



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107615155 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 201680028456.6

(22) 申请日 2016.07.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107615155 A

(43) 申请公布日 2018.01.19

(30) 优先权数据  
2015-140509 2015.07.14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.11.16

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2016/069872 2016.07.05

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/010348 JA 2017.01.19

(73) 专利权人 DIC株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 守屋一彦 丸山和则 平田真一

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 金鲜英 张默

(51) Int.Cl.

G02F 1/1368 (2006.01)

G09K 19/08 (2006.01)

G09K 19/32 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

审查员 俞思敏

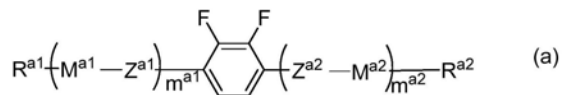
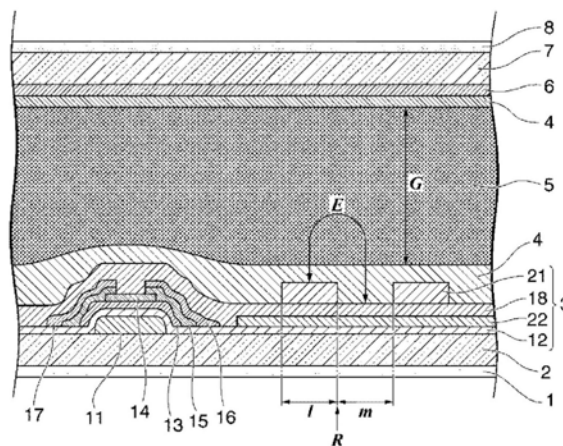
权利要求书3页 说明书53页 附图5页

(54) 发明名称

液晶组合物及使用其的液晶显示元件

(57) 摘要

本发明为一种液晶显示元件,其具有对向配置的第一基板及第二基板、含有夹持于第一基板及第二基板之间的液晶组合物的液晶层、设置于第一基板上的第一电极、以及设置于第一基板上且与第一电极之间产生电场的第二电极;液晶组合物含有1种或2种以上的通式(a)所表示的化合物。本发明使用在不使折射率各向异性(Δn)及向列相-各向同性液体相转变温度(Tni)降低的情况下具有绝对值大的负的介电常数各向异性(Δε)的液晶组合物,可获得具有优异对比度且显示品质优异的液晶显示元件。



1. 一种液晶显示元件, 具有:

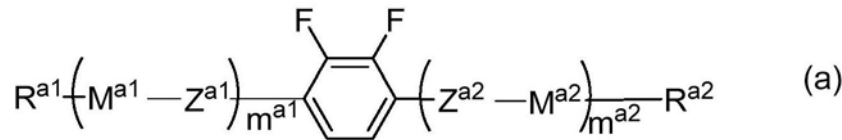
对向配置的第一基板及第二基板;

含有夹持于所述第一基板及第二基板之间的液晶组合物的液晶层;

设置于所述第一基板上的第一电极; 以及

设置于所述第一基板上且与所述第一电极之间产生电场的第二电极,

所述液晶组合物含有1种或2种以上的通式(a)所表示的化合物,



式中,  $R^{a1}$  表示碳原子数1~3的烷基或碳原子数3~5的烯基,  $R^{a2}$  表示碳原子数1~10的烷基或碳原子数2~10的烯基,  $R^{a1}$  和  $R^{a2}$  中存在的1个  $-\text{CH}_2-$  或不邻接的2个以上的  $-\text{CH}_2-$  可分别独立地被取代为  $-\text{O}-$  或  $-\text{S}-$ , 另外,  $R^{a1}$  和  $R^{a2}$  中存在的1个或2个以上的氢原子可分别独立地被取代为氟原子或氯原子,

$M^{a1}$  及  $M^{a2}$  分别独立地表示选自由基团 (b) 及基团 (c) 所组成的组中的基团,

(b) 1, 4-亚苯基, 该基团中存在的1个  $-\text{CH}=\text{CH}-$  或不邻接的2个以上的  $-\text{CH}=\text{CH}-$  可被取代为  $-\text{N}=\text{N}-$ ,

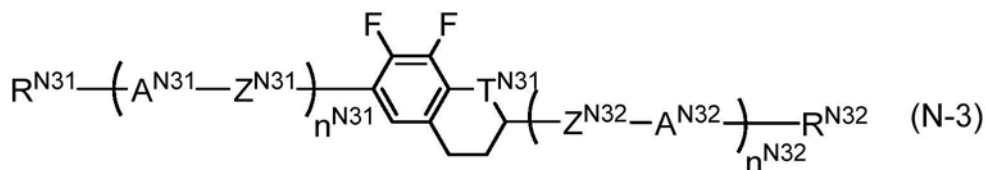
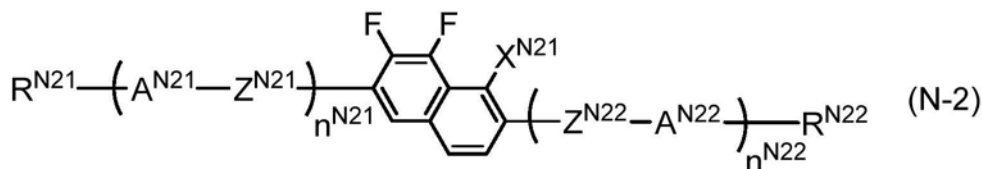
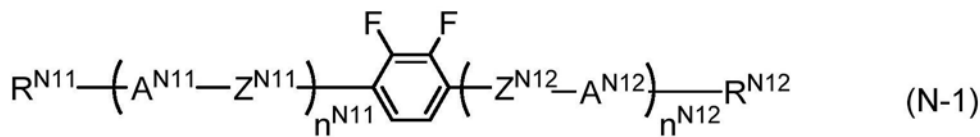
(c) 萘-2, 6-二基, 该基团中存在的1个  $-\text{CH}=\text{CH}-$  或不邻接的2个以上的  $-\text{CH}=\text{CH}-$  可被取代为  $-\text{N}=\text{N}-$ ,

所述基团 (b) 及基团 (c) 可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代,

$Z^{a1}$  及  $Z^{a2}$  分别独立地表示单键、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$  或  $-\text{CH}_2\text{O}-$ , 但1个或2个以上的  $Z^{a1}$  表示  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,

$m^{a1}$  表示1、2或3,  $m^{a2}$  表示0、1或2,  $m^{a1}+m^{a2}$  为1、2或3, 当存在多个  $M^{a1}$  及  $Z^{a1}$  的情况下, 它们可以相同也可以不同, 当存在多个  $M^{a2}$  及  $Z^{a2}$  的情况下, 它们可以相同也可以不同。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示元件, 其中, 所述液晶组合物进一步含有1种或2种以上的选自通式 (N-1) ~ 通式 (N-3) 所表示的化合物组中的化合物,



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, 该烷基中的1

个或不邻接的2个以上的-CH<sub>2</sub>-可分别独立地被取代为-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-

A<sup>N11</sup>、A<sup>N12</sup>、A<sup>N21</sup>、A<sup>N22</sup>、A<sup>N31</sup>及A<sup>N32</sup>分别独立地表示选自由基团(a)、及基团(b)、基团(c)所组成的组中的基团,

(a) 1,4-亚环己基,该基团中存在的1个-CH<sub>2</sub>-或不邻接的2个以上的-CH<sub>2</sub>-可被取代为-O-

(b) 1,4-亚苯基,该基团中存在的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=

(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,萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中存在的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=

所述基团(a)、基团(b)及基团(c)可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代,

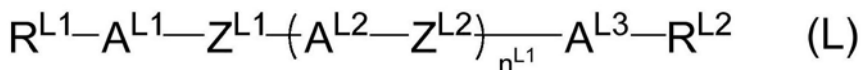
Z<sup>N11</sup>及Z<sup>N12</sup>分别独立地表示单键、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-COO-、-OCO-、-OCF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>O-、-CH=N-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-, Z<sup>N21</sup>、Z<sup>N22</sup>、Z<sup>N31</sup>及Z<sup>N32</sup>分别独立地表示单键、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-COO-、-OCO-、-OCF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>O-、-CH=N-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-

X<sup>N21</sup>表示氢原子或氟原子,

T<sup>N31</sup>表示-CH<sub>2</sub>-或氧原子,

n<sup>N11</sup>、n<sup>N12</sup>、n<sup>N21</sup>、n<sup>N22</sup>、n<sup>N31</sup>及n<sup>N32</sup>分别独立地表示0~3的整数,但n<sup>N11</sup>+n<sup>N12</sup>、n<sup>N21</sup>+n<sup>N22</sup>及n<sup>N31</sup>+n<sup>N32</sup>分别独立地为1、2或3,当存在多个A<sup>N11</sup>~A<sup>N32</sup>、Z<sup>N11</sup>~Z<sup>N32</sup>的情况下,它们可以相同也可以不同;其中,在通式(N-1)及通式(N-2)中,通式(a)所表示的化合物除外,另外,在通式(N-2)及通式(N-3)中,通式(N-1)所表示的化合物除外,进一步,在通式(N-3)中,通式(N-1)所表示的化合物除外。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示元件,其中,所述液晶组合物进一步含有1种或2种以上的通式(L)所表示的化合物,



式中,R<sup>L1</sup>及R<sup>L2</sup>分别独立地表示碳原子数1~10的烷基,该烷基中的1个或不邻接的2个以上的-CH<sub>2</sub>-可分别独立地被取代为-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-COO-或-OCO-

n<sup>L1</sup>表示0、1、2或3,

A<sup>L1</sup>、A<sup>L2</sup>及A<sup>L3</sup>分别独立地表示选自由基团(a)及基团(b)、基团(c)所组成的组中的基团,

(a) 1,4-亚环己基,该基团中存在的1个-CH<sub>2</sub>-或不邻接的2个以上的-CH<sub>2</sub>-可被取代为-O-

(b) 1,4-亚苯基,该基团中存在的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=

(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,萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中存在的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=

所述基团(a)、基团(b)及基团(c)可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代,

Z<sup>L1</sup>及Z<sup>L2</sup>分别独立地表示单键、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-COO-、-OCO-、-OCF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>O-、-CH=N-N=CH-、-CH=CH-、-CF=CF-或-C≡C-

当存在多个 $A^{L2}$ 或 $Z^{L3}$ 的情况下,它们可以相同也可以不同;其中,在通式(L)中,通式(a)、通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)所表示的化合物除外。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶显示元件,其中,通式(a)所表示的化合物的含量在液晶组合物中为0.5质量%~35质量%。

5. 根据权利要求2所述的液晶显示元件,其中,通式(N-1)~(N-3)所表示的化合物的含量在液晶组合物中为3质量%~100质量%。

6. 根据权利要求3所述的液晶显示元件,其中,通式(L)所表示的化合物的含量在液晶组合物中为70质量%以下。

7. 根据权利要求1或2所述的液晶显示元件,其用于FFS模式。

8. 根据权利要求1或2所述的液晶显示元件,其用于IPS模式。

9. 一种液晶组合物,其为权利要求1至8中任一项中的液晶组合物。

## 液晶组合物及使用其的液晶显示元件

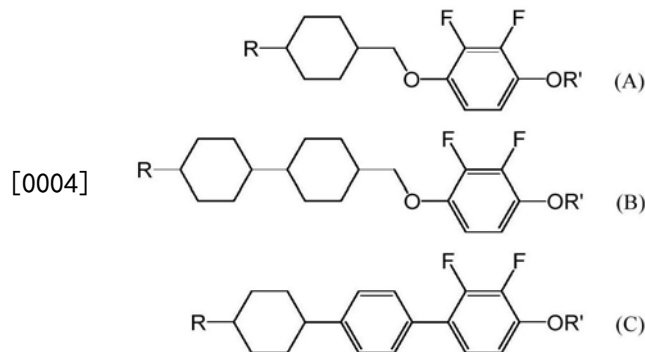
### 技术领域

[0001] 本申请发明涉及作为液晶显示装置等的构成构件有用的液晶组合物及液晶显示元件。

### 背景技术

[0002] 液晶显示元件被应用于以钟表、计算器为首的家庭用各种电子设备、测定设备、汽车用面板、文字处理机、电子记事本、打印机、计算机、电视等。作为液晶显示方式,其代表性的方式可列举:TN(扭曲向列)模式、STN(超扭曲向列)模式、DS(动态光散射)模式、GH(宾主)模式、IPS(平面转换)模式、FFS(边缘场转换)模式、OCB(光学补偿双折射)模式、ECB(电控双折射)模式、VA(垂直取向)模式、CSH(彩色超垂直)模式、或FLC(铁电液晶)等。

[0003] 这些之中,作为智能手机用、平板用的液晶显示器,广泛地使用高品质且视觉特性优异的IPS模式、作为其一种的FFS模式的液晶显示装置。IPS模式、FFS模式为利用沿相对于基板水平的方向所产生的电场的横向电场模式,可使用 $\Delta\epsilon$ 显示负值的液晶材料。作为 $\Delta\epsilon$ 为负且其绝对值大的液晶材料,例如已知有使用以下的化合物(A)、化合物(B)及化合物(C)等的液晶组合物(参照专利文献1)。



[0005] 最近,除了对用于电视等用途的液晶组合物通常所要求的高速响应、高可靠性以外,还期待对比度高的液晶面板,且期待在横向电场模式中获得高对比度的液晶组合物。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:国际公开第2010/084823号

### 发明内容

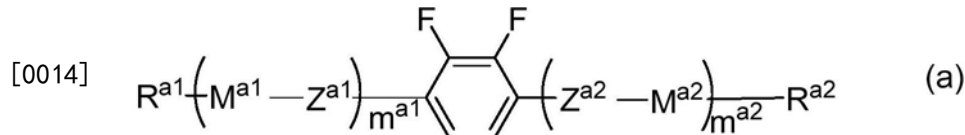
[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 本发明所要解决的课题在于使用在不使折射率各向异性( $\Delta n$ )及向列相-各向同性液体相转变温度( $T_{ni}$ )降低的情况下粘度( $\eta$ )足够小、旋转粘性( $\gamma_1$ )足够小、弹性常数( $K_{33}$ )大且具有绝对值大的负的介电常数各向异性( $\Delta\epsilon$ )的液晶组合物,提供一种具有高对比度、显示品质优异液晶显示元件。

[0011] 解决课题的技术手段

[0012] 本发明人等为了解决上述课题而对各种液晶组合物的构成进行研究,发现通过使用了特定的液晶组合物的FFS模式或IPS模式的液晶显示元件可解决上述课题,从而完成了本申请发明。

[0013] 本申请发明提供一种液晶显示元件,其具有对向配置的第一基板及第二基板、含有夹持于第一基板及第二基板之间的液晶组合物的液晶层、设置于第一基板上的第一电极、以及设置于第一基板上且与第一电极之间产生电场的第二电极;液晶组合物含有1种或2种以上的通式(a)所表示的化合物,



[0015] (式中, $R^{a1}$ 及 $R^{a2}$ 分别独立地表示碳原子数1~10的烷基或碳原子数2~10的烯基,该基团中存在的1个 $-CH_2-$ 或不邻接的2个以上的 $-CH_2-$ 可分别独立地被取代为 $-O-$ 或 $-S-$ ,另外,该基团中存在的1个或2个以上的氢原子可分别独立地被取代为氟原子或氯原子,

[0016]  $M^{a1}$ 及 $M^{a2}$ 分别独立地表示选自自由

[0017] (b) 1,4-亚苯基(该基团中存在的1个 $-CH=$ 或不邻接的2个以上的 $-CH=$ 可被取代为 $-N=$ )及

[0018] (c) 萘-2,6-二基(该基团中存在的1个 $-CH=$ 或不邻接的2个以上的 $-CH=$ 可被取代为 $-N=$ )

[0019] 所组成的组中的基团,上述基团(b)及基团(c)可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代,

[0020]  $Z^{a1}$ 及 $Z^{a2}$ 分别独立地表示单键、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 或 $-CF_2O-$ ,但1个或2个以上的 $Z^{a1}$ 表示 $-CH_2CH_2-$ ,

[0021]  $m^{a1}$ 表示1、2或3, $m^{a2}$ 表示0、1或2, $m^{a1}+m^{a2}$ 为1、2或3,当存在多个 $M^{a1}$ 及 $Z^{a1}$ 的情况下,它们可以相同也可以不同,当存在多个 $M^{a2}$ 及 $Z^{a2}$ 的情况下,它们可以相同也可以不同)。

[0022] 发明的效果

[0023] 本发明的液晶显示元件具有高对比度,显示品质优异,且响应速度快。

## 附图说明

[0024] 图1为示意性地表示本发明的液晶显示元件的构成的一例的图。

[0025] 图2为将图1中的形成于基板2上的电极层3的由II线所包围的区域放大的俯视图。

[0026] 图3为沿图2中的III-III线方向将图1中所示的液晶显示元件切断的截面图。

[0027] 图4为示意性地表示由取向膜4所诱发的液晶的取向方向的图。

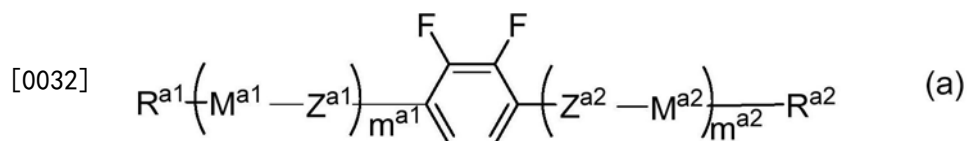
[0028] 图5为将图1中的形成于基板2上的电极层3的由II线所包围的区域的另一例放大的俯视图。

[0029] 图6为沿图2中的III-III线方向将图1中所示的液晶显示元件切断的另一例的截面图。

[0030] 图7为将液晶显示元件的电极构成放大的俯视图。

## 具体实施方式

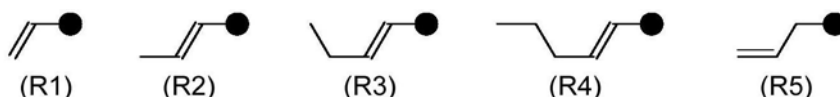
[0031] 本发明的液晶组合物含有1种或2种以上的通式(a)所表示的化合物。



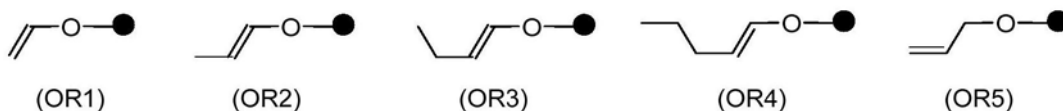
[0033] 通式(a)所表示的化合物优选为 $\Delta\epsilon$ 为负且其绝对值大于3的化合物。

[0034] 通式(a)中, $R^{a1}$ 优选为碳原子数1~8的烷基、碳原子数1~8的烷氧基、碳原子数2~8的烯基或碳原子数2~8的烯氧基,优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数1~5的烷氧基、碳原子数2~5的烯基或碳原子数2~5的烯氧基,进一步优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基,进一步优选为碳原子数1~3的烷基或碳原子数3~5的烯基,特别优选为碳原子数1的烷基(甲基)、碳原子数2的烷基(乙基)、碳原子数3的烷基(丙基)、碳原子数4的烯基(丁烯基)或碳原子数5的烯基(戊烯基),优选为直链状。 $R^{a2}$ 优选为碳原子数1~8的烷基、碳原子数1~8的烷氧基、碳原子数2~8的烯基或碳原子数2~8的烯氧基,优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数1~5的烷氧基、碳原子数2~5的烯基或碳原子数2~5的烯氧基,进一步优选为碳原子数1~4的烷氧基,优选为直链状。

[0035] 作为烯基,优选选自式(R1)~式(R9)的任一者所表示的基团,特别优选为式(R8)或式(R9)。(各式中的黑点表示 $R^{a1}$ 或 $R^{a2}$ 所连接的环结构中的碳原子。)

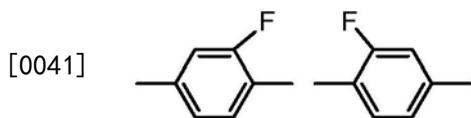


[0037] 作为烯氧基,优选选自式(OR1)~式(OR9)的任一者所表示的基团,特别优选为式(OR8)或式(OR9)。(各式中的黑点表示 $R^{a1}$ 或 $R^{a2}$ 所连接的环结构中的碳原子。)



[0039]  $Z^{a1}$ 或 $Z^{a2}$ 中,1个或2个以上的 $Z^{a1}$ 或 $Z^{a2}$ 表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 。在 $m^{a1}$ 表示2或3的情况下,多个存在的 $Z^{a1}$ 优选表示单键或 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,优选1个 $Z^{a1}$ 表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 且剩余的1个或2个 $Z^{a1}$ 表示单键。在 $m^{a1}$ 表示2的情况下,多个存在的 $Z^{a2}$ 优选表示单键或 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,优选1个 $Z^{a2}$ 表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 且剩余的1个 $Z^{a2}$ 表示单键。更优选1个或2个以上的 $Z^{a1}$ 表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 。

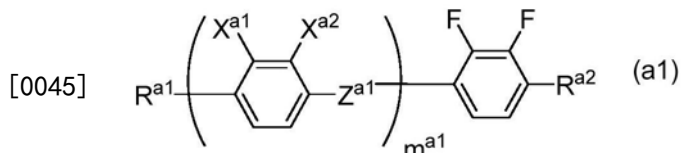
[0040]  $M^{a1}$ 或 $M^{a2}$ 分别独立地表示1,4-亚苯基或萘-2,6-二基,但在这些基团中存在的1个氢原子分别独立地被取代为氟原子或氯原子的情况下,优选表示下述结构。



[0042] 优选 $M^{a1}$ 或 $M^{a2}$ 的1个或2个以上表示未经取代的1,4-亚苯基或未经取代的萘-2,6-二基,当存在多个 $M^{a1}$ 或 $M^{a2}$ 的情况下,更优选全部 $M^{a1}$ 或 $M^{a2}$ 表示未经取代的1,4-亚苯基或未经取代的萘-2,6-二基。此外,更优选 $M^{a1}$ 或 $M^{a2}$ 的1个或2个以上表示1,4-亚苯基,当存在多个 $M^{a1}$ 或 $M^{a2}$ 的情况下,更优选全部 $M^{a1}$ 或 $M^{a2}$ 表示1,4-亚苯基。

[0043]  $m^{a1}$  优选表示1或2。 $m^{a2}$  优选表示0或1,更优选表示0。

[0044] 通式(a)所表示的化合物优选为以下的通式(a1)所表示的化合物。

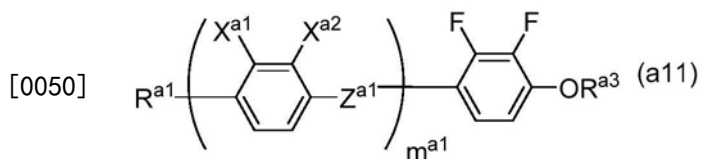


[0046] (式中, $X^{a1}$ 及 $X^{a2}$ 分别独立地表示氢原子或氟原子,但 $X^{a1}$ 及 $X^{a2}$ 的至少任一者表示氢原子, $R^{a1}$ 、 $R^{a2}$ 、 $Z^{a1}$ 及 $m^{a1}$ 分别独立地表示与通式(a)中的 $R^{a1}$ 、 $R^{a2}$ 、 $Z^{a1}$ 及 $m^{a1}$ 相同的含义。)

[0047]  $X^{a1}$ 及 $X^{a2}$ 更优选为氢原子。

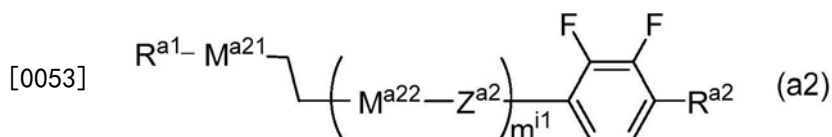
[0048] 此外,作为通式(a1)所表示的化合物,优选为通式(a11)所表示的化合物。

[0049] 优选含有1种或2种以上的由下式所表示的化合物。



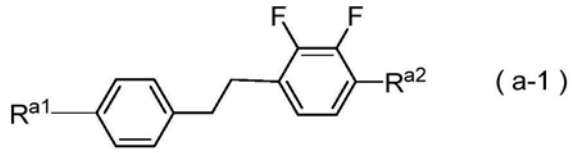
[0051] (式中, $R^{a3}$ 表示碳原子数1~8的烷基, $X^{a1}$ 及 $X^{a2}$ 分别独立地表示氢原子或氟原子,但 $X^{a1}$ 及 $X^{a2}$ 的至少任一者表示氢原子, $R^{a1}$ 、 $Z^{a1}$ 及 $m^{a1}$ 分别独立地表示与通式(a)中的 $R^{a1}$ 、 $Z^{a1}$ 及 $m^{a1}$ 相同的含义。)

[0052] 此外,通式(a)所表示的化合物优选为以下的通式(a2)所表示的化合物。

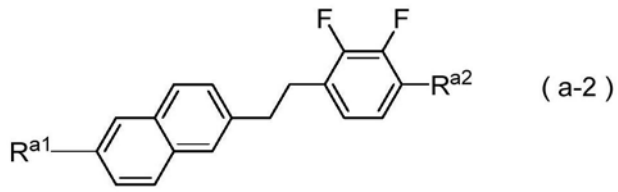


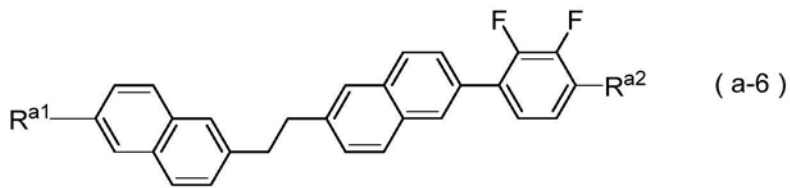
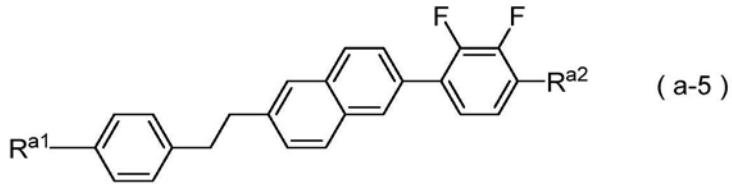
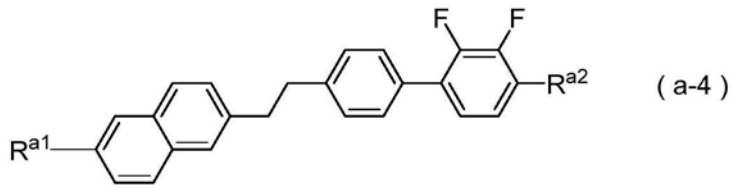
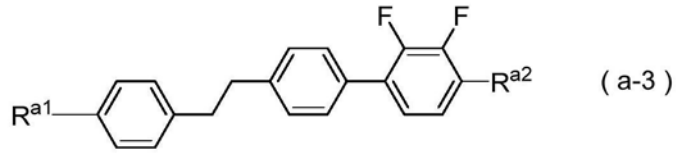
[0054] (式中, $M^{a21}$ 及 $M^{a22}$ 分别独立地表示1,4-亚苯基或萘-2,6-二基,但该基团中存在的1个氢原子可分别独立地被取代为氟原子或氯原子, $Z^{a2}$ 表示单键、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 或 $-\text{CF}_2\text{O}-$ , $m^{i1}$ 表示0或1, $R^{a1}$ 及 $R^{a2}$ 分别独立地表示与通式(a)中的 $R^{a1}$ 及 $R^{a2}$ 相同的含义。)

[0055] 作为通式(a)所表示的化合物,更具体而言,优选含有1种或2种以上的以下通式(a-1)~(a-10)所表示的化合物。

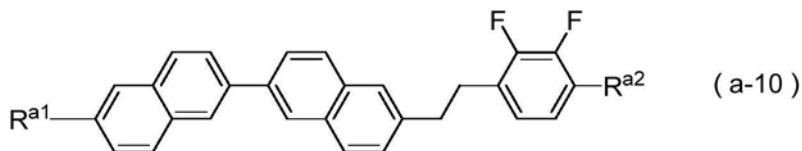
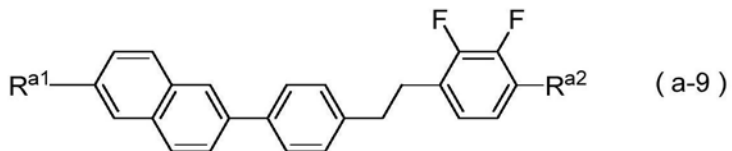
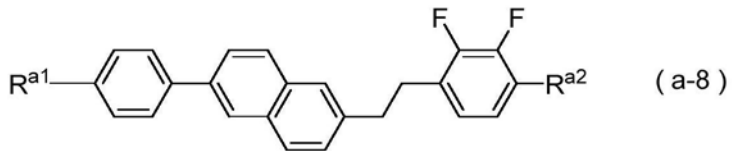
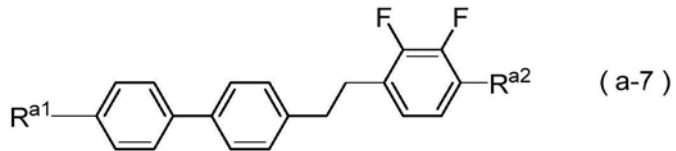


[0056]





[0057]



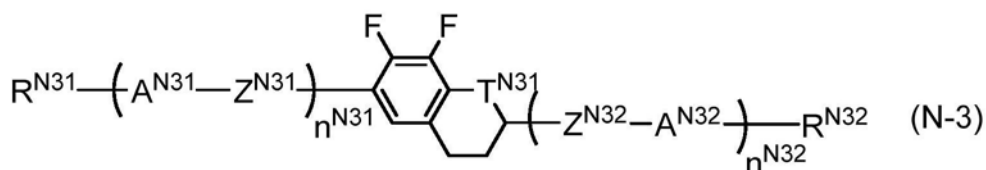
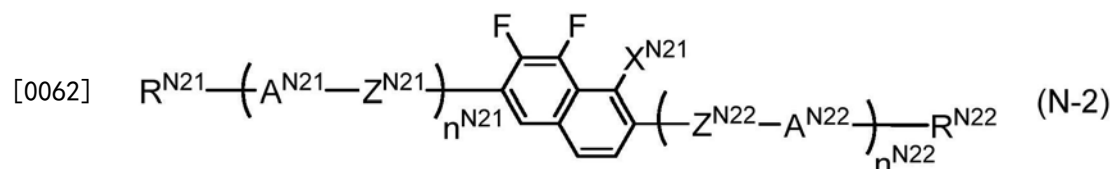
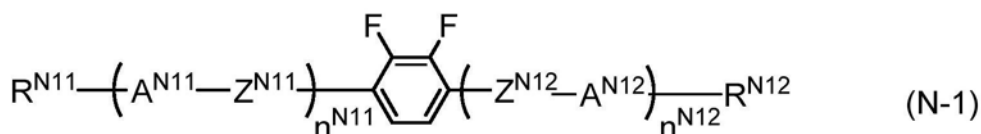
[0058] (式中,  $R^{a1}$  及  $R^{a2}$  分别独立地表示与通式 (a) 中的  $R^{a1}$  及  $R^{a2}$  相同的含义。)

[0059] 本发明的液晶组合物含有1种或2种以上的通式 (a) 所表示的化合物, 优选含有2种~10种。

[0060] 关于通式 (a) 所表示的化合物的含量的总量, 在组合物中, 作为下限值, 优选含有0.1质量% (以下组合物中的%表示质量%) 以上, 优选含有0.5%以上, 优选含有1%以上, 优选含有3%以上, 优选含有4%以上, 优选含有5%以上, 优选含有7%以上, 优选含有10%以上, 优选含有13%以上, 优选含有15%以上, 优选含有18%以上, 优选含有20%以上, 优选

含有23%以上,优选含有25%以上,优选含有28%以上,优选含有30%以上,优选含有33%以上,优选含有35%以上,优选含有38%以上,优选含有40%以上。此外,作为上限值,优选含有70%以下,优选含有68%以下,优选含有65%以下,优选含有63%以下,优选含有60%以下,优选含有55%以下,优选含有50%以下,优选含有40%以下,优选含有38%以下,优选含有35%以下,优选含有33%以下,优选含有30%以下,优选含有28%以下,优选含有25%以下,优选含有23%以下,优选含有20%以下,优选含有18%以下,优选含有15%以下,优选含有10%以下。

[0061] 本发明的液晶组合物优选进一步含有1种或2种以上的选自通式(N-1)~通式(N-3)所表示的化合物组中的化合物。



[0063] (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,该烷基中的1个或不邻接的2个以上的 $-\text{CH}_2-$ 可分别独立地被取代为 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{OCO}-$ ,

[0064]  $A^{N11}$ 、 $A^{N12}$ 、 $A^{N21}$ 、 $A^{N22}$ 、 $A^{N31}$ 及 $A^{N32}$ 分别独立地表示选自由

[0065] (a) 1,4-亚环己基(该基团中存在的1个 $-\text{CH}_2-$ 或不邻接的2个以上的 $-\text{CH}_2-$ 可被取代为 $-\text{O}-$ )及

[0066] (b) 1,4-亚苯基(该基团中存在的1个 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或不邻接的2个以上的 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 可被取代为 $-\text{N}=\text{N}-$ )

[0067] (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(萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中存在的1个 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或不邻接的2个以上的 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 可被取代为 $-\text{N}=\text{N}-$ )

[0068] 所组成的组中的基团,上述基团(a)、基团(b)及基团(c)可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代,

[0069]  $Z^{N11}$ 及 $Z^{N12}$ 分别独立地表示单键、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,

[0070]  $Z^{N21}$ 、 $Z^{N22}$ 、 $Z^{N31}$ 及 $Z^{N32}$ 分别独立地表示单键、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,

[0071]  $X^{N21}$ 表示氢原子或氟原子,

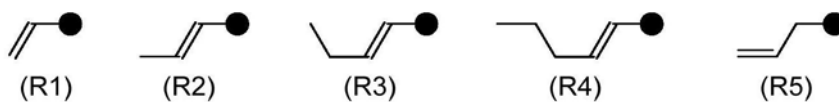
[0072]  $T^{N31}$ 表示 $-CH_2-$ 或氧原子,

[0073]  $n^{N11}$ 、 $n^{N12}$ 、 $n^{N21}$ 、 $n^{N22}$ 、 $n^{N31}$ 及 $n^{N32}$ 分别独立地表示0~3的整数,但 $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$ 及 $n^{N31}+n^{N32}$ 分别独立地为1、2或3,当存在多个 $A^{N11} \sim A^{N32}$ 、 $Z^{N11} \sim Z^{N32}$ 的情况下,它们可以相同也可以不同,其中,在通式(N-1)及通式(N-2)中,通式(a)所表示的化合物除外,另外,在通式(N-2)及通式(N-3)中,通式(N-1)所表示的化合物除外,进一步,在通式(N-3)中,通式(N-1)所表示的化合物除外。

[0074] 通式(N-1)、(N-2)及(N-3)中, $R^{N11}$ 、 $R^{N12}$ 、 $R^{N21}$ 、 $R^{N22}$ 、 $R^{N31}$ 及 $R^{N32}$ 优选分别独立地为碳原子数1~8的烷基、碳原子数1~8的烷氧基、碳原子数2~8的烯基或碳原子数2~8的烯氧基,优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数1~5的烷氧基、碳原子数2~5的烯基或碳原子数2~5的烯氧基,进一步优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基,进一步优选为碳原子数2~5的烷基或碳原子数2~3的烯基,特别优选为碳原子数3的烯基(丙烯基)。

[0075] 此外,在它们所连接的环结构为苯基(芳香族)的情况下,优选为直链状的碳原子数1~5的烷基、直链状的碳原子数1~4的烷氧基及碳原子数4~5的烯基,在它们所连接的环结构为环己烷、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、直链状的碳原子数1~4的烷氧基及直链状的碳原子数2~5的烯基。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。

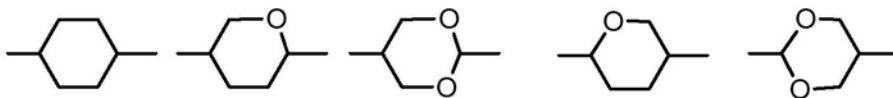
[0076] 作为烯基,优选选自式(R1)~式(R9)的任一者所表示的基团。(各式中的黑点表示环结构中的碳原子。)



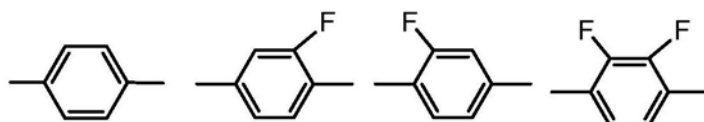
[0077]



[0078]  $A^{N11}$ 、 $A^{N12}$ 、 $A^{N21}$ 、 $A^{N22}$ 、 $A^{N31}$ 及 $A^{N32}$ 在要求使 $\Delta n$ 大的情况下优选分别独立地为芳香族,为了改善响应速度而优选为脂肪族,优选表示反式-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、十氢萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基,更优选表示下述结构,



[0079]



[0080] 更优选表示反式-1,4-亚环己基或1,4-亚苯基。

[0081]  $Z^{N11}$ 、 $Z^{N12}$ 、 $Z^{N21}$ 、 $Z^{N22}$ 、 $Z^{N31}$ 及 $Z^{N32}$ 优选分别独立地表示 $-CH_2O-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 或单键,进一步优选为 $-CH_2O-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 或单键,特别优选为 $-CH_2O-$ 或单键。

[0082]  $X^{N21}$ 优选为氟原子。

[0083]  $T^{N31}$  优选为氧原子。

[0084]  $n^{N11}+n^{N12}$ 、 $n^{N21}+n^{N22}$  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。

[0085] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-1) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、10%、20%、30%、40%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%。优选的含量的上限值为95%、85%、75%、65%、55%、45%、35%、25%、20%。

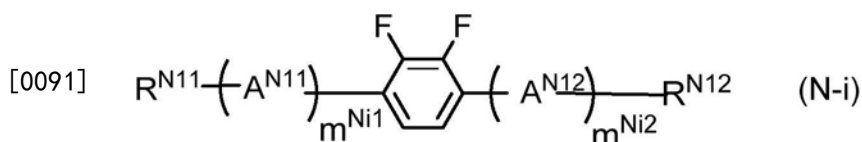
[0086] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-2) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、10%、20%、30%、40%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%。优选的含量的上限值为95%、85%、75%、65%、55%、45%、35%、25%、20%。

[0087] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-3) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、10%、20%、30%、40%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%。优选的含量的上限值为95%、85%、75%、65%、55%、45%、35%、25%、20%。

[0088] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-1) ~ 式 (N-3) 所表示的化合物的含量的总量在液晶组合物中优选为3质量% ~ 100质量%。更具体而言, 相对于本发明的组合物的总量, 选自式 (N-1) ~ 式 (N-3) 中的化合物的优选的含量的下限值为1%、5%、10%、20%、30%、40%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%。优选的含量的上限值为95%、85%、75%、65%、55%、50%、45%、35%、25%、20%。

[0089] 在将本发明的组合物的粘度保持为低且需要响应速度快的组合物的情况下, 优选上述下限值低且上限值低。进一步, 在将本发明的组合物的  $T_{ni}$  保持为高且需要温度稳定性好的组合物的情况下, 优选上述下限值低且上限值低。此外, 在为了将驱动电压保持为低而要增大介电常数各向异性时, 优选上述下限值高且上限值高。

[0090] 作为通式 (N-1) 所表示的化合物, 优选含有1种或2种以上的通式 (N-i) 所表示的化合物。

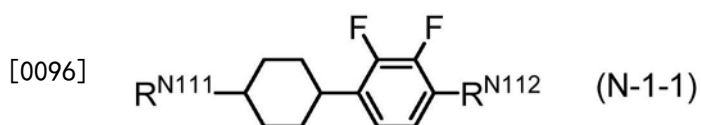


[0092] (式中,  $R^{N11}$ 、 $R^{N12}$ 、 $A^{Ni1}$  及  $A^{Ni2}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$ 、 $R^{N12}$ 、 $A^{Ni1}$  及  $A^{Ni2}$  相同的含义,  $m^{Ni1}$  表示1~3的整数,  $m^{Ni2}$  表示0~3的整数,  $m^{Ni1}+m^{Ni2}$  为1、2或3, 当存在多个  $A^{Ni1}$  及  $A^{Ni2}$  的情况下, 它们可以相同也可以不同。)

[0093]  $m^{Ni1}$  表示1或2,  $m^{Ni2}$  表示0或1,  $m^{Ni1}+m^{Ni2}$  优选为1或2。本发明的液晶组合物优选含有1种或2种以上的通式 (N-i) 所表示的化合物。

[0094] 通式 (N-1) 及通式 (N-i) 所表示的化合物优选为选自通式 (N-1-1) ~ (N-1-5) 所表示的化合物组中的化合物。

[0095] 通式 (N-1-1) 所表示的化合物为下述化合物。



[0097] (式中,  $R^{N111}$  及  $R^{N112}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

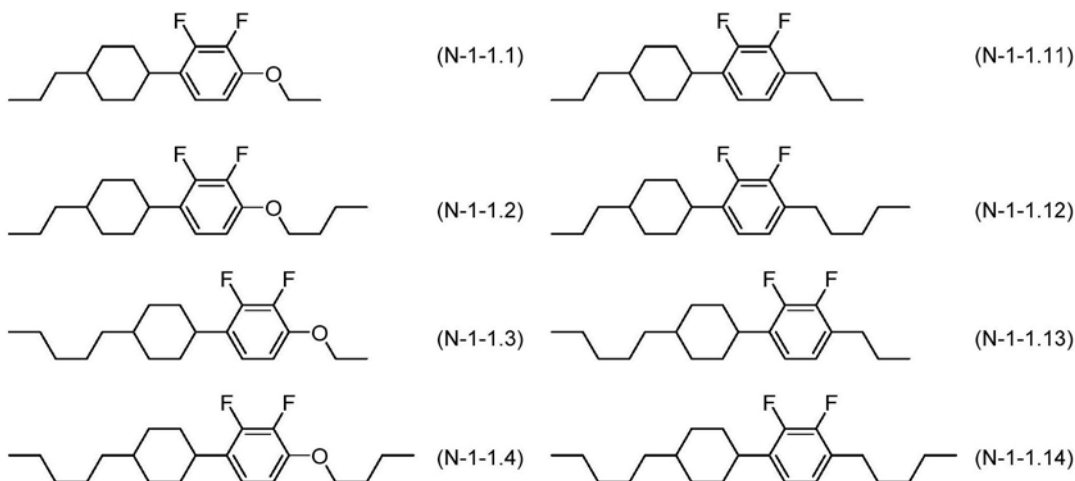
[0098]  $R^{N11}$  优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基, 优选为丙基或戊基。 $R^{N12}$  优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基, 优选为乙氧基或丁氧基。

[0099] 通式(N-1-1)所表示的化合物可单独使用, 也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0100] 在重视 $\Delta\epsilon$ 的改善的情况下, 优选将含量设定得高, 在重视低温时的溶解性的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好, 在重视 $T_{NI}$ 的情况下, 若将含量设定得少, 则效果好。进一步, 在改良滴痕、烧屏特性的情况下, 优选将含量的范围设定为居中。

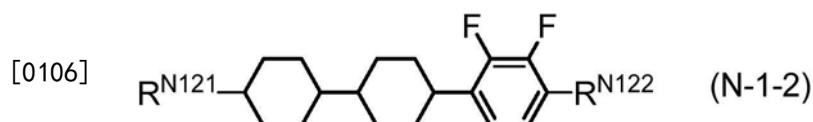
[0101] 相对于本发明的组合物的总量, 式(N-1-1)所表示的化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%、23%、25%、27%、30%、33%、35%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为50%、40%、38%、35%、33%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%、10%、8%、7%、6%、5%、3%。

[0102] 进一步, 通式(N-1-1)所表示的化合物优选为选自式(N-1-1.1)~式(N-1-1.14)所表示的化合物组中的化合物, 优选为式(N-1-1.1)~(N-1-1.4)所表示的化合物, 优选为式(N-1-1.1)及式(N-1-1.3)所表示的化合物。



[0104] 式(N-1-1.1)~(N-1-1.4)所表示的化合物可单独使用, 也可组合而使用, 相对于本发明的组合物的总量, 单独的或这些化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%、23%、25%、27%、30%、33%、35%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为50%、40%、38%、35%、33%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%、10%、8%、7%、6%、5%、3%。

[0105] 通式(N-1-2)所表示的化合物为下述化合物。



[0107] (式中,  $R^{N121}$  及  $R^{N122}$  分别独立地表示与通式(N-1)中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

[0108]  $R^{N121}$  优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基, 优选为乙基、丙基、丁基或戊基。 $R^{N122}$  优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基,

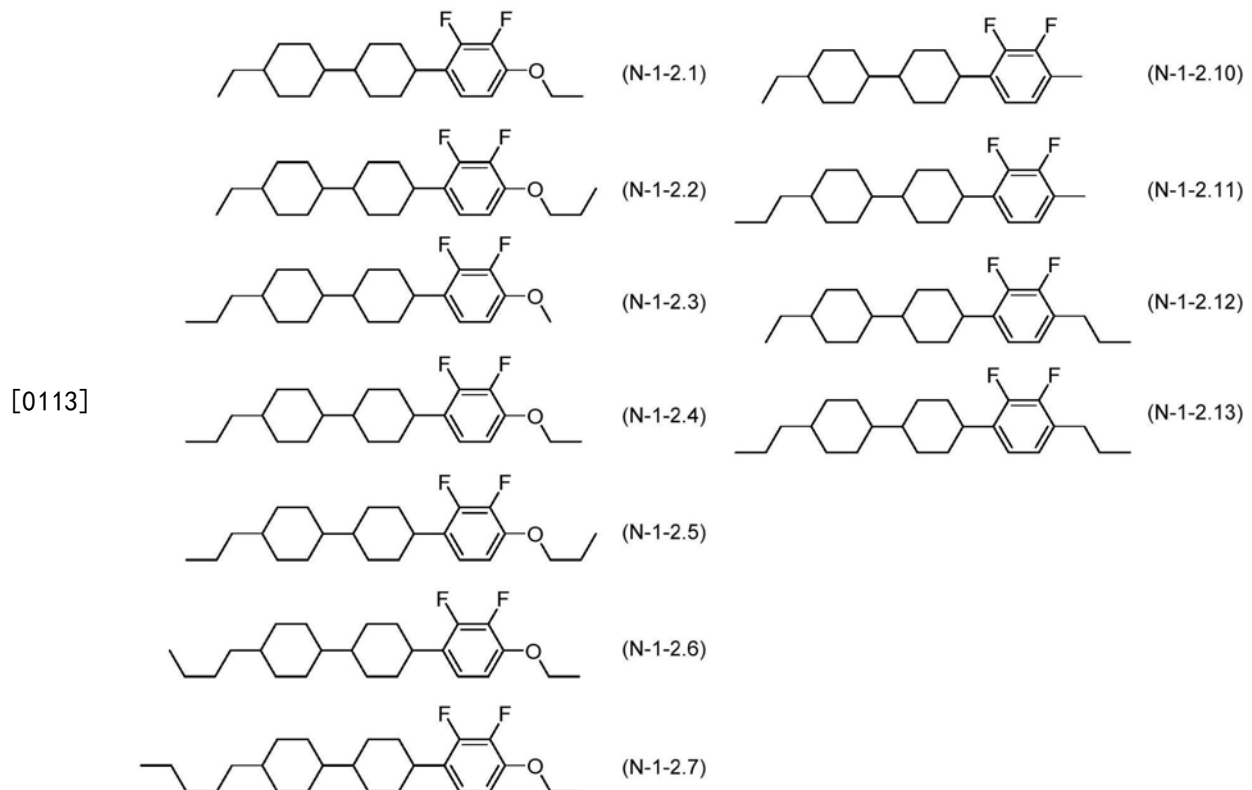
优选为甲基、丙基、甲氧基、乙氧基或丙氧基。

[0109] 通式 (N-1-2) 所表示的化合物可单独使用,也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0110] 在重视  $\Delta \epsilon$  的改善的情况下,优选将含量设定得高,在重视低温时的溶解性的情况下,若将含量设定得少,则效果好,在重视  $T_{NI}$  的情况下,若将含量设定得多,则效果好。进一步,在改良滴痕、烧屏特性的情况下,优选将含量的范围设定为居中。

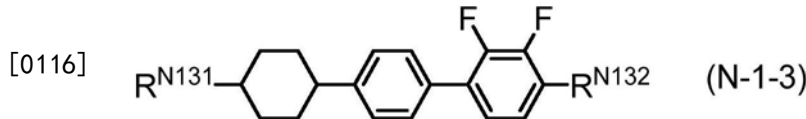
[0111] 相对于本发明的组合物的总量,式 (N-1-2) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为5%、7%、10%、13%、15%、17%、20%、23%、25%、27%、30%、33%、35%、37%、40%、42%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为50%、48%、45%、43%、40%、38%、35%、33%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%、10%、8%、7%、6%、5%。

[0112] 进一步,通式 (N-1-2) 所表示的化合物优选为选自式 (N-1-2.1) ~ 式 (N-1-2.13) 所表示的化合物组中的化合物,优选为式 (N-1-2.3) ~ 式 (N-1-2.7)、式 (N-1-2.10)、式 (N-1-2.11) 及式 (N-1-2.13) 所表示的化合物,在重视  $\Delta \epsilon$  的改良的情况下,优选为式 (N-1-2.3) ~ 式 (N-1-2.7) 所表示的化合物,在重视  $T_{NI}$  的改良的情况下,优选为式 (N-1-2.10)、式 (N-1-2.11) 及式 (N-1-2.13) 所表示的化合物。



[0114] 式 (N-1-2.1) ~ 式 (N-1-2.13) 所表示的化合物可单独使用,也可组合而使用,相对于本发明的组合物的总量,单独的或这些化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%、23%、25%、27%、30%、33%、35%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为50%、40%、38%、35%、33%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%、10%、8%、7%、6%、5%、3%。

[0115] 通式 (N-1-3) 所表示的化合物为下述化合物。



[0117] (式中,  $R^{N131}$  及  $R^{N132}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

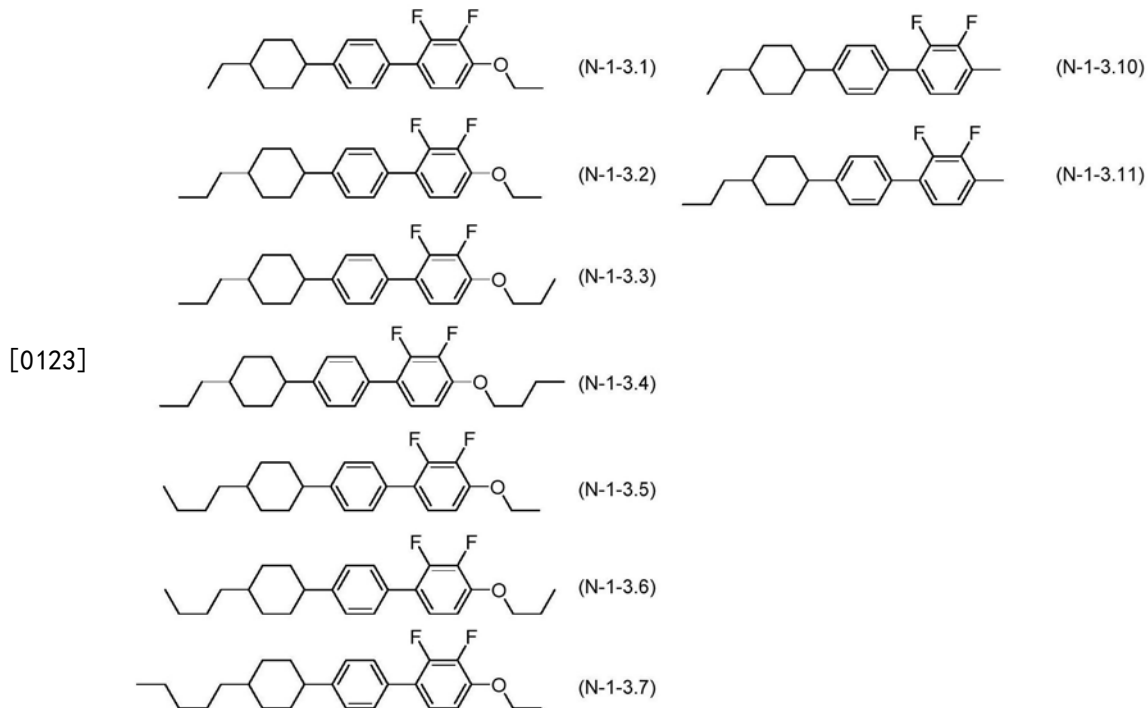
[0118]  $R^{N131}$  优选为碳原子数 1~5 的烷基或碳原子数 2~5 的烯基, 优选为乙基、丙基或丁基。 $R^{N132}$  优选为碳原子数 1~5 的烷基、碳原子数 4~5 的烯基或碳原子数 1~4 的烷氧基, 优选为乙氧基、丙氧基或丁氧基。

[0119] 通式 (N-1-3) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合 2 种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为 1 种、2 种、3 种、4 种、5 种以上。

[0120] 在重视  $\Delta \epsilon$  的改善的情况下, 优选将含量设定得高, 在重视低温时的溶解性的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好, 在重视  $T_{NI}$  的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好。进一步, 在改良滴痕、烧屏特性的情况下, 优选将含量的范围设定为居中。

[0121] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-1-3) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为 5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为 35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

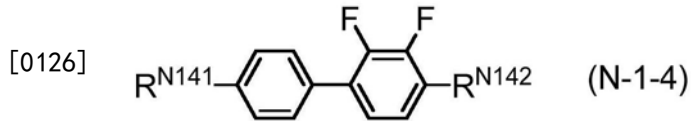
[0122] 进一步, 通式 (N-1-3) 所表示的化合物优选为选自式 (N-1-3.1) ~ 式 (N-1-3.11) 所表示的化合物组中的化合物, 优选为式 (N-1-3.1) ~ (N-1-3.7) 所表示的化合物, 优选为式 (N-1-3.1)、式 (N-1-3.2)、式 (N-1-3.3)、式 (N-1-3.4) 及式 (N-1-3.6) 所表示的化合物。



[0124] 式 (N-1-3.1) ~ 式 (N-1-3.4) 及式 (N-1-3.6) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合而使用, 优选为式 (N-1-3.1) 及式 (N-1-3.2) 的组合、选自式 (N-1-3.3)、式 (N-1-3.4) 及式 (N-1-3.6) 中的 2 种或 3 种的组合。相对于本发明的组合物的总量, 单独的或这些化合物的优

选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0125] 通式(N-1-4)所表示的化合物为下述化合物。



[0127] (式中,  $R^{N141}$  及  $R^{N142}$  分别独立地表示与通式(N-1)中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

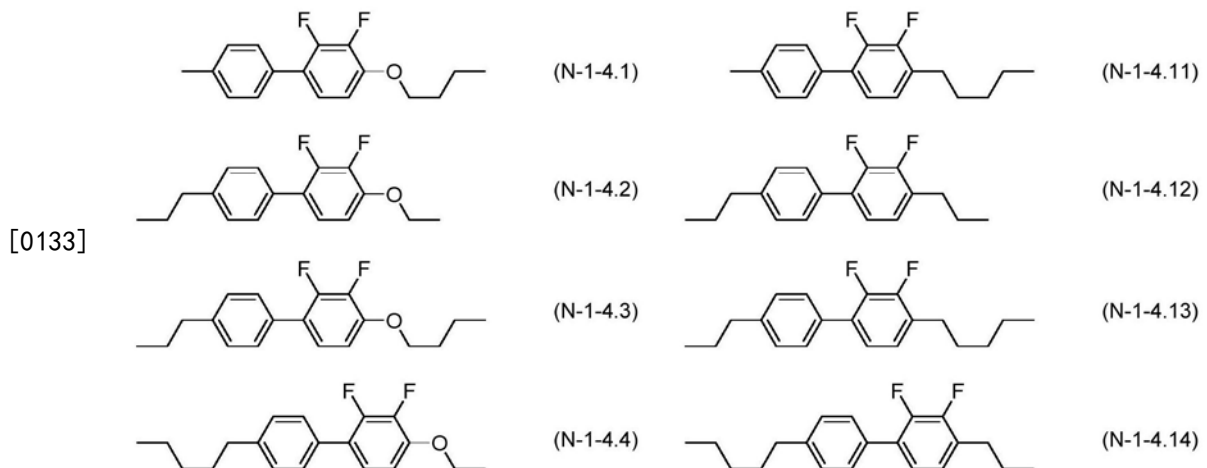
[0128]  $R^{N141}$  及  $R^{N142}$  优选分别独立地为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基, 优选为甲基、丙基、乙氧基或丁氧基。

[0129] 通式(N-1-4)所表示的化合物可单独使用, 也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0130] 在重视  $\Delta\epsilon$  的改善的情况下, 优选将含量设定得高, 在重视低温时的溶解性的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好, 在重视  $T_{NI}$  的情况下, 若将含量设定得少, 则效果好。进一步, 在改良滴痕、烧屏特性的情况下, 优选将含量的范围设定为居中。

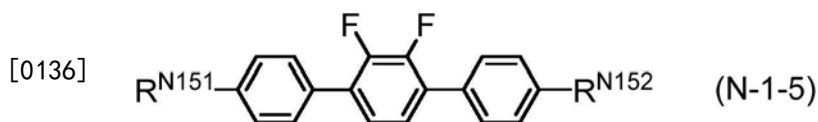
[0131] 相对于本发明的组合物的总量, 式(N-1-4)所表示的化合物的优选的含量的下限值为3%、5%、7%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%、11%、10%、8%。

[0132] 进一步, 通式(N-1-4)所表示的化合物优选为选自式(N-1-4.1)~式(N-1-4.14)所表示的化合物组中的化合物, 优选为式(N-1-4.1)~(N-1-4.4)所表示的化合物, 优选为式(N-1-4.1)及式(N-1-4.2)所表示的化合物。



[0134] 式(N-1-4.1)~(N-1-4.4)所表示的化合物可单独使用, 也可组合而使用, 相对于本发明的组合物的总量, 单独的或这些化合物的优选的含量的下限值为3%、5%、7%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%、11%、10%、8%。

[0135] 通式(N-1-5)所表示的化合物为下述化合物。



[0137] (式中,  $R^{N151}$  及  $R^{N152}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

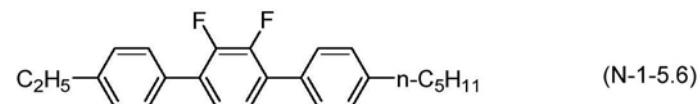
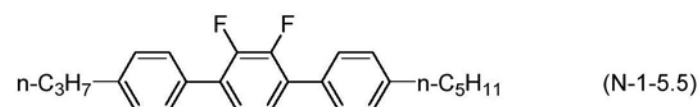
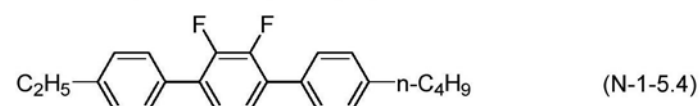
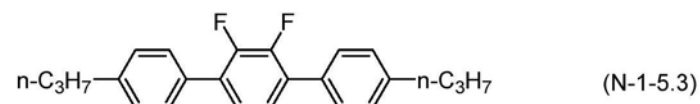
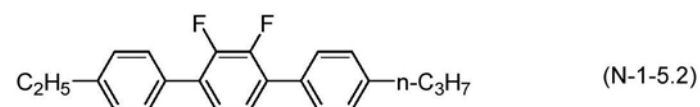
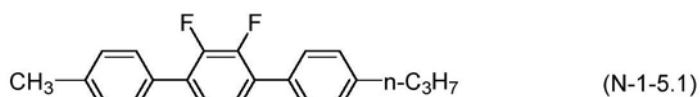
[0138]  $R^{N151}$  及  $R^{N152}$  优选分别独立地为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基, 优选为乙基、丙基或丁基。

[0139] 通式 (N-1-5) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0140] 在重视  $\Delta \epsilon$  的改善的情况下, 优选将含量设定得高, 在重视低温时的溶解性的情况下, 若将含量设定得少, 则效果好, 在重视  $T_{NI}$  的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好。进一步, 在改良滴痕、烧屏特性的情况下, 优选将含量的范围设定为居中。

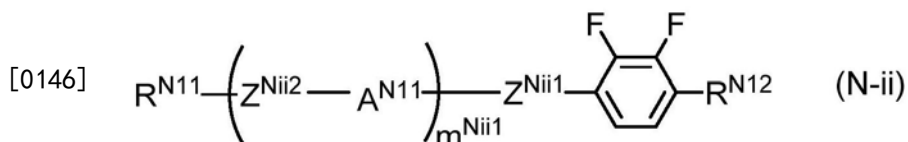
[0141] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-1-5) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为5%、8%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、33%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0142] 进一步, 通式 (N-1-5) 所表示的化合物优选为选自式 (N-1-5.1) ~ 式 (N-1-5.6) 所表示的化合物组中的化合物, 优选为式 (N-1-3.2) 及式 (N-1-3.4) 所表示的化合物。



[0144] 式 (N-1-5.2) 及式 (N-1-5.4) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合而使用, 相对于本发明的组合物的总量, 单独的或这些化合物的优选的含量的下限值为5%、8%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、33%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

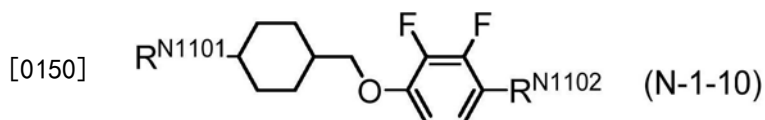
[0145] 此外, 作为通式 (N-1) 所表示的化合物, 优选含有1种或2种以上的通式 (N-ii) 所表示的化合物。



[0147] (式中,  $R^{N11}$ 、 $R^{N12}$  及  $A^{N11}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$ 、 $R^{N12}$  及  $A^{N11}$  相同的含义,  $Z^{N11}$  表示  $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$  或  $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ ,  $Z^{N12}$  表示  $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$  或单键, 但与  $R^{N11}$  直接连接的  $Z^{N12}$  表示单键,  $m^{N11}$  表示 1~3 的整数, 当存在多个  $A^{N11}$  及  $A^{N12}$  的情况下, 它们可以相同也可以不同)

[0148] 通式 (N-1) 及通式 (N-ii) 所表示的化合物优选为选自通式 (N-1-10) ~ (N-1-17) 所表示的化合物组中的化合物。

[0149] 通式 (N-1-10) 所表示的化合物为下述化合物。



[0151] (式中,  $R^{N1101}$  及  $R^{N1102}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

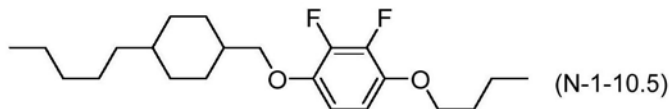
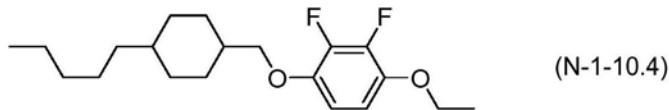
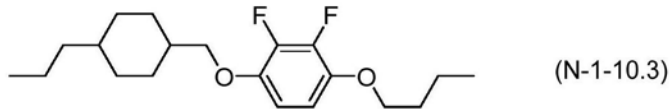
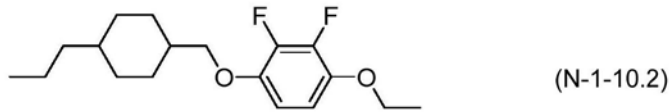
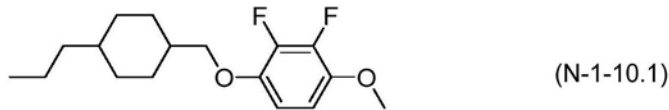
[0152]  $R^{N1101}$  优选为碳原子数 1~5 的烷基或碳原子数 2~5 的烯基, 优选为乙基、丙基或丁基。 $R^{N1102}$  优选为碳原子数 1~5 的烷基、碳原子数 4~5 的烯基或碳原子数 1~4 的烷氧基, 优选为乙氧基、丙氧基或丁氧基。

[0153] 通式 (N-1-10) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合 2 种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为 1 种、2 种、3 种、4 种、5 种以上。

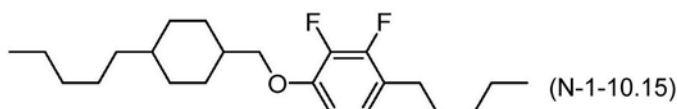
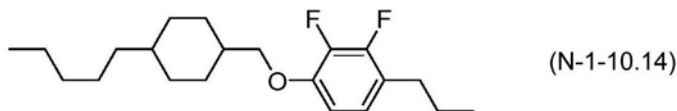
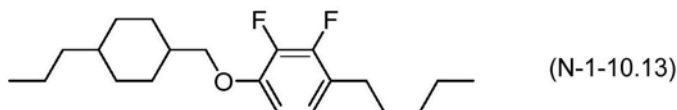
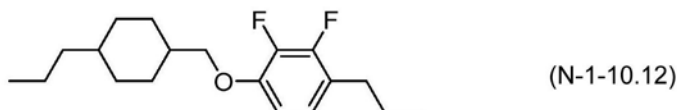
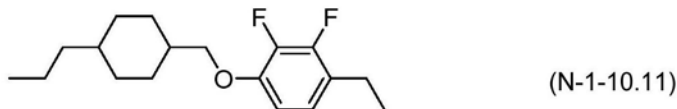
[0154] 在重视  $\Delta \varepsilon$  的改善的情况下, 优选将含量设定得高, 在重视低温时的溶解性的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好, 在重视  $T_{NI}$  的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好。进一步, 在改良滴痕、烧屏特性的情况下, 优选将含量的范围设定为居中。

[0155] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-1-10) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为 5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为 35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0156] 进一步, 通式 (N-1-10) 所表示的化合物优选为选自式 (N-1-10.1) ~ 式 (N-1-10.11) 所表示的化合物组中的化合物, 优选为式 (N-1-10.1) ~ (N-1-10.5) 所表示的化合物, 优选为式 (N-1-10.1) 及式 (N-1-10.2) 所表示的化合物。

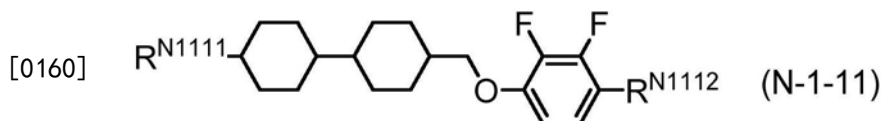


[0157]



[0158] 式(N-1-10.1)及式(N-1-10.2)所表示的化合物可单独使用,也可组合而使用,相对于本发明的组合物的总量,单独的或这些化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0159] 通式(N-1-11)所表示的化合物为下述化合物。



[0161] (式中, $R^{N1111}$ 及 $R^{N1112}$ 分别独立地表示与通式(N-1)中的 $R^{N11}$ 及 $R^{N12}$ 相同的含义。)

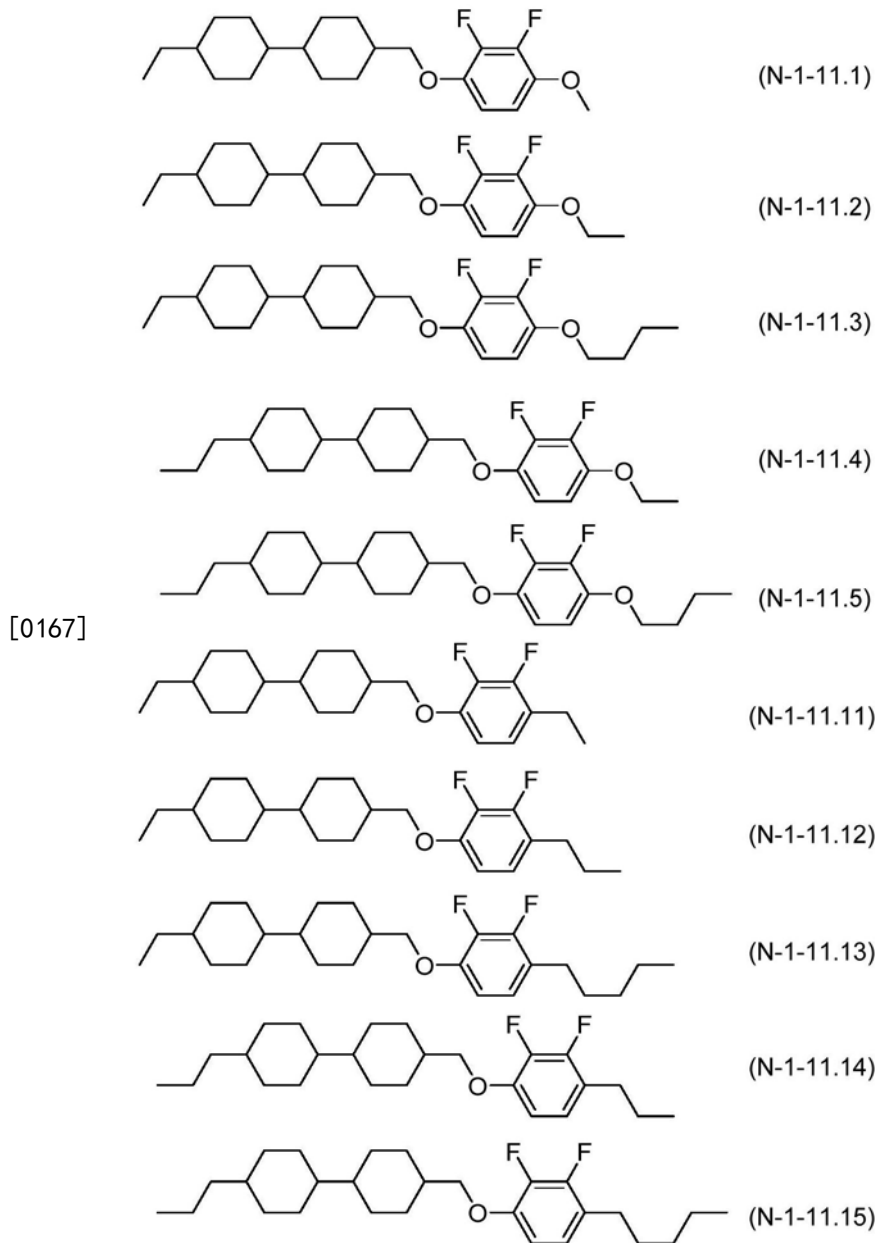
[0162]  $R^{N1111}$ 优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基,优选为乙基、丙基或丁基。 $R^{N1112}$ 优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基,优选为乙氧基、丙氧基或丁氧基。

[0163] 通式(N-1-11)所表示的化合物可单独使用,也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0164] 在重视 $\Delta\epsilon$ 的改善的情况下,优选将含量设定得高,在重视低温时的溶解性的情况下,若将含量设定得多,则效果好,在重视 $T_{NI}$ 的情况下,若将含量设定得多,则效果好。进一步,在改良滴痕、烧屏特性的情况下,优选将含量的范围设定为居中。

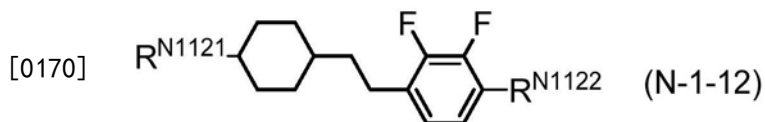
[0165] 相对于本发明的组合物的总量,式(N-1-11)所表示的化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0166] 进一步,通式(N-1-11)所表示的化合物优选为选自式(N-1-11.1)~式(N-1-11.15)所表示的化合物组中的化合物,优选为式(N-1-11.1)~(N-1-11.15)所表示的化合物,优选为式(N-1-11.2)及式(N-1-11.4)所表示的化合物。



[0168] 式 (N-1-11.2) 及式 (N-1-11.4) 所表示的化合物可单独使用,也可组合而使用,相对于本发明的组合物的总量,单独的或这些化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0169] 通式 (N-1-12) 所表示的化合物为下述化合物。



[0171] (式中, $R^{N1121}$ 及 $R^{N1122}$ 分别独立地表示与通式 (N-1) 中的 $R^{N11}$ 及 $R^{N12}$ 相同的含义。)

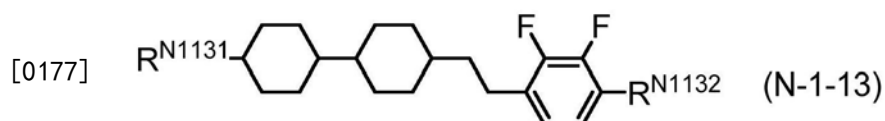
[0172]  $R^{N1121}$ 优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基,优选为乙基、丙基或丁基。 $R^{N1122}$ 优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基,优选为乙氧基、丙氧基或丁氧基。

[0173] 通式 (N-1-12) 所表示的化合物可单独使用,也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0174] 在重视  $\Delta \epsilon$  的改善的情况下,优选将含量设定得高,在重视低温时的溶解性的情况下,若将含量设定得多,则效果好,在重视  $T_{NI}$  的情况下,若将含量设定得多,则效果好。进一步,在改良滴痕、烧屏特性的情况下,优选将含量的范围设定为居中。

[0175] 相对于本发明的组合物的总量,式 (N-1-12) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0176] 通式 (N-1-13) 所表示的化合物为下述化合物。



[0178] (式中,  $R^{N1131}$  及  $R^{N1132}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

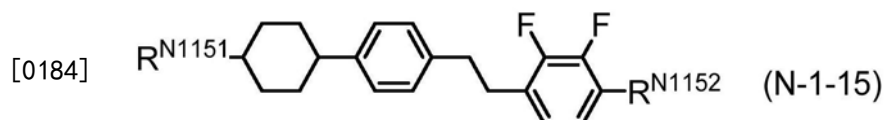
[0179]  $R^{N1131}$  优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基,优选为乙基、丙基或丁基。 $R^{N1132}$  优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基,优选为乙氧基、丙氧基或丁氧基。

[0180] 通式 (N-1-13) 所表示的化合物可单独使用,也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0181] 在重视  $\Delta \epsilon$  的改善的情况下,优选将含量设定得高,在重视低温时的溶解性的情况下,若将含量设定得多,则效果好,在重视  $T_{NI}$  的情况下,若将含量设定得多,则效果好。进一步,在改良滴痕、烧屏特性的情况下,优选将含量的范围设定为居中。

[0182] 相对于本发明的组合物的总量,式 (N-1-13) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0183] 通式 (N-1-15) 所表示的化合物为下述化合物。



[0185] (式中,  $R^{N1151}$  及  $R^{N1152}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

[0186]  $R^{N1151}$  优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基,优选为乙基、丙基或丁基。 $R^{N1152}$  优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基,优选为乙氧基、丙氧基或丁氧基。

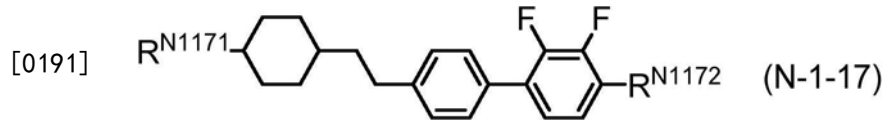
[0187] 通式 (N-1-15) 所表示的化合物可单独使用,也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为

1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0188] 在重视  $\Delta \epsilon$  的改善的情况下, 优选将含量设定得高, 在重视低温时的溶解性的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好, 在重视  $T_{NI}$  的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好。进一步, 在改良滴痕、烧屏特性的情况下, 优选将含量的范围设定为居中。

[0189] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-1-15) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0190] 通式 (N-1-17) 所表示的化合物为下述化合物。



[0192] (式中,  $R^{N1171}$  及  $R^{N1172}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

[0193]  $R^{N1171}$  优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基, 优选为乙基、丙基或丁基。 $R^{N1172}$  优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基, 优选为乙氧基、丙氧基或丁氧基。

[0194] 通式 (N-1-17) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0195] 在重视  $\Delta \epsilon$  的改善的情况下, 优选将含量设定得高, 在重视低温时的溶解性的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好, 在重视  $T_{NI}$  的情况下, 若将含量设定得多, 则效果好。进一步, 在改良滴痕、烧屏特性的情况下, 优选将含量的范围设定为居中。

[0196] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (N-1-17) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为35%、30%、28%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

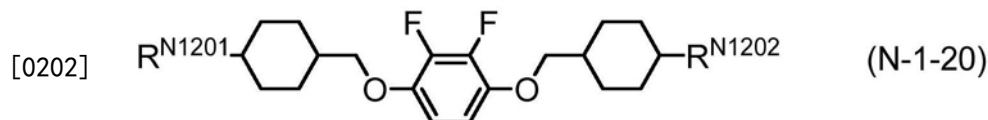
[0197] 此外, 作为通式 (N-1) 所表示的化合物, 优选含有1种或2种以上的通式 (N-iii) 所表示的化合物。



[0199] (式中,  $R^{N111}$ 、 $R^{N112}$ 、 $A^{N111}$ 、 $A^{N112}$ 、 $Z^{N111}$  及  $Z^{N112}$  分别独立地与通式 (N-1) 中的  $R^{N111}$ 、 $R^{N112}$ 、 $A^{N111}$ 、 $A^{N112}$ 、 $Z^{N111}$  及  $Z^{N112}$  相同的含义,  $m^{N111}$  表示1~3的整数, 当存在多个  $A^{N11}$  及  $Z^{N11}$  的情况下, 它们可以相同也可以不同。)

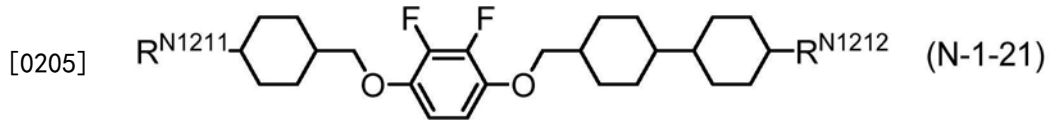
[0200] 通式 (N-1) 及通式 (N-ii) 所表示的化合物优选为选自通式 (N-1-20) ~ (N-1-31) 所表示的化合物组中的化合物。

[0201] 通式 (N-1-20) 所表示的化合物为下述化合物。



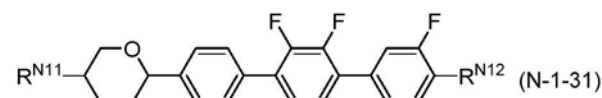
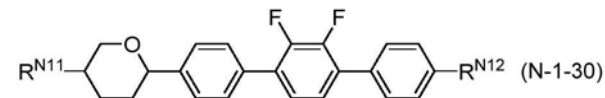
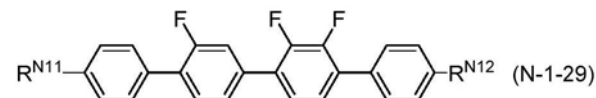
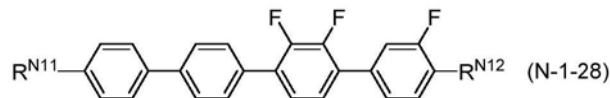
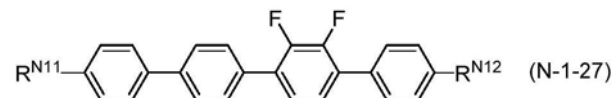
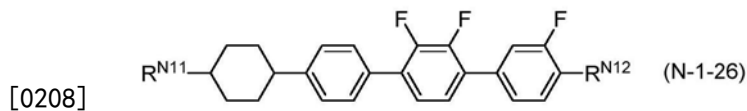
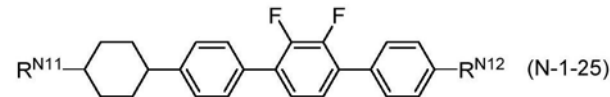
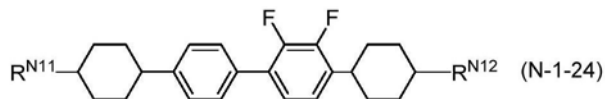
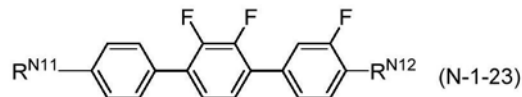
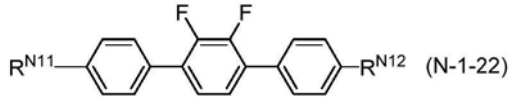
[0203] (式中,  $R^{N1201}$  及  $R^{N1202}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

[0204] 通式 (N-1-21) 所表示的化合物为下述化合物。



[0206] (式中,  $R^{N1211}$  及  $R^{N1212}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

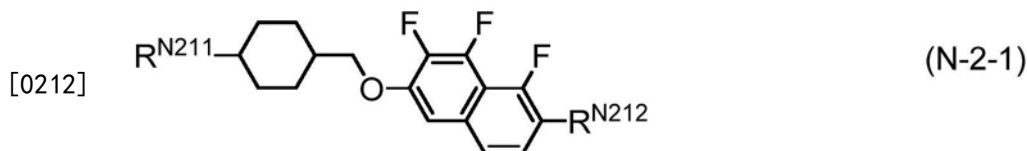
[0207] 通式 (N-1-22) ~ 通式 (N-1-31) 所表示的化合物为下述化合物。



[0209] (式中,  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  分别独立地表示与通式 (N-1) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

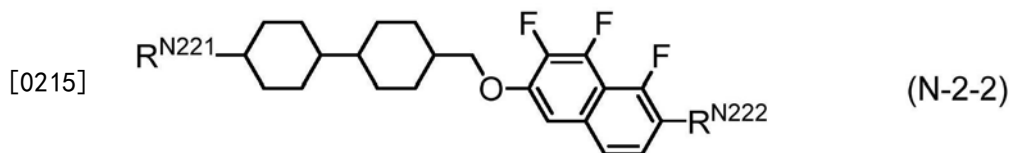
[0210] 通式 (N-2) 所表示的化合物优选为选自通式 (N-2-1) ~ (N-2-3) 所表示的化合物组中的化合物。

[0211] 通式 (N-2-1) 所表示的化合物为下述化合物。



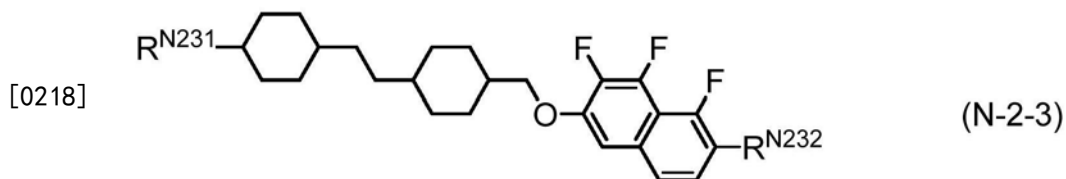
[0213] (式中,  $R^{N211}$  及  $R^{N212}$  分别独立地表示与通式 (N) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

[0214] 通式 (N-2-2) 所表示的化合物为下述化合物。



[0216] (式中,  $R^{N221}$  及  $R^{N222}$  分别独立地表示与通式 (N) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

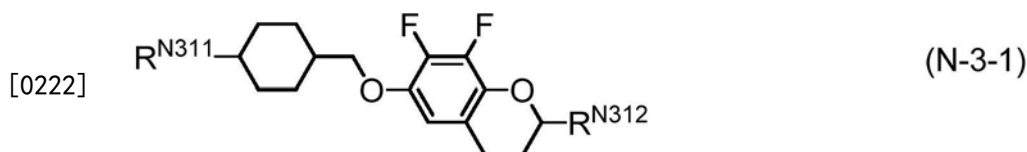
[0217] 通式 (N-2-3) 所表示的化合物为下述化合物。



[0219] (式中,  $R^{N231}$  及  $R^{N232}$  分别独立地表示与通式 (N) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

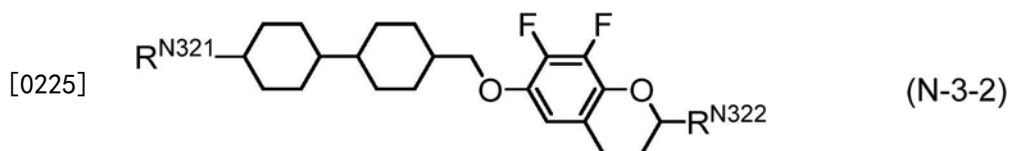
[0220] 通式 (N-3) 所表示的化合物优选为选自通式 (N-3-1) ~ (N-3-2) 所表示的化合物组中的化合物。

[0221] 通式 (N-3-1) 所表示的化合物为下述化合物。



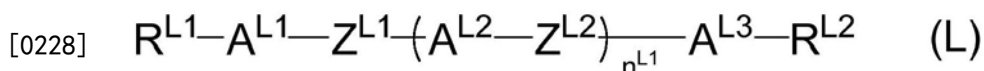
[0223] (式中,  $R^{N311}$  及  $R^{N312}$  分别独立地表示与通式 (N) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

[0224] 通式 (N-3-2) 所表示的化合物为下述化合物。



[0226] (式中,  $R^{N321}$  及  $R^{N322}$  分别独立地表示与通式 (N) 中的  $R^{N11}$  及  $R^{N12}$  相同的含义。)

[0227] 本发明中的液晶组合物优选进一步含有1种或2种以上的通式 (L) 所表示的化合物。通式 (L) 所表示的化合物相当于介电性大致为中性的化合物 ( $\Delta \epsilon$  的值为 -2 ~ 2)。



[0229] (式中,  $R^{L1}$  及  $R^{L2}$  分别独立地表示碳原子数1~8的烷基, 该烷基中的1个或不邻接的2个以上的  $-CH_2-$  可分别独立地被取代为  $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$  或  $-OCO-$ 、

[0230]  $n^{L1}$  表示0、1、2或3,

[0231]  $A^{L1}$ 、 $A^{L2}$  及  $A^{L3}$  分别独立地表示选自由

[0232] (a) 1,4-亚环己基 (该基团中存在的1个  $-CH_2-$  或不邻接的2个以上的  $-CH_2-$  可被取代为  $-O-$ )、

[0233] (b) 1,4-亚苯基(该基团中存在的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=)及

[0234] (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(萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基中存在的1个-CH=或不邻接的2个以上的-CH=可被取代为-N=)

[0235] 所组成的组中的基团,上述基团(a)、基团(b)及基团(c)可分别独立地经氰基、氟原子或氯原子取代,

[0236]  $Z^{L1}$ 及 $Z^{L2}$ 分别独立地表示单键、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,

[0237] 当存在多个 $A^{L2}$ 及 $Z^{L3}$ 的情况下,它们可以相同也可以不同,其中,在通式(L)中,通式(a)、通式(N-1)、通式(N-2)及通式(N-3)所表示的化合物除外。)

[0238] 通式(L)所表示的化合物可单独使用,也可组合而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等期望的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种。或者,在本发明的其他实施方式中,为2种、3种、4种、5种、6种、7种、8种、9种、10种以上。

[0239] 在本发明的组合物中,通式(L)所表示的化合物的含量需要根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率、工艺适应性、滴痕、烧屏、介电常数各向异性等所要求的性能而适当地进行调整。

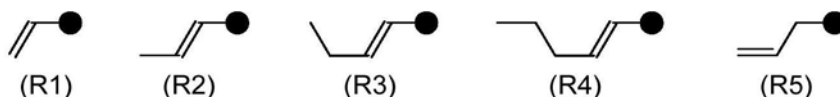
[0240] 本发明的组合物中,通式(L)所表示的化合物的含量在液晶组合物中优选为0质量%~70质量%。具体而言,相对于本发明的组合物的总量,式(L)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、10%、20%、30%、40%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%。优选的含量的上限值为95%、85%、75%、65%、55%、45%、35%、25%。

[0241] 在将本发明的组合物的粘度保持为低且需要响应速度快的组合物的情况下,优选上述下限值高且上限值高。进一步,在将本发明的组合物的 $T_{ni}$ 保持为高且需要温度稳定性好的组合物的情况下,优选上述下限值高且上限值高。此外,在为了将驱动电压保持为低而要增大介电常数各向异性时,优选上述下限值低且上限值低。

[0242] 在重视可靠性的情况下, $R^{L1}$ 及 $R^{L2}$ 优选均为烷基,在重视降低化合物的挥发性的情况下,优选为烷氧基,在重视粘性的降低的情况下,优选至少一者为烯基。

[0243]  $R^{L1}$ 及 $R^{L2}$ 在它们所连接的环结构为苯基(芳香族)的情况下,优选为直链状的碳原子数1~5的烷基、直链状的碳原子数1~4的烷氧基及碳原子数4~5的烯基,在它们所连接的环结构为环己烷、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、直链状的碳原子数1~4的烷氧基及直链状的碳原子数2~5的烯基。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。

[0244] 作为烯基,优选选自式(R1)~式(R9)的任一者所表示的基团。(各式中的黑点表示环结构中的碳原子。)

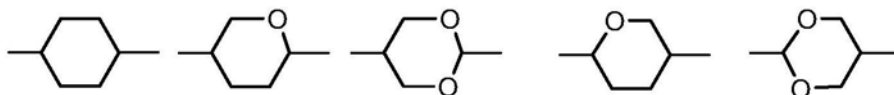


[0245]

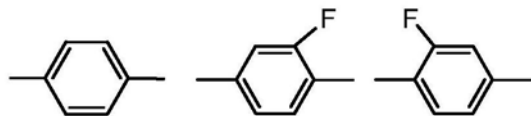


[0246]  $n^{L1}$ 在重视响应速度的情况下优选为0,为了改善向列相的上限温度,优选为2或3,为了取得这些的平衡,优选为1.此外,为了满足作为组合物所要求的特性,优选将值不同的化合物组合。

[0247]  $A^{L1}$ 、 $A^{L2}$ 及 $A^{L3}$ 在要求使 $\Delta n$ 大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,优选分别独立地表示反式-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、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、十氢萘-2,6-二基或1,2,3,4-四氢萘-2,6-二基,进一步优选表示下述结构,



[0248]



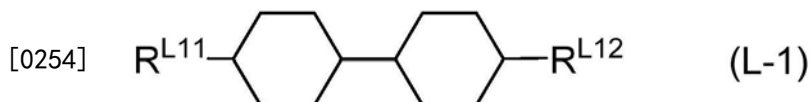
[0249] 更优选表示反式-1,4-亚环己基或1,4-亚苯基。

[0250]  $Z^{L1}$ 及 $Z^{L2}$ 在重视响应速度的情况下优选为单键。

[0251] 分子内的卤原子数优选为0个或1个。

[0252] 通式(L)所表示的化合物优选为选自通式(L-1)~(L-7)所表示的化合物组中的化合物。

[0253] 通式(L-1)所表示的化合物为下述化合物。



[0255] (式中, $R^{L11}$ 及 $R^{L12}$ 分别独立地表示与通式(L)中的 $R^{L1}$ 及 $R^{L2}$ 相同的含义。)

[0256] 为了使粘度降低, $R^{L11}$ 及 $R^{L12}$ 优选分别独立地为直链状的碳原子数1~5的烷基、直链状的碳原子数1~4的烷氧基及直链状的碳原子数2~5的烯基。

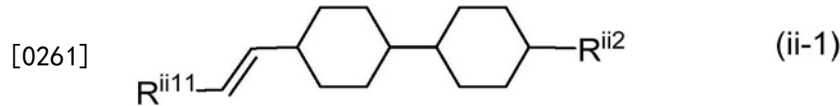
[0257] 更优选 $R^{L11}$ 及 $R^{L12}$ 的任一者或两者为直链状的碳原子数2~5的烯基。更优选 $R^{L11}$ 及 $R^{L12}$ 的任一者为直链状的碳原子数2~5的烯基且另一者表示直链状的碳原子数1~5的烷基。

[0258] 通式(L-1)所表示的化合物可单独使用,也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。优选的含量的下限值相对于本发明的组合物的总量为1%、2%、3%、5%、7%、10%、13%、15%、18%、20%、21%、23%、25%、28%、30%、35%、36%、37%、

38%、39%、40%、45%、50%、55%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为95%、90%、85%、80%、75%、70%、65%、60%、55%、50%、45%、40%、35%、30%、25%。

[0259] 在将本发明的组合物的粘度保持为低且需要响应速度快的组合物的情况下,优选上述下限值高且上限值高。进一步,在将本发明的组合物的Tni保持为高且需要温度稳定性好的组合物的情况下,优选上述下限值居中且上限值居中。此外,在为了将驱动电压保持为低而要增大介电常数各向异性时,优选上述下限值低且上限值低。

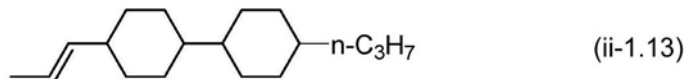
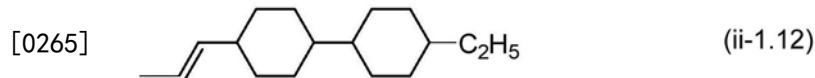
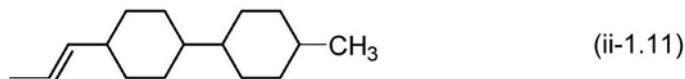
[0260] 通式(L-1)所表示的化合物优选为通式(ii-1)所表示的化合物。



[0262] (式中, $R^{ii1}$ 表示氢原子或甲基, $R^{ii2}$ 表示与通式(L-1)中的 $R^{L21}$ 相同的含义。)

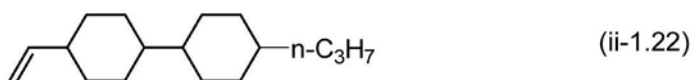
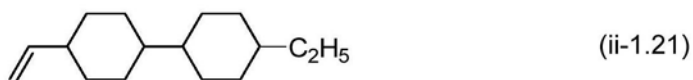
[0263] 相对于本发明的组合物的总量,式(ii-1)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、5%、10%、15%、17%、20%、23%、25%、27%、30%、35%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为60%、55%、50%、45%、42%、40%、38%、35%、33%、30%。

[0264] 通式(ii-1)所表示的化合物优选为选自式(ii-1.11)~式(ii-1.13)所表示的化合物组中的化合物,优选为式(ii-1.12)或式(ii-1.13)所表示的化合物,特别优选为式(ii-1.13)所表示的化合物。

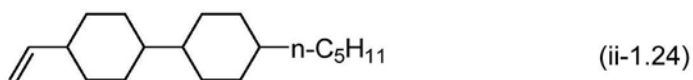
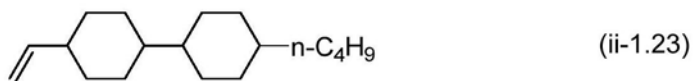


[0266] 相对于本发明的组合物的总量,式(ii-1.13)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、2%、3%、5%、7%、10%、13%、15%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为30%、25%、20%、15%、13%、10%、8%、7%、6%、5%、3%。

[0267] 此外,通式(ii-1)所表示的化合物优选为选自式(ii-1.21)~式(ii-1.24)所表示的化合物组中的化合物,优选为式(ii-1.22)~式(ii-1.24)所表示的化合物。特别是式(ii-1.22)所表示的化合物由于可尤其改善本发明的组合物的响应速度,故而优选。此外,在相比于响应速度更要求高Tni时,优选使用式(ii-1.23)或式(ii-1.24)所表示的化合物。关于式(ii-1.23)及式(ii-1.24)所表示的化合物的含量,为了使低温时的溶解度好,将其设为30%以上是不优选的。

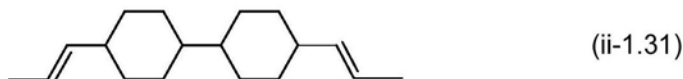


[0268]

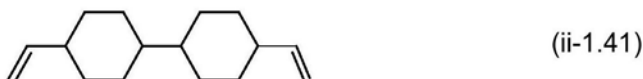


[0269] 相对于本发明的组合物的总量,式(ii-1.22)所表示的化合物的优选的含量的下限值为10%、15%、16%、17%、18%、20%、21%、22%、23%、25%、27%、30%、33%、35%、38%、40%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为60%、55%、50%、45%、43%、40%、38%、35%、32%、30%、27%、25%、22%。

[0270] 此外,通式(ii-1)所表示的化合物优选为选自式(ii-1.31)及式(ii-1.41)所表示的化合物组中的化合物。



[0271]



[0272] 可含有至少1种以上的通式(ii-1)所表示的化合物,也可分别含有1种以上的通式(ii-i)中 $R^{ii11}$ 表示氢原子的化合物及 $R^{ii11}$ 表示甲基的化合物这两者。更具体而言,为了获得低的粘度或低的旋转粘性,优选为更多地含有 $R^{ii11}$ 表示氢原子的化合物,为了获得大的弹性常数,优选为更多地含有 $R^{ii11}$ 表示甲基的化合物,为了获得响应速度快的液晶显示元件,优选为尽可能多地同时含有这些。

[0273] 本发明的组合物优选含有式(ii-1.13)所表示的化合物及式(ii-1.22)所表示的化合物,相对于本发明的组合物的总量,式(ii-1.13)所表示的化合物及式(ii-1.22)所表示的化合物的合计的优选的含量的下限值为10%、15%、20%、25%、27%、30%、33%、35%、37%、40%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为60%、55%、50%、45%、43%、40%、38%、35%、32%、30%、27%、25%、22%。

[0274] 通式(L-1)所表示的化合物优选为选自通式(ii-2)所表示的化合物组中的化合物。



[0275]

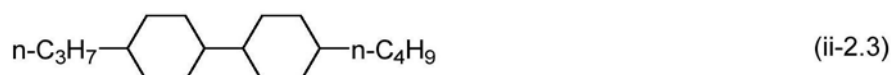
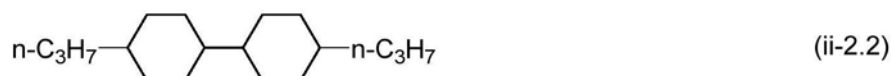
[0276] (式中, $R^{ii21}$ 及 $R^{ii22}$ 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基或碳原子数1~8的烷氧基。)

[0277]  $R^{ii21}$ 及 $R^{ii22}$ 优选为直链状的碳原子数1~5的烷基及直链状的碳原子数1~4的烷氧基。

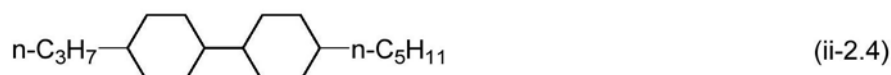
[0278] 相对于本发明的组合物的总量,式(ii-2)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、5%、10%、13%、15%、17%、20%、23%、25%、30%。优选的含量的上限值相对于本

发明的组合物的总量为60%、55%、50%、45%、40%、37%、35%、33%、30%、27%、25%、23%、20%、17%、15%、13%、10%。

[0279] 进一步,通式(ii-2)所表示的化合物优选为选自式(ii-2.1)~式(ii-2.12)所表示的化合物组中的化合物,优选为式(ii-2.1)、式(ii-2.3)或式(ii-2.4)所表示的化合物。特别是式(ii-2.1)所表示的化合物由于可尤其改善本发明的组合物的响应速度,故而优选。此外,在相比于响应速度更要求高Tni时,优选使用式(ii-2.3)、式(ii-2.4)、式(ii-2.11)及式(ii-2.12)所表示的化合物。关于式(ii-2.3)、式(ii-2.4)、式(ii-2.11)及式(ii-2.12)所表示的化合物的合计的含量,为了使低温时的溶解度好,将其设为20%以上是不优选的。



[0280]



[0281] 相对于本发明的组合物的总量,式(ii-2.1)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、2%、3%、5%、7%、10%、13%、15%、18%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为20%、17%、15%、13%、10%、8%、7%、6%。

[0282] 通式(L-1)所表示的化合物优选为选自通式(ii-3)及/或(ii-4)所表示的化合物组中的化合物。



[0283]



[0284] (式中, $R^{ii31}$ 及 $R^{ii41}$ 分别独立地表示与通式(L-1)中的 $R^{L12}$ 相同的含义。)

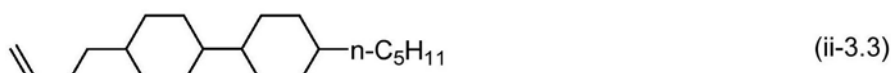
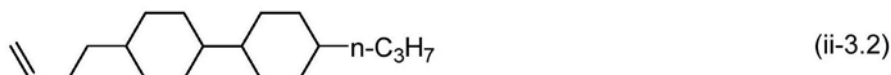
[0285]  $R^{ii31}$ 及 $R^{ii32}$ 优选为直链状的碳原子数1~5的烷基、直链状的碳原子数1~4的烷氧基及直链状的碳原子数2~5的烯基。

[0286] 相对于本发明的组合物的总量,式(ii-3)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为25%、23%、20%、17%、15%、13%、10%。

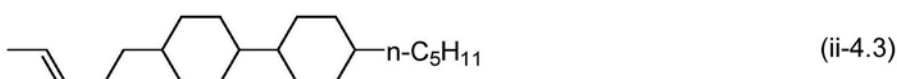
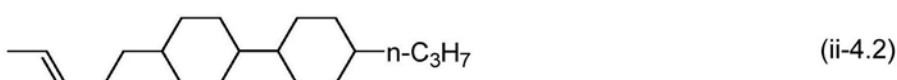
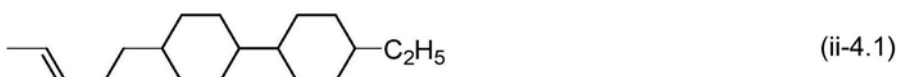
[0287] 相对于本发明的组合物的总量,式(ii-4)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、5%、10%、13%、15%、17%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总

量为25%、23%、20%、17%、15%、13%、10%。

[0288] 进一步,通式(ii-3)及(ii-4)所表示的化合物优选为选自式(ii-3.1)~式(ii-4.3)所表示的化合物组中的化合物,优选为式(ii-3.2)或式(ii-4.2)所表示的化合物。



[0289]



[0290] 相对于本发明的组合物的总量,式(ii-3.2)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、2%、3%、5%、7%、10%、13%、15%、18%、20%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为20%、17%、15%、13%、10%、8%、7%、6%。

[0291] 优选将选自式(ii-1.13)、式(ii-1.22)、式(ii-2.1)、式(ii-2.3)、式(ii-2.4)、式(ii-2.11)及式(ii-2.12)所表示的化合物中的2种以上的化合物组合,优选将选自式(ii-1.13)、式(ii-1.22)、式(ii-2.1)、式(ii-2.3)、式(ii-2.4)及式(ii-3.2)所表示的化合物中的2种以上的化合物组合,这些化合物的合计的含量的优选的含量的下限值相对于本发明的组合物的总量为1%、2%、3%、5%、7%、10%、13%、15%、18%、20%、23%、25%、27%、30%、33%、35%,上限值相对于本发明的组合物的总量为80%、70%、60%、50%、45%、40%、37%、35%、33%、30%、28%、25%、23%、20%。在重视组合物的可靠性的情况下,优选将选自式(ii-2.1)、式(ii-2.3)及式(ii-2.4)所表示的化合物中的2种以上的化合物组合,在重视组合物的响应速度的情况下,优选将选自式(ii-1.13)、式(ii-1.22)所表示的化合物中的2种以上的化合物组合。

[0292] 通式(L-2)所表示的化合物为下述化合物。



[0294] (式中, $R^{L21}$ 及 $R^{L22}$ 分别独立地表示与通式(L)中的 $R^{L1}$ 及 $R^{L2}$ 相同的含义。)

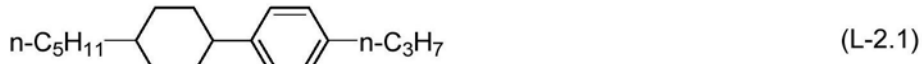
[0295]  $R^{L21}$ 优选为碳原子数1~5的烷基或碳原子数2~5的烯基, $R^{L22}$ 优选为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基。

[0296] 通式(L-2)所表示的化合物可单独使用,也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0297] 在重视低温时的溶解性的情况下,若将含量设定得多,则效果好,相反,在重视响应速度的情况下,若将含量设定得少,则效果好。进一步,在改良滴痕、烧屏特性的情况下,优选将含量的范围设定为居中。

[0298] 相对于本发明的组合物的总量,式(L-2)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、2%、3%、5%、7%、10%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为20%、15%、13%、10%、8%、7%、6%、5%、3%。

[0299] 进一步,通式(L-2)所表示的化合物优选为选自式(L-2.1)~式(L-2.6)所表示的化合物组中的化合物,优选为式(L-2.1)、式(L-2.3)、式(L-2.4)及式(L-2.6)所表示的化合物。



[0300]



[0301] 通式(L-3)所表示的化合物为下述化合物。



[0303] (式中, $\text{R}^{\text{L}31}$ 及 $\text{R}^{\text{L}32}$ 分别独立地表示与通式(L)中的 $\text{R}^{\text{L}1}$ 及 $\text{R}^{\text{L}2}$ 相同的含义。)

[0304]  $\text{R}^{\text{L}31}$ 及 $\text{R}^{\text{L}32}$ 优选分别独立地为碳原子数1~5的烷基、碳原子数4~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基。

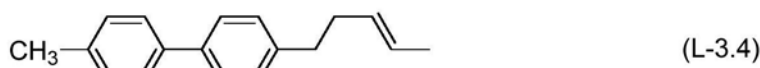
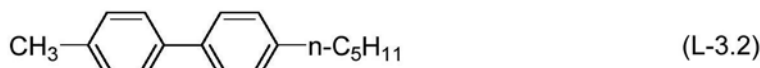
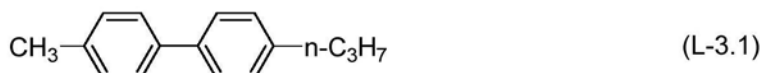
[0305] 通式(L-3)所表示的化合物可单独使用,也可组合2种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种、5种以上。

[0306] 相对于本发明的组合物的总量,式(L-3)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、2%、3%、5%、7%、10%。优选的含量的上限值相对于本发明的组合物的总量为20%、15%、13%、10%、8%、7%、6%、5%、3%。

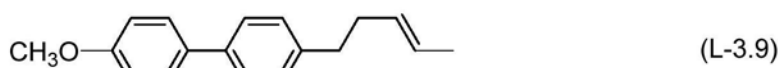
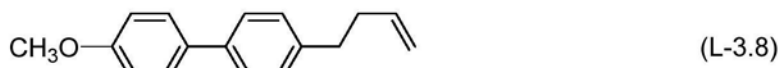
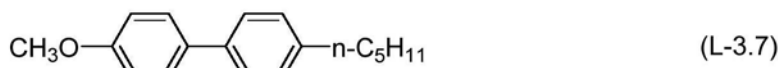
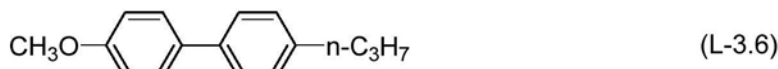
[0307] 在获得高的双折射率的情况下,若将含量设定得多,则效果好,相反,在重视高的 $\text{Tni}$ 的情况下,若将含量设定得少,则效果好。进一步,在改良滴痕、烧屏特性的情况下,优选将含量的范围设定为居中。

[0308] 进一步,通式(L-3)所表示的化合物优选为选自式(L-3.1)~式(L-3.9)所表示的化合物组中的化合物,优选为式(L-3.1)~式(L-3.7)所表示的化合物,优选为式(L-3.1)、

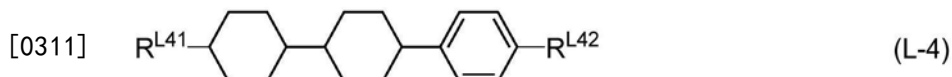
式 (L-3.2)、式 (L-3.6) 及 (L-3.7) 所表示的化合物。



[0309]



[0310] 通式 (L-4) 所表示的化合物为下述化合物。



[0312] (式中,  $R^{L41}$  及  $R^{L42}$  分别独立地表示与通式 (L) 中的  $R^{L1}$  及  $R^{L2}$  相同的含义。)

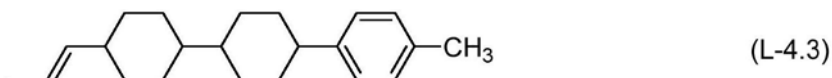
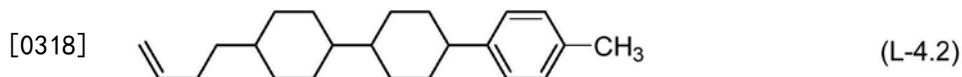
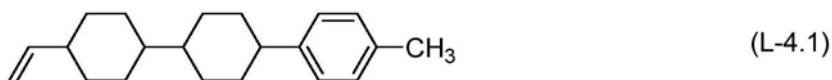
[0313]  $R^{L41}$  优选为碳原子数 1~5 的烷基或碳原子数 2~5 的烯基,  $R^{L42}$  优选为碳原子数 1~5 的烷基、碳原子数 4~5 的烯基或碳原子数 1~4 的烷氧基。

[0314] 通式 (L-4) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合 2 种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为 1 种、2 种、3 种、4 种、5 种以上。

[0315] 在本发明的组合物中, 通式 (L-4) 所表示的化合物的含量需要根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率、工艺适应性、滴痕、烧屏、介电常数各向异性等所要求的性能而适当地进行调整。

[0316] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (L-4) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为 1%、2%、3%、5%、7%、10%、14%、16%、20%、23%、26%、30%、35%、40%。相对于本发明的组合物的总量, 式 (L-4) 所表示的化合物的优选的含量的上限值为 50%、40%、35%、30%、20%、15%、10%、5%。

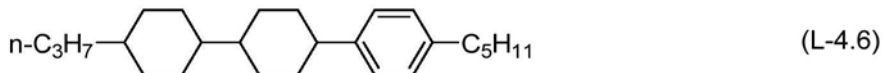
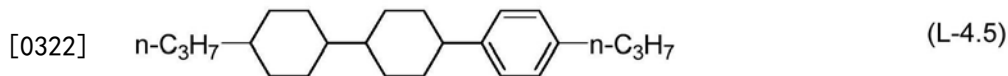
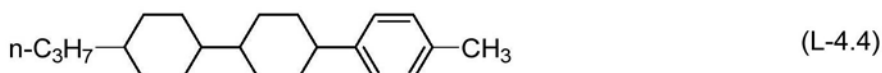
[0317] 通式 (L-4) 所表示的化合物优选为例如式 (L-4.1)~式 (L-4.3) 所表示的化合物。



[0319] 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能,可含有式(L-4.1)所表示的化合物,也可含有式(L-4.2)所表示的化合物,也可含有式(L-4.1)所表示的化合物与式(L-4.2)所表示的化合物这两者,也可包含式(L-4.1)~式(L-4.3)所表示的化合物全部。相对于本发明的组合物的总量,式(L-4.1)或式(L-4.2)所表示的化合物的优选的含量的下限值为3%、5%、7%、9%、11%、12%、13%、18%、21%,优选的上限值为45%、40%、35%、30%、25%、23%、20%、18%、15%、13%、10%、8%。

[0320] 在含有式(L-4.1)所表示的化合物与式(L-4.2)所表示的化合物这两者的情况下,相对于本发明的组合物的总量,两化合物的优选的含量的下限值为15%、19%、24%、30%,优选的上限值为45%、40%、35%、30%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

[0321] 通式(L-4)所表示的化合物优选为例如式(L-4.4)~式(L-4.6)所表示的化合物,优选为式(L-4.4)所表示的化合物。

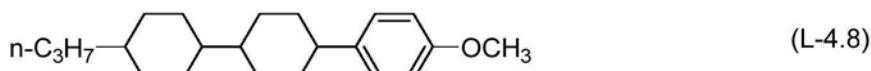
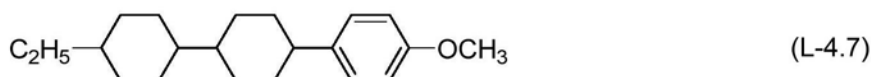


[0323] 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能,可含有式(L-4.4)所表示的化合物,也可含有式(L-4.5)所表示的化合物,也可含有式(L-4.4)所表示的化合物与式(L-4.5)所表示的化合物这两者。

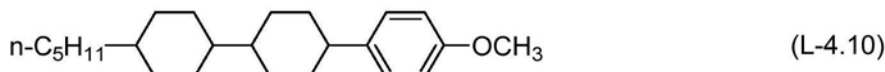
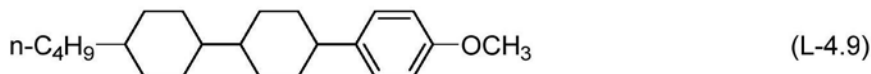
[0324] 相对于本发明的组合物的总量,式(L-4.4)或式(L-4.5)所表示的化合物的优选的含量的下限值为3%、5%、7%、9%、11%、12%、13%、18%、21%。优选的上限值为45%、40%、35%、30%、25%、23%、20%、18%、15%、13%、10%、8%。

[0325] 在含有式(L-4.4)所表示的化合物与式(L-4.5)所表示的化合物这两者的情况下,相对于本发明的组合物的总量,两化合物的优选的含量的下限值为15%、19%、24%、30%,优选的上限值为45%、40%、35%、30%、25%、23%、20%、18%、15%、13%。

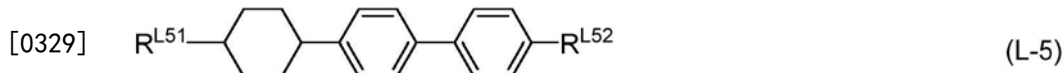
[0326] 通式(L-4)所表示的化合物优选为式(L-4.7)~式(L-4.10)所表示的化合物,特别优选为式(L-4.9)所表示的化合物。



[0327]



[0328] 通式 (L-5) 所表示的化合物为下述化合物。

[0330] (式中,  $\text{R}^{\text{L51}}$  及  $\text{R}^{\text{L52}}$  分别独立地表示与通式 (L) 中的  $\text{R}^{\text{L1}}$  及  $\text{R}^{\text{L2}}$  相同的含义。)[0331]  $\text{R}^{\text{L51}}$  优选为碳原子数 1~5 的烷基或碳原子数 2~5 的烯基,  $\text{R}^{\text{L52}}$  优选为碳原子数 1~5 的烷基、碳原子数 4~5 的烯基或碳原子数 1~4 的烷氧基。

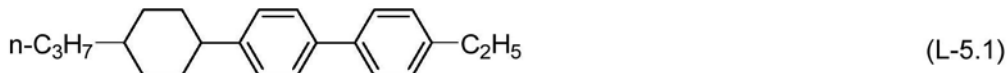
[0332] 通式 (L-5) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合 2 种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为 1 种、2 种、3 种、4 种、5 种以上。

[0333] 在本发明的组合物中, 通式 (L-5) 所表示的化合物的含量需要根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率、工艺适应性、滴痕、烧屏、介电常数各向异性等所要求的性能而适当地进行调整。

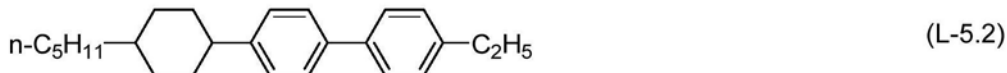
[0334] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (L-5) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为 1%、2%、3%、5%、7%、10%、14%、16%、20%、23%、26%、30%、35%、40%。相对于本发明的组合物的总量, 式 (L-5) 所表示的化合物的优选的含量的上限值为 50%、40%、35%、30%、20%、15%、10%、5%。

[0335] 通式 (L-5) 所表示的化合物优选为式 (L-5.1) 或式 (L-5.2) 所表示的化合物, 特别优选为式 (L-5.1) 所表示的化合物。

[0336] 相对于本发明的组合物的总量的这些化合物的优选的含量的下限值为 1%、2%、3%、5%、7%。这些化合物的优选的含量的上限值为 20%、15%、13%、10%、9%。

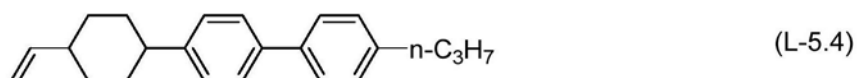
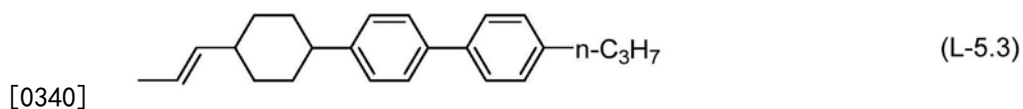


[0337]



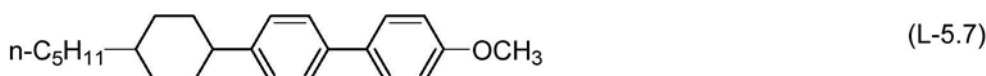
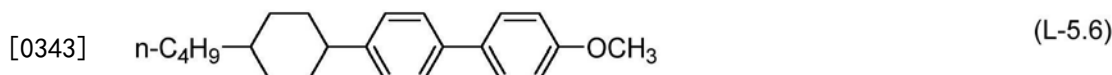
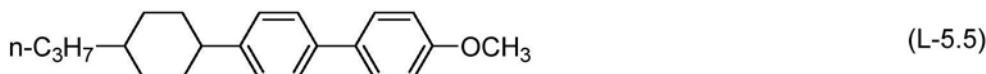
[0338] 通式 (L-5) 所表示的化合物优选为式 (L-5.3) 或式 (L-5.4) 所表示的化合物。

[0339] 相对于本发明的组合物的总量, 这些化合物的优选的含量的下限值为 1%、2%、3%、5%、7%。这些化合物的优选的含量的上限值为 20%、15%、13%、10%、9%。

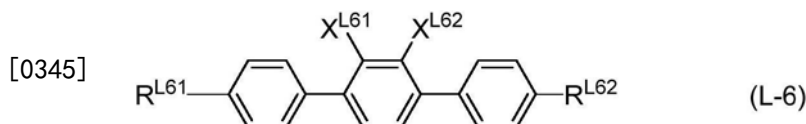


[0341] 通式 (L-5) 所表示的化合物优选为选自式 (L-5.5) ~ 式 (L-5.7) 所表示的化合物组中的化合物, 特别优选为式 (L-5.7) 所表示的化合物。

[0342] 相对于本发明的组合物的总量, 这些化合物的优选的含量的下限值为 1%、2%、3%、5%、7%。这些化合物的优选的含量的上限值为 20%、15%、13%、10%、9%。



[0344] 通式 (L-6) 所表示的化合物为下述化合物。



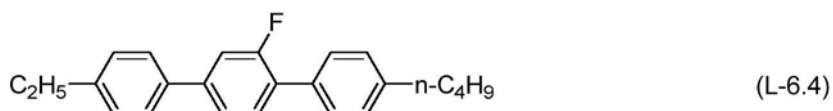
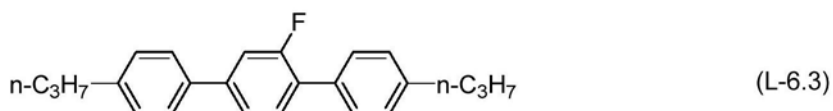
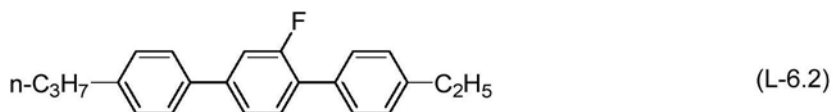
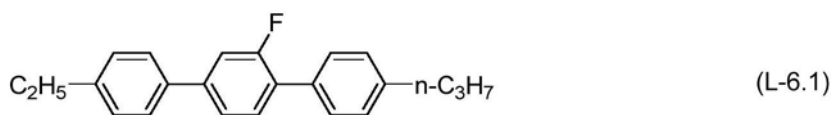
[0346] (式中,  $R^{L61}$  及  $R^{L62}$  分别独立地表示与通式 (L) 中的  $R^{L1}$  及  $R^{L2}$  相同的含义,  $X^{L61}$  及  $X^{L62}$  分别独立地表示氢原子或氟原子。)

[0347]  $R^{L61}$  及  $R^{L62}$  优选分别独立地为碳原子数 1~5 的烷基或碳原子数 2~5 的烯基, 优选  $X^{L61}$  及  $X^{L62}$  中的一者为氟原子且另一者为氢原子。

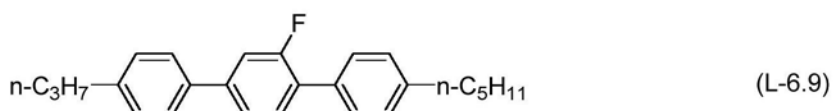
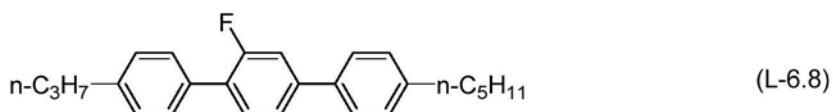
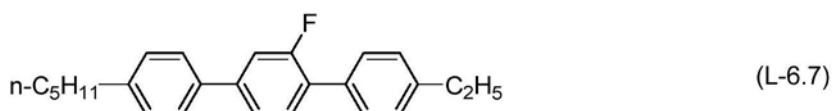
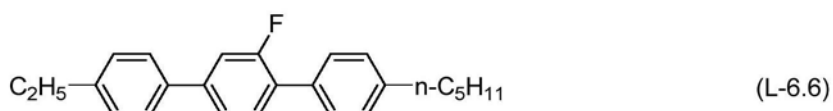
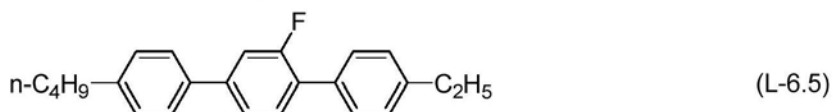
[0348] 通式 (L-6) 所表示的化合物可单独使用, 也可组合 2 种以上的化合物而使用。可组合的化合物的种类并无特别限制, 根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能适当组合而使用。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为 1 种、2 种、3 种、4 种、5 种以上。

[0349] 相对于本发明的组合物的总量, 式 (L-6) 所表示的化合物的优选的含量的下限值为 1%、2%、3%、5%、7%、10%、14%、16%、20%、23%、26%、30%、35%、40%。相对于本发明的组合物的总量, 式 (L-6) 所表示的化合物的优选的含量的上限值为 50%、40%、35%、30%、20%、15%、10%、5%。在将重点置于使  $\Delta n$  大的情况下, 优选使含量较多, 在将重点放在低温时的析出的情况下, 优选为含量较少。

[0350] 通式 (L-6) 所表示的化合物优选为式 (L-6.1) ~ 式 (L-6.9) 所表示的化合物。

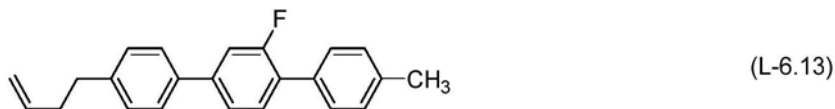
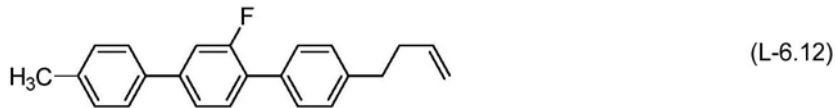
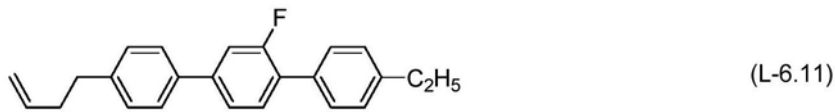
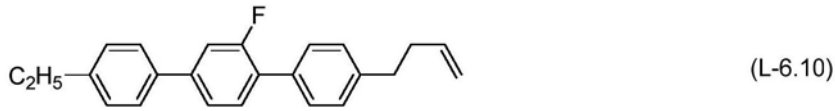


[0351]

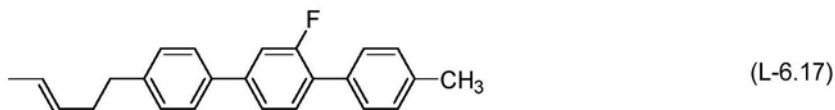
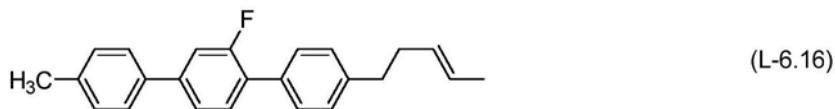
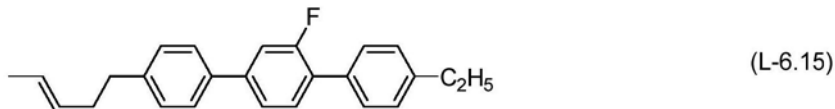
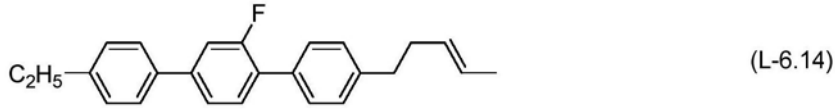


[0352] 可组合的化合物的种类并无特别限制,优选含有这些化合物中的1种~3种,进一步优选含有1种~4种。此外,所选择的化合物的分子量分布宽也有助于溶解性,故而,优选例如从式(L-6.1)或(L-6.2)所表示的化合物中选择1种、从式(L-6.4)或(L-6.5)所表示的化合物中选择1种、从式(L-6.6)或式(L-6.7)所表示的化合物中选择1种、从式(L-6.8)或(L-6.9)所表示的化合物中选择1种化合物,并将它们适当组合。其中,优选包含式(L-6.1)、式(L-6.3)式(L-6.4)、式(L-6.6)及式(L-6.9)所表示的化合物。

[0353] 进一步,通式(L-6)所表示的化合物优选为例如式(L-6.10)~式(L-6.17)所表示的化合物,其中,优选为式(L-6.11)所表示的化合物。

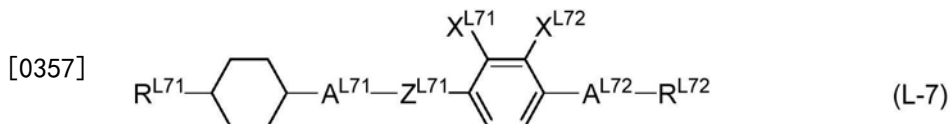


[0354]



[0355] 相对于本发明的组合物的总量,这些化合物的优选的含量的下限值为1%、2%、3%、5%、7%。这些化合物的优选的含量的上限值为20%、15%、13%、10%、9%。

[0356] 通式(L-7)所表示的化合物为下述化合物。



[0358] (式中, $R^{L71}$ 及 $R^{L72}$ 分别独立地表示与通式(L)中的 $R^{L1}$ 及 $R^{L2}$ 相同的含义, $A^{L71}$ 及 $A^{L72}$ 分别独立地表示与通式(L)中的 $A^{L2}$ 及 $A^{L3}$ 相同的含义, $A^{L71}$ 及 $A^{L72}$ 上的氢原子可分别独立地经氟原子取代, $Z^{L71}$ 表示与通式(L)中的 $Z^{L2}$ 相同的含义, $X^{L71}$ 及 $X^{L72}$ 分别独立地表示氟原子或氢原子。)

[0359] 式中, $R^{L71}$ 及 $R^{L72}$ 优选分别独立地为碳原子数1~5的烷基、碳原子数2~5的烯基或碳原子数1~4的烷氧基, $A^{L71}$ 及 $A^{L72}$ 优选分别独立地为1,4-亚环己基或1,4-亚苯基, $A^{L71}$ 及 $A^{L72}$ 上的氢原子可分别独立地经氟原子取代, $Q^{L71}$ 优选为单键或 $COO^-$ ,优选为单键, $X^{L71}$ 及 $X^{L72}$ 优选为氢原子。

[0360] 可组合的化合物的种类并无特别限制,根据低温时的溶解性、转变温度、电可靠性、双折射率等所要求的性能而组合。所使用的化合物的种类例如作为本发明的一实施方式为1种、2种、3种、4种。

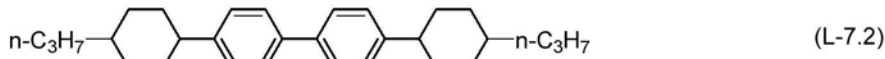
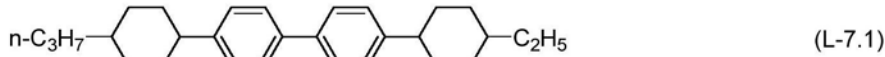
[0361] 在本发明的组合物中,通式(L-7)所表示的化合物的含量需要根据低温时的溶解

性、转变温度、电可靠性、双折射率、工艺适应性、滴痕、烧屏、介电常数各向异性等所要求的性能而适当地进行调整。

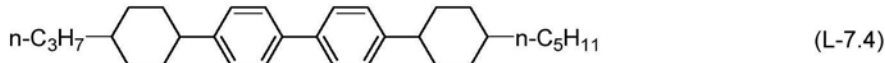
[0362] 相对于本发明的组合物的总量,式(L-7)所表示的化合物的优选的含量的下限值为1%、2%、3%、5%、7%、10%、14%、16%、20%。相对于本发明的组合物的总量,式(L-7)所表示的化合物的优选的含量的上限值为30%、25%、23%、20%、18%、15%、10%、5%。

[0363] 在期待本发明的组合物为Tni高的实施方式的情况下,优选使式(L-7)所表示的化合物的含量多,在期待低粘度的实施方式的情况下,优选使含量少。

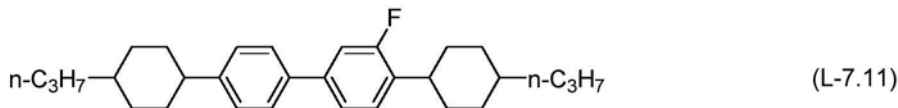
[0364] 进一步,通式(L-7)所表示的化合物优选为式(L-7.1)~式(L-7.4)所表示的化合物,优选为式(L-7.2)所表示的化合物。



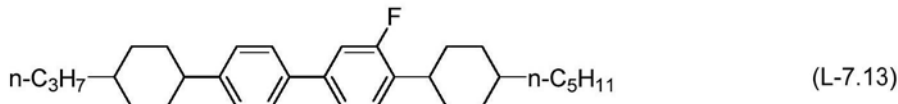
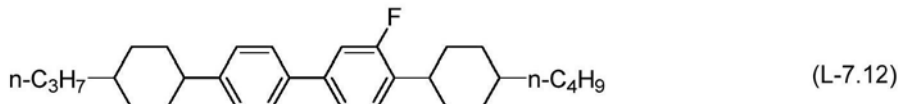
[0365]



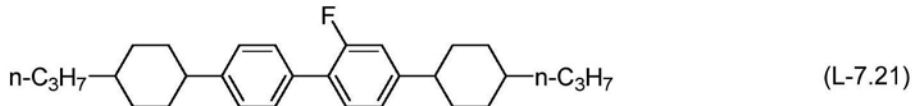
[0366] 进一步,通式(L-7)所表示的化合物优选为式(L-7.11)~式(L-7.13)所表示的化合物,优选为式(L-7.11)所表示的化合物。



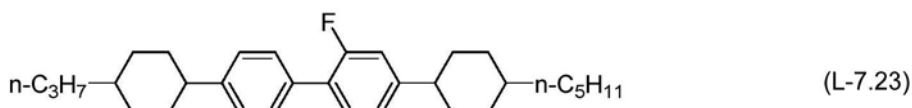
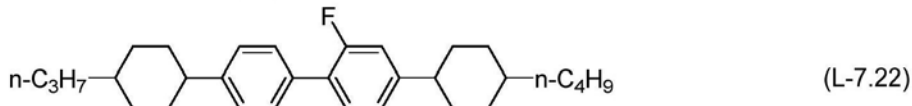
[0367]



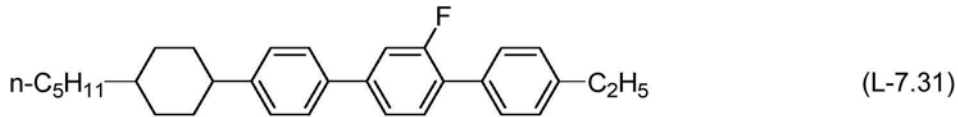
[0368] 进一步,通式(L-7)所表示的化合物为式(L-7.21)~式(L-7.23)所表示的化合物。优选为式(L-7.21)所表示的化合物。



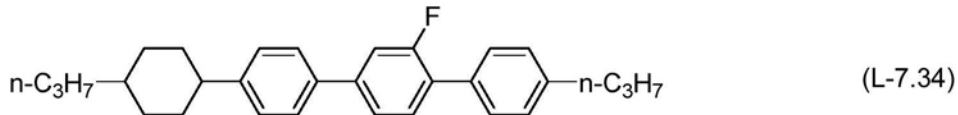
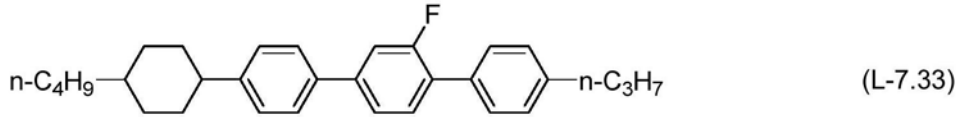
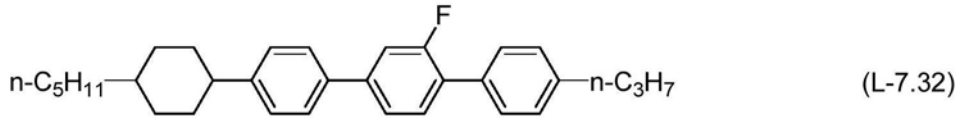
[0369]



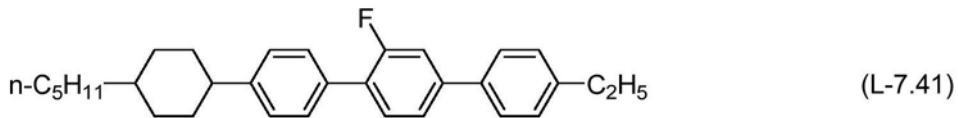
[0370] 进一步,通式(L-7)所表示的化合物优选为式(L-7.31)~式(L-7.34)所表示的化合物,优选为式(L-7.31)或/和式(L-7.32)所表示的化合物。



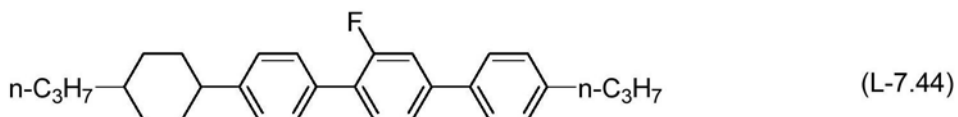
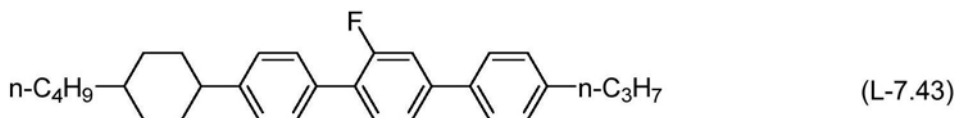
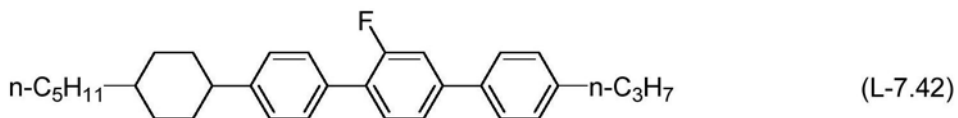
[0371]



[0372] 进一步,通式(L-7)所表示的化合物优选为式(L-7.41)~式(L-7.44)所表示的化合物,优选为式(L-7.41)或/和式(L-7.42)所表示的化合物。



[0373]



[0374] 在本发明的液晶组合物中,关于通式(a)及通式(N-1)~通式(N-3)所表示的化合物的含量,在组合物中,作为下限值,优选含有5%以上,优选含有10%以上,优选含有13%以上,优选含有15%以上,优选含有18%以上,优选含有20%以上,优选含有23%以上,优选含有25%以上,优选含有28%以上,优选含有30%以上,优选含有33%以上,优选含有35%以上,优选含有38%以上,优选含有40%以上。此外,作为上限值,优选含有100%以下,优选含有95%以下,优选含有90%以下,优选含有88%以下,优选含有85%以下,优选含有83%以下,优选含有80%以下,优选含有78%以下,优选含有75%以下,优选含有73%以下,优选含有70%以下,优选含有68%以下,优选含有65%以下,优选含有63%以下,优选含有60%以下,优选含有55%以下,优选含有50%以下,优选含有40%以下。

[0375] 本发明的液晶组合物优选含有通式(a)及通式(N-i)所表示的化合物,关于这些化合物的合计的含量,在组合物中,作为下限值,优选含有5%以上,优选含有10%以上,优选含有13%以上,优选含有15%以上,优选含有18%以上,优选含有20%以上,优选含有23%以上,优选含有25%以上,优选含有28%以上,优选含有30%以上,优选含有33%以上,优选含有35%以上,优选含有38%以上,优选含有40%以上。此外,作为上限值,优选含有100%

以下,优选含有99%以下,优选含有95%以下,优选含有90%以下,优选含有85%以下,优选含有80%以下,优选含有75%以下,优选含有70%以下,优选含有65%以下,优选含有60%以下,优选含有55%以下,优选含有50%以下,优选含有40%以下,优选含有38%以下,优选含有35%以下,优选含有33%以下,优选含有30%以下,优选含有28%以下,优选含有25%以下,优选含有23%以下,优选含有20%以下,优选含有18%以下,优选含有15%以下,优选含有10%以下。

[0376] 在本发明的液晶组合物中,优选含有通式(a)及通式(L)所表示的化合物,关于这些化合物的含量,在组合物中,作为下限值,优选含有5%以上,优选含有10%以上,优选含有13%以上,优选含有15%以上,优选含有18%以上,优选含有20%以上,优选含有23%以上,优选含有25%以上,优选含有28%以上,优选含有30%以上,优选含有33%以上,优选含有35%以上,优选含有38%以上,优选含有40%以上。此外,作为上限值,优选含有95%以下,优选含有90%以下,优选含有88%以下,优选含有85%以下,优选含有83%以下,优选含有80%以下,优选含有78%以下,优选含有75%以下,优选含有73%以下,优选含有70%以下,优选含有68%以下,优选含有65%以下,优选含有63%以下,优选含有60%以下,优选含有55%以下,优选含有50%以下,优选含有40%以下。

[0377] 本发明的液晶组合物优选含有通式(a)及通式(L-1)所表示的化合物的合计的含量,在组合物中,作为下限值,优选含有5%(以下组合物中的%表示质量%)以上,优选含有10%以上,优选含有13%以上,优选含有15%以上,优选含有18%以上,优选含有20%以上,优选含有23%以上,优选含有25%以上,优选含有28%以上,优选含有30%以上,优选含有33%以上,优选含有35%以上,优选含有38%以上,优选含有40%以上。此外,作为上限值,优选含有95%以下,优选含有90%以下,优选含有88%以下,优选含有85%以下,优选含有83%以下,优选含有80%以下,优选含有78%以下,优选含有75%以下,优选含有73%以下,优选含有70%以下,优选含有68%以下,优选含有65%以下,优选含有63%以下,优选含有60%以下,优选含有55%以下,优选含有50%以下,优选含有40%以下。

[0378] 在本发明的液晶组合物中,关于通式(a)、通式(N-1)~通式(N-3)及通式(L)所表示的化合物的合计的含量,在组合物中,作为下限值,优选含有5%以上,优选含有80%以上,优选含有85%以上,优选含有88%以上,优选含有90%以上,优选含有92%以上,优选含有95%以上,优选含有97%以上,优选含有98%以上,优选含有99%以上,优选为实质上不含其他化合物。此外,作为上限值,优选含有100%以下,优选含有90%以下,优选含有95%以下,优选含有98%以下,优选含有99%以下,优选为实质上不含其他化合物。所谓实质上,意思是:制造时无法避免地生成的杂质等非有意含有的化合物除外。

[0379] 本发明的液晶组合物中,关于通式(a)、通式(N-1)及通式(L)所表示的化合物的合计的含量,在组合物中,作为下限值,优选含有5%以上,优选含有80%以上,优选含有85%以上,优选含有88%以上,优选含有90%以上,优选含有92%以上,优选含有95%以上,优选含有97%以上,优选含有98%以上,优选含有99%以上,优选为实质上不含其他化合物。此外,作为上限值,优选含有90%以下,优选含有95%以下,优选含有98%以下,优选含有99%以下,优选为实质上不含其他化合物。

[0380] 本发明的液晶组合物的20℃时的折射率各向异性( $\Delta n$ )为0.08~0.14,更优选为

0.09~0.13,特别优选为0.09~0.12。若更加详细地进行说明,则在对应薄单元间隙的情况下,优选为0.10~0.13,在对应厚单元间隙的情况下,优选为0.08~0.10。

[0381] 本发明的液晶组合物的20℃时的粘度( $\eta$ )为10~30mPa·s,更优选为10~25mPa·s,特别优选为10~22mPa·s。

[0382] 本发明的液晶组合物的20℃时的旋转粘性( $\gamma_1$ )为60~200mPa·s,更优选为60~120mPa·s,特别优选为60~100mPa·s。

[0383] 本发明的液晶组合物的向列相-各向同性液体相转变温度( $T_{ni}$ )为60℃~120℃,更优选为70℃~100℃,特别优选为70℃~85℃。

[0384] 本发明的液晶组合物除上述化合物以外,也可含有通常的向列型液晶、近晶型液晶、胆甾型液晶、抗氧化剂、紫外线吸收剂、红外线吸收剂、聚合性单体或光稳定剂等。

[0385] 使用本发明的液晶组合物的液晶显示元件为FFS模式或IPS模式等的利用沿相对于基板水平的方向所产生的电场的横向电场模式的显示元件。以下,参照图1~7,对FFS模式及IPS模式的液晶显示元件的例子进行说明。

[0386] 图1为示意性地表示液晶显示元件的构成的图。图1中,为了进行说明,出于方便考虑,将各构成要素隔开而记载。如图1所记载,本发明的液晶显示元件10的构成为具有夹持于对向地配置的第一透明绝缘基板2与第二透明绝缘基板7之间的液晶组合物(或液晶层5)的FFS模式的液晶显示元件,其特征在于:使用上述本发明的液晶组合物作为该液晶组合物。在第一透明绝缘基板2的液晶层5侧的面形成有电极层3。此外,在液晶层5分别与第一透明绝缘基板2及第二透明绝缘基板7之间,具有与构成液晶层5的液晶组合物直接抵接而诱发水平取向的一对取向膜4,该液晶组合物中的液晶分子在未施加电压时以相对于上述基板2、7大致平行的方式取向。如图1及图3所示,上述第一基板2及上述第二基板7也可由一对偏光板1、8夹持。进一步,图1中,在上述第二基板7与取向膜4之间设置有彩色滤光片6。

[0387] 即,本发明的液晶显示元件10为依序层叠有第一偏光板1、第一基板2、包含薄膜晶体管的电极层3、取向膜4、包含液晶组合物的液晶层5、取向膜4、彩色滤光片6、第二基板7、及第二偏光板8的构成。第一基板2与第二基板7可使用玻璃或如塑料般具有柔软性的透明的材料,另一方面,也可为硅等不透明的材料。2片基板2、7通过配置于周边区域的环氧系热固性组合物等封闭材料及密封材料而贴合,为了在其间保持基板间距离,例如也可配置玻璃粒子、塑料粒子、氧化铝粒子等粒状间隔件或通过光刻法形成的由树脂构成的间隔柱。

[0388] 图2为将图1中的形成于基板2上的电极层3的由II线所包围的区域放大的俯视图。图3为沿图2中的III-III线方向将图1中所示的液晶显示元件切断的截面图。如图2所示,形成于第一基板2的表面的包含薄膜晶体管的电极层3中,用于供给扫描信号的多个栅极总线26与用于供给显示信号的多个数据总线25相互交叉而呈矩阵状地配置。需要说明的是,图2中,仅示出一对栅极总线26及一对数据总线25。

[0389] 通过被多个栅极总线26与多个数据总线25包围的区域,形成液晶显示装置的单位像素,在该单位像素内,形成有像素电极21及共用电极22。在栅极总线26与数据总线25相互交叉的交叉部附近,设置有包含源极电极27、漏极电极24与栅极电极28的薄膜晶体管。该薄膜晶体管作为对像素电极21供给显示信号的开关元件而与像素电极21连接。此外,与栅极总线26平行地设置有共用线29。该共用线29为了对共用电极22供给共用信号而与共用电极22连接。

[0390] 例如,如图3所示,薄膜晶体管的构造的优选的一个方式具有:栅极电极11,其形成于基板2表面;栅极绝缘层12,其以覆盖该栅极电极11且覆盖上述基板2的大致整个面的方式设置;半导体层13,其以与上述栅极电极11对向的方式形成于上述栅极绝缘层12的表面;保护膜14,其以覆盖上述半导体层13的表面的一部分的方式设置;漏极电极16,其以覆盖上述保护膜14及上述半导体层13的一者的侧端部且与形成于上述基板2表面的上述栅极绝缘层12接触的方式设置;源极电极17,其以覆盖上述保护膜14及上述半导体层13的另一者的侧端部且与形成于上述基板2表面的上述栅极绝缘层12接触的方式设置;及绝缘保护层18,其以覆盖上述漏极电极16及上述源极电极17的方式设置。也可基于在栅极电极11的表面消除与栅极电极的阶梯差等理由而形成阳极氧化被膜(未图示)。

[0391] 对于上述半导体层13,可使用非晶硅、多晶硅等,但若使用ZnO、IGZO(In-Ga-Zn-O)、ITO等的透明半导体膜,则从可抑制光吸收所引起的光载子的不良影响、增大元件的开口率的观点出发是优选的。

[0392] 进一步,为了降低肖特基能障的宽度、高度,也可在半导体层13与漏极电极16或源极电极17之间设置欧姆接触层15。对于欧姆接触层,可使用n型非晶硅、n型多晶硅等高浓度地添加有磷等杂质的材料。

[0393] 栅极总线26、数据总线25、共用线29优选为金属膜,更优选为Al、Cu、Au、Ag、Cr、Ta、Ti、Mo、W、Ni或其合金,特别优选为使用Al或其合金的配线。此外,绝缘保护层18为具有绝缘功能的层,由氮化硅、二氧化硅、氮氧化硅膜等形成。

[0394] 在图2及图3所示的实施方式中,共用电极22为形成于栅极绝缘层12上的大致整个面的平板状电极,另一方面,像素电极21为形成于覆盖共用电极22的绝缘保护层18上的梳形电极。即,共用电极22配置于比像素电极21更接近第一基板2的位置,这些电极隔着绝缘保护层18相互重叠地配置。像素电极21与共用电极22例如为由ITO(Indium Tin Oxide, 铟锡氧化物)、IZO(Indium Zinc Oxide, 铟锌氧化物)、IZTO(Indium Zinc Tin Oxide, 铟锌锡氧化物)等透明导电性材料形成。由于像素电极21与共用电极22由透明导电性材料形成,因此,单位像素面积中开口的面积变大,开口率及透过率增加。

[0395] 关于像素电极21与共用电极22,为了在这些电极间形成边缘电场,以像素电极21与共用电极22之间的与基板水平的方向的电极间距离: $R$ 小于第一基板2与第二基板7的距离: $G$ 的方式形成。此处,电极间距离: $R$ 表示各电极间的与基板水平的方向的距离。图3中,由于平板状的共用电极22与梳形的像素电极21重叠,故而,示出了电极间距离: $R=0$ 的例子,由于电极间距离: $R$ 小于第一基板2与第二基板7的距离(即,单元间隙): $G$ ,故而,形成边缘的电场 $E$ 。因此,FFS型液晶显示元件可利用沿相对于形成像素电极21的梳形的线垂直的方向所形成的水平方向的电场(横向电场)、及抛物线状的电场。像素电极21的梳状部分的电极宽度: $l$ 、及像素电极21的梳状部分的间隙的宽度: $m$ 优选为形成为可通过所产生的电场驱动液晶层5内的全部液晶分子的程度的宽度。

[0396] 就防止漏光的观点而言,彩色滤光片6优选在对应于薄膜晶体管及储存电容器23的部分形成黑矩阵(未图示)。

[0397] 在电极层3及彩色滤光片6上,设置有与构成液晶层5的液晶组合物直接抵接而诱发均质取向的一对取向膜4。取向膜4例如为经摩擦(rubbing)处理的聚酰亚胺膜,各取向膜的取向方向为平行。此处,使用图4,对本实施方式中的取向膜4的摩擦方向(液晶组合物的

取向方向)进行说明。图4为示意性地表示由取向膜4所诱发的液晶的取向方向的图。在本发明中,使用具有负的介电常数各向异性的液晶组合物。因此,优选以在将相对于形成像素电极21的梳形的线垂直的方向(形成水平电场的方向)设为x轴时,该x轴与液晶分子30的长轴方向所成的角 $\theta$ 大致为 $0\sim 45^\circ$ 的方式取向。图3所示的例子中,示出了x轴与液晶分子30的长轴方向所成的角 $\theta$ 大致为 $0^\circ$ 的例子。其原因在于:以此方式诱发液晶的取向方向会提高液晶显示装置的最大透过率。

[0398] 此外,关于偏光板1及偏光板8,可调整各偏光板的偏光轴,以视野角、对比度变得良好的方式进行调整,关于它们的透光轴优选按照在常黑模式下工作的方式具有相互正交的透光轴。特别优选偏光板1及偏光板8中的任一者以具有与液晶分子30的取向方向平行的透光轴的方式配置。此外,优选以对比度成为最大的方式调整液晶的折射率各向异性 $\Delta n$ 与单元厚度d的积。进一步,也可使用用于扩大视野角的相位差膜。

[0399] 如上所述的构成的FFS模式的液晶显示装置10通过经由薄膜TFT对像素电极21供给图像信号(电压),使像素电极21与共用电极22之间产生边缘电场,并通过该电场驱动液晶。即,在未施加电压的状态下,液晶分子30以其长轴方向与取向膜4的取向方向平行的方式配置。若施加电压,则在像素电极21与共用电极22之间,抛物线形的电场的等势线形成至像素电极21与共用电极22的上部,液晶层5内的液晶分子30沿所形成的电场在液晶层5内旋转。本发明中,由于使用具有负的介电常数各向异性的液晶分子30,故而以液晶分子30的长轴方向与所产生的电场方向正交的方式旋转。位于像素电极21附近的液晶分子30虽然容易受到边缘电场的影响,但由于具有负的介电常数各向异性的液晶分子30的极化方向位于分子的短轴,故而其长轴方向不会向相对于取向膜4正交的方向旋转,液晶层5内的全部液晶分子30的长轴方向可维持相对于取向膜4平行的方向。因此,与使用具有正的介电常数各向异性的液晶分子30的FFS型液晶显示元件相比,可获得优异的透过率特性。

[0400] 使用图1~图4所说明的FFS模式的液晶显示元件为一例,在不脱离本发明的技术思想的范围内可以以其他各种形态进行实施。例如,图5为将图1中的形成于基板2上的电极层3的由II线所包围的区域放大的俯视图的另一例。如图5所示,像素电极21也可设为具有狭缝的构成。此外,也可按照相对于栅极总线26或数据总线25具有倾斜角的方式形成狭缝的图案。

[0401] 此外,图6为沿图2中的III-III线方向将图1中所示的液晶显示元件切断的截面的另一例。图6所示的例中,使用梳形或具有狭缝的共用电极22,像素电极21与共用电极22的电极间距离为 $R=\alpha$ 。进一步,图3中,示出了共用电极22形成于栅极绝缘膜12上的例子,但也可如图6所示那样将共用电极22形成于第一基板2上,隔着栅极绝缘膜12设置像素电极21。像素电极21的电极宽度:l、共用电极22的电极宽度:n及电极间距离:R优选为适当地调整为可通过所产生的电场驱动液晶层5内的全部液晶分子的程度的宽度。

[0402] IPS模式的液晶显示元件以像素电极与共用电极之间的与基板水平的方向的电极间距离:R小于对向的第一基板与第二基板的距离:G的方式形成。因此,IPS模式的液晶显示元件可如图6所示那样,像素电极设置于比共用电极更偏靠液晶层侧,另外,也可如图7所示那样,像素电极41及共用电极42以在同一面上分离地啮合的状态设置。

[0403] 若将本发明的液晶组合物应用于如FFS模式、IPS模式那样的横向电场型显示元件中,则对比度提高。认为其原因在于:将 $\Delta \epsilon$ 为负的液晶组合物应用于横向电场型液晶显示

元件的情况下,使用诱发均质取向的取向膜等,以液晶分子相对于基板面平行的方式使其取向,但若使用该液晶组合物,则液晶分子的取向的变动减少。即,若使用本发明的液晶组合物,则可维持液晶分子的取向的秩序,其结果,显示元件的黑色的纯度优异,对比度提高。推测该效果得益于该液晶组合物所具有的固有的高的弹性常数。

[0404] 实施例

[0405] 以下,列举实施例更加详细地对本发明进行说明,但本发明不限于这些实施例。此外,以下的实施例及比较例的组合物中的“%”意思是“质量%”。

[0406] 在实施例中,关于化合物的记载,使用以下的简称。需要说明的是,n表示自然数。

[0407] (侧链)

[0408] -n  $-C_nH_{2n+1}$  碳原子数n的直链状的烷基

[0409] n-  $C_nH_{2n+1}$  -碳原子数n的直链状的烷基

[0410] -On  $-OC_nH_{2n+1}$  碳原子数n的直链状的烷氧基

[0411] nO-  $C_nH_{2n+1}O$  碳原子数n的直链状的烷氧基

[0412] -V  $-CH=CH_2$

[0413] V-  $CH_2=CH-$

[0414] -V1  $-CH=CH-CH_3$

[0415] 1V-  $CH_3-CH=CH-$

[0416] -2V  $-CH_2-CH_2-CH=CH_3$

[0417] V2-  $CH_2=CH-CH_2-CH_2-$

[0418] -2V1  $-CH_2-CH_2-CH=CH-CH_3$

[0419] 1V2-  $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2$

[0420] (连接基团)

[0421] -n-  $-C_nH_{2n}-$

[0422] -nO-  $-C_nH_{2n}-O-$

[0423] -On-  $-O-C_nH_{2n}-$

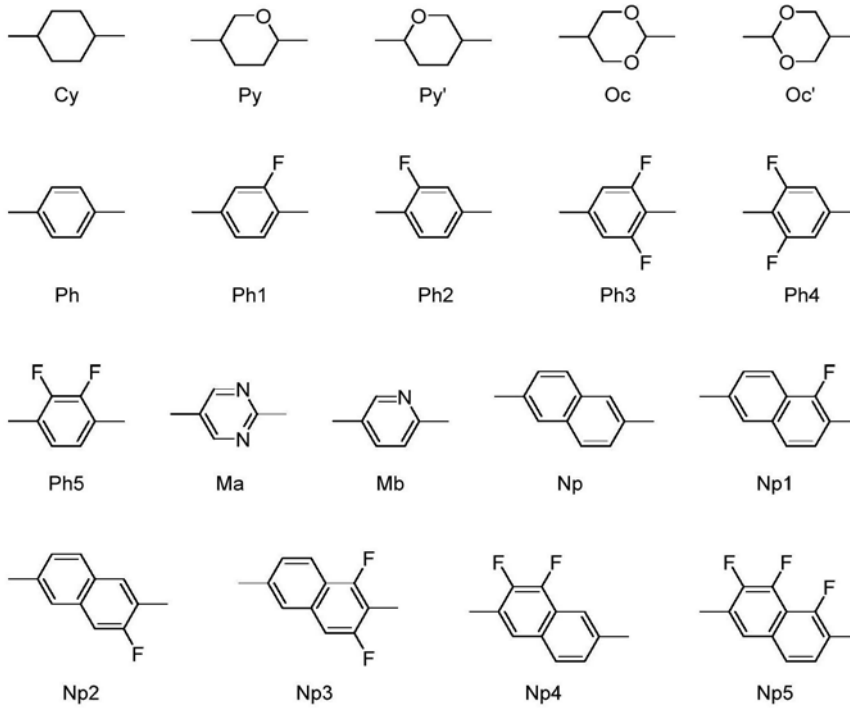
[0424] -COO-  $-C(=O)-O-$

[0425] -OCO-  $-O-C(=O)-$

[0426] -CF2O-  $-CF_2-O-$

[0427] -OCF2-  $-O-CF_2-$

[0428] (环结构)



[0430] 实施例中所测定的特性如下。

[0431]  $T_{ni}$ : 向列相-各向同性液体相转变温度(°C)

[0432]  $\Delta n$ : 20°C时的折射率各向异性

[0433]  $\Delta \epsilon$ : 20°C时的介电常数各向异性

[0434]  $K_{11}$ : 20°C时的弹性常数 $K_{11}$  (pN)

[0435]  $K_{33}$ : 20°C时的弹性常数 $K_{33}$  (pN)

[0436] 对比度评价: 利用Autronic公司制造的电光学测定装置DMS703测定FFS型液晶显示元件的电光学特性, 算出“最大亮度/最小亮度”作为对比度的参数。如下所述那样以四个阶段对所获得的参数的数值进行评价。

[0437] ◎: 1200以上

[0438] ○: 1000以上且小于1200

[0439] △: 800以上且小于1000

[0440] ×: 小于800

[0441] (实施例1-1~10、比较例1~10)

[0442] 制备以下的表1~9中所示的实施例1-1~10、比较例1~10的液晶组合物, 并测定其物性值。液晶组合物的构成与其物性值的结果如表1~9所示。此外, 将各液晶组合物注入图1~图4中所示的FFS模式的液晶显示元件用面板, 制作FFS模式的液晶显示元件, 进行对比度评价。

[0443] [表1]

[0444]

	比较例1	实施例1-1	实施例1-2	实施例1-3	实施例1-4
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2		7.0%	6.0%	3.0%	5.0%
5-Ph-2-Ph-Ph5-O2			4.0%		
3-Ph-Ph-2-Ph5-O2				5.0%	
3-Np-Ph-2-Ph5-O2					3.0%
1-Ph-2-Ph5-O2					
3-Ph-2-Ph5-O2					
3-Cy-Cy-2	17.0%	20.0%	20.0%	20.0%	19.0%
3-Cy-Cy-4	6.0%	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%
3-Cy-Cy-5	4.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
3-Ph-Ph-O1	3.0%	3.0%		5.0%	3.0%
5-Ph-Ph-O1	3.0%	3.0%		4.0%	
5-Ph-Ph-1	9.0%	4.0%	9.0%		8.0%
3-Cy-Cy-Ph-1	7.0%	7.0%	7.0%	8.0%	8.0%
3-Cy-Cy-Ph-3	4.0%				
3-Cy-10-Ph5-O1	4.0%	5.0%	4.0%	6.0%	5.0%
3-Cy-10-Ph5-O2	10.0%	9.0%	9.0%	10.0%	9.0%
3-Cy-2-Ph5-O3					
3-Cy-2-Ph5-O4					
4-Cy-2-Ph5-O2					
3-Cy-Ph-Ph5-O3	7.0%	6.0%	7.0%	6.0%	6.0%
3-Cy-Ph-Ph5-O4	6.0%	6.0%	7.0%	6.0%	6.0%
4-Cy-Ph-Ph5-O3	6.0%	6.0%		6.0%	
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	6.0%	3.0%	6.0%		6.0%
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%	9.0%
2-Cy-Cy-2-Ph5-O2					
3-Cy-Cy-2-Ph5-O3					
3-Cy-Cy-2-Ph5-O4					
4-Cy-Cy-2-Ph5-O2					
合计	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Tni [°C]	76	76	76	76	76
$\Delta n$	0.102	0.102	0.101	0.103	0.102
$\Delta \epsilon$	-2.9	-2.9	-2.9	-2.9	-2.9
K <sub>11</sub> [pN]	16.1	17.0	17.2	17.6	17.5
K <sub>33</sub> [pN]	13.1	14.5	14.8	14.7	15.2
对比度	$\Delta$	◎	◎	◎	◎

[0445] [表2]

[0446]

	实施例1-5	实施例1-6	实施例1-7	实施例1-8	实施例1-9
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2	6.0%	8.0%			
5-Ph-2-Ph-Ph5-O2	4.0%				
3-Ph-Ph-2-Ph5-O2					
3-Np-Ph-2-Ph5-O2					
1-Ph-2-Ph5-O2			6.0%	4.0%	6.0%
3-Ph-2-Ph5-O2				4.0%	
3-Cy-Cy-2	20.0%	20.0%	16.0%	16.0%	13.0%
3-Cy-Cy-4	8.0%	8.0%	7.0%	7.0%	6.0%
3-Cy-Cy-5	4.0%		4.0%	4.0%	3.0%
3-Ph-Ph-O1		2.0%	3.0%	3.0%	3.0%
5-Ph-Ph-O1					
5-Ph-Ph-1	10.0%	4.0%	9.0%	9.0%	8.0%
3-Cy-Cy-Ph-1			7.0%	7.0%	7.0%
3-Cy-Cy-Ph-3			5.0%	4.0%	5.0%
3-Cy-10-Ph5-O1	2.0%				
3-Cy-10-Ph5-O2	4.0%		8.0%	6.0%	4.0%
3-Cy-2-Ph5-O3		6.0%			
3-Cy-2-Ph5-O4		6.0%			5.0%
4-Cy-2-Ph5-O2	6.0%	6.0%			5.0%
3-Cy-Ph-Ph5-O3	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%	7.0%
3-Cy-Ph-Ph5-O4	7.0%	7.0%	6.0%	6.0%	6.0%
4-Cy-Ph-Ph5-O3		6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	3.0%		8.0%	8.0%	3.0%
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	4.0%		8.0%	9.0%	4.0%
2-Cy-Cy-2-Ph5-O2	3.0%	5.0%			
3-Cy-Cy-2-Ph5-O3	4.0%	5.0%			3.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O4	4.0%	5.0%			3.0%
4-Cy-Cy-2-Ph5-O2	4.0%	5.0%			3.0%
合计	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Tni [°C]	76	76	77	75	75
$\Delta n$	0.102	0.102	0.102	0.102	0.103
$\Delta \epsilon$	-2.8	-2.9	-2.9	-2.9	-2.9
K <sub>11</sub> [pN]	17.1	17.3	16.6	16.9	17.2
K <sub>33</sub> [pN]	15.0	15.3	14.1	14.3	14.6
对比度	◎	◎	○	◎	◎

[0447] 此外,使用实施例1-1~实施例1-9中所用的液晶组合物制造IPS模式的液晶显示元件,得到同样的结果。

[0448] [表3]

[0449]

	比较例2	实施例2-1	实施例2-2	实施例2-3
1-Ph-2-Ph-Ph5-O2				5.0%
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2			5.0%	
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2		5.0%	5.0%	5.0%
3-Cy-Cy-2	18.0%	19.0%	19.0%	20.0%
3-Cy-Cy-4	7.0%	8.0%	7.0%	8.0%
3-Cy-Ph-O1	5.0%	4.0%	5.0%	5.0%
3-Ph-Ph-1	10.0%	9.0%	10.0%	8.0%
3-Cy-Cy-Ph-1	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%
3-Cy-10-Ph5-O2	11.0%	11.0%	9.0%	10.0%
3-Cy-Ph-Ph5-O3	8.0%	8.0%	8.0%	5.0%
3-Cy-Ph-Ph5-O4	8.0%	8.0%	8.0%	6.0%
4-Cy-Ph-Ph5-O3	6.0%			3.0%
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	7.0%	8.0%	8.0%	7.0%
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	10.0%	10.0%	11.0%	10.0%
3-Ph-Ph5-Ph-2	5.0%	5.0%		3.0%
合计	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
T <sub>ni</sub> [°C]	76	76	77	76
Δn	0.110	0.110	0.110	0.111
Δε	-3.1	-3.1	-3.1	-3.1
K <sub>11</sub> [pN]	15.2	16.0	16.7	16.6
K <sub>33</sub> [pN]	13.0	14.1	15.0	14.8
对比度	Δ	◎	◎	◎

[0450] [表4]

[0451]

	比较例3	实施例3-1	实施例3-2	实施例3-3	实施例3-4	实施例3-5
1-Ph-2-Ph-Ph5-O2					5.0%	
3-Ph-2-Ph-Ph5-O1				5.0%		
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2		10.0%	5.0%			10.0%
4-Ph-2-Ph-Ph5-O2			5.0%			
5-Ph-2-Ph-Ph5-O2			5.0%			
3-Ph-Ph-2-Ph5-O2				5.0%		
3-Np-Ph-2-Ph5-O2					3.0%	
3-Cy-Cy-V	39.0%	39.0%	28.0%	39.0%	33.0%	34.0%
3-Cy-Cy-V1			13.0%		8.0%	
3-Ph-Ph-1	5.0%	7.0%	6.0%	6.0%	5.0%	3.0%
3-Cy-10-Ph5-O2	9.0%	7.0%	5.0%	7.0%	10.0%	4.0%
3-Cy-2-Ph5-O3						5.0%
4-Cy-2-Ph5-O2						5.0%
1V-Cy-10-Ph5-O2			5.0%	12.0%	11.0%	
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	9.0%	10.0%	9.0%	13.0%	12.0%	5.0%
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	12.0%	13.0%	13.0%	4.0%	6.0%	7.0%
4-Cy-Cy-10-Ph5-O2	8.0%	5.0%		4.0%		2.0%
2-Cy-Cy-2-Ph5-O2						2.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O3						4.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O4						4.0%
4-Cy-Cy-2-Ph5-O2						4.0%
3-Ph-Ph5-Ph-1	9.0%	4.0%	6.0%	5.0%	7.0%	4.0%
3-Ph-Ph5-Ph-2	9.0%	5.0%				7.0%
合计	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Tni [°C]	76	75	75	76	75	76
$\Delta n$	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108	0.108
$\Delta \epsilon$	-3.1	-3.0	-3.1	-3.2	-3.1	-3.1
K <sub>11</sub> [pN]	14.6	15.9	16.9	17.3	16.6	16.2
K <sub>33</sub> [pN]	14.2	15.7	16.8	15.9	16.0	16.1
对比度	$\Delta$	◎	◎	◎	◎	◎

[0452] [表5]

[0453]

	比较例4	实施例4-1	实施例4-2	实施例4-3	实施例4-4	实施例4-5
1-Ph-2-Ph-Ph5-O2					5.0%	
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2			6.0%			
3-Ph-2-Ph-Ph5-O1		6.0%				6.0%
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2		8.0%	8.0%	5.0%		8.0%
5-Ph-2-Ph-Ph5-O2			6.0%			
3-Ph-Ph-2-Ph5-O2				4.5%		
3-Np-Ph-2-Ph5-O2					3.0%	
3-Cy-Cy-V	27.0%	23.0%	27.0%	31.0%	23.0%	15.0%
3-Cy-Cy-V1	9.0%	10.0%	9.0%	7.0%	10.0%	8.0%
3-Ph-Ph-1	3.0%	7.0%	7.0%	3.5%	7.0%	4.0%
3-Cy-Ph-Ph-2	2.0%	6.0%			5.0%	7.0%
3-Cy-10-Ph5-O1	5.0%	5.0%		4.0%	5.0%	3.0%
3-Cy-10-Ph5-O2	11.0%	10.0%	12.0%	10.0%	11.0%	5.0%
3-Cy-2-Ph5-O3						5.0%
3-Cy-2-Ph5-O4						5.0%
4-Cy-2-Ph5-O2						6.0%
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	7.0%	6.0%	6.0%	5.0%	7.0%	3.0%
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	12.0%	12.0%	12.0%	10.0%	12.0%	6.0%
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	7.0%	7.0%	7.0%	10.0%	7.0%	3.0%
2-Cy-Cy-2-Ph5-O2						4.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O3						4.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O4						4.0%
4-Cy-Cy-2-Ph5-O2						4.0%
3-Ph-Ph5-Ph-1	5.0%			5.0%		
3-Ph-Ph5-Ph-2	12.0%			5.0%	5.0%	
合计	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Tni [°C]	76	76	75	76	76	76
$\Delta n$	0.109	0.108	0.109	0.108	0.108	0.109
$\Delta \epsilon$	-3.6	-3.5	-3.6	-3.7	-3.7	-3.6
K <sub>11</sub> [pN]	14.6	15.5	16.4	17.0	17.2	16.2
K <sub>33</sub> [pN]	15.3	16.8	17.6	17.2	17.3	17.1
对比度	$\Delta$	◎	◎	◎	◎	◎

[0454] [表6]

[0455]

	比较例5	实施例5-1	实施例5-2	实施例5-3	实施例5-4	实施例5-5
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2				5.0%		
3-Ph-2-Ph-Ph5-O1				5.0%		
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2		10.0%	10.0%	7.0%	10.0%	10.0%
4-Ph-2-Ph-Ph5-O2				5.0%	6.0%	
5-Ph-2-Ph-Ph5-O2				5.0%		
3-Cy-Cy-V	20.0%	20.0%	26.0%	20.0%	25.0%	17.0%
2-Cy-Cy-V1	5.0%			11.0%		
3-Cy-Cy-V1	10.0%	12.0%	10.0%	10.0%	10.0%	6.0%
3-Ph-Ph-1	7.0%	9.0%	8.0%		7.0%	11.0%
3-Cy-Ph-Ph-2		4.0%			4.0%	
5-Cy-Ph-Ph-2		3.0%				
1V-Cy-Ph-Ph-3	4.0%		4.0%			
3-Cy-10-Ph5-O1						
3-Cy-10-Ph5-O2	11.0%	11.0%	11.0%	11.0%	7.0%	4.0%
V-Cy-10-Ph5-O2					7.0%	
1V-Cy-10-Ph5-O2	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%		4.0%
3-Cy-2-Ph5-O3						3.0%
3-Cy-2-Ph5-O4						3.0%
4-Cy-2-Ph5-O2						3.0%
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	6.0%	6.0%	2.0%			4.0%
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	13.0%	13.0%	13.0%	10.0%	12.0%	5.0%
V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	4.0%	3.0%	4.0%	3.0%	12.0%	
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	5.0%	4.0%	5.0%	4.0%		4.0%
2-Cy-Cy-2-Ph5-O2						6.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O3						7.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O4						7.0%
4-Cy-Cy-2-Ph5-O2						6.0%
3-Ph-Ph5-Ph-1	5.0%					
3-Ph-Ph5-Ph-2	5.0%					
3-Np-Ph5-Ph-2			2.0%			
合计	100.0%	100.0%	100.0%	101.0%	100.0%	100.0%
Tni [°C]	76	76	75	76	75	76
$\Delta n$	0.108	0.109	0.108	0.109	0.109	0.108
$\Delta \epsilon$	-3.7	-3.6	-3.5	-3.7	-3.6	-3.6
K <sub>11</sub> [pN]	15.3	16.1	16.2	16.6	16.1	16.2
K <sub>33</sub> [pN]	16.6	16.8	18.0	18.7	16.7	16.9
对比度	$\Delta$	◎	◎	◎	◎	◎

[0456] [表7]

[0457]

	比较例6	实施例6-1	实施例6-2	实施例6-3
2-Ph-2-Ph-Ph5-O2				
3-Ph-2-Ph-Ph5-O1				
3-Ph-2-Ph-Ph5-O2		10.0%	10.0%	10.0%
4-Ph-2-Ph-Ph5-O2				
5-Ph-2-Ph-Ph5-O2				
3-Cy-Cy-V	20.0%	20.0%	26.0%	19.0%
2-Cy-Cy-V1	8.0%	9.0%		
3-Cy-Cy-V1	8.0%	9.0%	9.0%	5.0%
3-Ph-Ph-1	2.0%		3.0%	2.0%
3-Cy-Ph-Ph-2	4.0%	6.0%	5.0%	4.0%
5-Cy-Ph-Ph-2	3.0%		3.0%	3.0%
1V-Cy-Ph-Ph-3	3.0%	2.0%	4.0%	4.0%
3-Cy-10-Ph5-O1		3.0%		
3-Cy-10-Ph5-O2	10.0%	7.0%	10.0%	5.0%
V-Cy-10-Ph5-O2				
1V-Cy-10-Ph5-O2	5.0%	2.0%	5.0%	2.0%
3-Cy-2-Ph5-O3				5.0%
3-Cy-2-Ph5-O4				5.0%
4-Cy-2-Ph5-O2				5.0%
2-Cy-Cy-10-Ph5-O2	6.0%	10.0%	3.0%	2.0%
3-Cy-Cy-10-Ph5-O2	13.0%	13.0%	13.0%	6.0%
V-Cy-Cy-10-Ph5-O2	8.0%	3.0%		
1V-Cy-Cy-10-Ph5-O2			9.0%	5.0%
2-Cy-Cy-2-Ph5-O2				4.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O3				5.0%
3-Cy-Cy-2-Ph5-O4				5.0%
4-Cy-Cy-2-Ph5-O2				4.0%
3-Ph-Ph5-Ph-1	5.0%	3.0%		
3-Ph-Ph5-Ph-2	5.0%	3.0%		
3-Np-Ph5-Ph-2				
合计	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Tni [°C]	85	86	86	85
$\Delta n$	0.109	0.109	0.108	0.109
$\Delta \epsilon$	-3.5	-3.6	-3.5	-3.5
K <sub>11</sub> [pN]	15.6	17.6	17.4	18.1
K <sub>33</sub> [pN]	16.9	17.9	18.7	18.8
对比度	$\Delta$	◎	◎	◎

[0458] [表8]

[0459]

	比较例7	实施例7	比较例8	实施例8
<b>2-Ph-2-Ph-Ph5-O2</b>	-	-	-	<b>3.0%</b>
<b>3-Ph-2-Ph-Ph5-O1</b>	-	<b>4.0%</b>	-	<b>3.0%</b>
<b>3-Ph-2-Ph-Ph5-O2</b>	-	<b>5.0%</b>	-	<b>4.0%</b>
<b>4-Ph-2-Ph-Ph5-O2</b>	-	<b>4.0%</b>	-	-
<b>5-Ph-2-Ph-Ph5-O2</b>	-	<b>5.0%</b>	-	-
<b>3-Cy-Cy-2</b>	<b>22.0%</b>	<b>22.0%</b>	<b>22.0%</b>	<b>22.0%</b>
<b>3-Cy-Cy-4</b>	<b>10.0%</b>	<b>10.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>10.0%</b>
<b>3-Cy-Ph-O1</b>	<b>8.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>7.0%</b>	<b>6.0%</b>
<b>3-Cy-Ph5-O2</b>	<b>15.0%</b>	<b>13.0%</b>	<b>15.0%</b>	<b>15.0%</b>
<b>3-Cy-Cy-Ph5-O3</b>	<b>9.0%</b>	<b>6.0%</b>	-	-
<b>4-Cy-Cy-Ph5-O2</b>	<b>9.5%</b>	<b>7.0%</b>	<b>7.0%</b>	<b>10.0%</b>
<b>5-Cy-Cy-Ph5-O2</b>	-	-	<b>8.0%</b>	<b>10.0%</b>
<b>2-Cy-Ph-Ph5-O2</b>	<b>6.0%</b>	<b>6.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>4.0%</b>
<b>3-Cy-Ph-Ph5-O2</b>	<b>9.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>4.0%</b>
<b>3-Ph-Ph5-PH-2</b>	<b>11.5%</b>	-	<b>7.0%</b>	<b>5.0%</b>
<b>4-Ph-Ph5-PH-2</b>	-	-	<b>7.0%</b>	<b>4.0%</b>
合计	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
<b>Tni [°C]</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b><math>\Delta n</math></b>	<b>0.101</b>	<b>0.102</b>	<b>0.109</b>	<b>0.109</b>
<b><math>\Delta \epsilon</math></b>	<b>-2.8</b>	<b>-2.9</b>	<b>-2.9</b>	<b>-2.9</b>
<b>K<sub>11</sub> [pN]</b>	<b>13.8</b>	<b>16.1</b>	<b>13.6</b>	<b>16.3</b>
<b>K<sub>33</sub> [pN]</b>	<b>13.5</b>	<b>15.3</b>	<b>13.6</b>	<b>15.2</b>
对比度	$\Delta$	◎	$\Delta$	◎

[0460] [表9]

	比较例9	实施例9-1	实施例9-2	比较例10	实施例10
<b>1-Ph-2-Ph-Ph5-O2</b>	-	<b>5.0%</b>	-	-	-
<b>2-Ph-2-Ph-Ph5-O2</b>	-	<b>5.0%</b>	-	-	<b>4.0%</b>
<b>3-Ph-2-Ph-Ph5-O2</b>	-	-	<b>3.0%</b>	-	-
<b>2-Ph-Ph-2-Ph5-O2</b>	-	-	<b>3.0%</b>	-	-
<b>3-Ph-Ph-2-Ph5-O2</b>	-	-	<b>4.0%</b>	-	<b>4.0%</b>
<b>3-Cy-Cy-2</b>	<b>8.0%</b>	<b>8.0%</b>	<b>8.0%</b>	-	-
<b>3-Cy-Cy-4</b>	<b>8.0%</b>	<b>8.0%</b>	<b>8.0%</b>	-	-
<b>3-Cy-Cy-V</b>	<b>14.0%</b>	<b>15.0%</b>	<b>17.0%</b>	<b>28.0%</b>	<b>26.5%</b>
<b>3-Cy-Cy-V1</b>	<b>9.5%</b>	<b>9.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>9.0%</b>
<b>3-Cy-Ph5-O2</b>	<b>7.0%</b>	<b>7.0%</b>	<b>5.0%</b>	<b>7.0%</b>	<b>11.0%</b>
<b>3-Ph-Ph5-O2</b>	<b>16.0%</b>	<b>15.0%</b>	<b>16.0%</b>	<b>17.0%</b>	<b>12.0%</b>
<b>3-Cy-Cy-Ph5-O1</b>	-	-	-	<b>7.0%</b>	<b>8.0%</b>
<b>3-Cy-Cy-Ph5-O2</b>	<b>9.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>6.0%</b>	<b>10.5%</b>	<b>12.0%</b>
<b>5-Cy-Cy-Ph5-O2</b>	<b>9.0%</b>	<b>9.0%</b>	<b>5.0%</b>	-	-
<b>3-Cy-Cy1-Ph5-O2</b>	-	-	<b>4.0%</b>	-	-
<b>2-Cy-Ph-Ph5-O2</b>	<b>3.0%</b>	<b>2.0%</b>	<b>6.0%</b>	<b>8.0%</b>	<b>5.0%</b>
<b>3-Cy-Ph-Ph5-O2</b>	<b>8.5%</b>	<b>5.0%</b>	<b>6.0%</b>	<b>10.0%</b>	<b>5.0%</b>
<b>2-Ph-Ph1-Ph5-O4</b>	-	-	-	<b>3.5%</b>	<b>3.5%</b>
<b>3-Ph-Ph5-Ph-2</b>	<b>8.0%</b>	<b>3.0%</b>	-	-	-
合计	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
<b>Tni [°C]</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>75</b>
<b><math>\Delta n</math></b>	<b>0.109</b>	<b>0.109</b>	<b>0.109</b>	<b>0.110</b>	<b>0.110</b>
<b><math>\Delta \epsilon</math></b>	<b>-2.9</b>	<b>-2.9</b>	<b>-3.0</b>	<b>-2.8</b>	<b>-2.8</b>
<b><math>K_{11}</math> [pN]</b>	<b>14.7</b>	<b>16.0</b>	<b>17.0</b>	<b>14.2</b>	<b>15.9</b>
<b><math>K_{33}</math> [pN]</b>	<b>14.4</b>	<b>15.7</b>	<b>16.5</b>	<b>14.4</b>	<b>15.8</b>
对比度	$\Delta$	$\odot$	$\odot$	$\Delta$	$\odot$

[0462] 实施例1-1~10的液晶组合物与比较例1~10相比,在响应、显示不良方面也优异。

[0463] 符号说明

[0464] 1、8:偏光板

[0465] 2:第一基板

[0466] 3:电极层

[0467] 4:取向膜

[0468] 5:液晶层

[0469] 6:彩色滤光片

[0470] 7:第二基板

[0471] 11:栅极电极

[0472] 12:栅极绝缘膜

[0473] 13:半导体层

[0474] 14:绝缘层

- [0475] 15: 欧姆接触层
- [0476] 16: 漏极电极
- [0477] 17: 源极电极
- [0478] 18: 绝缘保护层
- [0479] 21: 像素电极
- [0480] 22: 共用电极
- [0481] 23: 储存电容器
- [0482] 25: 数据总线
- [0483] 27: 源极汇流线
- [0484] 29: 共用线

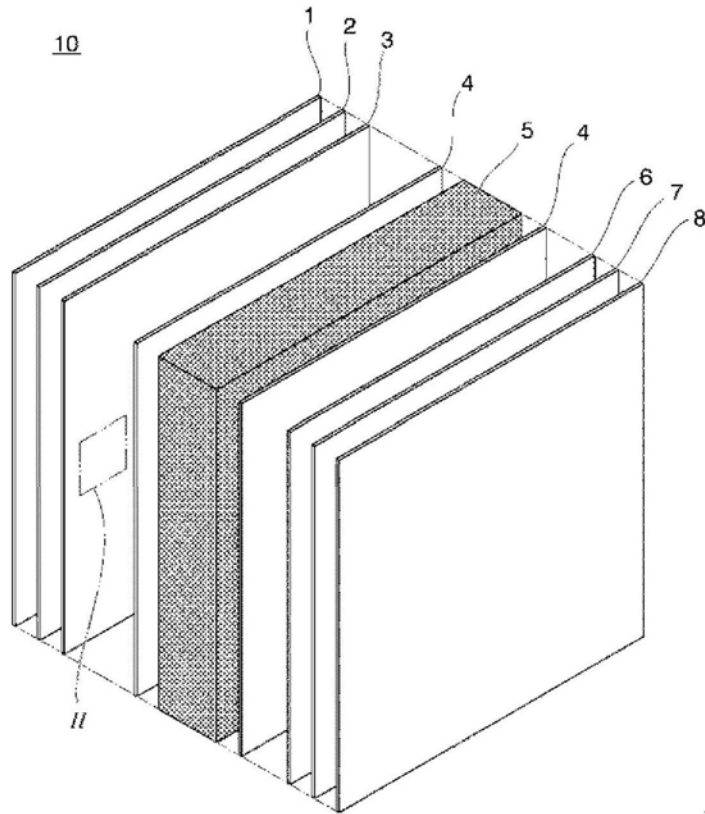


图1

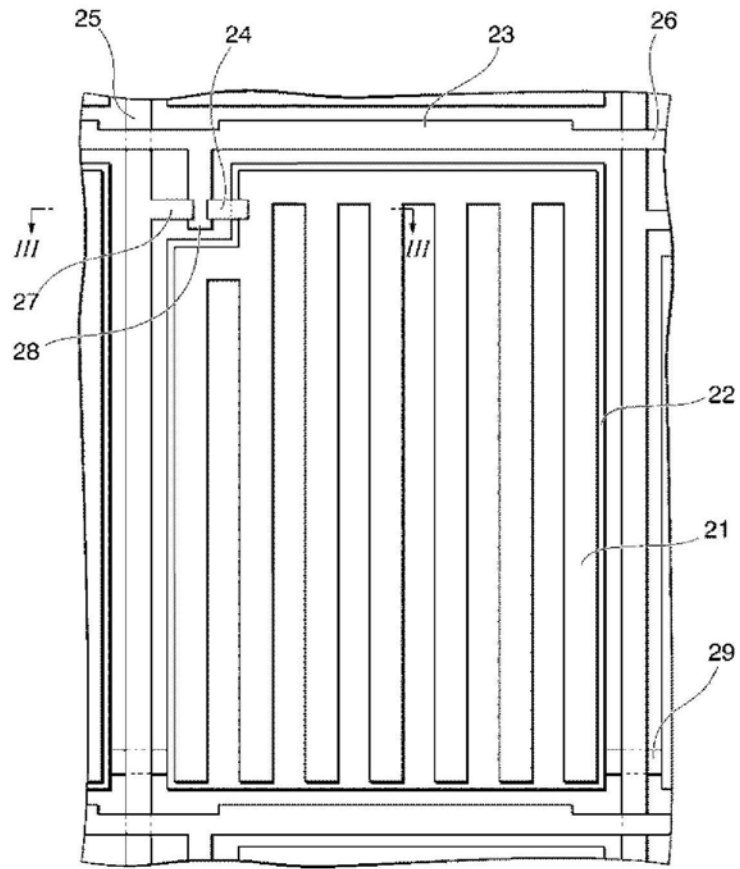


图2

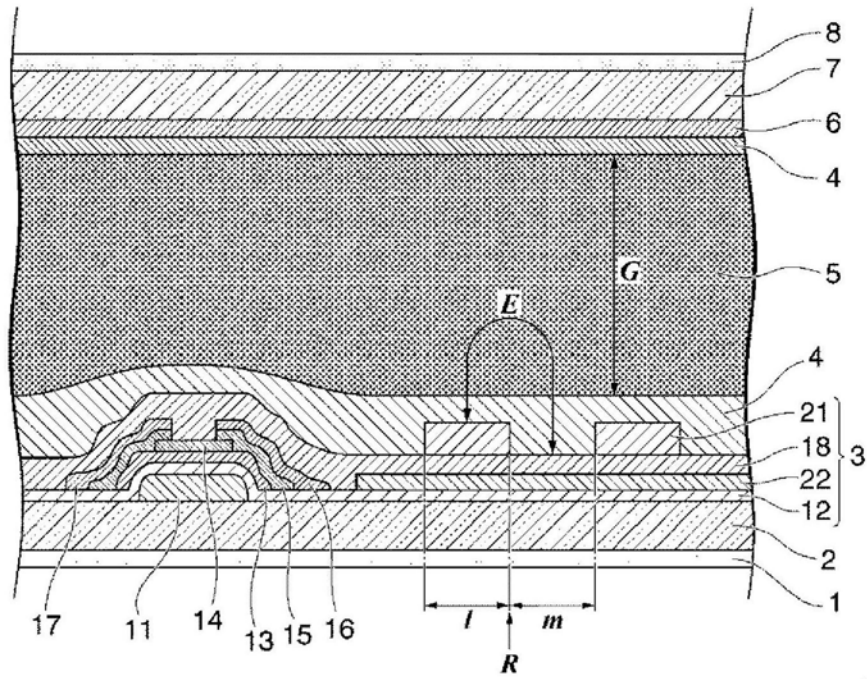


图3

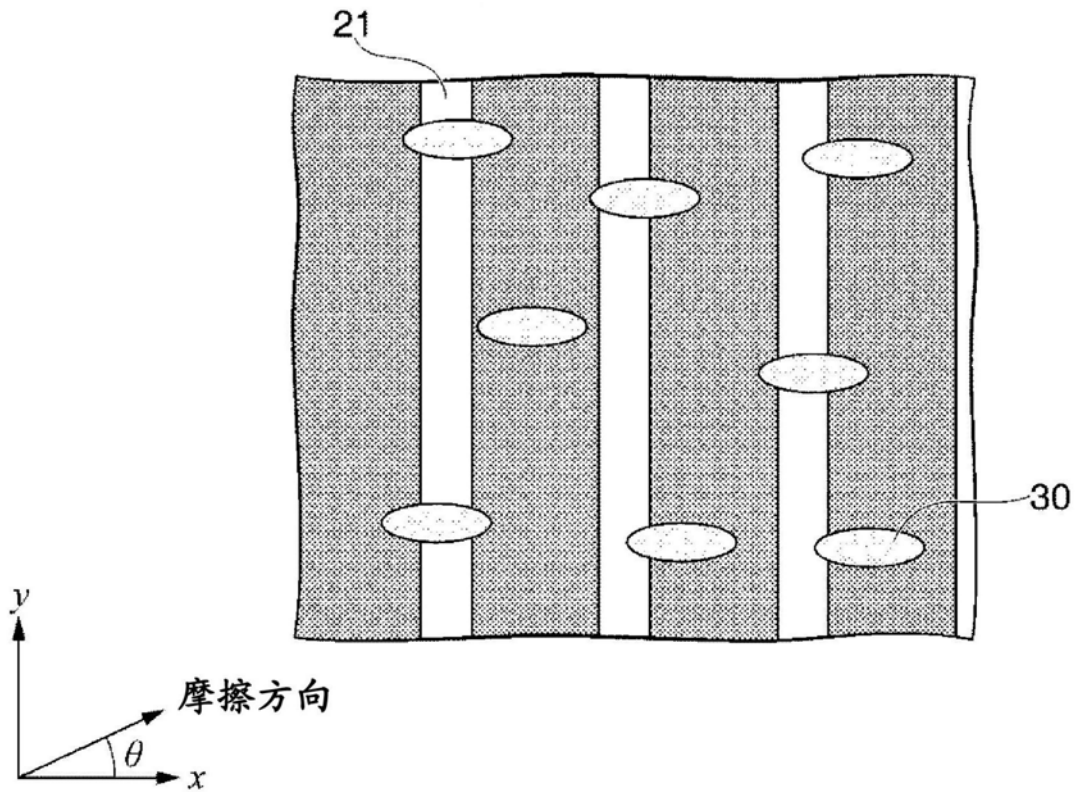


图4

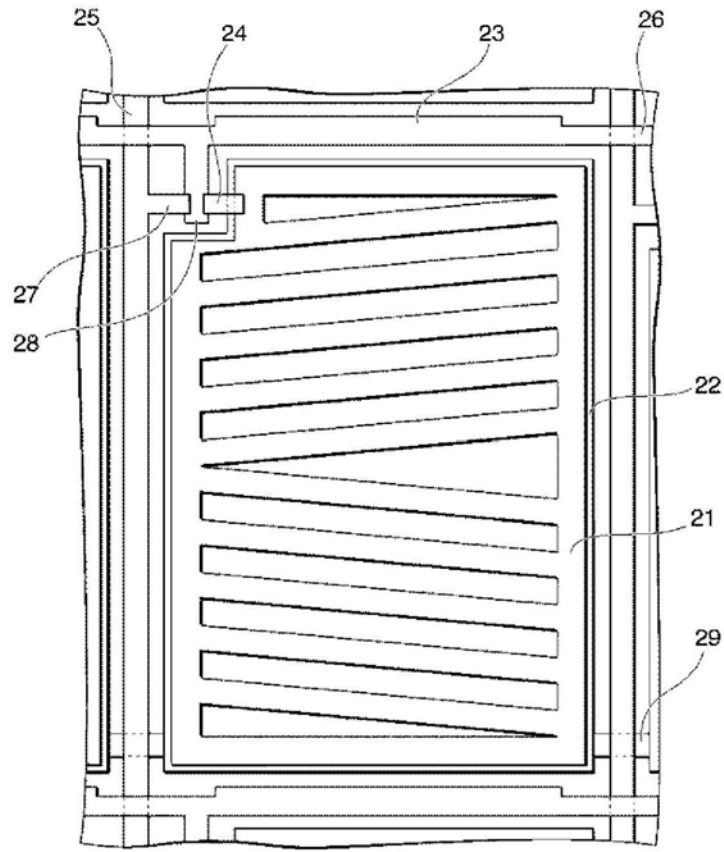


图5

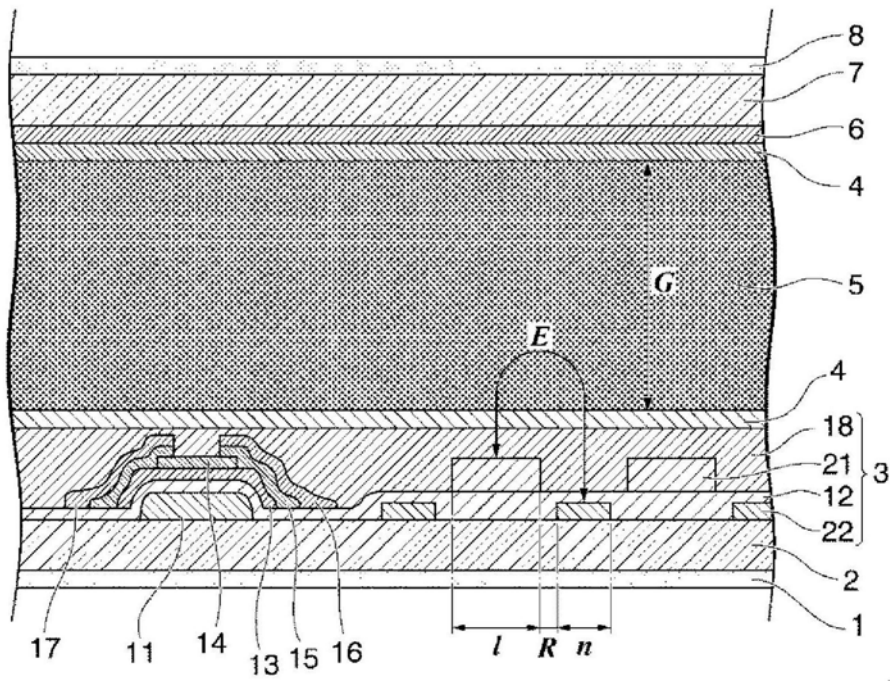


图6

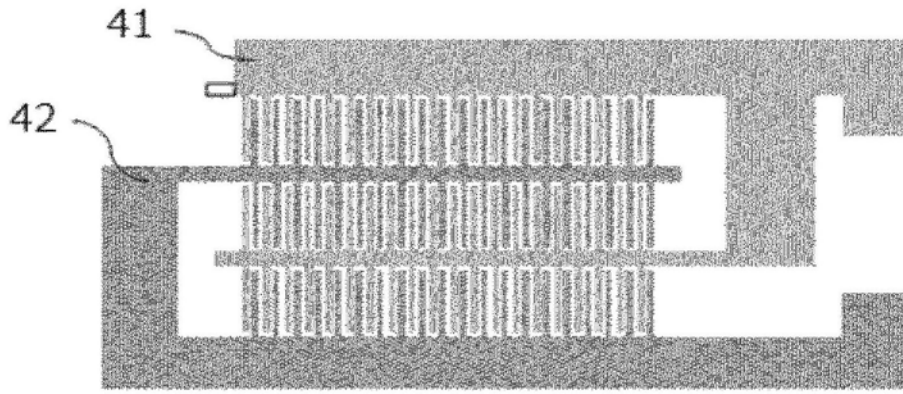


图7