



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108018050 B

(45) 授权公告日 2023.08.11

(21) 申请号 201711037534.1
(22) 申请日 2017.10.30
(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108018050 A

(43) 申请公布日 2018.05.11
(30) 优先权数据
2016-214512 2016.11.01 JP

(73) 专利权人 住友化学株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 吉冈真之介 飞田宪之 宫崎胜旭
藤本大地

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
专利代理师 杨宏军

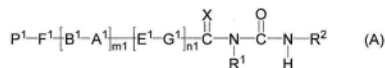
(51) Int.Cl.
C09K 19/38 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
G02B 1/08 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 108602750 A, 2018.09.28
CN 103214620 A, 2013.07.24
CN 105408780 A, 2016.03.16
CN 104470957 A, 2015.03.25
审查员 耿清华

权利要求书2页 说明书36页

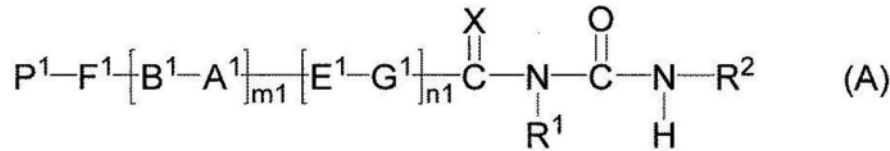
(54) 发明名称
化合物、液晶组合物、光学膜、偏光板及光学
显示器

(57) 摘要
本发明涉及化合物、液晶组合物、光学膜、偏
光板及光学显示器。本发明的课题在于提供不仅
可抑制取向缺陷的产生、而且可在不损害光学特
性的情况下使液晶组合物的相转变温度降低的
化合物。本发明提供式(A)表示的化合物。



1. 液晶组合物,其包含至少1种式(A)表示的化合物、至少1种式(B)表示的聚合性液晶化合物及至少1种光聚合引发剂,

其中,式(A)表示的化合物的利用液相色谱法测得的面积百分率值基于所述液晶组合物中包含的式(A)表示的化合物及式(B)表示的聚合性液晶化合物的面积值的合计而言为0.05%以上、10%以下,



式(A)中,

B^1 表示单键、-O-、-S-、-O-CO-、-CO-O-、-O-CO-O-、-O-C(=S)

-、-O-C(=S)-O-、-O-CH₂-或-CH₂-O-,

E^1 表示单键、-O-、-S-、-O-CO-、-CO-O-、-O-CO-O-、-CO-NR⁴-或-NR⁴-CO-,其中,R⁴表示碳原子数为1~4的烷基,

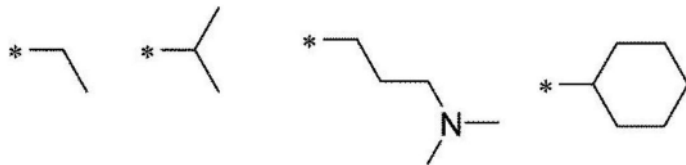
A^1 及 G^1 各自独立地表示碳原子数为6~20的2价的芳香族烃基或碳原子数为3~16的2价的脂环式烃基,所述芳香族烃基或所述脂环式烃基中包含的氢原子各自独立地被卤素原子、-R³、-OR³、氰基或硝基取代,R³表示碳原子数为1~4的烷基,所述烷基中包含的氢原子各自独立地被氟原子取代,所述芳香族烃基或所述脂环式烃基中包含的碳原子各自独立地被氧原子、硫原子或氮原子取代,

F^1 表示碳原子数为1~17的烷烃二基,所述烷烃二基中包含的氢原子各自独立地被卤素原子、-R³或-OR³取代,R³与上述含义相同,所述烷烃二基中包含的-CH₂-各自独立地被-O-、-S-、-Si-或-CO-取代,

m_1 及 n_1 各自独立地表示1,

P^1 表示聚合性基团,

R^1 及 R^2 各自独立地表示式(r-1)~(r-3)、(r-6)中的任一者所示的基团,



(r-1)

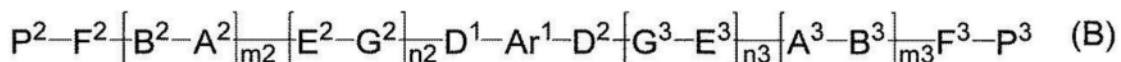
(r-2)

(r-3)

(r-6)

式(r-1)~(r-3)、(r-6)中,*表示连接部位,

X表示氧原子;



式(B)中,

B^2 及 B^3 各自独立地表示单键、-O-、-S-、-O-CO-、-CO-O-、-O-CO-O-、-O-C(=S)-、-O-C(=S)-O-、-O-CH₂-或-CH₂-O-,

E^2 及 E^3 各自独立地表示单键、-O-、-S-、-O-CO-、-CO-O-、-O-CO-O-、-CO-NR³-或-NR³-CO-,其中,R³表示碳原子数为1~4的烷基,

D^1 及 D^2 各自独立地表示-O-CO-或-CO-O-

A^2 、 A^3 、 G^2 及 G^3 各自独立地表示碳原子数为6~20的2价的芳香族烃基或碳原子数为3~16的2价的脂环式烃基,所述芳香族烃基或所述脂环式烃基中包含的氢原子各自独立地被卤素原子、 $-R^3$ 、 $-OR^3$ 、氰基或硝基取代, R^3 与上述含义相同,所述芳香族烃基或所述脂环式烃基中包含的碳原子各自独立地被氧原子、硫原子或氮原子取代,

F^2 及 F^3 各自独立地表示碳原子数为1~17的烷烃二基,所述烷烃二基中包含的氢原子各自独立地被卤素原子、 $-R^3$ 或 $-OR^3$ 取代, R^3 与上述含义相同,所述烷烃二基中包含的 $-CH_2-$ 各自独立地被-O-、-S-、-Si-或-CO-取代,

m_2 、 m_3 、 n_2 及 n_3 各自独立地表示1,

Ar^1 为可以具有取代基的2价的芳香族基团,所述芳香族基团中包含选自由氮原子、氧原子及硫原子组成的组中的至少1种原子,

P^2 及 P^3 各自独立地表示聚合性基团,

其中,式(A)中的 A^1 与式(B)中的 A^2 及 A^3 为彼此相同的基团,式(A)中的 G^1 与式(B)中的 G^2 及 G^3 为彼此相同的基团,

式(A)及式(B)中, B^1 与 B^2 及 B^3 相同, E^1 与 E^2 及 E^3 相同, D^1 与 D^2 相同, F^1 与 F^2 及 F^3 相同, m_1 与 m_2 及 m_3 相同, n_1 与 n_2 及 n_3 相同, P^1 与 P^2 及 P^3 相同。

2. 如权利要求1所述的液晶组合物,其中, G^1 为反式-环己烷-1,4-二基。

3. 包含权利要求1或2所述的液晶组合物的固化物的层。

4. 光学膜,其至少具有权利要求3所述的层。

5. 如权利要求4所述的光学膜,其是相位差膜。

6. 如权利要求5所述的光学膜,其满足下述的式(I),

$$0.80 \leq \text{Re}(450) / \text{Re}(550) < 1.00 \quad (I)$$

式(I)中, $\text{Re}(\lambda)$ 表示相对于波长 λnm 的光的正面相位差值。

7. 偏光板,其包含权利要求4~6中任一项所述的光学膜。

8. 光学显示器,其包含权利要求7所述的偏光板。

化合物、液晶组合物、光学膜、偏光板及光学显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及新型的化合物、包含该化合物的液晶组合物、包含该液晶组合物的固化物的层、包含该层的光学膜、偏光板及光学显示器。

背景技术

[0002] 平板显示装置(FPD)中使用了相位差膜等光学膜。这样的光学膜例如可如下得到,即将使聚合性液晶化合物溶解于溶剂中而得到的涂布液涂布于支持基材上,然后使聚合性液晶化合物进行聚合从而得到。作为聚合性液晶化合物,例如连接2~4个六元环而成的棒状结构的向列型液晶化合物等是已知的(例如,非专利文献1)。

[0003] 另一方面,对于相位差膜,要求其能在全部波长区域中进行偏光转换,并且已知,在某一波长 λ 处的相位差值 $Re(\lambda)$ 除以550nm处的相位差值 $Re(550)$ 而得到的值 $[Re(\lambda)/Re(550)]$ 接近1的波长范围、 $[Re(450)/Re(550)] < 1$ 并且 $[Re(650)/Re(550)] > 1$ 的显示逆波长分散性的波长范围内,相位差膜在理论上可以进行同样的偏光转换。作为能构成这样的相位差膜的聚合性液晶化合物,已知有专利文献1的化合物。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-207765号公报

[0007] 非专利文献

[0008] 非专利文献1:液晶便览,液晶便览編集委员会编,2000年,第312页

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 在使聚合性液晶化合物取向时,例如在将包含聚合性液晶化合物的涂布液涂布于支持基材上后,需要加热至高于聚合性液晶化合物的相转变温度的温度而使其发生相转变。因此,相转变温度高时,存在下述情况:对支持基材造成不理想的影响,或者能使用的支持基材受到限制,或者由于加热温度升高而导致制造效率变差。此外,出于降低相转变温度等的目的而向聚合性液晶化合物中加入添加剂时,存在下述情况:液晶化合物的分子取向被添加剂扰乱,产生取向缺陷,得不到所期望的光学特性。另外,有时也会由于添加剂或聚合性液晶化合物以结晶形式析出而导致产生取向缺陷从而得不到所期望的光学特性。

[0011] 因此,本发明的目的在于提供不仅可抑制取向缺陷的产生、而且可在不损害光学特性的情况下使液晶组合物的相转变温度降低的化合物。

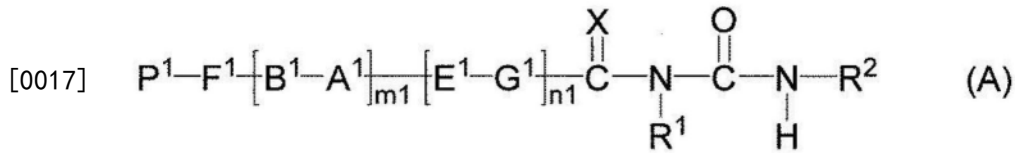
[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 为了解决上述课题,本申请的发明人对能降低包含聚合性液晶化合物的液晶组合物的向列相转变温度的化合物反复进行了详细研究,从而完成了本发明。

[0014] 即,本发明包含以下的优选方式。

[0015] (1)式(A)表示的化合物。

[0016] [化学式1]



[0018] [式(A)中,

[0019] B^1 及 E^1 各自独立地表示单键或2价的连接基团,

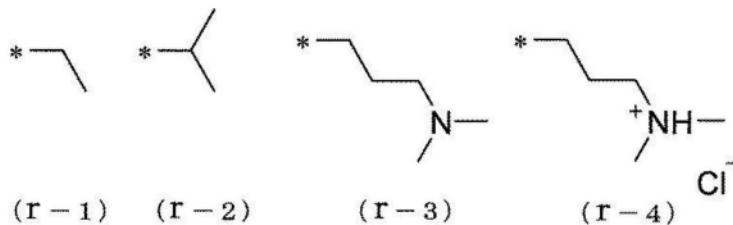
[0020] A^1 及 G^1 各自独立地表示碳原子数为6~20的2价的芳香族烃基或碳原子数为3~16的2价的脂环式烃基,该芳香族烃基或该脂环式烃基中包含的氢原子各自独立地可被卤素原子、 $-R^3$ 、 $-OR^3$ 、氰基或硝基取代, R^3 表示碳原子数为1~4的烷基,该烷基中包含的氢原子各自独立地可被氟原子取代,该芳香族烃基或该脂环式烃基中包含的碳原子各自独立地可被氧原子、硫原子或氮原子取代,

[0021] F^1 表示碳原子数为1~17的烷烃二基,该烷烃二基中包含的氢原子各自独立地可被卤素原子、 $-R^3$ 或 $-OR^3$ 取代, R^3 与上述含义相同,该烷烃二基中包含的 $-CH_2-$ 各自独立地可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-Si-$ 或 $-CO-$ 取代,

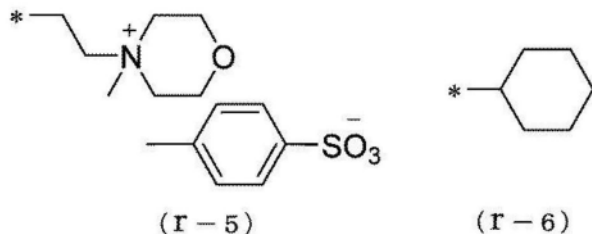
[0022] $m1$ 及 $n1$ 各自独立地表示0~3的整数,[0023] P^1 表示氢原子或聚合性基团,[0024] R^1 及 R^2 各自独立地表示1价的取代基,[0025] X 表示氧原子或硫原子。][0026] (2)如前述(1)所述的化合物,其中, G^1 为反式-环己烷-1,4-二基。

[0027] (3)如前述(1)或(2)所述的化合物,其中, R^1 及 R^2 各自独立地为式(r-1)~(r-6)中的任一者表示的基团。

[0028] [化学式2]



[0029]



[0030] [式中,*表示连接基团。]

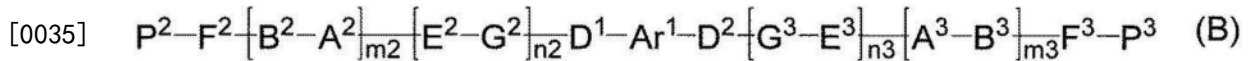
[0031] (4)如前述(1)~(3)中任一项所述的化合物,其中, $m1$ 及 $n1$ 为1。

[0032] (5)如前述(1)~(4)中任一项所述的化合物,其中, B^1 及 E^1 各自独立地为单键、 $-CR^4R^5-$ 、 $-(CH_2)_r-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-(CH_2)_r-$ 、 $-(CH_2)_r-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-C(=S)-O-$ 、 $-O-C(=S)-$ 、 $-O-C(=S)-O-$ 、 $-CO-NR^4-$ 、 $-NR^4-CO-$ 、 $-O-CH_2-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-S-CH_2-$ 或 $-CH_2-$

S-, R⁴及R⁵各自独立地表示氢原子、氟原子或碳原子数为1~4的烷基, r表示1~4的整数。

[0033] (6)液晶组合物,其包含至少1种前述(1)~(5)中任一项所述的式(A)表示的化合物、和至少1种式(B)表示的聚合性液晶化合物,式(A)表示的化合物的利用液相色谱法测得的面积百分率值基于该液晶组合物中包含的式(A)表示的化合物及式(B)表示的聚合性液晶化合物的面积值的合计而言为18%以下。

[0034] [化学式3]



[0036] [式(B)中,

[0037] B²、B³、E²、E³、D¹及D²各自独立地表示单键或2价的连接基团,

[0038] A²、A³、G²及G³各自独立地表示碳原子数为6~20的2价的芳香族烃基或碳原子数为3~16的2价的脂环式烃基,该芳香族烃基或该脂环式烃基中包含的氢原子各自独立地可被卤素原子、-R³、-OR³、氰基或硝基取代,R³与上述含义相同,该芳香族烃基或该脂环式烃基中包含的碳原子各自独立地可被氧原子、硫原子或氮原子取代,

[0039] F²及F³各自独立地表示碳原子数为1~17的烷烃二基,该烷烃二基中包含的氢原子各自独立地可被卤素原子、-R³或-OR³取代,R³与上述含义相同,该烷烃二基中包含的-CH₂-各自独立地可被-O-、-S-、-Si-或-CO-取代,

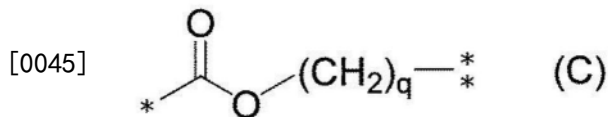
[0040] m₂、m₃、n₂及n₃各自独立地表示0~3的整数,

[0041] Ar¹为可以具有取代基的2价的芳香族基团,该芳香族基团中包含选自由氮原子、氧原子及硫原子组成的组中的至少1种原子,

[0042] P²及P³各自独立地表示氢原子或聚合性基团,P²及P³中的至少一者为聚合性基团。]

[0043] (7)如前述(6)所述的液晶组合物,其中,D¹及D²为式(C)表示的基团。

[0044] [化学式4]



[0046] [式(C)中,*表示与G²或G³的连接部位,**表示与Ar¹的连接部位,q表示0~3的整数。]

[0047] (8)如前述(6)或(7)所述的液晶组合物,其中,式(A)及式(B)中,B¹与B²及B³相同,E¹与E²及E³相同,D¹与D²相同,A¹与A²及A³相同,G¹与G²及G³相同,F¹与F²及F³相同,m₁与m₂及m₃相同,n₁与n₂及n₃相同,P¹与P²及P³相同。

[0048] (9)如前述(6)~(8)中任一项所述的液晶组合物,所述液晶组合物还包含至少1种光聚合引发剂。

[0049] (10)包含前述(6)~(9)中任一项所述的液晶组合物的固化物的层。

[0050] (11)光学膜,其至少具有前述(10)所述的层。

[0051] (12)如前述(11)所述的光学膜,其是相位差膜。

[0052] (13)如前述(12)所述的光学膜,其满足下述的式(I)。

$$[0053] \quad 0.80 \leq \text{Re}(450) / \text{Re}(550) < 1.00 \quad (I)$$

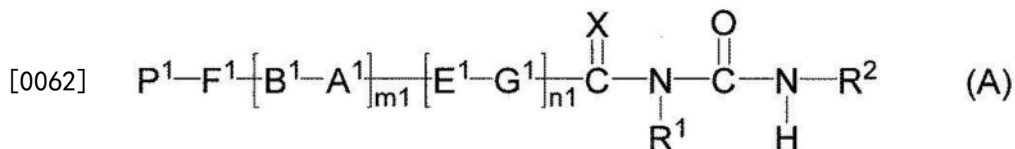
- [0054] [式(I)中,Re(λ)表示相对于波长 λ_{nm} 的光的正面相位差值。]
- [0055] (14)偏光板,其包含前述(11)~(13)中任一项所述的光学膜。
- [0056] (15)光学显示器,其包含前述(14)所述的偏光板。
- [0057] 发明的效果
- [0058] 本发明的化合物不仅可抑制取向缺陷的产生,而且可在不损害光学特性的情况下使液晶组合物的向列相转变温度降低。

具体实施方式

[0059] 以下,详细说明本发明的实施方式。需要说明的是,本发明的范围不限于此处说明的实施方式,可在不超出本发明的主旨的范围内进行各种变更。

[0060] 本发明的化合物由下述的式(A)表示。以下,将式(A)表示的本发明的化合物亦称为化合物(A)。对式(A)中的符号进行说明。

[0061] [化学式5]



[0063] 式(A)中的 B^1 及 E^1 各自独立地表示单键或2价的连接基团。

[0064] 作为2价的连接基团,没有特别限制,可举出例如 $-CR^4R^5-$ 、 $-(CH_2)_r-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-(CH_2)_r-$ 、 $-(CH_2)_r-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-C(=S)-O-$ 、 $-O-C(=S)-$ 、 $-O-C(=S)-O-$ 、 $-CO-NR^4-$ 、 $-NR^4-CO-$ 、 $-O-CH_2-$ 、 $-CH_2-O-$ 、 $-S-CH_2-$ 、 $-CH_2-S-$ 。此处, R^4 及 R^5 各自独立地表示氢原子、氟原子或碳原子数为1~4的烷基, r 表示1~4的整数。

[0065] 作为 R^4 及 R^5 中的碳原子数为1~4的烷基,可举出甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基等,优选碳原子数为1~3的烷基,更优选碳原子数为1或2的烷基,进一步更优选甲基。

[0066] 从与液晶化合物的相容性的观点考虑,式(A)中的 B^1 优选为 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-O-C(=S)-$ 、 $-O-C(=S)-O-$ 、 $-O-CH_2-$ 或 $-CH_2-O-$,更优选为 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 或 $-CO-O-$ 。

[0067] 从与液晶化合物的相容性的观点考虑,式(A)中的 E^1 各自独立地优选为 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NR^4-$ 或 $-NR^4-CO-$,更优选为 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 或 $-CO-O-$ 。此处, R^4 表示与上述相同的含义。

[0068] 式(A)中的 A^1 及 G^1 各自独立地表示碳原子数为6~20的2价的芳香族烃基或碳原子数为3~16的2价的脂环式烃基。2价的芳香族烃基的碳原子数优选为6~18,更优选为6~16,进一步更优选为6~10,特别优选为6。2价的脂环式烃基的碳原子数优选为4~15,更优选为5~10,进一步优选为5或6。

[0069] 2价的芳香族烃基或2价的脂环式烃基中包含的氢原子各自独立地可被卤素原子、 $-R^3$ 、 $-OR^3$ 、氰基或硝基取代。此处,作为卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子及碘原子等,优选氟原子、氯原子或溴原子。 R^3 表示碳原子数为1~4的烷基,该烷基中包含的氢原子各自独立地可被氟原子取代。

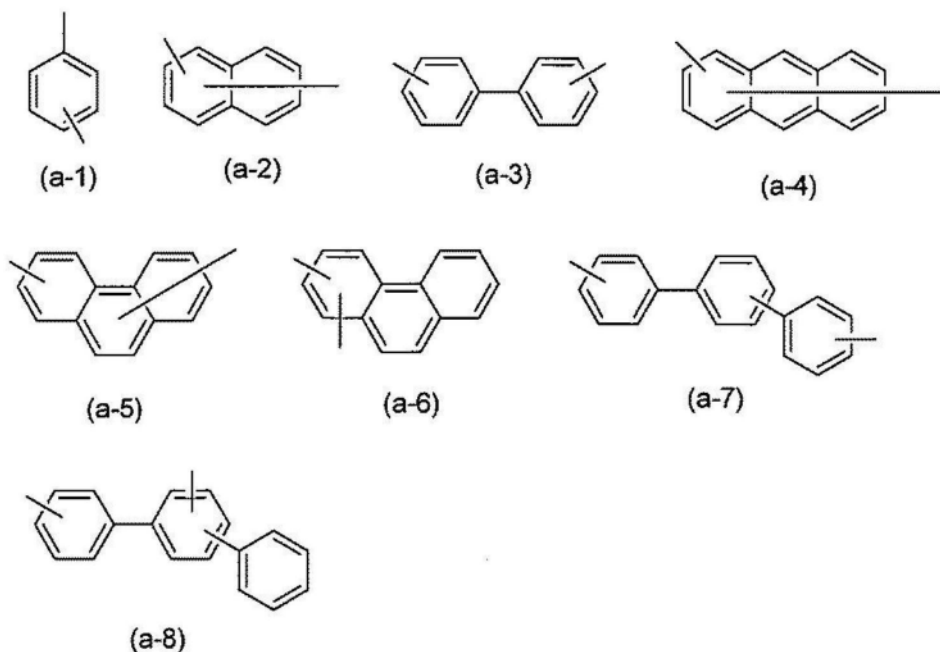
[0070] 作为碳原子数为1~4的烷基,可举出甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基等,优选碳原子数为1~3的烷基,更优选碳原子数为1或2的烷基,进一步更优选甲基。

[0071] 作为 $-OR^3$ 中的碳原子数为1~4的烷氧基,可举出例如甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丙氧基、丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基等,优选碳原子数为1~3的烷氧基,更优选碳原子数为1或2的烷氧基,进一步更优选甲氧基。

[0072] 2价的芳香族烃基及2价的脂环式烃基中包含的碳原子各自独立地被氧原子、硫原子或氮原子取代。可以是1个碳原子被氧原子、硫原子或氮原子取代,也可以是2个以上的碳原子被选自氧原子、硫原子及氮原子组成的组中的2个以上的原子取代。例如2价的芳香族烃基中包含的 $-CH=$ 可被 $-N=$ 取代。另外,2价的脂环式烃基中包含的 $-CH_2-$ (亚甲基)各自独立地被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 或 $-NR^3-$ 取代,该脂环式烃基中包含的 $-CH(-)$ 各自独立地被 $-N(-)$ 取代。此处, R^3 与上述含义相同。

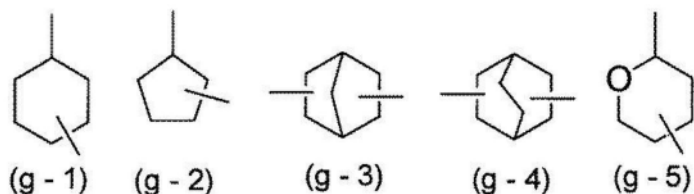
[0073] 作为2价的芳香族烃基,可举出例如下述式(a-1)~式(a-8)表示的基团。作为2价的芳香族烃基,优选1,4-亚苯基。

[0074] [化学式6]

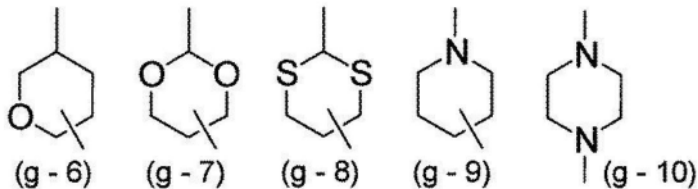


[0076] 作为2价的脂环式烃基,可举出例如下述式(g-1)~(g-4)表示的基团。作为脂环式烃基中包含的 $-CH_2-$ 被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-NH-$ 或 $-NR^3-$ 取代而成的2价的脂环式烃基,可举出下述式(g-5)~式(g-8)表示的基团。作为脂环式烃基中包含的 $-CH(-)$ 被 $-N(-)$ 取代而成的2价的脂环式烃基,可举出下述式(g-9)及式(g-10)表示的基团。它们优选为五元环或六元环的脂环式烃基。

[0077] [化学式7]



[0078]



[0079] 从本发明的化合物的制造上的观点考虑,2价的脂环式烃基优选为式(g-1)表示的环烷二基(cycloalkanediyl),更优选为环己烷-1,4-二基,进一步更优选为反式-环己烷-1,4-二基。

[0080] 本发明的一个实施方式中,从本发明的化合物的制造上的观点考虑, A^1 优选为2价的芳香族烃基。另外,本发明的一个实施方式中,从与液晶化合物的相容性的观点考虑, G^1 优选为2价的脂环式烃基,更优选为环己烷-1,4-二基,特别优选为反式-环己烷-1,4-二基。 G^1 为反式-环己烷-1,4-二基时,显示出特别良好的相容性。

[0081] 式(A)中的 F^1 表示碳原子数为1~17、优选为2~15、更优选为3~12、进一步更优选为4~10的烷烃二基。该烷烃二基中包含的氢原子各自独立地可被 $-OR^3$ 或卤素原子取代。此处,卤素原子的例子如上文所述, R^3 与上述含义相同。该烷烃二基中包含的 $-CH_2-$ 各自独立地可被 $-O-$ 或 $-CO-$ 取代。

[0082] 作为碳原子数为1~17的烷烃二基,可举出例如碳原子数为1~17的直链状或支链状的烷烃二基、环烷二基等。从本发明的化合物的制造上的观点考虑,烷烃二基优选为直链状的烷烃二基。

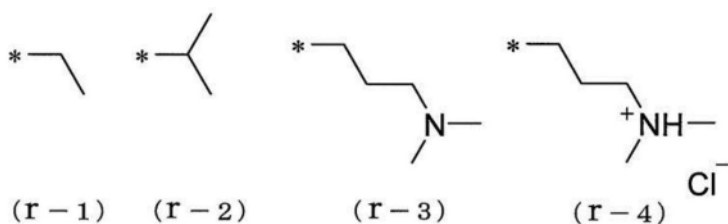
[0083] 式(A)中的 m_1 及 n_1 各自独立地表示0~3的整数。 m_1 及 n_1 可以均为0,但优选的是, m_1 及 n_1 中的任一方为0时,另一方表示整数2或3。 m_1 及 n_1 优选为1或2,更优选为1。此外, m_1 为2或3时,存在有多个的 A^1 及 B^1 分别地相互可以相同,也可以不同。从工业上容易制造化合物(A)这样的观点考虑,存在有多个的 A^1 及 B^1 分别优选相互相同。另外, n_1 为2或3时,存在有多个的 E^1 及 G^1 分别地相互可以相同,也可以不同。从工业上容易制造化合物(A)这样的观点考虑,存在有多个的 E^1 及 G^1 分别优选相互相同。

[0084] 式(A)中的 P^1 表示氢原子或聚合性基团。所谓聚合性基团,是包含可参与聚合反应的基团的基团。作为可参与聚合反应的基团,没有特别限制,可举出例如乙烯基、对(2-苯基乙烯基)苯基、丙烯酰基、丙烯酰基氧基、甲基丙烯酰基、甲基丙烯酰基氧基、羧基、甲基羧基、羟基、氨基甲酰基、碳原子数为1~4的烷基氨基、氨基、甲酰基、 $-N=C=O$ 、 $-N=C=S$ 、氧杂环丙基、氧杂环丁基等。从光学膜的可靠性的观点考虑, P^1 优选为聚合性基团。

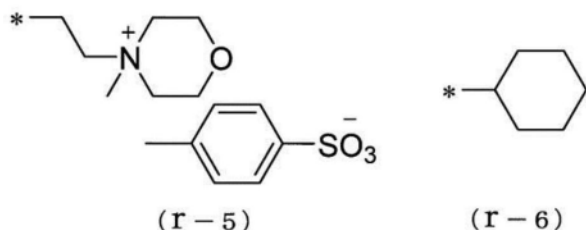
[0085] 从适于光聚合这样的观点考虑,聚合性基团优选为自由基聚合性基团或阳离子聚合性基团。尤其是,从容易进行处理、制造这样的观点考虑,优选丙烯酰基、丙烯酰基氧基、甲基丙烯酰基或甲基丙烯酰基氧基,从聚合性高这样的观点考虑,更优选丙烯酰基或丙烯酰基氧基。

[0086] 式(A)中的 R^1 及 R^2 各自独立地表示1价的取代基。从本发明的化合物的制造上的观点考虑, R^1 及 R^2 各自独立地优选为式(r-1)~(r-6)中的任一者表示的基团。

[0087] [化学式8]



[0088]



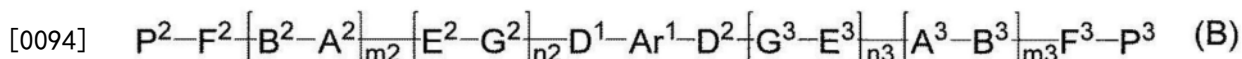
[0089] [式中,*表示连接部位。]

[0090] 从作为原料的碳二亚胺化合物的获得容易性的观点考虑, R^1 及 R^2 各自独立地更优选为(r-1)、(r-2)、(r-3)、(r-4)或(r-6)。从合成容易性的观点考虑, R^1 及 R^2 优选为相互相同的基团。

[0091] 式(A)中的X表示氧原子或硫原子,从本发明的化合物的制造上的观点考虑,优选表示氧原子。

[0092] 通过将本发明的化合物(A)添加至包含式(B)表示的聚合性液晶化合物(以下,也称为“聚合性液晶化合物(B)”)的液晶组合物中,从而不仅可抑制取向缺陷的产生,而且能在不过度妨碍该液晶化合物的取向的情况下使液晶组合物的向列相转变温度降低。其理由虽不明确,但考虑如下,本发明的化合物(A)、与液晶组合物中包含的聚合性液晶化合物(B)具有相互类似的结构单元。因此,彼此相容,化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)的结晶变得难以在液晶组合物中析出,取向缺陷的产生得以被抑制。而且认为,由于处于这样的状态,因此,可在不过度妨碍聚合性液晶化合物(B)的取向的情况下使向列相转变温度降低。尤其是,从不仅可抑制取向缺陷的产生、而且容易在不损害光学特性的情况下使液晶组合物的相转变温度降低的观点考虑,优选本发明的化合物(A)的 $P^1-F^1-[B^1-A^1]_{m1}-[E^1-G^1]_{n1}$ -表示的介晶(mesogen)部分、与聚合性液晶化合物(B)的作为 $-D^1-Ar^1-D^2-$ 以外的部分的介晶部分具有相互类似的结构单元。

[0093] [化学式9]



[0095] [式(B)中,

[0096] B^2 、 B^3 、 E^2 、 E^3 、 D^1 及 D^2 各自独立地表示单键或2价的连接基团,

[0097] A^2 、 A^3 、 G^2 及 G^3 各自独立地表示碳原子数为6~20的2价的芳香族烃基或碳原子数为3~16的2价的脂环式烃基,该芳香族烃基或该脂环式烃基中包含的氢原子各自独立地可被卤素原子、 $-R^3$ 、 $-OR^3$ 、氰基或硝基取代, R^3 表示碳原子数为1~4的烷基,该烷基中包含的氢原

子各自独立地可被氟原子取代,该芳香族烃基或该脂环式烃基中包含的碳原子各自独立地可被氧原子、硫原子或氮原子取代,

[0098] F^2 及 F^3 各自独立地表示碳原子数为1~17的烷烃二基,该烷烃二基中包含的氢原子各自独立地可被卤素原子、 $-R^3$ 或 $-OR^3$ 取代, R^3 与上述含义相同,该烷烃二基中包含的 $-\text{CH}_2-$ 各自独立地可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-Si-$ 或 $-CO-$ 取代,

[0099] m_2 、 m_3 、 n_2 及 n_3 各自独立地表示0~3的整数,

[0100] Ar^1 为可以具有取代基的2价的芳香族基团,该芳香族基团中包含选自氮原子、氧原子及硫原子组成的组中的至少1种原子,

[0101] P^2 及 P^3 各自独立地表示氢原子或聚合性基团, P^2 及 P^3 中的至少一者为聚合性基团。]

[0102] 接下来,对式(B)中的符号进行说明。

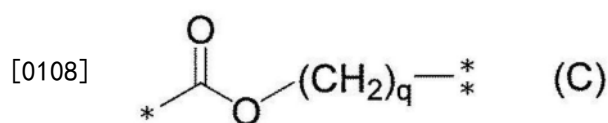
[0103] 式(B)中的 B^2 、 B^3 、 D^1 、 D^2 、 E^2 及 E^3 各自独立地表示单键或2价的连接基团。作为2价的连接基团,没有特别限制,例如,可举出针对上述式(A)中的 B^1 及 E^1 而记载的基团。

[0104] 从容易呈现液晶相的观点考虑,式(B)中的 B^2 及 B^3 优选为 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-O-C(=S)-$ 、 $-O-C(=S)-O-$ 、 $-O-CH_2-$ 或 $-CH_2-O-$,更优选为 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 或 $-CO-O-$ 。从能容易地制造聚合性液晶化合物(B)、抑制制造成本的观点考虑, B^2 及 B^3 优选相互相同。需要说明的是,所谓 B^2 及 B^3 相互相同,是指以 Ar 为中心而进行观察时、 B^2 及 B^3 的结构相互相同,例如 B^2 为 $-O-CO-$ 时,与 B^2 相互相同的 B^3 是 $-CO-O-$ 。以下,对于 D^1 与 D^2 、 E^2 与 E^3 、 A^2 与 A^3 、 G^2 与 G^3 、 F^2 与 F^3 、及 P^2 与 P^3 中的关系而言也同样。

[0105] 从容易呈现液晶相的观点考虑,式(B)中的 D^1 、 D^2 、 E^2 及 E^3 各自独立地优选为 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CO-NR^3-$ 或 $-NR^3-CO-$,更优选为 $-O-$ 、 $-O-CO-$ 、或 $-CO-O-$ 。从能容易地制造聚合性液晶化合物(B)、抑制制造成本的观点考虑, D^1 与 D^2 、及 E^2 与 E^3 分别优选相互相同。

[0106] 从容易呈现液晶相的观点考虑,式(B)中的 D^1 及 D^2 进一步更优选为式(C)表示的基团。

[0107] [化学式10]



[0109] [式(C)中,*表示与 G^2 或 G^3 的连接部位,**表示与 Ar^1 的连接部位,q表示0~3的整数。]

[0110] 式(B)中的 A^2 、 A^3 、 G^2 及 G^3 各自独立地表示碳原子数为6~20的2价的芳香族烃基或碳原子数为3~16的2价的脂环式烃基。2价的芳香族烃基的碳原子数优选为6~18,更优选为6~16,进一步更优选为6~10,特别优选为6。2价的脂环式烃基的碳原子数优选为4~15,更优选为5~10,进一步优选为5或6。

[0111] 关于2价的芳香族烃基及2价的脂环式烃基,同样地适用针对上述式(A)中的 A^1 及 G^1 的记载。此处,上述式(A)中的 A^1 与式(B)中的 A^2 及 A^3 相互可以相同也可以不同。另外,上述式(A)中的 G^1 与式(B)中的 G^2 及 G^3 相互可以相同也可以不同。从能容易地制造聚合性液晶化合物(B)、抑制制造成本的观点考虑, A^2 与 A^3 、及 G^2 与 G^3 分别优选相互相同。另外,从容易提高聚

合性液晶化合物(B)与本发明的化合物(A)的相容性、容易抑制取向缺陷的观点考虑,优选的是,式(A)中的 A^1 与式(B)中的 A^2 及 A^3 相互相同,并且,式(A)中的 G^1 与式(B)中的 G^2 及 G^3 相互相同。

[0112] 式(B)中的 F^2 及 F^3 各自独立地表示碳原子数为1~17、优选为2~15、更优选为3~12、进一步优选为4~10的烷烃二基。该烷烃二基中包含的氢原子各自独立地可被 $-OR^3$ 或卤素原子取代。此处,卤素原子的例子如上文所述, R^3 与上述含义相同。该烷烃二基中包含的 $-CH_2-$ 各自独立地可被 $-O-$ 或 $-CO-$ 取代。作为碳原子数为1~17的烷烃二基,可举出针对式(A)中的 F^1 而在上文中说明的基团,关于 F^1 的优选的记载也同样适用于 F^2 及 F^3 。从能容易地制造聚合性液晶化合物(B)、抑制制造成本的观点考虑,优选 F^2 与 F^3 相互相同。另外,从容易提高聚合性液晶化合物(B)与本发明的化合物(A)的相容性、容易抑制取向缺陷的观点考虑,优选式(A)中的 F^1 与式(B)中的 F^2 及 F^3 相互相同。

[0113] 式(B)中的 m_2 、 m_3 、 n_2 及 n_3 各自独立地表示0~3的整数。

[0114] m_2 、 m_3 、 n_2 及 n_3 可以均为0,但优选当 m_2 及 m_3 中的任一方为0时、另一方表示整数2或3,并且,优选当 n_2 及 n_3 中的任一方为0时、另一方表示整数2或3。 m_2 、 m_3 、 n_2 及 n_3 优选为1或2,更优选为1。另外,从容易制造聚合性液晶化合物(B)、可抑制制造成本这样的观点考虑, m_2 及 m_3 、 n_2 及 n_3 分别优选为相互相同的整数。此外, m_2 为2或3时,存在有多个的 A^2 及 B^2 分别地相互可以相同,也可以不同。从工业上容易制造聚合性液晶化合物(B)这样的观点考虑,存在有多个的 A^2 及 B^2 分别优选相互相同。 m_3 为2或3时也相同。另外, n_2 为2或3时,存在有多个的 E^2 及 G^3 分别地相互可以相同,也可以不同。从工业上容易制造聚合性液晶化合物(B)这样的观点考虑,存在有多个的 E^2 及 G^3 分别优选相互相同。 n_3 为2或3时也相同。另外,从容易提高聚合性液晶化合物(B)与本发明的化合物(A)的相容性、容易抑制取向缺陷的观点考虑,优选的是,式(A)中的 m_1 与式(B)中的 m_2 及 m_3 相互相同,并且,式(A)中的 n_1 与式(B)中的 n_2 及 n_3 相互相同。

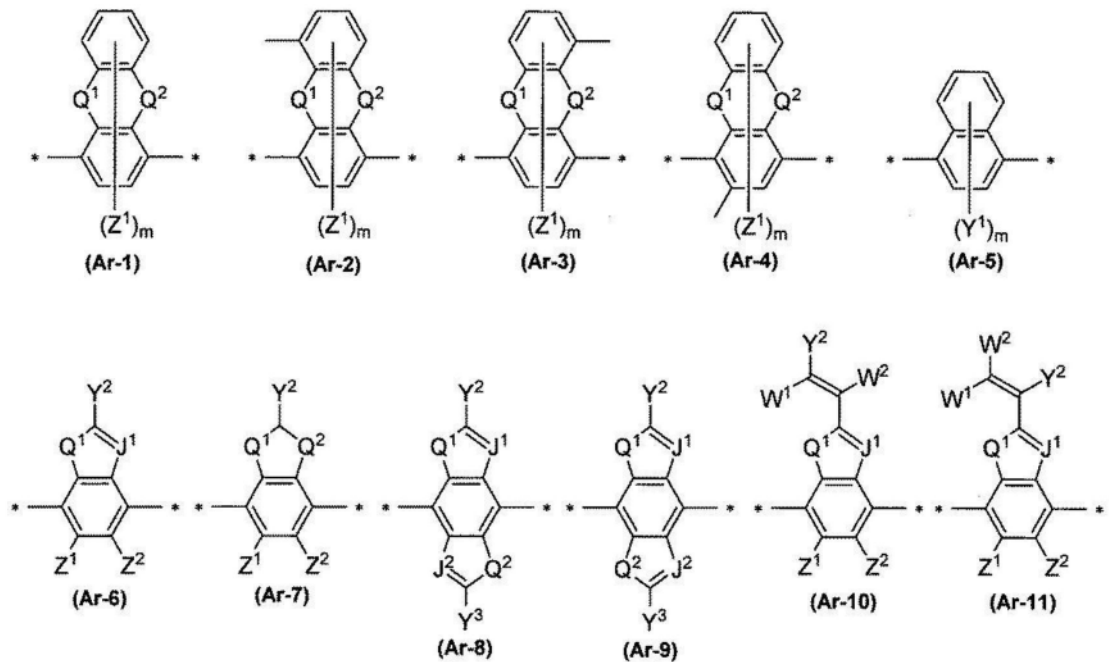
[0115] 式(B)中的 Ar^1 为可以具有取代基的2价的芳香族基团,该芳香族基团中包含选自氮原子、氧原子及硫原子组成的组中的至少1种原子。

[0116] 式(A)中的 Ar^1 为可以具有取代基的2价的芳香族基团,该芳香族基团中包含选自氮原子、氧原子及硫原子组成的组中的至少1种原子。2价的芳香族基团可包含芳香族烃环,也可包含杂环。此处,本发明中,所谓的 Ar^1 表示的2价的芳香族基团“包含选自氮原子、氧原子及硫原子组成的组中的至少1种原子”,表示 Ar^1 中包含这些杂原子即可, Ar^1 可以具有杂环,也可不具有杂环。2价的芳香族基团可以是单环,也可以是多环。作为 Ar^1 表示的2价的芳香族基团中可包含的芳香族烃环,可举出苯环。作为 Ar^1 表示的2价的芳香族基团中可包含的杂环,可举出呋喃环、苯并呋喃环、吡咯环、噻吩环、吡啶环、噻唑环、苯并噻唑环、菲咯啉环等。从光学特性的观点考虑,2价的芳香族基团优选为具有杂环的芳香族基团。从同样的观点考虑,更优选为具有苯环、噻唑环或苯并噻唑环的芳香族基团,进一步更优选为具有苯并噻唑环的芳香族基团。

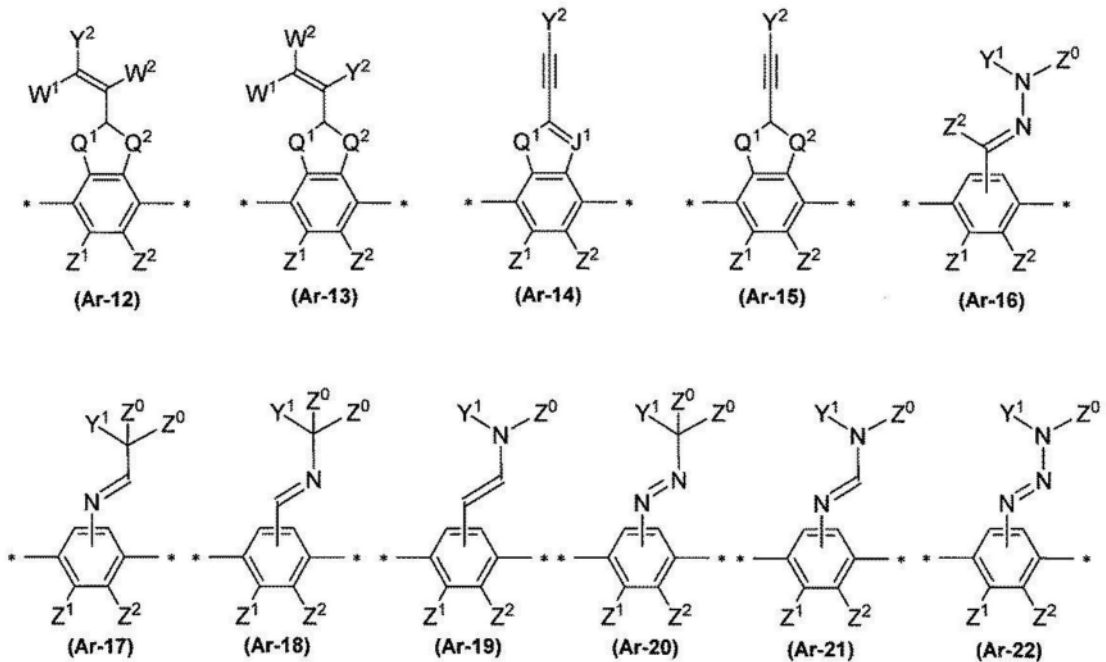
[0117] Ar^1 表示的芳香族基团优选具有 π 电子。从容易促进由液晶组合物得到的相位差膜呈现逆波长分散性的观点考虑,该芳香族基团中包含的 π 电子的总数 N_π 优选为8个以上,更优选为10个以上,进一步更优选为14个以上,特别优选为16个以上。优选为30个以下,更优选为26个以下,进一步优选为24个以下。

[0118] 作为Ar¹表示的芳香族基团,可举出例如以下的基团。

[0119] [化学式11]



[0120]



[0121] 式(Ar-1)~式(Ar-22)中,*部表示连接部位,Z⁰、Z¹及Z²各自独立地表示氢原子、卤素原子、碳原子数为1~12的烷基、氰基、硝基、碳原子数为1~12的烷基亚磺酰基、碳原子数为1~12的烷基磺酰基、羧基、碳原子数为1~12的氟烷基、碳原子数为1~6的烷氧基、碳原子数为1~12的烷基硫基、碳原子数为1~12的N-烷基氨基、碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨基、碳原子数为1~6的N-烷基氨磺酰基或碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨磺酰基。

[0122] Q¹及Q²各自独立地表示-CR⁶R⁷-、-S-、-NR⁸-、-CO-或-O-。

[0123] R⁶、R⁷及R⁸各自独立地表示氢原子或碳原子数为1~4的烷基。

[0124] J¹及J²各自独立地表示碳原子或氮原子,优选为氮原子。

[0125] Y^1 、 Y^2 及 Y^3 各自独立地表示可经取代的芳香族烃基或芳香族杂环基。

[0126] W^1 及 W^2 各自独立地表示氢原子、氰基、甲基或卤素原子。

[0127] m 表示0~6的整数。

[0128] 作为卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子、及碘原子等,优选氟原子、氯原子、或溴原子。

[0129] 作为碳原子数为1~6的烷基,可举出甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基及己基等,优选碳原子数为1~4的烷基,更优选碳原子数为1及2的烷基,特别优选甲基。

[0130] 作为碳原子数为1~6的烷基亚磺酰基,可举出甲基亚磺酰基、乙基亚磺酰基、丙基亚磺酰基、异丙基亚磺酰基、丁基亚磺酰基、异丁基亚磺酰基、仲丁基亚磺酰基、叔丁基亚磺酰基、戊基亚磺酰基、己基亚磺酰基等,优选碳原子数为1~4的烷基亚磺酰基,更优选碳原子数为1及2的烷基亚磺酰基,特别优选甲基亚磺酰基。

[0131] 作为碳原子数为1~6的烷基磺酰基,可举出甲基磺酰基、乙基磺酰基、丙基磺酰基、异丙基磺酰基、丁基磺酰基、异丁基磺酰基、仲丁基磺酰基、叔丁基磺酰基、戊基磺酰基、己基磺酰基等,优选碳原子数为1~4的烷基磺酰基,更优选碳原子数为1及2的烷基磺酰基,特别优选甲基磺酰基。

[0132] 作为碳原子数为1~6的氟烷基,可举出氟甲基、三氟甲基、氟乙基、五氟乙基、七氟丙基、九氟丁基等,优选碳原子数为1~4的氟烷基,更优选碳原子数为1及2的氟烷基,特别优选三氟甲基。

[0133] 作为碳原子数为1~6的烷氧基,可举出甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丙氧基、丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、戊氧基、己氧基等,优选碳原子数为1~4的烷氧基,更优选碳原子数为1及2的烷氧基,特别优选甲氧基。

[0134] 作为碳原子数为1~6的烷基硫基,可举出甲基硫基、乙基硫基、丙基硫基、异丙基硫基、丁基硫基、异丁基硫基、仲丁基硫基、叔丁基硫基、戊基硫基、己基硫基等,优选碳原子数为1~4的烷基硫基,更优选碳原子数为1及2的烷基硫基,特别优选甲基硫基。

[0135] 作为碳原子数为1~6的N-烷基氨基,可举出N-甲基氨基、N-乙基氨基、N-丙基氨基、N-异丙基氨基、N-丁基氨基、N-异丁基氨基、N-仲丁基氨基、N-叔丁基氨基、N-戊基氨基、N-己基氨基等,优选碳原子数为1~4的N-烷基氨基,更优选碳原子数为1及2的N-烷基氨基,特别优选N-甲基氨基。

[0136] 作为碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨基,可举出N,N-二甲基氨基、N-甲基-N-乙基氨基、N,N-二乙基氨基、N,N-二丙基氨基、N,N-二异丙基氨基、N,N-二丁基氨基、N,N-二异丁基氨基、N,N-二戊基氨基、N,N-二己基氨基等,优选碳原子数为2~8的N,N-二烷基氨基,更优选碳原子数为2~4的N,N-二烷基氨基,特别优选N,N-二甲基氨基。

[0137] 作为碳原子数为1~6的N-烷基氨磺酰基,可举出N-甲基氨磺酰基、N-乙基氨磺酰基、N-丙基氨磺酰基、N-异丙基氨磺酰基、N-丁基氨磺酰基、N-异丁基氨磺酰基、N-仲丁基氨磺酰基、N-叔丁基氨磺酰基、N-戊基氨磺酰基、N-己基氨磺酰基等,优选碳原子数为1~4的N-烷基氨磺酰基,更优选碳原子数为1及2的N-烷基氨磺酰基,特别优选N-甲基氨磺酰基。

[0138] 作为碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨磺酰基,可举出N,N-二甲基氨磺酰基、N-甲基-N-乙基氨磺酰基、N,N-二乙基氨磺酰基、N,N-二丙基氨磺酰基、N,N-二异丙基氨磺酰基、

N,N-二丁基氨磺酰基、N,N-二异丁基氨磺酰基、N,N-二戊基氨磺酰基、N,N-二己基氨磺酰基等,优选碳原子数为2~8的N,N-二烷基氨磺酰基,更优选碳原子数为2~4的N,N-二烷基氨磺酰基,特别优选N,N-二甲基氨磺酰基。

[0139] Z^0 、 Z^1 及 Z^2 各自独立地优选为氢原子、卤素原子、甲基、氰基、硝基、羧基、甲基磺酰基、三氟甲基、甲氧基、甲基硫基、N-甲基氨基、N,N-二甲基氨基、N-甲基氨磺酰基或N,N-二甲基氨磺酰基。

[0140] 作为 R^6 、 R^7 及 R^8 中的碳原子数为1~4的烷基,可举出甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、叔丁基等,优选碳原子数为1及2的烷基,更优选甲基。

[0141] Q^1 及 Q^2 各自独立地优选为-S-、-CO-、-NH-、-N(CH₃)-。

[0142] 作为 Y^1 、 Y^2 及 Y^3 中的芳香族烃基,可举出苯基、萘基、蒽基、菲基、联苯基等碳原子数为6~20的芳香族烃基,优选苯基、萘基,更优选苯基。作为芳香族杂环基,可举出咪喃基、吡咯基、噻吩基、吡啶基、噻唑基、苯并噻唑基等包含至少1个氮原子、氧原子、硫原子等杂原子的碳原子数为4~20的芳香族杂环基。其中,优选咪喃基、吡咯基、噻吩基、吡啶基、噻唑基、苯并噻唑基。

[0143] 所述芳香族烃基及芳香族杂环基可以具有至少1个取代基。作为取代基,可举出卤素原子、碳原子数为1~6的烷基、氰基、硝基、碳原子数为1~6的烷基亚磺酰基、碳原子数为1~6的烷基磺酰基、羧基、碳原子数为1~6的氟烷基、碳原子数为1~6的烷氧基、碳原子数为1~6的烷基硫基、碳原子数为1~6的N-烷基氨基、碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨基、碳原子数为1~6的N-烷基氨磺酰基、碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨磺酰基等,优选卤素原子、碳原子数为1及2的烷基、氰基、硝基、碳原子数为1及2的烷基磺酰基、碳原子数为1及2的氟烷基、碳原子数为1及2的烷氧基、碳原子数为1及2的烷基硫基、碳原子数为1及2的N-烷基氨基、碳原子数为2~4的N,N-二烷基氨基、碳原子数为1及2的烷基氨磺酰基。

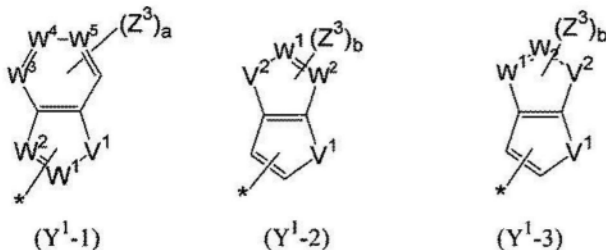
[0144] 作为卤素原子、碳原子数为1~6的烷基、氰基、硝基、碳原子数为1~6的烷基亚磺酰基、碳原子数为1~6的烷基磺酰基、羧基、碳原子数为1~6的氟烷基、碳原子数为1~6的烷氧基、碳原子数为1~6的烷基硫基、碳原子数为1~6的N-烷基氨基、碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨基、碳原子数为1~6的N-烷基氨磺酰基及碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨磺酰基,可举出与上文例举的例子相同的例子。

[0145] 式(Ar-1)~(Ar-22)中,从分子的稳定性的观点考虑,优选式(Ar-6)及式(Ar-7)。

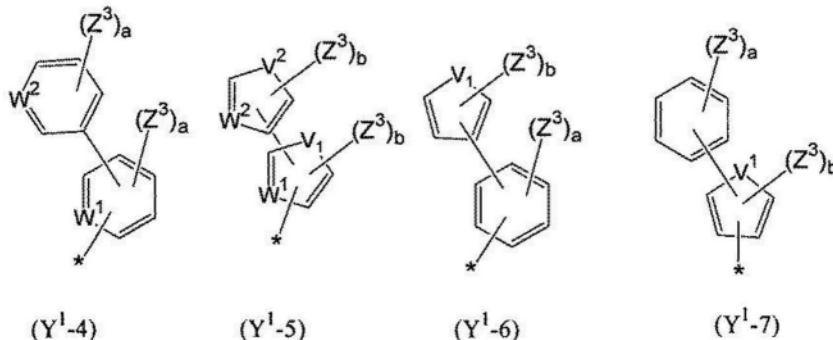
[0146] 式(Ar-16)~(Ar-22)中, Y^1 可与其所键合的氮原子及 Z^0 一同形成芳香族杂环基。作为芳香族杂环基,可举出作为Ar可以具有的芳香族杂环而在上文中说明的基团,可举出例如吡咯环、咪唑环、吡咯啉环、吡啶环、吡嗪环、嘧啶环、吲哚环、喹啉环、异喹啉环、嘌呤环、吡咯烷环等。该芳香族杂环基可以具有取代基。另外, Y^1 可与其所键合的氮原子及 Z^0 一同成为前述的可经取代的多环系芳香族烃基或多环系芳香族杂环基。可举出例如苯并咪喃环、苯并噻唑环、苯并噁唑环等。

[0147] Y^1 、 Y^2 及 Y^3 各自独立地可以为可经取代的多环系芳香族烃基或多环系芳香族杂环基。多环系芳香族烃基是指稠合多环系芳香族烃基或来自芳香环集合的基团。多环系芳香族杂环基是指稠合多环系芳香族杂环基或来自芳香环集合的基团。例如, Y^1 、 Y^2 及 Y^3 各自独立地优选为下述式(Y^1-1)~式(Y^1-7)表示的任意基团,更优选为式(Y^1-1)或式(Y^1-4)表示的任意基团。

[0148] [化学式12]



[0149]



[0150] 前述式(Y¹-1)~式(Y¹-7)中,*部表示连接部位,Z³各自独立地表示卤素原子、碳原子数为1~6的烷基、氰基、硝基、氮氧基团(nitroxide group)、磺基、亚砷基、羧基、碳原子数为1~6的氟烷基、碳原子数为1~6的烷氧基、碳原子数为1~6的烷基硫基、碳原子数为2~8的N,N-二烷基氨基或碳原子数为1~4的N-烷基氨基。

[0151] V¹及V²各自独立地表示-CO⁻、-S⁻、-NR⁹-、-O⁻、-Se⁻或-SO₂⁻。

[0152] W¹~W⁵各自独立地表示-C=或-N=。

[0153] 其中,V¹、V²及W¹~W⁵中的至少1个表示包含S、N、O或Se的基团。

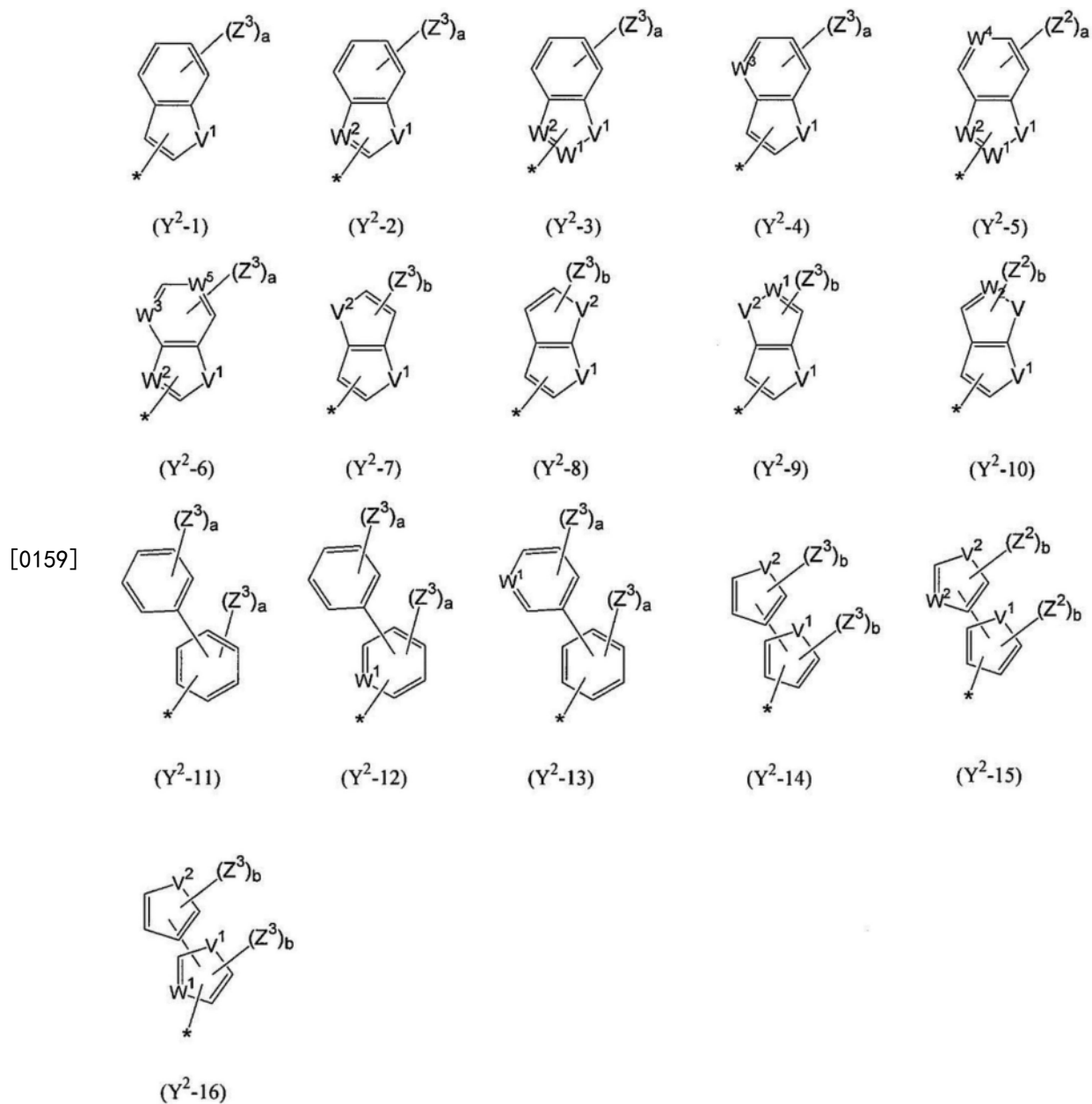
[0154] R⁹表示氢原子或碳原子数为1~4的烷基。

[0155] a各自独立地表示0~3的整数。

[0156] b各自独立地表示0~2的整数。

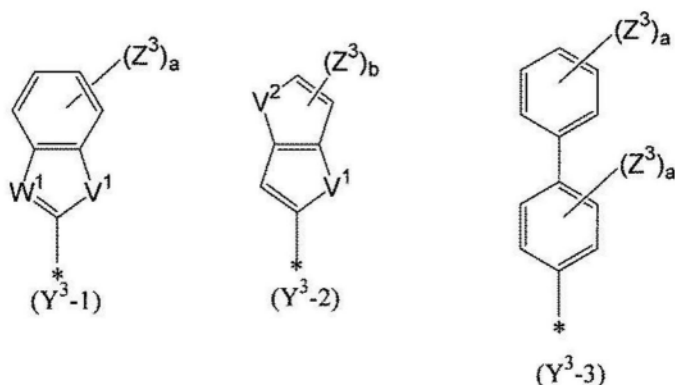
[0157] 式(Y¹-1)~式(Y¹-7)表示的任意基团优选为下述式(Y²-1)~式(Y²-16)表示的任意基团,更优选为下述式(Y³-1)~式(Y³-6)表示的任意基团,特别优选为式(Y³-1)或式(Y³-3)表示的基团。需要说明的是,*部表示连接部位。

[0158] [化学式13]

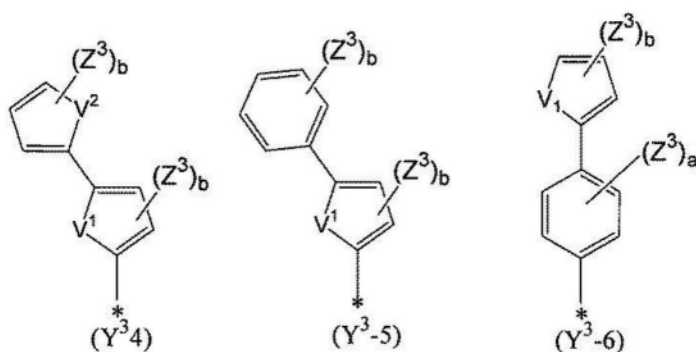


[0160] 式(Y²-1)~式(Y²-16)中, Z³、a、b、V¹、V²及W¹~W⁵表示与上述相同的含义。

[0161] [化学式14]



[0162]



[0163] 式(Y³-1)~式(Y³-6)中,Z³、a、b、V¹、V²及W¹表示与上述相同的含义。

[0164] 作为Z³,可举出卤素原子、碳原子数为1~6的烷基、氰基、硝基、碳原子数为1~6的烷基亚磺酰基、碳原子数为1~6的烷基磺酰基、羧基、碳原子数为1~6的氟烷基、碳原子数为1~6的烷氧基、碳原子数为1~6的烷基硫基、碳原子数为1~6的N-烷基氨基、碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨基、碳原子数为1~6的N-烷基氨磺酰基、碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨磺酰基等。其中,优选卤素原子、甲基、乙基、异丙基、仲丁基、氰基、硝基、磺基、氮氧基团、羧基、三氟甲基、甲氧基、甲基硫基、N,N-二甲基氨基、N-甲基氨基,更优选卤素原子、甲基、乙基、异丙基、仲丁基、氰基、硝基、三氟甲基,特别优选甲基、乙基、异丙基、仲丁基、戊基、己基。

[0165] 作为卤素原子、碳原子数为1~6的烷基、碳原子数为1~6的烷基亚磺酰基、碳原子数为1~6的烷基磺酰基、碳原子数为1~6的氟烷基、碳原子数为1~6的烷氧基、碳原子数为1~6的烷基硫基、碳原子数为1~6的N-烷基氨基、碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨基、碳原子数为1~6的N-烷基氨磺酰基及碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨磺酰基,可举出与上文例举的例子相同的例子。

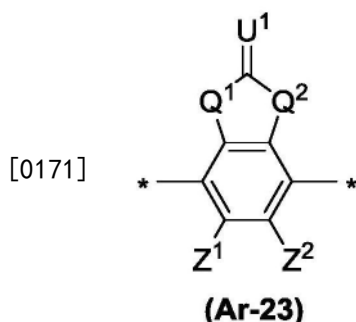
[0166] V¹及V²各自独立地优选为-S-、-NR⁹-或-O-。

[0167] W¹~W⁵各自独立地优选为-C=或-N=。

[0168] 优选地,V¹、V²及W¹~W⁵中的至少1个表示包含S、N或O的基团。

[0169] a优选为0或1。b优选为0。

[0170] 作为Ar¹表示的芳香族基团,还可举出以下的式(Ar-23)表示的基团。

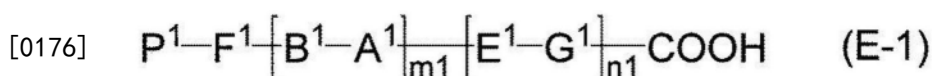


[0172] 式(Ar-23)中,*、Z¹、Z²、Q¹及Q²表示与前述相同的含义,U¹表示可键合有取代基的第14族~第16族的非金属原子。作为第14族~第16族的非金属原子,可举出例如碳原子、氮原子、氧原子及硫原子,优选可举出=O、=S、=NR'及=C(R')R'等。作为取代基R',可举出例如氢原子、卤素原子、烷基、卤代烷基、链烯基、芳基、氰基、氨基、硝基、亚硝基、羧基、碳原子数为1~6的烷基亚磺酰基、碳原子数为1~6的烷基磺酰基、碳原子数为1~6的氟烷基、碳原子数为1~6的烷氧基、碳原子数为1~6的烷基硫烷基(alkylsulfanyl)、碳原子数为1~6的N-烷基氨基、碳原子数为2~12的N,N-二烷基氨基、碳原子数为1~6的N-烷基氨磺酰基、碳原子数为2~12的二烷基氨磺酰基等,非金属原子为碳原子(C)时的2个R'相互可以相同也可以不同。

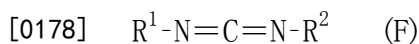
[0173] 本发明的化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)的制造方法没有特别限制,可通过根据其结构将Methoden der Organischen Chemie(有机化学方法)、Organic Reactions(有机反应)、Organic Syntheses(有机合成)、Comprehensive Organic Synthesis(综合有机合成)、新实验化学讲座等中记载的已知的有机合成反应(例如,缩合反应、酯化反应、威廉姆逊(Williamson)反应、乌尔曼(Ullmann)反应、维蒂希(Wittig)反应、希夫碱生成反应、苯基化反应、菌头反应、铃木-宫浦反应、根岸反应、熊田反应、桧山反应、布赫瓦尔德-哈特维希(Buchwald-Hartwig)反应、弗瑞德-克莱福特(Friedel-Crafts)反应、赫克(Heck)反应、羟醛反应(Aldol reaction)等)适当组合而进行制造。

[0174] 式(A)表示的本发明的化合物可通过进行式(E-1)表示的羧酸化合物(E-1)与式(F)表示的碳二亚胺化合物(F)的N-酰基转移反应而制造。

[0175] [化学式15]



[0177] [化学式16]

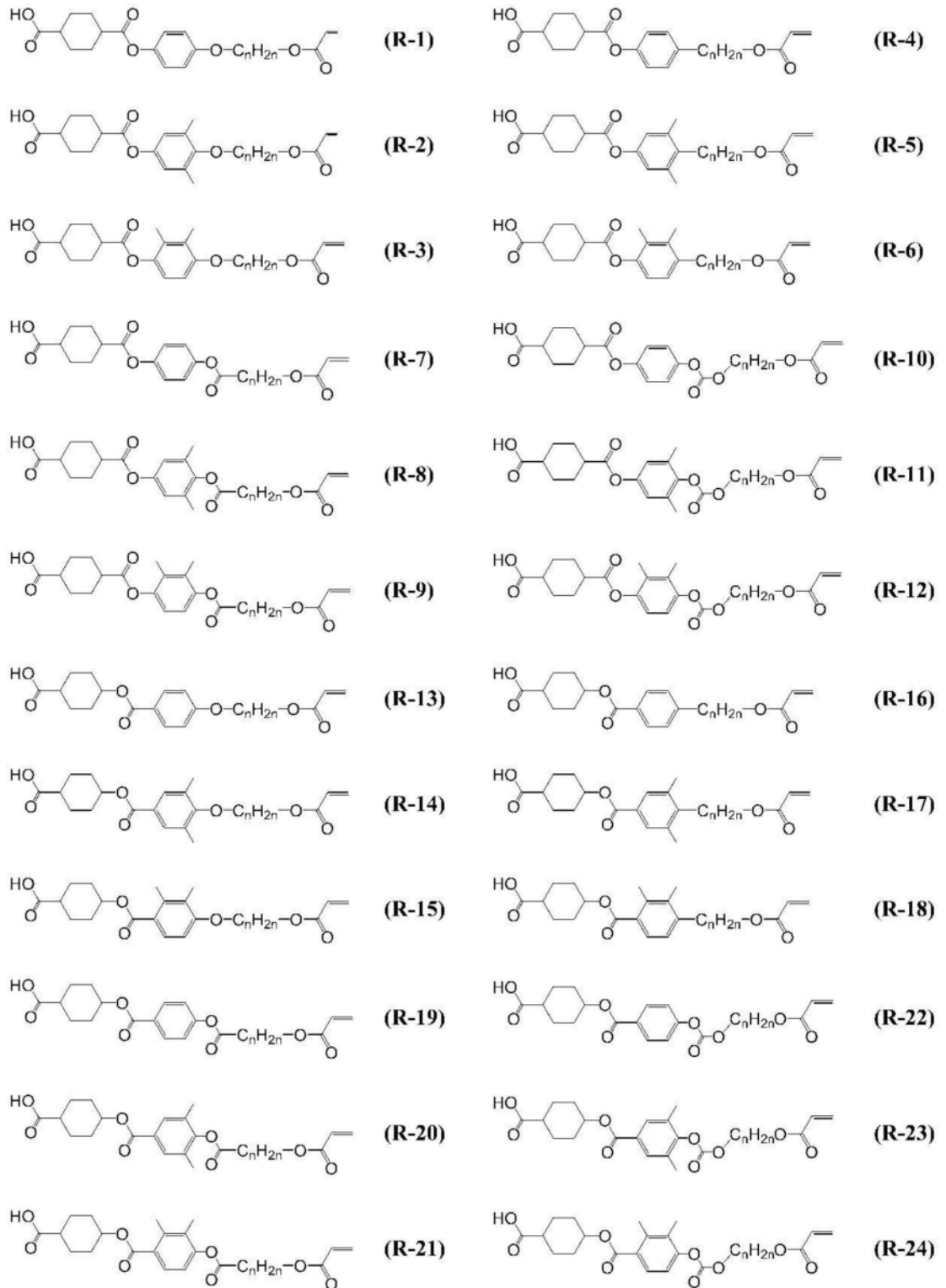


[0179] 需要说明的是,前述式(E-1)及(F)中的P¹、F¹、B¹、A¹、E¹、G¹、R¹、R²、m₁及n₁分别与上述式(A)中的各符号含义相同,优选的记载也同样适用。

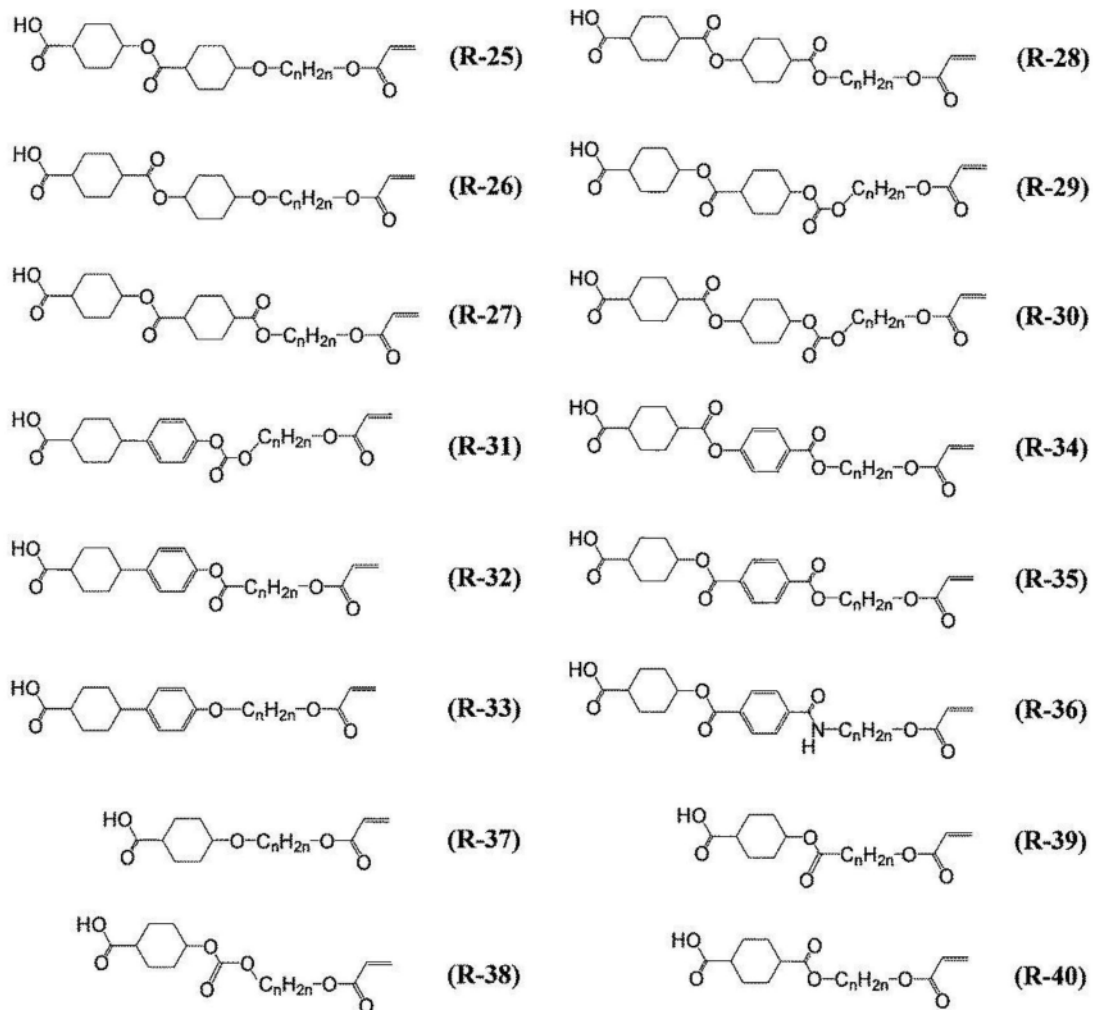
[0180] 作为羧酸化合物(E-1),可举出例如以下的化合物(R-1)~(R-104)。

[0181] [化学式17]

[0182]

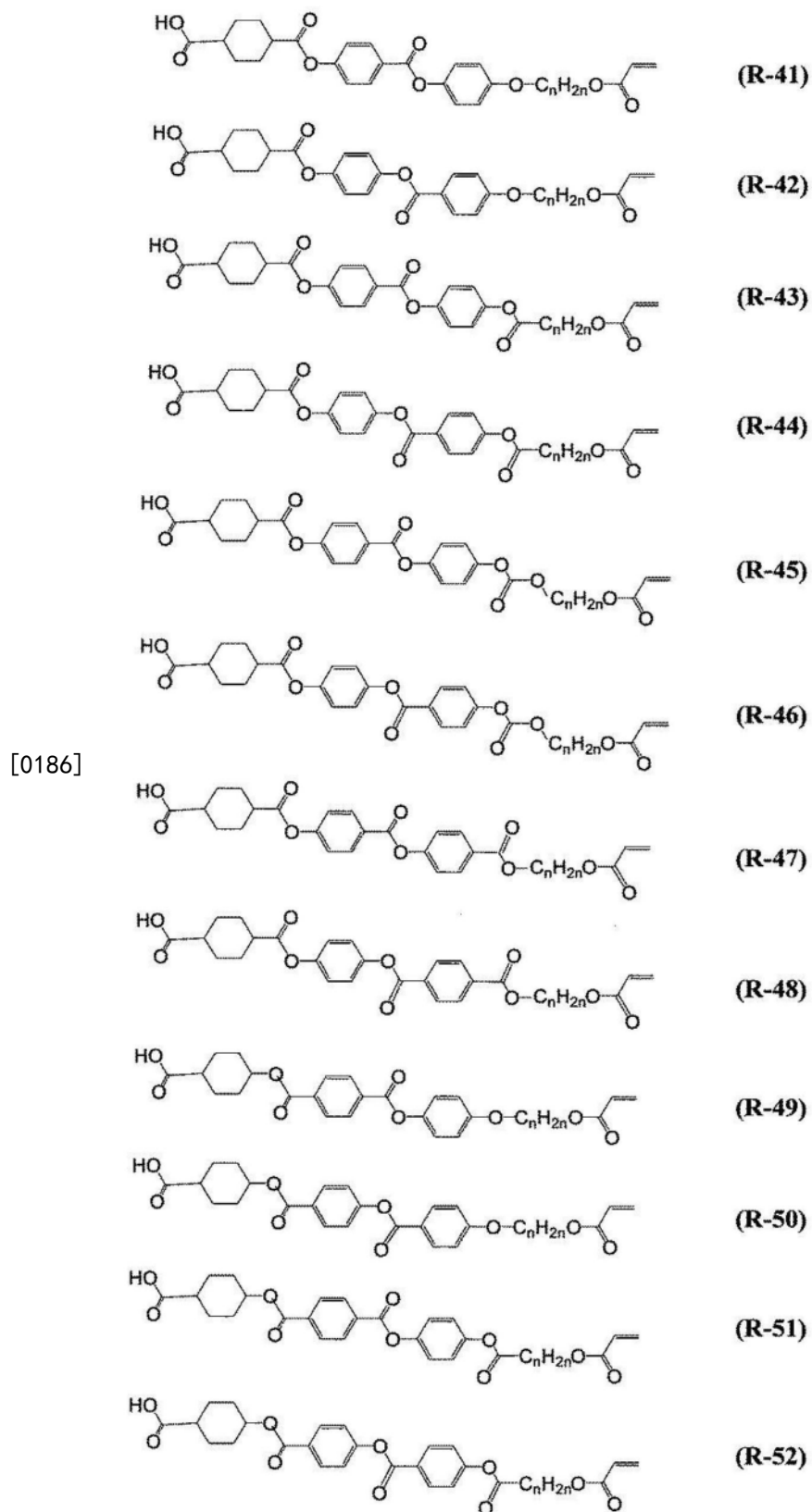


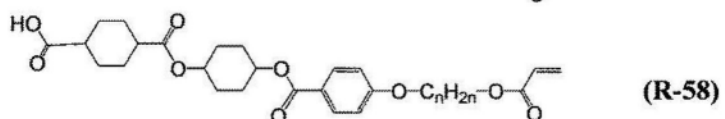
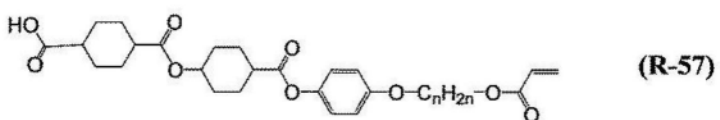
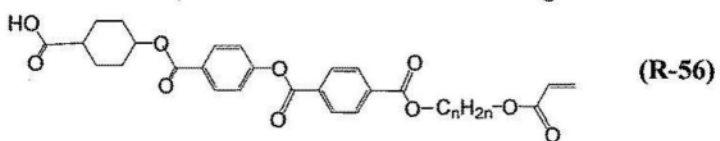
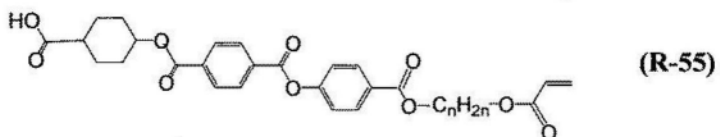
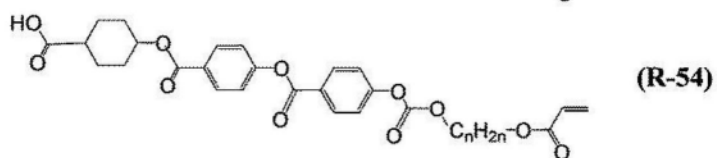
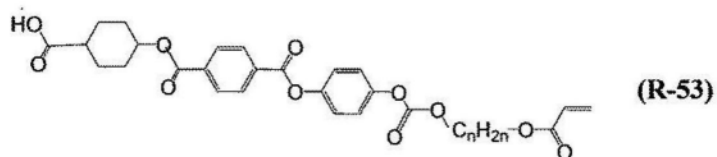
[0183] [化学式18]



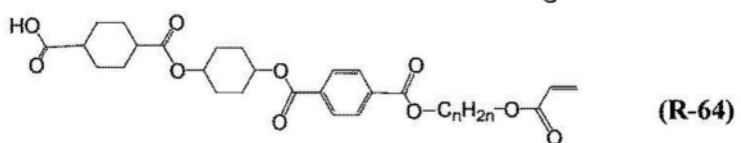
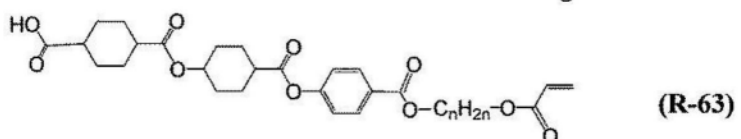
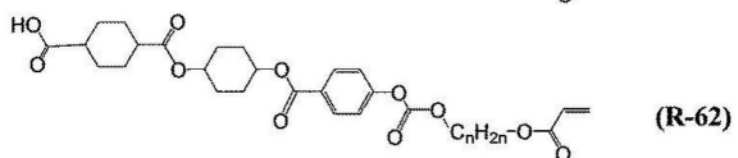
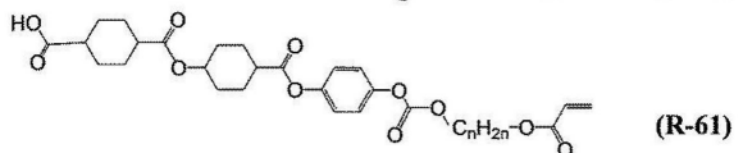
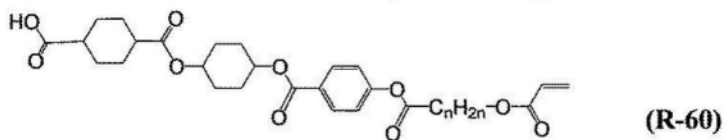
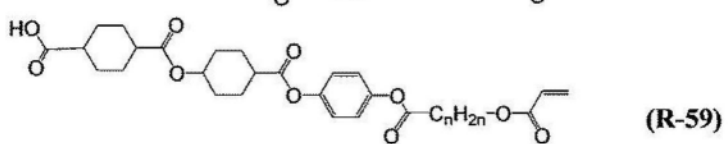
[0184]

[0185] [化学式19]

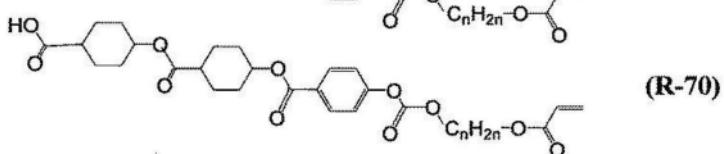
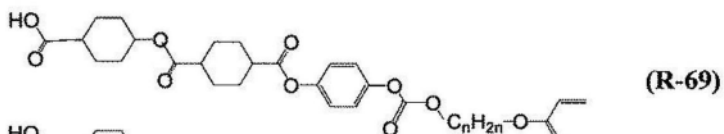
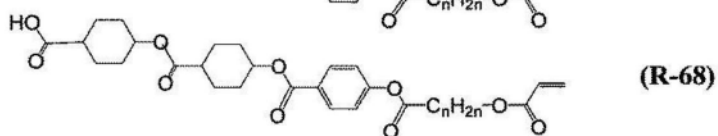
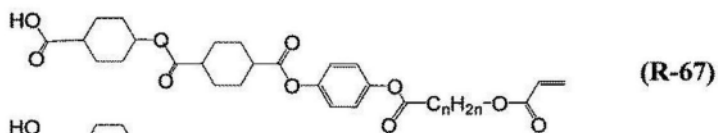
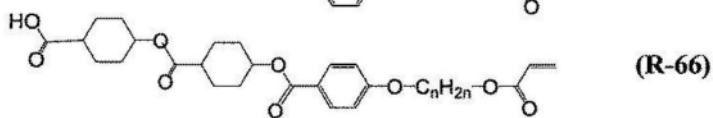
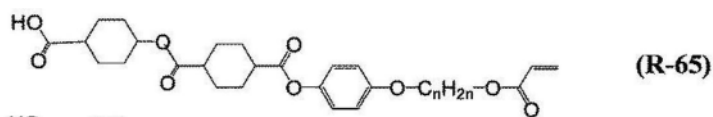




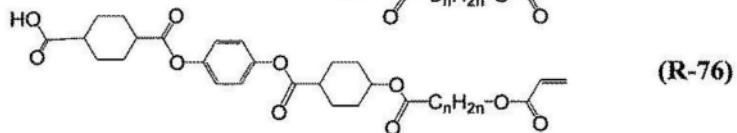
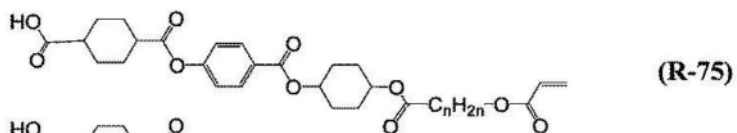
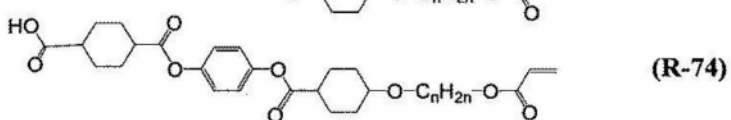
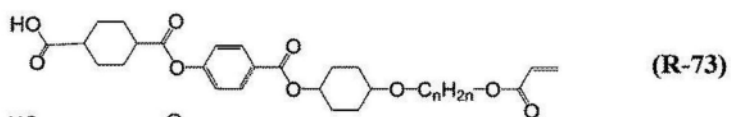
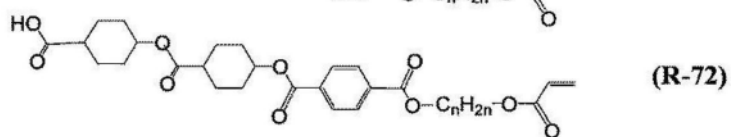
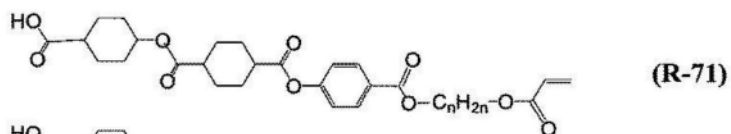
[0188]



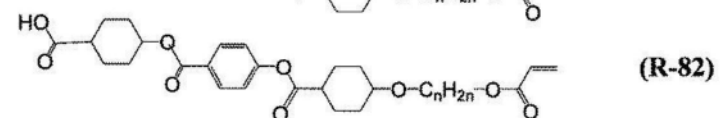
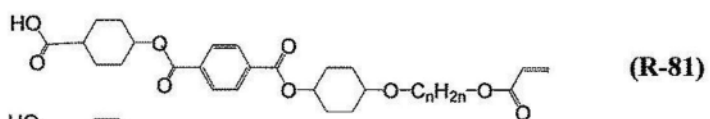
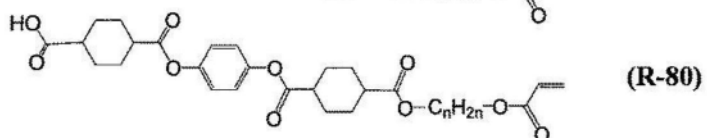
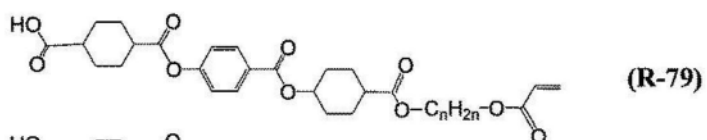
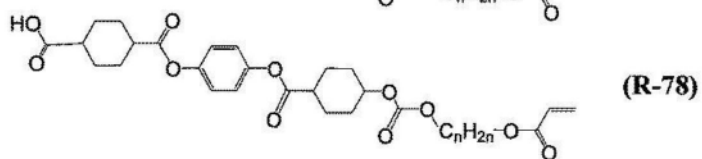
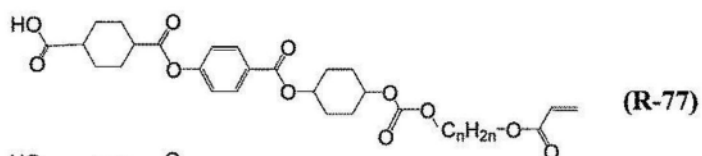
[0189] [化学式21]



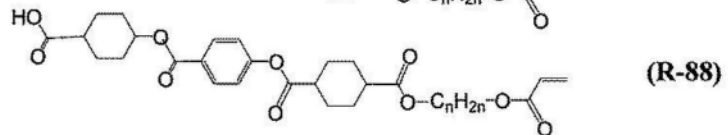
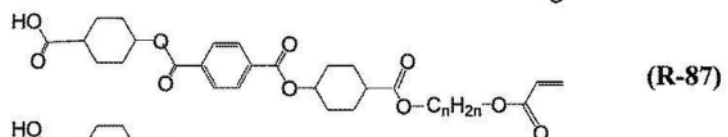
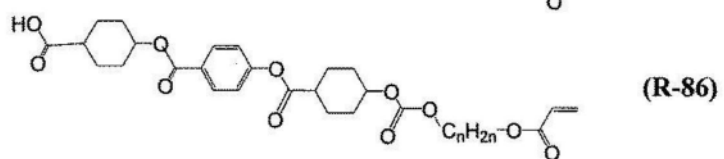
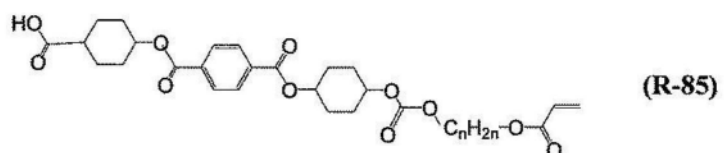
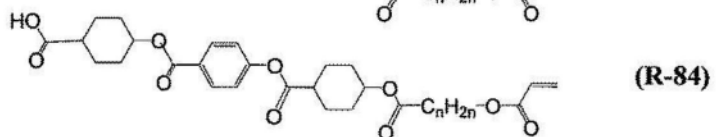
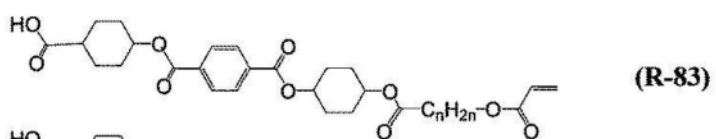
[0190]



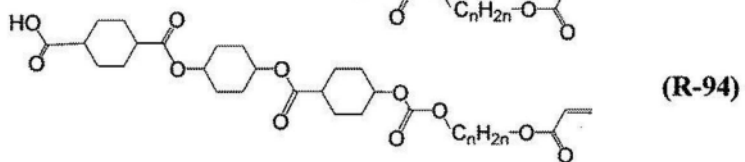
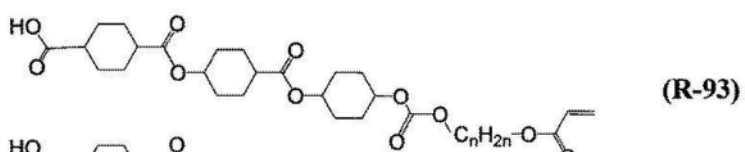
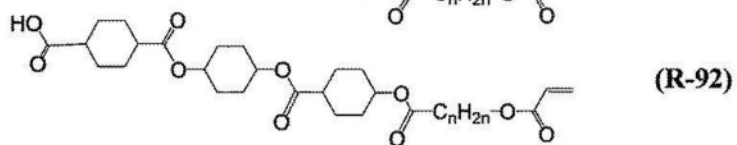
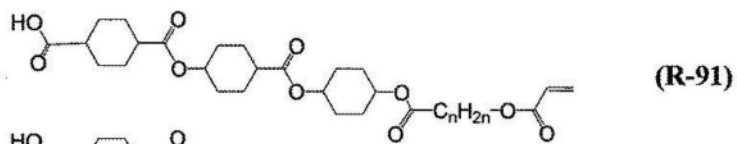
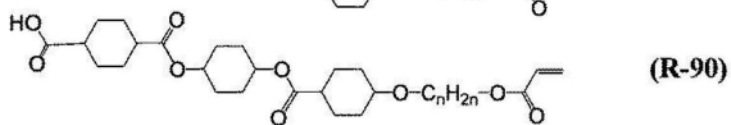
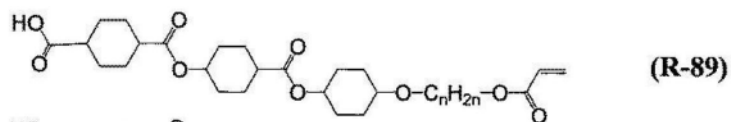
[0191] [化学式22]



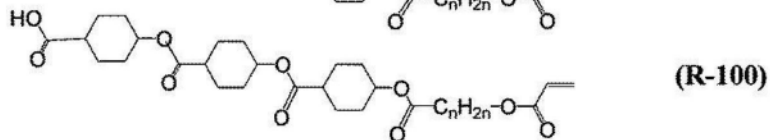
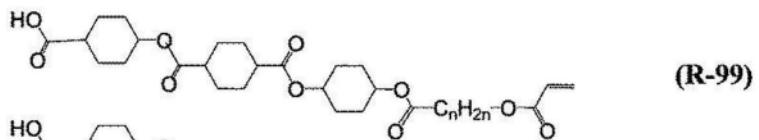
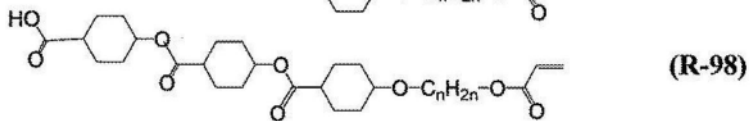
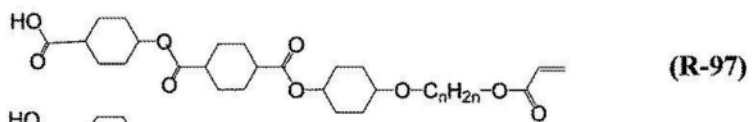
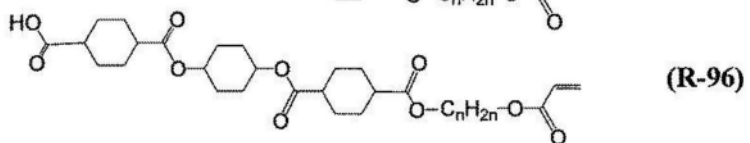
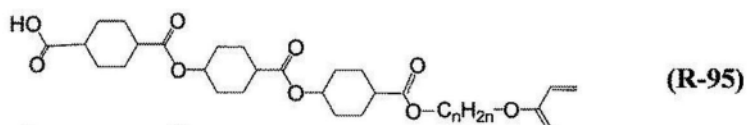
[0192]



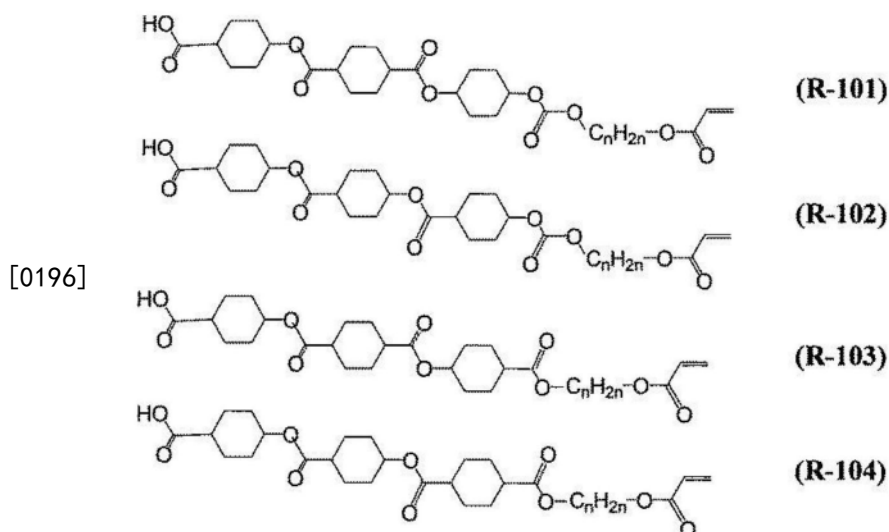
[0193] [化学式23]



[0194]



[0195] [化学式24]



[0197] 作为碳二亚胺化合物(F),可举出例如二环己基碳二亚胺、二异丙基碳二亚胺、1-乙基-3-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺、1-乙基-3-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐(水溶性碳二亚胺:作为WSC在市场上销售)、双(2,6-二异丙基苯基)碳二亚胺及双(三甲基硅烷基)碳二亚胺。

[0198] 羧酸化合物(E-1)与碳二亚胺化合物(F)的转移反应通常在溶剂中进行。作为溶剂,可举出丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、甲基戊基酮或甲基异丁基酮等酮系溶剂;戊烷、己烷或庚烷等脂肪族烃溶剂;甲苯、二甲苯、苯或氯苯等芳香族烃溶剂;乙腈等腈系溶剂;四氢呋喃、二甲氧基乙烷等醚系溶剂;乳酸乙酯等酯系溶剂;氯仿、二氯甲烷等卤代烃溶剂;二甲基亚砷、N-甲基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、六甲基磷酰三胺等非质子性极性溶剂;等等。这些有机溶剂可单独使用,也可组合多种而使用。

[0199] 从反应收率、生产率的观点考虑,溶剂优选为戊烷、己烷、庚烷、甲苯、二甲苯、苯、氯苯、氯仿、二氯甲烷等非极性有机溶剂、丙酮、二甲基亚砷、N-甲基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺等极性溶剂,更优选为甲苯、二甲苯、苯、氯苯、氯仿、二氯甲烷、丙酮、N-甲基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺。这些有机溶剂可单独使用,也可组合多种而使用。

[0200] 从容易得到化合物(A)的观点考虑,相对于碳二亚胺化合物(F)1摩尔而言,羧酸化合物(E-1)的使用量优选为0.5~2.0摩尔,更优选为0.8~1.5摩尔,进一步优选为0.8~1.2摩尔。

[0201] 相对于羧酸化合物(E-1)与碳二亚胺化合物(F)合计1质量份而言,溶剂的使用量优选为0.5~50质量份,更优选为1~20质量份,进一步优选为2~10质量份。

[0202] 从反应收率、生产率的观点考虑,转移反应的温度优选为0~120℃,更优选为0~60℃,进一步优选为20~50℃。另外,从反应收率、生产率的观点考虑,转移反应的反应时间优选为1分钟~72小时,更优选为1~48小时,进一步优选为1~24小时。可通过下述方法得到化合物(A):从得到的溶液中蒸馏去除溶剂;或添加不良溶剂而进行晶析;或通过进行冷却而进行晶析;等等。

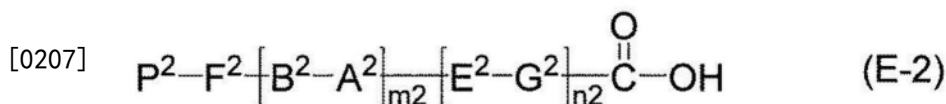
[0203] 对于式(B)表示的聚合性液晶化合物而言, $P^2=P^3$ 、 $F^2=F^3$ 、 $B^2=B^3$ 、 $A^2=A^3$ 、 $m^2=m^3$ 、 $E^2=E^3$ 、 $G^2=G^3$ 、 $n^2=n^3$ 、 $D^1=D^2$ 时,例如可通过进行式(G)表示的醇化合物(G)与式(E-2)表示的

羧酸化合物(E-2)的酯化反应而制造。需要说明的是,前述式(G)及(E-2)中的 Ar^1 、 P^2 、 F^2 、 B^2 、 A^2 、 m^2 、 E^2 、 G^2 及 n^2 分别与上述式(B)中的各符号含义相同,优选的记载也同样适用。作为羧酸化合物(E-2),例如,可举出针对羧酸化合物(E-1)而在上文中说明的化合物。

[0204] [化学式25]

[0205] $HO-Ar^1-OH$ (G)

[0206] [化学式26]



[0208] 醇化合物(G)与羧酸化合物(E-2)的酯化反应优选在缩合剂的存在下进行。通过在缩合剂的存在下进行酯化反应,从而能高效且快速地进行酯化反应。

[0209] 作为缩合剂,可举出1-环己基-3-(2-吗啉乙基(morpholinoethyl))碳二亚胺-对甲苯磺酸盐、二环己基碳二亚胺、二异丙基碳二亚胺、1-乙基-3-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺、1-乙基-3-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐(水溶性碳二亚胺:作为WSC在市场上销售)、双(2,6-二异丙基苯基)碳二亚胺及双(三甲基甲硅烷基)碳二亚胺等碳二亚胺化合物、2-甲基-6-硝基苯甲酸酐、2,2'-羰基双-1H-咪唑、1,1'-草酰二咪唑、叠氮磷酸二苯酯(diphenyl phosphoryl azide)、1-(4-硝基苯磺酰基)-1H-1,2,4-三唑、1H-苯并三唑-1-基氧基三吡咯烷基(pyrrolidino)磷六氟磷酸盐、1H-苯并三唑-1-基氧基三(二甲基氨基)磷六氟磷酸盐、N,N,N',N'-四甲基-0-(N-琥珀酰亚胺基)脲鎓四氟硼酸盐、N-(1,2,2,2-四氯乙氧基羰基氧基)琥珀酰亚胺、N-苄氧羰基琥珀酰亚胺、0-(6-氯苯并三唑-1-基)-N,N,N',N'-四甲基脲鎓四氟硼酸盐、0-(6-氯苯并三唑-1-基)-N,N,N',N'-四甲基脲鎓六氟磷酸盐、2-溴-1-乙基吡啶鎓四氟硼酸盐、2-氯-1,3-二甲基咪唑啉鎓氯化物、2-氯-1,3-二甲基咪唑啉鎓六氟磷酸盐、2-氯-1-甲基吡啶鎓碘化物、2-氯-1-甲基吡啶鎓对甲苯磺酸盐、2-氟-1-甲基吡啶鎓对甲苯磺酸盐及三氯乙酸五氯苯基酯等。

[0210] 缩合剂优选为碳二亚胺化合物、2,2'-羰基双-1H-咪唑、1,1'-草酰二咪唑、叠氮磷酸二苯酯、1H-苯并三唑-1-基氧基三吡咯烷基磷六氟磷酸盐、1H-苯并三唑-1-基氧基三(二甲基氨基)磷六氟磷酸盐、N,N,N',N'-四甲基-0-(N-琥珀酰亚胺基)脲鎓四氟硼酸盐、N-(1,2,2,2-四氯乙氧基羰基氧基)琥珀酰亚胺、0-(6-氯苯并三唑-1-基)-N,N,N',N'-四甲基脲鎓六氟磷酸盐、2-氯-1,3-二甲基咪唑啉鎓氯化物、2-氯-1,3-二甲基咪唑啉鎓六氟磷酸盐、2-氯-1-甲基吡啶鎓碘化物及2-氯-1-甲基吡啶鎓对甲苯磺酸盐。

[0211] 缩合剂更优选为碳二亚胺化合物、2,2'-羰基双-1H-咪唑、1H-苯并三唑-1-基氧基三吡咯烷基磷六氟磷酸盐、1H-苯并三唑-1-基氧基三(二甲基氨基)磷六氟磷酸盐、N,N,N',N'-四甲基-0-(N-琥珀酰亚胺基)脲鎓四氟硼酸盐、0-(6-氯苯并三唑-1-基)-N,N,N',N'-四甲基脲鎓六氟磷酸盐、2-氯-1,3-二甲基咪唑啉鎓氯化物及2-氯-1-甲基吡啶鎓碘化物,从经济性的观点考虑,进一步优选为碳二亚胺化合物。

[0212] 碳二亚胺化合物中,优选为二环己基碳二亚胺、二异丙基碳二亚胺、1-乙基-3-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺、1-乙基-3-(3-二甲基氨基丙基)碳二亚胺盐酸盐(水溶性碳二亚胺:作为WSC在市场上销售)及双(2,6-二异丙基苯基)碳二亚胺。

[0213] 从容易得到聚合性液晶化合物(B)的观点考虑,碳二亚胺化合物的使用量相对于

醇化合物(G)1摩尔而言优选为2~4摩尔。

[0214] 酯化反应中,可进一步添加N-羟基琥珀酰亚胺、苯并三唑、对硝基苯酚、3,5-二甲基-4-羟基甲苯等作为添加剂并进行混合。从容易得到聚合性液晶化合物(B)的观点考虑,添加剂的使用量相对于醇化合物(G)1摩尔而言优选为0.01~1.5摩尔。

[0215] 酯化反应可在催化剂的存在下进行。作为催化剂,可举出N,N-二甲基氨基吡啶、N,N-二甲基苯胺、二甲基铵五氟苯磺酸盐等。其中,优选N,N-二甲基氨基吡啶及N,N-二甲基苯胺,更优选N,N-二甲基氨基吡啶。从容易得到聚合性液晶化合物(B)的观点考虑,催化剂的使用量相对于醇化合物(G)1摩尔而言优选为0.01~0.5摩尔。

[0216] 酯化反应通常在溶剂中进行。作为溶剂,可举出丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、甲基戊基酮或甲基异丁基酮等酮系溶剂;戊烷、己烷或庚烷等脂肪族烃溶剂;甲苯、二甲苯、苯或氯苯等芳香族烃溶剂;乙腈等腈系溶剂;四氢呋喃、二甲氧基乙烷等醚系溶剂;乳酸乙酯等酯系溶剂;氯仿、二氯甲烷等卤代烃溶剂;二甲基亚砷、N-甲基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、六甲基磷酰三胺等非质子性极性溶剂;等等。这些有机溶剂可单独使用,也可组合多种而使用。

[0217] 从反应收率、生产率的观点考虑,溶剂优选为戊烷、己烷、庚烷、甲苯、二甲苯、苯、氯苯、氯仿、二氯甲烷等非极性有机溶剂,更优选为甲苯、二甲苯、苯、氯苯、氯仿、二氯甲烷。这些有机溶剂可单独使用,也可组合多种而使用。

[0218] 从容易得到聚合性液晶化合物(B)的观点考虑,相对于醇化合物(G)1摩尔而言,羧酸化合物(E-2)的使用量优选为2~10摩尔,更优选为2~5摩尔,进一步优选为2~3摩尔。

[0219] 相对于醇化合物(G)与羧酸化合物(E-2)合计1质量份而言,溶剂的使用量优选为0.5~50质量份,更优选为1~20质量份,进一步优选为2~10质量份。

[0220] 从反应收率、生产率的观点考虑,酯化反应的温度优选为-20~120℃,更优选为-20~60℃,进一步优选为-10~20℃。另外,从反应收率、生产率的观点考虑,酯化反应的时间优选为1分钟~72小时,更优选为1~48小时,进一步优选为1~24小时。可利用过滤、倾析等方法从得到的悬浮液中得到聚合性液晶化合物(B)。

[0221] 本发明还提供包含至少1种式(A)表示的化合物(A)、和至少1种式(B)表示的聚合性液晶化合物(B)的液晶组合物。从容易提高化合物(A)与聚合性液晶化合物(B)的相容性、容易制造各化合物的观点考虑,优选的是,式(A)及式(B)中, B^1 与 B^2 及 B^3 相同, E^1 与 E^2 及 E^3 相同, D^1 与 D^2 相同, A^1 与 A^2 及 A^3 相同, G^1 与 G^2 及 G^3 相同, F^1 与 F^2 及 F^3 相同, m_1 与 m_2 及 m_3 相同, n_1 与 n_2 及 n_3 相同, P^1 与 P^2 及 P^3 相同。

[0222] 本发明的液晶组合物中,式(A)表示的化合物的利用液相色谱法测得的面积百分率值基于该液晶组合物中包含的化合物(A)和聚合性液晶化合物(B)的面积值的合计量而言为18%以下。化合物(A)的面积百分率值高于18%时,化合物(A)成为结晶而析出,或者妨碍聚合性液晶化合物(B)的取向,因此,容易产生取向缺陷,难以得到所期望的光学特性。此处,液晶组合物中包含的化合物(A)的面积百分率值与液晶组合物中包含的化合物(A)的含量(质量%)对应,可由利用HPLC测得的液晶组合物中包含的化合物(A)的面积值和聚合性液晶化合物(B)的面积值、利用下述的式(II)算出。需要说明的是,HPLC的详细测定条件如实施例中所示那样。

[0223] [数学式1]

$$[0224] \quad \text{化合物(A)的面积百分率} = \frac{\text{化合物(A)的面积值}}{\text{化合物(A)的面积值} + \text{聚合性液晶化合物(B)的面积值}} \times 100 \quad (\text{II})$$

[0225] 基于该液晶组合物中包含的化合物(A)和聚合性液晶化合物(B)的面积值的合计量而言,化合物(A)的面积百分率值优选为0.05%以上,更优选为0.08%以上,进一步更优选为0.1%以上。另外,基于该液晶组合物中包含的化合物(A)和聚合性液晶化合物(B)的面积值的合计量而言,化合物(A)的面积百分率值优选为18%以下,更优选为15%以下,进一步更优选为10%以下。若化合物(A)的面积百分率值为上述的下限以上,则容易降低向列相转变温度,在保存本发明的液晶组合物时,聚合性液晶化合物不易析出。另外,若化合物(A)的面积百分率值为上述的上限以下,则在制成膜时,能良好地保持液晶的取向状态,因此,不易产生取向缺陷。

[0226] 本发明的液晶组合物的最大吸收波长(λ_{\max})优选为300~400nm,更优选为315~385nm,进一步优选为320~380nm。液晶组合物的最大吸收波长(λ_{\max})为上述的下限以上时,存在下述倾向:由液晶组合物的取向状态下的聚合物构成的相位差膜容易显示出逆波长分散性。液晶组合物的最大吸收波长(λ_{\max})为上述的上限以下时,可抑制可见光范围内的吸收,因此可抑制在膜上的着色。

[0227] 对于本发明的液晶组合物而言,为了使形成相位差膜等光学膜时的操作、成膜变得容易,可包含有机溶剂。

[0228] 作为本发明的液晶组合物中可含有的有机溶剂,只要是可将化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)等溶解、且相对于聚合反应为惰性的有机溶剂即可,没有特别限制。作为这样的有机溶剂,可举出例如甲醇、乙醇、乙二醇、异丙醇、丙二醇、甲基溶纤剂、丁基溶纤剂或丙二醇单甲基醚等醇;乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙二醇甲基醚乙酸酯、 γ -丁内酯、丙二醇甲基醚乙酸酯或乳酸乙酯等酯系溶剂;丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、甲基戊基酮或甲基异丁基酮等酮系溶剂;戊烷、己烷或庚烷等非氯系脂肪族烃溶剂;甲苯、二甲苯或苯酚等非氯系芳香族烃溶剂、乙腈等腈系溶剂;四氢呋喃或二甲氧基乙烷等醚系溶剂;氯仿或氯苯等氯系溶剂;N-甲基吡咯烷酮(NMP)或N,N-二甲基甲酰胺(DMF)等酰胺系溶剂等。从容易使化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)溶解的观点考虑,优选酯系溶剂、酮系溶剂、非氯系芳香族烃溶剂、醚系溶剂、及酰胺系溶剂,更优选酮系溶剂及酰胺系溶剂,进一步更优选酰胺系溶剂。这些有机溶剂可单独使用,也可组合多种而使用。

[0229] 对于本发明的液晶组合物中的有机溶剂的含量而言,相对于聚合性液晶化合物(B)100质量份,优选为100~10000质量份,更优选为200~5000质量份,进一步优选为500~2500质量份。

[0230] 本发明的液晶组合物例如可通过下述方式得到:将利用作为化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)的制造方法而在上文中记载的那样的方法预先分别制备的化合物(A)、和聚合性液晶化合物(B)混合,以使得化合物(A)的面积百分率值成为规定的值。

[0231] 本发明还提供包含上文记载的本发明的液晶组合物的固化物的层。包含本发明的液晶组合物的固化物的层例如可通过下述方式制造:根据情况经由取向膜将本发明的液晶组合物涂布于支持基材上,使液晶组合物中包含的聚合性液晶化合物取向,然后利用光聚合等,使聚合性液晶化合物聚合、固化。需要说明的是,关于本发明的层的制造方法,详细而言,以包含该层的相位差膜的制造方法为例而在后文中说明的方法也同样适用。

[0232] 包含本发明的液晶组合物的固化物的层可单独或以与支持体等的层叠体的形态作为相位差膜、偏光膜等光学膜使用。本发明还提供至少具有上述层的光学膜、至少具有上述层的相位差膜、至少具有上述层的具有逆波长分散性的相位差膜。

[0233] 例如本发明的一个实施方式中,可提供由上述液晶组合物的取向状态下的聚合物(固化物)构成的相位差膜(以下,也称为“本发明的相位差膜”)。本发明的相位差膜优选满足下述式(I)的波长分散度 $Re(450nm)/Re(550nm)$ 。

[0234] $0.80 \leq Re(450)/Re(550) < 1.00$ (I)

[0235] [式(I)中, $Re(\lambda)$ 表示相对于波长 λnm 的光的正面相位差值。]

[0236] 本发明的相位差膜的波长分散度 $Re(450nm)/Re(550nm)$ 更优选为0.8以上且低于0.98,进一步优选为0.8以上且低于0.96。本发明的相位差膜的波长分散度 $Re(450nm)/Re(550nm)$ 为上述的下限以上时,在450nm附近的短波长范围内,圆偏振光的转换成为可能,因而优选。本发明的相位差膜的波长分散度 $Re(450nm)/Re(550nm)$ 低于上述上限值时,得到的相位差膜显示出逆波长分散性,因而优选。

[0237] 本发明的相位差膜的透明性优异,可在各种光学显示器中使用。该相位差膜的厚度优选为0.1~10 μm ,从减小光弹性方面考虑,进一步优选为0.5~3 μm 。

[0238] 在将本发明的相位差膜用于 $\lambda/4$ 板时,得到的相位差膜的波长550nm处的相位差值($Re(550nm)$)优选为113~163nm,更优选为130~150nm,特别优选为约135nm~150nm。

[0239] 为了将本发明的相位差膜作为VA(Vertical Alignment,垂直取向)模式用光学膜使用,以 $Re(550nm)$ 成为优选40~100nm、更优选60~80nm左右的方式调整相位差膜的膜厚即可。

[0240] 通过将本发明的相位差膜与偏光膜组合,可提供偏光板(以下,也称为“本发明的偏光板”)、尤其是椭圆偏光板及圆偏光板。这些椭圆偏光板及圆偏光板中,在偏光膜上贴合有本发明的相位差膜。另外,本发明中,还可提供在该椭圆偏光板或圆偏光板上进一步贴合本发明的相位差膜作为宽波段 $\lambda/4$ 板而成的宽波段圆偏光板。

[0241] 本发明的一个实施方式中,可用于包含本发明的偏光板的光学显示器、例如反射型液晶显示器及有机电致发光(EL)显示器。上述FPD没有特别限制,可举出例如液晶显示装置(LCD)、有机EL显示装置。

[0242] 本发明中,光学显示器具有本发明的偏光板,可举出例如具有贴合本发明的偏光板和液晶面板而成的贴合品的液晶显示装置、具有贴合本发明的偏光板和发光层而成的有机EL面板的有机EL显示装置。

[0243] 需要说明的是,本发明中,相位差膜是用于将直线偏振光转换为圆偏振光或椭圆偏振光、或者相反地将圆偏振光或椭圆偏振光转换为直线偏振光的膜。本发明的相位差膜包含本发明的液晶组合物的聚合物(固化物)。

[0244] 本发明的相位差膜例如可通过以下这样的方法制造。

[0245] 首先,向包含本发明的化合物(A)和聚合性液晶化合物(B)、根据情况还包含上述的有机溶剂的液晶组合中,根据需要,添加下述聚合引发剂、阻聚剂、光敏化剂或流平剂(leveling agent)等添加剂,制备混合溶液。尤其是从在成膜时容易成膜的方面考虑,优选包含有机溶剂,从具有将得到的相位差膜固化的作用的方面考虑,优选包含聚合引发剂。

[0246] 为了容易进行涂布,优选的是,将含有本发明的液晶组合物的混合溶液的粘度调

节为例如10mPa·s以下、优选为0.1~7mPa·s左右。需要说明的是,混合溶液的粘度可通过有机溶剂的含量来调节。

[0247] 另外,上述混合溶液中的固态成分的浓度例如为5~50质量%,优选为5~30%,更优选为5%~15%。需要说明的是,此处所谓“固态成分”,是指从混合溶液(液晶组合物)中除去溶剂而得到的成分。固态成分的浓度为5%以上时,相位差膜不会过度变薄,存在能赋予液晶面板的光学补偿所需要的双折射率的倾向。另外,固态成分的浓度为50%以下时,混合溶液的粘度低,因此,存在相位差膜的膜厚变得不易产生不均的倾向,故优选。

[0248] 作为聚合引发剂,可举出例如光聚合引发剂及热聚合引发剂等,优选光聚合引发剂。

[0249] 作为光聚合引发剂,可举出例如苯偶姻类、二苯甲酮类、苯偶酰缩酮(benzil ketal)类、 α -羟基酮类、 α -氨基酮类、碘鎓盐或铈盐等,更具体而言,可举出Irgacure907、Irgacure184、Irgacure651、Irgacure819、Irgacure250、Irgacure369(以上均为Ciba Japan株式会社制)、Seikuol BZ、Seikuol Z、Seikuol BEE(以上均为精工化学株式会社制)、kayacure BP100(日本化药株式会社制)、kayacure UVI-6992(Dow公司制)、ADEKA OPTOMER SP-152或SP-170(以上均为株式会社ADEKA制)等。

[0250] 相对于聚合性液晶化合物(B)100质量份而言,聚合引发剂的含量例如为0.1~30质量份,优选为0.5~20质量份,更优选为0.5~10质量份。如果在上述范围内,则可在不扰乱液晶化合物的取向性的情况下使聚合性液晶化合物(B)聚合。

[0251] 作为阻聚剂,可举出例如对苯二酚类、或具有烷基醚基等取代基的对苯二酚类、丁基邻苯二酚等具有烷基醚基等取代基的邻苯二酚类、连苯三酚类、2,2,6,6-四甲基哌啶-1-氧自由基等自由基捕获剂、硫酚类、 β -萘基胺类或 β -萘酚类等。

[0252] 通过使用阻聚剂,可控制聚合性液晶化合物(B)的聚合,可提高得到的相位差膜的稳定性。相对于聚合性液晶化合物(B)100质量份而言,阻聚剂的使用量例如为0.05~30质量份,优选为0.1~10质量份。如果在上述范围内,则可在不扰乱液晶化合物的取向性的情况下使聚合性液晶化合物(B)聚合。

[0253] 作为光敏化剂,可举出例如咕吨酮或噻吨酮等咕吨酮类、葱类、或具有烷基醚基等取代基的葱类、吩噻嗪或红荧烯(rubrene)。

[0254] 通过使用光敏化剂,可使聚合性液晶化合物(B)的聚合高敏感度化。作为光敏化剂的使用量,相对于聚合性液晶化合物(B)100质量份,例如为0.05~30质量份,优选为0.1~10质量份。如果在上述范围内,则可在不扰乱液晶化合物的取向性的情况下使聚合性液晶化合物(B)聚合。

[0255] 作为流平剂,可举出例如放射线固化涂料用添加剂(BYK Chemie Japan制:BYK-352、BYK-353、BYK-361N)、涂料添加剂(Dow Corning Toray Co.,Ltd.制:SH28PA、DC11PA、ST80PA)、涂料添加剂(信越化学工业株式会社制:KP321、KP323、X22-161A、KF6001)或氟系添加剂(Dainippon Ink and Chemicals,Inc.制:F-445、F-470、F-479)等。

[0256] 通过使用流平剂,能使得到的相位差膜平滑化。此外,在相位差膜的制造过程中,能控制含有液晶组合物的混合溶液的流动性,能调整将聚合性液晶化合物(B)聚合而得到的相位差膜的交联密度。另外,相对于聚合性液晶化合物(B)100质量份而言,流平剂的使用量的具体数值例如为0.05~30质量份,优选为0.05~10质量份。如果在上述范围内,则可在

不扰乱液晶化合物的取向性的情况下使聚合性液晶化合物(B)聚合。

[0257] 接下来,若在支持基材上涂布含有本发明的液晶组合物的混合溶液并使其干燥,则可得到未聚合膜。未聚合膜呈现向列相等液晶相时,得到的相位差膜具有基于单畴(single-domain)取向的双折射性。由于未聚合膜在0~120℃左右、优选25~80℃的低温下进行取向,因此,作为取向膜,可使用耐热性未必充分的支持基材。另外,由于即使在取向后进一步冷却至30~10℃左右,也不会发生结晶化,因而容易操作。

[0258] 需要说明的是,通过适当调整混合溶液的涂布量、浓度,从而能调整膜厚,以赋予所期望的相位差。在本发明的化合物(A)和聚合性液晶化合物(B)的量恒定的混合溶液的情况下,可如式(III)那样确定得到的相位差膜的相位差值(延迟(retardation)值, $Re(\lambda)$),因此,为了得到所期望的 $Re(\lambda)$,可对膜厚d进行调整。

[0259] $Re(\lambda) = d \times \Delta n(\lambda)$ (III)

[0260] [式中, $Re(\lambda)$ 表示波长 λ_{nm} 处的相位差值, d 表示膜厚, $\Delta n(\lambda)$ 表示波长 λ_{nm} 处的双折射率。]

[0261] 作为向支持基材涂布的涂布方法,可举出例如挤出涂覆法、直接凹版涂覆法、逆式凹版涂覆法、CAP涂覆法或模涂法等。另外,可举出使用浸涂机、棒涂机或旋涂机等涂布机进行涂布的方法等。

[0262] 作为上述支持基材,可举出例如玻璃、塑料片材、塑料膜或透光性膜。需要说明的是,作为前述透光性膜,可举出例如聚乙烯、聚丙烯、降冰片烯系聚合物等聚烯烃膜、聚乙烯醇膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯膜、聚甲基丙烯酸酯膜、聚丙烯酸酯膜、纤维素酯膜、聚萘二甲酸乙二醇酯膜、聚碳酸酯膜、聚砜膜、聚醚砜膜、聚醚酮膜、聚苯硫醚膜或聚苯醚膜等。

[0263] 通过使用支持基材,从而即使在例如本发明的相位差膜的贴合工序、输送工序、保存工序等需要相位差膜的强度的工序中,也能不存在破裂等地容易地进行处理。

[0264] 另外,优选在支持基材上形成取向膜、并在取向膜上涂布包含本发明的液晶组合物的混合溶液。对于取向膜而言,优选的是,具有在涂布含有本发明的液晶组合物等的混合溶液时、不溶于混合溶液的耐溶剂性;具有能耐受为了除去溶剂或使液晶取向而进行的加热处理的耐热性;在摩擦时不发生由摩擦等导致的剥离等,取向膜优选由聚合物或含有聚合物的组合物形成。

[0265] 作为前述聚合物,可举出例如在分子内具有酰胺键的聚酰胺、明胶类、在分子内具有酰亚胺键的聚酰亚胺及其水解物聚酰胺酸、聚乙烯醇、烷基改性聚乙烯醇、聚丙烯酰胺、聚噁唑、聚乙烯亚胺、聚苯乙烯、聚乙烯吡咯烷酮、聚丙烯酸或聚丙烯酸酯类等聚合物。这些聚合物可单独使用,也可混合2种以上、或形成共聚物。这些聚合物可通过基于脱水、脱胺等的缩聚、自由基聚合、阴离子聚合、阳离子聚合等链式聚合、配位聚合、开环聚合等而容易地得到。

[0266] 另外,可将这些聚合物溶解于溶剂中而进行涂布。溶剂没有特别限制,具体而言可举出:水;甲醇、乙醇、乙二醇、异丙醇、丙二醇、甲基溶纤剂、丁基溶纤剂或丙二醇单甲基醚等醇;乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙二醇甲基醚乙酸酯、 γ -丁内酯、丙二醇甲基醚乙酸酯或乳酸乙酯等酯系溶剂;丙酮、甲基乙基酮、环戊酮、环己酮、甲基戊基酮或甲基异丁基酮等酮系溶剂;戊烷、己烷或庚烷等非氯系脂肪族烃溶剂;甲苯或二甲苯等非氯系芳香族烃溶剂、乙腈等腈系溶剂;四氢呋喃或二甲氧基乙烷等醚系溶剂;氯仿或氯苯等氯系溶剂;等等。这些有

机溶剂可单独使用,也可组合多种而使用。

[0267] 另外,为了形成取向膜,可直接使用市售的取向膜材料。作为市售的取向膜材料,可举出Sunever(注册商标,日产化学工业株式会社制)或Optmer(注册商标,JSR株式会社制)等。

[0268] 若使用这样的取向膜,则不需要通过拉伸来进行折射率的控制,因此,双折射的面内偏差变小。因此,发挥下述这样的效果:可在支持基材上提供也能适应平板显示装置(FPD)大型化的大的相位差膜。

[0269] 作为在上述支持基材上形成取向膜的方法,例如可通过将市售的取向膜材料、成为取向膜的材料化合物制成溶液而涂布于上述支持基材上,然后进行退火,从而在上述支持基材上形成取向膜。

[0270] 如上所述地操作而得到的取向膜的厚度例如为10nm~10000nm,优选为10nm~1000nm。如果为上述范围,则可使本发明的化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)等在该取向膜上以所期望的角度取向。

[0271] 另外,对于这些取向膜,根据需要可进行摩擦或偏振UV光照射。通过形成取向膜,可使本发明的化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)等沿所期望的方向取向。

[0272] 作为对取向膜进行摩擦的方法,例如,可利用下述方法:将缠绕有摩擦布且正在旋转的摩擦辊载置于工作台上,使其与输送中的取向膜接触。

[0273] 如上文所述,在制备未聚合膜的工序中,可在层叠于任意的支持基材上的取向膜上层叠未聚合膜(液晶层)。这种情况下,与制作液晶盒、并向该液晶盒中注入液晶组合物的方法相比,可降低生产成本。而且,可利用卷膜(roll-film)来进行膜的生产。

[0274] 对于溶剂的干燥而言,可在使聚合进行的同时进行,从成膜性方面考虑,优选在聚合之前将大部分溶剂干燥。

[0275] 作为溶剂的干燥方法,可举出例如自然干燥、通风干燥、减压干燥等方法。作为具体的加热温度,优选为10~120℃,进一步优选为25~80℃。另外,作为加热时间,优选为10秒~60分钟,更优选为30秒~30分钟。如果加热温度及加热时间在上述范围内,则作为上述支持基材,可使用耐热性未必充分的支持基材。

[0276] 接下来,使上文中得到的未聚合膜进行聚合、固化。由此,形成本发明的化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)的取向性被固定化的膜、即包含本发明的液晶组合物的聚合物(固化物)的膜(以下,也称为“聚合膜”)。

[0277] 使未聚合膜聚合的方法可根据本发明的化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)的种类而确定。在聚合性液晶化合物(B)中包含的聚合性基团及根据情况在本发明的化合物(A)中包含的聚合性基团为光聚合性时,可利用光聚合使上述未聚合膜聚合,该聚合性基团为热聚合性时,可利用热聚合使上述未聚合膜聚合。本发明中,特别优选利用光聚合使未聚合膜聚合。通过光聚合,可在低温下使未聚合膜聚合,因此,支持基材的耐热性的选择范围宽。另外,在工业上也变得容易制造。另外,从成膜性的观点考虑,也优选光聚合。光聚合可通过向未聚合膜照射可见光、紫外光或激光而进行。从处理性的观点考虑,特别优选紫外光,可一边加热至聚合性液晶化合物(B)成为液晶相的温度一边进行光照射。此时,也可利用掩模等对聚合膜进行图案化(patterning)。

[0278] 此外,本发明的相位差膜较之通过对聚合物进行拉伸而赋予相位差的拉伸膜而言

为薄膜。

[0279] 在本发明的相位差膜的制造方法中,还可包括将支持基材剥离的工序。通过成为这样的构成,得到的层叠体成为由取向膜和相位差膜形成的膜。另外,除了上述将支持基材剥离的工序之外,可进一步包括将取向膜剥离的工序。通过成为这样的构成,可得到相位差膜。

[0280] 实施例

[0281] 以下,举出实施例及比较例来具体说明本发明,但本发明不受这些实施例的限制。需要说明的是,只要没有特别说明,实施例中的“%”及“份”是指质量%及质量份。

[0282] (HPLC测定)

[0283] HPLC测定可在任意条件下进行,只要能将来自化合物(A)及聚合性液晶化合物(B)的峰分离即可。HPLC测定条件的一例如下所示。

[0284] (测定条件)

[0285] 测定装置:HPLC LC-10AT(岛津制作所制)

[0286] 柱:L-Column ODS(内径3.0mm,长度150mm,粒径3 μ m)

[0287] 温度:40 $^{\circ}$ C

[0288] 流动相A:0.1% (v/v) -TFA/水

[0289] 流动相B:0.1% (v/v) -TFA/乙腈

[0290] 梯度:0min 70%-B

[0291] 30min 100%-B

[0292] 60min 100%-B

[0293] 60.01min 70%-B

[0294] 75min 70%-B

[0295] 流速:0.5mL/min

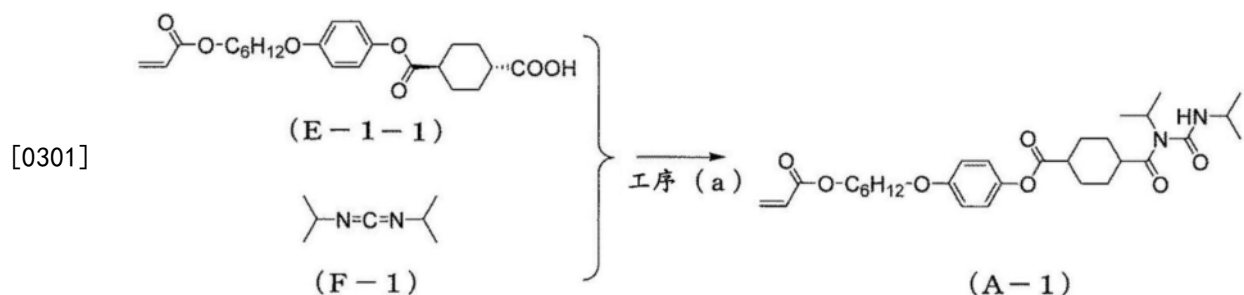
[0296] 注入量:5 μ L

[0297] 检测波长:254nm

[0298] (实施例1:式(A-1)表示的化合物的制造)

[0299] 按照以下的合成路径合成下述式(A-1)表示的化合物(以下,称为“化合物(A-1)”)。

[0300] [化学式27]



[0302] <工序(a)>

[0303] 使设置有Dimroth冷凝管及温度计的100mL-四颈瓶内成为氮气气氛,将参照专利文献(日本特开2010-31223)合成的化合物(E-1-1)10.00g、二甲基氨基吡啶(以下,简称为“DMAP”。和光纯药工业(株)制)0.02g、二丁基羟基甲苯(以下,简称为“BHT”。和光纯药工业

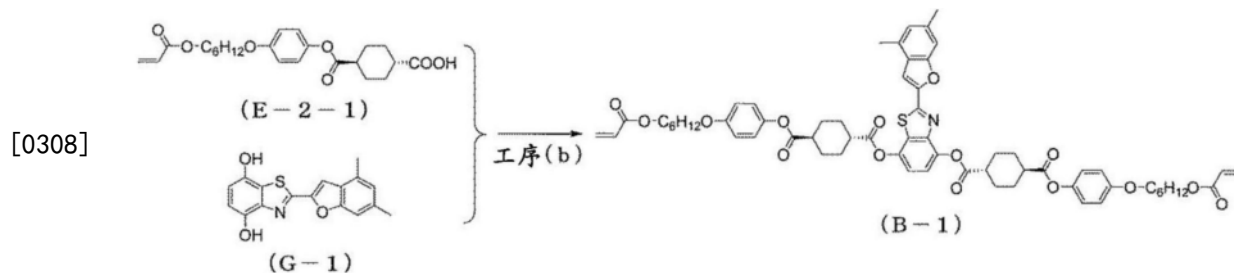
(株)制) 0.20g、及氯仿(关东化学(株)制) 50g混合,然后使用滴液漏斗进一步添加化合物(F-1)(二异丙基碳二亚胺,以下简称为“IPC”。和光纯药工业(株)制) 3.32g,于40℃使它们反应一夜。反应结束后,通过过滤而除去不溶成分。利用旋转蒸发器从得到的氯仿溶液中蒸馏去除溶剂,向经过蒸馏去除后的溶液中滴加正己烷(和光纯药工业(株)制) 20g,使固体析出。接下来,通过过滤而取出析出的固体,用20g的正己烷洗涤3次,然后,于30℃进行减压干燥,由此,得到化合物(A-1) 11.28g。化合物(A-1)的收率以化合物(E-1-1)为基准计为86.72%。

[0304] 化合物(A-1)的¹H-NMR(CDCl₃): δ(ppm) 1.20~1.36(d,6H)、1.36~1.81(m,18H)、1.93~1.97(m,2H)、2.20~2.25(m,2H)、2.54~2.58(m,2H)、3.90~4.04(m,3H)、4.14~4.19(t,2H)、4.40~4.45(m,1H)、5.79~5.84(dd,1H)、6.07~6.17(m,1H)、6.36~6.43(dd,1H)、6.84~6.97(m,5H)

[0305] (制造例1:式(B-1)表示的化合物的制造)

[0306] 按照以下的合成路径合成下述式(B-1)表示的聚合性液晶化合物(以下,称为“化合物(B-1)”)。

[0307] [化学式28]



[0309] <工序(b)>

[0310] 使设置有Dimroth冷凝管及温度计的100mL-四颈瓶内成为氮气气氛,添加参照专利文献(日本特开2010-31223)而合成的化合物(E-2-1) 11.02g、参照专利文献(日本特开2011-207765)而合成的化合物(G-1) 4.00g、DMAP(和光纯药工业(株)制) 0.02g、BHT(和光纯药工业(株)制) 0.20g、及氯仿(关东化学(株)制) 58g并进行混合,然后使用滴液漏斗进一步添加IPC(和光纯药工业(株)制) 4.05g,于0℃使它们反应一夜。反应结束后,通过过滤而除去不溶成分。将得到的氯仿溶液滴加至相对于该溶液中包含的氯仿的重量而言为3倍的重量的乙腈(和光纯药工业(株)制)中,使固体析出。接下来,通过过滤而取出析出的固体,用20g的乙腈洗涤3次,然后于30℃进行减压干燥,由此,得到化合物(B-1) 11.43g。化合物(B-1)的收率以化合物(G-1)为基准计为80%。需要说明的是,聚合性液晶化合物(B-1)的最大吸收波长(λ_{max})为352nm。

[0311] 化合物(B-1)的¹H-NMR(CDCl₃): δ(ppm) 1.45~1.85(m,24H)、2.36~2.87(m,18H)、3.93~3.97(t,4H)、4.15~4.20(t,4H)、5.79~5.84(dd,2H)、6.07~6.17(m,2H)、6.37~6.45(m,2H)、6.87~7.01(m,9H)、7.20(s,1H)、7.23(s,2H)、7.53(s,1H)

[0312] (实施例2:液晶组合物(1)的制造)

[0313] 在管形瓶(vial tube)中量取制造例1中得到的化合物(B-1) 999mg,向其中添加实施例1中得到的化合物(A-1) 1mg并进行混合,得到液晶组合物(1)。使用得到的液晶组合物(1),在上述的测定条件下进行HPLC分析,测定基于化合物(A-1)和(B-1)的总量的化合物

(A-1)的面积百分率值。

[0314] (实施例3及4:液晶组合物(2)及(3)的制造)

[0315] 如表1所示地,分别变更制造例1中得到的化合物(B-1)与实施例1中得到的化合物(A-1)的混合比例,除此之外,与实施例2同样地操作,得到液晶组合物(2)及(3)。

[0316] (比较例1)

[0317] 将制造例1中得到的聚合性液晶化合物(B-1)作为比较例1。

[0318] (比较例2)

[0319] 如表1所示地,分别变更制造例1中得到的化合物(B-1)与实施例1中得到的化合物(A-1)的混合比例,除此之外,与实施例2同样地操作,得到液晶组合物,作为比较例2。

[0320] (向列相转变温度的测定)

[0321] 在管形瓶(vial tube)中量取1000mg上述实施例2的组合物,进而添加2g的氯仿使其溶解。将得到的溶液涂布于带有实施了摩擦处理的PVA取向膜的玻璃基板并使其干燥。将该基板放置于冷却加热装置(Japan High Tech Co.,Ltd.制“LNP94-2”)中,从室温升温至180℃,然后冷却至室温。用偏光显微镜(LEXT,奥林巴斯公司制)观察温度变化时的情形,测定成为向列相的温度,作为向列相转变温度。对于实施例3及4、比较例1及2的组合物,也同样地操作,测定向列相转变温度。将得到的结果示于表1。

[0322] [表1]

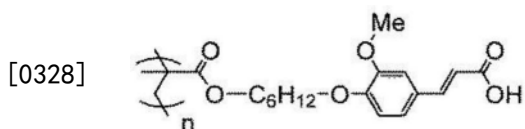
组合物	混合比		(A-1)的面积百分率值 [%]	向列相转变温度 [°C]
	(B-1) [mg]	(A-1) [mg]		
[0323] 实施例	2	999	1	0.10
	3	990	10	1.00
	4	900	100	10.00
比较例	1	1000	0	0.00
	2	800	200	20.00

[0324] (光取向膜形成用组合物的制备)

[0325] 将下述成分混合,于80℃对得到的混合物进行1小时搅拌,由此,得到光取向膜形成用组合物。

[0326] 下式所示的光取向性材料(5份):

[0327] [化学式29]



[0329] 溶剂(95份):环戊酮

[0330] (光学膜(相位差膜)的制造)

[0331] 按照下述方式制造光学膜。使用电晕处理装置(AGF-B10,春日电机株式会社制),在输出功率为0.3kW、处理速度为3m/分钟的条件对环烯烃聚合物膜(COP)(ZF-14,日本Zeon株式会社制)进行1次处理。使用棒涂机在实施了电晕处理的表面上涂布前述光取向膜形成用组合物,于80℃进行1分钟干燥,使用偏振UV光照射装置(SPOT CURE SP-7;Ushio电机株式会社制),以100mJ/cm²的累积光量实施偏振UV光的曝光。用激光显微镜(LEXT,奥林

巴斯株式会社制)测定得到的取向膜的膜厚,结果为100nm。

[0332] 接下来,向管形瓶中投入实施例2中得到的液晶组合物(1),按照表2中记载的组成,装入聚合引发剂、流平剂、阻聚剂及溶剂,使用Carousel,于80℃进行30分钟搅拌,得到含有液晶组合物的混合溶液(1)。

[0333] 需要说明的是,表2所示的聚合引发剂、流平剂及阻聚剂的量为相对于实施例2中得到的液晶组合物(1)100质量份而言的装料量。另外,以液晶组合物(1)的质量%相对于溶液总量而言成为13%的方式设定溶剂的配合量。

[0334] [表2]

	聚合引发剂	流平剂	阻聚剂
[0335] 添加量 [质量份]	6.0	0.1	0.2

[0336] 聚合引发剂:2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代(morpholino)苯基)丁烷-1-酮(Irgacure369;BASF Japan公司制)

[0337] 流平剂:聚丙烯酸酯化合物(BYK-361N;BYK Chemie Japan制)

[0338] 阻聚剂:BHT(和光纯药工业(株)制)

[0339] 溶剂:N-甲基吡咯烷酮(NMP;关东化学(株)制)

[0340] 使用棒涂机将得到的含有液晶组合物的混合溶液(1)涂布于取向膜上,于120℃进行1分钟干燥,然后使用高压汞灯(Unicure VB-15201BY-A,Ushio电机株式会社制),通过照射紫外线(氮气气氛下,波长:365nm,波长365nm处的累积光量:1000mJ/cm²)从而制成光学膜(1)。

[0341] 另外,代替上述液晶组合物(1),分别使用实施例3、4、比较例1及2的组合物,除此之外,与上述同样地操作,制成光学膜(2)~(5)。

[0342] (取向缺陷的评价)

[0343] 将得到的光学膜切出10cm见方,使用偏光显微镜(LEXT,奥林巴斯公司制),通过目视来确认画面上的取向缺陷的个数,按照下述评价基准进行评价。将结果示于表3。

[0344] (取向缺陷的评价基准)

[0345] 1:在整个面上产生取向缺陷(>100个)

[0346] 2:11~100个

[0347] 3:1~10个

[0348] 4:无缺陷

[0349] (光学特性Re(450)/Re(550)的测定)

[0350] 将上文中制成的光学膜作为测定试样,使用测定机(王子计测机器公司制“KOBRA-WR”),测定相对于波长450nm及波长550nm的光的正面相位差值,算出Re(450)/Re(550)。将得到的结果示于表3。

[0351] [表3]

光学膜	组合物	取向缺陷	Re(450)/Re(550)
(1)	实施例2	4	0.82
(2)	实施例3	4	0.82

(3)	实施例4	3	0.82
(4)	比较例1	4	0.82
(5)	比较例2	1	0.83

[0353] 如表1所示,实施例2~4的本发明的液晶组合物通过包含实施例1中得到的化合物(A)从而具有降低的向列相转变温度。此外,如表3所示,在由实施例2~4的液晶组合物得到的光学膜(1)~(3)中,完全未观察到取向缺陷,或仅观察到轻微的取向缺陷。另外,Re(450)/Re(550)的值满足式(1): $0.80 \leq \text{Re}(450)/\text{Re}(550) < 1.00$,未观察到因添加实施例1的化合物而对逆波长分散性造成的不良影响。

[0354] 另一方面,对于不含实施例1中得到的化合物(A)的比较例1的组合物而言,虽然未在得到的光学膜上观察到取向缺陷,但组合物的向列相转变温度高。另外,对于包含超过规定量的实施例1中得到的化合物(A)的比较例2的组合物而言,虽然观察到向列相转变温度的下降,但在得到的光学膜中产生了取向缺陷。根据上述结果,确认了通过以规定的量添加本发明的化合物,从而不仅可抑制取向缺陷,而且可在不过度妨碍液晶化合物的取向的情况下使相转变温度降低,能在维持逆波长分散性的状态下降低成膜时的干燥温度。