(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114929839 B
(45)授权公告日 2024.08.09

(21)申请号 202080090829.9
(22)申请日 2020.12.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114929839 A
(43)申请公布日 2022.08.19
(30)优先权数据
2020-057865 2020.03.27 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/045960 2020.12.10
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/192439 JA 2021.09.30
(73)专利权人 石家庄诚志永华显示材料有限公司
地址 050027 河北省石家庄市槐安东路606号
(72)发明人 井之上雄一 野吕大树 门本豊 杉山弘和 杉山典幸
(74)专利代理机构 北京市兰台律师事务所 11354
专利代理师 张峰
(51)Int.Cl.
C09K 19/56(2006.01)
C07D 317/36(2006.01)
C07D 319/06(2006.01)
C09K 19/12(2006.01)
C09K 19/14(2006.01)
C09K 19/16(2006.01)
C09K 19/18(2006.01)
C09K 19/20(2006.01)
C09K 19/24(2006.01)
C09K 19/30(2006.01)
C09K 19/32(2006.01)
C09K 19/34(2006.01)
C09K 19/38(2006.01)
C09K 19/54(2006.01)
G02F 1/13(2006.01)
C07C 69/54(2006.01)
(56)对比文件
CN 110573490 A,2019.12.13
CN 110621761 A,2019.12.27
审查员 秦紫婷

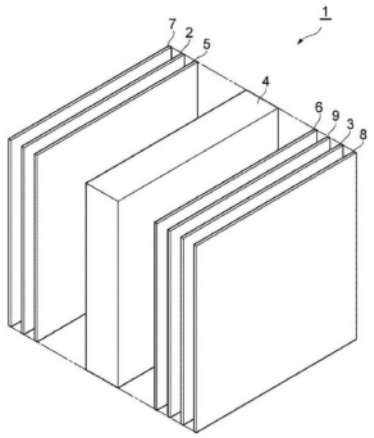
权利要求书6页 说明书77页 附图1页

(54)发明名称

液晶组合物、液晶显示元件及化合物

(57)摘要

本发明涉及一种液晶组合物、液晶显示元件及化合物。本发明的目的在于提供一种能够实现液晶组合物的高的电压保持率(VHR)的化合物及含有所述化合物的液晶组合物以及使用所述液晶组合物的液晶显示元件。更具体而言,本发明的化合物为具有聚合性基及极性基的通式(Y)所表示的化合物。另外,本发明的液晶组合物含有一种或两种以上的具有聚合性基及极性基的通式(Y)所表示的化合物。另外,本发明的液晶显示元件使用含有一种或两种以上的具有聚合性基及极性基的通式(Y)所表示的化合物的液晶组合物。



CN 114929839 B

1.一种液晶组合物,其特征在于,含有:一种或两种以上的下述通式(Y-1)所表示的化合物A,

P^{y1}-S^{y1}-M^{y2}-M^{y3}-S^{y2}-P^{y2}　(Y-1)

通式(Y-1)中,

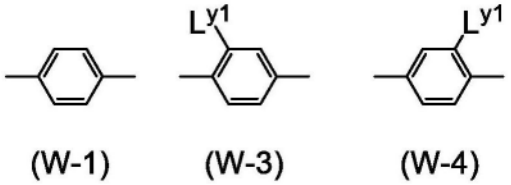
S^{y1}表示单键,

S^{y2}表示碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基,

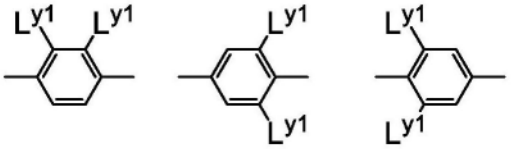
所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子,

所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-或-O-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻,

M^{y2}及M^{y3}分别独立地表示选自下述式(W-1)、式(W-3)、式(W-4)、式(W-5)、式(W-6)或式(W-7)所表示的基中的基,



(W-1)　(W-3)　(W-4)



(W-5)　(W-6)　(W-7)

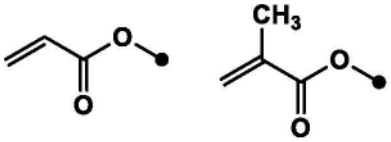
L^{y1}表示卤素原子、碳原子数1～30的直链或分支的烷基,

所述烷基中的氢原子可经取代为卤素原子,

所述烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-或-O-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻,

在L^{y1}存在多个的情况下,这些可相同也可不同,

P^{y1}及P^{y2}分别独立地表示选自以下的式(YP-1)～式(YP-2)所表示的群组中的取代基,



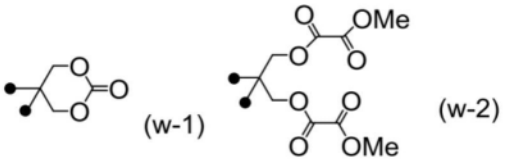
(YP-1)　(YP-2)

式中,

黑点表示对于S^{y1}或S^{y2}的键结键,

S^{y2}及L^{y1}的至少一个表示所述亚烷基或所述烷基,

S^{y2}中的一个-CH_2-经以下的式(w-1)或式(w-2)所表示的部分结构所表示的基取代,



(w-1) (w-2)

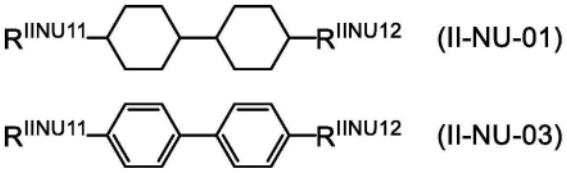
式(w-1)或式(w-2)中,

黑点表示键结键,

Me表示甲基。

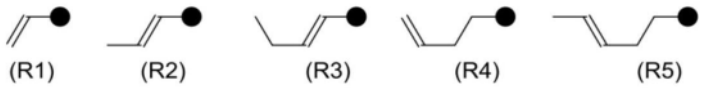
2.根据权利要求1所述的液晶组合物,其中所述化合物A的合计含量在液晶组合物的总量中为0.05质量%～0.8质量%。

3.根据权利要求1所述的液晶组合物,进而含有一种或两种以上的选自由下述通式(II-NU-01)及通式(II-NU-03)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为化合物C,



通式(II-NU-01)及通式(II-NU-03)中,

R^{IINU11}表示选自由下述式(R1)至式(R5)所表示的基所组成的群组中的基,



式(R1)至式(R5)中,

黑点表示环结构中的碳原子,

R^{IINU12}表示碳原子数1～10的烷基,

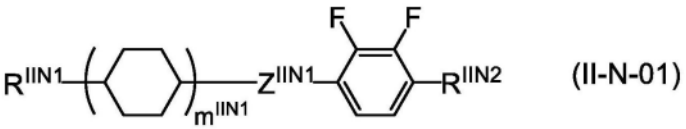
只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-O-取代,

所述烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代。

4.根据权利要求3所述的液晶组合物,其中在液晶组合物的总量中,

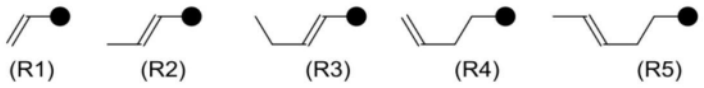
通式(II-NU-01)所表示的化合物的含量为5质量%～50质量%、和/或通式(II-NU-03)所表示的化合物的含量为1质量%～35质量%。

5.根据权利要求1所述的液晶组合物,进而含有一种或两种以上的选自由下述通式(II-N-01)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为化合物C,



通式(II-N-01)中,

R^{IIN1}表示选自由下述式(R1)至式(R5)所表示的基所组成的群组中的基,



式(R1)至式(R5)中,

黑点表示环结构中的碳原子,

R^{IIN2}表示碳原子数1～10的烷基，

只要是不使氧原子连续地相邻的情况，则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-O-取代，

所述烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代，

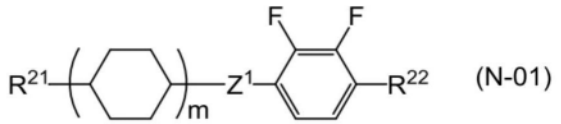
Z^{IIN1}分别独立地表示单键、-CH_2CH_2-、-OCH_2-或-CH_2O-，

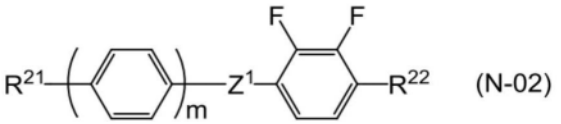
m^{IIN1}分别独立地表示1或2。

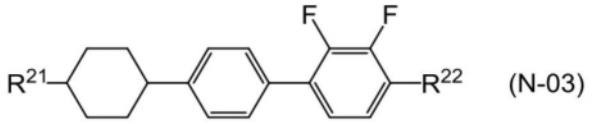
6.根据权利要求5所述的液晶组合物，其中在液晶组合物的总量中，

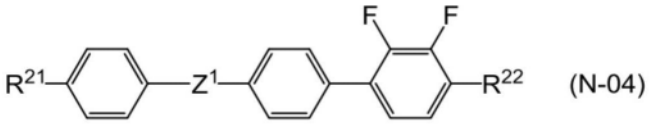
通式(II-N-01)所表示的化合物的含量为3质量%～15质量%。

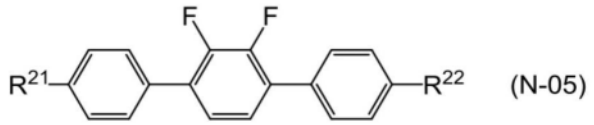
7.根据权利要求1所述的液晶组合物，进而含有一种或两种以上的选自由下述通式(N-01)、通式(N-02)、通式(N-03)、通式(N-04)及通式(N-05)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为化合物D，


(N-01)


(N-02)


(N-03)


(N-04)


(N-05)

通式(N-01)、通式(N-02)、通式(N-03)、通式(N-04)及通式(N-05)中，

R^{21}及R^{22}分别独立地表示碳原子数1～8的烷基，

只要是不使氧原子连续地相邻的情况，则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可由-O-取代，

所述烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代，

Z^1分别独立地表示单键、-CH_2CH_2-、-OCH_2-或-CH_2O-，

m分别独立地表示1或2。

8.根据权利要求7所述的液晶组合物，其中在液晶组合物的总量中，

通式(N-01)所表示的化合物的含量为10质量%～45质量%、

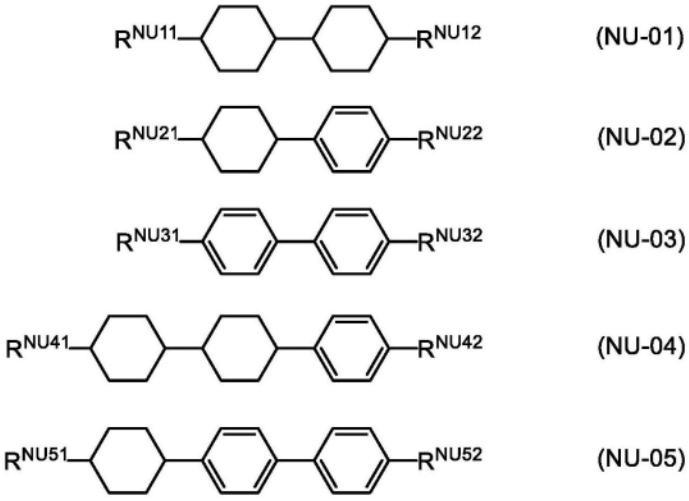
通式(N-02)所表示的化合物的含量为1质量%～20质量%、

通式(N-03)所表示的化合物的含量为1质量%～35质量%、

通式(N-04)所表示的化合物的含量为1质量%～10质量%、和/或

通式(N-05)所表示的化合物的含量为2质量%～15质量%。

9.根据权利要求1所述的液晶组合物,进而含有一种或两种以上的选自由下述通式(NU-01)～通式(NU-05)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为化合物E,



通式(NU-01)～通式(NU-05)中,

R^{NU11}、R^{NU12}、R^{NU21}、R^{NU22}、R^{NU31}、R^{NU32}、R^{NU41}、R^{NU42}、R^{NU51}及R^{NU52}分别独立地表示碳原子数1至8的烷基,

只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述基中的一个或并不邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-O-取代。

10.根据权利要求9所述的液晶组合物,其中在液晶组合物的总量中,

通式(NU-01)所表示的化合物的含量为10质量%～50质量%、

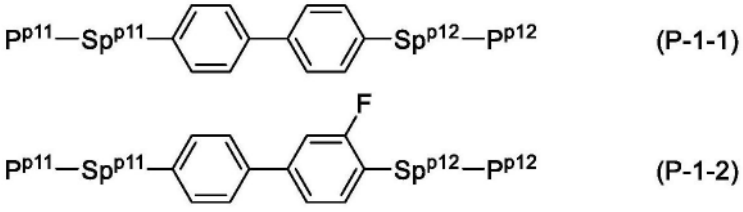
通式(NU-02)所表示的化合物的含量为3质量%～30质量%、

通式(NU-03)所表示的化合物的含量为0质量%～20质量%、

通式(NU-04)所表示的化合物的含量为3质量%～20质量%、和/或

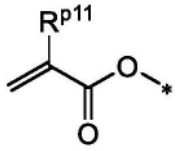
通式(NU-05)所表示的化合物的含量为1质量%～20质量%。

11.根据权利要求1所述的液晶组合物,进而含有一种或两种以上的选自由式(P-1-1)～式(P-1-2)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为聚合性化合物B,



式(P-1-1)～式(P-1-2)中,

P^{p11}及P^{p12}分别独立地表示下述通式(P^{p1}-1)所表示的基,



$(P^{p1}-1)$

通式$(P^{p1}-1)$中，

R^{p11}分别独立地表示氢原子或甲基，

Sp^{p11}及Sp^{p12}分别独立地表示碳原子数1～10的直链亚烷基或单键。

12.根据权利要求11所述的液晶组合物，其中所述聚合性化合物B的合计含量在液晶组合物的总量中为0.05质量%～0.8质量%。

13.一种液晶显示元件，其特征在于：使用如权利要求1至12中任一项所述的液晶组合物。

14.根据权利要求13所述的液晶显示元件，其为有源矩阵驱动用液晶显示元件。

15.根据权利要求14所述的液晶显示元件，其为聚合物稳定取向模式、聚合物稳定垂直取向模式、聚合物稳定-共面切换模式或聚合物稳定-边缘场切换模式用液晶显示元件。

16.一种化合物，其由下述通式(Y-1)表示，

$P^{y1}-S^{y1}-M^{y2}-M^{y3}-S^{y2}—P^{y2}$ (Y-1)

通式(Y-1)中，

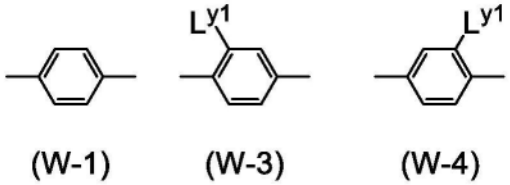
S^{y1}表示单键，

S^{y2}表示碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基，

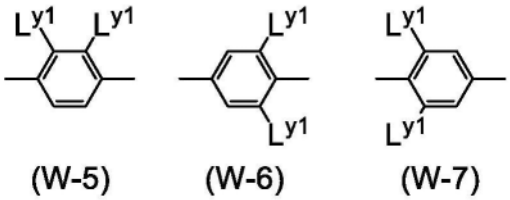
所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子，

所述亚烷基中的$-CH_2-$可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-或-O-取代，但两个以上的-O-并不连续地相邻，

M^{y2}及M^{y3}分别独立地表示选自下述式(W-1)、式(W-3)、式(W-4)、式(W-5)、式(W-6)或式(W-7)所表示的基中的基，



(W-1) (W-3) (W-4)



(W-5) (W-6) (W-7)

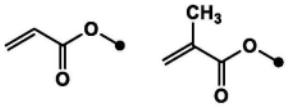
L^{y1}表示卤素原子、碳原子数1～30的直链或分支的烷基，

所述烷基中的氢原子可经取代为卤素原子，

所述烷基中的$-CH_2-$可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-或-O-取代，但两个以上的-O-并不连续地相邻，

在L^{y1}存在多个的情况下,这些可相同也可不同,

P^{y1}及P^{y2}分别独立地表示选自以下的式(YP-1)～式(YP-2)所表示的群组中的取代基,



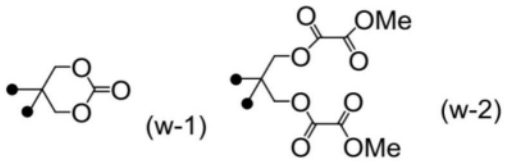
(YP-1) (YP-2)

式中,

黑点表示对于S^{y1}或S^{y2}的键结键,

S^{y2}及L^{y1}的至少一个表示所述亚烷基或所述烷基,

S^{y2}中的一个-CH_2-经以下的式(w-1)或式(w-2)所表示的部分结构所表示的基取代,



(w-1) (w-2)

式(w-1)或式(w-2)中,

黑点表示键结键,

Me表示甲基。

液晶组合物、液晶显示元件及化合物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶组合物、使用所述液晶组合物的液晶显示元件及能够添加到所述液晶组合物中的化合物。

背景技术

[0002] 液晶显示元件可用于以时钟、台式计算器为代表的各种测定设备、汽车用面板、文字处理器、电子记事本、打印机、计算机、电视机、时钟、广告显示板等中。作为液晶显示方式,其具代表性的方式可列举扭转向列(twisted nematic,TN)型、超扭转向列(super twisted nematic,STN)型、使用薄膜晶体管(thin film transistor,TFT)的垂直取向型(vertical alignment;VA)或共面切换(in-plane switching,IPS)型等。对于这些液晶显示元件中所使用的液晶组合物,要求:相对于水分、空气、热、光等外部因素稳定;且在以室温为中心而尽可能广的温度范围内显示出液晶相、粘性低、且驱动电压低。对于各液晶显示元件,为了将介电各向异性(Δε)或折射率各向异性(Δn)等设为最优选的值,而液晶组合物包含几种至几十种化合物。

[0003] 在VA型显示器中,使用Δε为负的液晶组合物,并广泛用于液晶电视机(television,TV)等中。其中,聚合物稳定取向(polymer sustained alignment,PSA)模式为使溶解于液晶中的单体聚合而对垂直取向的液晶分子赋予所期望的预倾角的模式,且由于可扩大视角或获得高速响应及高透过率,而成为目前的TV的主流。另外,近年来,正在研究液晶显示元件的进一步的高速响应化,作为所述技术,尝试有:使用包含具有烯基等烯基部分结构的液晶化合物(烯基系液晶化合物)的液晶组合物来形成液晶层(例如,参照专利文献1及专利文献2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开2014-112192号公报

[0007] 专利文献2:日本专利特开2010-285499号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的问题

[0009] 然而,包含烯基系液晶化合物的液晶组合物容易因自背光灯放射出的光或液晶显示元件的制造过程中所照射的紫外线等活性能量线而劣化,存在因液晶组合物的光劣化而生成的杂质引起液晶面板的电压保持率(voltage holding ratio,VHR)降低的问题。

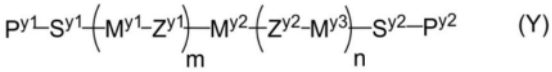
[0010] 本发明所欲解决的课题在于提供一种能够实现高的电压保持率(VHR)的液晶组合物、液晶显示元件及化合物。

[0011] 解决问题的技术手段

[0012] 本发明人等人进行了努力研究,结果发现,通过在液晶组合物中包含具有聚合性基及极性基的特定化合物,可解决所述问题,从而完成了本发明。

[0013] 即,本发明的液晶组合物含有:一种或两种以上的下述通式(Y)所表示的化合物A。

[0014] [化1]

[0015] 

[0016] (通式(Y)中,

[0017] S^{y1}及S^{y2}分别独立地表示单键、碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基,所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基,所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻,

[0018] M^{y1}、M^{y2}及M^{y3}分别独立地表示二价芳香族基、二价环脂肪族基、二价杂环式化合物基、二价缩合环或二价缩合多环,这些环结构中的氢原子可经L^{y1}取代,

[0019] L^{y1}表示P^{y3}-S^{y3}-、卤素原子、氰基、硝基、碳原子数1～30的直链或分支的烷基,所述烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基,所述烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻,在L^{y1}存在多个的情况下,这些可相同也可不同,

[0020] P^{y1}、P^{y2}及P^{y3}表示聚合性基,

[0021] S^{y3}表示单键、碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基,所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基,所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻,

[0022] Z^{y1}及Z^{y2}分别独立地表示单键、-C_2H_4-、-C_4H_8-、-C_3H_6-、-OCH_2-、-CH_2O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOOCH_2-、-CH_2OCOO-、-OCH_2CH_2O-、-CH=CRa-COO-、-CH=CRa-OCO-、-COO-CRa=CH-、-OCO-CRa=CH-、-COO-CRa=CH-COO-、-COO-CRa=CH-OCO-、-OCO-CRa=CH-COO-、-OCO-CRa=CH-OCO-、-$COOC_2H_4$-、-$OCOC_2H_4$-、-C_2H_4OCO-、-CH_2OCO-、-$COOCH_2$-、-$OCOCH_2$-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF_2O-、-OCF_2-、-CF_2CH_2-、-CH_2CF_2-、-CF_2CF_2-或-C≡C-(式中,Ra分别独立地表示氢原子或碳原子数1～4的烷基),

[0023] m及n分别独立地表示0～4的整数,m+n为0～6,

[0024] 在S^{y1}、S^{y2}或L^{y1}为碳原子数1～12的亚烷基或烷基的情况下,其一个以上的-CH_2-经下述通式(A-1)所表示的部分结构取代,或者S^{y1}、S^{y2}、M^{y1}、M^{y2}、M^{y3}或L^{y1}中的一个以上的氢原子经下述通式(A-2)所表示的部分结构取代,

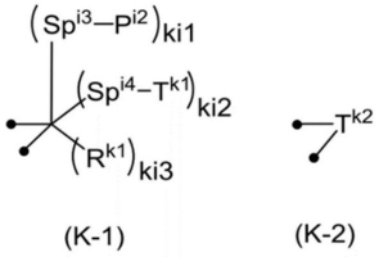
[0025] [化2]

[0026] -S^{y4}-K^{i1}-S^{y5}- (A-1)

[0027] (通式(A-1)中,S^{y4}及S^{y5}分别独立地表示单键、碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基,所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基,所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻,

[0028] K^{i1}分别独立地表示下述通式(K-1)或通式(K-2)所表示的基,

[0029] [化3]

[0030] 

(K-1) (K-2)

[0031] (通式(K-1)中,

[0032] Sp^{i3}及Sp^{i4}分别独立地表示单键、碳原子数1～20的直链或分支的亚烷基、碳原子数1～20的直链或分支的卤化亚烷基,所述亚烷基或卤化亚烷基中的-CH_2-可在不使两个-O-连续地相邻的情况下经-CH=CH-、-C≡C-或-O-取代,

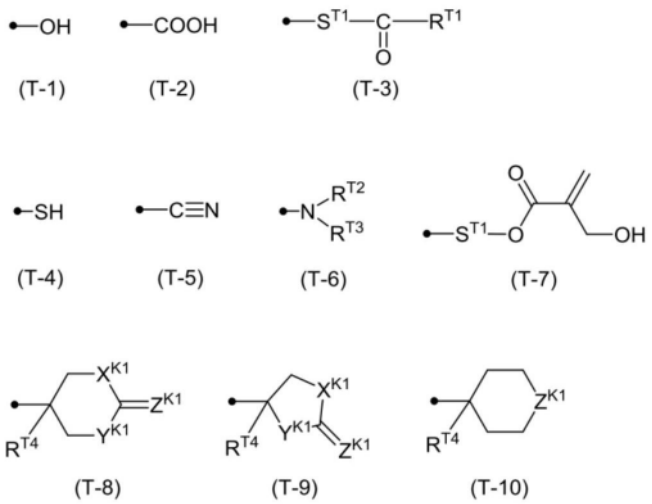
[0033] P^{i2}表示聚合性基,

[0034] R^{k1}分别独立地表示氢原子、碳原子数1～6的直链或分支的烷基,所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可经-O-取代,

[0035] ki1及ki3独立地表示0或1,ki2表示1或2,ki1+ki2+ki3为2,

[0036] T^{k1}分别独立地表示通式(T-1)至通式(T-10)所表示的基,

[0037] [化4]

[0038] 

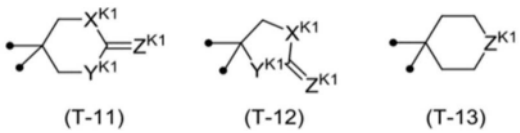
[0039] (通式(T-1)至通式(T-10)中,S^{T1}分别独立地表示单键、碳原子数1～15的直链状或分支状的亚烷基、碳原子数2～18的直链状或分支状的亚烯基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述亚烷基或所述亚烯基的-CH_2-可经取代为-O-、-COO-、-C(=O)-或-OCO-,

[0040] R^{T1}分别独立地表示碳原子数1～5的烷基,所述烷基的-CH_2-可以氧原子并不连续地相邻的方式经取代为-O-、-COO-、-C(=O)-或-OCO-,

[0041] R^{T2}、R^{T3}及R^{T4}分别独立地表示氢原子或碳原子数1～12的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基的-CH_2-可经取代为-O-、-COO-、-C(=O)-或-OCO-)

[0042] 通式(K-2)中,T^{k2}分别独立地表示通式(T-11)至通式(T-13)所表示的基,

[0043] [化5]

[0044] 

[0045] (通式(T-11)至通式(T-13)中,X^{K1}及Y^{K1}分别独立地表示-CH_2-、氧原子或硫原子,Z^{K1}分别独立地表示氧原子或硫原子)

[0046] 其中,式中的黑点表示键结键))

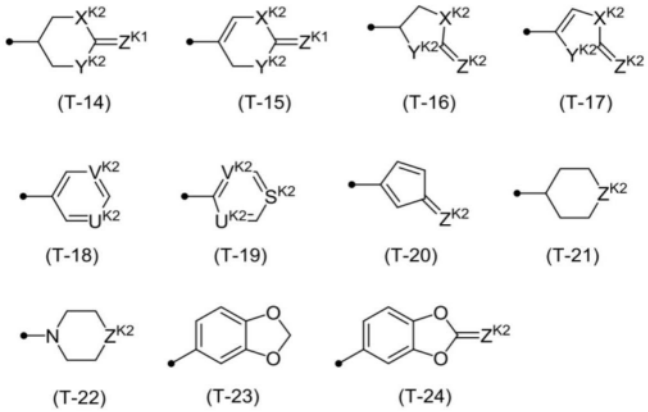
[0047] [化6]

[0048] $$-S^{y6}-\left(T^{k3}\right)_{ki4} \quad (A\text{-}2)$$

[0049] (通式(A-2)中,S^{y6}表示单键、碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基,所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基,所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻,

[0050] T^{k3}表示通式(T-1)至通式(T-13)及通式(T-14)至通式(T-24)所表示的基,

[0051] [化7]

[0052] 

[0053] (通式(T-14)至通式(T-24)中,X^{K2}表示与X^{K1}的定义相同的定义,

[0054] Y^{K2}表示与Y^{K1}的定义相同的定义,

[0055] Z^{K2}表示与Z^{K1}的定义相同的定义,

[0056] U^{K2}、V^{K2}及S^{K2}分别独立地表示甲基或氮原子;

[0057] 其中,式中的黑点表示键结键)

[0058] ki4为1～3))

[0059] 本发明的液晶显示元件使用所述液晶组合物。

[0060] 本发明的化合物为所述通式(Y)所表示的化合物。

[0061] 发明的效果

[0062] 根据本发明的液晶组合物,通过含有所述通式(Y)所表示的化合物A,可实现高的电压保持率(VHR)。

附图说明

[0063] 图1是表示使用本发明的液晶组合物的液晶显示元件的一例的分解立体图。

[0064] 符号的说明

[0065] 1:液晶显示元件

[0066] 2:第一基板

[0067] 3:第二基板

[0068] 4:液晶层

[0069] 5:像素电极层

[0070] 6:共通电极层

[0071] 7:第一偏光板

[0072] 8:第二偏光板

[0073] 9:彩色滤光片

具体实施方式

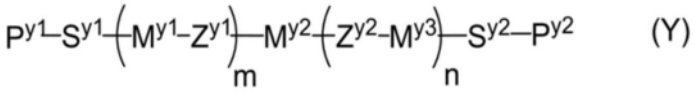
[0074] 1.液晶组合物

[0075] 本发明人等获得了如下见解:通过在液晶组合物中含有下述通式(Y)所表示的化合物A,可实现高的电压保持率(VHR)。若进行详细叙述,则下述通式(Y)所表示的化合物中,化合物A所具有的极性基捕获伴随液晶组合物的使用而产生的杂质、例如因烯基系化合物的光劣化而产生的杂质,由此可抑制由所述杂质所致的液晶组合物的电压保持率的降低。进而,在化合物A聚合化(聚合物化)时,所捕获的杂质被取入聚合物中而经固定化,因此可抑制杂质向液晶组合物的再释放。由此,杂质不会分散到液晶组合物的整个区域中,可与液晶分子分离,结果,可提高液晶组合物的比电阻及电压保持率。因此,使用本发明的液晶组合物的液晶显示元件可具有高的可靠性。

[0076] 1-1.通式(Y)所表示的化合物A

[0077] 本发明的液晶组合物的特征在于含有:一种或两种以上的下述通式(Y)所表示的化合物A。

[0078] [化8]

[0079] 

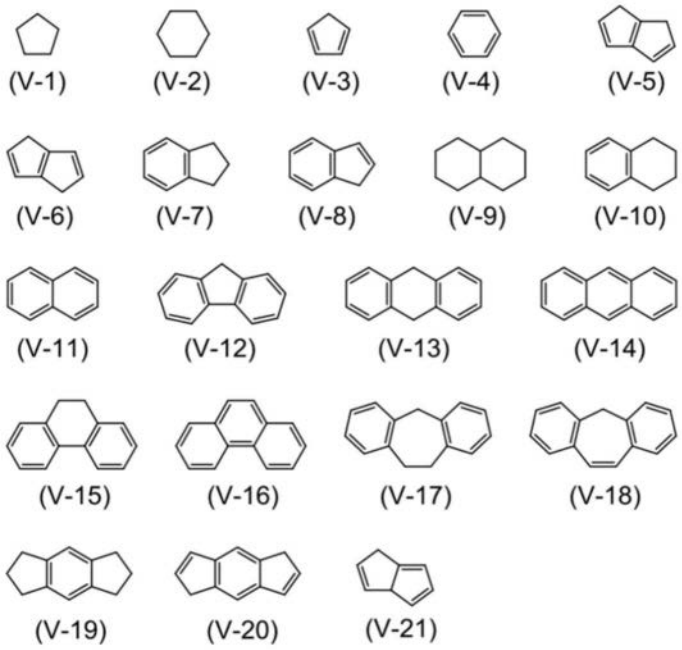
$$P^{y1}-S^{y1}-\left(M^{y1}-Z^{y1}\right)_m-M^{y2}-\left(Z^{y2}-M^{y3}\right)_n-S^{y2}-P^{y2} \qquad (Y)$$

[0080] 通式(Y)中,S^{y1}及S^{y2}分别独立地表示单键、碳原子数1~12的直链或分支的亚烷基。所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基。所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻。在S^{y1}及S^{y2}的至少一者为单键的情况下,容易进一步提高电压保持率或进一步形成预倾角,并且也可期待应力下的预倾角的稳定性的提高,因此更优选。

[0081] M^{y1}、M^{y2}及M^{y3}分别独立地表示二价芳香族基、二价环脂肪族基、二价杂环式化合物基、二价缩合环或二价缩合多环,这些环结构中的氢原子可经L^{y1}取代。

[0082] 更具体而言,M^{y1}、M^{y2}及M^{y3}分别独立地表示选自由下述式(V-1)至式(V-21)所组成的群组中的基,这些基可经L^{y1}取代。

[0083] [化9]

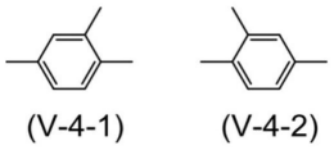
[0084] 

[0085] 式(V-1)至式(V-21)中,可在任意位置具有键结键,任意的-CH=可各自独立地经取代为-N=,$-CH_2-$可各自独立地经取代为-O-、-S-、$-NR^0-$(式中,R^0表示氢原子或碳原子数1~20的烷基)、-CS-或-CO-,但并不包含-O-O-键。

[0086] 在重视在液晶组合物中的溶解性的情况下,优选为(V-1)、(V-2)、(V-3)、(V-4)及(V-7),在重视高反应性的情况下,优选为(V-4)、(V-11)、(V-16)及(V-20),在重视形成良好的预倾角的情况下,优选为(V-2)、(V-4)、(V-7)、(V-8)、(V-10)及(V-11),在重视VHR的改善效果的情况下,优选为(V-2)、(V-4)及(V-11),在重视这些的平衡的情况下,更优选为(V-2)、(V-4)、(V-10)、及(V-11)。

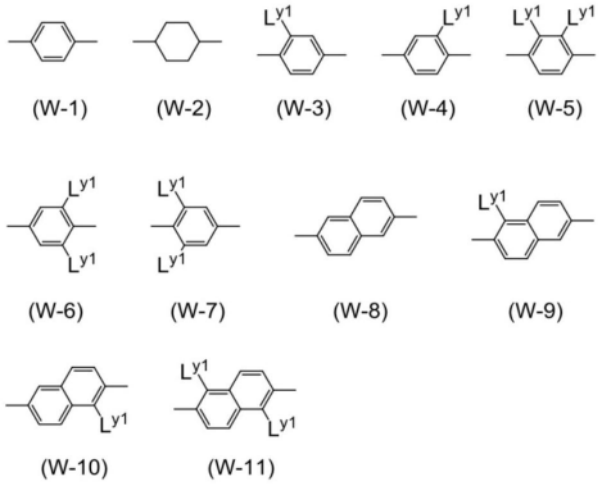
[0087] 就原料的获得容易性及合成的容易性的观点而言,M^{y2}特别优选为下述式(V-4-1)或式(V-4-2)所表示的基。式中,键结键分别与S^{y3}、Z^{y1}及Z^{y2}的任一者键结。

[0088] [化10]

[0089] 

[0090] 另外,就原料的获得容易性及合成的容易性的观点而言,M^{y1}及M^{y3}可各自独立地未经取代或由一个以上的L^{y1}取代。M^{y1}及M^{y3}优选为表示1,4-亚苯基、1,4-亚环已基或萘-2,6-二基,更优选为各自独立地表示选自下述式(W-1)至式(W-11)中的基,进而优选为各自独立地表示选自式(W-1)至式(W-8)中的基,特别优选为各自独立地表示选自式(W-1)至式(W-4)中的基。

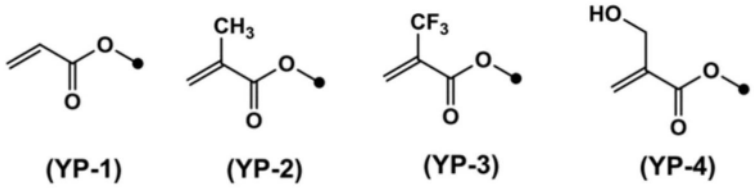
[0091] [化11]

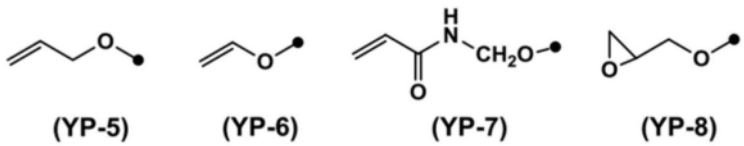
[0092] 

[0093] 通式(Y)中,L^{y1}表示P^{y3}-S^{y3}-、卤素原子、氰基、硝基、碳原子数1～30的直链或分支的烷基。所述烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基。所述烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻。其中,在L^{y1}存在多个的情况下,这些可相同也可不同。L^{y1}更优选为表示P^{y3}-S^{y3}-、氟原子、氯原子、氰基、碳原子数1～12的直链或分支的烷基,所述烷基中的氢原子可经取代为氟原子、氯原子、氰基,所述烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-COO-、-OCO-、-O-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻。L^{y1}进而优选为表示P^{y3}-S^{y3}-、氟原子、氯原子、碳原子数1～6的直链或分支的烷基,所述烷基中的氢原子可经取代为氟原子、氯原子,所述烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-COO-、-OCO-或-O-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻。

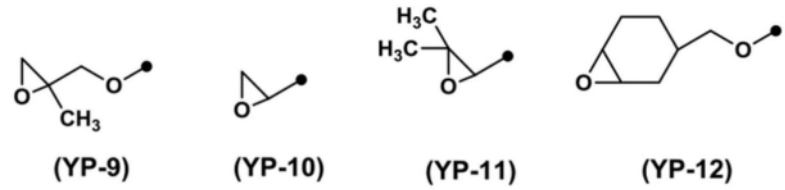
[0094] 通式(Y)中,P^{y1}、P^{y2}及P^{y3}表示聚合性基。聚合性基具有如下功能:通过热或光等外部刺激,以偏向存在于液晶显示元件的界面的方式形成聚合物。作为P^{y1}、P^{y2}及P^{y3},可分别独立地列举下述式(YP-1)至式(YP-16)所表示的基。式中,黑点表示键结键。就操作的简便性、反应性的方面而言,优选为式(YP-1)～式(YP-3)、式(YP-14)、式(YP-15)所表示的基,更优选为式(YP-1)、式(YP-2)。

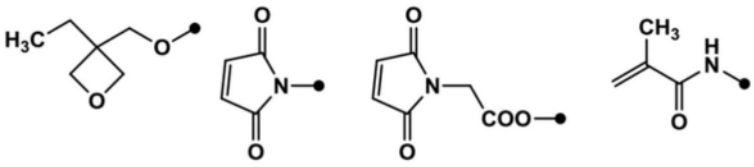
[0095] [化12]


(YP-1) (YP-2) (YP-3) (YP-4)


(YP-5) (YP-6) (YP-7) (YP-8)

[0096]


(YP-9) (YP-10) (YP-11) (YP-12)


(YP-13) (YP-14) (YP-15) (YP-16)

[0097] 通式(Y)中,S^{y3}表示单键、碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基。所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基。所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻。

[0098] 通式(Y)中,Z^{y1}及Z^{y2}分别独立地表示单键、-C_2H_4-、-C_4H_8-、-C_3H_6-、-OCH_2-、-CH_2O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-$OCOOCH_2$-、-CH_2OCOO-、-OCH_2CH_2O-、-CH=CRa-COO-、-CH=CRa-OCO-、-COO-CRa=CH-、-OCO-CRa=CH-、-COO-CRa=CH-COO-、-COO-CRa=CH-OCO-、-OCO-CRa=CH-COO-、-OCO-CRa=CH-OCO-、-$COOC_2H_4$-、-$OCOC_2H_4$-、-C_2H_4OCO-、-CH_2OCO-、-$COOCH_2$-、-$OCOCH_2$-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF_2O-、-OCF_2-、-CF_2CH_2-、-CH_2CF_2-、-CF_2CF_2-或-C≡C-。其中,Ra分别独立地表示氢原子或碳原子数1～4的烷基。

[0099] 通式(Y)中,m及n分别独立地表示0～4的整数,更优选为表示0～3的整数,进而优选为表示0～2的整数。另外,m+n的合计值优选为0～6。此处,在m+n的合计值大的情况下,可期待可减轻以液晶组合物的形式进行真空注入时的挥发的担忧,或者可进一步增大预倾角的赋予。然而,另一方面,在m+n的合计值小的情况下,有在液晶组合物中的溶解性降低的担忧。因此,m+n的合计值更优选为1～2,进而优选为1。而且,特别优选为m+n的合计值为1且通式(Y)中的S^{y1}及S^{y2}的至少一者为单键。

[0100] 而且,在所述通式(Y)中,

[0101] 在S^{y1}、S^{y2}或L^{y1}为碳原子数1～12的亚烷基或烷基的情况下,其一个以上的-CH_2-经下述通式(A-1)所表示的部分结构取代,或者S^{y1}、S^{y2}、M^{y1}、M^{y2}、M^{y3}或L^{y1}中的一个以上的氢原子经后述的通式(A-2)所表示的部分结构取代。

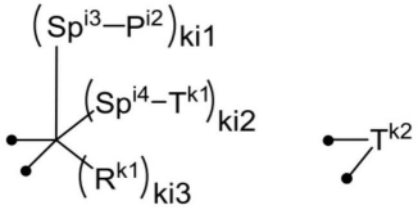
[0102] [化13]

[0103] -S^{y4}-K^{i1}-S^{y5}- (A-1)

[0104] 首先,对通式(A-1)所表示的部分结构进行说明。通式(A-1)中,S^{y4}及S^{y5}分别独立地表示单键、碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基。所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基。所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻。

[0105] K^{i1}分别独立地表示下述通式(K-1)或通式(K-2)所表示的基。其中,式中的黑点表示键结键。

[0106] [化14]

[0107] 

(K-1) (K-2)

[0108] 通式(K-1)中,Sp^{i3}及Sp^{i4}分别独立地表示单键、碳原子数1～20的直链或分支的亚烷基、碳原子数1～20的直链或分支的卤化亚烷基。所述亚烷基或卤化亚烷基中的-CH_2-可在不使两个-O-相邻的情况下经-CH=CH-、-C≡C-或-O-取代。

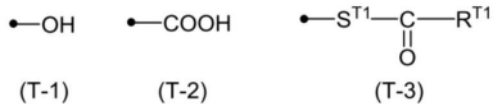
[0109] P^{i2}表示聚合性基。再者,P^{i2}的定义与所述P^{y1}、P^{y2}及P^{y3}所表示的聚合性基的定义相同。

[0110] R^{k1}分别独立地表示氢原子、碳原子数1～6的直链或分支的烷基,所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可经-O-取代。

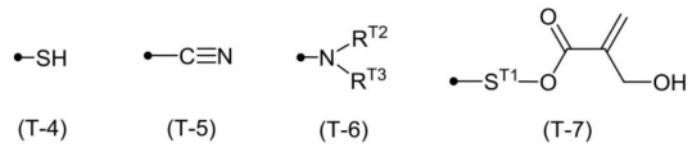
[0111] ki1及ki3独立地表示0或1,ki2表示1或2,ki1+ki2+ki3为2。

[0112] T^{k1}分别独立地表示通式(T-1)至通式(T-10)所表示的基。

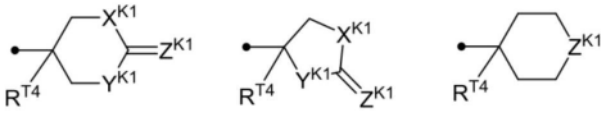
[0113] [化15]



(T-1) (T-2) (T-3)

[0114] 

(T-4) (T-5) (T-6) (T-7)



(T-8) (T-9) (T-10)

[0115] 此处,通式(T-1)至通式(T-10)中,S^{T1}分别独立地表示单键、碳原子数1～15的直链状或分支状的亚烷基、碳原子数2～18的直链状或分支状的亚烯基。所述亚烷基或所述亚烯基的-CH_2-可以氧原子并不连续地相邻的方式经取代为-O-、-COO-、-C(=O)-或-OCO-。

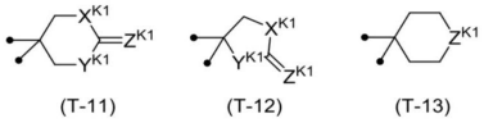
[0116] R^{T1}分别独立地表示碳原子数1～5的烷基,所述烷基的-CH_2-可以氧原子并不连续

地相邻的方式经取代为-O-、-COO-、-C(=O)-或-OCO-。

[0117] R^{T2}、R^{T3}及R^{T4}分别独立地表示氢原子或碳原子数1～12、更优选为1～5的烷基。

[0118] 通式(K-2)中,T^{k2}分别独立地表示通式(T-11)至通式(T-13)所表示的基。其中,式中的黑点表示键结键。

[0119] [化16]

[0120] 

[0121] 通式(T-11)至通式(T-13)中,X^{K1}及Y^{K1}分别独立地表示-CH_2-、氧原子或硫原子。

[0122] Z^{K1}分别独立地表示氧原子或硫原子。

[0123] 其次,对下述通式(A-2)所表示的部分结构进行说明。

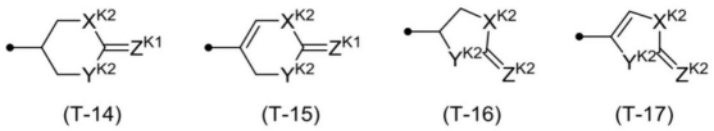
[0124] [化17]

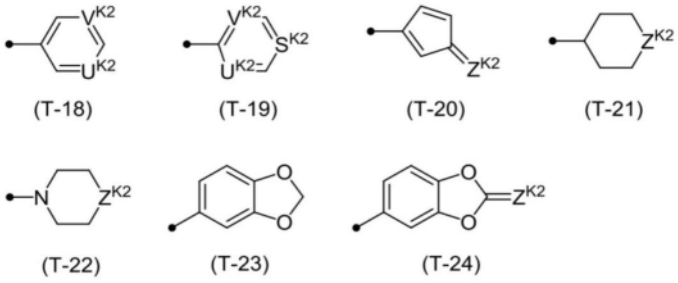
[0125] $$-S^{y6}-\left(T^{k3}\right)_{ki4} \quad (A\text{-}2)$$

[0126] 通式(A-2)中,S^{y6}表示单键、碳原子数1～12的直链或分支的亚烷基。所述亚烷基中的氢原子可经取代为卤素原子、氰基或硝基。所述亚烷基中的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-CO-、-COO-、-OCO-、-OCOO-、-O-、-NH-或-S-取代,但两个以上的-O-并不连续地相邻。

[0127] T^{k3}表示通式(T-1)至通式(T-13)及通式(T-14)至通式(T-24)所表示的基,ki4为1～3。其中,式中的黑点表示键结键。

[0128] [化18]

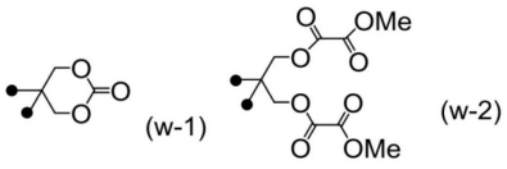


[0129] 

[0130] 通式(T-14)至通式(T-24)中,X^{K2}表示与X^{K1}的定义相同的定义。Y^{K2}表示与Y^{K1}的定义相同的定义。Z^{K2}表示与Z^{K1}的定义相同的定义。U^{K2}、V^{K2}及S^{K2}分别独立地表示甲基或氮原子。

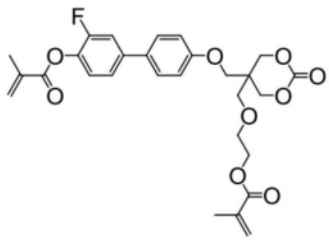
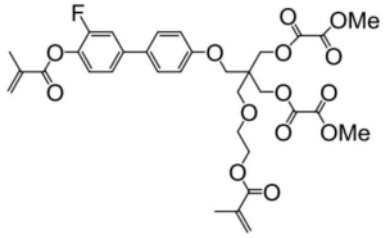
[0131] 就溶解性或电压保持率(VHR)高等方面而言,通式(Y)所表示的化合物A优选为S^{y1}、S^{y2}及L^{y1}中的一个-CH_2-经以下的式(w-1)或式(w-2)所表示的部分结构所表示的基取代的化合物。式中的黑点表示键结键,Me表示甲基。

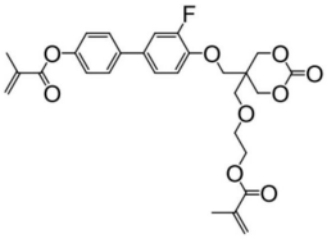
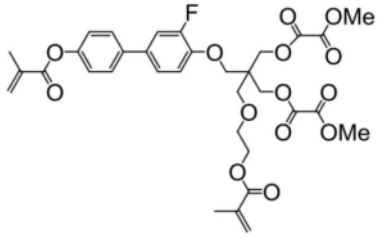
[0132] [化19]

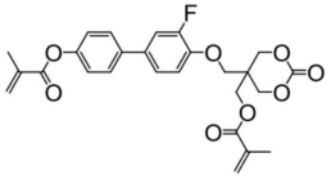
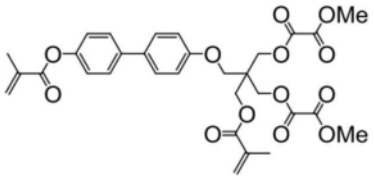
[0133] 

[0134] 作为通式(Y)所表示的化合物A,具体而言,可列举下述式(x-1)～式(x-31)、式(y-1)～式(y-25)及式(z-1)～式(z-6)所表示的化合物。

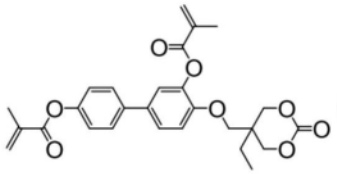
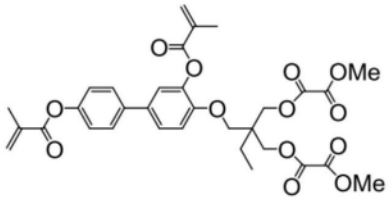
[0135] [化20]

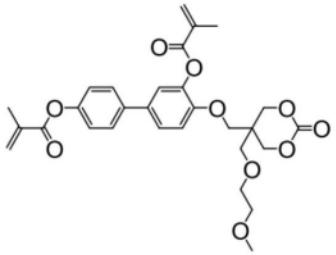
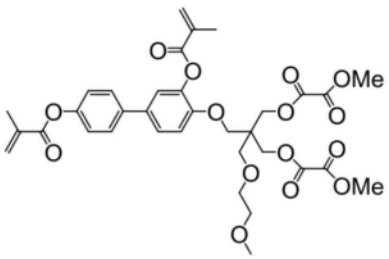

(x-1)

(y-1)

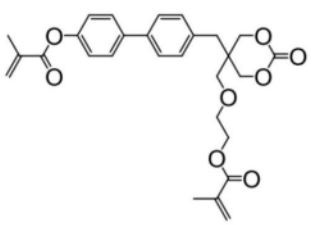
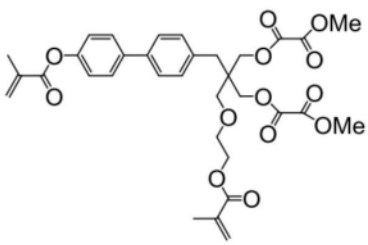
[0136]

(x-2)

(y-2)


(x-3)

(y-3)

[0137] [化21]

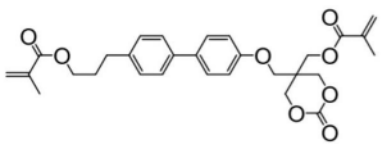

(x-4)

(y-4)

[0138]

(x-5)

(y-5)

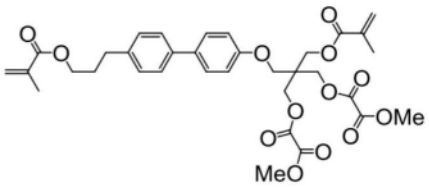

(x-6)

(y-6)

[0139] [化22]

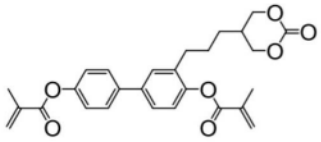
[0140]



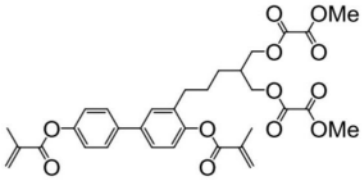
(x-7)



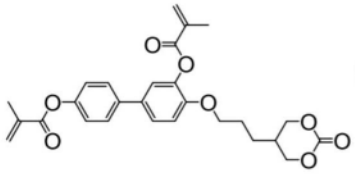
(y-7)



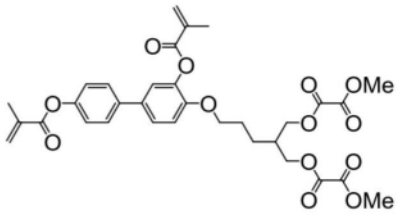
(x-8)



(y-8)

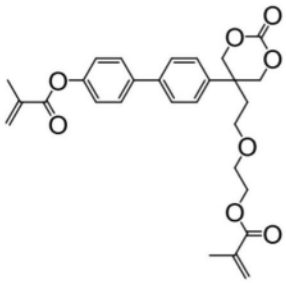


(x-9)

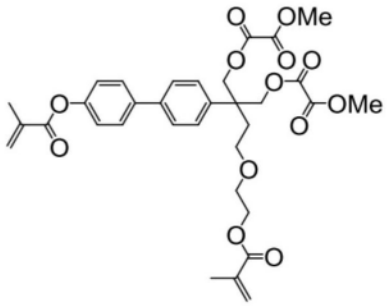


(y-9)

[0141] [化23]

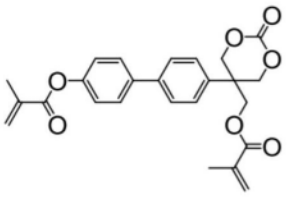


(x-10)

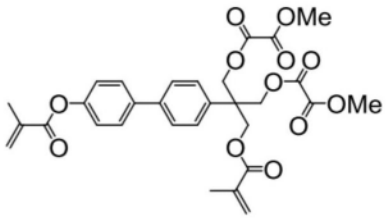


(y-10)

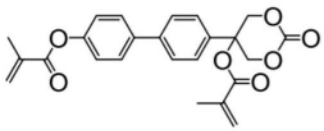
[0142]



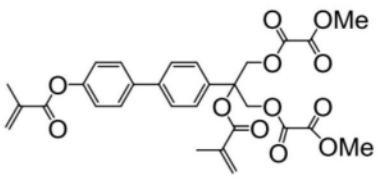
(x-11)



(y-11)

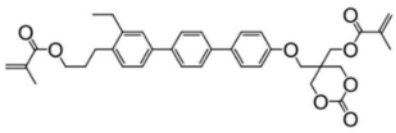


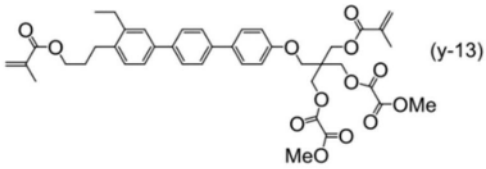
(x-12)



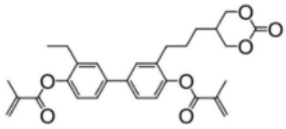
(y-12)

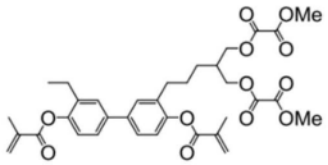
[0143] [化24]

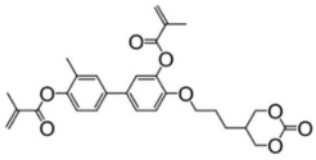

(x-13)

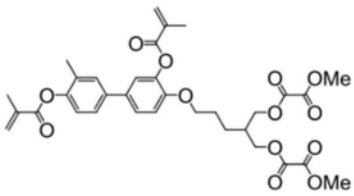

(y-13)

[0144]

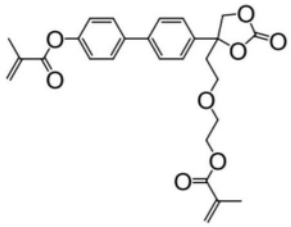

(x-14)

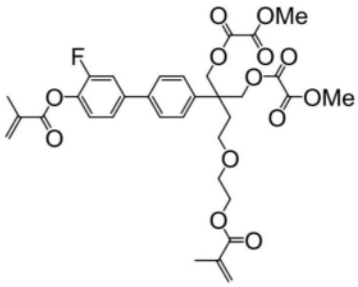

(y-14)


(x-15)

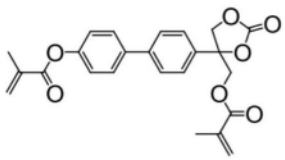

(y-15)

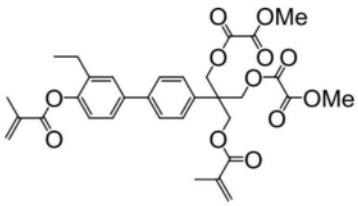
[0145] [化25]

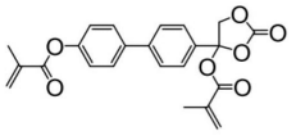

(x-16)

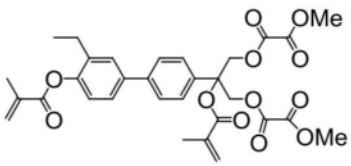

(y-16)

[0146]

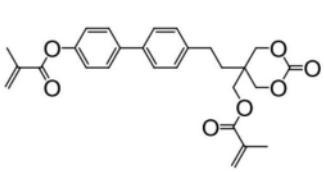

(x-17)

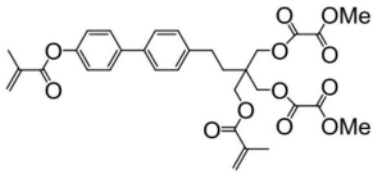

(y-17)


(x-18)

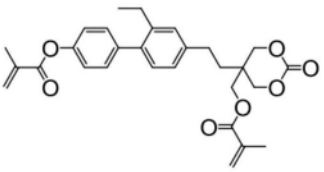

(y-18)

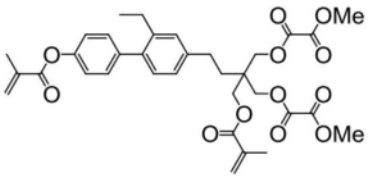
[0147] [化26]

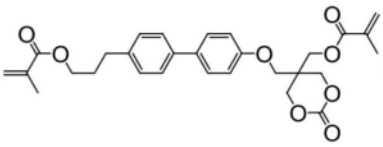

(x-19)

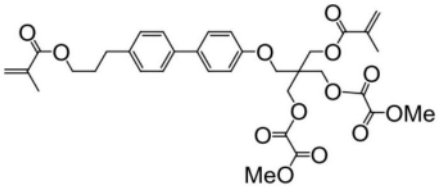

(y-19)

[0148]

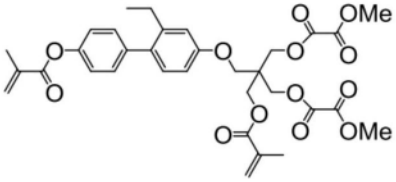

(x-20)

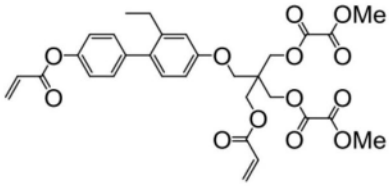

(y-20)


(x-21)

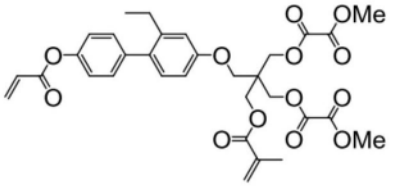

(y-21)

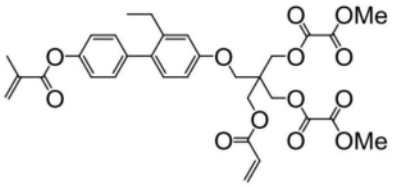
[0149] [化27]


(y-22)


(y-25)

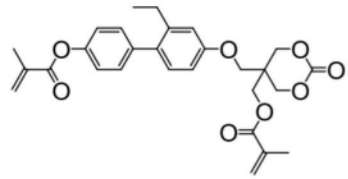
[0150]


(y-23)

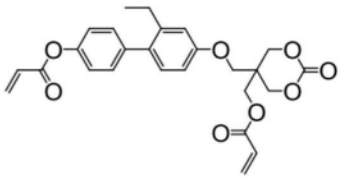

(y-24)

[0151] [化28]

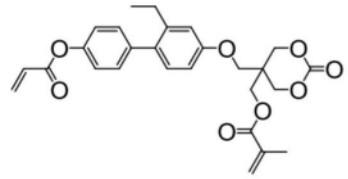
[0152]



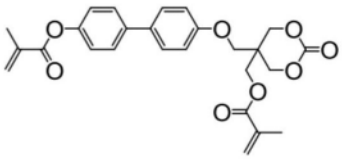
(x-22)



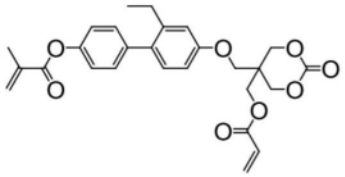
(x-25)



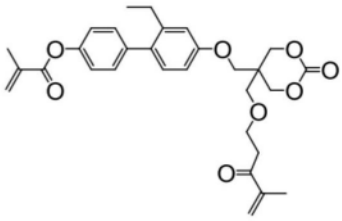
(x-23)



(x-26)



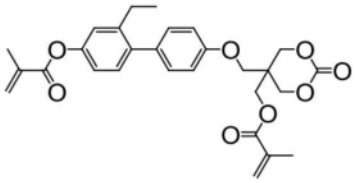
(x-24)



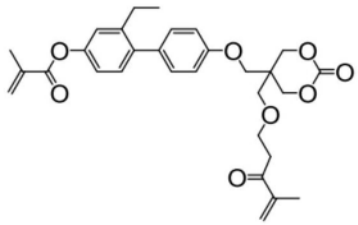
(x-27)

[0153] [化29]

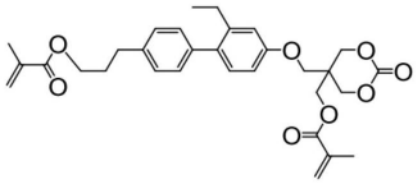
[0154]



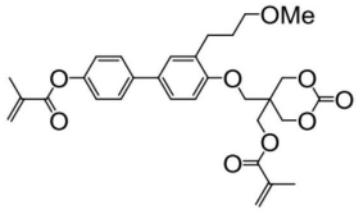
(x-28)



(x-30)

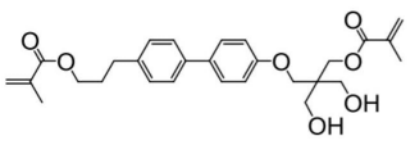


(x-29)

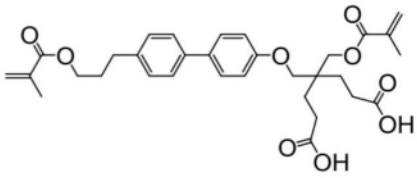


(x-31)

[0155] [化30]

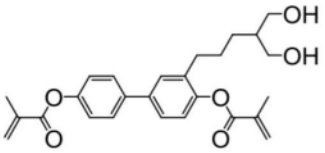


(z-1)

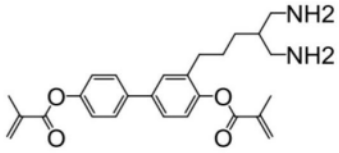


(z-4)

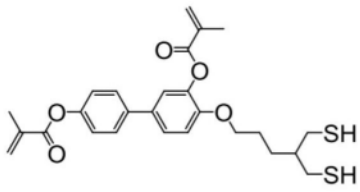
[0156]



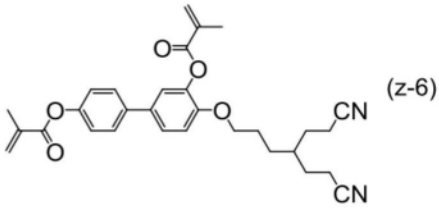
(z-2)



(z-5)



(z-3)



(z-6)

[0157] 如上所述,作为通式(Y)所表示的化合物A,由于特别优选为m+n的合计值为1的化合物,因此优选为式(x-1)～式(x-12)、式(x-14)～式(x-21)、式(y-1)～式(y-12)、式(y-14)～式(y-21)及式(z-1)～式(z-6)所表示的化合物。

[0158] 另外,如上所述,作为通式(Y)所表示的化合物A,由于优选为S^{y1}及S^{y2}的至少一者为单键的化合物,因此优选为式(x-1)～式(x-6)、式(x-8)～式(x-12)、式(x-14)～式(x-20)、式(y-1)～式(y-6)、式(y-8)～式(y-12)、式(y-14)～式(y-20)、式(z-2)、式(z-3)、式(z-5)及式(z-6)所表示的化合物。

[0159] 本发明的液晶组合物可含有一种所述通式(Y)所表示的化合物A,也可包含两种以上。本发明的液晶组合物通过组合含有两种以上的聚合反应速度不同的所述通式(Y)所表示的化合物A,能够适当地控制聚合反应速度,可减低残存单体量,且可赋予适当的预倾角。另外,本发明的液晶组合物通过含有两种以上的所述通式(Y)所表示的化合物,可使保存稳定性与聚合反应速度的平衡更良好。

[0160] 通式(Y)所表示的化合物A在含量过少的情况下,有时无法充分获得提高电压保持率(VHR)的效果,在含量过多的情况下,有时预倾角变化量降低。

[0161] 因此,在本发明的液晶组合物的总量中,通式(Y)所表示的化合物A的合计含量的下限值优选为0.01质量%,优选为0.02质量%,优选为0.03质量%,优选为0.04质量%,优选为0.05质量%,优选为0.06质量%,优选为0.07质量%,优选为0.08质量%,优选为0.09质量%,优选为0.1质量%,优选为0.12质量%,优选为0.15质量%,优选为0.17质量%,优选为0.2质量%,优选为0.22质量%,优选为0.25质量%,优选为0.27质量%,优选为0.3质量%,优选为0.32质量%,优选为0.35质量%,优选为0.37质量%,优选为0.4质量%,优选为0.42质量%,优选为0.45质量%,优选为0.5质量%,优选为0.55质量%。

[0162] 另外,在本发明的液晶组合物的总量中,通式(Y)所表示的化合物A的合计含量的

上限值优选为3质量%,优选为2.5质量%,优选为2质量%,优选为1.5质量%,优选为1.3质量%,优选为1质量%,优选为0.95质量%,优选为0.9质量%,优选为0.85质量%,优选为0.8质量%,优选为0.75质量%,优选为0.7质量%,优选为0.65质量%,优选为0.6质量%,优选为0.55质量%,优选为0.5质量%,优选为0.45质量%,优选为0.4质量%。

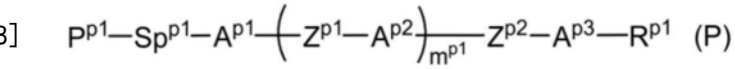
[0163] 关于通式(Y)所表示的化合物A的合计含量的优选范围,考虑到加入化合物A的效果、液晶组合物的取向限制力、使化合物A反应时的残存单体量、反应时间、液晶可靠性的影响等,可将所述上限值及下限值加以组合来设定。其中,在本发明的液晶组合物的总量中,优选为0.1质量%~3质量%、0.2质量%~2质量%、0.2质量%~1.3质量%、0.2质量%~1质量%、0.2质量%~0.55质量%。

[0164] 1-2.聚合性化合物B

[0165] 本发明的液晶组合物除了含有所述通式(Y)所表示的化合物A以外,优选为也含有一种或两种与化合物A不同的聚合性化合物B。本发明的液晶组合物通过包含聚合性化合物B,可进一步提高VHR,尤其可适宜地用于制造PSA方式的液晶显示元件。

[0166] 所述聚合性化合物B优选为下述通式(P)所表示的化合物。其中,在通式(P)所表示的化合物中,将所述通式(Y)所表示的化合物排除在外。

[0167] [化31]

[0168] 

[0169] 通式(P)中,R^{p1}表示氢原子、氟原子、氰基、碳原子数1~15的烷基或-Sp^{p2}-P^{p2}-,所述烷基中存在的一个或不邻接的两个以上的-CH_2-可以氧原子并不连续地相邻的方式经-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代,所述烷基中存在的一个或两个以上的氢原子可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代。

[0170] P^{p1}及P^{p2}分别独立地表示聚合性基。

[0171] Sp^{p1}及Sp^{p2}分别独立地表示单键或间隔基。

[0172] Z^{p1}及Z^{p2}分别独立地表示单键、-O-、-S-、-CH_2-、-OCH_2-、-CH_2O-、-CO-、-C_2H_4-、-COO-、-OCO-、-$OCOOCH_2$-、-CH_2OCOO-、-OCH_2CH_2O-、-CO-NR^{ZP1}-、-NR^{ZP1}-CO-、-SCH_2-、-CH_2S-、-CH=CR^{ZP1}-COO-、-CH=CR^{ZP1}-OCO-、-COO-CR^{ZP1}=CH-、-OCO-CR^{ZP1}=CH-、-COO-CR^{ZP1}=CH-COO-、-COO-CR^{ZP1}=CH-OCO-、-OCO-CR^{ZP1}=CH-COO-、-OCO-CR^{ZP1}=CH-OCO-、-$(CH_2)_z$-COO-、-$(CH_2)_z$-OCO-、-OCO-$(CH_2)_z$-、-(C=O)-O-$(CH_2)_z$-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CF=CH-、-CH=CF-、-CF_2-、-CF_2O-、-OCF_2-、-CF_2CH_2-、-CH_2CF_2-、-CF_2CF_2-或-C≡C-(式中,z分别独立地表示1~4的整数,R^{ZP1}分别独立地表示氢原子或碳原子数1~4的烷基,于在分子内存在多个R^{ZP1}的情况下,这些可相同也可不同)。

[0173] A^{p1}及A^{p2}分别独立地表示选自由

[0174] (a^p)1,4-亚环己基(只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述基中存在的一个或两个以上的-CH_2-可经-O-取代)

[0175] (b^p)1,4-亚苯基(所述基中存在的一个或两个以上的-CH=可经-N=取代)及

[0176] (c^p)萘-2,6-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基、菲-2,7-二基或蒽-2,6-二基(这些基中存在的一个或两个以上的-CH=可经-N=取代)所组成的群组中的基,

[0177] 所述基(a^p)、基(b^p)及基(c^p)中存在的一个或两个以上的氢原子可分别独立地经氰基、卤素原子、碳原子数1～8的烷基、碳原子数1～8的烷氧基、碳原子数1～8的烯基或-Sp^{p2}-P^{p2}取代。

[0178] A^{p3}表示选自由所述基(a^p)、基(b^p)及基(c^p)、以及单键所组成的群组中的基，

[0179] 另外，在m^{p1}为0且A^{p1}为基(c^p)所表示的基的情况下，A^{p3}可为单键。

[0180] m^{p1}表示0、1、2或3。

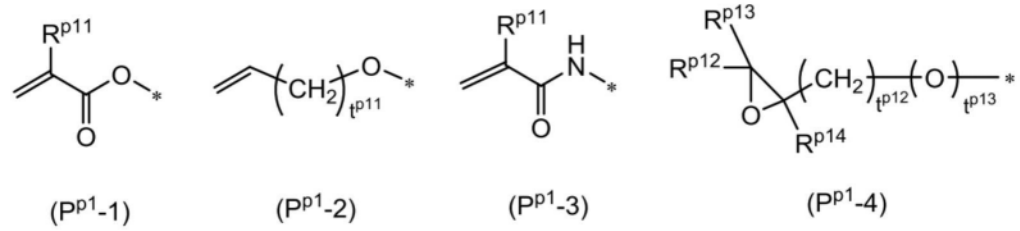
[0181] 于在分子内存在多个Z^{p1}、A^{p2}、Sp^{p2}和/或P^{p2}的情况下，这些可相同也可不同。

[0182] 其中，在m^{p1}为0且A^{p1}为萘二基、菲-2,7-二基或蒽-2,6-二基以外的基的情况下，A^{p3}表示单键以外的基。

[0183] 通式(P)中，R^{p1}优选为-Sp^{p2}-P^{p2}。

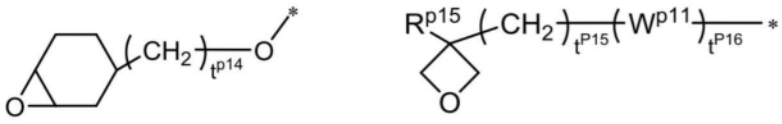
[0184] 通式(P)中，P^{p1}及P^{p2}分别独立地优选为表示下述通式(P^{p1}-1)至通式(P^{p1}-8)的任一者，进而优选为表示通式(P^{p1}-1)至通式(P^{p1}-3)的任一者，更优选为表示通式(P^{p1}-1)。

[0185] [化32]



(P^{p1}-1) (P^{p1}-2) (P^{p1}-3) (P^{p1}-4)

[0186]



(P^{p1}-5) (P^{p1}-6)



(P^{p1}-7) (P^{p1}-8)

[0187] 通式(P^{p1}-1)至通式(P^{p1}-8)中，R^{p11}、R^{p12}、R^{p13}、R^{p14}、及R^{p15}分别独立地表示氢原子、碳原子数1～5的烷基或碳原子数1～5的卤化烷基。

[0188] W^{p11}表示单键、-O-、-COO-、碳原子数1～5的亚烷基。

[0189] t^{p11}表示0、1或2。

[0190] t^{p12}及t^{p13}分别独立地表示0、1或2，在t^{p12}和/或t^{p13}表示0的情况下表示单键。

[0191] t^{p14}表示0、1或2。

[0192] t^{p15}及t^{p16}分别独立地表示0、1或2，在t^{p15}和/或t^{p16}表示0的情况下表示单键。

[0193] 于在分子内分别存在多个R^{p11}、R^{p12}、R^{p13}、R^{p14}、R^{p15}、W^{p11}、t^{p11}、t^{p12}、t^{p13}、t^{p14}、t^{p15}及t^{p16}的情况下，这些可相同也可不同。

[0194] 通式(P^{p1}-1)至通式(P^{p1}-8)中，R^{p11}、R^{p12}及R^{p13}优选为分别独立地为氢原子或甲基。

[0195] t^{p11}优选为0或1。

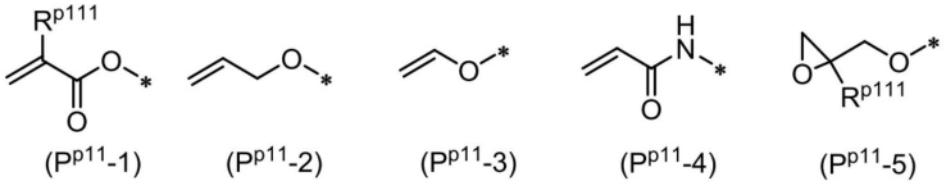
[0196] t^{p14}优选为0或1。

[0197] t^{p15}及t^{p16}优选为分别独立地为0或1。

[0198] W^{p11}优选为单键、-O-、$-CH_2-$或$-C_2H_4-$。

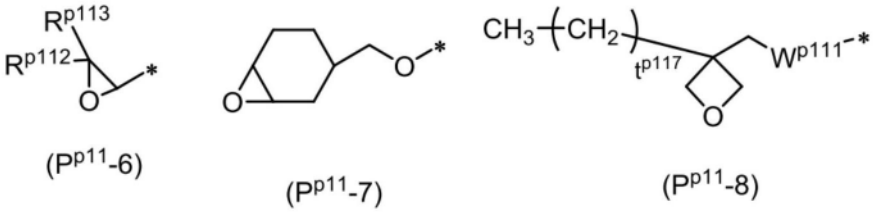
[0199] 通式(P^{p1}-1)至通式(P^{p1}-8)所表示的基进而可设为通式(P^{p11}-1)至通式(P^{p11}-10)所表示的基。

[0200] [化33]

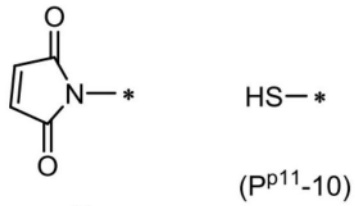


(P^{p11}-1) (P^{p11}-2) (P^{p11}-3) (P^{p11}-4) (P^{p11}-5)

[0201]



(P^{p11}-6) (P^{p11}-7) (P^{p11}-8)



(P^{p11}-9) (P^{p11}-10)

[0202] 通式(P^{p11}-1)至通式(P^{p11}-10)中,R^{p111}、R^{p112}、R^{p113}、及W^{p111}分别表示与R^{p11}、R^{p12}、R^{p13}、及W^{p11}相同的含义,t^{p117}表示0、1或2。于在分子内存在多个R^{p11}、R^{p12}、W^{p11}和/或t^{p11}的情况下,这些可相同也可不同。

[0203] 通式(P)中,Z^{p1}及Z^{p2}优选为分别独立地为单键、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、-CO-、$-C_2H_4-$、-COO-、-OCO-、$-COOC_2H_4-$、$-OCOC_2H_4-$、$-C_2H_4OCO-$、$-C_2H_4COO-$、-CH=CH-、$-CF_2-$、$-CF_2O-$、$-(CH_2)_2-COO-$、$-(CH_2)_2-OCO-$、$-OCO-(CH_2)_2-$、-CH=CH-COO-、-COO-CH=CH-、-OCOCH=CH-、$-COO-(CH_2)_2-$、$-OCF_2-$或-C≡C-。其中,Z^{p1}及Z^{p2}更优选为分别独立地为单键、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-C_2H_4-$、-COO-、-OCO-、$-COOC_2H_4-$、$-OCOC_2H_4-$、$-C_2H_4OCO-$、$-C_2H_4COO-$、-CH=CH-、$-(CH_2)_2-COO-$、$-(CH_2)_2-OCO-$、$-OCO-(CH_2)_2-$、-CH=CH-COO-、-COO-CH=CH-、-OCOCH=CH-、$-COO-(CH_2)_2-$或-C≡C-。

[0204] 再者,优选为分子内存在的Z^{p1}及Z^{p2}的仅一个为$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-C_2H_4-$、-COO-、-OCO-、$-COOC_2H_4-$、$-OCOC_2H_4-$、$-C_2H_4OCO-$、$-C_2H_4COO-$、-CH=CH-、$-(CH_2)_2-COO-$、$-(CH_2)_2-OCO-$、$-OCO-(CH_2)_2-$、-CH=CH-COO-、-COO-CH=CH-、-OCOCH=CH-、$-COO-(CH_2)_2-$或-C≡C-,其他全部为单键;更优选为分子内存在的Z^{p1}及Z^{p2}的仅一个为$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、$-C_2H_4-$、-COO-或-OCO-,其他全部为单键;进而优选为分子内存在的Z^{p1}及Z^{p2}全部为单键。

[0205] 另外,优选为分子内存在的Z^{p1}及Z^{p2}的仅一个为选自由-CH=CH-COO-、-COO-CH=CH-、-$(CH_2)_2$-COO-、-$(CH_2)_2$-OCO-、-O-CO-$(CH_2)_2$-、及-COO-$(CH_2)_2$-所组成的群组中的连结基,其他全部为单键。

[0206] 通式(P)中,Sp^{p1}及Sp^{p2}分别独立地表示间隔基。间隔基优选为表示单键或碳原子数1~30的直链或分支的亚烷基,只要是不使氧原子彼此直接连结的情况,则所述亚烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可经-O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-或-C≡C-取代,所述亚烷基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子取代。其中,Sp^{p1}及Sp^{p2}优选为分别独立地为碳原子数1~10的直链亚烷基或单键。

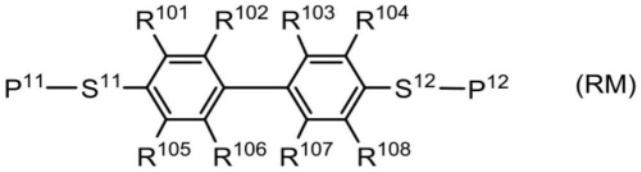
[0207] 通式(P)中,A^{p1}、A^{p2}及A^{p3}分别独立地表示选自由所述基(a^p)、基(b^p)及基(c^p)所组成的群组中的基。其中,A^{p1}、A^{p2}及A^{p3}进而优选为分别独立地表示基(a^p)或基(b^p),优选为表示1,4-亚苯基或1,4-亚环己基,更优选为表示1,4-亚苯基。在m^{p1}为0且A^{p1}为基(c^p)所表示的基的情况下,A^{p3}优选为表示单键。

[0208] 另外,基(a^p)、基(b^p)及基(c^p)中存在的一个或两个以上的氢原子优选为经氟原子、碳原子数1~18的烷基、碳原子数1至18的烷氧基、碳原子数2~18的烯基、氰基或-Sp^{p2}-P^{p2}取代,其中,优选为经氟原子、碳原子数1~8的烷基、碳原子数1~8的烷氧基、或-Sp^{p2}-P^{p2}取代。在A^{p1}、A^{p2}及A^{p3}分别表示1,4-亚苯基的情况下,A^{p1}、A^{p2}及A^{p3}优选为分别独立地经一个氟原子、一个甲基或一个甲氧基取代。其原因在于:可改善与液晶分子(液晶化合物)的相容性。

[0209] 通式(P)中,m^{p1}优选为0、1或2,优选为0或1。

[0210] 通式(P)所表示的聚合性化合物的优选方式之一为下述通式(RM)所表示的化合物。

[0211] [化34]

[0212] 

(RM)

[0213] 通式(RM)中,R^{101}、R^{102}、R^{103}、R^{104}、R^{105}、R^{106}、R^{107}及R^{108}分别独立地表示P^{13}-S^{13}-、可被氟原子取代的碳原子数1至18的烷基、可被氟原子取代的碳原子数1至18的烷氧基、氟原子或氢原子的任一者,

[0214] P^{11}、P^{12}及P^{13}分别独立地表示聚合性基,

[0215] S^{11}、S^{12}及S^{13}分别独立地表示单键或碳原子数1~15的亚烷基,所述亚烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可以氧原子并不直接键结的方式经-O-、-OCO-或-COO-取代,

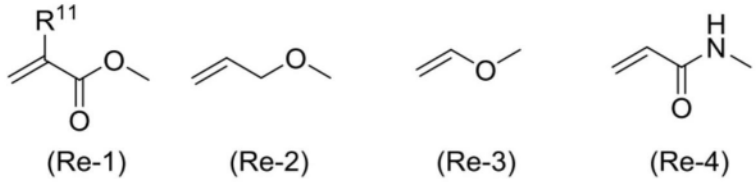
[0216] 在存在多个P^{13}及S^{13}的情况下,多个P^{13}及多个S^{13}可分别相同也可不同。

[0217] 在通式(RM)中,R^{101}、R^{102}、R^{103}、R^{104}、R^{105}、R^{106}、R^{107}及R^{108}分别独立地表示P^{13}-S^{13}-、可被氟原子取代的碳原子数1至18的烷基、可被氟原子取代的碳原子数1至18的烷氧基、氟原子或氢原子的任一者,为烷基及烷氧基时的优选的碳原子数为1~16,更优选为1~10,进而优选为1~8,进而更优选为1~6,进而特别优选为1~3。另外,所述烷基及烷氧基可为直链或分支的基,特别优选为直链的基。

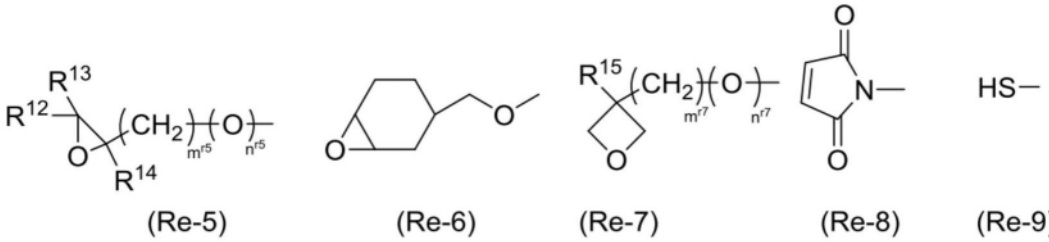
[0218] 在通式(RM)中,R^{101}、R^{102}、R^{103}、R^{104}、R^{105}、R^{106}、R^{107}及R^{108}优选为分别独立地表示P^{13}-S^{13}-、碳原子数1至3的烷基、碳原子数1至3的烷氧基、氟原子或氢原子的任一者,进而优选为表示P^{13}-S^{13}-、碳原子数1至3的烷氧基、氟原子或氢原子的任一者。烷氧基的碳原子数优选为1以上且3以下,更优选为1以上且2以下,特别优选为1、即、为甲氧基。

[0219] 在通式(RM)中,P^{11}、P^{12}及P^{13}可为全部相同的聚合性基,也可为不同的聚合性基。P^{11}、P^{12}及P^{13}优选为分别独立地为式(Re-1)至式(Re-9)所表示的聚合性基。

[0220] [化35]



[0221]



[0222] 式(Re-1)至式(Re-9)中,R^{11}、R^{12}、R^{13}、R^{14}及R^{15}分别独立地表示碳原子数1至5的烷基、氟原子或氢原子的任一者,

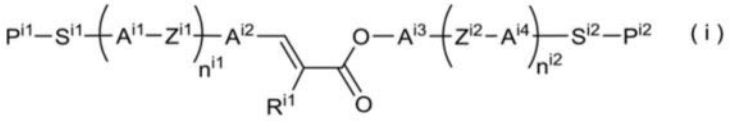
[0223] m^{r5}、m^{r7}、n^{r5}及n^{r7}分别独立地表示0、1或2,在m^{r5}、m^{r7}、n^{r5}和/或n^{r7}表示0的情况下表示单键。

[0224] 其中,P^{11}、P^{12}及P^{13}分别独立地优选为式(Re-1)、式(Re-2)、式(Re-3)、式(Re-4)、式(Re-5)或式(Re-7)所表示的基,更优选为式(Re-1)、式(Re-2)、式(Re-3)或式(Re-4)所表示的基,进而优选为式(Re-1)所表示的基,特别优选为丙烯酸基或甲基丙烯酸基。另外,优选为P^{11}及P^{12}的至少一者为式(Re-1),更优选为丙烯酸基或甲基丙烯酸基,进而优选为甲基丙烯酸基,P^{11}及P^{12}特别优选为甲基丙烯酸基。

[0225] 在所述通式(RM)中,S^{11}、S^{12}及S^{13}分别独立地优选为单键或碳原子数1～5的亚烷基,特别优选为单键。在本发明的液晶显示元件的驱动方式为PSA方式或聚合物稳定垂直取向(polymer stabilized vertical alignment,PSVA)方式的情况下,优选为在所述通式(RM)中,S^{11}、S^{12}及S^{13}分别独立地为单键。其原因在于:在本发明的液晶显示元件的制造过程中,活性能量线照射后的聚合性化合物B的残留量充分少,不会产生由预倾角的变化所致的显示不良(例如烧痕等)、或者所述显示不良极少。另外,在本发明的液晶显示元件的驱动方式为纳米相分离(nano-phase separated,NPS)型的情况下,优选为在所述通式(RM)中,S^{11}、S^{12}及S^{13}为碳原子数1至3。

[0226] 通式(P)所表示的聚合性化合物B的优选方式之一为下述通式(i)所表示的化合物。

[0227] [化36]

[0228] 

[0229] 通式(i)中,P^{i1}及P^{i2}分别独立地表示聚合性基。

[0230] S^{i1}及S^{i2}分别独立地表示间隔基。

[0231] Z^{i1}及Z^{i2}分别独立地表示单键、-O-、-S-、$-CH_2-$、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、-CO-、$-C_2H_4-$、-COO-、-OCO-、$-OCOOCH_2-$、$-CH_2OCOO-$、$-OCH_2CH_2O-$、-CO-NR^{ZP1}-、$-NR^{ZP1}$-CO-、$-SCH_2-$、$-CH_2S-$、-CH=CR^{ZP1}-COO-、-CH=CR^{ZP1}-OCO-、-COO-CR^{ZP1}=CH-、-OCO-CR^{ZP1}=CH-、-COO-CR^{ZP1}=CH-COO-、-COO-CR^{ZP1}=CH-OCO-、-OCO-CR^{ZP1}=CH-COO-、-OCO-CR^{ZP1}=CH-OCO-、$-(CH_2)_2$-COO-、$-(CH_2)_2$-OCO-、-OCO-$(CH_2)_2$-、-(C=O)-O-$(CH_2)_2$-、-CH=CH-、-CF=CF-、-CF=CH-、-CH=CF-、$-CF_2-$、$-CF_2O-$、$-OCF_2-$、$-CF_2CH_2-$、$-CH_2CF_2-$、$-CF_2CF_2-$或-C≡C-(式中,R^{ZP1}分别独立地表示氢原子或碳原子数1~4的烷基,于在分子内存在多个R^{ZP1}的情况下,这些可相同也可不同)。

[0232] A^{i1}、A^{i2}、A^{i3}及A^{i4}分别独立地表示选自由

[0233] (a^p)1,4-亚环已基(只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述基中存在的一个或两个以上的$-CH_2-$可经-O-取代)

[0234] (b^p)1,4-亚苯基(所述基中存在的一个或两个以上的-CH=可经-N=取代)及

[0235] (c^p)萘-2,6-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基、十氢萘-2,6-二基、菲-2,7-二基或蒽-2,6-二基(这些基中存在的一个或两个以上的-CH=可经-N=取代)所组成的群组中的基,

[0236] 所述基(a^p)、基(b^p)及基(c^p)中存在的一个或两个以上的氢原子可分别独立地经氰基或可被氟原子取代的碳原子数1~18的烷基、或者$-Sp^{p2}-P^{p2}$取代,所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的$-CH_2-$可分别独立地以氧原子并不连续地相邻的方式由-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代。

[0237] R^{i1}表示碳原子数1至5的烷基、氟原子或氢原子,

[0238] n^{i1}及n^{i2}分别独立地表示0、1、2或3,$n^{i1}+n^{i2}$表示0、1、2或3。

[0239] 于在分子内分别存在多个A^{i1}、A^{i4}、Z^{i1}及Z^{i2}的情况下,这些可相同也可不同。

[0240] A^{i1}及A^{i4}分别独立地优选为1,4-亚苯基、1,4-亚环已基、吡啶-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基、或萘-2,6-二基,优选为1,4-亚环已基、1,4-亚苯基、萘-2,6-二基。这些基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子、碳原子数1~8的烷基、碳原子数1~8的烷氧基、或$-Sp^{p2}-P^{p2}$取代,优选为经氟原子、甲基或甲氧基取代。其原因在于:可改善与液晶分子(液晶化合物)的相容性。

[0241] A^{i2}优选为1,4-亚苯基。1,4-亚苯基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子、碳原子数1~8的烷基、碳原子数1~8的烷氧基、或$-Sp^{p2}-P^{p2}$取代,优选为经氟原子、甲基或甲氧基取代。其原因在于:可改善与液晶分子(液晶化合物)的相容性。

[0242] A^{i3}优选为表示1,4-亚环已基或1,4-亚苯基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、或萘-2,6-二基,其中更优选为表示1,4-亚苯基。1,4-亚苯基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子、碳原子数1~8的烷基、碳原子数1~8的烷氧基、或$-Sp^{p2}-P^{p2}$取代,优选为经氟原子、甲基或甲氧基取代。其原因在于:可改善与液晶分子(液晶化合物)的相容性。

[0243] P^{i1}及P^{i2}分别独立地优选为表示所述通式(P^{p1}-1)至通式(P^{p1}-8)的任一者,进而优

选为表示通式(P[p1]-1)至通式(P[p1]-3)的任一者,更优选为表示通式(P[p1]-1)。

[0244] S[i1]及S[i2]优选为分别独立地表示单键或碳原子数1～30的直链或分支的亚烷基,只要是不使氧原子彼此直接连结的情况,则所述亚烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可经-O-、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=CH-或-C≡C-取代,所述亚烷基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子取代。其中,S[i1]及S[i2]优选为分别独立地为碳原子数1～10的直链亚烷基或单键。

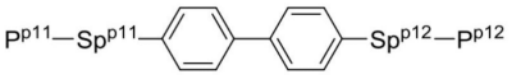
[0245] 就液晶取向性的观点而言,Z[i1]及Z[i2]分别独立地优选为-O-、-OCH_2-、-CH_2O-、-COO-、-OCO-、-C_2H_4-、-C≡C-及单键,更优选为-OCH_2-、-CH_2O-、-COO-、-OCO-或单键。

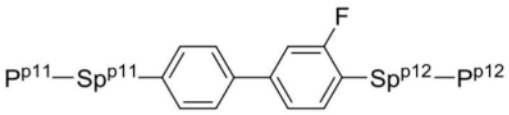
[0246] R[i1]优选为甲基、乙基、氟原子或氢原子,更优选为氢原子。

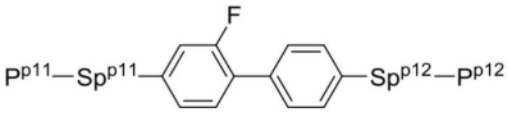
[0247] 关于n[i1]及n[i2],优选为均为0的组合、n[i1]为1且n[i2]为0的组合、n[i1]为2且n[i2]为0的组合、n[i1]为1且n[i2]为1的组合、n[i1]为0且n[i2]为2的组合。

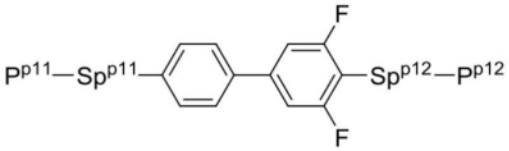
[0248] 作为通式(P)所表示的聚合性化合物B的优选例,可列举下述式(P-1-1)至式(P-1-48)所表示的聚合性化合物。

[0249] [化37]

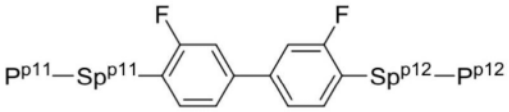

(P-1-1)

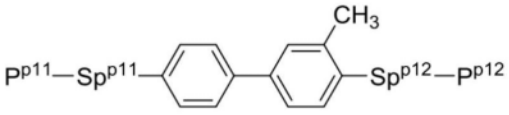

(P-1-2)

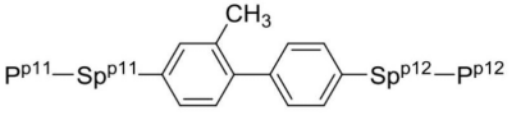

(P-1-3)

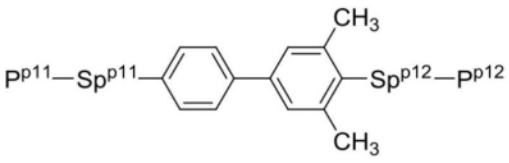

(P-1-4)

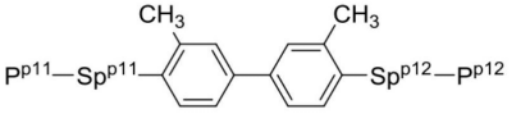
[0250]


(P-1-5)

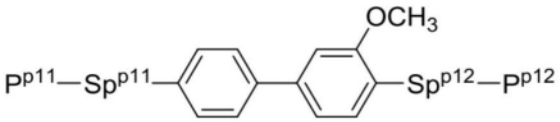

(P-1-6)

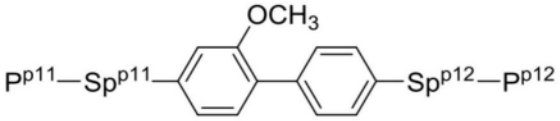

(P-1-7)


(P-1-8)

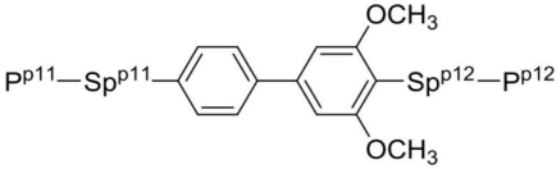

(P-1-9)

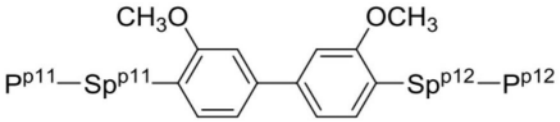
[0251] [化38]

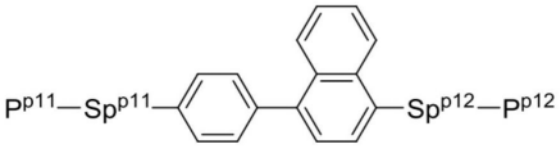

(P-1-10)


(P-1-11)

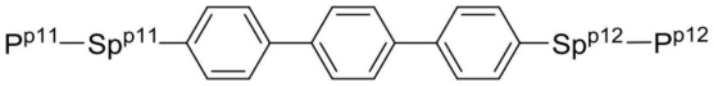
[0252]

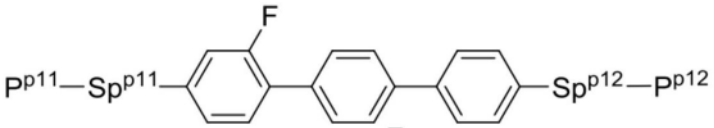

(P-1-12)

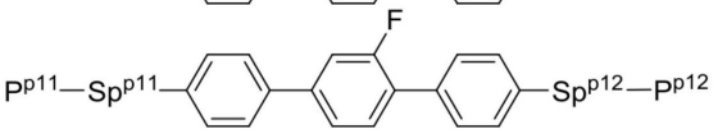

(P-1-13)


(P-1-14)

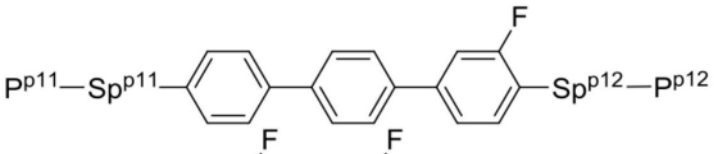
[0253] [化39]

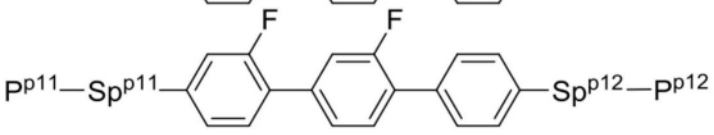

(P-1-21)

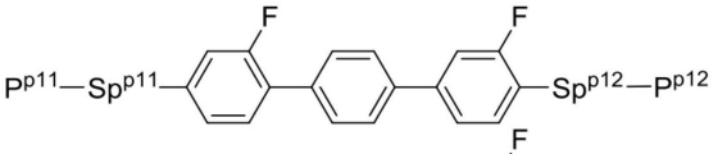

(P-1-22)

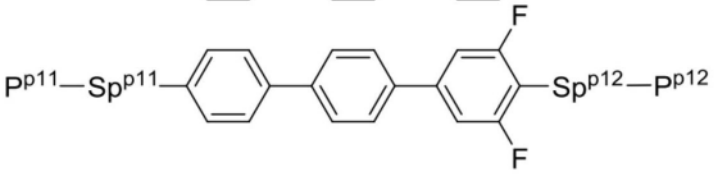

(P-1-23)

[0254]

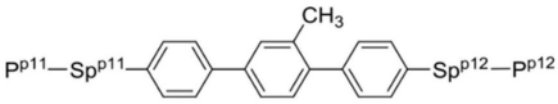

(P-1-24)


(P-1-25)

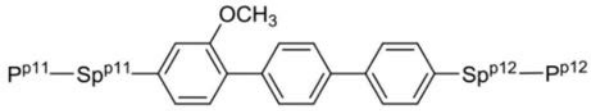

(P-1-26)

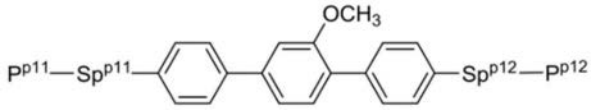

(P-1-27)

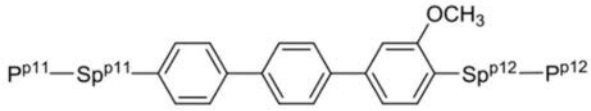
[0255] [化40]

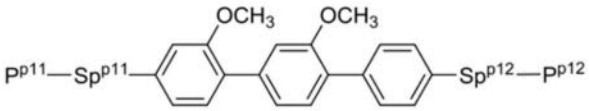
[0256] 
(P-1-32)

[0257] [化41]

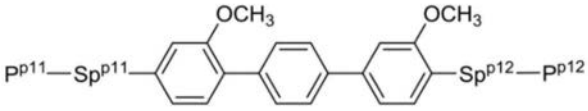

(P-1-41)

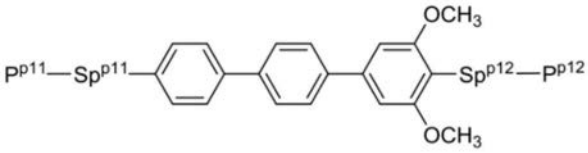

(P-1-42)

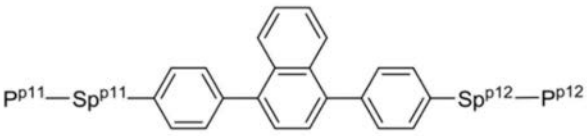

(P-1-43)

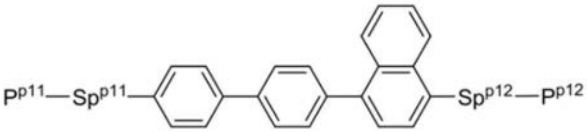

(P-1-44)

[0258]


(P-1-45)


(P-1-46)

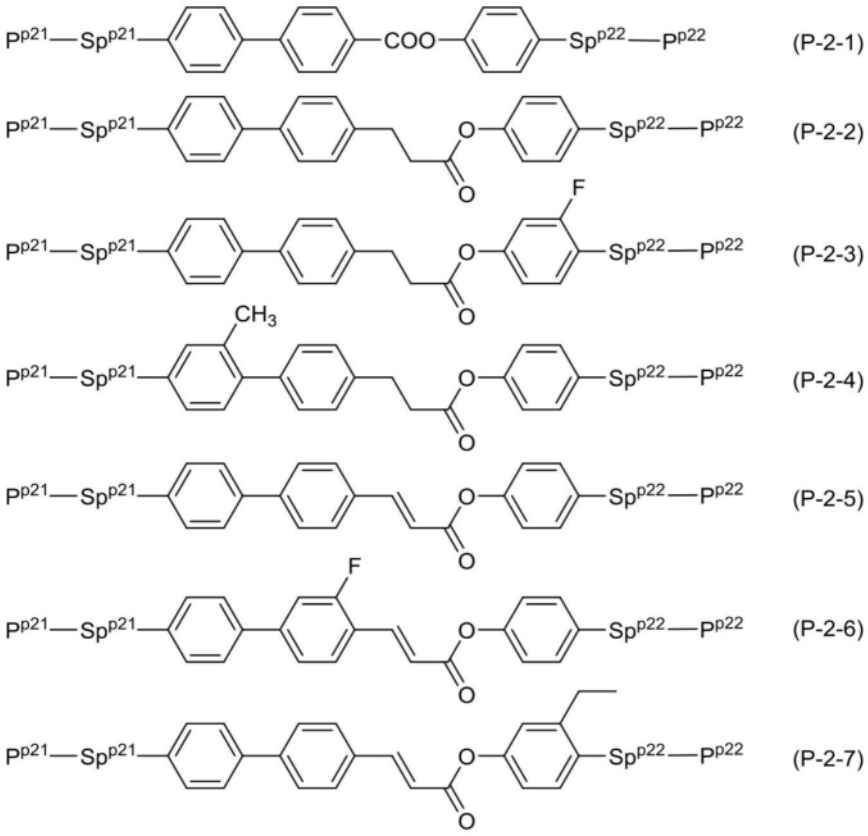

(P-1-47)


(P-1-48)

[0259] 式(P-1-1)至式(P-1-48)中,P^{p11}、P^{p12}、Sp^{p11}及Sp^{p12}表示与通式(P)中的P^{p1}、P^{p2}、Sp^{p1}及Sp^{p2}相同的含义。

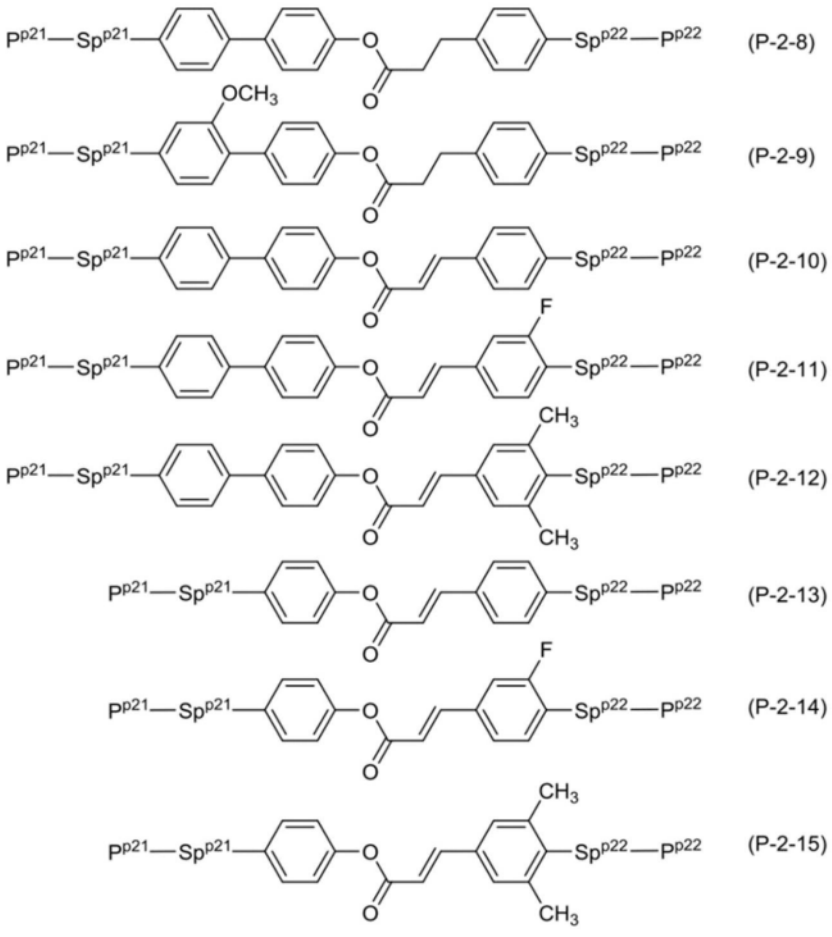
[0260] 作为通式(P)所表示的聚合性化合物的优选例,也可列举下述式(P-2-1)至式(P-2-18)所表示的聚合性化合物。

[0261] [化42]



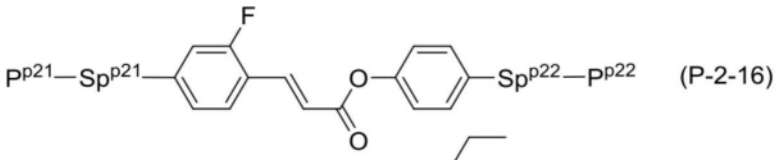
[0262]

[0263] [化43]



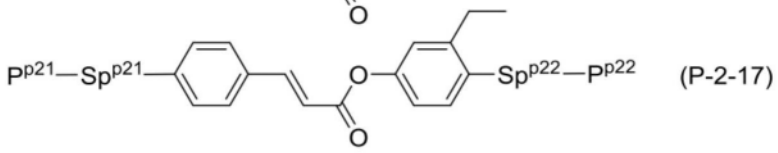
[0264]

[0265] [化44]

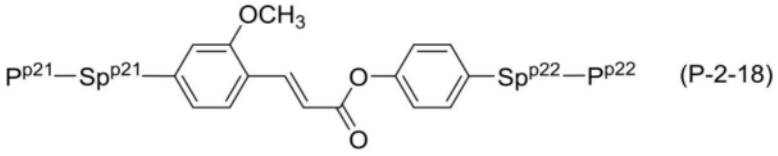


(P-2-16)

[0266]



(P-2-17)

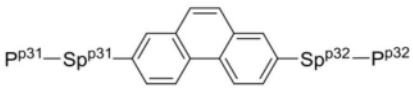


(P-2-18)

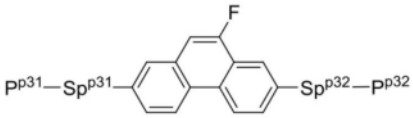
[0267] 式(P-2-1)至式(P-2-18)中,P^{p21}、P^{p22}、Sp^{p21}及Sp^{p22}表示与通式(P)中的P^{p1}、P^{p2}、Sp^{p1}及Sp^{p2}相同的含义。

[0268] 作为通式(P)所表示的聚合性化合物的优选例,也可列举下述式(P-3-1)至式(P-3-15)所表示的聚合性化合物。

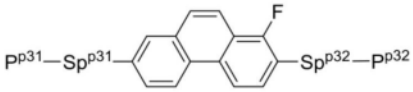
[0269] [化45]



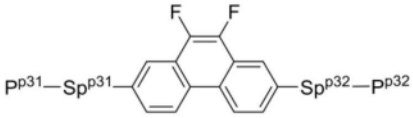
(P-3-1)



(P-3-2)

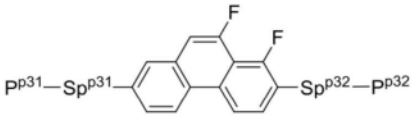


(P-3-3)

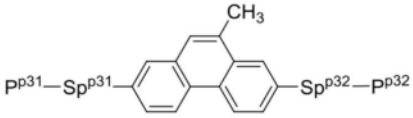


(P-3-4)

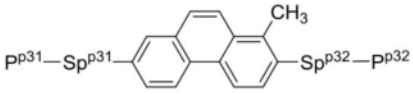
[0270]



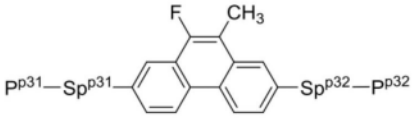
(P-3-5)



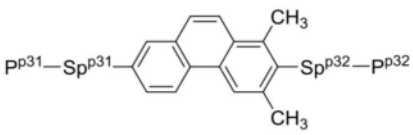
(P-3-6)



(P-3-7)

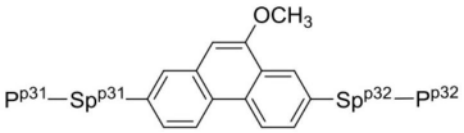


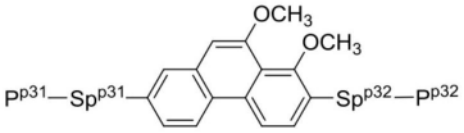
(P-3-8)



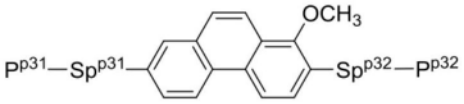
(P-3-9)

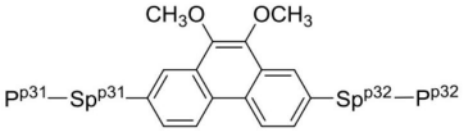
[0271] [化46]

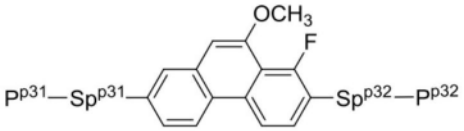

(P-3-11)


(P-3-12)

[0272]


(P-3-13)

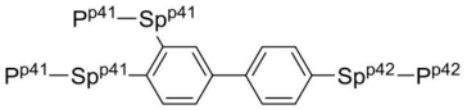

(P-3-14)

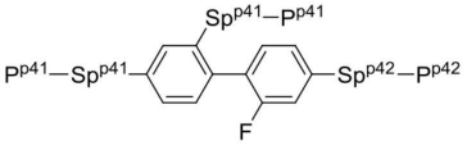

(P-3-15)

[0273] 式(P-3-1)至式(P-3-15)中,P^{p31}、P^{p32}、Sp^{p31}及Sp^{p32}表示与通式(P)中的P^{p1}、P^{p2}、Sp^{p1}及Sp^{p2}相同的含义。

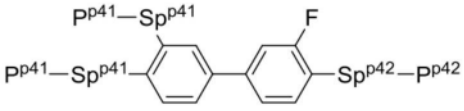
[0274] 作为通式(P)所表示的聚合性化合物的优选例,也可列举下述式(P-4-1)至式(P-4-19)所表示的聚合性化合物。

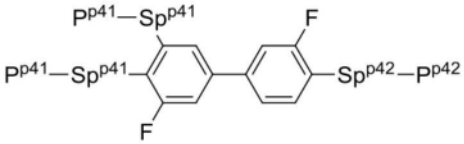
[0275] [化47]


(P-4-1)

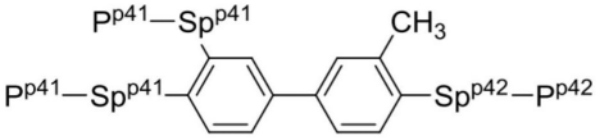

(P-4-2)

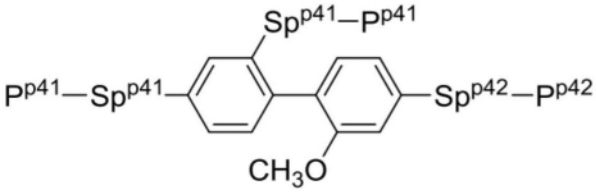
[0276]


(P-4-3)

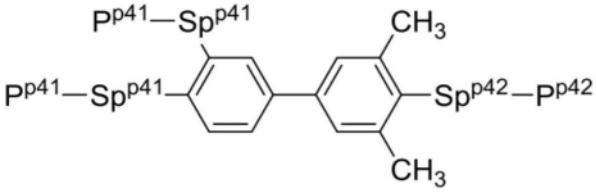

(P-4-4)

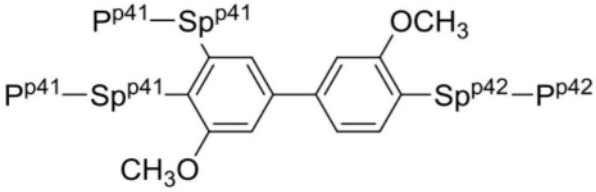
[0277] [化48]


(P-4-5)

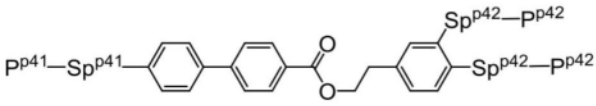

(P-4-6)

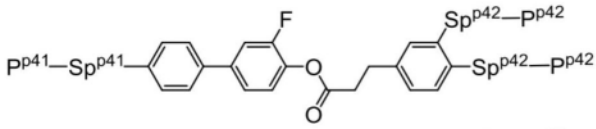
[0278]

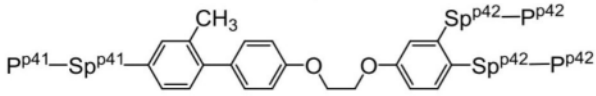

(P-4-7)


(P-4-8)

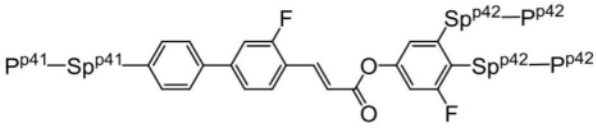
[0279] [化49]

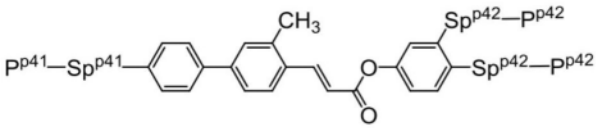

(P-4-11)

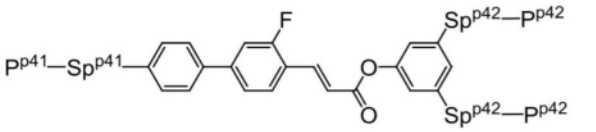

(P-4-12)


(P-4-13)

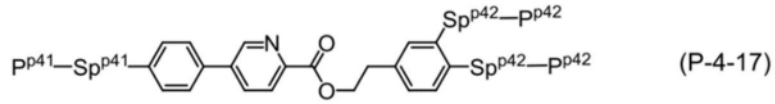
[0280]

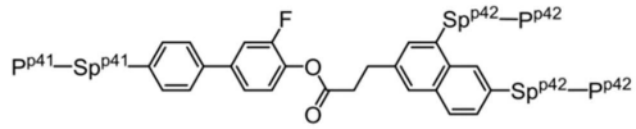

(P-4-14)


(P-4-15)

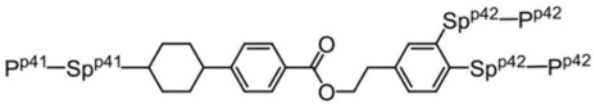

(P-4-16)

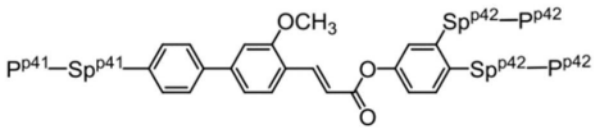
[0281] [化50]

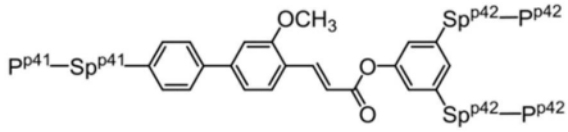

(P-4-17)


(P-4-18)

[0282]


(P-4-17)


(P-4-18)


(P-4-19)

[0283] 式(P-4-1)至式(P-4-19)中,P^{p41}、P^{p42}、Sp^{p41}及Sp^{p42}表示与通式(P)中的P^{p1}、P^{p2}、Sp^{p1}及Sp^{p2}相同的含义。

[0284] 本发明的液晶组合物可含有一种所述通式(P)所表示的聚合性化合物B,也可包含两种以上。本发明的液晶组合物通过组合含有两种或三种以上的聚合反应速度不同的所述通式(P)所表示的化合物B,能够适当地控制聚合反应速度,可减低残存单体量,且可赋予适当的预倾角。另外,本发明的液晶组合物通过含有两种以上的所述通式(P)所表示的化合物B,可使保存稳定性与聚合反应速度的平衡更良好。

[0285] 其中,本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自由所述通式(RM)所表示的化合物及通式(i)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为通式(P)所表示的聚合性化合物B。

[0286] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(P)所表示的聚合性化合物B的合计含量的下限值优选为0.01质量%,优选为0.02质量%,优选为0.03质量%,优选为0.04质量%,优选为0.05质量%,优选为0.06质量%,优选为0.07质量%,优选为0.08质量%,优选为0.09质量%,优选为0.1质量%,优选为0.12质量%,优选为0.15质量%,优选为0.17质量%,优选为0.2质量%,优选为0.22质量%,优选为0.25质量%,优选为0.27质量%,优选为0.3质量%,优选为0.32质量%,优选为0.35质量%,优选为0.37质量%,优选为0.4质量%,优选为0.42质量%,优选为0.45质量%,优选为0.5质量%,优选为0.55质量%。

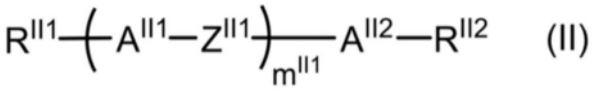
[0287] 另外,在本发明的液晶组合物的总量中,通式(P)所表示的聚合性化合物B的合计含量的上限值优选为10质量%,优选为8质量%,优选为5质量%,优选为4.5质量%,优选为4质量%,优选为3.5质量%,优选为3质量%,优选为2.5质量%,优选为2质量%,优选为1.5质量%,优选为1.3质量%,优选为1质量%,优选为0.95质量%,优选为0.9质量%,优选为0.85质量%,优选为0.8质量%,优选为0.75质量%,优选为0.7质量%,优选为0.65质量%,优选为0.6质量%,优选为0.55质量%,优选为0.5质量%,优选为0.45质量%,优选为0.4质量%。

[0288] 关于通式(P)所表示的聚合性化合物B的合计含量的优选范围,考虑到加入聚合性化合物B的效果、液晶组合物的取向限制力、使聚合性化合物B反应时的残存单体量、反应时间、液晶可靠性的影响等,可将所述上限值及下限值加以组合来设定。其中,在本发明的液晶组合物的总量中,优选为0.05质量%～10质量%、0.1质量%～8质量%、0.1质量%～5质量%、0.1质量%～3质量%、0.2质量%～2质量%、0.2质量%～1.3质量%、0.2质量%～1质量%、0.2质量%～0.55质量%。

[0289] 1-3.化合物C

[0290] 本发明的液晶组合物除了含有所述通式(Y)所表示的化合物A以外,优选为也含有一种或两种以上的通式(II)所表示的化合物C。其中,在通式(II)所表示的化合物C中,将所述通式(Y)所表示的化合物A、所述通式(P)所表示的聚合性化合物B排除在外。关于化合物C,如后所述那样,R^{II1}及R^{II2}的至少一者表示碳原子数2～10的烯基,通常被称为“烯基系化合物”。本发明的液晶组合物通过尤其是包含化合物C,可确实地实现高速响应。

[0291] [化51]

[0292] 

$$R^{II1}-\left(A^{II1}-Z^{II1}\right)_{m^{II1}}-A^{II2}-R^{II2} \qquad (II)$$

[0293] 通式(II)中,R^{II1}表示碳原子数1～10的烷基或碳原子数2～10的烯基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代。

[0294] R^{II2}表示氢原子、卤素原子、氰基、碳原子数1～10的烷基或碳原子数2～10的烯基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代,另外,烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代。

[0295] 其中,R^{II1}及R^{II2}的至少一者表示碳原子数2～10的烯基。

[0296] A^{II1}及A^{II2}分别独立地表示选自由

[0297] (a)1,4-亚环己基(只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述基中存在的一个-CH_2-或非邻接的两个以上的-CH_2-可经取代为-O-)及

[0298] (b)1,4-亚苯基(所述基中存在的一个-CH=或非邻接的两个以上的-CH=可经取代为-N=)

[0299] (c)萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基或十氢萘-2,6-二基(所述基中存在的一个或两个以上的-CH=可经取代为-N=)所组成的群组中的基,

[0300] 所述基(a)、基(b)及基(c)可分别独立地经氰基或卤素原子取代。

[0301] Z^{II1}表示单键、-CH_2CH_2-、-$(CH_2)_4$-、-OCH_2-、-CH_2O-、-COO-、-OCO-、-OCF_2-、-CF_2O-、-CH=N-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-。

[0302] m^{II1}表示1、2、3或4。

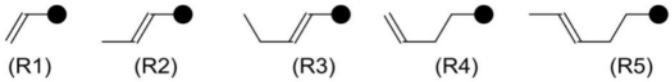
[0303] 在m^{II1}表示2、3或4的情况下,存在多个的A^{II1}及Z^{II1}可分别相同也可不同。

[0304] 通式(II)中,R^{II1}及R^{II2}的至少一者表示碳原子数2～10的烯基,其中优选为表示碳原子数2～8的烯基,优选为表示碳原子数2～5的烯基,优选为表示碳原子数2或3的烯基,优选为表示碳原子数2的烯基。

[0305] R^{II1}及R^{II2}的至少一者优选为表示选自由下述式(R1)至式(R5)所组成的群组中的

基,就减小液晶组合物的旋转粘性(γ_1)的效果更高的方面而言,更优选为表示式(R1)或式(R2),进而优选为表示式(R1)。

[0306] [化52]

[0307] 

[0308] 各式中的黑点表示A^{II1}或A^{II2}所表示的环结构中的碳原子。

[0309] 通式(II)所表示的化合物C可为在介电性方面大致为中性的非极性化合物,也可为具有负的介电各向异性(Δε)的化合物。

[0310] 本发明的液晶组合物可包含一种或两种以上的通式(II)所表示的非极性化合物、及通式(II)所表示的具有负的介电各向异性(Δε)的化合物的至少一者,也可包含一种或两种以上的通式(II)所表示的非极性化合物、与一种或两种以上的通式(II)所表示的具有负的介电各向异性(Δε)的化合物。

[0311] 其中,本发明的液晶组合物优选为至少包含一种或两种以上的通式(II)所表示的非极性化合物。其原因在于:通式(II)所表示的非极性化合物减小液晶组合物的旋转粘性(γ_1)的效果高,可提高液晶组合物的响应速度。

[0312] 再者,在本说明书中,所谓对象化合物的介电各向异性(Δε),是指:自20℃下于在介电性方面大致为中性(Δε为-2以上且2以下的范围内)的基础组合物中添加对象化合物时的介电各向异性的测定值,减去添加对象化合物前的基础组合物的介电各向异性的值而得的值。

[0313] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(II)所表示的化合物C的优选的含量的下限值为1质量%、3质量%、5质量%、7质量%、10质量%、12质量%、15质量%、20质量%、25质量%、25.5质量%、30质量%。另外,通式(I)所表示的化合物的优选的含量的上限值为60质量%、55质量%、50质量%、45质量%、40质量%、38质量%、35质量%、33质量%。

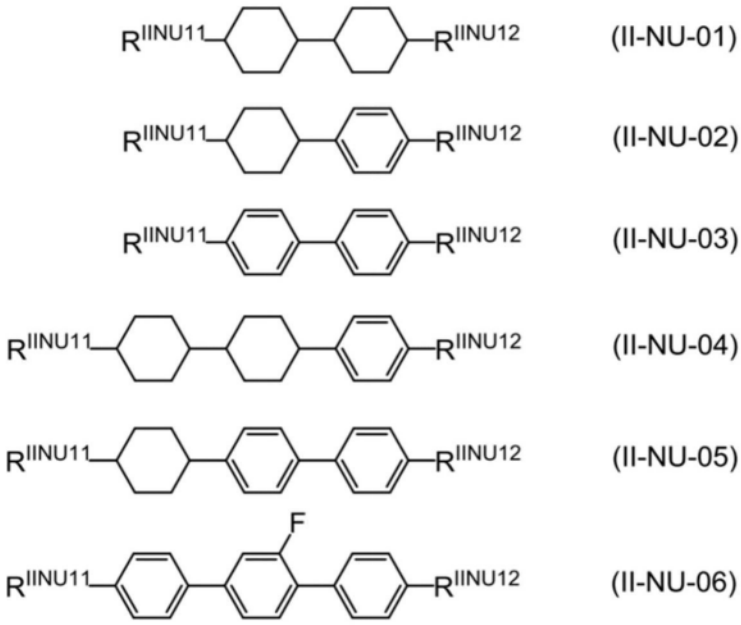
[0314] 关于通式(II)所表示的化合物C的优选的含量的范围,可将所述上限值及下限值加以组合来设定。通过将所述通式(II)所表示的化合物C的优选的含量的上限值及下限值设为组合范围内,可降低液晶组合物的旋转粘性(γ_1),可扩大呈现出向列相的温度范围,可使低温保存性良好。

[0315] <通式(II)所表示的非极性化合物>

[0316] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自由下述通式(II-NU-01)、通式(II-NU-02)、通式(II-NU-03)、通式(II-NU-04)、通式(II-NU-05)及通式(II-NU-06)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为通式(II)所表示的化合物C。

[0317] [化53]

[0318]



[0319] 所述各式中,R^{IINU11}及R^{IINU12}分别独立地表示碳原子数1～10的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代,所述烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代。

[0320] 其中,各式中,R^{IINU11}及R^{IINU12}的至少一者表示碳原子数2～10的烯基。

[0321] 通式(II-NU-01)至通式(II-NU-06)所表示的化合物为非极性化合物,为20℃下在介电性方面大致为中性、具体而言20℃下的介电各向异性(Δε)显示为-2以上且2以下的化合物。

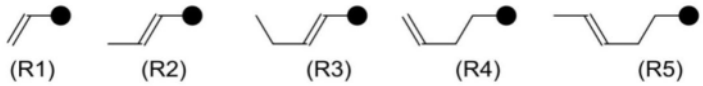
[0322] 通式(II-NU-01)至通式(II-NU-06)的各式中,R^{IINU11}及R^{IINU12}的至少一者优选为表示碳原子数2～8的烯基,优选为表示碳原子数2～5的烯基,优选为表示碳原子数2或3的烯基。

[0323] 其中,R^{IINU11}优选为碳原子数2～8的烯基,优选为碳原子数2～5的烯基,优选为碳原子数2或3的烯基,优选为碳原子数2的烯基。

[0324] R^{IINU11}优选为表示选自由下述式(R1)至式(R5)所组成的群组中的基,就减小液晶组合物的旋转粘性(γ_1)的效果更高的方面而言,更优选为表示式(R1)或式(R2),进而优选为表示式(R1)。

[0325] [化54]

[0326]



[0327] 各式中的黑点表示环结构中的碳原子。

[0328] 另外,R^{IINU12}优选为表示碳原子数1至8的烷基或碳原子数1至8的烷氧基,其中,优选为表示碳原子数1至5的烷基,更优选为表示碳原子数1至3的烷基。

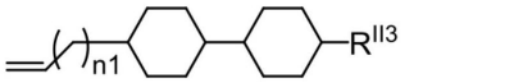
[0329] R^{IINU11}及R^{IINU12}分别独立而基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代,也可未经取代,就介电各向异性的观点而言,优选为未经取代。卤素原子可列举氟原子或氯原子。

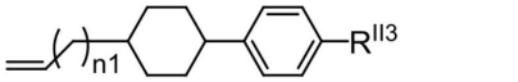
[0330] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(II-NU-01)至通式(II-NU-06)所表示的化合物的含量的下限值优选为1质量%、5质量%、10质量%、15质量%、20质量%、25质量%、25.5质量%、30质量%。另外,在本发明的液晶组合物的总量中,通式(II-NU-01)至通式(II-NU-06)所表示的化合物的含量的上限值优选为50质量%、45质量%、40质量%、35质量%。

[0331] 关于通式(II-NU-01)至通式(II-NU-06)所表示的化合物的优选的含量的具体范围,可将所述上限值及下限值加以组合来适宜地设定。其中,在本发明的液晶组合物的总量中,所述含量为5质量%～50质量%的范围内、20质量%～40质量%的范围内、30质量%～35质量%的范围内。通过将通式(II-NU-01)至通式(II-NU-06)所表示的化合物的含量设为所述范围内,可在维持液晶组合物的向列相-各向同性液体相转变温度(T_{ni})的同时减低旋转粘性(γ_1),因此可使液晶组合物的响应速度高速化。

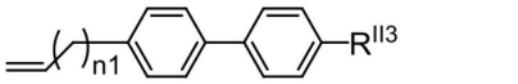
[0332] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自由下述通式(II-NU-01A)、通式(II-NU-02A)、通式(II-NU-03A)、通式(II-NU-04A)及通式(II-NU-05A)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为所述通式(II)所表示的化合物。

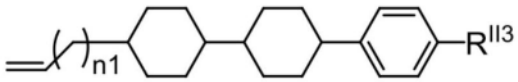
[0333] [化55]

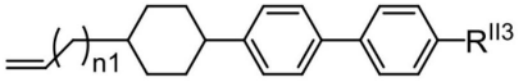

(II-NU-01A)


(II-NU-02A)

[0334]


(II-NU-03A)


(II-NU-04A)


(II-NU-05A)

[0335] (所述各式中,R^{II3}分别独立地表示碳原子数1至8的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可经-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代,所述烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代;

[0336] n1分别独立地表示0至6的整数)

[0337] 通式(II-NU-01A)至通式(II-NU-05A)中,n1分别独立地表示0至6的整数,其中,优选为表示0、1、2、3或4的任一整数,进而优选为表示0、1或2的任一整数。在重视响应速度的高速化的情况下,n1特别优选为0。

[0338] 通式(II-NU-01A)至通式(II-NU-05A)中,R^{II3}分别独立地优选为表示碳原子数1至5的烷基,更优选为表示碳原子数1至3的烷基。其原因在于:成为对于液晶组合物的响应速度的高速化更有利的化合物。

[0339] 关于R^{II3},基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代,也可未经取代,就介电各向异性的观点而言,优选为未经取代。卤素原子可列举氟原子或氯原子。

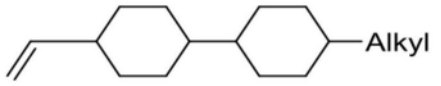
[0340] 就发挥液晶组合物的响应速度的高速化的效果的观点而言,在本发明的液晶组合

物的总量中,通式(II-NU-01A)至通式(II-NU-05A)所表示的化合物的含量优选为1质量%～50质量%的范围内、10质量%～40质量%的范围内、20质量%～30质量%的范围内。

[0341] 就兼顾高速速度与高可靠性的观点而言,本发明的液晶组合物优选为包含一种或两种以上的通式(II-NU-01A)及通式(II-NU-04A)所表示的化合物的至少一者,其中,优选为包含一种或两种以上的通式(II-NU-01A)所表示的化合物。

[0342] 本发明的液晶组合物优选为包含一种或两种以上的通式(II-NU-01A_1)所表示的化合物。其原因在于:所述化合物具有低粘度或低旋转粘性,大大有助于可靠性提高与响应性提高此两种物性。

[0343] [化56]

[0344] 

(II-NU-01A_1)

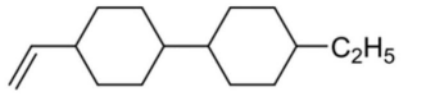
[0345] 式中,Alkyl表示碳原子数1～8的烷基。

[0346] 其中,就可靠性提高与响应性提高此两种物性改善的效果高的方面而言,通式(II-NU-01A_1)中的Alkyl优选为碳原子数1至5的烷基、碳原子数1至3的烷基、碳原子数2或3的烷基、碳原子数3的烷基。

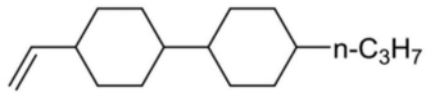
[0347] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(II-NU-01A_1)所表示的化合物的含量优选为0质量%～50质量%的范围内、10质量%～40质量%的范围内、20质量%～30质量%的范围。通过将通式(II-NU-01A_1)所表示的化合物的含量设为所述范围内,可降低液晶组合物的旋转粘性(γ_1),可扩大呈现出向列相的温度范围,可使低温保存性良好。

[0348] 关于通式(II-NU-01A_1)所表示的化合物,具体而言可列举下述式(II-NU-01A_{11})至通式(II-NU-01A_{14})所表示的化合物,其中,就优先作用于响应速度的高速化的方面而言,可适宜地使用式(II-NU-01A_{12})所表示的化合物。

[0349] [化57]

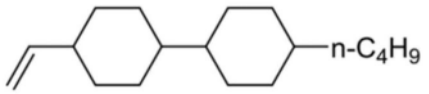


(II-NU-01A_{11})

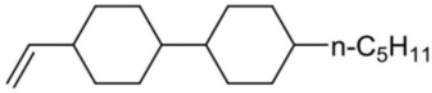


(II-NU-01A_{12})

[0350]



(II-NU-01A_{13})

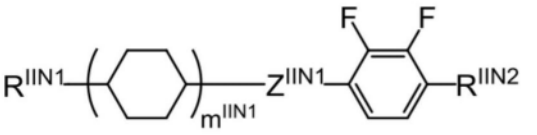


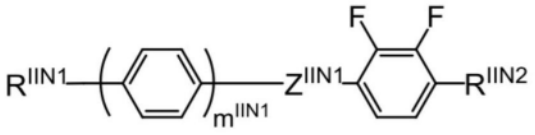
(II-NU-01A_{14})

[0351] <通式(II)所表示的具有负的介电各向异性(Δε)的化合物>

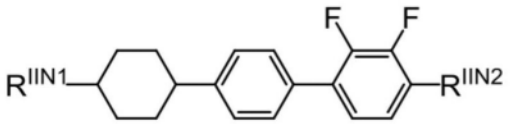
[0352] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自由下述通式(II-N-01)、通式(II-N-02)、通式(II-N-03)、通式(II-N-04)、及通式(II-N-05)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为通式(II)所表示的化合物C。

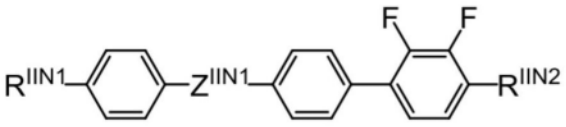
[0353] [化58]

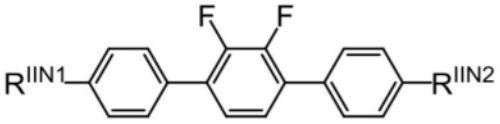

(II-N-01)


(II-N-02)

[0354]


(II-N-03)


(II-N-04)


(II-N-05)

[0355] (式中,R^{IIN1}及R^{IIN2}分别独立地表示碳原子数1～10的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代,所述烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代;

[0356] 其中,各式中,R^{IIN1}及R^{IIN2}中的至少一者表示碳原子数2～10的烯基;

[0357] Z^{IIN1}分别独立地表示单键、-CH_2CH_2-、-OCH_2-、-CH_2O-、-COO-、-OCO-、-OCF_2-、-CF_2O-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-;

[0358] m^{IIN1}分别独立地表示1或2;

[0359] 其中,将通式(I)所表示的化合物排除在外)

[0360] 通式(II-N-01)至通式(II-N-05)所表示的化合物为具有负的介电各向异性(Δε)的化合物,另外,由于具有烯基而为烯基化合物。所谓具有负的介电各向异性(Δε)的化合物,是指介电各向异性(Δε)的符号为负、且其绝对值具有大于2的值的化合物,其中,Δε的绝对值优选为3以上。

[0361] 通式(II-N-01)至通式(II-N-05)中,R^{IIN1}及R^{IIN2}中的至少一者优选为表示碳原子数2～8的烯基,优选为表示碳原子数2～5的烯基,优选为表示碳原子数2或3的烯基。其中,R^{IIN1}优选为表示碳原子数2～8的烯基,优选为表示碳原子数2～5的烯基,优选为碳原子数2或3的烯基,优选为碳原子数2的烯基。

[0362] R^{IIN1}优选为表示选自由下述式(R1)至式(R5)所组成的群组中的基,就减小液晶组合物的旋转粘性(γ_1)的效果更高的方面而言,更优选为表示式(R1)或式(R2),进而优选为表示式(R1)。

[0363] [化59]

[0364] 

[0365] (各式中的黑点表示环结构中的碳原子)

[0366] R^{IIN2}优选为表示碳原子数1至8的烷基或碳原子数1至8的烷氧基,更优选为表示碳原子数1至5的烷基或碳原子数1至4的烷氧基,进而优选为表示碳原子数1至4的烷氧基。

[0367] 另外,为了进一步增大Δε的绝对值,R^{IIN2}优选为表示碳原子数1至8的烷氧基或碳原子数2～8的烯基氧基。

[0368] R^{IIN1}及R^{IIN2}分别独立而基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代,也可未经取代,就介电各向异性的观点而言,优选为未经取代。卤素原子可列举氟原子或氯原子。

[0369] Z^{IIN1}优选为单键、-CH_2CH_2-、-OCH_2-、-CH_2O-,更优选为单键或-CH_2O-。在m^{IIN1}为1时,Z^{IIN1}优选为单键。在m^{IIN1}为2时,Z^{IIN1}优选为-CH_2CH_2-或-CH_2O-。

[0370] 通式(II-N-01)至通式(II-N-05)中的氟原子可经同是卤素族的氯原子取代。其中,经氯原子取代的化合物的含量以尽可能少为优选,优选为不含有。

[0371] 存在于通式(II-N-01)至通式(II-N-05)中的环上的一个或两个以上的氢原子进而可经氟原子或氯原子取代。其中,经氯原子取代的化合物的含量以尽可能少为优选,优选为不含有。

[0372] 通式(II-N-01)至通式(II-N-05)所表示的化合物中,通式(II-N-01)所表示的化合物在为低的旋转粘性(γ_1)的同时可具备大的Δn与Δε,可使液晶组合物的高速响应化及低电压化的效果提高,就所述方面而言优选。

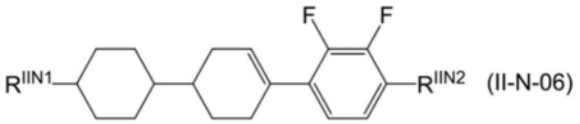
[0373] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(II-N-01)至通式(II-N-05)所表示的化合物的含量的下限值优选为0质量%、3质量%、5质量%。另外,在本发明的液晶组合物的总量中,通式(II-N-01)至通式(II-N-05)所表示的化合物的含量的上限值优选为15质量%、10质量%、7质量%。

[0374] 关于通式(II-N-01)至通式(II-N-05)所表示的化合物的优选的含量的范围,可将所述上限值及下限值加以组合来适宜地设定。其中,在本发明的液晶组合物的总量中,所述含量为0质量%～15质量%的范围内、3质量%～10质量%的范围内、5质量%～7质量%的范围内。

[0375] 通过将通式(II-N-01)至通式(II-N-05)所表示的化合物的含量设为所述范围内,可实现液晶组合物的向列相-各向同性液体相转变温度(T_{ni})的提高及高速响应化。

[0376] 另外,本发明的液晶组合物也可进而含有一种或两种以上的通式(II-N-06)所表示的化合物。

[0377] [化60]

[0378] 

[0379] (式中,R^{IIN1}及R^{IIN2}表示与所述相同的含义)

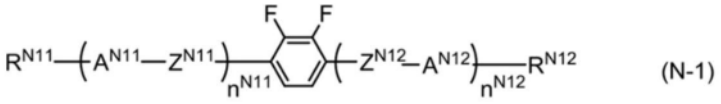
[0380] 在本发明的液晶组合物的总量中,选自由通式(II-NU-01)、通式(II-NU-02)、通式(II-NU-03)、通式(II-NU-04)、通式(II-NU-05)及通式(II-NU-06)所表示的化合物所组成

的群组中的化合物、以及选自由通式(II-N-01)、通式(II-N-02)、通式(II-N-03)、通式(II-N-04)、及通式(II-N-05)所表示的化合物所组成的群组中的化合物的合计含量的下限值可设为与通式(II)所表示的化合物的优选的含量的下限值相同,所述合计含量的上限值可设为与通式(II)所表示的化合物的优选的含量的上限值相同。

[0381] 1-4.通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)所表示的化合物D

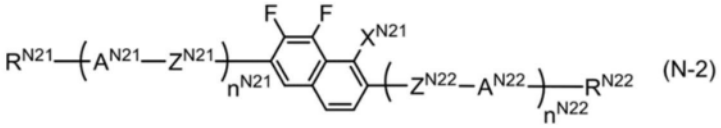
[0382] 本发明的液晶组合物可进而含有一种或两种以上的选自通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)所表示的化合物中的化合物D。其中,在通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)中,将通式(Y)、通式(P)及通式(II)所表示的化合物排除在外,在通式(N-2)及通式(N-3)中,将通式(N-1)所表示的化合物排除在外,在通式(N-3)中,将通式(N-2)所表示的化合物排除在外。

[0383] [化61]

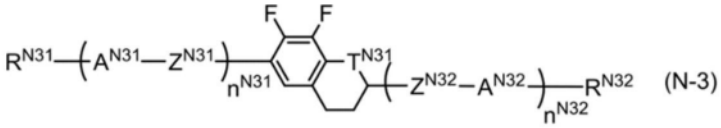


(N-1)

[0384]



(N-2)



(N-3)

[0385] 式中,R^{N11}、R^{N12}、R^{N21}、R^{N22}、R^{N31}及R^{N32}分别独立地表示碳原子数1～8的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的$-CH_2-$可分别独立地由-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代。

[0386] A^{N11}、A^{N12}、A^{N21}、A^{N22}、A^{N31}及A^{N32}分别独立地表示选自由

[0387] (a)1,4-亚环已基(只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述基中存在的一个$-CH_2-$或非邻接的两个以上的$-CH_2-$可经取代为-O-)

[0388] (b)1,4-亚苯基(所述基中存在的一个或两个以上的-CH=可经取代为-N=)及

[0389] (c)萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基或十氢萘-2,6-二基(这些基中存在的一个或两个以上的-CH=可经取代为-N=)所组成的群组中的基,

[0390] 所述基(a)、基(b)及基(c)中的一个或两个以上的氢原子可分别独立地经氰基或卤素原子取代。

[0391] Z^{N11}、Z^{N12}、Z^{N21}、Z^{N22}、Z^{N31}及Z^{N32}分别独立地表示单键、$-CH_2CH_2-$、$-(CH_2)_4-$、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、-COO-、-OCO-、$-OCF_2-$、$-CF_2O-$、-CH=N-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-。

[0392] X^{N21}表示氢原子或卤素原子,优选为表示氟原子。

[0393] T^{N31}表示$-CH_2-$或氧原子。

[0394] n^{N11}、n^{N12}、n^{N21}、n^{N22}、n^{N31}及n^{N32}分别独立地表示0、1、2或3的整数,$n^{N11}+n^{N12}$、$n^{N21}+n^{N22}$及$n^{N31}+n^{N32}$分别独立地表示1、2或3。

[0395] 在A^{N11}、A^{N12}、A^{N21}、A^{N22}、A^{N31}及A^{N32}分别存在多个的情况下,这些可相同也可不同。

[0396] 在Z^{N11}、Z^{N12}、Z^{N21}、Z^{N22}、Z^{N31}及Z^{N32}存在多个的情况下,这些可相同也可不同。

[0397] 通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)所表示的化合物为将通式(I)及通式(II)所表示的化合物排除在外的、显示出负的介电各向异性的化合物,并且为Δε的符号为负、且其绝对值显示出大于2的值的化合物。其中,通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)所表示的化合物优选为Δε的绝对值为3以上。

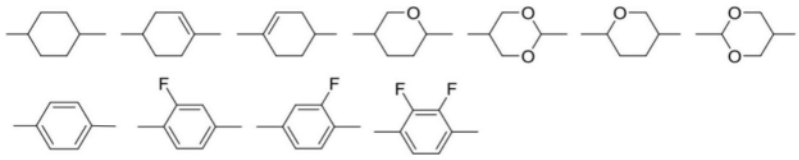
[0398] 通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)中,R^{N11}、R^{N12}、R^{N21}、R^{N22}、R^{N31}及R^{N32}分别独立地优选为碳原子数1~8的烷基、碳原子数1~8的烷氧基、或碳原子数2~8的烯基氧基,优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数1~5的烷氧基、或碳原子数2~5的烯基氧基,进而优选为碳原子数1~5的烷基,进而优选为碳原子数2~5的烷基。

[0399] 另外,在R^{N11}、R^{N12}、R^{N21}、R^{N22}、R^{N31}及R^{N32}分别所键结的环结构为苯基环(芳香族)的情况下,优选为直链状的碳原子数1~5的烷基或直链状的碳原子数1~4的烷氧基,在这些所键结的环结构为环己烷、吡喃及二噁烷等饱和的环结构的情况下,优选为直链状的碳原子数1~5的烷基或直链状的碳原子数1~4的烷氧基。为了使向列相稳定化,碳原子及存在时的氧原子的合计优选为5以下,优选为直链状。

[0400] R^{N11}、R^{N12}、R^{N21}、R^{N22}、R^{N31}及R^{N32}分别独立而基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代,也可未经取代,就介电各向异性的观点而言,优选为未经取代。卤素原子可列举氟原子或氯原子。

[0401] 关于A^{N11}、A^{N12}、A^{N21}、A^{N22}、A^{N31}及A^{N32},在分别独立而要求增大Δn的情况下,优选为芳香族,为了改善响应速度而优选为脂肪族,优选为表示反式-1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、2-氟-1,4-亚苯基、3-氟-1,4-亚苯基、3,5-二氟-1,4-亚苯基、2,3-二氟-1,4-亚苯基、1,4-亚环己烯基、1,4-双环[2.2.2]亚辛基、哌啶-1,4-二基、萘-2,6-二基、四氢萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基,更优选为表示下述结构,

[0402] [化62]

[0403] 

[0404] 更优选为表示反式-1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基或1,4-亚苯基。

[0405] Z^{N11}、Z^{N12}、Z^{N21}、Z^{N22}、Z^{N31}及Z^{N32}分别独立地优选为表示-CH_2O-、-CF_2O-、-CH_2CH_2-、-CF_2CF_2-或单键,进而优选为-CH_2O-、-CH_2CH_2-或单键,特别优选为-CH_2O-或单键。

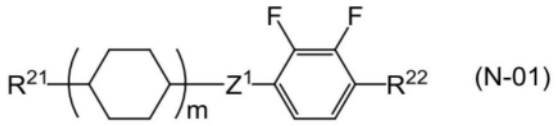
[0406] X^{N21}优选为氟原子。

[0407] T^{N31}优选为氧原子。

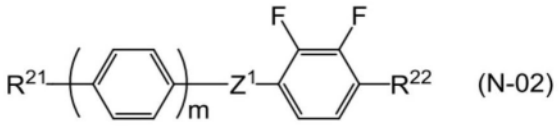
[0408] $n^{N11}+n^{N12}$、$n^{N21}+n^{N22}$及$n^{N31}+n^{N32}$优选为1或2,优选为n^{N11}为1且n^{N12}为0的组合、n^{N11}为2且n^{N12}为0的组合、n^{N11}为1且n^{N12}为1的组合、n^{N11}为2且n^{N12}为1的组合、n^{N21}为1且n^{N22}为0的组合、n^{N21}为2且n^{N22}为0的组合、n^{N31}为1且n^{N32}为0的组合、n^{N31}为2且n^{N32}为0的组合。

[0409] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的通式(N-1)所表示的化合物。另外,优选为含有一种或两种以上的选自由通式(N-01)、通式(N-02)、通式(N-03)、通式(N-04)及通式(N-05)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为通式(N-1)所表示的化合物。其中,将通式(Y)、通式(P)及通式(II)所表示的化合物排除在外。

[0410] [化63]

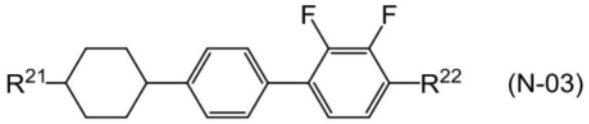


(N-01)

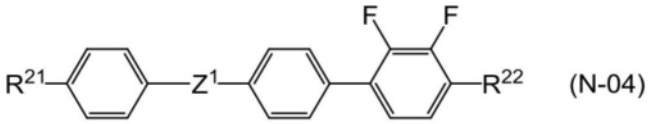


(N-02)

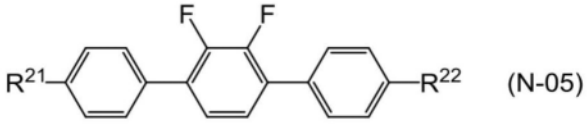
[0411]



(N-03)



(N-04)



(N-05)

[0412] 所述各式中,R^{21}及R^{22}分别独立地表示碳原子数1～8的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可由-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代,另外,所述烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代。

[0413] Z^1分别独立地表示单键、-CH_2CH_2-、-OCH_2-、-CH_2O-、-COO-、-OCO-、-OCF_2-、-CF_2O-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-。

[0414] m分别独立地表示1或2。

[0415] 通式(N-01)至通式(N-05)所表示的化合物为20℃下的介电各向异性(Δε)的符号为负、且其绝对值显示出大于2的值的非烯基化合物。其中,通式(N-01)至通式(N-05)所表示的化合物优选为Δε的绝对值为3以上。

[0416] R^{21}优选为碳原子数1至8的烷基,更优选为碳原子数1至5的烷基,进而优选为碳原子数1至4的烷基。其中,在Z^1表示单键以外的情况下,R^{21}优选为碳原子数1至3的烷基。

[0417] R^{21}所表示的烷基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代,也可未经取代,就介电各向异性的观点而言,优选为未经取代。卤素原子优选为氟原子或氯原子,更优选为氟原子。

[0418] R^{22}优选为碳原子数1至8的烷基或碳原子数1至8的烷氧基,其中,就可增大Δε的绝对值的方面而言,R^{22}优选为表示碳原子数1至8的烷氧基,更优选为碳原子数1至4的烷氧基。所述烷基及烷氧基中的一个或两个以上的氢原子可经卤素原子取代,也可未经取代,就介电各向异性的观点而言,优选为未经取代。卤素原子优选为氟原子或氯原子,更优选为氟原子。

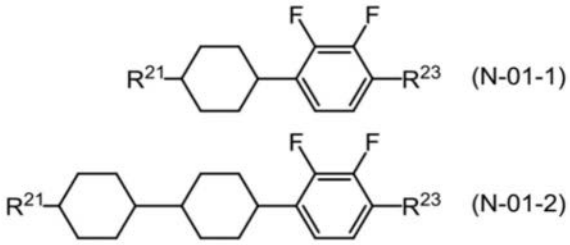
[0419] Z^1分别独立地表示单键、-CH_2CH_2-、-OCH_2-、-CH_2O-、-COO-、-OCO-、-OCF_2-、-CF_2O-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-,优选为单键、-CH_2CH_2-、-OCH_2-、-CH_2O-,更优选为单键或-CH_2O-。在m为1时,Z^1优选为单键。在m为2时,Z^1优选为-CH_2CH_2-或-CH_2O-。

[0420] 通式(N-01)至通式(N-05)所表示的化合物中的氟原子可经同是卤素族的氯原子取代。经氯原子取代的化合物的含量以尽可能少为优选,优选为不含有。

[0421] 存在于通式(N-01)至通式(N-05)所表示的化合物的环上的一个或两个以上的氢原子进而可经氟原子或氯原子取代。其中,经氯原子取代的化合物的含量以尽可能少为优选,优选为不含有。

[0422] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自下述通式(N-01-1)及通式(N-01-2)所表示的化合物群组中的化合物作为通式(N-01)所表示的化合物。

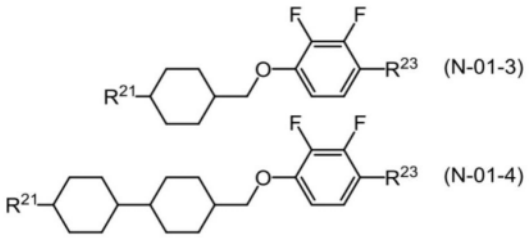
[0423] [化64]

[0424] 

[0425] 式中,R^{21}表示与所述相同的含义,R^{23}分别独立地表示碳原子数1至4的烷氧基,所述烷氧基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子取代。其中,将通式(Y)、通式(P)及通式(II)所表示的化合物排除在外。

[0426] 另外,本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自下述通式(N-01-3)及通式(N-01-4)所表示的化合物群组中的化合物作为通式(N-01)所表示的化合物。

[0427] [化65]

[0428] 

[0429] (式中,R^{21}表示与所述相同的含义,R^{23}分别独立地表示碳原子数1至4的烷氧基,所述烷氧基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子取代;其中,将通式(Y)、通式(P)及通式(II)所表示的化合物排除在外)

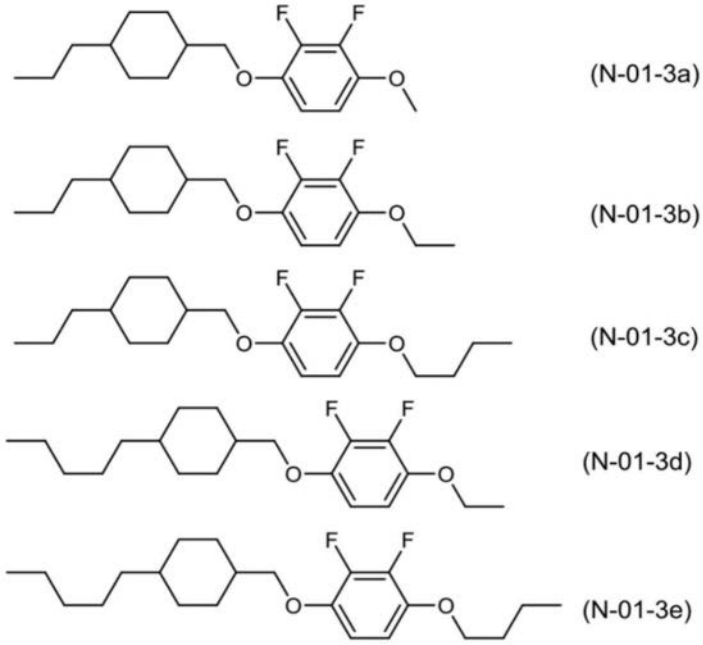
[0430] 其中,本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的通式(N-01-3)及通式(N-01-4)所表示的化合物的至少一者。其原因在于:可提高液晶组合物的Δε。

[0431] 通式(N-01-3)及通式(N-01-4)中,R^{21}的优选的方式为如上所述那样。另外,R^{23}分别独立地表示碳原子数1至4的烷氧基,优选为表示碳原子数1至3的烷氧基,更优选为表示碳原子数1或2的烷氧基。

[0432] 作为通式(N-01-3)所表示的化合物,具体而言,可列举下述式(N-01-3a)至式(N-01-3e)所表示的化合物。其中,可优选地使用式(N-01-3b)所表示的化合物。

[0433] [化66]

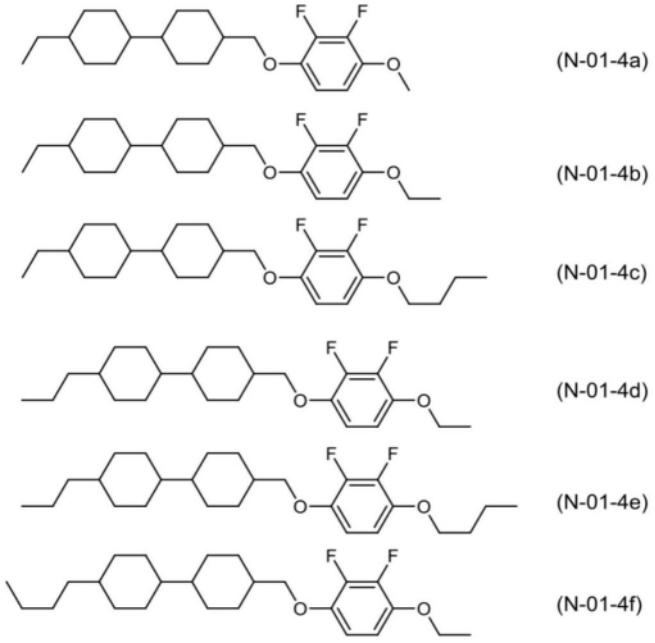
[0434]



[0435] 作为通式(N-01-4)所表示的化合物,具体而言,可列举下述式(N-01-4a)至式(N-01-4f)所表示的化合物。其中,可优选地使用式(N-01-4d)所表示的化合物。

[0436] [化67]

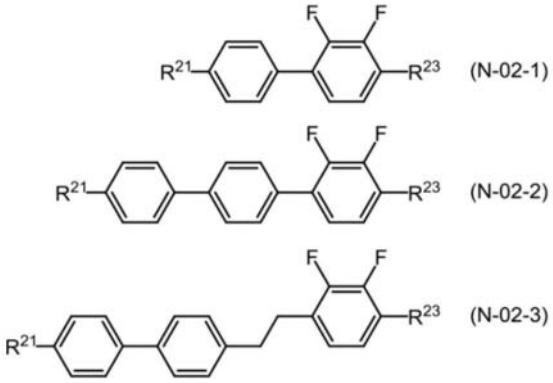
[0437]



[0438] 本发明的液晶组合物优选为包含式(N-01-3b)及式(N-01-4d)所表示的化合物的一者或两者。

[0439] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自由下述通式(N-02-1)至通式(N-02-3)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为通式(N-02)所表示的化合物。

[0440] [化68]

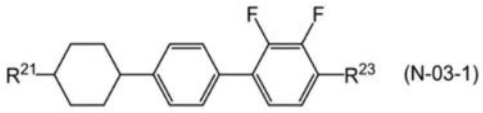
[0441] 

[0442] 式中,R^{21}表示与所述相同的含义,R^{23}分别独立地表示碳原子数1至4的烷氧基,所述烷氧基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子取代。其中,将通式(II)所表示的化合物排除在外。

[0443] 本发明的液晶组合物优选为含有通式(N-02-1)及通式(N-02-3)所表示的化合物的至少一者。

[0444] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的下述通式(N-03-1)所表示的化合物作为通式(N-03)所表示的化合物。

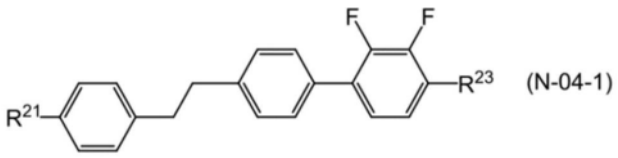
[0445] [化69]

[0446] 

[0447] 式中,R^{21}表示与所述相同的含义,R^{23}表示碳原子数1至4的烷氧基,所述烷氧基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子取代。其中,将通式(Y)、通式(P)及通式(II)所表示的化合物排除在外。

[0448] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的下述通式(N-04-1)所表示的化合物作为通式(N-04)所表示的化合物。

[0449] [化70]

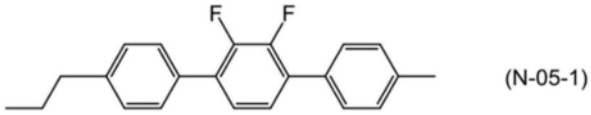
[0450] 

[0451] 式中,R^{21}表示与所述相同的含义,R^{23}表示碳原子数1至4的烷氧基,所述烷氧基中的一个或两个以上的氢原子可经氟原子取代。其中,将通式(Y)、通式(P)及通式(II)所表示的化合物排除在外。

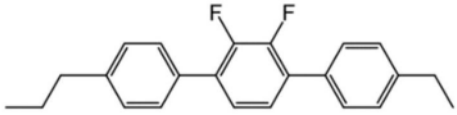
[0452] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自由下述式(N-05-1)至式(N-05-3)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为通式(N-05)所表示的化合物。

[0453] [化71]

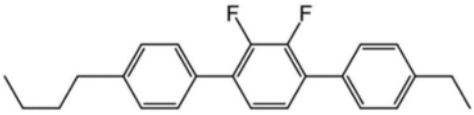
[0454]



(N-05-1)



(N-05-2)



(N-05-3)

[0455] 本发明的液晶组合物特别优选为同时含有通式(N-01-1)所表示的化合物、通式(N-01-4)所表示的化合物及通式(N-02-1)所表示的化合物。

[0456] 本发明的液晶组合物特别优选为同时含有通式(N-01-1)所表示的化合物、通式(N-01-4)所表示的化合物及通式(N-02-3)所表示的化合物。

[0457] 本发明的液晶组合物特别优选为同时含有通式(N-01-1)所表示的化合物、通式(N-01-4)所表示的化合物及通式(N-03-1)所表示的化合物。

[0458] 本发明的液晶组合物特别优选为同时含有通式(N-01-1)所表示的化合物、通式(N-01-4)所表示的化合物及通式(N-04-1)所表示的化合物。

[0459] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(N-01)所表示的化合物的优选的含量的下限值为0质量%、1质量%、5质量%、8质量%、10质量%、15质量%、20质量%、30质量%、40质量%、50质量%、55质量%、60质量%、65质量%、70质量%、75质量%、80质量%。优选的含量的上限值为95质量%、85质量%、75质量%、65质量%、55质量%、45质量%、35质量%、25质量%、20质量%、15质量%、10质量%。

[0460] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(N-02)所表示的化合物的优选的含量的下限值为0质量%、1质量%、5质量%、10质量%、20质量%、30质量%、40质量%、50质量%、55质量%、60质量%、65质量%、70质量%、75质量%、80质量%。优选的含量的上限值为95质量%、85质量%、75质量%、65质量%、55质量%、45质量%、35质量%、25质量%、20质量%、15质量%、10质量%。

[0461] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(N-03)所表示的化合物的优选的含量的下限值为0质量%、1质量%、5质量%、10质量%、20质量%、30质量%、40质量%、50质量%、55质量%、60质量%、65质量%、70质量%、75质量%、80质量%。优选的含量的上限值为95质量%、85质量%、75质量%、65质量%、55质量%、45质量%、35质量%、25质量%、20质量%、15质量%、10质量%。

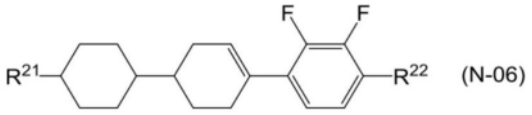
[0462] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(N-04)所表示的化合物的优选的含量的下限值为0质量%、1质量%、5质量%、10质量%、20质量%、30质量%、40质量%、50质量%、55质量%、60质量%、65质量%、70质量%、75质量%、80质量%。优选的含量的上限值为95质量%、85质量%、75质量%、65质量%、55质量%、45质量%、35质量%、25质量%、20质量%、15质量%、10质量%。

[0463] 在本发明的液晶组合物的总量中,式(N-05)所表示的化合物的优选的含量的下限值为0质量%、2质量%、5质量%、8质量%、10质量%、13质量%、15质量%、17质量%、20质量%。优选的含量的上限值为30质量%、28质量%、25质量%、23质量%、20质量%、18质

量%、15质量%、13质量%。

[0464] 另外,本发明的液晶组合物也可进而含有一种或两种以上的通式(N-06)所表示的化合物。

[0465] [化72]

[0466] 

(N-06)

[0467] 式中,R^{21}及R^{22}表示与所述相同的含义。其中,将通式(Y)、通式(P)及通式(II)所表示的化合物排除在外。

[0468] 通式(N-06)所表示的化合物对于想要调整各种物性的情况有效,其中,可为了获得大的折射率各向异性(Δn)、高的向列相-各向同性液体相转变温度(T_{ni})、大的Δε而使用。

[0469] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(N-06)所表示的化合物的优选的含量的下限值为0质量%、2质量%、5质量%、8质量%、10质量%、13质量%、15质量%、17质量%、20质量%。优选的含量的上限值为30质量%、28质量%、25质量%、23质量%、20质量%、18质量%、15质量%、13质量%、10质量%、5质量%。

[0470] 另外,本发明的液晶组合物也可进而含有一种或两种下述通式(N-07-1)、通式(N-07-2)所表示的化合物作为通式(N-1)所表示的化合物。

[0471] [化73]

[0472] 

(N-07-1)

(N-07-2)

[0473] 式中,R^{i111}及R^{i112}表示与通式(N-1)中的R^{N11}及R^{N12}相同的含义。其中,将通式(Y)、通式(P)及通式(II)所表示的化合物排除在外。

[0474] 通式(N-07-1)、通式(N-07-2)所表示的化合物尤其是对于提高单体的反应性有效,可缩短进行单体的聚合物化处理时的紫外线(ultraviolet,UV)照射时间。

[0475] 1-5.通式(L)所表示的化合物E

[0476] 本发明的液晶组合物可进而含有一种或两种以上的通式(L)所表示的化合物E。

[0477] [化74]

[0478] $$R^{L1}-A^{L1}-Z^{L1}-\left(A^{L2}-Z^{L2}\right)_{n^{L1}}-A^{L3}-R^{L2} \qquad (L)$$

[0479] 式中,R^{L1}及R^{L2}分别独立地表示碳原子数1~8的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代,

[0480] A^{L1}、A^{L2}及A^{L3}分别独立地表示选自由

[0481] (a)1,4-亚环己基(只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述基中存在的一个-CH_2-或非邻接的两个以上的-CH_2-可经取代为-O-)

[0482] (b)1,4-亚苯基(所述基中存在的一个或两个以上的-CH=可经取代为-N=)及

[0483] (c)萘-2,6-二基、1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基或十氢萘-2,6-二基(这些基中存在的一个或两个以上的-CH=可经取代为-N=)所组成的群组中的基,

[0484] 所述基(a)、基(b)及基(c)中的一个或两个以上的氢原子可分别独立地经氰基或卤素原子取代,

[0485] Z^{L1}及Z^{L2}分别独立地表示单键、$-CH_2CH_2-$、$-(CH_2)_4-$、$-OCH_2-$、$-CH_2O-$、-COO-、-OCO-、$-OCF_2-$、$-CF_2O-$、-CH=N-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-,

[0486] n^{L1}表示0、1、2或3,

[0487] 在n^{L1}为2或3且A^{L2}存在多个的情况下,多个A^{L2}可相同也可不同,

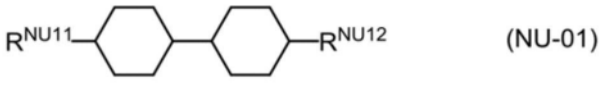
[0488] 在n^{L1}为2或3且Z^{L3}存在多个的情况下,多个Z^{L3}可相同也可不同。

[0489] 其中,将通式(Y)、通式(P)、通式(II)、通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)所表示的化合物排除在外。

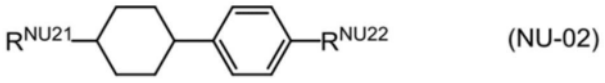
[0490] 通式(L)所表示的化合物为在介电性方面大致显示为中性的化合物。具体而言,通式(L)所表示的化合物优选为20℃下的介电各向异性(Δε)显示为-2以上且2以下。

[0491] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的选自由下述通式(NU-01)至通式(NU-06)所表示的化合物所组成的群组中的化合物作为通式(L)所表示的化合物。

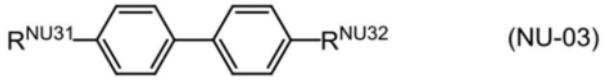
[0492] [化75]



(NU-01)

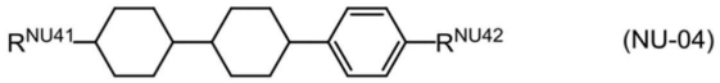


(NU-02)

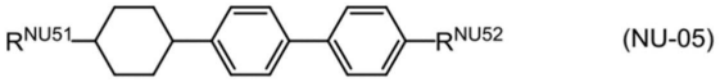


(NU-03)

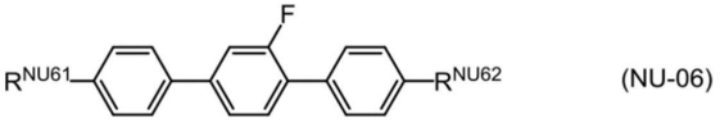
[0493]



(NU-04)



(NU-05)



(NU-06)

[0494] 式中,R^{NU11}、R^{NU12}、R^{NU21}、R^{NU22}、R^{NU31}、R^{NU32}、R^{NU41}、R^{NU42}、R^{NU51}、R^{NU52}、R^{NU61}及R^{NU62}分别独立地表示碳原子数1至8的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述基中的一个或并不邻接的两个以上的$-CH_2-$可分别独立地由-C=C-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代。其中,将通式(Y)、通式(P)、通式(II)、通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)所表示的化合物排除在外。

[0495] 通式(NU-01)至通式(NU-06)中,R^{NU11}、R^{NU12}、R^{NU21}、R^{NU22}、R^{NU31}、R^{NU32}、R^{NU41}、R^{NU42}、R^{NU51}、R^{NU52}、R^{NU61}及R^{NU62}分别独立地优选为碳原子数1至8的烷基或碳原子数1至8的烷氧基,进而优选为碳原子数1至5的烷基或碳原子数1至5的烷氧基,更优选为碳原子数1至5的烷基。

[0496] 本发明的液晶组合物优选为至少含有一种或两种以上的通式(NU-01)所表示的化合物。

[0497] 本发明的液晶组合物优选为至少含有一种或两种以上的通式(NU-04)所表示的化合物。

[0498] 本发明的液晶组合物优选为至少含有一种或两种以上的通式(NU-06)所表示的化合物。

[0499] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的通式(NU-01)及通式(NU-02)所表示的化合物。

[0500] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的通式(NU-01)及通式(NU-03)所表示的化合物。

[0501] 本发明的液晶组合物优选为含有一种或两种以上的通式(NU-01)及通式(NU-06)所表示的化合物。

[0502] 本发明的液晶组合物优选为含有通式(NU-01)所表示的化合物及通式(NU-02)所表示的化合物及通式(NU-04)所表示的化合物。

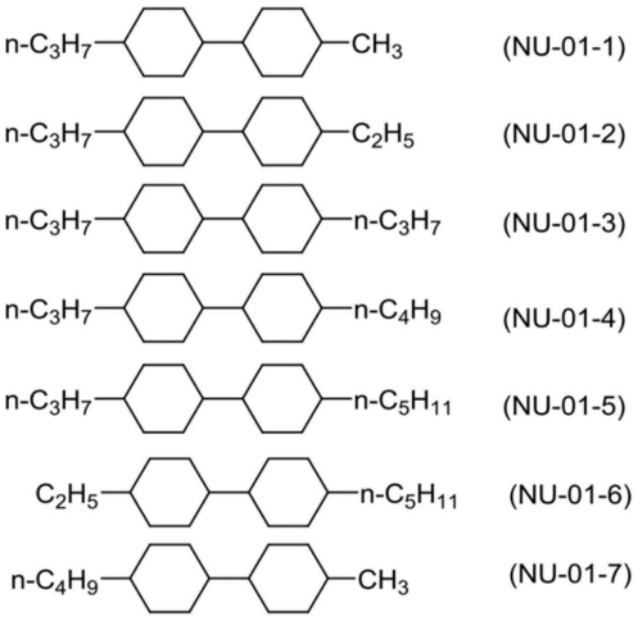
[0503] 本发明的液晶组合物优选为含有通式(NU-01)所表示的化合物及通式(NU-03)所表示的化合物及通式(NU-05)所表示的化合物。

[0504] 本发明的液晶组合物优选为含有通式(NU-01)所表示的化合物及通式(NU-02)所表示的化合物及通式(NU-03)所表示的化合物及通式(NU-05)所表示的化合物。

[0505] 本发明的液晶组合物优选为含有通式(NU-03)所表示的化合物、通式(NU-04)所表示的化合物、及通式(NU-05)所表示的化合物。

[0506] 作为通式(NU-01)所表示的化合物,具体而言可列举下述式(NU-01-1)至式(NU-01-7)所表示的化合物。

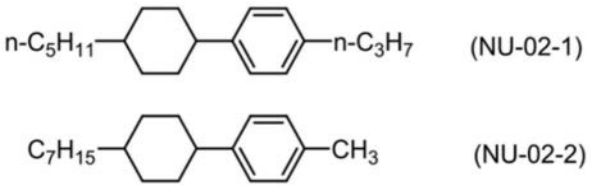
[0507] [化76]



[0508]

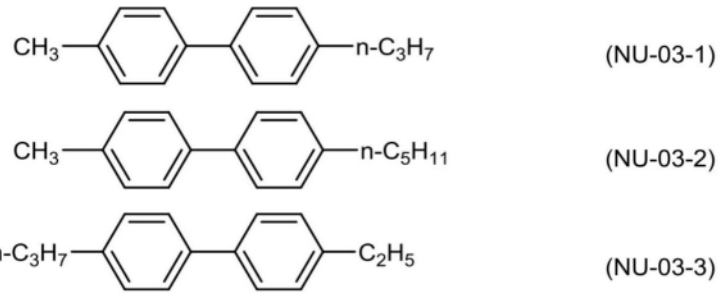
[0509] 作为通式(NU-02)所表示的化合物,具体而言可列举下述式(NU-02-1)至式(NU-02-6)所表示的化合物。

[0510] [化77]

[0511] 

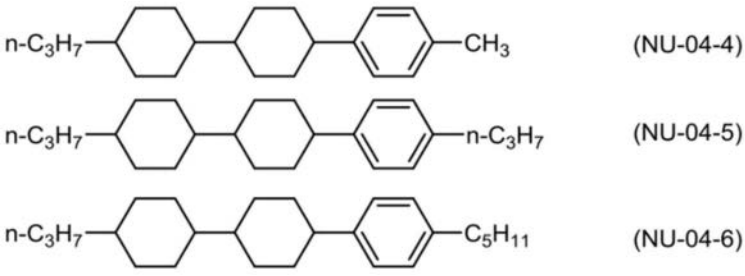
[0512] 作为通式(NU-03)所表示的化合物,具体而言可列举下述式(NU-03-1)至式(NU-03-7)所表示的化合物。其中,优选为式(NU-03-1)所表示的化合物。

[0513] [化78]

[0514] 

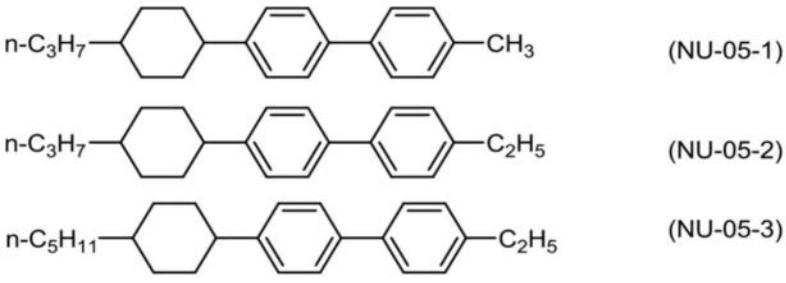
[0515] 作为通式(NU-04)所表示的化合物,具体而言可列举下述式(NU-04-4)至式(NU-04-6)所表示的化合物。其中,优选为式(NU-04-4)所表示的化合物。

[0516] [化79]

[0517] 

[0518] 作为通式(NU-05)所表示的化合物,具体而言可列举下述式(NU-05-1)至式(NU-05-7)所表示的化合物。其中,优选为式(NU-05-2)所表示的化合物。

[0519] [化80]

[0520] 

[0521] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(NU-01)所表示的化合物的含量优选为5质量%~60质量%,更优选为10质量%~50质量%,进而优选为25质量%~45质量%。

[0522] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(NU-02)所表示的化合物的含量优选为3质量%~30质量%,更优选为5质量%~25质量%,进而优选为5质量%~20质量%。

[0523] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(NU-03)所表示的化合物的含量的合计优选为0质量%~30质量%,优选为0质量%~25.5质量%,优选为0质量%~20质量%,优选为0质量%~15质量%,优选为0质量%~10质量%。

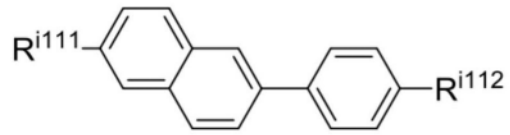
[0524] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(NU-04)所表示的化合物的含量的合计优选为3质量%～30质量%,优选为3质量%～20质量%,优选为3质量%～17质量%,优选为3质量%～15质量%,优选为3质量%～10质量%。

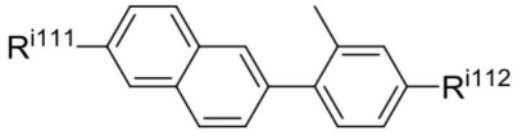
[0525] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(NU-05)所表示的化合物的含量的合计优选为1质量%～30质量%,优选为1质量%～20质量%,优选为3质量%～20质量%,优选为3质量%～17质量%,优选为3质量%～15质量%。

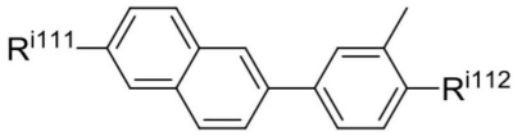
[0526] 在本发明的液晶组合物的总量中,通式(NU-06)所表示的化合物的含量的合计优选为1质量%～30质量%,优选为3质量%～20质量%,优选为3质量%～10质量%。

[0527] 本发明的液晶组合物也可进而含有一种或两种以上的选自由下述通式(N-07-1)至通式(N-07-12)所表示的化合物所组成的群组中的化合物。

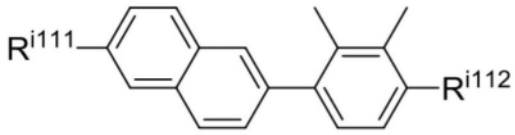
[0528] [化81]

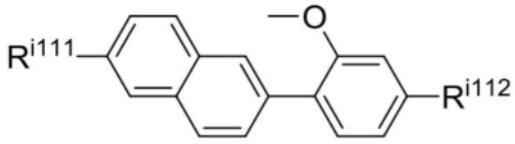

(NU-07-1)

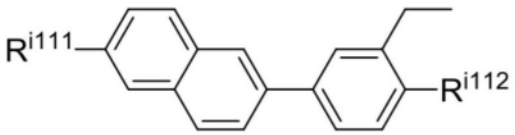

(NU-07-2)


(NU-07-3)

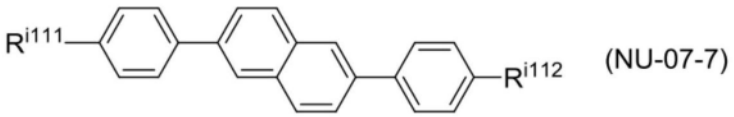
[0529]

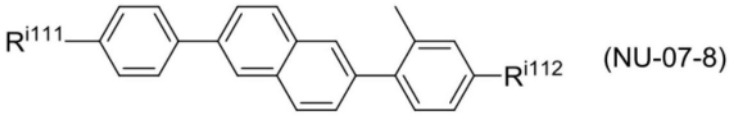

(NU-07-4)

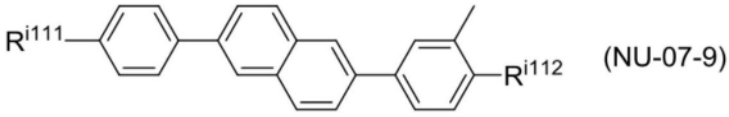

(NU-07-5)


(NU-07-6)

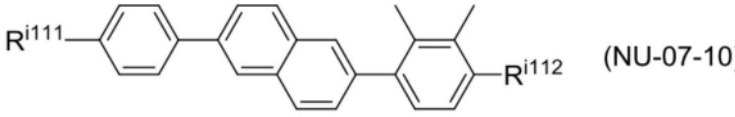
[0530] [化82]

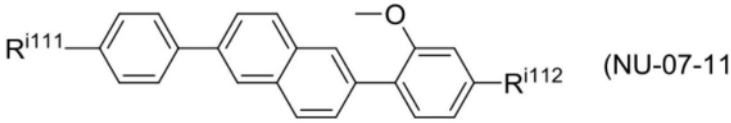

(NU-07-7)

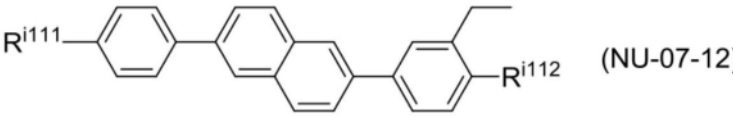

(NU-07-8)


(NU-07-9)

[0531]


(NU-07-10)


(NU-07-11)


(NU-07-12)

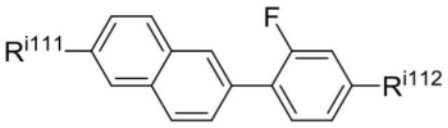
[0532] 式中,R^{i111}及R^{i112}分别表示与所述通式(L)中的R^{L1}及R^{L2}相同的定义。

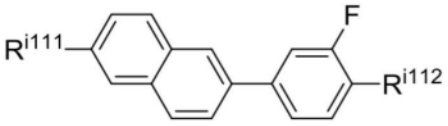
[0533] 1-6.其他化合物

[0534] 本发明的液晶组合物除了含有所述化合物A～化合物E以外,也可含有通常的向列液晶、近晶液晶、胆甾醇型液晶、抗氧化剂、紫外线吸收剂、光稳定剂或红外线吸收剂等。

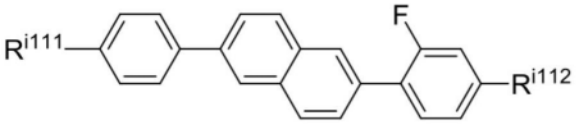
[0535] 例如,也可添加以下的通式(Q-1)～通式(Q-4)所表示的化合物。

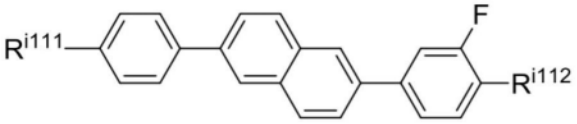
[0536] [化83]


(Q-1)


(Q-2)

[0537]


(Q-3)

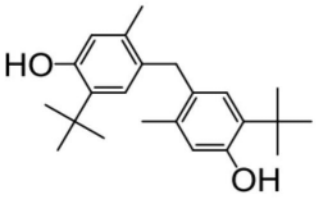

(Q-4)

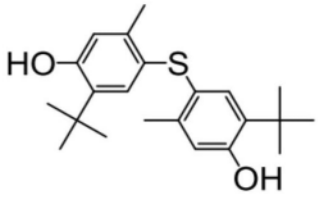
[0538] 式中,R^{i111}及R^{i112}分别独立地表示碳原子数1～8的烷基,只要是不使氧原子连续地相邻的情况,则所述烷基中的一个或非邻接的两个以上的-CH_2-可分别独立地由-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-取代。

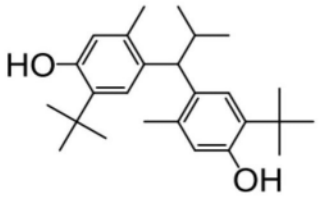
[0539] 而且,本发明的液晶组合物优选为包含一种或两种以上的选自由抗氧化剂及光稳定剂所组成的群组中的添加剂。其原因在于:除了发挥所述通式(I)所表示的化合物与通式(II)所表示的化合物的组合带来的劣化抑制效果以外,也发挥抗氧化剂或光稳定剂带来的液晶组合物的劣化抑制效果,由此,可进一步提高含有烯基化合物的液晶组合物及使用所述组合物的元件的可靠性。优选的添加量为1.0质量%以下,更优选为0.5质量%以下,进而优选为0.11质量%以下。

[0540] 作为抗氧化剂或光稳定剂,更具体而言,优选为以下的式(III-1)～式(III-41)所表示的化合物。

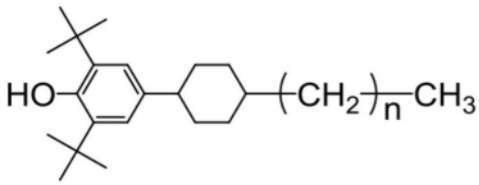
[0541] [化84]

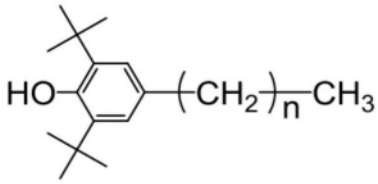

(III-1)


(III-2)

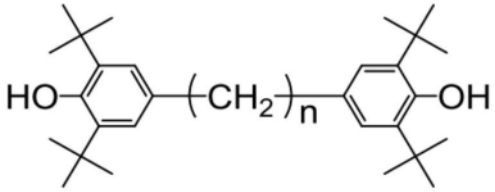

(III-3)

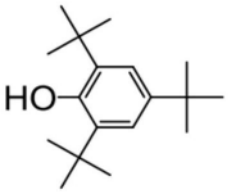
[0542]

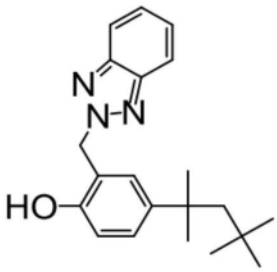

(III-4)


(III-5)

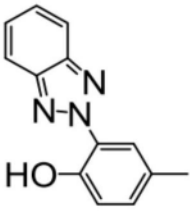
[0543] [化85]

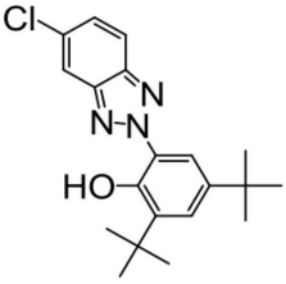

(III-6)


(III-7)

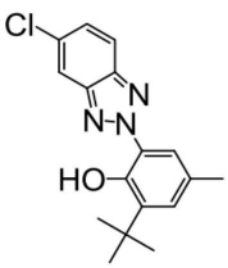

(III-8)

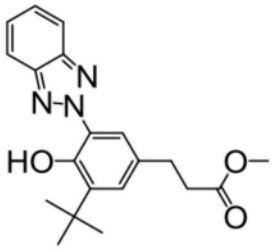
[0544]


(III-9)

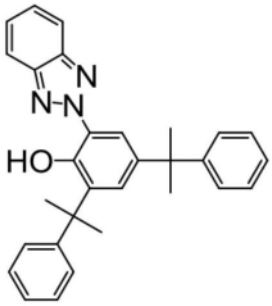

(III-10)

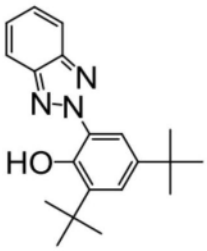
[0545] [化86]

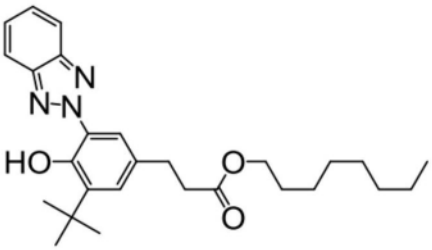

(III-11)


(III-12)

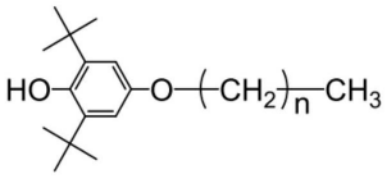
[0546]

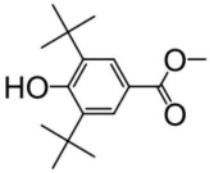

(III-13)

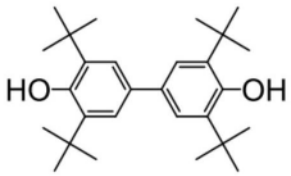

(III-14)


(III-15)

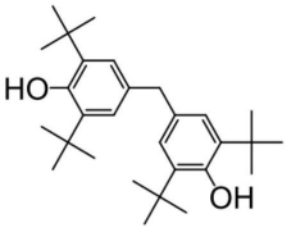
[0547] [化87]

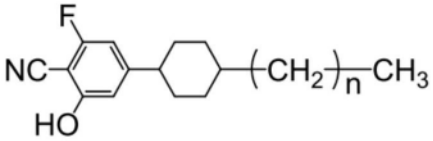

(III-16)


(III-17)

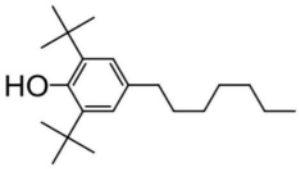

(III-18)

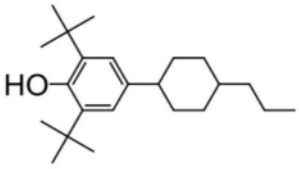
[0548]

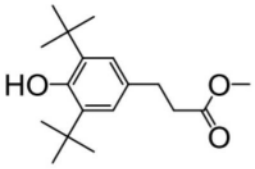

(III-19)

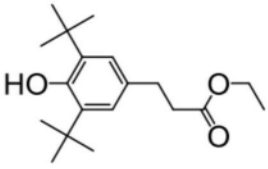

(III-20)

[0549] [化88]

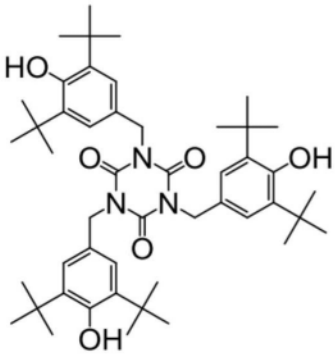

(III-21)


(III-22)

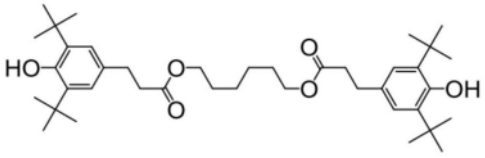

(III-23)

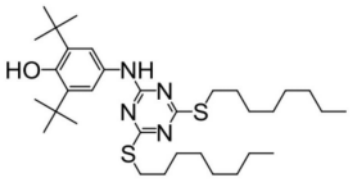

(III-24)

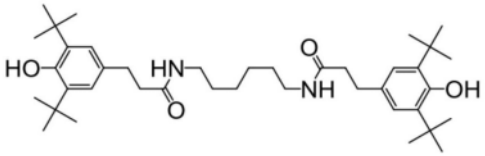
[0550]


(III-25)

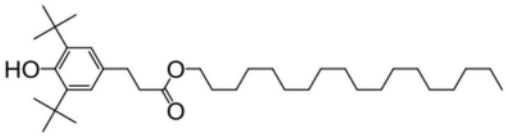
[0551] [化89]

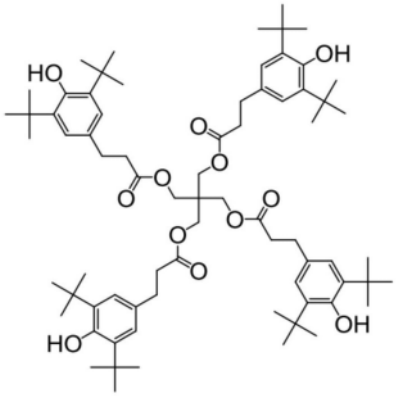

(III-26)


(III-27)

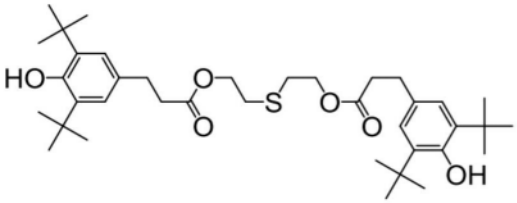

(III-28)

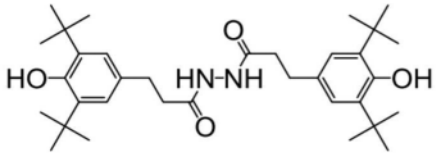
[0552]


(III-29)

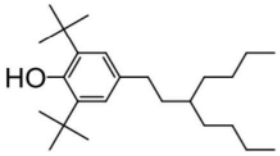

(III-30)

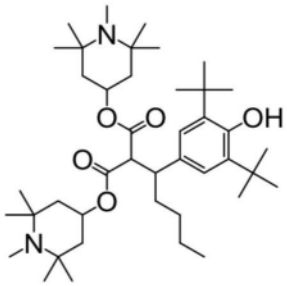
[0553] [化90]

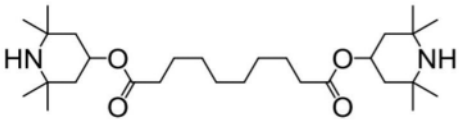

(III-31)

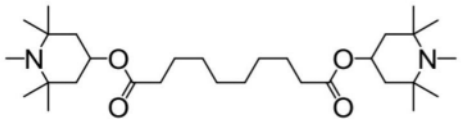

(III-32)

[0554]


(III-33)

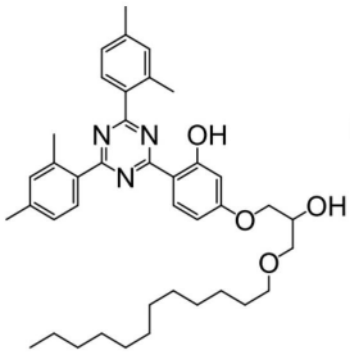

(III-34)

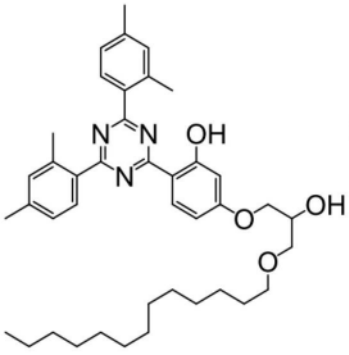

(III-35)


(III-36)

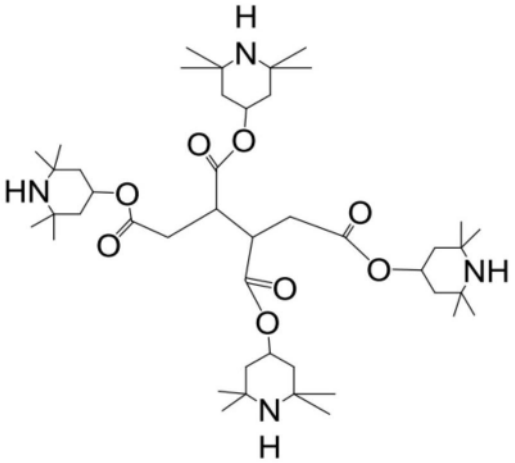
[0555] [化91]

[0556]


(III-37)

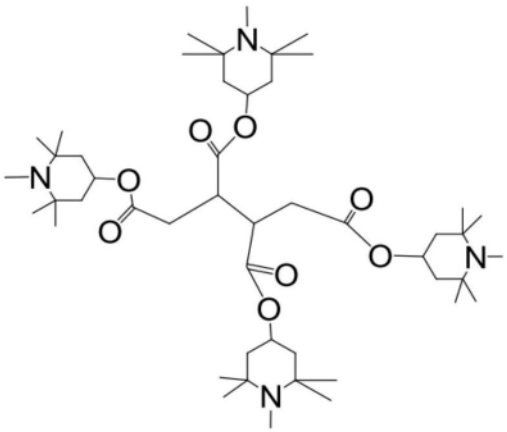

(III-38)

[0557] [化92]

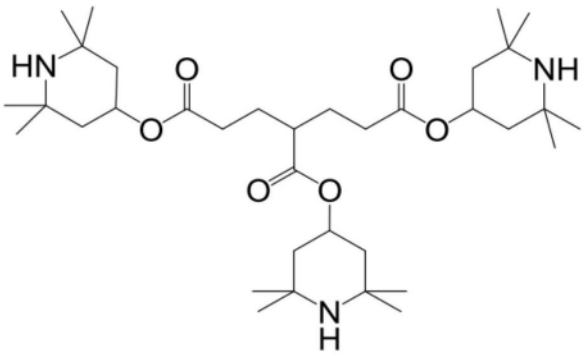


(III-39)

[0558]

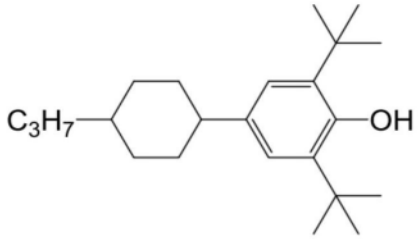


(III-40)

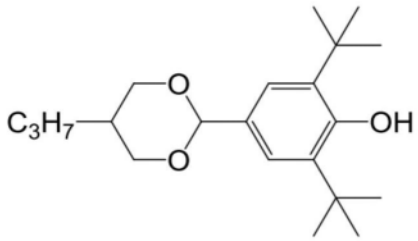


(III-41)

[0559] [化93]

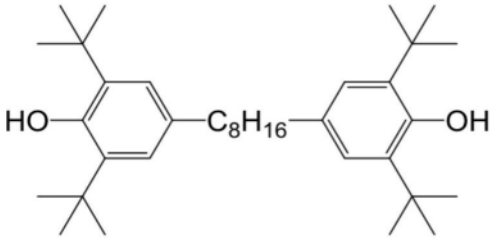


(III-42)

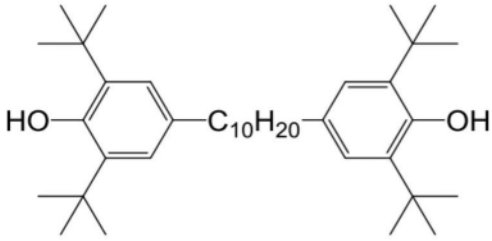


(III-43)

[0560]



(III-44)



(III-45)

[0561] 式中,n表示0至20的整数。

[0562] 在本发明的液晶组合物的总量中,抗氧化剂及光稳定剂的含量优选为0.001质量%至1质量%,进而优选为0.001质量%至0.1质量%,特别优选为0.001质量%至0.05质量%。

[0563] 1-7.其他

[0564] 关于本发明的液晶组合物,通式(Y)所表示的化合物A及通式(II)所表示的化合物C的含量的合计的上限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为100质量%、99质量%、98质量%、97质量%、96质量%、95质量%、94质量%、93质量%、92质量%、91质量%、90质量%、89质量%、88质量%、87质量%、86质量%、85质量%、84质量%。另外,这些的含量的合计的下限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为78质量%、80质量%、81质量%、83质量%、85质量%、86质量%、87质量%、88质量%、89质量%、90质量%、91质量%、92质量%、93质量%、94质量%、95质量%、96质量%、97质量%、98质量%、99质量%、100质量%。

[0565] 关于本发明的液晶组合物,通式(I)所表示的化合物、通式(II)所表示的化合物、通式(N-01)至通式(N-05)所表示的化合物、及通式(NU-01)至通式(NU-06)所表示的化合物的含量的合计的上限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为100质量%、99质量%、98质量%、97质量%、96质量%、95质量%、94质量%、93质量%、92质量%、91质量%、90质量%、

89质量%、88质量%、87质量%、86质量%、85质量%、84质量%。另外,这些的含量的合计的下限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为78质量%、80质量%、81质量%、83质量%、85质量%、86质量%、87质量%、88质量%、89质量%、90质量%、91质量%、92质量%、93质量%、94质量%、95质量%、96质量%、97质量%、98质量%、99质量%、100质量%。

[0566] 关于本发明的液晶组合物,通式(I)所表示的化合物、通式(II)所表示的化合物、通式(N-01)至通式(N-05)所表示的化合物、及通式(NU-01)至通式(NU-06)所表示的化合物的含量的合计的上限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为100质量%、99质量%、98质量%、97质量%、96质量%、95质量%、94质量%、93质量%、92质量%、91质量%、90质量%、89质量%、88质量%、87质量%、86质量%、85质量%、84质量%。另外,这些的含量的合计的下限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为78质量%、80质量%、81质量%、83质量%、85质量%、86质量%、87质量%、88质量%、89质量%、90质量%、91质量%、92质量%、93质量%、94质量%、95质量%、96质量%、97质量%、98质量%、99质量%、100质量%。

[0567] 关于本发明的液晶组合物,通式(I-1)及通式(I-2)所表示的化合物、通式(II-NU-01)至通式(II-NU-06)所表示的化合物、通式(N-01)至通式(N-05)所表示的化合物、及通式(NU-01)至通式(NU-06)所表示的化合物的含量的合计的上限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为100质量%、99质量%、98质量%、97质量%、96质量%、95质量%、94质量%、93质量%、92质量%、91质量%、90质量%、89质量%、88质量%、87质量%、86质量%、85质量%、84质量%。另外,这些的含量的合计的下限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为78质量%、80质量%、81质量%、83质量%、85质量%、86质量%、87质量%、88质量%、89质量%、90质量%、91质量%、92质量%、93质量%、94质量%、95质量%、96质量%、97质量%、98质量%、99质量%、100质量%。

[0568] 关于本发明的液晶组合物,通式(I-1)及通式(I-2)所表示的化合物、通式(II-NU-01)至通式(II-NU-06)所表示的化合物、通式(N-01)至通式(N-05)所表示的化合物、通式(NU-01)至通式(NU-06)所表示的化合物、及通式(P)所表示的聚合性化合物的含量的合计的上限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为100质量%、99质量%、98质量%、97质量%、96质量%、95质量%、94质量%、93质量%、92质量%、91质量%、90质量%、89质量%、88质量%、87质量%、86质量%、85质量%、84质量%。另外,这些的含量的合计的下限值在本发明的液晶组合物的总量中优选为78质量%、80质量%、81质量%、83质量%、85质量%、86质量%、87质量%、88质量%、89质量%、90质量%、91质量%、92质量%、93质量%、94质量%、95质量%、96质量%、97质量%、98质量%、99质量%、100质量%。

[0569] 本发明的液晶组合物优选为包含:一种或两种以上的选自由通式(I-1)、通式(I-2)、通式(I-3)、通式(I-4)、通式(I-5)及通式(I-6)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;一种或两种以上的选自由通式(II-NU-01)、通式(II-NU-02)、通式(II-NU-03)、通式(II-NU-04)、通式(II-NU-05)、及通式(II-NU-06)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;一种或两种以上的选自由通式(II-N-01)、通式(II-N-02)、通式(II-N-03)、通式(II-N-04)及通式(II-N-05)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;一种或两种以上的选自由通式(N-01)、通式(N-02)、通式(N-03)、通式(N-04)及通式(N-05)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;以及一种或两种以上的选自由通式(NU-01)、通式(NU-02)、通式(NU-03)、通式(NU-04)、通式(NU-05)、及通式(NU-06)所表示的化合物所组成的群组中的化合物,优

选为除了包含这些化合物以外也进而包含一种或两种以上的通式(P)所表示的聚合性化合物,优选为包含一种或两种以上的通式(RM)及通式(i)所表示的聚合性化合物。

[0570] 另外,本发明的液晶组合物优选为至少包含:一种或两种以上的选自由通式(I-1-1)、通式(I-1-2)、通式(I-1-3)、通式(I-1-4)、通式(I-2-1)、通式(I-2-2)、通式(I-2-3)及通式(I-2-4)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;一种或两种以上的选自由通式(II-NU-01A)、通式(II-NU-02A)、通式(II-NU-03A)、通式(II-NU-04A)及通式(II-NU-05A)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;以及一种或两种以上的选自由通式(II-N-01)、通式(II-N-02)、通式(II-N-03)、通式(II-N-04)及通式(II-N-05)所表示的化合物所组成的群组中的化合物,优选为除了包含这些化合物以外也进而包含一种或两种以上的通式(P)所表示的聚合性化合物,优选为包含一种或两种以上的通式(RM)及通式(i)所表示的聚合性化合物。

[0571] 本发明的液晶组合物优选为包含:一种或两种以上的选自由通式(I-1-1)、通式(I-1-2)、通式(I-1-3)、通式(I-1-4)、通式(I-2-1)、通式(I-2-2)、通式(I-2-3)及通式(I-2-4)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;以及一种或两种以上的选自由通式(II-NU-01_1)所表示的化合物所组成的群组中的化合物,优选为除了包含这些化合物以外也进而包含一种或两种以上的通式(P)所表示的聚合性化合物,优选为包含一种或两种以上的通式(RM)及通式(i)所表示的聚合性化合物。

[0572] 本发明的液晶组合物优选为包含:一种或两种以上的选自由通式(I-1-1)、通式(I-1-2)、通式(I-1-3)及通式(I-1-4)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;以及一种或两种以上的选自由通式(II-NU-01_1)所表示的化合物所组成的群组中的化合物,优选为包含式(II-NU-$01A_{12}$)所表示的化合物作为通式(II-NU-01_1)所表示的化合物,优选为除了包含这些化合物以外也进而包含一种或两种以上的通式(P)所表示的聚合性化合物,优选为包含一种或两种以上的通式(RM)及通式(i)所表示的聚合性化合物。

[0573] 本发明的液晶组合物优选为包含:一种或两种以上的选自由通式(I-2-1)、通式(I-2-2)、通式(I-2-3)及通式(I-2-4)所表示的化合物所组成的群组中的化合物;以及一种或两种以上的选自由通式(II-NU-01_1)所表示的化合物所组成的群组中的化合物,优选为包含式(II-NU-$01A_{12}$)所表示的化合物作为通式(II-NU-01_1)所表示的化合物,优选为除了包含这些化合物以外也进而包含一种或两种以上的通式(P)所表示的聚合性化合物,优选为包含一种或两种以上的通式(RM)及通式(i)所表示的聚合性化合物。

[0574] 本发明的液晶组合物的向列相-各向同性液体相转变温度(T_{ni})优选为70℃至120℃,更优选为80℃至120℃,特别优选为90℃至110℃。再者,在本发明中,将80℃以上表述为T_{ni}高。

[0575] 本发明的液晶组合物在20℃下的折射率各向异性(Δn)优选为0.08至0.14,更优选为0.09至0.13,特别优选为0.09至0.12。若进而进行详细叙述,则在对应于薄的单元间隙(cell gap)的情况下,优选为0.10至0.13,在对应于厚的单元间隙的情况下,优选为0.08至0.10。再者,在本发明中,将0.09以上设为Δn大。

[0576] 本发明的液晶组合物在20℃下的旋转粘性(γ_1)为50mPa·s至160mPa·s,优选为55mPa·s至160mPa·s,优选为60mPa·s至160mPa·s,优选为70mPa·s至150mPa·s,优选为75mPa·s至140mPa·s,优选为80mPa·s至130mPa·s,优选为80mPa·s至120mPa·s。

[0577] 本发明的液晶组合物的介电各向异性为负,其绝对值优选为2以上。若进一步详细叙述,则本发明的液晶组合物在20℃下的介电各向异性(Δε)为-2.0至-8.0,优选为-2.0至-6.0,更优选为-2.0至-5.0,更优选为-2.5至-4.0,特别优选为-2.5至-3.5。

[0578] 2.液晶显示元件

[0579] 本发明的液晶显示元件为使用所述“1.液晶组合物”一项中所说明的液晶组合物的元件。本发明的液晶显示元件通过构成液晶层的液晶组合物包含通式(Y)所表示的化合物A、以及通式(II)所表示的化合物C,可具有高速响应性及高的可靠性。另外,本发明的液晶显示元件可通过具备这些特性而显示出优异的显示品质。

[0580] 本发明的液晶显示元件优选为有源矩阵驱动。另外,本发明的液晶显示元件可将驱动方式设为PSA方式、PSVA方式、VA方式、IPS方式、边缘场切换(fringe field switching,FFS)方式、聚合物稳定-共面切换(polymer stabilized-in-plane switching,PS-IPS)方式、PS-FFS方式、NPS方式、或电控双折射(electrically controlled birefringence,ECB)方式。本发明的液晶显示元件优选为PSA方式或PSVA方式。另外,本发明的液晶显示元件优选为IPS方式或FFS方式。

[0581] 图1是表示本发明的液晶显示元件的一例的示意图。再者,本发明的液晶显示元件的结构并不限定于所述例。另外,在图1中,为了便于说明,而将各结构构件分开来表示。图1中所示的液晶显示元件1包括:相向配置的第一基板2及第二基板3、以及设置于第一基板2与第二基板3之间的液晶层4。如图1中所例示那样,在第一基板2,在液晶层4侧的面形成有像素电极层5。在第二基板3,在液晶层4侧形成有共通电极层6。第一基板2及第二基板3也可由一对偏光板7、偏光板8夹持。在第二基板3的液晶层4侧,也可进而设置有彩色滤光片9。

[0582] 液晶层4包含所述“1.液晶组合物”一项中所说明的液晶组合物。在为使用包含聚合性化合物的液晶组合物来制造的液晶显示元件的情况下,在制造过程中因紫外线照射而生成的所述聚合性化合物的聚合物偏向存在于液晶层4中的第一基板2及第二基板侧的界面。即,在所述情况下,在液晶层4与第一基板2及第二基板的界面形成有聚合性化合物的聚合物。

[0583] 虽未图示,但本发明的液晶显示元件包括相向的第一基板及第二基板、以及设置于所述第一基板及所述第二基板之间且包含所述液晶组合物的液晶层,且可在所述第一基板的所述液晶层侧的面具有第一取向膜,在所述第二基板的所述液晶层侧的面具有第二取向膜。即,本发明的液晶显示元件可设为依次层叠第一偏光板、第一基板、第一取向膜、像素电极层、液晶层、共通电极层、彩色滤光片、第二取向膜、第二基板、以及第二偏光板而成的结构。取向膜具有使液晶分子取向的功能。取向膜可使用聚酰亚胺取向膜等液晶显示元件中通用的膜。

[0584] 本发明的液晶显示元件可利用现有的方法来制造,例如,若为PSA方式的液晶显示元件,则可按照以下顺序来制造。首先,使第一基板的配置有取向膜的一侧的面与第二基板的配置有取向膜的一侧的面相向,并以成为所期望的单元间隙的方式介隔间隔突起物及密封部进行贴合,从而制作空单元。其次,在空单元的第一基板及第二基板之间夹持液晶组合物,使密封部硬化,将液晶组合物密封于第一基板与第二基板之间。其后,照射紫外线或电子束等活性能量线,使液晶组合物中所含的聚合性化合物聚合。由此,可获得所期望的液晶显示元件。

[0585] 本发明并不限定于所述实施方式。所述实施方式为例示,具有与本发明的权利要求中所记载的技术思想实质上相同的结构、且发挥相同的作用效果者,无论怎样,均包含于本发明的技术范围内。

[0586] 实施例

[0587] 以下,列举实施例更详细地叙述本发明,但本发明并不限定于这些实施例。另外,以下的实施例及比较例的组合物中的“%”是指“质量%”。在实施例中,关于化合物的记载,使用以下简称。

[0588] 在实施例中,化合物的记载是使用以下简称。再者,n表示自然数。

[0589] (侧链)

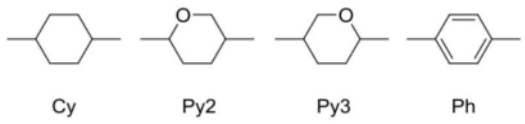
[0590]	-n	$-C_nH_{2n+1}$	碳数n的直链状的烷基
[0591]	n-	$C_nH_{2n+1}-$	碳数n的直链状的烷基
[0592]	-On	$-OC_nH_{2n+1}$	碳数n的直链状的烷氧基
[0593]	nO-	$C_nH_{2n+1}O-$	碳数n的直链状的烷氧基
[0594]	-V	$-CH=CH_2$	
[0595]	V-	$CH_2=CH-$	
[0596]	-V1	$-CH=CH-CH_3$	
[0597]	1V-	$CH_3-CH=CH-$	
[0598]	-F	-F	
[0599]	-OCF3	$-OCF_3$	

[0600] (连结基)

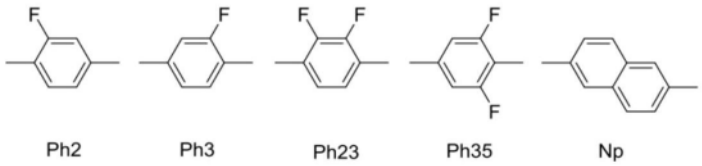
[0601]	-1O-	$-CH_2-O-$
[0602]	-O1-	$-O-CH_2-$
[0603]	-2-	$-CH_2-CH_2-$
[0604]	-COO-	-COO-
[0605]	-OCO-	-OCO-
[0606]	-	单键

[0607] (环结构)

[0608] [化94]



[0609]



[0610] 实施例中,所测定的特性为如下所述那样。只要并无特别记载,则各物性值是基于电子信息技术产业协会标准(Japan Electronics and Information Technology Industries Association,JEITA)ED-2521B 2009年3月修订社团法人电子信息技术产业协

会发行中记载的方法来测定。

[0611] T_{ni}:向列相-各向同性液体相转变温度(℃)

[0612] Δn:20℃下的折射率各向异性

[0613] Δε:20℃下的介电常数各向异性

[0614] γ_1:20℃下的旋转粘性(mPa·s)

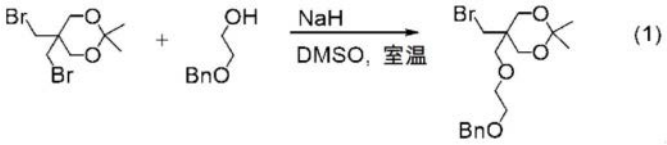
[0615] (1)化合物A的合成

[0616] 合成下述式(RM-#1)～式(RM-#4)所表示的化合物作为化合物A。化合物的结构是通过^{1}H-核磁共振(^{1}H-Nuclear Magnetic Resonance,^{1}H-NMR)来鉴定。

[0617] (式(RM-#1)所表示的化合物的合成)

[0618] 在包括搅拌装置、冷却器及温度计的反应容器中,加入氢化钠4.4g(100.83毫摩尔)、5,5-双(溴甲基)-2,2-二甲基-1,3-二噁烷20g(66.2毫摩尔)及二甲基亚砜120ml,利用冰冷浴将反应容器保持为5℃以下,并在氮气气体环境下缓慢滴加2-苄基氧基乙醇10.0g(65.7毫摩尔)。在滴加结束后,使反应容器恢复到室温,并反应10小时。在反应液中加入己烷250ml及水250ml,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过5倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(1)所表示的化合物17.9g。

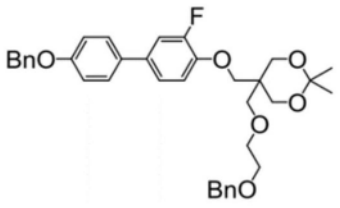
[0619] [化95]

[0620] 

(1)

[0621] 其次,在包括搅拌装置、冷却器及温度计的反应容器中,加入所获得的式(1)所表示的化合物9.6g(24.09毫摩尔)、3-氟-4'-苄基氧基-1,1'-联苯基-4-醇6.3g(21.40毫摩尔)、磷酸三钾13.8g(63.8毫摩尔)、碘化钠800mg(5.33毫摩尔)及二甲基甲酰胺45ml,加热至90℃,并反应6小时。在反应液中加入乙酸乙酯100ml、水100ml,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,并利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(2)所表示的化合物10.3g。

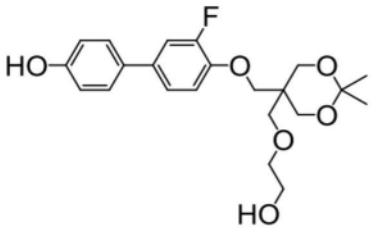
[0622] [化96]

[0623] 

(2)

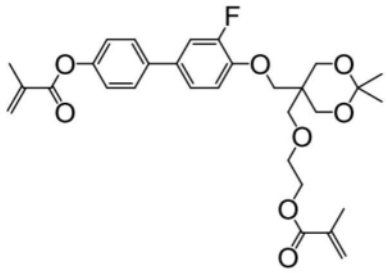
[0624] 继而,在包括搅拌装置、加热装置的反应容器中,加入所获得的式(2)所表示的化合物5.0g(8.52毫摩尔)、川研精细化学(Kawaken Fine Chemical)(股)制造的20%氢氧化钯碳催化剂WET 500mg及四氢呋喃40ml,在氢气气体的加压环境(0.5MPa)、50℃下反应5小时。通过过滤,将催化剂去除后,将溶媒馏去,之后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(3)所表示的化合物3.3g。

[0625] [化97]

[0626]  (3)

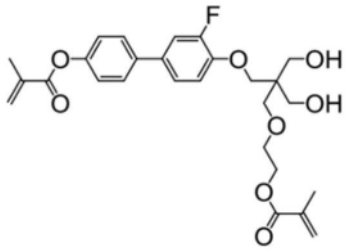
[0627] 其后,在包括搅拌装置、冷却器及温度计的反应容器中,加入所获得的(3)所表示的化合物3.0g(7.38毫摩尔)、甲基丙烯酸1.9g(22.1毫摩尔)、4-二甲基氨基吡啶270mg(2.2毫摩尔)及二氯甲烷30ml,利用冰冷浴将反应容器保持为5℃以下,并在氮气气体环境下缓慢滴加N,N'-二异丙基碳二亚胺3.1g(24.6毫摩尔)。在滴加结束后,使反应容器恢复到室温,并反应5小时。在反应液中加入水20ml,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(4)所表示的化合物3.5g。

[0628] [化98]

[0629]  (4)

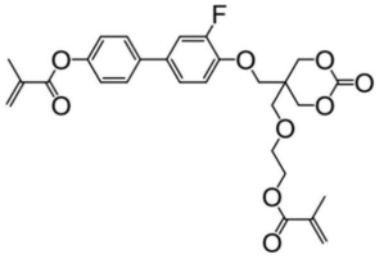
[0630] 然后,在包括搅拌装置、加热装置及温度计的反应容器中,加入所获得的式(4)所表示的化合物3.3g、四氢呋喃33ml及10%盐酸11ml,在氮气气体环境下、40℃下反应5小时。在反应液中加入乙酸乙酯50ml,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(5)所表示的化合物3.0g。

[0631] [化99]

[0632]  (5)

[0633] 其后,在包括搅拌装置、冷却器及温度计的反应容器中,加入所获得的式(5)所表示的化合物0.9g(1.79毫摩尔)、氯甲酸乙酯0.58g(5.34毫摩尔)及二氯甲烷13.5ml,利用冰冷浴将反应容器保持为5℃以下,同时在氮气气体环境下缓慢滴加三乙基胺0.55g(5.44毫摩尔)。在滴加结束后,使反应容器恢复到室温,并反应5小时。在反应液中加入饱和碳酸氢钠水溶液15ml并加以清洗,继而,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的(RM-#1)所表示的化合物0.41g。所述式(RM-#1)所表示的化合物在后述的表2及表3中记载为"a-4"。

[0634] [化100]

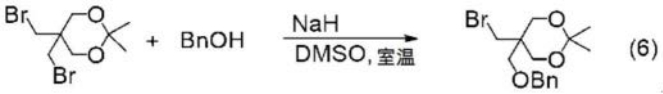
[0635]  (RM-#1)

[0636] ^{1}H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.91(s,3H),2.08(s,3H),3.71(s,2H),3.74(d,2H),4.12(s,2H),4.30(d,2H),4.45(t,2H),4.49(t,2H),5.55(s,1H),5.78(s,1H),6.07(s,1H),6.37(s,1H),7.01(dd,1H),7.19(d,2H),7.28(d,1H),7.32(d,1H),7.53(d,2H)

[0637] (式(RM-#2)所表示的化合物的合成)

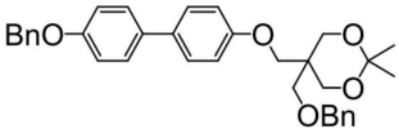
[0638] 首先,在所述式(1)所表示的化合物的合成方法中,代替2-苄基氧基乙醇而滴加苄醇,除此以外,完全相同地进行,由此获得式(6)所表示的化合物11.5g。

[0639] [化101]

[0640] 

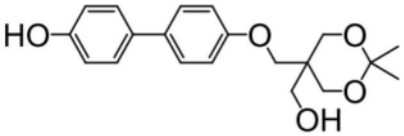
[0641] 其次,在所述式(2)所表示的化合物的合成方法中,代替式(1)所表示的化合物而使用式(6)所表示的化合物,以及代替3-氟-4'-苄基氧基-1,1'-联苯基-4-醇而使用4'-苄基氧基-1,1'-联苯基-4-醇,除了这些方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(7)所表示的化合物12.7g。

[0642] [化102]

[0643]  (7)

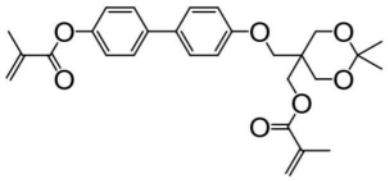
[0644] 继而,在所述式(3)所表示的化合物的合成方法中,代替式(2)所表示的化合物而使用式(7)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(8)所表示的化合物8.3g。

[0645] [化103]

[0646]  (8)

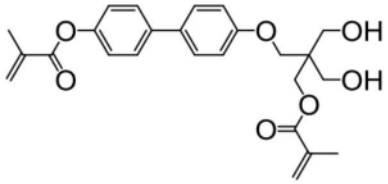
[0647] 其后,在所述式(4)所表示的化合物的合成方法中,代替式(3)所表示的化合物而使用式(8)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(9)所表示的化合物7.7g。

[0648] [化104]

[0649]  (9)

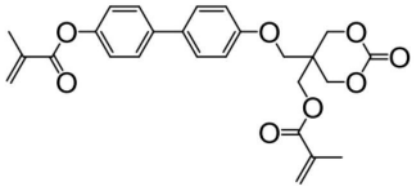
[0650] 然后,在所述式(5)所表示的化合物的合成方法中,代替式(4)所表示的化合物而使用式(9)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(10)所表示的化合物5.1g。

[0651] [化105]

[0652]  (10)

[0653] 其后,在所述式(RM-#1)所表示的化合物的合成方法中,代替式(5)所表示的化合物而使用式(10)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(RM-#2)所表示的化合物1.5g。所述式(RM-#2)所表示的化合物在后述的表2及表3中记载为“a-1”。

[0654] [化106]

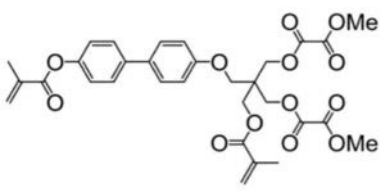
[0655]  (RM-#2)

[0656] ^{1}H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.96(s,3H),2.08(s,3H),4.09(s,2H),4.38(s,2H),4.46(d,2H),4.56(d,2H),5.65(s,1H),5.77(s,1H),6.12(s,1H),6.37(s,1H),6.96(d,2H),7.18(d,2H),7.53(d,4H)

[0657] (式(RM-#3)所表示的化合物的合成)

[0658] 在包括搅拌装置、冷却器及温度计的反应容器中,加入所述式(10)所表示的化合物2.5g(5.68毫摩尔)、氯乙醛酸甲酯0.65g(5.34毫摩尔)、二氯甲烷13.5ml,利用冰冷浴将反应容器保持为5℃以下,同时在氮气气体环境下缓慢滴加三乙基胺0.55g(5.44毫摩尔)。在滴加结束后,使反应容器恢复到室温,并反应5小时。在反应液中加入饱和碳酸氢钠水溶液15ml并加以清洗,继而,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,并利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(RM-#3)所表示的化合物1.41g。式中的Me表示甲基。所述式(RM-#3)所表示的化合物在后述的表2及表3中记载为“a-2”。

[0659] [化107]

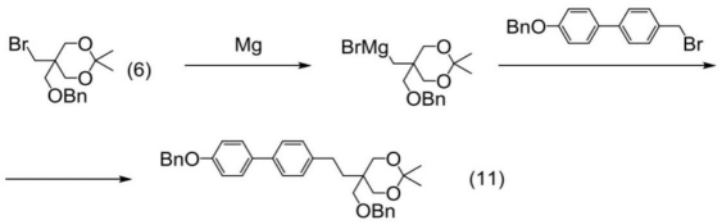
[0660]  (RM-#3)

[0661] ^{1}H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.94(s,3H),2.08(s,3H),3.89(s,6H),4.14(s,2H),4.42(s,2H),4.56(s,4H),5.61(d,1H),5.77(d,1H),6.11(d,1H),6.37(d,1H),6.97(d,2H),7.17(d,2H),7.52(d,4H)

[0662] (式(RM-#4)所表示的化合物的合成)

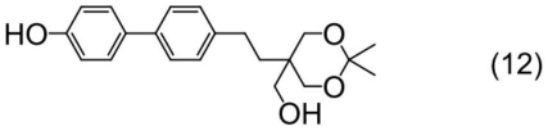
[0663] 首先,在包括搅拌装置、冷却器及温度计的反应容器中,在氮气气体环境下使所述式(6)所表示的化合物100.0g(303.74毫摩尔)的四氢呋喃溶液(300ml)作用于镁7.2g(296.17毫摩尔),在产生格任亚试剂(Grignard reagent)的过程中,利用冰冷浴将反应容器保持为5℃以下,同时缓慢滴加4-(溴甲基)-4'-(苯基甲氧基)-1,1'-联苯35.0g(99.08毫摩尔)的四氢呋喃溶液(105ml)。在滴加结束后,使反应容器恢复到室温,并反应5小时。在反应液中加入饱和碳酸氢钠水溶液500ml并加以清洗,继而,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(11)所表示的化合物27.4g。

[0664] [化108]

[0665] 

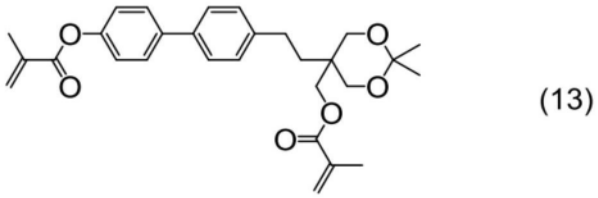
[0666] 其次,在所述式(3)所表示的化合物的合成方法中,代替式(2)所表示的化合物而使用式(11)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(12)所表示的化合物15.1g。

[0667] [化109]

[0668] 

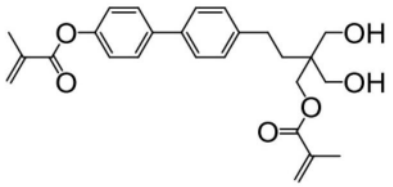
[0669] 继而,在所述式(4)所表示的化合物的合成方法中,代替式(3)所表示的化合物而使用式(12)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(13)所表示的化合物14.7g。

[0670] [化110]

[0671] 

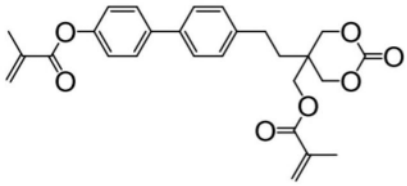
[0672] 其后,在所述式(5)所表示的化合物的合成方法中,代替式(4)所表示的化合物而使用式(13)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(14)所表示的化合物12.1g。

[0673] [化111]

[0674]  (14)

[0675] 其次,在所述式(RM-#1)所表示的化合物的合成方法中,代替式(5)所表示的化合物而使用式(14)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(RM-#4)所表示的化合物8.2g。所述式(RM-#4)所表示的化合物在后述的表2及表3中记载为“a-3”。

[0676] [化112]

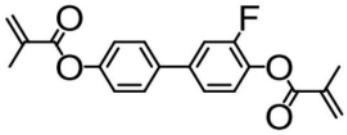
[0677]  (RM-#4)

[0678] ^{1}H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.47(t,2H),1.99(s,3H),2.02(s,3H),2.67(t,2H),3.78(d,4H),4.12(d,2H),6.15(d,1H),6.37(d,1H),6.42(d,1H),6.49(d,1H),7.12(d,2H),7.25(d,2H),7.62(d,2H),7.72(d,2H)

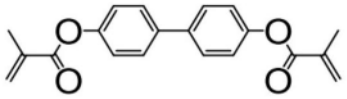
[0679] (2)聚合性化合物B的制备

[0680] 制备以下的式(b-1)及式(b-2)所表示的化合物作为聚合性化合物B。再者,在后述的表2及表3中,将式(b-1)及式(b-2)所表示的化合物记载为“b-1”及“b-2”。

[0681] [化113]

 (b-1)

[0682]

 (b-2)

[0683] (3)母体组合物的制备

[0684] 制备表1中加入化合物A和/或聚合性化合物B之前的液晶组合物(母体组合物)LC-1～液晶组合物(母体组合物)LC-8。然后,在这些母体组合物中,测定以下的物性。在表1及表2中,示出母体组合物LC-1～母体组合物LC-8的组成配方及其物性。

[0685] T_{ni}:向列相-各向同性液体相转变温度(℃)

[0686] Δn:25℃下的折射率各向异性

[0687] Δε:25℃下的介电常数各向异性

[0688] γ_1:25℃下的旋转粘度(mPa·s)

[0689] [表1]

[0690]

	LC-1	LC-2	LC-3	LC-4	LC-5	LC-6	LC-7	LC-8
3-Cy-Cy-2	18	20	18.5	20				

3-Cy-Cy-4	8	4						
3-Cy-Cy-5			6.75	7				
5-Cy-Cy-2								
3-Cy-Cy-V					29	43	23	29
3-Cy-Cy-V1			10.25				10	
3-Cy-Ph-01		6		3				
3-Ph-Ph-1	13	12			17		9	
3-Cy-Cy-Ph-1			6	7				7
3-Cy-Cy-Ph-3				4				4
3-Cy-Ph-Ph-1		5			7			
3-Cy-Ph-Ph-2	6				4		5	
5-Cy-Ph-Ph-2	4							
1V2-Ph-Ph-1			3.75					
3-Cy-Ph23-02			11.5					
3-Ph-Ph23-02			12	10			5	10
3-Cy-Cy-Ph23-1			2.5					
3-Cy-Cy-Ph23-01			12			6		
3-Cy-Cy-Ph23-02				15		10		15
3-Cy-Cy-Ph23-04				15				15
4-Cy-Cy-Ph23-02				10				13
3-Cy-10-Ph23-01	6							
3-Cy-10-Ph23-02	7	9			6	12	5	
1V-Cy-10-Ph23-02							6	
2-Cy-Cy-10-Ph23-02	14				12			
3-Cy-Cy-10-Ph23-02	3	10			15		12	
V-Cy-Cy-10-Ph23-02							4	
1V-Cy-Cy-10-Ph23-02		5			5		6	
2-Cy-Ph-Ph23-02		7	6	5		7		5
3-Cy-Ph-Ph23-02		8	10.75	4		12	5	2
3-Cy-Ph-Ph23-03	6							
3-Cy-Ph-Ph23-04	7	9						
4-Cy-Ph-Ph23-03	8							
3-Ph-Ph23-Ph-2						10	5	
2-Ph-2-Ph-Ph23-02							5	
3-Ph-2-Ph-Ph23-02		5			5			
合计(wt%)	100	100	100	100	100	100	100	100
T_{ni}[℃]	73.8	76.7	74.7	111.2	74.4	79.0	72.8	110.2
Δn	0.111	0.118	0.103	0.098	0.112	0.100	0.114	0.098
Δε	-3.2	-3.3	-3.1	-3.1	-2.8	-3.1	-3.3	-3.1
γ_1[mPa·s]	125	132	99	154	105	86	104	135

[0691] (4)实施例1～实施例28及比较例1～比较例11的液晶组合物的制备

[0692] 相对于母体组合物LC-1～母体组合物LC-8的总量100质量%,按照下述表3～表4中所示的配方(质量%)添加式(RM-#1)～式(RM-#4)所表示的化合物(化合物A)、以及视需要的式(b-1)、式(b-2)所表示的化合物(化合物B),由此制备实施例1～实施例28的液晶组合物。另外,在母体组合物LC-1～母体组合物LC-8中,按照下述表2所示的配方添加式(b-1)、式(b-2)所表示的化合物,由此制备比较例1～比较例11的液晶组合物。

[0693] (5)液晶单元、液晶显示元件的制作及评价

[0694] 利用真空注入法将所获得的实施例1～实施例28及比较例1～比较例11的液晶组合物注入到单元间隙为3.5μm的液晶单元中,所述液晶单元包含涂布诱发垂直取向的聚酰亚胺取向膜并进行摩擦处理而成的带氧化铟锡(Indium tin oxide,ITO)的基板。其后,使用在300nm～500nm的范围内发光的荧光UV灯,对注入有液晶组合物的液晶单元照射90分钟紫外线,获得液晶显示元件。此时,以在中心波长313nm的条件下所测定的照度成为3.0mW/cm^2的方式调整荧光UV灯。

[0695] (电压保持率的评价方法)

[0696] 关于所获得的液晶显示元件,在1V、0.6Hz、60℃的条件下测定电压保持率(VHR)。将其值为95%以上的情况设为A,将小于95%且90%以上的情况设为B,将小于90%～80%以上的情况设为C,将小于80%的情况设为D。

[0697] (预倾角形成的评价方法)

[0698] 对所获得的液晶显示元件,在所述照射条件下照射200秒紫外线,并在照射前后测定液晶显示元件的预倾角变化量[°]。测定是如以下那样进行。首先,测定液晶显示元件的预倾角,并设为预倾角(初期)。其次,对所述液晶显示元件在频率100Hz下施加电压10V,同时照射200秒紫外线。其后,测定预倾角,设为预倾角(UV后)。将自所测定的预倾角(初期)减去预倾角(UV后)而得的值设为预倾角变化量[°]。预倾角是使用新添科(shintec)制造的OPTIPRO来测定。将预倾角变化量[°]的值为2.0°以上的情况设为A,将小于2.0°且1.5°以上的情况设为B,将小于1.5°～1.0°以上的情况设为C,将小于1.0°的情况设为D。

[0699] (低温保存性的评价方法)

[0700] 在试验管中秤量包含化合物A和/或聚合性化合物B的液晶组合物0.5g,进行15分钟脱气后,进行氮气冲洗,由此获得低温保存性评价用的样品。将所述样品在-20℃的冷冻库内保管,观察有无析出。将保管10天后也无析出的情况设为○,将在5天～9天以内析出的情况设为△,将在5天以内析出的情况设为×。将以上的结果示于表2中。

[0701] [表2]

[0702]

	基础组合物	化合物A		聚合性化合物B		电压保持率	预倾角的形成	低温保存性
		种类	添加量	种类	添加量			
实施例1	LC-1	a-1	0.4	b-1	0.3	A	A	○
实施例2	LC-2	a-1	0.4	b-1	0.3	A	A	○
实施例3	LC-3	a-1	0.4	b-1	0.3	A	A	○
实施例4	LC-4	a-1	0.4	b-1	0.3	A	A	○
实施例5	LC-5	a-1	0.4	b-1	0.3	B	A	○
实施例6	LC-6	a-1	0.4	b-1	0.3	A	B	○
实施例7	LC-7	a-1	0.4	b-1	0.3	B	A	○
实施例8	LC-8	a-1	0.4	b-1	0.3	A	B	○
实施例9	LC-1	a-2	0.4	b-1	0.3	A	A	○
实施例10	LC-2	a-2	0.4	b-1	0.3	A	A	○
实施例11	LC-3	a-2	0.4	b-1	0.3	A	A	○
实施例12	LC-4	a-2	0.4	b-1	0.3	A	A	○
实施例13	LC-5	a-2	0.4	b-1	0.3	B	A	○
实施例14	LC-6	a-2	0.4	b-1	0.3	A	B	○
实施例15	LC-7	a-2	0.4	b-1	0.3	B	A	○
实施例16	LC-8	a-2	0.4	b-1	0.3	A	B	○
实施例17	LC-4	a-2	0.4	b-2	0.3	A	A	○
实施例18	LC-8	a-2	0.4	b-2	0.3	A	A	○
实施例19	LC-1	a-1	0.4	-	-	A	A	○
实施例20	LC-3	a-1	0.4	-	-	A	A	○
实施例21	LC-5	a-1	0.4	-	-	A	B	○
实施例22	LC-7	a-1	0.4	-	-	A	B	○
实施例23	LC-6	a-2	0.4	-	-	A	A	○
实施例24	LC-6	a-3	0.4	-	-	A	B	○
实施例25	LC-6	a-4	0.4	-	-	A	A	○
实施例26	LC-8	a-2	0.4	-	-	A	A	○
实施例27	LC-8	a-3	0.4	-	-	A	B	○
实施例28	LC-8	a-4	0.4	-	-	A	A	○
比较例1	LC-1	-	-	b-1	0.3	B	B	○
比较例2	LC-2	-	-	b-1	0.3	B	B	○
比较例3	LC-3	-	-	b-1	0.3	B	B	○
比较例4	LC-4	-	-	b-1	0.3	B	B	○
比较例5	LC-5	-	-	b-1	0.3	D	B	○
比较例6	LC-6	-	-	b-1	0.3	C	C	○
比较例7	LC-7	-	-	b-1	0.3	D	B	○
比较例8	LC-8	-	-	b-1	0.3	C	B	○
比较例9	LC-5	-	-	b-2	0.3	D	B	○
比较例10	LC-6	-	-	b-2	0.3	C	C	○
比较例11	LC-5	-	-	b-1	0.7	D	A	×

[0703] 如表2所示,可确认到:与包含聚合性化合物B但不含化合物A的比较例1～比较例10的液晶组合物的母体组合物相同的情况相比,包含化合物A与聚合性化合物B两者的实施例1～实施例18的液晶组合物的电压保持率及预倾角变化量提高或得到维持,且低温保存性也良好,具备更优异的性能。若将母体组合物相同的实施例1～实施例2的液晶组合物与比较例1的液晶组合物加以对比,则实施例1～实施例2与比较例1相比,电压保持率及预倾角变化量均提高。认为其原因在于:实施例1～实施例2的液晶组合物如所述那样包含具有通式(Y-1)所表示的部分结构或通式(Y-2)所表示的部分结构的通式(Y)所表示的化合物A,由此液晶单元中存在的杂质的影响减低。

[0704] 另外,根据实施例12与实施例17的比较及实施例16与实施例18的比较,可确认到:在与化合物A组合的聚合性化合物B为式(b-2)所表示的化合物的情况下,也可获得与聚合性化合物B为(b-1)所表示的化合物时相同的效果。

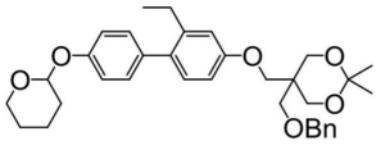
[0705] 而且,根据化合物A与聚合性化合物B的合计含量为0.7质量%的实施例1～实施例18的液晶组合物、不含化合物A但含有0.3质量%的聚合性化合物B的比较例1～比较例10的液晶组合物、及不含化合物A但含有0.7质量%的聚合性化合物B的比较例11的对比,可确认到:电压保持率、预倾角变化量及低温保存性此三者提高是添加化合物A带来的效果,而非化合物A及聚合性化合物B的合计含量的增加带来的效果。进而,如根据实施例19～实施例28的液晶组合物的结果而也明确那样,可确认到:通过含有化合物A,即便不含聚合性化合物B,也可实现高的电压保持率、大的预倾角变化量及优异的低温保存性。

[0706] 进而,合成下述式(RM-#5)～式(RM-#9)所表示的化合物作为化合物A。化合物的结构是通过^{1}H-NMR来鉴定。

[0707] (式(RM-#5)所表示的化合物的合成)

[0708] 首先,在所述式(7)所表示的化合物的合成方法中,代替4'-苄基氧基-1,1'-联苯基-4-醇而使用2-乙基-4'-[(四氢-2H-吡喃-2-基)氧基]-1,1'-联苯基-4-醇,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(15)所表示的化合物20.2g。

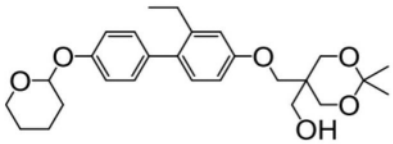
[0709] [化114]

[0710] 

(15)

[0711] 继而,在所述式(3)所表示的化合物的合成方法中,代替式(2)所表示的化合物而使用式(15)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(16)所表示的化合物13.1g。

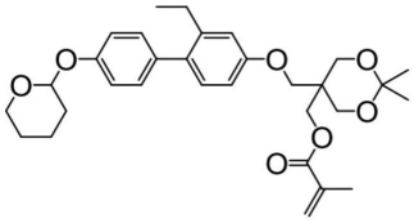
[0712] [化115]

[0713] 

(16)

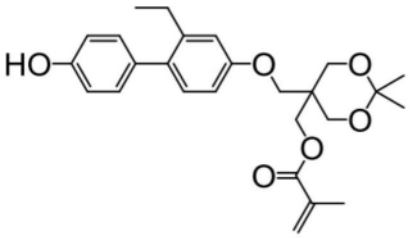
[0714] 其后,在所述式(4)所表示的化合物的合成方法中,代替式(3)所表示的化合物而使用式(16)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(17)所表示的化合物12.5g。

[0715] [化116]

[0716] 
(17)

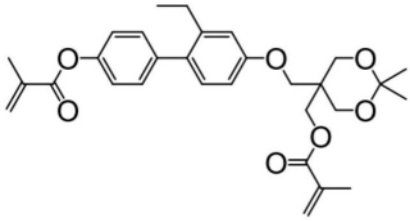
[0717] 在包括搅拌装置、加热装置及温度计的反应容器中,加入所获得的式(17)所表示的化合物11.0g、吡啶鎓对甲苯磺酸盐1.1g、丙酮33ml及乙醇33ml,在氮气气体环境下、50℃下反应3小时。在反应液中加入乙酸乙酯50ml,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(18)所表示的化合物8.9g。

[0718] [化117]

[0719]  (18)

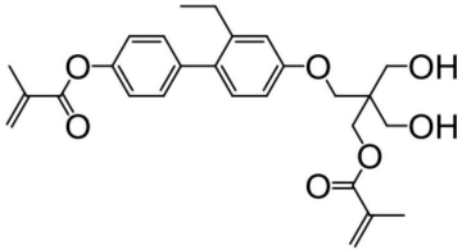
[0720] 其后,在所述式(4)所表示的化合物的合成方法中,代替式(3)所表示的化合物而使用式(18)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(19)所表示的化合物9.1g。

[0721] [化118]

[0722]  (19)

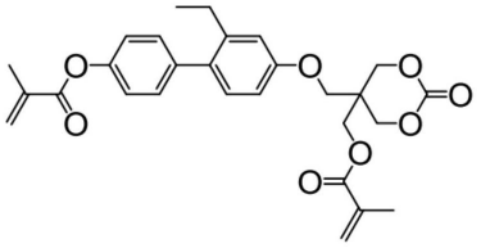
[0723] 其后,在所述式(5)所表示的化合物的合成方法中,代替式(4)所表示的化合物而使用式(19)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(20)所表示的化合物7.6g。

[0724] [化119]

[0725]  (20)

[0726] 其后,在所述式(RM-#1)所表示的化合物的合成方法中,代替式(5)所表示的化合物而使用式(20)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(RM-#5)所表示的化合物1.8g。所述式(RM-#5)所表示的化合物在后述的表3中记载为“a-5”。

[0727] [化120]

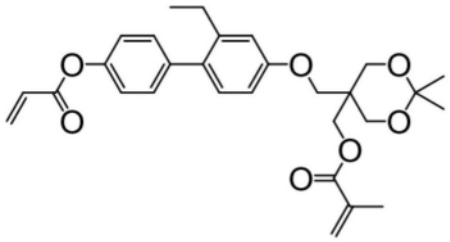
[0728]  (RM-#5)

[0729] 1H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.09(t,3H),1.95(s,3H),2.08(s,3H),2.56(q,2H),4.07(s,2H),4.38(s,2H),4.43-4.56(dd,4H),5.64(m,1H),5.76(m,1H),6.11(s,1H),6.36(s,1H),6.73-6.83(m,2H),7.12-7.16(m,3H),7.25-7.28(m,2H)

[0730] (式(RM-#6)所表示的化合物的合成)

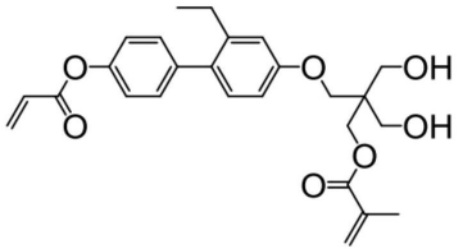
[0731] 在包括搅拌装置、冷却器及温度计的反应容器中,加入所获得的式(18)所表示的化合物4.3g(9.76毫摩尔)、三乙基胺1.8g(17.79毫摩尔)、二氯甲烷43ml,利用冰冷浴将反应容器保持为5℃以下,同时在氮气气体环境下缓慢滴加丙烯酰氯1.3g(14.36毫摩尔)。在滴加结束后,使反应容器恢复到室温,并反应5小时。在反应液中加入饱和氯化铵水溶液50ml并加以清洗,继而,利用水进行清洗,进而利用饱和食盐水进行清洗,利用无水硫酸钠使有机层干燥。将溶媒馏去后,通过2倍量(重量比)的硅胶管柱进行精制,获得以下的式(21)所表示的化合物4.05g。

[0732] [化121]

[0733]  (21)

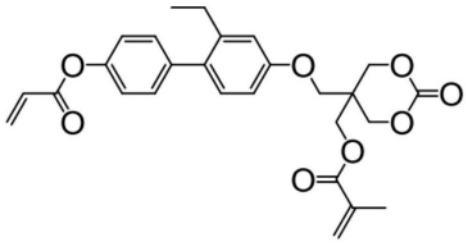
[0734] 其后,在所述式(5)所表示的化合物的合成方法中,代替式(4)所表示的化合物而使用式(21)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(22)所表示的化合物2.4g。

[0735] [化122]

[0736]  (22)

[0737] 其后,在所述式(RM-#1)所表示的化合物的合成方法中,代替式(5)所表示的化合物而使用式(22)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(RM-#6)所表示的化合物1.1g。所述式(RM-#6)所表示的化合物在后述的表3中记载为“a-6”。

[0738] [化123]

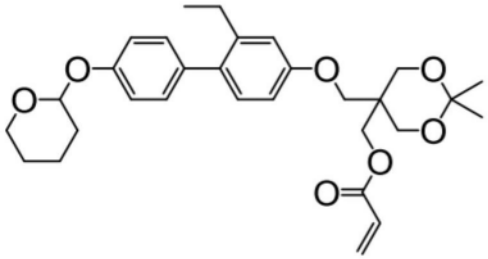
[0739]  (RM-#6)

[0740] 1H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.08(t,3H),2.07(s,3H),2.55(q,2H),4.06(s,2H),4.39(s,2H),4.44-4.57(dd,4H),5.62(m,1H),5.75-5.92(m,2H),6.10(s,1H),6.34(s,1H),6.71-6.81(m,2H),7.13-7.16(m,3H),7.25-7.27(m,2H)

[0741] (式(RM-#7)所表示的化合物的合成)

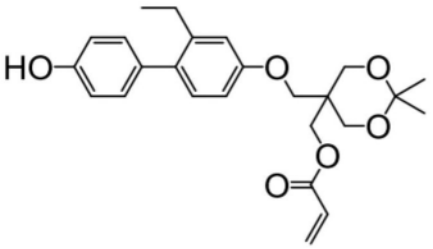
[0742] 在所述式(21)所表示的化合物的合成方法中,代替式(18)所表示的化合物而使用式(16)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(23)所表示的化合物29.5g。

[0743] [化124]

[0744]  (23)

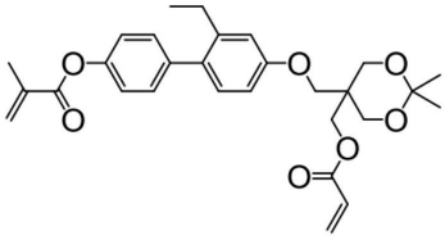
[0745] 在所述式(18)所表示的化合物的合成方法中,代替式(17)所表示的化合物而使用式(23)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(24)所表示的化合物11.3g。

[0746] [化125]

[0747]  (24)

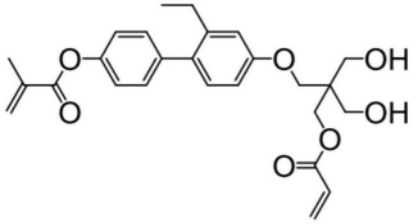
[0748] 其后,在所述式(4)所表示的化合物的合成方法中,代替式(3)所表示的化合物而使用式(24)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(25)所表示的化合物6.7g。

[0749] [化126]

[0750]  (25)

[0751] 其后,在所述式(5)所表示的化合物的合成方法中,代替式(4)所表示的化合物而使用式(25)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(26)所表示的化合物5.2g。

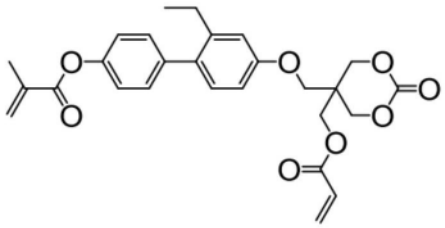
[0752] [化127]

[0753]  (26)

[0754] 其后,在所述式(RM-#1)所表示的化合物的合成方法中,代替式(5)所表示的化合

物而使用式(26)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(RM-#7)所表示的化合物3.0g。所述式(RM-#5)所表示的化合物在后述的表3中记载为“a-7”。

[0755] [化128]

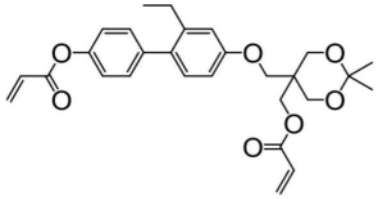
[0756]  (RM-#7)

[0757] 1H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.09(t,3H),2.06(s,3H),2.55(q,2H),4.07(s,2H),4.37(s,2H),4.42-4.55(dd,4H),5.64-5.76(m,2H),6.10(s,1H),6.36(s,1H),6.71-6.79(m,3H),7.11-7.16(m,3H),7.25-7.27(m,2H)

[0758] (式(RM-#8)所表示的化合物的合成)

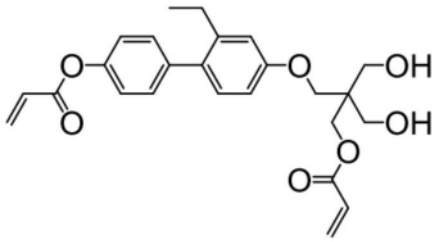
[0759] 在所述式(21)所表示的化合物的合成方法中,代替式(18)所表示的化合物而使用式(24)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(27)所表示的化合物5.1g。

[0760] [化129]

[0761]  (27)

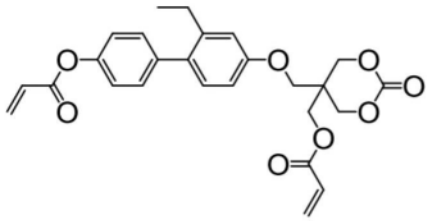
[0762] 其后,在所述式(5)所表示的化合物的合成方法中,代替式(4)所表示的化合物而使用式(27)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(28)所表示的化合物4.6g。

[0763] [化130]

[0764]  (28)

[0765] 其后,在所述式(RM-#1)所表示的化合物的合成方法中,代替式(5)所表示的化合物而使用式(28)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(RM-#8)所表示的化合物2.9g。所述式(RM-#8)所表示的化合物在后述的表3中记载为“a-8”。

[0766] [化131]

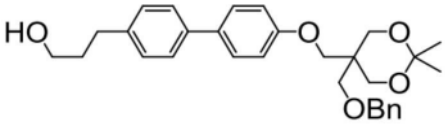
[0767]  (RM-#8)

[0768] 1H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.09(t,3H),2.56(q,2H),4.07(s,2H),4.38(s,2H),4.43-4.56(dd,4H),5.64-5.75(m,3H),6.11-6.35(m,2H),6.73-6.83(m,2H),7.12-7.16(m,3H),7.24-7.29(m,3H)

[0769] (式(RM-#9)所表示的化合物的合成)

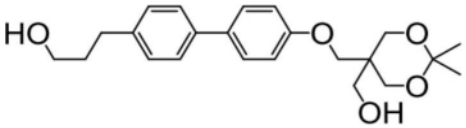
[0770] 首先,在所述式(7)所表示的化合物的合成方法中,代替4'-苄基氧基-1,1'-联苯基-4-醇而使用4'-(3-羟基丙基)-[1,1'-联苯基]-4-醇,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(29)所表示的化合物7.2g。

[0771] [化132]

[0772]  (29)

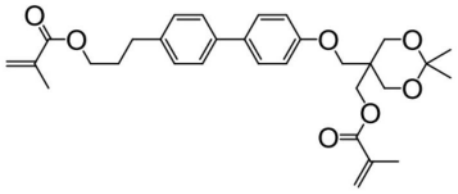
[0773] 继而,在所述式(3)所表示的化合物的合成方法中,代替式(2)所表示的化合物而使用式(29)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(30)所表示的化合物5.1g。

[0774] [化133]

[0775]  (30)

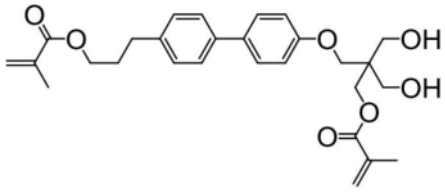
[0776] 其后,在所述式(4)所表示的化合物的合成方法中,代替式(3)所表示的化合物而使用式(30)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(31)所表示的化合物9.4g。

[0777] [化134]

[0778]  (31)

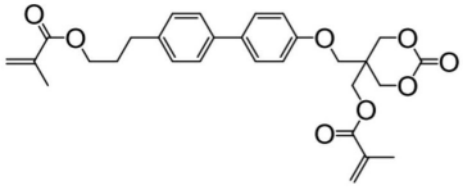
[0779] 其后,在所述式(5)所表示的化合物的合成方法中,代替式(4)所表示的化合物而使用式(31)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(32)所表示的化合物2.2g。

[0780] [化135]

[0781]  (32)

[0782] 其后,在所述式(RM-#1)所表示的化合物的合成方法中,代替式(5)所表示的化合物而使用式(32)所表示的化合物,除了所述方面以外,完全相同地进行,获得以下的式(RM-#9)所表示的化合物1.7g。所述式(RM-#5)所表示的化合物在后述的表3中记载为“a-9”。

[0783] [化136]

[0784]  (RM-#9)

[0785] ^{1}H-NMR(溶媒:氘代氯仿):δ:1.94(dd,2H),2.04(s,6H),2.78(d,2H),3.91(d,4H),4.01(d,2H),4.18(d,2H),4.21(d,2H),5.62(m,1H),5.77(m,1H),6.09(s,1H),6.32(s,1H),6.70-6.85(m,3H),7.10-7.14(m,3H),7.24-7.29(m,2H)

[0786] 实施例29～实施例52

[0787] 与实施例1～实施例28同样地制备各种液晶组合物,并进行评价,结果可确认到获得相同的效果。将结果示于表3中。

[0788] [表3]

[0789]

	基础组合物	化合物A		聚合性化合物B		电压保持率	预倾角的形成	低温保存性
		种类	添加量	种类	添加量			
实施例29	LC-5	a-1	0.2	b-1	0.3	B	A	○
实施例30	LC-5	a-5	0.2	b-1	0.3	B	A	○
实施例31	LC-5	a-6	0.2	b-1	0.3	B	A	○
实施例32	LC-5	a-7	0.2	b-1	0.3	B	A	○
实施例33	LC-5	a-8	0.2	b-1	0.3	B	A	○
实施例34	LC-5	a-9	0.2	b-1	0.3	B	A	○
实施例35	LC-6	a-1	0.2	b-1	0.3	A	B	○
实施例36	LC-6	a-5	0.2	b-1	0.3	A	B	○
实施例37	LC-6	a-6	0.2	b-1	0.3	A	B	○
实施例38	LC-6	a-7	0.2	b-1	0.3	A	B	○
实施例39	LC-6	a-8	0.2	b-1	0.3	A	B	○
实施例40	LC-6	a-9	0.2	b-1	0.3	A	B	○
实施例41	LC-5	a-1	0.2	-	-	A	B	○
实施例42	LC-5	a-5	0.2	-	-	A	B	○
实施例43	LC-5	a-6	0.2	-	-	A	B	○
实施例44	LC-5	a-7	0.2	-	-	A	B	○
实施例45	LC-5	a-8	0.2	-	-	A	B	○
实施例46	LC-5	a-9	0.2	-	-	A	B	○
实施例47	LC-8	a-1	0.2	-	-	A	B	○
实施例48	LC-8	a-5	0.2	-	-	A	B	○
实施例49	LC-8	a-6	0.2	-	-	A	B	○
实施例50	LC-8	a-7	0.2	-	-	A	B	○
实施例51	LC-8	a-8	0.2	-	-	A	B	○
实施例52	LC-8	a-9	0.2	-	-	A	B	○

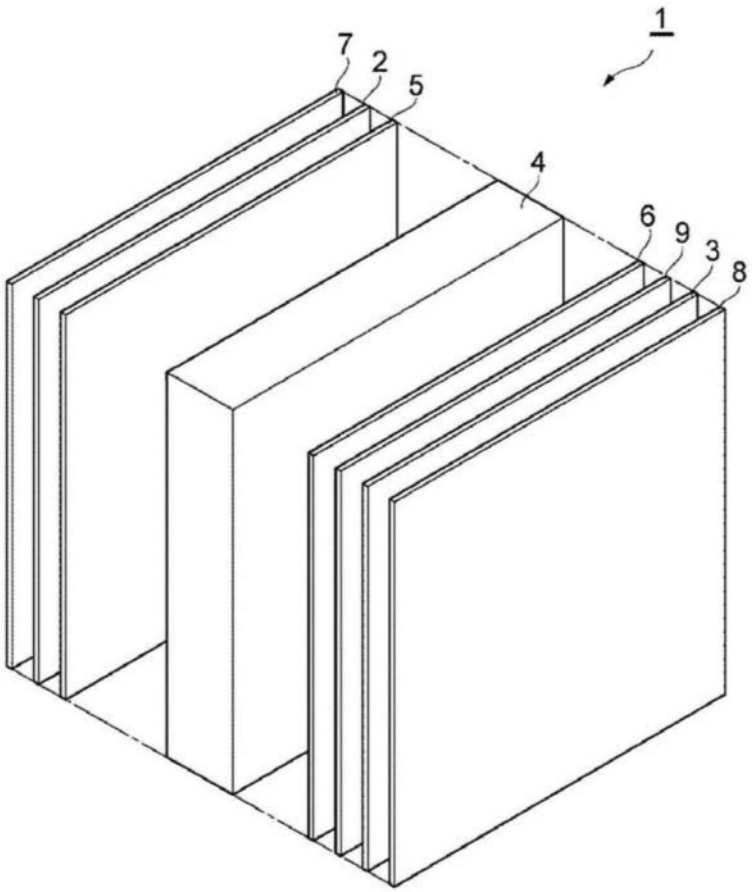


图1