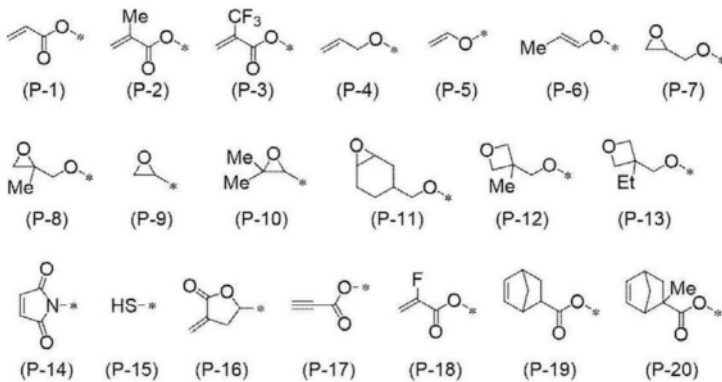
行自由基聚合或阳离子聚合的聚合性基团。

[0539] 作为自由基聚合性基团,能够使用众所周知的自由基聚合性基团,优选丙烯酰基或甲基丙烯酰基。在该情况下,已知丙烯酰基的聚合速度通常较快,从提高生产率的观点出发,优选丙烯酰基,但是甲基丙烯酰基也能够同样地用作高双折射性液晶的聚合性基团。

[0540] 作为阳离子聚合性基团,能够使用众所周知的阳离子聚合性基团,具体而言,可举出脂环式醚基、环状缩醛基、环状内酯基、环状硫醚基、螺环原酸酯基及乙烯氧基等。其中,优选脂环式醚基或乙烯氧基,更优选环氧基、氧杂环丁烷基或乙烯氧基。

[0541] 作为尤其优选的聚合性基团的例子,可举出由下述式(P-1)~(P-20)中的任一个表示的聚合性基团。

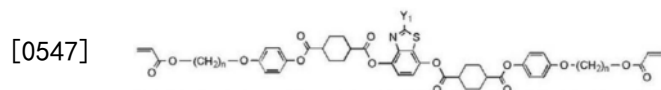
[0542] [化学式67]



[0544] 上述式(W)中,从耐久性更良好的理由出发,上述式(I)中的E<sup>1</sup>及E<sup>2</sup>均优选为聚合性基团,更优选为丙烯酰氧基或甲基丙烯酰氧基。

[0545] 以下示出由上述通式(W)表示的液晶化合物的优选例,但是并不限定于这些液晶化合物。另外,下述式中的1,4-亚环己基均为反式-1,4-亚环己基。

[0546] [化学式68]



[0547]

No	Y 1	n	No	Y 1	n
II-1-1		6	II-1-9		6
II-1-2		6	II-1-10		6
II-1-8		6	II-1-11		6
II-1-4		6	II-1-12		6
II-1-5		6	II-1-13		6
II-1-6		1 1	II-1-14		6
II-1-7		8	II-1-15		6
II-1-8		4			

[0548]



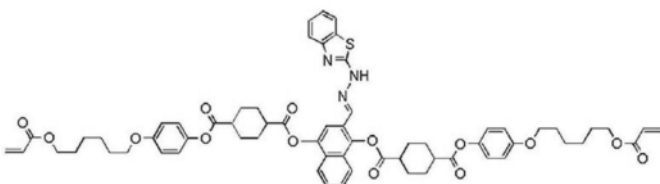
[0560]

No	A x	A y	Q 2
II-3-1		H	H
II-3-2		H	H
II-3-3		H	H
II-3-4	Ph	Ph	H
II-3-5		H	H
II-3-6		H	H
II-3-7		CH <sub>3</sub>	H
II-3-8		C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	H
II-3-9		C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>	H
II-3-10			H
II-3-11			H
II-3-12		CH <sub>2</sub> CN	H
II-3-13			H
II-3-14			H
II-3-15		CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	H
II-3-16		H	H
II-3-17		CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	H
II-3-18		H	CH <sub>3</sub>
II-3-19			H
II-3-20			H
II-3-21			H
II-3-22			H
II-3-23			H
II-3-24			H
II-3-25		C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>	H

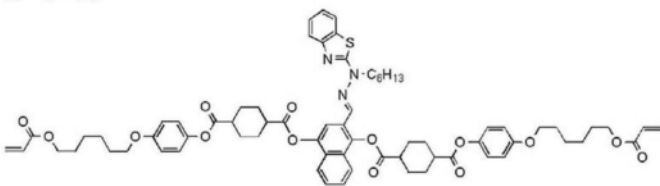
[0561]

[化学式73]

II-3-26

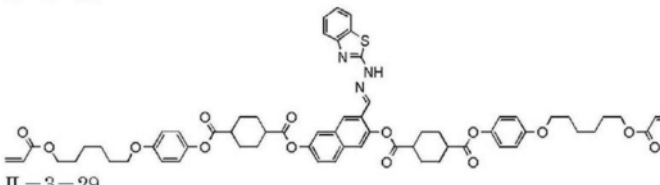


II-3-27

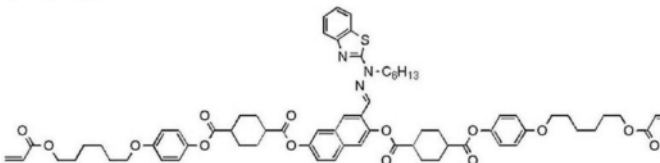


[0562]

II-3-28

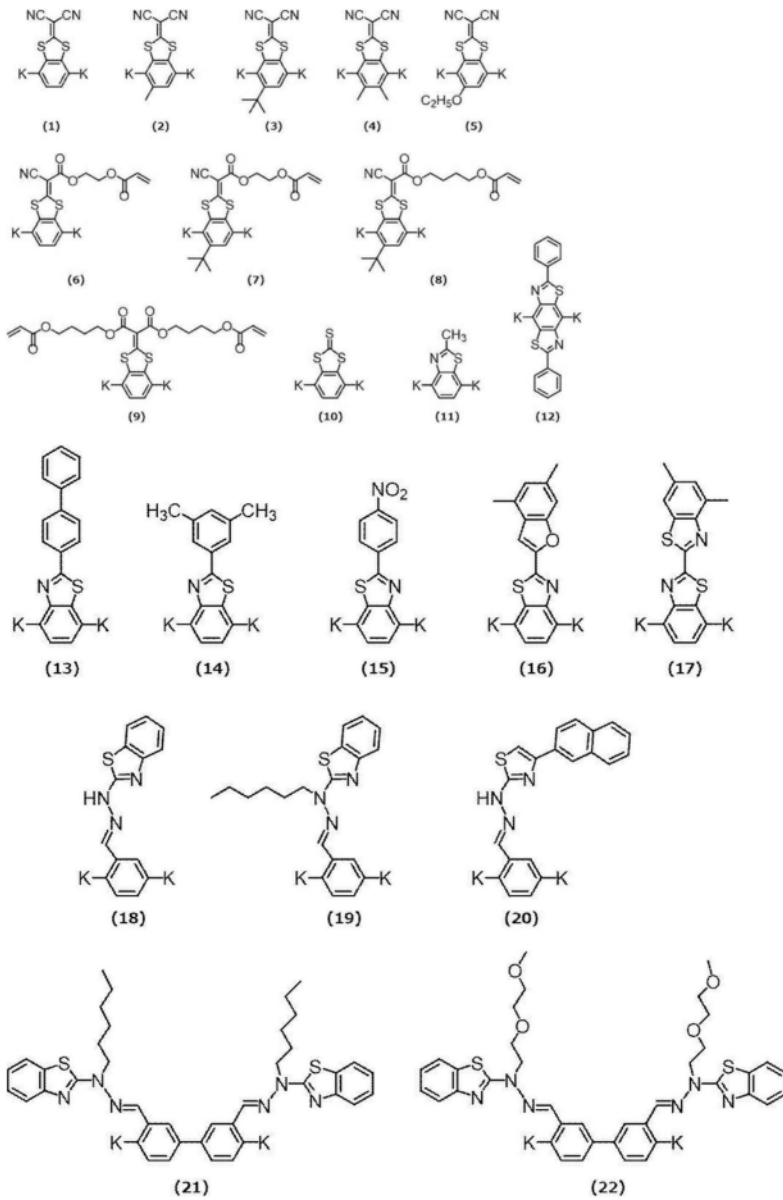


II-3-29



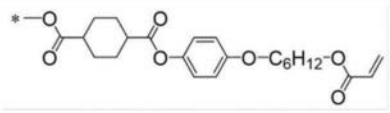
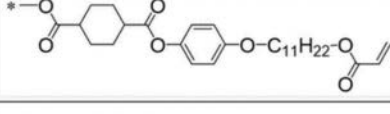
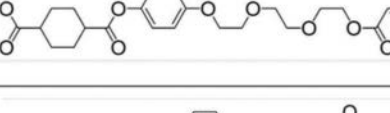
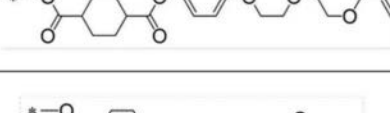








[0576] [表1]

[0577]

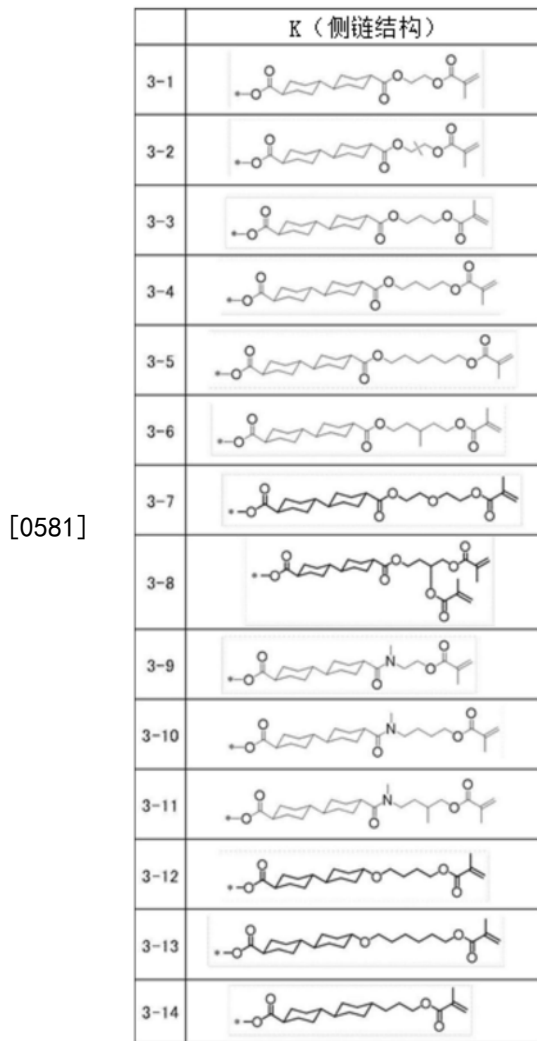
K (侧链结构)	
1-1	
1-2	
1-3	
1-4	
1-5	
1-6	

[0578] [表2]

[0579]

	K (侧链结构)
2-1	
2-2	
2-3	
2-4	
2-5	
2-6	
2-7	
2-8	
2-9	
2-10	
2-11	
2-12	
2-13	
2-14	

[0580] [表3]



[0582] 聚合性液晶化合物可以单独使用1种,也可以使用2种以上。从抑制聚合性液晶化合物的结晶化,并实现良好的溶解性和液晶性的观点出发,优选使用2种以上。并且,还可以使用除了在上述叙述的以外的聚合性液晶化合物。

[0583] 作为聚合性液晶化合物,可以使用液晶便览(液晶便览编辑委员会编, MARUZEN Co., Ltd., 2000年10月30日发刊)中所刊载的聚合性液晶化合物及公知的聚合性液晶化合物。

[0584] 相对于液晶组合物的总质量,聚合性液晶化合物的含量优选20质量%以上,更优选40质量%以上。在本发明的含氟聚合物包含源自液晶化合物的部分结构的情况下,即使液晶组合物中的聚合性液晶化合物的含量以40质量%以上的高比例包含,也具有抑制涂布时的凹陷的效果。

[0585] 相对于液晶组合物的总质量,聚合性液晶化合物的含量的上限优选60质量%以下,更优选55质量%以下,进一步优选50质量%以下。

[0586] 相对于液晶组合物的固体成分的总质量,聚合性液晶化合物的含量优选50~99.99质量%,更优选65~99.5质量%,进一步优选70~99质量%。

[0587] 聚合性液晶化合物可以单独使用1种,也可以使用2种以上。

[0588] 在使用2种以上的聚合性液晶化合物的情况下,优选其总含量在上述范围内。

[0589] 液晶组合物的固体成分是指能够形成光学各向异性层的成分,且不包含溶剂。另

外,即使上述成分的性状为液态,在能够形成光学各向异性层的情况下,也计算为固体成分。

[0590] 并且,在使用逆波长分散性的聚合性液晶化合物(优选为由通式(W)表示的聚合性液晶化合物)作为聚合性液晶化合物的情况下,从对光学各向异性层赋予逆波长分散性的观点出发,优选其含量相对于液晶组合物中的液晶化合物的总质量为50~100质量%,更优选65~95质量%,进一步优选70~90质量%。

[0591] 逆波长分散性的聚合性液晶化合物(优选为由通式(W)表示的聚合性液晶化合物)可以单独使用1种,也可以使用2种以上。在使用2种以上的逆波长分散性的聚合性液晶化合物的情况下,优选其总含量在上述范围内。

[0592] 另外,所谓上述液晶化合物的总质量,是液晶组合物中的显示液晶性的化合物的总质量,在液晶组合物还包含非聚合性液晶化合物的情况下,是除了聚合性液晶化合物的质量以外,还加上非聚合性液晶化合物的质量而得的质量。

[0593] <聚合引发剂>

[0594] 液晶组合物可以包含聚合引发剂。

[0595] 所使用的聚合引发剂根据聚合反应的形式来选择,例如,可举出热聚合引发剂及光聚合引发剂。

[0596] 作为光聚合引发剂,可举出安息香化合物、二苯甲酮化合物、烷基苯酮化合物、酰基氧化膦化合物、三嗪化合物、脲酯类及鎓盐类等。根据需要,能够与敏化剂和/或链转移剂进行组合。

[0597] 在液晶组合物含有聚合引发剂的情况下,相对于聚合性液晶化合物和后述非液晶性的聚合性单体的总含量,聚合引发剂的含量优选0.01~20质量%,更优选0.5~5质量%。

[0598] 聚合引发剂可以单独使用1种,也可以使用2种以上。在使用2种以上的聚合引发剂的情况下,优选其总含量在上述范围内。

[0599] <非液晶性的聚合性单体>

[0600] 从涂布膜的均匀性及膜的强度的观点出发,液晶组合物可以包含非液晶性的聚合性单体。

[0601] 作为非液晶性的聚合性单体,可举出自由基聚合性或阳离子聚合性的化合物。例如,能够使用多官能性自由基聚合性单体,优选与上述含聚合性基团的液晶化合物共聚的聚合性单体。例如,可举出多元醇与(甲基)丙烯酸酯(例如,乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-环己烷二丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、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、1,2,3-环己烷四甲基丙烯酸酯、聚氨酯聚丙烯酸酯、聚酯聚丙烯酸酯)、乙烯基苯及其衍生物(例如,1,4-二乙烯基苯、4-乙烯基苯甲酸-2-丙烯酰乙酯、1,4-二乙烯基环己酮)、乙烯基砜(例如,二乙烯基砜)、丙烯酰胺(例如,亚甲基双丙烯酰胺)及甲基丙烯酰胺,尤其优选多元醇与(甲基)丙烯酸酯。

[0602] 在液晶组合物含有非液晶性的聚合性单体的情况下,相对于聚合性液晶化合物的总质量,非液晶性的聚合性单体的含量优选1~50质量%,更优选2~30质量%。

[0603] 非液晶性的聚合性单体可以单独使用1种,也可以使用2种以上。

[0604] 在使用2种以上的非液晶性的聚合性单体的情况下,优选其总含量在上述范围内。

[0605] <有机溶剂>

[0606] 液晶组合物可以包含有机溶剂。作为有机溶剂,优选能够完全溶解上述的聚合性液晶化合物的溶剂,优选对聚合性液晶化合物的聚合反应呈非活性的溶剂。

[0607] 作为有机溶剂,可举出甲醇、乙醇、乙二醇、异丙醇、丙二醇、乙二醇甲醚、乙二醇丁醚及丙二醇单甲醚等醇溶剂;乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙二醇甲醚乙酸酯、 $\gamma$ -丁内酯、丙二醇甲醚乙酸酯及乳酸乙酯等酯溶剂;丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、2-庚酮及甲基异丁基酮等酮溶剂;戊烷、己烷及庚烷等脂肪族烃系溶剂;甲苯及二甲苯等芳香族烃系溶剂、乙腈等腈溶剂;四乙二醇二甲醚、四氢呋喃及二甲氧基乙烷等醚溶剂;氯仿及氯苯等含氯溶剂等。

[0608] 从固体成分的溶解性、液粘度、涂布液的适用期、涂布机及涂布方式的适用性、涂布膜的均匀性及膜厚控制、以及取向控制的观点等出发,能够适当地调节液晶组合物中的有机溶剂的含量。

[0609] 在液晶组合物含有有机溶剂的情况下,液晶组合物中的有机溶剂的含量例如优选液晶组合物的固体成分浓度成为13~50质量%的量,更优选成为15~40质量%的量。

[0610] 有机溶剂可以单独使用1种,也可以使用2种以上。在使用2种以上的有机溶剂的情况下,优选其总含量在上述范围内。

[0611] <其他成分>

[0612] 液晶组合物还可以包含除了上述以外的其他成分。

[0613] 作为其他成分,例如,从调整光学各向异性层的取向性等的观点出发,可以使用表面活性剂及手性试剂等。

[0614] 并且,从液晶组合物的粘度、相变温度、取向均匀性的调整、光学各向异性层的膜物性及光学特性的调整等的观点出发,可以使用子液晶化合物(非聚合性的液晶化合物)。子液晶化合物可以是低分子液晶化合物。并且,子液晶化合物可以是主链型液晶高分子或侧链型液晶高分子。

[0615] 从赋予液晶组合物的适用期及提高光学各向异性层的耐久性等的观点出发,可以使用聚合抑制剂、抗氧化剂及紫外线吸收剂等。

[0616] 从赋予进一步的功能、调整液物性及调整膜物性等的观点出发,可以添加增塑剂、延迟调节剂、二色性色素、荧光色素、光致变色色素、热致变色色素、光异构化材料、光二聚化材料、纳米粒子及触变剂等。

[0617] [光学膜]

[0618] 本发明的光学膜为具有由上述的本发明的组合物形成的层的光学膜。

[0619] 作为这种光学膜,例如,可举出防反射膜、增亮膜、防眩膜、扩散膜、聚光膜等,其中,优选用作防反射膜。

[0620] 并且,作为形成防反射膜的组合物,例如,可优选举出在包含粒子、粘合剂树脂形成用化合物及溶剂的公知的防反射层形成用组合物(例如,日本特开2017-187584号公报的[0050]至[0072]段中所记载的防反射层形成用组合物等)中含有上述的本发明的含氟聚合物的组合物等。

[0621] [液晶薄膜]

[0622] 本发明的液晶薄膜为具有由上述的液晶组合物形成的层(光学各向异性层)的光学膜。

[0623] <形成方法>

[0624] 使用了上述的液晶组合物的光学各向异性层的形成方法并无特别限定,例如,能够通过将液晶组合物直接涂布于支撑体上而形成涂膜,并对所获得的涂膜实施加热和/或冷却等取向形成处理及固化处理(紫外线的照射(光照射处理)或加热处理)来形成具有光学各向异性层的液晶薄膜。并且,可以将液晶组合物涂布于后述的取向膜上,并进行与上述相同的处理而形成光学各向异性层。

[0625] 关于液晶组合物的涂布,能够通过公知的方法(例如,绕线棒涂布法、挤压涂布法、直接凹版涂布法、逆向凹版涂布法及模涂法)来实施。

[0626] 本发明中,上述光学各向异性层的厚度并无特别限定,但是优选 $0.1 \sim 10\mu\text{m}$ ,更优选 $0.5 \sim 5\mu\text{m}$ 。

[0627] (光学各向异性层的取向性、光学特性)

[0628] 光学各向异性层能够以水平取向、垂直取向、倾斜取向、混合取向、无规均匀取向及胆甾醇型取向等各种取向状态进行取向,且能够通过适当地选择聚合性液晶化合物的光学各向异性及取向状态来赋予各种光学特性。

[0629] 例如,作为优选的一方案,可以将光学各向异性层设为正A板。为了获得正A板,能够通过使棒状聚合性液晶化合物进行水平取向而获得。而且,若将其面内延迟 $\text{Re}(550)$ 设为 $100 \sim 160\text{nm}$ (优选为 $120 \sim 150\text{nm}$ ),则能够优选用作正单轴性 $\lambda/4$ 板。并且,通过将 $\text{Re}(550)$ 设在 $250 \sim 300\text{nm}$ 的范围内,能够用作正单轴性 $\lambda/2$ 板。在此, $\text{Re}(550)$ 表示光学各向异性层的波长 $550\text{nm}$ 下的面内延迟。关于面内延迟的值,能够使用AxoScan OPMF-1(Opto Science, Inc. 制造)进行测定。

[0630] 并且,作为优选的一方案,可以将光学各向异性层设为正C板。

[0631] 为了获得正C板,能够通过使棒状聚合性液晶化合物进行垂直取向而获得。其厚度方向延迟 $\text{Rth}(550)$ 例如为 $20 \sim 200\text{nm}$ ,从赋予各种光学补偿功能和/或视场角提高功能等的观点出发,优选 $50 \sim 120\text{nm}$ 。

[0632] 除此之外,光学各向异性层还可以是负A板或负C板。并且,还能够通过使液晶层进行胆甾醇型取向来赋予旋光性及波长选择反射性等。

[0633] 另外,本说明书中,A板如下定义。

[0634] A板具有正A板(positive A plate)和负A板(Negative A plate)这2种,当将薄膜面内的慢轴方向(面内的折射率最大的方向)的折射率设为 $n_x$ ,将在面内与面内的慢轴正交的方向的折射率设为 $n_y$ ,将厚度方向的折射率设为 $n_z$ 时,正A板满足式(A1)的关系,负A板满足式(A2)的关系。另外,正A板的 $\text{Rth}$ 显示负正值,负A板的 $\text{Rth}$ 显示负值。

[0635] 式(A1)  $n_x > n_y \approx n_z$

[0636] 式(A2)  $n_y < n_x \approx n_z$

[0637] 另外,所谓上述“ $\approx$ ”,不仅包含两者完全相同的情况,还包含两者实质上相同的情况。所谓“实质上相同”,例如, $(n_y - n_z) \times d$ (其中, $d$ 为薄膜的厚度)为 $-10 \sim 10\text{nm}$ 、优选为 $-5 \sim 5\text{nm}$ 的情况也包含于“ $n_y \approx n_z$ ”中, $(n_x - n_z) \times d$ 为 $-10 \sim 10\text{nm}$ 、优选为 $-5 \sim 5\text{nm}$ 的情况也包含于“ $n_x \approx n_z$ ”中。

[0638] C板具有正C板(Positive C plate)和负C板(Negative C plate)这2种,正C板满足式(C1)的关系,负C板满足式(C2)的关系。另外,正C板的 $\text{Rth}$ 显示负值,负C板的 $\text{Rth}$ 显示正

值。

[0639] 式 (C1)  $n_z > n_x \approx n_y$

[0640] 式 (C2)  $n_z < n_x \approx n_y$

[0641] 另外,所谓上述“ $\approx$ ”,不仅包含两者完全相同的情况,还包含两者实质上相同的情况。所谓“实质上相同”,例如,  $(n_x - n_y) \times d$  (其中,  $d$  为薄膜的厚度) 为  $0 \sim 10\text{nm}$ 、优选为  $0 \sim 5\text{nm}$  的情况也包含于“ $n_x \approx n_y$ ”中。

[0642] 并且,通过调整液晶组合物中所使用的聚合性液晶化合物及其他成分等,能够适当地调整光学各向异性的波长分散性。

[0643] 优选光学各向异性层显示逆波长分散性。作为具体例,优选光学各向异性层作为单轴性相位差层而满足下述式 (II)。

[0644]  $\Delta n(450) / \Delta n(550) < 1.00 \cdots \cdots$  (II)

[0645] 在此,式 (II) 中,  $\Delta n(450)$  表示光学各向异性层的波长  $450\text{nm}$  下的折射率最大方向和与其正交方向的折射率差,  $\Delta n(550)$  表示光学各向异性层的波长  $550\text{nm}$  下的折射率最大方向和与其正交方向的折射率差。

[0646] (支撑体)

[0647] 如上所述,本发明的液晶薄膜优选具有支撑体。作为支撑体,并无特别限制,能够使用公知的各种材料。其中,从能够连续生产的观点出发,优选长条状聚合物薄膜。

[0648] 作为聚合物薄膜,可举出将聚丙烯及降冰片烯系聚合物等聚烯烃-环状烯烃系树脂;聚乙烯醇;聚对苯二甲酸乙二酯、聚对苯二甲酸丁二酯及聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯树脂;聚甲基丙烯酸甲酯等聚甲基丙烯酸酯-聚丙烯酸酯;三乙酰基纤维素、二乙酰基纤维素及乙酸丙酸纤维素等纤维素酯;聚萘二甲酸乙二醇酯;聚碳酸酯;以及它们的共聚物等进行薄膜化而成的聚合物薄膜。关于这些聚合物薄膜,能够根据拉伸模量、弯曲模量、平行透光率、雾度、光学各向异性、光学各向同性、易剥离性及易粘接性等的观点而适当地选择。

[0649] 本发明中,从获得取向均匀的光学各向异性层的观点出发,将液晶组合物直接涂布于支撑体上而形成光学各向异性层时的、支撑体的涂布侧表面优选是平滑的,其表面粗糙度  $R_a$  优选为  $3 \sim 50\text{nm}$ 。

[0650] 并且,在支撑体上设置后述取向层,并将液晶组合物涂布于取向层上而形成光学各向异性层的情况下,取向层的表面可以是平滑的,其表面粗糙度  $R_a$  优选为  $3 \sim 50\text{nm}$ 。还能够设置后述的中间层等来调整它们的表面粗糙度。

[0651] 并且,在使用长条状聚合物薄膜时,从防止卷取所制造的液晶薄膜的卷绕体的状态下的薄膜表面彼此的形状转印及粘连现象的观点出发,能够对支撑体中的与液晶组合物的涂布面相反的一侧的表面进行防粘连处理或消光处理等。并且,可以在薄膜端部设置滚花。

[0652] 并且,也优选将支撑体设置成能够剥离。即,在液晶薄膜中,也优选将支撑体配置成能够从相邻的层剥离。此时,在将光学各向异性层直接配置于支撑体上的情况下,优选能够在支撑体与光学各向异性层的界面剥离。并且,在支撑体与光学各向异性层之间配置有后述的取向层和/或其他层(中间层)的情况下,优选能够在支撑体与光学各向异性层之间的任意界面或层内进行剥离。

[0653] (取向层)

[0654] 根据需要,本发明的液晶薄膜可以具有取向层。从容易获得取向性更优异的光学各向异性层的观点出发,优选在支撑体上设置取向层,进而在取向层上设置上述光学各向异性层。即,本发明的液晶薄膜优选在支撑体与光学各向异性层之间具有光取向层。

[0655] 对于取向层,能够使用公知的各种取向层,例如,可举出包含聚合物等有机化合物的摩擦膜(摩擦取向膜)、无机化合物的倾斜蒸镀膜、具有微槽的膜及将使用有机化合物(例如, $\omega$ -二十三烷酸、双十八烷基甲基氯化铵或硬脂酸甲酯等)并通过朗缪尔-布洛杰特法形成的LB膜(朗缪尔-布洛杰特膜)累积而成的膜等。

[0656] 从事前防止由异物引起的取向缺陷的观点出发,作为取向层,也优选包含光取向膜的光取向层。

[0657] 作为摩擦取向膜,例如,可举出聚酰亚胺、聚乙烯醇、日本特开平9-152509号公报中所记载的具有聚合性基团的聚合物等的涂膜、以及日本特开2005-97377号公报、日本特开2005-99228号公报及日本特开2005-128503号公报中所记载的取向膜等。

[0658] 作为用于在本发明中能够利用的光取向膜形成的光取向膜形成用组合物,在多个文献等中有记载。例如,能够将W008/056597号公报、日本特开2008-76839号公报及日本特开2009-109831号公报中所记载的利用了偶氮化合物的材料;日本特开2012-155308号公报、日本特开2014-26261号公报、日本特开2014-123091号公报及日本特开2015-26050号公报中所记载的光取向性聚有机硅氧烷复合材料;日本特开2012-234146中所记载的含肉桂酸基的纤维素酯材料;日本特开2012-145660号公报及日本特开2013-238717号公报中所记载的利用了光弗利斯重排反应或其类似反应的材料;日本特开2016-71286号公报、日本特表2013-518296号公报、日本特表2014-533376号公报、日本特表2016-535158号公报、W010/150748号公报、W011/126022号公报、W013/054784号公报、W014/104320号公报及W016/002722号公报中所记载的能够进行光二聚化的化合物(例如,将肉桂酸酯化合物、查耳酮化合物和/或香豆素化合物接枝于各种聚合物而成的材料)等用于光取向膜形成用组合物。

[0659] 其中,从光取向所需的照射能量及取向限制力等的观点出发,优选使用偶氮基的光异构化反应的光取向膜或使用肉桂酸酯化合物的光反应的光取向膜。

[0660] 在用于形成取向膜的光取向膜形成用组合物(优选为光取向膜形成用组合物)中,根据需要,能够添加交联剂、粘合剂、增塑剂、敏化剂、交联催化剂、粘附力调节剂及流平剂等。

[0661] 作为取向层的膜厚,并无特别限制,能够根据目的而适当地选择,例如,优选10~1000nm,更优选10~300nm。取向层的表面粗糙度如上所述。

[0662] (其他层:中间层)

[0663] 根据需要,本发明的液晶薄膜还能够包含其他层。例如,可举出平滑化层、易粘接力、易剥离层、遮光层、着色层、荧光层、隔氧层及隔水蒸气层等。将具有1个以上的这种层的功能的层统称为中间层。中间层也可以是具有除如上述功能以外的功能的层。

[0664] 能够将中间层设置于例如支撑体与光学各向异性层之间和/或支撑体与上述取向层之间等而显现各种功能。

[0665] [液晶薄膜的制造方法]

[0666] 本发明的液晶薄膜例如能够通过将用于形成各层的组合物(液晶组合物等)依次层叠涂布于支撑体上来制作。

[0667] 作为优选的一方案,可举出依次具有下述工序(1)~(4)的方式。

[0668] (1) 将取向膜形成用组合物涂布于支撑体上而获得涂膜的工序(涂布工序)

[0669] (2) 对涂膜实施摩擦处理或光取向处理而赋予取向限制力,并将上述涂膜设为取向层的工序(取向限制力赋予工序)

[0670] (3) 将液晶组合物涂布于取向层上的工序

[0671] (4) 使聚合性液晶化合物取向之后固定取向状态的工序

[0672] 另外,工序(3)以后的工序如作为光学各向异性层的形成方法而叙述的内容。

[0673] <涂布工序>

[0674] 涂布工序中的涂布方法并无特别限定,能够根据目的而适当地选择,例如,可举出旋涂、模涂、凹版涂布、柔版印刷及喷墨印刷等。优选在取向膜形成用组合物的涂布之后伴有溶剂去除工序(干燥工序),还能够伴有后烘干工序。

[0675] <取向限制力赋予工序>

[0676] 取向限制力赋予工序为对使用取向膜形成用组合物形成的涂膜进行摩擦处理或光照射处理等的工序。摩擦处理能够通过以往公知的方法来进行。

[0677] 对使用光取向膜形成用组合物形成的涂膜的光照射处理中,优选照射偏振光。偏振光并无特别限制,例如,可举出直线偏振光、圆偏振光及椭圆偏振光等,其中,优选直线偏振光。从形成水平取向的液晶层的观点出发,优选从垂直方向照射偏振光,从倾斜取向或施加倾斜的观点出发,优选从倾斜方向照射偏振光。

[0678] 作为偏振光或非偏振光中的波长,只要能够对由光取向膜形成用组合物形成的涂膜赋予对聚合性液晶化合物等的取向控制能力,则并无特别限制。作为所使用的光的种类,例如,可举出紫外线、近紫外线及可见光线等。其中,优选250~450nm的近紫外线。

[0679] 并且,作为用于照射偏振光或非偏振光的光源,例如,可举出氙气灯、高压汞灯、超高压汞灯、金属卤化物灯、激光器及LED(light emitting diode:发光二极管)等。通过需要对从光源获得的紫外线或可见光线,使用干扰过滤器或滤色器等,能够控制所照射的波长范围。并且,通过对来自这些光源的光,使用偏振滤光片或偏振棱镜等,能够获得直线偏振光。

[0680] 作为偏振光或非偏振光的累计光量,只要能够对光取向膜形成用组合物的涂膜赋予对聚合性液晶化合物等的取向控制能力,则并无特别限制,例如,优选 $1 \sim 300 \text{mJ}/\text{cm}^2$ ,更优选 $3 \sim 100 \text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

[0681] 作为偏振光或非偏振光的照度,只要能够对光取向膜形成用组合物的涂膜赋予对液晶化合物的取向控制能力,则并无特别限制,但是优选 $0.1 \sim 300 \text{mW}/\text{cm}^2$ ,更优选 $1 \sim 100 \text{mW}/\text{cm}^2$ 。

[0682] [硬涂膜]

[0683] 本发明的硬涂膜为具有由上述的本发明的组合物形成的层的硬涂膜。

[0684] 作为形成这种硬涂膜的组合物,可优选举出在固化性组合物(例如,日本特开2017-008143号公报、日本特开2018-192704号公报等中所记载的包括包含含有环氧基的硅氧烷结构单元的聚有机硅倍半氧烷的固化性组合物)中含有上述的本发明的含氟聚合物的组合物等。

[0685] 并且,这种硬涂膜例如能够通过如下方式来制造:在纤维素酯基材上涂布上述的组合物,并使其干燥之后,照射紫外线而使涂布层固化。

[0686] [偏振片]

[0687] 本发明的偏振片为具有由上述的本发明的组合物形成的层的偏振片。

[0688] 作为本发明的偏振片的结构,例如,可举出包括起偏器和作为保护膜设置于该起偏器的至少一个面的本发明的硬涂膜的结构。

[0689] 并且,作为本发明的偏振片的其他结构,可以是包括起偏器、作为保护膜设置于该起偏器的一个面的本发明的硬涂膜及设置于该起偏器的另一个面的具有光学各向异性的光学补偿膜的结构。对于此时的光学补偿膜,能够设为与上述光学各向异性层相同的结构。

[0690] 如上所述,本发明的偏振片优选由起偏器及保护其两面的保护膜构成,更优选进一步在该偏振片的一个面贴合保护膜,且在与其相反的一面贴合分离膜而构成。

[0691] 保护膜及分离膜以在偏振片出厂时、产品检查时等保护偏振片的目的而使用。另外,保护膜以保护偏振片的表面的目的而贴合,并且用于与将偏振片贴合于液晶板的面相反的一侧。并且,分离膜以覆盖贴合于液晶板的粘接层的目的而使用,并且用于将偏振片贴合于液晶板的面侧。

[0692] 本发明的偏振片的制作方法并无特别限定,能够通过一般的方法来制作。

[0693] 例如,可举出对所获得的硬涂膜进行碱处理,使用完全皂化聚乙烯醇水溶液贴合于将聚乙烯醇膜在碘溶液中进行浸渍拉伸而制作的起偏器的两面的方法等。并且,可以实施如日本特开平6-94915号公报、日本特开平6-118232号公报所记载那样的易粘接加工来代替碱处理。并且,可以进行如上述那样的表面处理。硬涂膜的与起偏器的贴合面可以是层叠有硬涂层的面,也可以是未层叠硬涂层的面。

[0694] 作为用于将保护膜处理面与起偏器贴合的粘接剂,例如,可举出聚乙烯醇、聚乙烯醇缩丁醛等聚乙烯醇系粘接剂、丙烯酸丁酯等乙烯系胶乳等。

[0695] 实施例

[0696] 以下,基于实施例对本发明进行进一步详细说明。关于以下的实施例中所示的材料、用量、比例、处理内容及处理步骤等,只要不脱离本发明的主旨,则能够进行适当变更。因此,本发明的范围不应由以下所示的实施例限定性地解释。

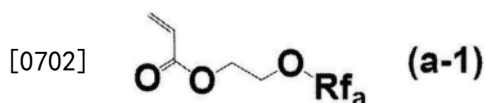
[0697] [氟化丙烯酸酯单体的合成]

[0698] <合成例a1>

[0699] 在具备滴液漏斗的三口烧瓶(3L)内放入了丙烯酸2-羟基乙酯209.0g(1.8mol)、三乙基胺218.6g(2.16mol)、乙腈1000g。在滴液漏斗中放入六氟丙烯三聚体973.0g(2.16mol)并经约60分钟在搅拌下向烧瓶内的溶液中逐渐进行了滴加。滴加结束之后,在室温下进一步继续搅拌3小时。

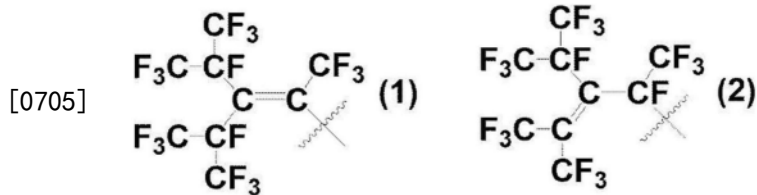
[0700] 在反应混合物中加入1N盐酸2200g而使反应停止,接着,将反应混合物转移到5L的烧杯内之后,进行了3次使用水1L的清洗处理。通过在减压下对水洗处理之后的溶液进行脱水,获得了由下式(a-1)表示的氟化丙烯酸酯(a-1)904.0g。

[0701] [化学式79]



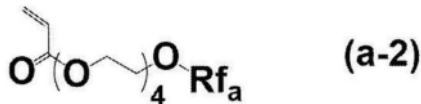
[0703] (式中, $Rf_a$ 为下述通式(1)或(2)。

[0704] [化学式80]

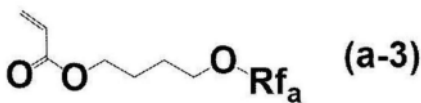


[0706] 变更合成例a1中所使用的原料,获得了氟化丙烯酸酯(a-2)及(a-3)。另外,式中的 $Rf_a$ 为上述通式(1)或(2)。

[0707] [化学式81]



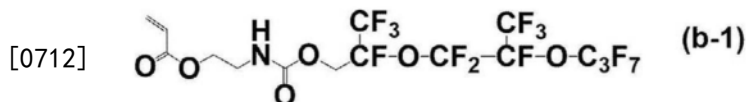
[0708]



[0709] <合成例b1>

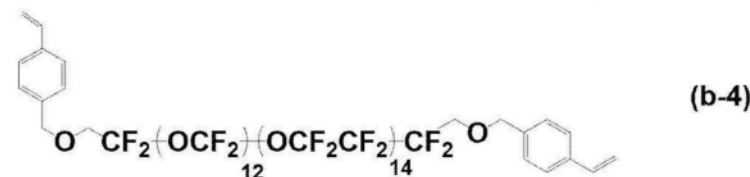
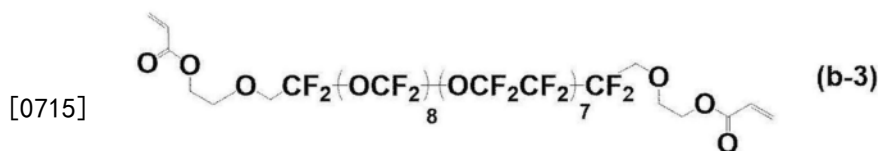
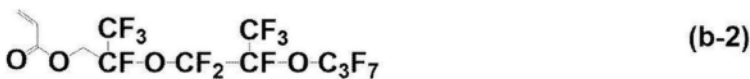
[0710] 在具备滴液漏斗的三口烧瓶(1L)内混合并搅拌丙烯酸2-羟基乙酯69.72g(0.6mol)、NEOSTANN U-600(NITTO KASEI CO.,LTD.制造)0.957g、乙酸乙酯100g,并将内温调整到0~5℃。在滴液漏斗中放入2,3,3,3-四氟-2-(七氟丙氧基)-1-丙醇(CHEMINOX P0-3-OH,UNIMATEC Co.,LTD.制造)303.72g(0.63mol),并经约60分钟在搅拌下向烧瓶内的溶液中逐渐进行了滴加。滴加结束之后,在室温下进一步持续搅拌5小时,添加甲醇8.00g之后,进一步进行了1小时搅拌。对反应溶液进行硅藻土过滤,添加甲氧基氢醌144.6mg,并在减压下蒸馏去除溶液中的溶剂,由此获得了由下式(b-1)表示的氟化丙烯酸酯(b-1)330.2g。

[0711] [化学式82]



[0713] 变更合成例b1中所使用的原料,获得了氟化丙烯酸酯(b-2)~(b-4)。

[0714] [化学式83]



[0716] [含氟聚合物的合成:(a)包含由式(1)、(2)或(3)表示的基团的重复单元或者(b)

含有全氟聚醚基的重复单元]

[0717] <合成例1>

[0718] 在具备搅拌机、温度计、回流冷却管及氮气导入管的300毫升三口烧瓶中装入环己酮25.0g,并升温至80℃。接着,将包含氟化丙烯酸酯(a-1)20.00g(36.6毫摩尔)、乙氧基化-邻苯基苯酚丙烯酸酯(A-LEN-10,Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造)30.00g(111.8毫摩尔)、环己酮25.0g及“V-601”(FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation制造)0.342g的混合溶液,以180分钟滴加结束的方式等速进行了滴加。滴加结束之后,进一步持续搅拌1小时,添加包含“V-601”0.342g和环己酮1.00g的溶液之后立即升温至93℃,进一步持续搅拌2小时,从而获得了含氟聚合物(Aa-1)的环己酮溶液100.6g。该聚合物的重均分子量(Mw)是通过24,600(凝胶渗透色谱法(EcoSEC HLC-8320GPC(TOSOH CORPORATION制造))在洗脱液为THF、流速为0.35ml/min、温度为40℃的测定条件下以聚苯乙烯换算计算的,使用管柱为TSKgel SuperH2M-H、TSKgel SuperHZ4000、TSKgel SuperHZ200(TOSOH CORPORATION制造))。

[0719] <合成例2~合成例13、合成例17、合成例18、合成例20~合成例22>

[0720] 将合成例1中所使用的单体、组成比变更为形成下述表4所示的结构的含氟聚合物的重复单元的单体及组成比,除此以外,通过与合成例1相同的方法,获得了含氟聚合物(Aa-2)~(Aa-8)、(Bb-1)~(Bb-10)。

[0721] [含氟聚合物的合成:(c)含有具有质子供体性官能团与质子受体性官能团的氢键,且至少一个碳原子具有氟原子作为取代基的碳原子数1~20的烷基的重复单元]

[0722] <合成例14>

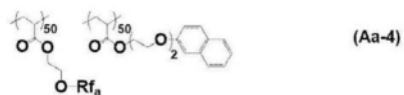
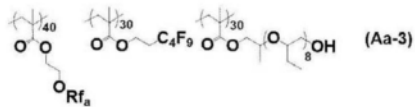
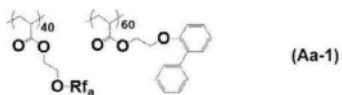
[0723] 在具备搅拌机、温度计、回流冷却管及氮气导入管的300毫升三口烧瓶中装入环己酮25.0g,并升温至80℃。接着,将包含二甲氨基丙基丙酰胺20.00g(128.0毫摩尔)、苯氧基二乙二醇丙烯酸酯(LIGHT ACRYLATE P2H-A,Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造)30.0g(126.97毫摩尔)及“V-601”(FUJIFILM Wako Pure Chemical Corporation制造)0.587g(2.5毫摩尔)的混合溶液,以180分钟滴加结束的方式等速进行了滴加。滴加结束之后,进一步持续搅拌1小时,添加包含“V-601”0.735g和环己酮1.00g的溶液之后立即升温至93℃,进一步搅拌2小时之后,降温至40℃,添加包含全氟庚酸46.60g(128.0毫摩尔)和环己酮108g的溶液,进一步进行2小时搅拌,从而获得了含氟聚合物(Cc-1)的环己酮溶液100.8g。该含氟聚合物的重均分子量(Mw)为20,500。

[0724] <合成例15、合成例16、合成例19、合成例23>

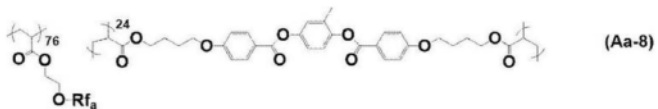
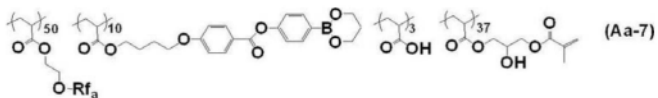
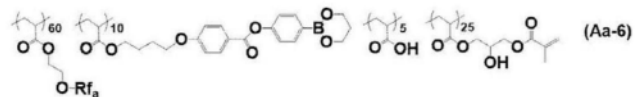
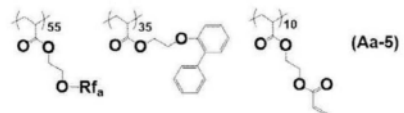
[0725] 除了用于变更分子量的聚合引发剂量调整以外,还将合成例11中所使用的单体、组成比变更为形成下述表4所示的结构的含氟聚合物的重复单元的单体及组成比,除此以外,以相同的方式获得了本发明的含氟聚合物(Cc-2)、(Cc-3)、(Cc-4)、(Cc-5)。

[0726] 示出在合成例1~合成例23中合成的含氟聚合物。另外,结构式中的单体结构单元的下标表示聚合物整体的质量%。结构式中的Rf<sub>a</sub>表示上述通式(1)或(2)。

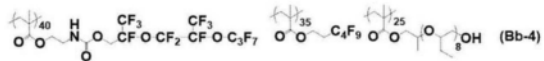
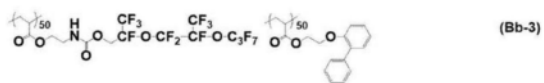
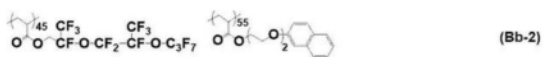
[0727] [化学式84]



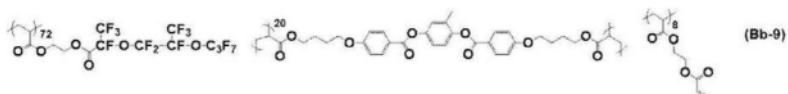
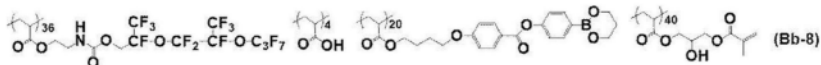
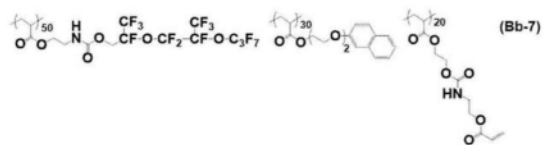
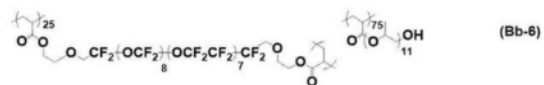
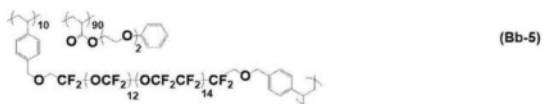
[0728]



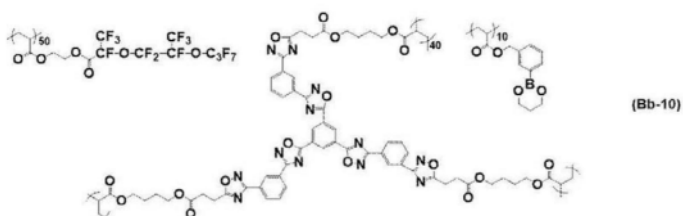
[0729] [化学式85]



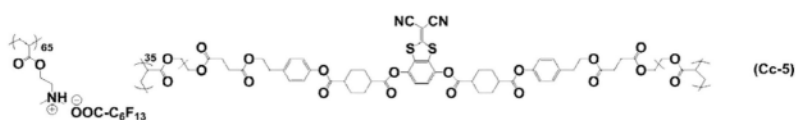
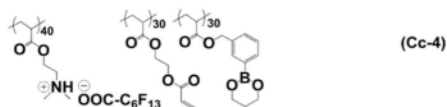
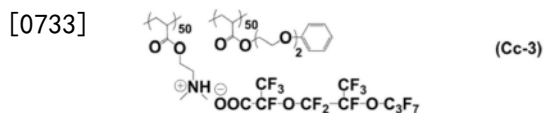
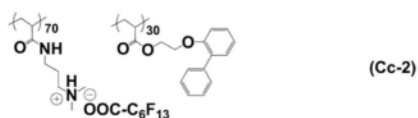
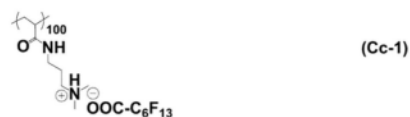
[0730]



[0731]



[0732] [化学式86]



[0734] [表4]

	结构	分子量 (GPC)		
		Mw	Mn	Mw/Mn
合成例1	Aa-1	24600	11900	2.07
合成例2	Aa-2	18500	9400	1.97
合成例3	Aa-3	12100	5400	2.24
合成例4	Aa-4	18800	7800	2.41
合成例5	Aa-5	31200	14800	2.11
合成例6	Aa-6	23300	8500	2.74
合成例7	Bb-1	9500	3400	2.79
合成例8	Bb-2	21500	10800	1.99
合成例9	Bb-3	11500	4900	2.35
合成例10	Bb-4	29300	12300	2.38
合成例11	Bb-5	9500	4500	2.11
合成例12	Bb-6	8800	3600	2.44
合成例13	Bb-7	31500	13300	2.37
合成例14	Cc-1	20500	10100	2.03
合成例15	Cc-2	10200	4100	2.49
合成例16	Cc-3	26700	12300	2.17
合成例17	Aa-7	19000	7900	2.41
合成例18	Bb-8	9400	2700	3.48
合成例19	Cc-4	28600	10900	2.62
合成例20	Aa-8	23000	5800	3.97
合成例21	Bb-9	12300	4300	2.86
合成例22	Bb-10	30200	11100	2.72
合成例23	Cc-5	10200	2700	3.78

[0736] [实施例1~实施例23及比较例1~比较例4]

[0737] <光取向膜形成用组合物的制备>

[0738] 制备W02016/002722号公报的实施例1中所记载的固化膜形成用组合物(光取向膜形成用组合物),并将其用于液晶薄膜的制造。

[0739] <液晶组合物的制备>

[0740] 制备了下述组成的液晶组合物。

液晶组合物（实施例 1~实施例 23、比较例 1~比较例 4）

- 下述聚合性液晶化合物 L-3 43.00 质量份
- 下述聚合性液晶化合物 L-4 43.00 质量份
- 下述聚合性液晶化合物 A-1 14.00 质量份
- 下述聚合引发剂 S-1（脲酯类） 0.50 质量份
- 本发明的含氟聚合物 下述表 5 所示的添加量

[0741] • HYSORB MTEM（Toho Chemical Industry Co., Ltd. 制造）  
2.00 质量份

• NK 酯 A-200（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd. 制造）  
1.00 质量份

• 季戊四醇四丙烯酸酯（Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd. 制造）  
6.00 质量份

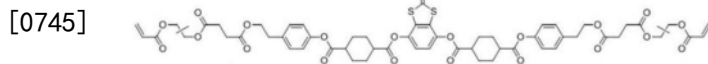
• 甲基乙基酮（溶剂） 160.00 质量份

• 环戊酮（溶剂） 51.00 质量份

[0742] 另外，下述聚合性液晶化合物 L-3 及 L-4 的与丙烯酰氧基相邻的基团表示亚丙基（甲基被亚乙基取代而成的基团），下述聚合性液晶化合物 L-3 及 L-4 表示甲基位置不同的位置异构体的混合物。

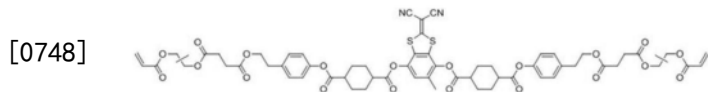
[0743] 聚合性液晶化合物 L-3

[0744] [化学式 87]



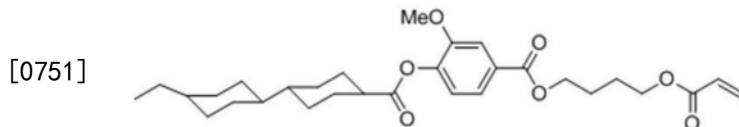
[0746] 聚合性液晶化合物 L-4

[0747] [化学式 88]



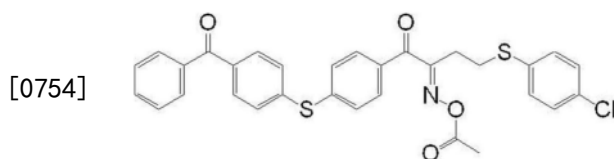
[0749] 聚合性液晶化合物 A-1

[0750] [化学式 89]



[0752] 聚合引发剂 S-1

[0753] [化学式 90]



[0755] [纤维素酰化物膜的制作]

[0756] <芯层纤维素酰化物浓液的制作>

[0757] 将下述组合物投入搅拌罐中,进行搅拌,并溶解各成分,而制备了用作芯层纤维素酰化物浓液的纤维素乙酸酯溶液。

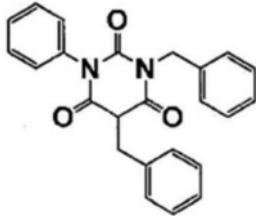
芯层纤维素酰化物浓液

- [0758]
- 乙酰基取代度为 2.88 的纤维素乙酸酯 100 质量份
  - 日本特开 2015-227955 号公报的实施例中所记载的聚酯化合物 B 12 质量份
  - 下述化合物 G 2 质量份
  - 二氯甲烷 (第 1 溶剂) 430 质量份
  - 甲醇 (第 2 溶剂) 64 质量份

[0759] 化合物G

[0760] [化学式91]

[0761]



[0762] <外层纤维素酰化物浓液的制作>

[0763] 向上述芯层纤维素酰化物浓液90质量份中添加下述消光剂溶液10质量份,而制备了用作外层纤维素酰化物浓液的纤维素乙酸酯溶液。

消光剂溶液

- [0764]
- 平均粒子尺寸为 20nm 的二氧化硅粒子 (AEROSIL R972, NIPPON AEROSIL CO., LTD. 制造) 2 质量份
  - 二氯甲烷 (第 1 溶剂) 76 质量份
  - 甲醇 (第 2 溶剂) 11 质量份
  - 上述芯层纤维素酰化物浓液 1 质量份

[0765] <纤维素酰化物膜1的制作>

[0766] 利用平均孔径为 $34\mu\text{m}$ 的滤纸及平均孔径为 $10\mu\text{m}$ 的烧结金属过滤器过滤上述芯层纤维素酰化物浓液和上述外层纤维素酰化物浓液之后,使上述芯层纤维素酰化物浓液和其两侧的外层纤维素酰化物浓液以3层同时从流延口流延到 $20^\circ\text{C}$ 的滚筒上(带式流延机)。在溶剂含有率约为20质量%的状态下剥离,利用拉幅机夹具固定薄膜的宽度方向的两端,并在横向上以1.1倍的拉伸倍率进行拉伸并且进行了干燥。然后,通过在热处理装置的辊之间传送所获得的薄膜,进而进行干燥,制作厚度为 $40\mu\text{m}$ 的光学膜,并将其设为纤维素酰化物膜1。纤维素酰化物膜1的芯层的厚度为 $36\mu\text{m}$ ,且配置于芯层的两侧的外层的厚度分别为 $2\mu\text{m}$ 。所获得的纤维素酰化物膜1的波长 $550\text{nm}$ 下的面内延迟为 $0\text{nm}$ 。

[0767] 将所获得的纤维素酰化物膜1设为支撑体。

[0768] [液晶薄膜的制作]

[0769] 在所制作的纤维素酰化物膜1的一侧面上,利用棒式涂布机涂布了预先制备的光取向膜形成用组合物。

[0770] 涂布光取向膜形成用组合物之后,将所获得的薄膜在120℃的热板上干燥1分钟并去除溶剂,从而形成了厚度为0.3 $\mu\text{m}$ 的光取向膜形成用组合物层。

[0771] 通过对所获得的光取向膜形成用组合物层进行偏振光紫外线照射(10mJ/cm<sup>2</sup>,使用超高压汞灯),形成了光取向层。

[0772] 接着,利用棒式涂布机,将预先制备的液晶组合物(实施例1~实施例23、比较例1~比较例4)分别涂布于光取向层上,从而形成了液晶组合物层。

[0773] 将所形成的液晶组合物层在热板上暂且加热至110℃之后,冷却至60℃而使取向稳定化。

[0774] 然后,保持为60℃,并在氮气环境气体下(氧浓度为100ppm)通过紫外线照射(500mJ/cm<sup>2</sup>,使用超高压汞灯)使取向固定化,形成厚度为2.3 $\mu\text{m}$ 的光学各向异性层,制作了液晶薄膜。所获得的液晶薄膜的波长550nm下的面内延迟为140nm。

[0775] <取向性的评价>

[0776] 关于所制作的液晶薄膜,使用偏振光显微镜,以从消光位置偏移了2度的状态进行了观察。将观察时不存在局部明暗差的状态评价为液晶指向矢均匀地取向(取向性优异)。

[0777] 根据下述基准来划分了观察结果。将结果示于下述表5中。

[0778] AA:液晶指向矢细致且整齐地取向,且显示性能非常优异

[0779] A:液晶指向矢均匀且整齐地取向,且显示性能优异

[0780] B:局部存在液晶指向矢的紊乱,且表面形态稳定

[0781] C:液晶指向矢大幅紊乱而使表面形态不稳定,且显示性能非常差

[0782] <液晶组合物层的干涉不均匀的评价>

[0783] 为了防止液晶薄膜的与液晶组合物层相反的一侧的面(背面)的反射,用黑色标记涂满背面之后,在前表面安装有扩散板的三波长荧光灯下观察液晶薄膜的正面(液晶组合物层涂布面)。通过肉眼从正面观察液晶薄膜,并根据下述评价标准进行了评价。

[0784] A:没有干涉条纹。

[0785] B:虽然很轻微地观察到干涉条纹,但是无需在意。

[0786] C:虽然到处观察到干涉条纹,但是作为产品可容许。

[0787] D:产生较强的干涉条纹,成为问题。

[0788] <液晶组合物层的颗粒状缺陷的评价>

[0789] 从背面侧照射荧光灯,从液晶组合物层涂布面(正面)侧通过透射目视表面检查及从液晶组合物层涂布面侧照射荧光灯的反射目视表面检查进行3m<sup>2</sup>检查,采取了亮点状的缺陷。而且,通过显微镜及IR、显微拉曼分光装置对所采取的缺陷进行分析,对缺陷部的组成与正常部相同时的数量进行计数,将其值除以3而计算出每1m<sup>2</sup>的颗粒状缺陷的数量。

[0790] A:颗粒状缺陷按每1m<sup>2</sup>进行换算,为0个,未产生

[0791] B:颗粒状缺陷按每1m<sup>2</sup>进行换算,产生1~5个,但是为低频率而无需在意

[0792] C:颗粒状缺陷按每1m<sup>2</sup>进行换算,产生6个以,需在意

[0793] <凹陷的评价>

[0794] 使用了使用以下液晶组合物获得的液晶组合物层来代替上述的评价(取向性、干涉不均匀及颗粒状缺陷)中所使用的液晶组合物层,除此以外,与上述液晶薄膜的制造相同的方式制作了凹陷的评价用液晶薄膜。

液晶组合物(实施例 1~实施例 23、比较例 1~比较例 4: 凹陷的评价用)

	•上述聚合性液晶化合物 L-3	43.00 质量份
	•上述聚合性液晶化合物 L-4	43.00 质量份
[0795]	•上述聚合性液晶化合物 A-1	14.00 质量份
	•上述聚合引发剂 S-1 (脲酯类)	0.50 质量份
	•本发明的含氟聚合物	下述表 5 所示的添加量
	•HYSORB MTEM (Toho Chemical Industry Co., Ltd. 制造)	2.00 质量份
	•NK 酯 A-200 (Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd. 制造)	1.00 质量份
	•季戊四醇四丙烯酸酯 (Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd. 制造)	6.00 质量份
[0796]	•甲基乙基酮 (溶剂)	85.00 质量份
	•环戊酮 (溶剂)	33.00 质量份

[0797] 对各实施例及比较例的液晶薄膜中的、使用各液晶组合物形成的层的凹陷的个数进行了计数。在此,将在光取向层的表面中未形成液晶组合物层的区域作为凹陷。基于其结果,根据以下标准进行了评价。若为评价标准A或B,则生产效率优异,能够优选使用,更优选为评价标准A。

[0798] A:凹陷为0个

[0799] B:凹陷为1~3个

[0800] C:凹陷为4~9个

[0801] D:凹陷为10个以上

[0802] 将以上结果示于表5中。另外,表5中,Surflon S243为AGC SEIMI CHEMICAL CO., LTD.制造的含氟系材料,Megafac F-444及F-554均为DIC Corporation制造的含氟系材料。

[0803] [表5]

[0804]

	结构	添加量 (质量份)	评价结果			
			取向性	干涉 不均匀	颗粒状 缺陷	凹陷
实施例1	Aa-1	0.23	AA	A	A	B
实施例2	Aa-2	0.32	B	B	B	B
实施例3	Aa-3	0.15	A	A	A	B
实施例4	Aa-4	0.09	AA	A	A	B
实施例5	Aa-5	0.15	AA	A	A	B
实施例6	Aa-6	0.25	AA	A	A	B
实施例7	Bb-1	0.32	B	B	B	B
实施例8	Bb-2	0.09	AA	A	A	B
实施例9	Bb-3	1.25	A	A	A	B
实施例10	Bb-4	1.85	A	A	A	B
实施例11	Bb-5	0.48	AA	A	A	B
实施例12	Bb-6	0.23	B	B	B	B
实施例13	Bb-7	0.28	AA	A	A	B
实施例14	Cc-1	0.09	B	B	B	B
实施例15	CC-2	0.72	A	A	A	B
实施例16	Cc-3	0.33	AA	A	A	B
实施例17	Aa-7	0.15	AA	A	A	B
实施例18	Bb-8	0.23	AA	A	A	B
实施例19	Cc-4	0.18	AA	A	A	B
实施例20	Aa-8	0.09	AA	A	A	A
实施例21	Bb-9	0.12	AA	A	A	A
实施例22	Bb-10	0.23	AA	A	A	A
实施例23	Cc-5	0.15	AA	A	A	A
比较例1	无	0	A	D	C	D
比较例2	SurflonS243	0.23	C	C	C	D
比较例3	Megafac F-444	1.25	B	D	C	D
比较例4	Megafac F-554	0.23	B	C	C	C

[0805] 如表5所示确认到,具有本发明的含氟聚合物的液晶薄膜为取向性优异,并且干涉不均匀、颗粒状缺陷及凹陷少、均匀性高的膜(实施例1~实施例23)。

[0806] 根据实施例1~实施例23的对比示出,使用具有源自液晶化合物的重复单元的含氟聚合物形成的液晶薄膜能够进一步抑制凹陷(实施例20~实施例23)。