



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106662784 B

(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201580038300.1

(22)申请日 2015.07.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106662784 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30)优先权数据
2014-153827 2014.07.29 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.13

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/070949 2015.07.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/017520 JA 2016.02.04

(73)专利权人 DIC株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 小川真治 岩下芳典

(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 钟晶 陈彦

(51)Int.Cl.
G02F 1/1368(2006.01) (续)

(56)对比文件
CN 103443696 A, 2013.12.11, 全文.
CN 103215046 A, 2013.07.24, 全文.
WO 2014069550 A1, 2014.05.08, 全文.
JP 2013250476 A, 2013.12.12, 全文.
CN 101276106 A, 2008.10.01, 全文.
CN 103492529 A, 2014.01.01, 全文.
CN 103361076 A, 2013.10.23, 全文. (续)

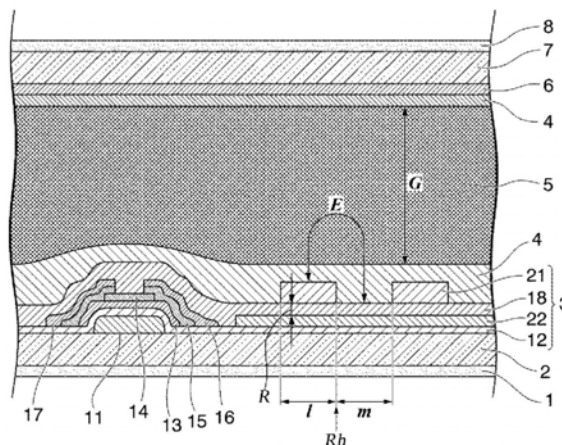
审查员 周秀杰
权利要求书2页 说明书28页 附图4页

(54)发明名称

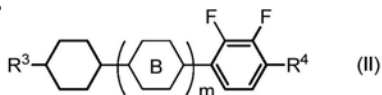
液晶显示元件

(57)摘要

提供FFS模式等的起因于电极间距离的电位差梯度大的液晶显示元件,其为含有选自下述通式(I)所表示的化合物组的至少一种化合物和选自下述通式(II)所表示的化合物组的至少一种化合物的液晶显示元件。就本发明的液晶显示元件而言,提供使用了介电常数各向异性为负的液晶组合物的液晶显示元件,该液晶组合物不使介电常数各向异性、粘度、向列相上限温度、低温下的向列相稳定性、 $\gamma 1$ 等作为液晶显示元件的诸特性和显示元件的烧屏特性恶化,通过用于FFS模式等的起因于电极间距离的电位差梯度大的液晶显示元件而能够实现闪烁等优异的显示特



性。



CN 106662784 B

[接上页]

(51) Int.Cl.

C09K 19/12(2006.01)

C09K 19/30(2006.01)

C09K 19/42(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

(56)对比文件

CN 103254907 A,2013.08.21,全文.

CN 1187839 A,1998.07.15,全文.

JP 2008308581 A,2008.12.25,全文.

CN 103890140 A,2014.06.25,全文.

CN 103460120 A,2013.12.18,全文.

1. 一种液晶显示元件,其具有相对配置的第一透明绝缘基板和第二透明绝缘基板且在所述第一透明绝缘基板与第二透明绝缘基板之间夹持含有液晶组合物的液晶层,

每个像素中具有:在所述第一透明绝缘基板上由透明导电性材料构成的共用电极、以矩阵状配置的多个栅极总线 and 数据总线、设于所述栅极总线与数据总线的交叉部附近的薄膜晶体管、以及由该晶体管驱动且由透明导电性材料构成的像素电极,

并且在所述液晶层与所述第一透明绝缘基板和第二透明绝缘基板之间分别具有诱发均质取向的取向膜层,所述像素电极与共用电极之间的电极间距离:R与施加电压:E满足以下两个关系,其中R的单位是 μm ,E的单位是V,

$$E/R \geq 3V/\mu\text{m}$$

$$E \leq 15V$$

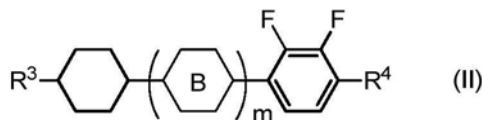
所述液晶组合物具有负的介电常数各向异性,向列相-各向同性液体的转变温度为 60°C 以上,介电常数各向异性的绝对值为1.5以上,并且含有选自通式(I)所表示的化合物组的至少一种化合物和选自下述通式(II)所表示的化合物组的至少一种化合物,

[化1]



式中, R^1 和 R^2 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基,A表示1,4-亚苯基或反式-1,4-亚环己基,k表示1或2,k为2时,两个A可以相同也可以不同;

[化2]



式中, R^3 表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基, R^4 表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数4~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数3~8的烯氧基,B表示1,4-亚苯基或反式-1,4-亚环己基,m表示0、1或2,m为2时,两个B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,其满足以下两个关系,

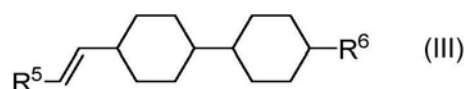
$$E/R \geq 10V/\mu\text{m}$$

$$E \leq 10V。$$

3. 根据权利要求1所述的液晶显示元件,所述像素电极与共用电极之间的、相对于基板方向水平的电极间距离: R_h 为0。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示元件,含有选自下述通式(III)所表示的化合物组的至少一种化合物作为所述通式(I)所表示的化合物,

[化3]

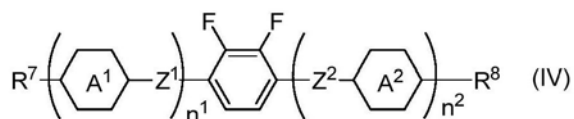


式中, R^5 表示氢原子或甲基, R^6 表示碳原子数1~5的烷基、碳原子数2~5的烯基、碳原子

数1~4的烷氧基。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示元件, 含有一种以上的下述通式 (IV) 所表示的化合物,

[化4]



式中 R^7 和 R^8 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基, 该烷基、烯基、烷氧基或烯氧基中的1个以上的氢原子可以被氟原子取代, 该烷基、烯基、烷氧基或烯氧基中的亚甲基只要氧原子不连续结合就可以被氧原子取代, 只要羰基不连续结合就可以被羰基取代,

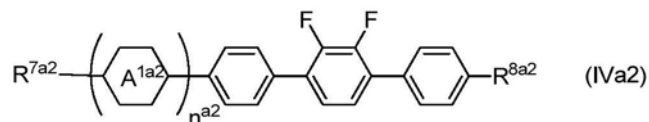
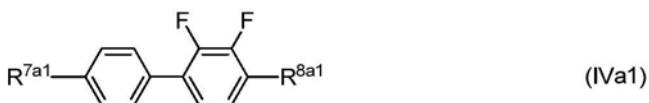
A^1 和 A^2 分别独立地表示1,4-亚环己基、1,4-亚苯基或四氢吡喃-2,5-二基, A^1 或/ A^2 表示1,4-亚苯基的情况下, 该1,4-亚苯基中的1个以上的氢原子可以被氟原子取代,

Z^1 和 Z^2 分别独立地表示单键、 $-OCH_2-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、或 CF_2O- ,

n^1 和 n^2 分别独立地表示0、1、2或3, n^1+n^2 为1~3, A^1 、 A^2 、 Z^1 和/或 Z^2 存在多个的情况下, 它们可以相同也可以不同, 但不包括 n^1 为1或2、 n^2 为0、 A^1 的至少一个为1,4-亚环己基、且所有的 Z^1 为单键的化合物。

6. 根据权利要求3所述的液晶显示元件, 含有选自以下的通式 (IVa1) 和通式 (IVa2) 所表示的化合物组中的至少一种化合物作为通式 (IV) 所表示的化合物,

[化5]



式中, R^{7a1} 和 R^{7a2} 、 R^{8a1} 和 R^{8a2} 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基, 该烷基、烯基、烷氧基或烯氧基中的1个以上的氢原子可以被氟原子取代, 该烷基、烯基、烷氧基或烯氧基中的亚甲基只要氧原子不连续结合就可以被氧原子取代, 只要羰基不连续结合就可以被羰基取代,

n^{a2} 表示0或1, A^{1a2} 表示1,4-亚环己基、1,4-亚苯基或四氢吡喃-2,5-二基, 通式 (IVa1) 和通式 (IVa2) 中的1,4-亚苯基中的1个以上的氢原子可以被氟原子取代。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示元件, 所述像素电极为梳形或具有狭缝。

液晶显示元件

技术领域

[0001] 本申请发明涉及使用介电常数各向异性为负的向列液晶组合物,具有高透射率、高开口率的特征的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 由于显示品质优异,有源矩阵方式液晶显示元件出现在便携式终端、液晶电视、放映机、计算机等的市场中。有源矩阵方式在每个像素中使用TFT(薄膜晶体管)或MIM(金属-绝缘体-金属)等,该方式中使用的液晶化合物或液晶组合物重视的是高电压保持率。另外,为了获得更广的视角特性,提出了与VA(Vertical Alignment:垂直取向)模式、IPS(In Plane Switching)模式、OCB(Optically Compensated Bend,Optically Compensated Birefringence)模式组合的液晶显示元件;为了获得更明亮的显示,提出了ECB(Electrically Controlled Birefringence)模式的反射型液晶显示元件。为了应对这样的液晶显示元件,目前也提出了新的液晶化合物或液晶组合物。

[0003] 作为目前手机用的液晶显示器,广泛使用高品位且视觉特性优异的作为IPS模式的液晶显示元件的一种的边缘场切换模式液晶显示装置(Fringe Field Switching mode Liquid Crystal Display;FFS模式液晶显示装置)(参照专利文献1、专利文献2)。FFS模式是为了改善IPS模式的低开口率和透射率而导入的方式,作为所使用的液晶组合物,容易进行低电压化,因此广泛使用利用了介电常数各向异性为正的p型液晶组合物的材料。另外,对于便携式终端用的FFS模式显示元件,更加省电化的要求强,液晶元件制造商正持续积极地开发使用了IGZO的阵列的采用等。

[0004] 另一方面,目前通过将使用了p型材料的液晶材料设为介电常数各向异性为负的n型材料,也能够改善透射率(参照专利文献3)。这是因为:FFS模式与IPS模式不同,并不会产生完全平行的电场,在使用p型材料的情况下,靠近像素电极的液晶分子沿着边缘电场,液晶分子的长轴倾斜,因此透射率恶化。相对于此,在使用n型液晶组合物的情况下,n型组合物的极化方向为分子短轴方向,因此边缘电场的影响仅使液晶分子沿着长轴旋转,分子长轴可维持平行排列,因此不发生透射率下降。

[0005] 但是,n型液晶组合物一般作为VA用液晶组合物,而在VA模式和FFS模式中,无论取向的方向、电场的方向、需要的光学特性中的哪一点均不同。进一步,以FFS模式为代表的液晶显示元件如后所述在电极的结构方面具有特征,像素电极与共用电极之间的水平方向的电极间距离:Rh的最小值为0,即使加入垂直成分的电极间距离:Rv,电极间距离也小,仅为像素电极和共用电极的绝缘膜的膜厚。施加电压:E根据显示元件并无大差异,因此电极间距离小会导致部分电位差梯度非常大。与此相比,在VA模式中共用电极和像素电极在两个基板双方具有电极,因此两个电极间距离不会小于液晶单元的单元间隙。因此,VA模式的电位差梯度在与电极间距离小的FFS模式等的显示元件相比变大的方面不同。起因于电极间距离的电位差梯度的大小对显示元件设计的影响大,对于烧屏、滴痕这样的从以往技术难以预测效果的课题,是完全没有认识的状态。因此,即使单纯地转用于VA用途的液晶组合

物,也难以构成如今要求的高性能的液晶显示元件,要求提供最适于FFS模式等的起因于电极间距离的电位差梯度大的显示元件的n型液晶组合物。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开平11-202356号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2003-233083号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2002-31812号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 本发明的课题在于提供一种使用了n型液晶组合物的液晶显示元件,该n型液晶组合物的介电常数各向异性($\Delta\epsilon$)、粘度(η)、向列相-各向同性液体的转变温度(T_{NI})、低温下的向列相稳定性、旋转粘度(γ_1)等作为液晶显示元件的各种特性优异,通过用于FFS模式等的起因于电极间距离的电位差梯度大的液晶显示元件而能够实现优异的显示特性。

[0013] 用于解决课题的方法

[0014] 本申请发明人等为了解决上述课题而积极研究,研究了最适于FFS模式等的起因于电极间距离的电位差梯度大的液晶显示元件的各种液晶组合物的构成,结果发现了含有具有两个特征结构的液晶化合物的液晶组合物的有用性,从而完成了本申请发明。

[0015] 本申请发明提供一种液晶显示元件,其具有相对配置的第一透明绝缘基板和第二透明绝缘基板且在前述第一基板与第二基板之间夹持含有液晶组合物的液晶层,

[0016] 并且在每个像素中具有:在前述第一基板上由透明导电性材料构成的共用电极、以矩阵状配置的多个栅极总线 and 数据总线、设于前述栅极总线与数据总线的交叉部的薄膜晶体管、以及由该晶体管驱动且由透明导电性材料构成的像素电极,

[0017] 并且在前述液晶层与前述第一基板和第二基板之间分别具有诱发均质取向的取向膜层,

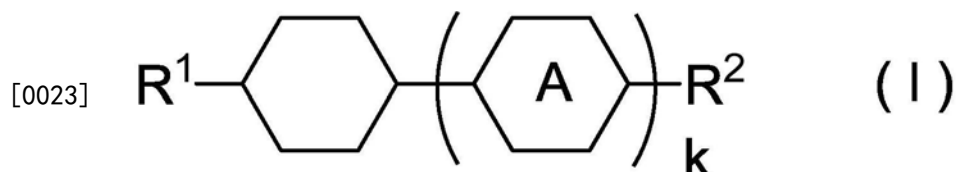
[0018] 前述像素电极与共用电极之间的电极间距离: $R(\mu\text{m})$ 和施加电压: $E(\text{V})$ 满足以下两个关系,

[0019] $E/R \geq 3 (\text{V}/\mu\text{m})$

[0020] $E \leq 15 (\text{V})$

[0021] 前述液晶组合物具有负的介电常数各向异性,向列相-各向同性液体的转变温度为 60°C 以上,介电常数各向异性的绝对值为1.5以上,且含有选自通式(I)所表示的化合物组的至少一种化合物和选自下述通式(II)所表示的化合物组的至少一种化合物,

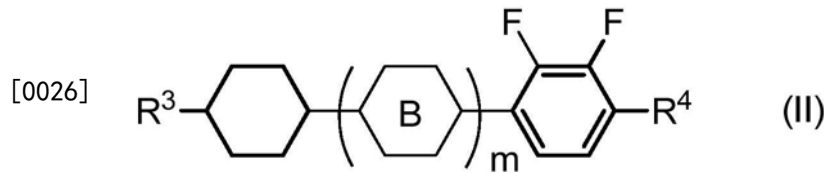
[0022] [化1]



[0024] (式中, R^1 和 R^2 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基,A表示1,4-亚苯基或反式-1,4-亚环己基,k表示

1或2,k为2时,两个A可以相同也可以不同。)

[0025] [化2]



[0027] (式中, R^3 表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基, R^4 表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数4~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数3~8的烯氧基,B表示1,4-亚苯基或反式-1,4-亚环己基,m表示0、1或2,m为2时,两个B可以相同也可以不同。)

[0028] 发明效果

[0029] 本发明的液晶显示元件具有高速响应性优异、闪烁等显示不良的产生少的特征,具有优异的显示特性。本发明的液晶显示元件在液晶TV、监视器等显示元件中有用。

附图说明

[0030] 图1是示意性表示本发明的液晶显示元件的构成的一例的图。

[0031] 图2是将图1中形成于基板2上的电极层3的由II线包围的区域放大所得的平面图。

[0032] 图3是在图2中的III-III线方向上切断图1所示的液晶显示元件所得的截面图。

[0033] 图4是示意性表示由取向膜4诱发的液晶取向方向的图。

[0034] 图5是将图1中形成于基板2上的电极层3的由II线包围的区域的其他例放大所得的平面图。

[0035] 图6是在图2中的III-III线方向上切断图1所示的液晶显示元件所得的其他例的断面图

[0036] 图7是将液晶显示元件的电极构成放大所得的平面图。

具体实施方式

[0037] 如前所述,本申请发明发现了最适于FFS模式等的起因于电极间距离的电位差梯度大的液晶显示元件的n型液晶组合物。

[0038] (液晶显示元件)

[0039] 本发明的显示元件涉及FFS模式等的起因于电极间距离的电位差梯度大的显示元件。以下,参照图1~6,说明以起因于电极间距离的电位差梯度大的显示元件为代表的FFS模式的液晶显示元件的例子。

[0040] 图1是示意性表示液晶显示元件的构成的图。图1中,为了便于说明,将各构成要素分开记载。本发明涉及的液晶显示元件10的构成如图1所记载,是具有夹持于相对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,具有使用了前述本发明的液晶组合物作为该液晶组合物的特征。第一透明绝缘基板2在液晶层5侧的面形成有电极层3。另外,在液晶层5与第一透明绝缘基板2和第二透明绝缘基板7之间分别具有与构成液晶层5的液晶组合物直接抵接并诱发均质取向的一对取向膜4,该液晶组合物中的液晶分子在无电压施加时以相对于前述基板2、7大致平行的方式

进行了取向。如图1和图3所示,前述第一基板2和前述第二基板7可以被一对偏光板1、8夹持。进一步,图1中,在前述第二基板7与取向膜4之间设有滤色器6。

[0041] 即,本发明涉及的液晶显示元件10是依次层叠有第一偏光板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、滤色器6、第二基板7、以及第二偏光板8的构成。第一基板2和第二基板7可以使用玻璃或如塑料那样具有柔软性的透明材料,也可以一方是硅等不透明材料。两块基板2、7通过配置于周边区域的环氧系热固化性组合物等密封材和封止材被贴合,为了保持基板间距离,可以在其间配置有例如玻璃粒子、塑料粒子、氧化铝粒子等粒状间隔物或通过光刻法形成的由树脂构成的间隔柱。

[0042] 图2是将图1中形成于基板2上的电极层3的由II线包围的区域放大所得的平面图。图3是在图2中的III-III线方向上切断图1所示的液晶显示元件所得的截面图。如图2所示,形成于第一基板2表面的包含薄膜晶体管的电极层3中,用于提供扫描信号的多根栅极总线26和用于提供显示信号的多根数据总线25彼此交叉并以矩阵状配置。另外,图2中,仅显示了一对栅极总线26和一对数据总线25。

[0043] 通过被多根栅极总线26和多根数据总线25包围的区域,形成有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和共用电极22。在栅极总线26和数据总线25彼此交叉的交叉部附近,设有包含源电极27、漏电极24和栅电极28的薄膜晶体管。该薄膜晶体管作为向像素电极21提供显示信号的开关元件而与像素电极21连结。另外,共用线29与栅极总线26并排地设置。该共用线29为了向共用电极22提供共用信号而与共用电极22连结。

[0044] 薄膜晶体管结构的一个优选方式例如如图3所示,具有:形成于基板2表面的栅电极11、以覆盖该栅电极11且覆盖前述基板2的大致整面的方式设置的栅极绝缘层12、以与前述栅电极11相对的方式设于前述栅极绝缘层12表面的半导体层13、以覆盖前述半导体层13表面的一部分的方式设置的保护膜14、以覆盖前述保护膜14和前述半导体层13的一方侧端部且与形成于前述基板2表面的前述栅极绝缘层12接触的方式设置的漏电极16、以覆盖前述保护膜14和前述半导体层13的另一方侧端部且与形成于前述基板2表面的前述栅极绝缘层12接触的方式设置的源电极17、以及以覆盖前述漏电极16和前述源电极17的方式设置的绝缘保护层18。也可以在栅电极11的表面出于消除与栅电极的高低差等理由而形成阳极氧化被膜(未图示)。

[0045] 前述半导体层13可以使用非晶硅、多晶硅等,若使用ZnO、IGZO(In-Ga-Zn-O)、ITO等透明半导体膜,则从能够抑制起因于光吸收的光载波的弊害,增大元件的开口率的观点考虑也优选。

[0046] 进一步,为了降低肖特基障壁的宽度、高度,可以在半导体层13与漏电极16或源电极17之间设置欧姆接触层15。欧姆接触层可以使用n型非晶硅、n型多晶硅等以高浓度添加了磷等杂质的材料。

[0047] 栅极总线26、数据总线25、共用线29优选为金属膜,更优选Al、Cu、Au、Ag、Cr、Ta、Ti、Mo、W、Ni或其合金,在使用Al或其合金的配线的情况下特别优选。另外,绝缘保护层18是具有绝缘功能的层,由氮化硅、二氧化硅、硅氮化膜等形成。

[0048] 图2和图3所示的实施方式中,共用电极22是在栅极绝缘层12上的几乎整面形成的平板状电极,另一方面,像素电极21是在覆盖共用电极22的绝缘保护层18上形成的梳形电极。即,共用电极22配置于比像素电极21更靠近第一基板2的位置,这些电极隔着绝缘保护

层18彼此重叠地配置。像素电极21和共用电极22由例如ITO (Indium Tin Oxide)、IZO (Indium Zinc Oxide)、IZTO (Indium Zinc Tin Oxide) 等透明导电性材料形成。像素电极21和共用电极22由透明导电性材料形成,因此在单位像素面积内开口的面积变大,开口率和透射率增加。

[0049] FFS模式的显示元件中,关于像素电极21和共用电极22,为了在这些电极间形成边缘电场,以像素电极21和共用电极22之间的相对于基板方向水平的电极间距离:Rh小于第一基板2与第二基板7的距离:G的方式形成。这里,电极间距离:Rh表示各电极间的基板水平方向的距离。图3中,平板状的共用电极22与梳形的像素电极21重合,因此显示的是电极间距离:Rh=0的例子,电极间距离:Rh小于第一基板2与第二基板7的距离(即,单元间隙):G,形成边缘电场E。因此,FFS型的液晶显示元件可以利用在相对于形成像素电极21的梳形的线垂直的方向上形成的水平方向的电场、和抛物线状的电场。像素电极21的梳状部分的电极宽:l、和像素电极21的梳状部分的间隙宽:m优选形成为利用产生的电场能够将液晶层5内的液晶分子全部驱动的程度宽度。

[0050] 本发明的液晶显示元件具有如下特征:像素电极与共用电极之间的电极间距离:R(μm)与施加电压:E(V)满足以下两个关系。

[0051] $E/R \geq 3 \text{ (V}/\mu\text{m)}$

[0052] $E \leq 15 \text{ (V)}$

[0053] 施加于像素电极的施加电压:E(V)由前述半导体的材质、被驱动的液晶材料的介电常数等决定,通常为20V以下,从耗电的关系出发,优选15V以下,优选12V以下,进一步优选10V以下,特别优选8V以下,从耗电的观点出发优选驱动电压的最低值低,但从前述观点出发,哪怕最低也必须为1.2V左右,通常为3.3V以上,更通常为5V以上。

[0054] 本发明中,具有电极间距离:R(μm)与VA模式等相比小的特征,距离的定义是指像素电极与共用电极的最小距离,与前述基板水平的电极间距离Rh不同。即,FFS模式中,存在水平的电极间距离Rh为0的情况,但由于在像素电极与共用电极之间存在绝缘层,因此R为有限的值。

[0055] 在将像素电极和共用电极均制成梳形电极的情况下,电极间距离也显示有限的值,但在该情况下,电极间距离小于单元间隙:G。电极间距离优选3 μm 以下,更优选2 μm 以下,进一步优选1 μm 以下,特别优选0.5 μm 以下。

[0056] 液晶显示元件的单元间隙通常为5至1 μm ,优选4至2 μm ,更优选4至2.5 μm ,特别优选4至3 μm 。

[0057] 由上所述,本发明的液晶显示元件中,具有E/R的值为3以上的特征,优选5以上,更优选10以上,进一步优选15以上,特别优选20以上。

[0058] 如上所述,本发明的液晶显示元件由于起因于电极间距离的电位差梯度大,因此显示与电位差梯度小的元件不同的显示特性。例如,已知:被称作闪烁的、由于显示元件的亮度周期性变动而使显示隔一会儿闪现的现象,在能够视觉上认知的情况下,特别是即使在无法认知的情况下,也会由于长时间持续看而引发眼睛疲劳、倦怠感等,对健康造成不良影响。

[0059] 本发明人等发现:如本发明那样起因于电极间距离的电位差梯度大的显示元件中,显示元件中容易形成电位差梯度大的部分和小的部分,因此特别是容易产生前述闪烁

的影响。于是,研究了不易产生闪烁的显示元件与介电常数各向异性为负的特定液晶材料的组合,从而完成了本发明。

[0060] 从防止漏光的观点考虑,滤色器6优选在与薄膜晶体管 and 储能电容器23对应的部分形成黑矩阵(未图示)。

[0061] 在电极层3和滤色器6上,设有与构成液晶层5的液晶组合物直接抵接并诱发均质取向的一对取向膜4。取向膜4是例如经摩擦处理的聚酰亚胺膜,各取向膜的取向方向平行。这里,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是示意性表示由取向膜4诱发的液晶取向方向的图。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,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,优选以该x轴与液晶分子30的长轴方向所成的角 θ 成为大概 $0\sim 45^\circ$ 的方式取向。图3所示的例子中,显示的是x轴与液晶分子30的长轴方向所成的角 θ 大概为 0° 的例子。这样诱发液晶取向方向是为了提高液晶显示装置的最大透射率。

[0062] 另外,偏光板1和偏光板8可以按照调整各偏光板的偏光轴使视野角、对比度变得良好的方式进行调整,优选按照它们的透射轴在常黑模式下工作的方式具有彼此正交的透射轴。特别是优选按照偏光板1和偏光板8中的任一个具有与液晶分子30的取向方向平行的透射轴的方式配置。另外,优选以对比度变得最大的方式调整液晶的折射率各向异性 Δn 与单元厚度d之积。进一步也可以使用用于扩大视野角的相位差膜。

[0063] 上述那样构成的FFS型的液晶显示装置10通过薄膜TFT向像素电极21提供图像信号(电压),从而在像素电极21和共用电极22之间产生边缘电场,利用该电场驱动液晶。即,在不施加电压的状态下,液晶分子30按照其长轴方向与取向膜4的取向方向平行的方式配置。在施加电压时,在像素电极21和共用电极22之间形成抛物线形电场的等电位线直至像素电极21和共用电极22的上部,液晶层5内的液晶分子30沿着所形成的电场在液晶层5内旋转。本发明中,使用具有负的介电常数各向异性的液晶分子30,因此以液晶分子30的长轴方向与所产生的电场方向正交的方式旋转。虽然位于像素电极21附近的液晶分子30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的极化方向处于分子的短轴,因此液晶层5内的所有液晶分子30的长轴方向能够相对于取向膜4维持平行方向,而不在其长轴方向相对于取向膜4正交的方向上旋转。因此,与使用了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,能够获得优异的透射率特性。

[0064] 使用图1~图4说明的FFS型的液晶显示元件是一个例子,只要不脱离本发明的技术思想,则能够以其他各种各样的方式实施。例如,图5是将图1中形成于基板2上的电极层3的由II线包围的区域放大所得的平面图的其他例。如图5所示,像素电极21可以是具有狭缝的构成。另外,可以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。

[0065] 另外,图6是在图2中的III-III线方向上切断图1所示的液晶显示元件所得的截面图的其他例。图6所示的例子中,使用了梳形或具有狭缝的共用电极22,像素电极21和共用电极22的相对于基板方向水平的电极间距离为 $R=\alpha$ 。进一步,图3中示出的是共用电极22形成于栅极绝缘膜12上的例子,而如图6所示,也可以将共用电极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:l、共用电极22的电极宽:n、和电极间距离:Rh优选适宜调整为利用产生的电场能够将液晶层5内的液晶分子全部驱动的程度

宽度。

[0066] 另外,如图7所示,可以以像素电极41和共用电极42在同一面上间隔地咬合的状态设置。图7所示结构的FFS型显示元件中,以相对于基板方向水平的电极间距离R小于第一基板2与第二基板7的距离:G的方式形成。

[0067] 本发明涉及的FFS模式的液晶显示元件使用了特定的液晶组合物,因此能够兼顾高速响应和显示不良的抑制。

[0068] 另外,FFS模式的液晶显示元件在第一基板2与第二基板7之间注入液晶层5时,例如进行真空注入法或滴注(ODF:One Drop Fill)法等方法,而本申请发明中,能够抑制ODF法中将液晶组合物滴下于基板时的滴痕的产生。另外,滴痕定义为在显示黑色时滴下液晶组合物的痕迹显露白色的现象。

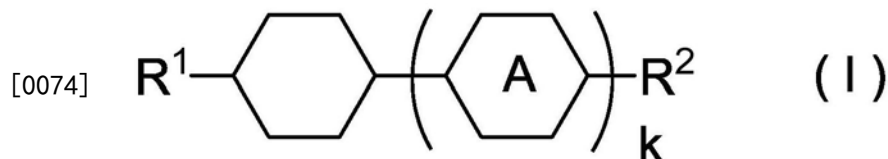
[0069] 滴痕的产生受到注入的液晶材料的较大影响,但进一步,根据显示元件的构成,其影响不可避免。FFS模式的液晶显示元件中,显示元件中形成的薄膜晶体管和梳形、具有狭缝的像素电极21等仅有薄的取向膜4、或薄的取向膜4和薄的绝缘保护层18等隔开液晶组合物的构件,因此不会完全遮断离子性物质的可能性高,无法避免由构成电极的金属材料与液晶组合物的相互作用引起的滴痕的产生。但FFS型的液晶显示元件中,通过组合使用本申请发明的液晶组合物,能够有效抑制滴痕的产生。

[0070] 另外,利用ODF法的液晶显示元件的制造工序中,需要根据液晶显示元件的尺寸而滴下最适的液晶注入量,而本申请发明的液晶组合物例如对液晶滴下时产生的滴下装置内的急剧压力变化、冲击的影响少,能够长时间稳定地持续滴下液晶,因此也能够保持较高的液晶显示元件的成品率。特别是最近流行的手机中经常使用的小型液晶显示元件,由于最适的液晶注入量少,因此将与最适值的偏差控制在一定范围内本身较困难,但通过使用本申请发明的液晶组合物,即使在小型液晶显示元件中也能够实现稳定的液晶材料的吐出量。

[0071] (液晶层)

[0072] 本发明中的液晶组合物含有1种或2种以上通式(I)所表示的化合物作为第一成分。

[0073] [化3]



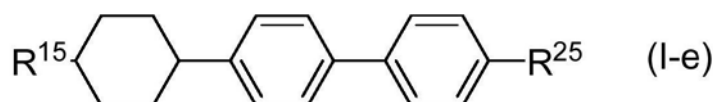
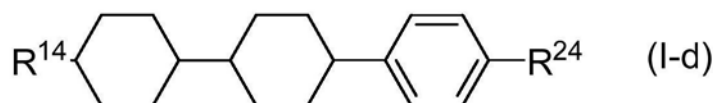
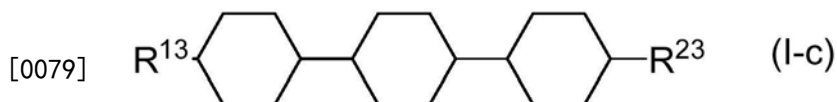
[0075] (式中, R^1 和 R^2 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基,A表示1,4-亚苯基或反式-1,4-亚环己基,k表示1或2,k为2时,两个A可以相同也可以不同。)

[0076] 作为通式(I)所表示的化合物的合计含量在组合物全体含量内的下限值,优选5质量%,更优选10质量%,进一步优选15质量%,特别优选20质量%,最优选25质量%,作为上限值,优选65质量%,更优选55质量%,进一步优选50质量%,特别优选47质量%,最优选45质量%。

[0077] 作为通式(I)所表示的化合物,具体而言,可列举例如下述通式(I-a)至通式(I-e)

所表示的化合物组所表示的化合物。

[0078] [化4]



[0080] (式中, $R^{11} \sim R^{15}$ 和 $R^{21} \sim R^{25}$ 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基。)

[0081] 选自通式 (I-a) ~ 通式 (I-e) 所表示的化合物组的化合物优选含有1种~10种, 特别优选含有1种~8种, 特别优选含有1种~5种, 也优选含有2种以上化合物。

[0082] $R^{11} \sim R^{15}$ 和 $R^{21} \sim R^{25}$ 分别独立地优选表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基或碳原子数2~8的烷氧基, 更优选表示碳原子数1~5的烷基、碳原子数2~5的烯基或碳原子数2~5的烷氧基, 表示烯基的情况下, 优选以下记载的式 (i) ~ 式 (iv) 所表示的结构。

[0083] [化5]

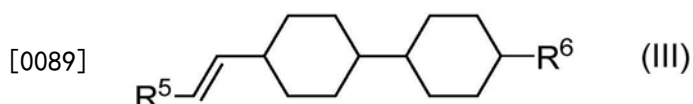


[0085] (式中, 与环结构在右端结合。)

[0086] 另外, R^{11} 和 R^{21} 、 R^{12} 和 R^{22} 、 R^{13} 和 R^{23} 、 R^{14} 和 R^{24} 、 R^{15} 和 R^{25} 可以相同也可以不同, 优选表示不同的取代基。在用于重视液晶元件特性中的响应速度的用途的情况下, 优选它们中的一方为前述烯基。另一方面, 在液晶显示元件中特别重视可靠性的情况下, 优选它们双方为烷基。双方为烷基的情况下, 优选其碳原子数不同。

[0087] 从这些方面出发, 作为一方为前述烯基的通式 (I) 所表示的化合物, 优选含有选自下述通式 (III) 所表示的化合物组的至少一种化合物。

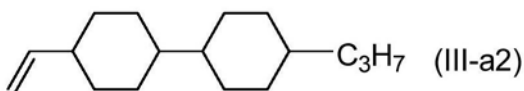
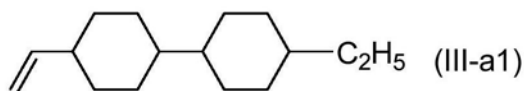
[0088] [化6]



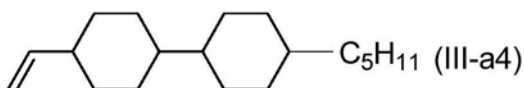
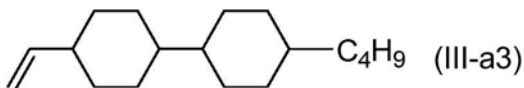
[0090] (式中, R^5 表示氢原子或甲基, R^6 表示碳原子数1~5的烷基、碳原子数2~5的烯基、碳原子数1~4的烷氧基。)

[0091] 通式 (III) 所表示的化合物更具体而言优选以下记载的化合物。

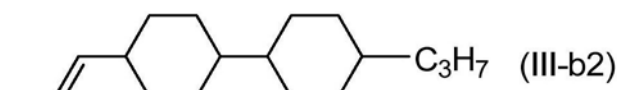
[0092] [化7]



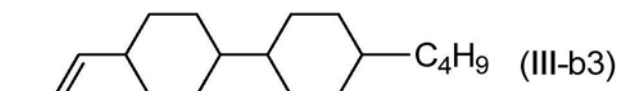
[0093]



[0094] [化8]



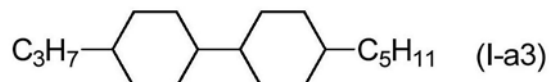
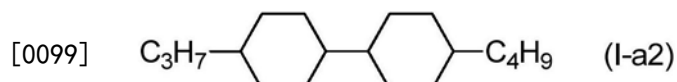
[0095]



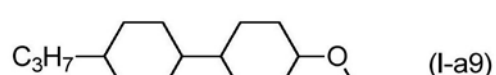
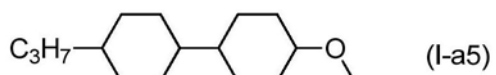
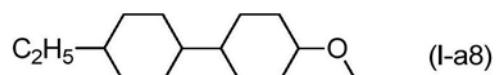
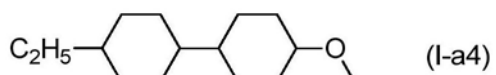
[0096] 含有通式(III)所表示的化合物的情况下,作为通式(III)所表示的化合物在液晶组合物中的含有率,作为下限值,优选5质量%,更优选15质量%,进一步优选20质量%,特别优选23质量%,最优选25质量%,作为上限值,优选70质量%,更优选60质量%,进一步优选55质量%,特别优选52质量%,最优选50质量%。更具体而言,在重视响应速度的情况下,作为下限值,优选20质量%,更优选30质量%,进一步优选35质量%,特别优选38质量%,最优选35质量%,作为上限值,优选70质量%,更优选60质量%,进一步优选55质量%,特别优选52质量%,最优选50质量%,在更加重视驱动电压的情况下,作为下限值,优选5质量%,更优选15质量%,进一步优选20质量%,特别优选23质量%,最优选25质量%,作为上限值,优选60质量%,更优选50质量%,进一步优选45质量%,特别优选42质量%,最优选40质量%。关于通式(III)所表示的化合物的比例,在液晶组合物中的通式(I)所表示的化合物的合计含量内,通式(III)所表示的化合物的含量作为下限值优选60质量%,更优选70质量%,进一步优选75质量%,特别优选78质量%,最优选80质量%,作为上限值,优选90质量%,更优选95质量%,进一步优选97质量%,特别优选99质量%,优选100质量%。

[0097] 另外,作为通式(III)所表示的化合物以外的通式(I-a)至通式(I-e)所表示的化合物,更具体而言优选以下记载的化合物。

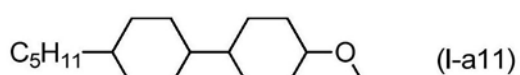
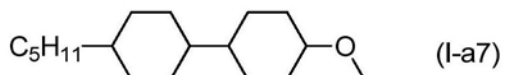
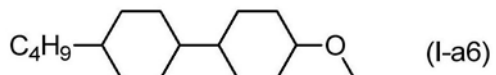
[0098] [化9]



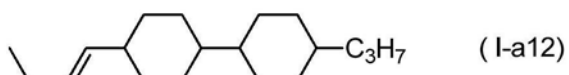
[0100] [化10]



[0101]



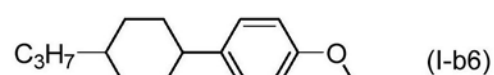
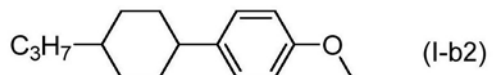
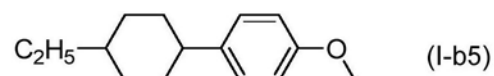
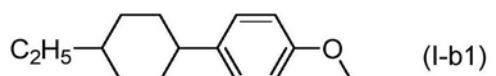
[0102] [化11]



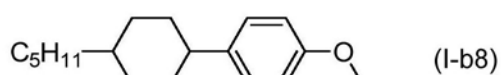
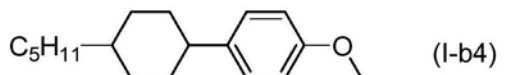
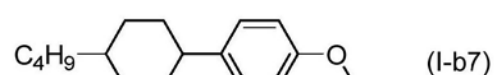
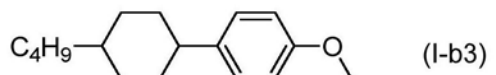
[0103]



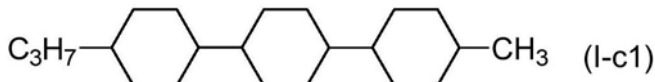
[0104] [化12]



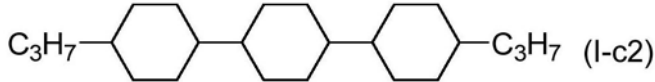
[0105]



[0106] [化13]

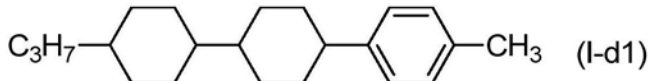


[0107]

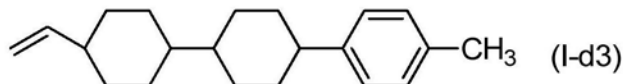
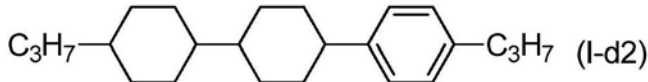


[0108]

[化14]

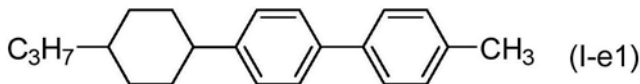


[0109]

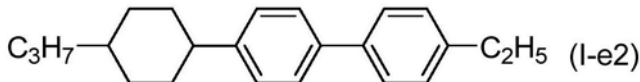


[0110]

[化15]



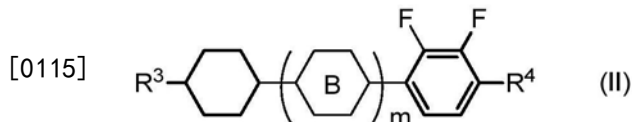
[0111]



[0112] 这些之中, 优选式 (III-a2)、式 (III-b2)、式 (I-a1) ~ 式 (I-a6)、式 (I-b2)、式 (I-b6)、式 (I-d1)、式 (I-d2)、式 (I-d)、和式 (I-e2) 所表示的化合物。

[0113] 本发明中的液晶组合物含有1种或2种以上通式 (II) 所表示的化合物作为第二成分。

[0114] [化16]

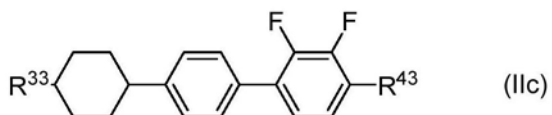
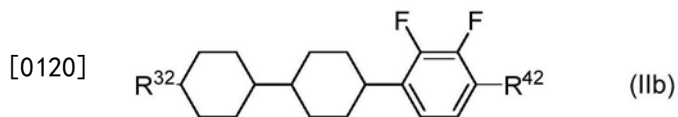
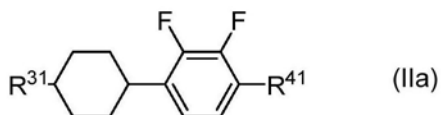


[0116] (式中, R^3 表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基, R^4 表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数4~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数3~8的烯氧基, B表示1,4-亚苯基或反式-1,4-亚环己基, m表示0、1或2, m为2时, 两个B可以相同也可以不同。)

[0117] 作为通式 (II) 所表示的化合物所表示的化合物在液晶组合物中的含有率, 作为下限值, 优选10质量%, 更优选20质量%, 进一步优选25质量%, 特别优选28质量%, 最优选30质量%, 作为上限值, 优选85质量%, 更优选75质量%, 进一步优选70质量%, 特别优选67质量%, 最优选65质量%。

[0118] 通式 (II) 所表示的化合物优选从以下记载的通式 (IIa) ~ 通式 (IIc) 所表示的化合物组中选择至少一种以上, 更优选选择两种以上。

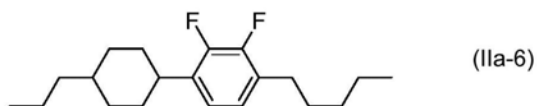
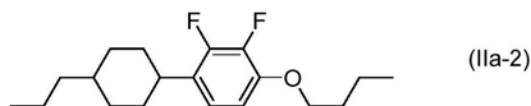
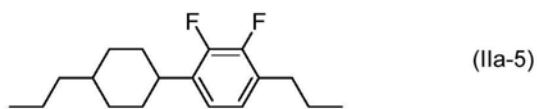
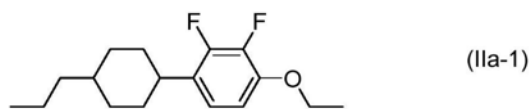
[0119] [化17]



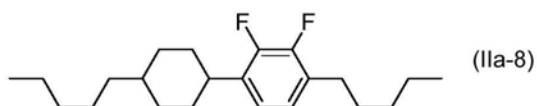
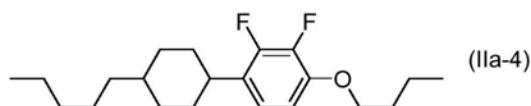
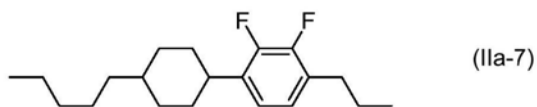
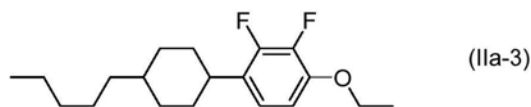
[0121] (式中, $R^{31} \sim R^{33}$ 和 $R^{41} \sim R^{43}$ 表示与通式 (II) 中的 R^3 和 R^4 相同的含义)

[0122] 通式 (IIa) 所表示的化合物具体而言优选以下记载的式 (IIa-1) ~ 式 (IIa-8) 所表示的化合物, 更优选式 (IIa-1) ~ 式 (IIa-4) 所表示的化合物, 进一步优选式 (IIa-1) 和式 (IIa-3) 所表示的化合物。

[0123] [化18]



[0124]



[0125] 通式 (IIa) 所表示的化合物作为下限值优选2质量%, 更优选3质量%, 作为上限值优选45质量%, 更优选35质量%, 进一步优选30质量%, 特别优选27质量%, 最优选25质量%。

[0126] 使用4种以上通式 (IIa) 所表示的化合物的情况下, 优选将式 (IIa-1) ~ 式 (IIa-4) 所表示的化合物组合使用, 式 (IIa-1) ~ 式 (IIa-4) 所表示的化合物的含量优选为通式 (IIa1) 所表示的化合物中的50质量%以上, 更优选为70质量%以上, 进一步优选为80质量%以上。

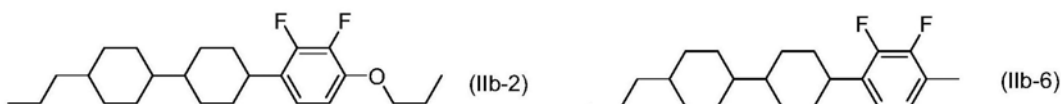
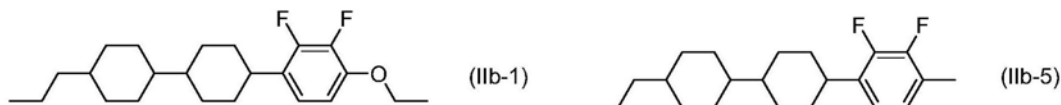
[0127] 使用3种通式 (IIa) 所表示的化合物的情况下, 优选将式 (IIa-1)、式 (IIa-2) 和式 (IIa-3) 所表示的化合物组合使用, 式 (IIa-1)、式 (IIa-2) 和式 (IIa-3) 所表示的化合物的含量优选为通式 (IIa) 所表示的化合物中的50质量%以上, 更优选为70质量%以上, 进一步优选为80质量%以上, 特别优选为85质量%以上, 最优选为90质量%以上。

[0128] 使用2种通式 (IIa) 所表示的化合物的情况下, 优选将式 (IIa-1) 和式 (IIa-3) 所表示的化合物组合使用, 式 (IIa-1) 和式 (IIa-3) 所表示的化合物的含量优选为通式 (IIa) 所表示的化合物中的50质量%以上, 更优选为70质量%以上, 进一步优选为80质量%以上, 特

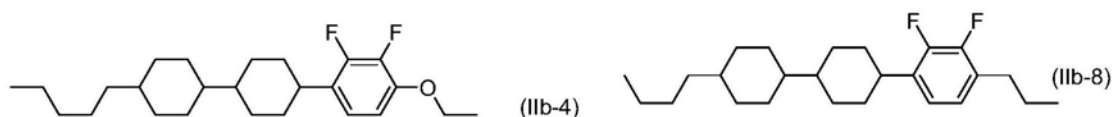
别优选为85质量%以上,最优选为90质量%以上。

[0129] 通式 (IIb) 所表示的化合物具体而言优选以下记载的式 (IIb-1) ~ 式 (IIb-8) 所表示的化合物,更优选式 (IIb-1) ~ 式 (IIb-4) 所表示的化合物,进一步优选式 (IIb-1) ~ 式 (IIb-3) 所表示的化合物,特别优选式 (IIb-1) 和式 (IIb-3) 所表示的化合物。

[0130] [化19]



[0131]



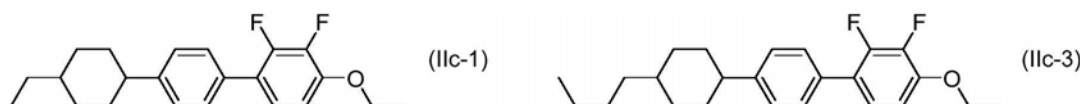
[0132] 使用4种以上通式 (IIb) 所表示的化合物的情况下,优选将式 (IIb-1) ~ 式 (IIb-4) 所表示的化合物组合使用,式 (IIb-1) ~ 式 (IIb-4) 所表示的化合物的含量优选为 (IIb) 所表示的化合物中的50质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为80质量%以上,特别优选为85质量%以上,最优选为90质量%以上。

[0133] 使用3种通式 (IIb) 所表示的化合物的情况下,优选将 (IIb-1) ~ 式 (IIb-3) 所表示的化合物组合使用,式 (IIb-1) ~ 式 (IIb-3) 所表示的化合物的含量优选为通式 (IIb) 所表示的化合物中的50质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为80质量%以上,特别优选为85质量%以上,最优选为90质量%以上。

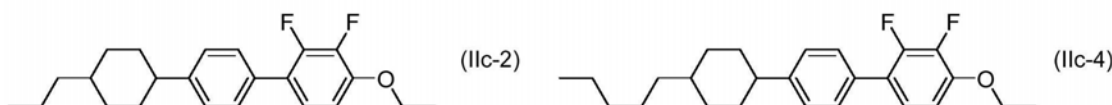
[0134] 使用2种通式 (IIb) 所表示的化合物的情况下,优选将式 (IIb-1) 和式 (IIb-3) 所表示的化合物组合使用,式 (IIb-1) 和式 (IIb-3) 所表示的化合物的含量优选为通式 (IIa2) 所表示的化合物中的50质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为80质量%以上,特别优选为85质量%以上,最优选为90质量%以上。

[0135] 通式 (IIc) 所表示的化合物具体而言优选以下记载的式 (IIc-1) ~ (IIc-4) 所表示的化合物,优选式 (IIc-1) 或式 (IIc-2) 所表示的化合物。

[0136] [化20]



[0137]

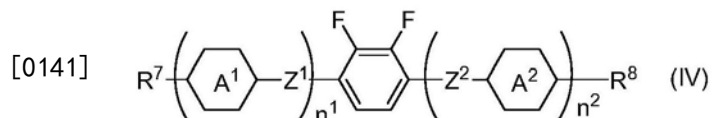


[0138] 使用2种以上通式 (IIc) 所表示的化合物的情况下,优选将式 (IIc-1) 和式 (IIc-2) 所表示的化合物组合使用,式 (IIc-1) 和式 (IIc-2) 所表示的化合物的含量优选为通式

(IIc) 所表示的化合物中的50质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为80质量%以上,特别优选为85质量%以上,最优选为90质量%以上。

[0139] 本发明的组合物优选进一步含有通式(IV)所表示的化合物。其中,通式(IV)所表示的化合物不包括通式(II)所表示的化合物。

[0140] [化21]



[0142] (式中R⁷和R⁸分别独立地表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基,该烷基、烯基、烷氧基或烯氧基中的1个以上的氢原子可以被氟原子取代,该烷基、烯基、烷氧基或烯氧基中的亚甲基只要氧原子不连续结合就可以被氧原子取代,只要羰基不连续结合就可以被羰基取代,

[0143] A¹和A²分别独立地表示1,4-亚环己基、1,4-亚苯基或四氢吡喃-2,5-二基,A¹或/和A²表示1,4-亚苯基的情况下,该1,4-亚苯基中的1个以上的氢原子可以被氟原子取代,

[0144] Z¹和Z²分别独立地表示单键、-OCH₂-、-OCF₂-、-CH₂O-、或CF₂O-,n¹和n²分别独立地表示0、1、2或3,n¹+n²为1~3,A¹、A²、Z¹和/或Z²存在多个的情况下,它们可以相同也可以不同,不包括n¹为1或2、n²为0、A¹的至少一个为1,4-亚环己基且所有的Z¹为单键的化合物。)

[0145] 作为通式(IV)所表示的化合物在液晶组合物中的含有率,作为下限值,优选2质量%,更优选3质量%,进一步优选4质量%,特别优选5质量%,作为上限值,优选45质量%,更优选35质量%,进一步优选30质量%,特别优选27质量%,最优选25质量%。

[0146] 通式(IV)中,R⁷和R⁸在所结合的结构为环己烷或四氢吡喃时优选为烷基或烯基,为苯时优选为烷基、烷氧基或烯基。为环己烷或四氢吡喃时,优选表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基,更优选表示碳原子数1~8的烷基,更优选表示碳原子数3~5的烷基,进一步优选表示碳原子数3或5的烷基,优选为直链。另外,通式(IV)中,R⁷和R⁸在所结合的结构为苯时优选表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基,优选表示碳原子数1~8的烷基或碳原子数1~8的烷氧基,更优选表示碳原子数3~5的烷基或碳原子数2~4的烷氧基,更优选表示碳原子数3或5的烷基或碳原子数2或4的烷氧基,进一步优选表示碳原子数2或4的烷氧基,优选为直链。

[0147] 在重视显示元件的响应速度的改善的情况下,优选烯基,在重视电压保持率等的可靠性的情况下,优选烷基。作为烯基,优选以下记载的式(i)~式(iv)所表示的结构。

[0148] [化22]



[0150] (式中,与环结构在右端结合。)

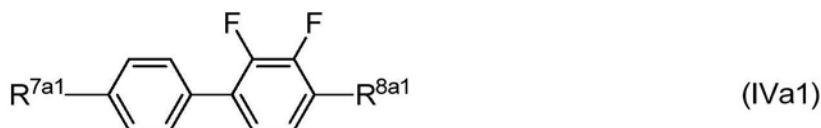
[0151] A¹和A²分别独立地优选1,4-亚环己基、1,4-亚苯基或四氢吡喃-2,5-二基。

[0152] 在重视粘度的降低的情况下,Z¹和Z²分别独立地优选单键,在重视增大Δε的绝对值的情况下,优选-OCH₂-、-OCF₂-、-CH₂O-、或-CF₂O-,优选按照氧原子连结于2,3-二氟苯-1,4-二基的方式配置。

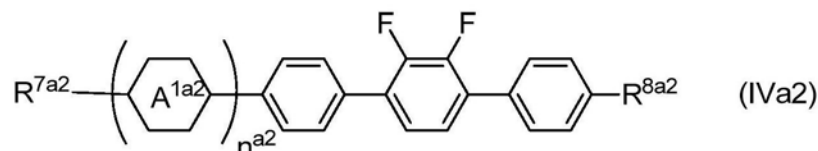
[0153] n¹+n²优选2以下,在重视粘度的降低的情况下,优选1,在重视T_{ni}的情况、重视Δn的增大的情况下,优选2。

[0154] 通式(IV)所表示的化合物优选选自以下记载的通式(IVa1)和(IVa2)所表示的化合物组中。

[0155] [化23]



[0156]

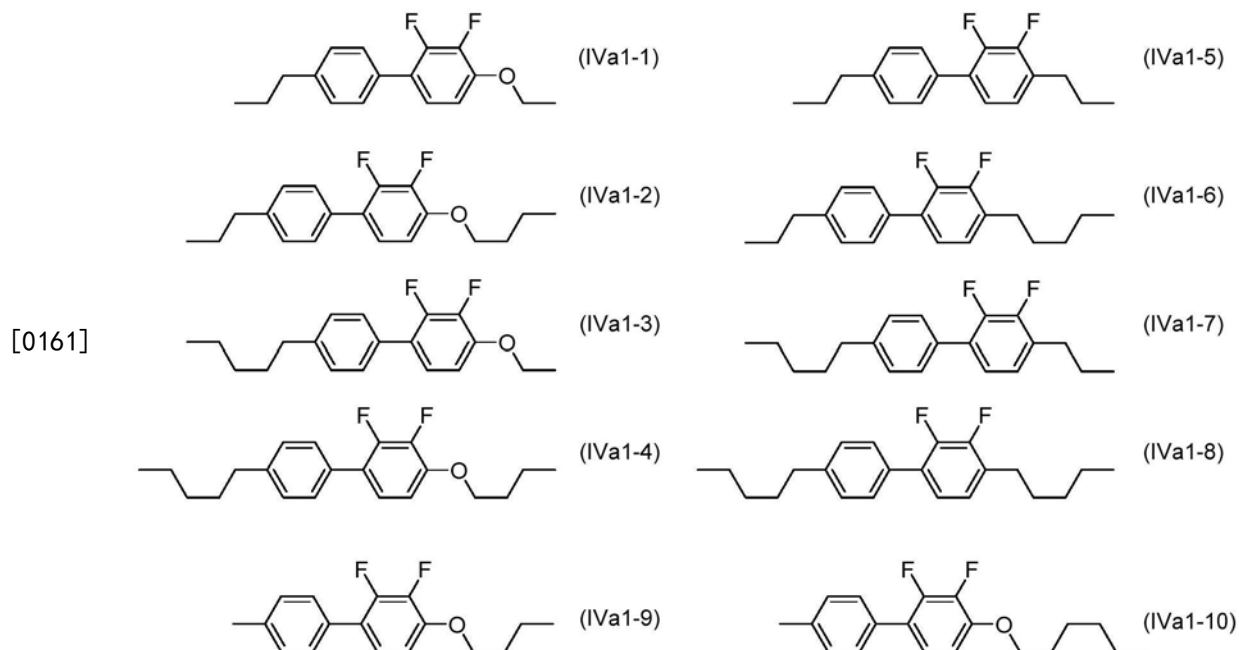


[0157] (式中, R^{7a1} 和 R^{7a2} 、 R^{8a1} 和 R^{8a2} 分别独立地表示碳原子数1~8的烷基、碳原子数2~8的烯基、碳原子数1~8的烷氧基或碳原子数2~8的烯氧基, 该烷基、烯基、烷氧基或烯氧基中的1个以上的氢原子可以被氟原子取代, 该烷基、烯基、烷氧基或烯氧基中的亚甲基只要氧原子不连续结合就可以被氧原子取代, 只要羰基不连续结合就可以被羰基取代,

[0158] n^{a2} 表示0或1, A^{1a2} 表示1, 4-亚环己基、1, 4-亚苯基或四氢吡喃-2, 5-二基, 通式(IVa1)和通式(IVa2)中的1, 4-亚苯基中的1个以上的氢原子可以被氟原子取代。)

[0159] 通式(IVa1)所表示的化合物具体而言优选以下记载的式(IVa1-1)~式(IVa1-9)所表示的化合物, 优选式(IVa1-1)~式(IVa1-4)、式(IVa1-9)、式(IVa1-10)所表示的化合物, 更优选式(IVa1-1)式(IVa1-3)、式(IVa1-9)、和式(IVa1-10)所表示的化合物, 进一步优选式(IVa1-1)和式(IVa1-9)所表示的化合物, 特别优选式(IVa1-1)所表示的化合物。

[0160] [化24]



[0162] 使用4种以上通式(IVa1)所表示的化合物的情况下, 优选将式(IVa1-1)~式(IVa1-4)、式(IVa1-9)、式(IVa1-10)所表示的化合物组合使用, 式(IVa1-1)~式(IVa1-4)、式(IVa1-9)、式(IVa1-10)所表示的化合物的含量优选为通式(IVa1)所表示的化合物中的50质量%以上, 更优选为70质量%以上, 进一步优选为80质量%以上, 特别优选为85质量%

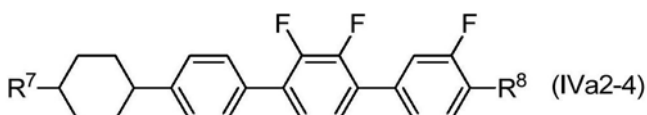
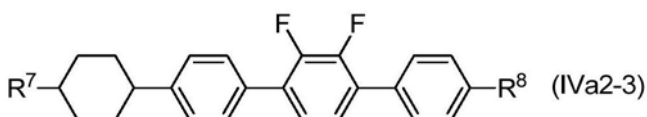
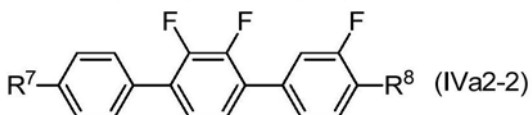
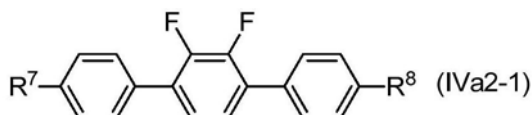
以上,最优选为90质量%以上。

[0163] 使用3种通式 (IVa1) 所表示的化合物的情况下,优选将式 (IVa1-1)、式 (IVa1-3) 或式 (IVa1-9) 所表示的化合物组合使用,式 (IVa1-1)、式 (IVa1-3) 和式 (IVa1-9) 所表示的化合物的含量优选为通式 (IVa1) 所表示的化合物中的50质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为80质量%以上,特别优选为85质量%以上,最优选为90质量%以上。

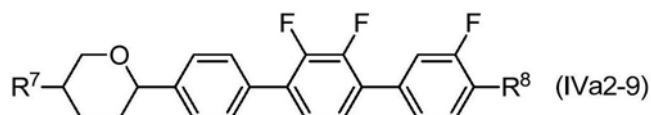
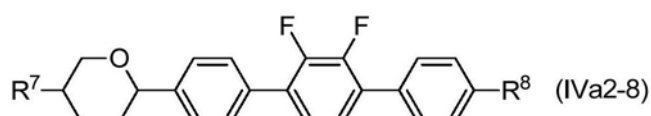
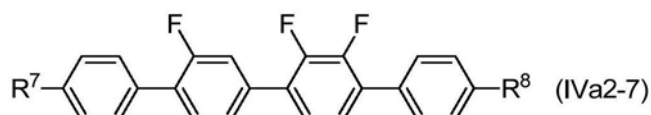
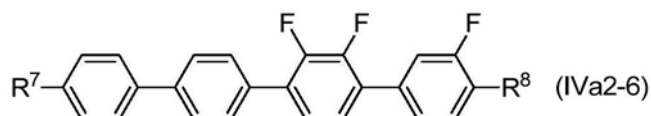
[0164] 使用2种通式 (IVa1) 所表示的化合物的情况下,优选将式 (IVa1-1) 和式 (IVa1-3) 所表示的化合物组合使用、或式 (IVa1-1) 和式 (IVa1-9) 所表示的化合物组合使用,该情况下,更优选将式 (IVa1-1) 和式 (IVa1-3) 所表示的化合物组合,式 (IVa1-1)、式 (IVa1-3) 和式 (IVa1-9) 所表示的化合物的含量优选为通式 (IVa1) 所表示的化合物中的50质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为80质量%以上,特别优选为85质量%以上,最优选为90质量%以上。

[0165] 通式 (IVa2) 所表示的化合物具体而言优选以下记载的通式 (IVa2-1) ~ 通式 (IVa2-9) 所表示的化合物。

[0166] [化25]



[0167] (IVa2-5)



[0168] (式中, R^7 表示与通式 (IV) 中的 R^7 相同的含义, R^8 表示与通式 (IV) 中的 R^8 相同的含义。)

[0169] 使用通式 (IVa2) 所表示的化合物的情况下, 优选使用式 (IVa2-1) 所表示的化合物, 式 (IVa2-1) 所表示的化合物的含量优选为通式 (IVa2) 所表示的化合物中的 50 质量% 以上, 更优选为 70 质量% 以上, 进一步优选为 80 质量% 以上, 特别优选为 85 质量% 以上, 最优选为 90 质量% 以上。

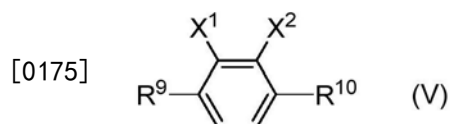
[0170] 通式 (IVa2) 中的 R^7 和 R^8 分别独立地表示碳原子数 1~8 的烷基、碳原子数 2~8 的烯基、碳原子数 1~8 的烷氧基或碳原子数 2~8 的烯氧基, 优选表示碳原子数 1~8 的烷基或碳原子数 2~8 的烯基, 更优选表示碳原子数 2~5 的烷基或碳原子数 2~5 的烯基, 进一步优选表示碳原子数 2~5 的烷基, 优选为直链, R^7 和 R^8 均为烷基的情况下, 优选各自的碳原子数不同。

[0171] 进一步详细描述, 优选 R^7 表示丙基 R^8 表示乙基的化合物或 R^7 表示丁基 R^8 表示乙基的化合物。

[0172] 本申请中的 1,4-亚环己基优选为反式-1,4-亚环己基。

[0173] 本发明的组合物也可以进一步含有通式 (V) 所表示的仅具有一个环结构的化合物。

[0174] [化26]



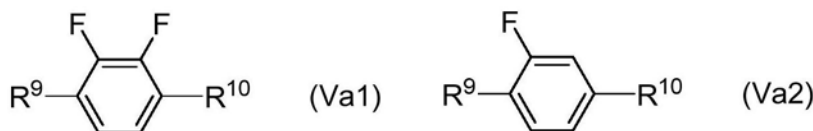
[0176] (R^9 和 R^{10} 分别独立地表示碳原子数 1~10 的烷基、碳原子数 2~10 的烯基、碳原子数 1~10 的烷氧基或碳原子数 2~10 的烯氧基, X^1 和 X^2 分别独立地表示碳原子数 1~3 的烷基、氟原子、氢原子或氯原子。)

[0177] R^9 和 R^{10} 分别独立地优选碳原子数 1~10 的烷基, 更优选 R^9 和 R^{10} 不同, 两个烷基的碳原子数的合计优选为 5 以上 10 以下。该情况下, 优选一方烷基的碳原子数为 5 至 10、另一方为 1 至 5。

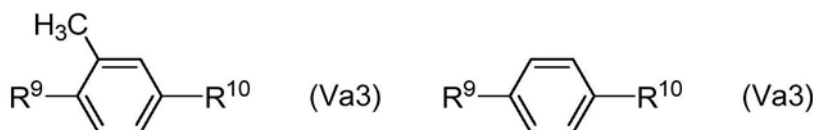
[0178] X^1 和 X^2 分别独立地优选碳原子数 1~3 的烷基、氟原子或氢原子, 更优选氟原子或氢原子。

[0179] 通式 (V) 所表示的化合物具体而言更优选下述化合物。

[0180] [化27]



[0181]



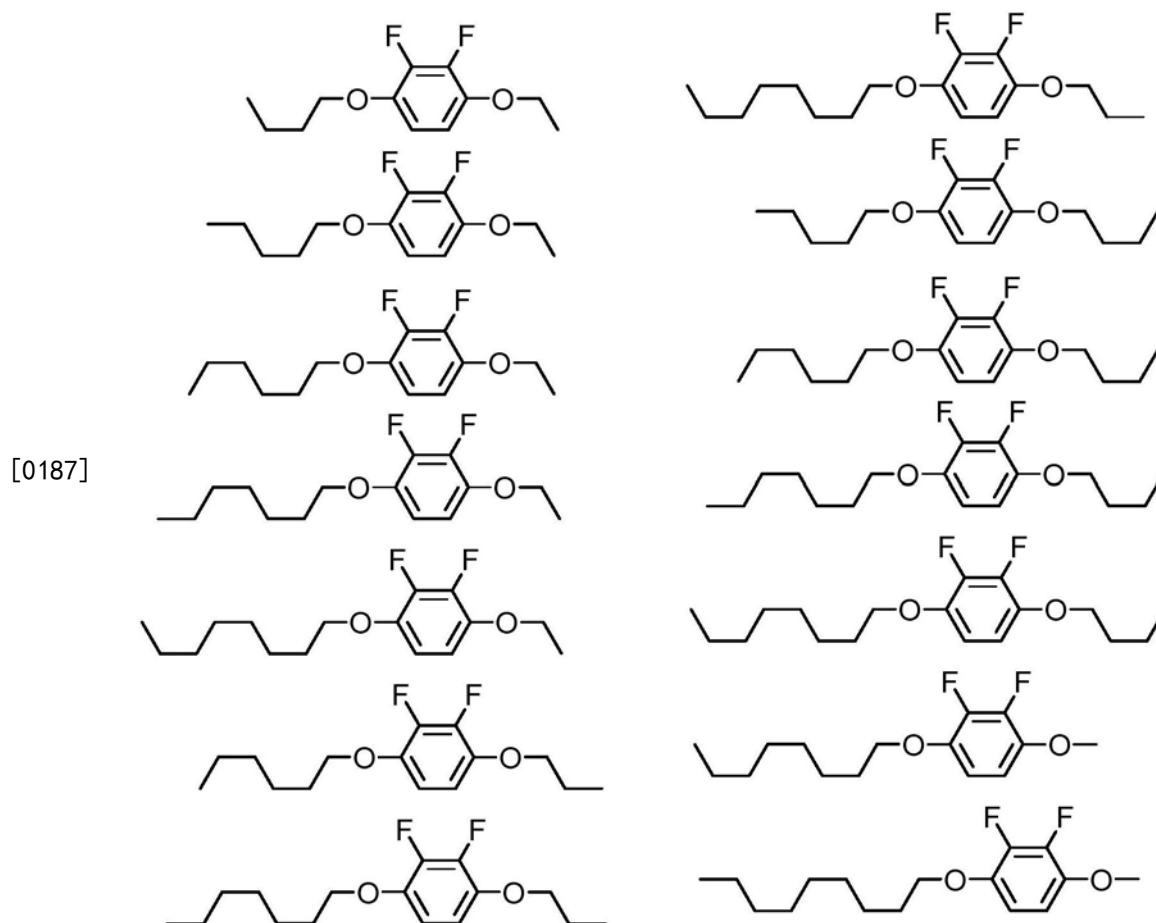
[0182] (R^9 、 R^{10} 、 X^1 和 X^2 分别独立地表示与通式 (V) 相同的含义。)

[0183] 其中, 优选通式 (Va1) 或 (Va3), 特别优选通式 (Va1)。

[0184] 含有通式(V)所表示的化合物的情况下,其含量优选1至10%,更优选1至8%,特别优选2至5%。

[0185] 更具体而言,优选以下的化合物。

[0186] [化28]



[0188] 本发明中的液晶组合物将通式(I)和通式(II)所表示的化合物作为必须成分,可以进一步含有通式(IV)所表示的化合物(其中,通式(II)所表示的化合物除外)。液晶组合物中含有的式(I)、式(II)、和通式(IV)所表示的化合物的合计含量优选80~100质量%,更优选85~100质量%,进一步优选90~100质量%,特别优选95~100质量%,最优选97~100质量%。

[0189] 关于本申请液晶组合物中含有的通式(I)和通式(II)所表示的化合物的合计含量,作为下限值,优选55质量%,更优选65质量%,进一步优选70质量%,特别优选73质量%,最优选75质量%,作为上限值,优选85质量%,更优选90质量%,进一步优选92质量%,特别优选94质量%,最优选95质量%。

[0190] 本申请发明的液晶组合物优选不含有分子内具有过氧(-CO-OO-)结构等氧原子彼此结合的结构化合物。

[0191] 在重视液晶组合物的可靠性和长期稳定性的情况下,优选将具有羰基的化合物的含量相对于前述组合物的总质量设为5质量%以下,更优选设为3质量%以下,进一步优选设为1质量%以下,最优选实质上不含有。

[0192] 优选增多分子内的环结构全部为6元环的化合物的含量,优选将分子内的环结构

全部为6元环的化合物的含量相对于前述组合物的总质量设为80质量%以上,更优选设为90质量%以上,进一步优选设为95质量%以上,最优选实质上仅由分子内的环结构全部为6元环的化合物构成液晶组合物。

[0193] 为了抑制由液晶组合物的氧化引起的劣化,优选减少具有亚环己烯基作为环结构的化合物的含量,优选将具有亚环己烯基的化合物的含量相对于前述组合物的总质量设为10质量%以下,更优选设为5质量%以下,进一步优选实质上不含有。

[0194] 为了抑制由液晶组合物的氧化引起的劣化,优选减少具有-CH=CH-作为连结基的化合物的含量,优选将该化合物的含量相对于前述组合物的总质量设为10质量%以下,更优选设为5质量%以下,进一步优选实质上不含有。

[0195] 在重视粘度的改善和 T_{NI} 的改善的情况下,优选减少分子内具有氢原子可被卤素取代的2-甲基苯-1,4-二基的化合物的含量,优选将前述分子内具有2-甲基苯-1,4-二基的化合物的含量相对于前述组合物的总质量设为10质量%以下,更优选设为5质量%以下,进一步优选实质上不含有。

[0196] 本发明的组合物中含有的化合物具有烯基作为侧链的情况下,在所述烯基与环己烷结合时该烯基的碳原子数优选为2~5,所述烯基与苯结合时该烯基的碳原子数优选为4~5,优选所述烯基的不饱和键与苯不直接结合。另外,在重视液晶组合物的稳定性的情况下,优选减少作为侧链具有烯基且具有2,3-二氟苯-1,4-二基的化合物的含量,优选将该化合物的含量相对于前述组合物的总质量设为10质量%以下,更优选设为5质量%以下,进一步优选实质上不含有。

[0197] 本发明中的液晶组合物的介电常数各向异性 $\Delta\epsilon$ 的值具有负的介电常数各向异性,介电常数各向异性的绝对值为2以上。介电常数各向异性 $\Delta\epsilon$ 的值在25℃时优选为-2.0至-6.0,更优选为-2.5至-5.0,特别优选为-2.5至-4.0,进一步详细描述,在重视响应速度的情况下,优选为-2.5~-3.4,在重视驱动电压的情况下,优选为-3.4~-4.0。

[0198] 本发明中的液晶组合物的折射率各向异性 Δn 的值在25℃时优选为0.08至0.13,更优选为0.09至0.12。进一步详细描述,在应对薄单元间隙的情况下,优选为0.10至0.12,在应对厚单元间隙的情况下,优选为0.08至0.10。

[0199] 本发明中的液晶组合物的旋转粘度(γ_1)优选150以下,更优选130以下,特别优选120以下。

[0200] 就本发明中的液晶组合物而言,作为旋转粘度与折射率各向异性的函数的Z优选表示特定的值。

[0201] [数1]

$$[0202] Z = \gamma_1 / \Delta n^2$$

[0203] (式中, γ_1 表示旋转粘度, Δn 表示折射率各向异性。)

[0204] Z优选13000以下,更优选12000以下,特别优选11000以下。

[0205] 本发明中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℃以上,优选为75℃以上,更优选为80℃以上,进一步优选为90℃以上。

[0206] 本发明的液晶组合物必须具有 10^{12} ($\Omega \cdot m$)以上的电阻率,优选 10^{13} ($\Omega \cdot m$)以上,更优选 10^{14} ($\Omega \cdot m$)以上。

[0207] 本发明的液晶组合物除了上述化合物以外还可以根据用途含有通常的向列液晶、

近晶液晶、胆甾醇液晶、抗氧化剂、紫外线吸收剂等,在要求液晶组合物的化学稳定性的情况下,优选在其分子内不具有氯原子,在要求液晶组合物对紫外线等光的稳定性的情况下,优选在其分子内不具有以萘环等为代表的共轭长度长且在紫外区域存在吸收峰的缩合环等。

[0208] 实施例

[0209] 以下列举实施例进一步详述本发明,但本发明不限于这些实施例。另外,以下的实施例和比较例的组合物中的“%”是指“质量%”。

[0210] 实施例中,测定的特性如下所述。

[0211] T_{NI} :向列相-各向同性液体相转变温度(°C)

[0212] Δn :25°C时的折射率各向异性

[0213] $\Delta \epsilon$:25°C时的介电常数各向异性

[0214] η :20°C时的粘度(mPa·s)

[0215] γ_1 :25°C时的旋转粘度(mPa·s)

[0216] 闪烁:使用德国autronic-MELCHERS制的液晶显示器电气光学特性评价装置DMS系列,在25°C施加频率60Hz、施加电压6V和3V的矩形波电场时的闪烁率(%)

[0217] ◎闪烁率1%以下(非常良好)

[0218] ○闪烁率1~2%(可容许的水平)

[0219] △闪烁率2%~5%(不可容许的水平)

[0220] ×闪烁率5%以上(非常恶劣)

[0221] VHR:在频率60Hz、施加电压1V的条件下60°C时的电压保持率(%)

[0222] 烧屏:

[0223] 液晶显示元件的烧屏评价是,在将预定的固定图案在显示区域内显示1000小时后在整个画面进行均匀显示时,通过目视对固定图案的残影水平进行以下的四个阶段评价。

[0224] ◎没有残影

[0225] ○残影极少,为可容许的水平

[0226] △有残影,为不可容许的水平

[0227] ×有残影,非常恶劣

[0228] 滴痕:

[0229] 液晶显示装置的滴痕评价是,通过目视对整面显示黑色时显露白色的滴痕进行以下的四个阶段评价。

[0230] ◎没有滴痕

[0231] ○滴痕极少,为可容许的水平

[0232] △有滴痕,为不可容许的水平

[0233] ×有滴痕,非常恶劣

[0234] 工艺适应性:

[0235] 工艺适应性如下评价:在ODF工艺中,使用定容计量泵每一次滴下各50pL液晶,将该操作进行100000次,对以下的“0~100次、101~200次、201~300次、••••99901~100000次”的各100次滴下的液晶量的变化进行以下的四个阶段评价。

[0236] ◎变化极小(能够稳定地制造液晶显示元件)

[0237] ○变化极小,为可容许的水平

[0238] △有变化,为不可容许的水平(由于产生斑,成品率恶化)

[0239] ×有变化,非常恶劣(产生液晶泄漏、真空气泡)

[0240] 低温下的溶解性:

[0241] 低温下的溶解性评价如下进行:调制液晶组合物后,在2mL的样品瓶中称量1g液晶组合物,对其在温度控制式试验槽中将以下作为一个循环持续施以温度变化:“-20℃(保持1小时)→升温(0.1℃/每分钟)→0℃(保持1小时)→升温(0.1℃/每分钟)→20℃(保持1小时)→降温(-0.1℃/每分钟)→0℃(保持1小时)→降温(-0.1℃/每分钟)→-20℃”,通过目视观察从液晶组合物的析出物的产生,进行以下的四个阶段评价。

[0242] ◎600小时以上未观察到析出物。

[0243] ○300小时以上未观察到析出物。

[0244] △在150小时以内观察到析出物。

[0245] ×在75小时以内观察到析出物。

[0246] 另外,实施例中对化合物的记载使用以下的简称。

[0247] (侧链)

[0248] -n -C_nH_{2n+1} 碳原子数n的直链状烷基

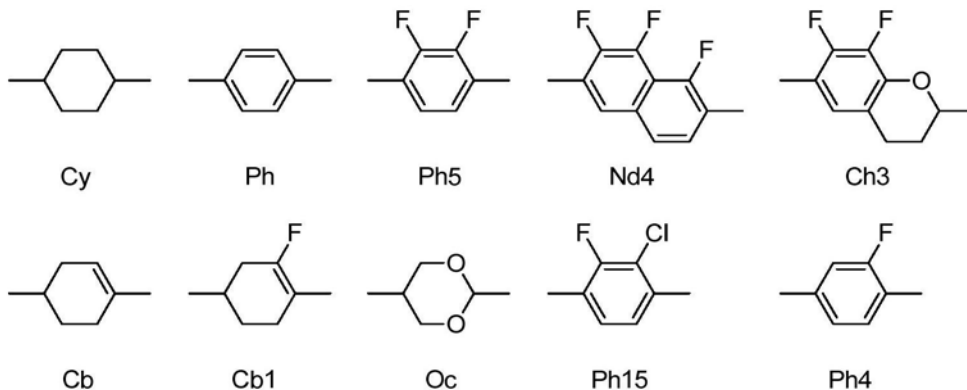
[0249] -On -OC_nH_{2n+1} 碳原子数n的直链状烷氧基

[0250] -V -C=CH₂ 乙烯基

[0251] -V_n -C=C-C_nH_{2n+1} 碳原子数(n+1)的1-烯

[0252] (环结构)

[0253] [化29]



[0255] (液晶显示元件的构成)

[0256] 制作通常用作TV的单元厚3.0μm的FFS模式的液晶显示元件。该显示元件的电极间距离:R为像素电极与共用电极之间的绝缘膜的膜厚,为0.5μm,施加电压:E为15V,E/R的值为30V/μm。液晶组合物的注入使用滴下法进行,进行闪烁、烧屏、滴痕、工艺适应性和低温下的溶解性的评价。

[0257] 绝缘膜的膜厚测定使用电子显微镜进行。

[0258] (实施例1(液晶组合物1)和比较例1)

[0259] 调制具有以下所示组成的液晶组合物(液晶组合物1),测定其物性值。将该结果示于下表。

[0260] 进一步,向前述液晶显示元件注入所调制的液晶组合物1,进行各种物性值和显示

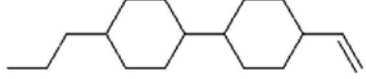
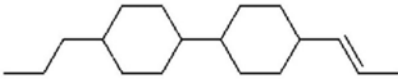
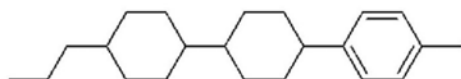
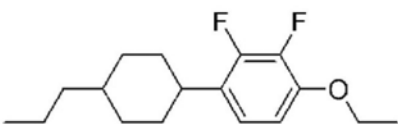
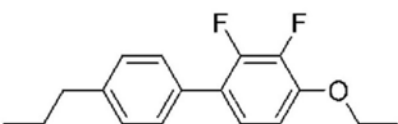
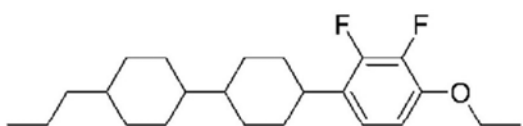
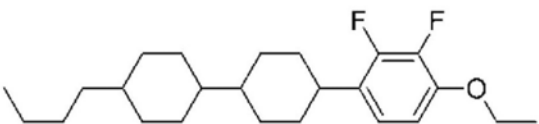
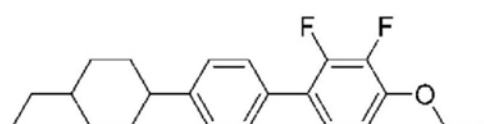
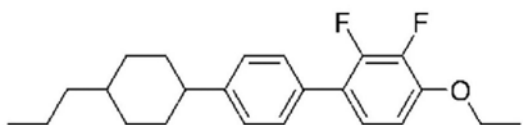
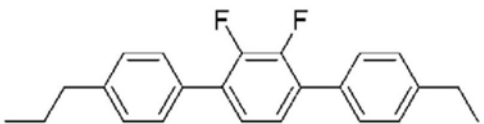
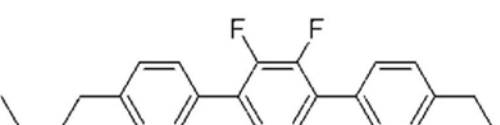
特性的评价。

[0261] 同时,调制具有与本发明中规定的液晶组合物不同构成的比较例1的液晶组合物,同样地制作液晶显示元件,并进行评价。

[0262] 另外,含量左侧的记号是上述化合物的简称的记载。

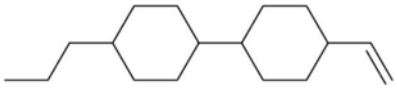

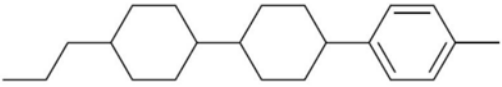
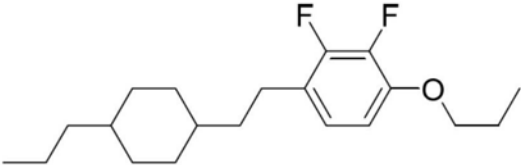
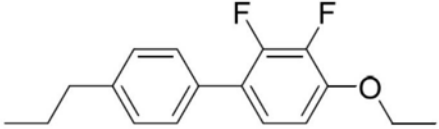
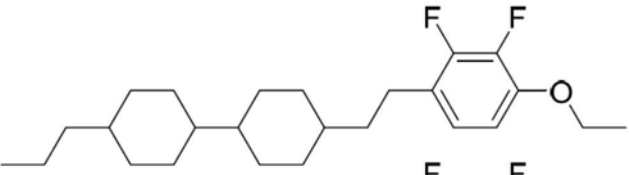
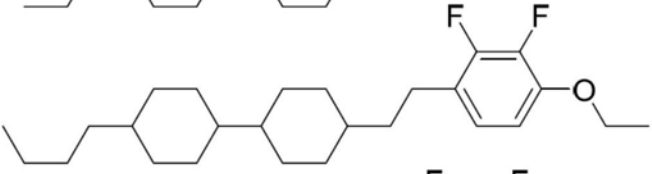
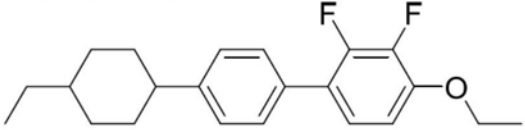
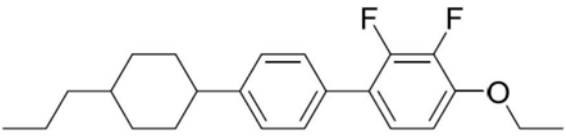
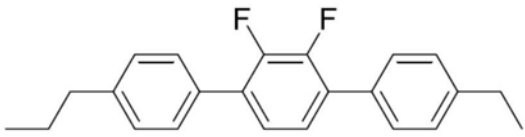
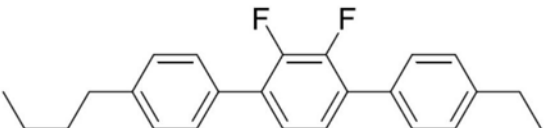
[0263] [化30]

[0264] 实施例1

		3CyCyV	32%
		3CyCyV1	12%
		3CyCyPh1	4%
		3CyPh5O2	7%
		3CyPh5O2	10%
[0265]		3CyCyPh5O2	10%
		4CyCyPh5O2	2%
		2CyPhPh5O2	5%
		3CyPhPh5O2	8%
		3PhPh5Ph2	5%
		3PhPh5Ph2	5%

[0266] [化31]

[0267] 比较例1

		3CyCyV	32%
		3CyCyV1	12%
		3CyCyPh1	4%
		3Cy2Ph5O2	7%
		3CyPh5O2	10%
[0268]		3CyCy2Ph5O2	10%
		4CyCy2Ph5O2	2%
		2CyPhPh5O2	5%
		3CyPhPh5O2	8%
		3PhPh5Ph2	5%
		3PhPh5Ph2	5%

[0269] [表1]

[0270]	样品名	实施例1	比较例1
	$T_{NI}/^{\circ}C$	76.6	76.2
	Δn	0.110	0.108
	$\Delta \epsilon$	-3.03	-2.74
	$\eta/mPa \cdot s$	13.6	12.0
	$\gamma_1/mPa \cdot s$	90	94
	$\gamma_1/\Delta n^2$	7.4	8.1
	$\gamma_1/\Delta n^2/ \Delta \epsilon $	2.45	2.94
	3-Cy-Cy-V	32	32
	3-Cy-Cy-V1	12	12
	3-Cy-Cy-Ph-1	4	4
	3-Cy-Ph5-02	7	
	3-Ph-Ph5-02	10	10
	3-Cy-Cy-Ph5-02	10	
	4-Cy-Cy-Ph5-02	2	
	2-Cy-Ph-Ph5-02	5	5
	3-Cy-Ph-Ph5-02	8	8
	3-Ph-Ph5-Ph-2	5	5
	4-Ph-Ph5-Ph-2	5	5
	3-Cy-2-Ph5-03		7
	3-Cy-Cy-2-Ph5-04		10
	4-Cy-Cy-2-Ph5-02		2
	透射率 (n-FFS) /%	90	88
	对比度 (n-FFS)	293	265
	响应速度 (n-FFS) /ms	4.4	4.8
	闪烁	○	×
	闪烁 (低施加电压)	◎	△

[0271] 可知:液晶组合物1具有作为TV用液晶组合物实用的76.6°C的 T_{NI} ,具有大的 $\Delta \epsilon$ 的绝对值,具有低的 η 和最适的 Δn 。使用液晶组合物1制作FFS模式的液晶显示元件,通过前述方法评价闪烁,结果显示了非常优异的评价结果。

[0272] 另一方面可知:比较例1的液晶显示元件在透射率、对比度、响应速度方面为稍差的程度,而在闪烁特性方面,与实施例1的显示元件相比差。

[0273] (实施例2(液晶组合物2)和比较例2)

[0274] 调制具有以下所示组成的液晶组合物(液晶组合物2)的液晶组合物,同样地调制FFS模式的液晶显示元件并测定其物性值。将该结果示于下表。

[0275] 同时,调制具有与本发明中规定的液晶组合物不同构成的比较例2的液晶组合物,同样地制作液晶显示元件,并进行评价。

[0276] [表2]

[0277]	样品名	实施例2	比较例2
--------	-----	------	------

$T_{NI}/^{\circ}\text{C}$	86.5	89.7
Δn	0.110	0.088
$\Delta \varepsilon$	-3.90	-3.32
$\eta/\text{mPa} \cdot \text{s}$	22.0	21.0
$\gamma_1/\text{mPa} \cdot \text{s}$	144	162
$\gamma_1/\Delta n^2$	11.9	20.9
$\gamma_1/\Delta n^2/ \Delta \varepsilon $	3.05	6.30
3-Cy-Cy-V	16	16
3-Cy-Cy-V1	10	10
3-Ph-Ph-1	5	5
3-Cy-Cy-Ph-1	6	6
3-Cy-Ph5-02	10	
5-Cy-Ph5-02	5	
3-Ph-Ph5-02	5	
3-Cy-Cy-Ph5-02	11	11
3-Cy-Cy-Ph5-03	9	9
4-Cy-Cy-Ph5-02	11	11
2-Cy-Ph-Ph5-02	2	
3-Cy-Ph-Ph5-02	4	
3-Ph-Ph5-Ph-2	6	
3-Cy-2-Ph5-03		10
4-Cy-2-Ph5-02		10
3-Cy-Cy-2-Ph5-04		6
4-Cy-Cy-2-Ph5-02		6
透射率 (n-FFS) / %	88	85
对比度 (n-FFS)	286	254
响应速度 (n-FFS) /ms	6.1	7.8
闪烁	○	×
闪烁 (低施加电压)	◎	×

[0278] 可知:液晶组合物2具有作为TV用液晶组合物实用的液晶相温度范围,具有大的介电常数各向异性的绝对值,具有低的粘性和最适的 Δn 。

[0279] 可知:比较例2的液晶显示元件在透射率、对比度、响应速度方面为稍差的程度,而在闪烁特性方面与实施例2的显示元件相比差。

[0280] (实施例3至8)

[0281] 调制具有以下所示组成的实施例3至8的液晶组合物,同样地制作FFS模式的显示元件并测定其物性值。将该结果示于下表。

[0282] [表3]

样品名	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8
$T_{NI}/^{\circ}\text{C}$	76.1	86.5	75.6	85.7	76.9	74.5

Δn	0.110	0.109	0.109	0.110	0.110	0.109
$\Delta \epsilon$	-3.09	-3.84	-3.07	-3.87	-2.99	-2.73
$\eta/\text{mPa} \cdot \text{s}$	12.2	19.5	15.2	23.4	13.5	13.4
$\gamma_1/\text{mPa} \cdot \text{s}$	81	126	98	153	89	88
$\gamma_1/\Delta n^2$	6.7	10.6	8.2	12.6	7.4	7.4
$\gamma_1/\Delta n^2/ \Delta \epsilon $	2.17	2.76	2.69	3.27	2.46	2.71
3-Cy-Cy-V	35	19	31	17	32	32
3-Cy-Cy-V1	12	10	11	10	12	12
3-Ph-Ph-1		5		5		
3-Cy-Cy-Ph-1	2	9		2	4	4
3-Cy-Ph-Ph-2	6					
3-Cy-Ph5-02	4	8	13	12	7	7
5-Cy-Ph5-02		3	6	7		
1-Ph-Ph5-04					10	
3-Ph-Ph5-02	10	8				10
5-Ph-Ph5-02	4					
3-Cy-Cy-Ph5-3						12
3-Cy-Cy-Ph5-02	3	11	11	10	10	
3-Cy-Cy-Ph5-03		2		9		
4-Cy-Cy-Ph5-02		9		10	2	
2-Cy-Ph-Ph5-02	12	7	5	4	5	5
3-Cy-Ph-Ph5-02	12	9	10	6	8	8
3-Ph-Ph5-Ph-2			13	4	5	5
4-Ph-Ph5-Ph-2				4	5	5
透射率 (n-FFS) / %	90	89	89	88	89	90
对比度 (n-FFS)	302	295	289	279	288	290
响应速度 (n-FFS) / ms	3.7	5.8	4.7	8.0	4.2	4.3
闪烁	○	◎	○	◎	○	◎
闪烁 (低施加电压)	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0284] 可知：实施例3至8的液晶显示元件也具有作为液晶TV实用的特性，有效地降低了对于FFS模式而言特征性的闪烁。

[0285] (实施例9至16)

[0286] 调制具有以下所示组成的实施例9至16的液晶组合物，同样地制作FFS模式的显示元件并测定其物性值。将该结果示于下表。

[0287] [表4]

样品名	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12	实施例13	实施例14	实施例15	实施例16
$T_{NI}/^{\circ}\text{C}$	75.8	85.3	78.1	85.7	75.9	85.5	76.0	73.3
Δn	0.108	0.110	0.101	0.110	0.104	0.111	0.108	0.107
$\Delta \epsilon$	-3.17	-3.94	-3.00	-3.96	-3.06	-4.03	-3.13	-2.80
$\eta/\text{mPa} \cdot \text{s}$	18.5	25.5	15.9	23.5	19.9	27.6	18.4	18.2
$\gamma_1/\text{mPa} \cdot \text{s}$	131	180	111	160	137	188	130	129
$\gamma_1/\Delta n^2$	11.2	14.9	10.9	13.2	12.7	15.3	11.1	11.3

$\gamma_1 / \Delta n^2 / \Delta \epsilon $	3.54	3.78	3.63	3.34	4.14	3.79	3.56	4.02
3-Cy-Cy-2	25	20	25	20	25	18	25	25
3-Cy-Cy-4	10	5	10	3	8	3	10	10
3-Cy-Cy-5	5		6		5		5	5
3-Ph-Ph-1		5		5		5		
3-Cy-Cy-Ph-1		2	10	10		4		
3-Cy-Ph5-02	8	7	5	8	10	11	8	8
5-Cy-Ph5-02		4		5	9	9		
1-Ph-Ph5-04							9	
3-Ph-Ph5-02	9	6	10	7				9
5-Ph-Ph5-02			4					
3-Cy-Cy-Ph5-3								14
3-Cy-Cy-Ph5-02	12	11	6	8	11	10	12	
3-Cy-Cy-Ph5-03		10		3		7		
4-Cy-Cy-Ph5-02	2	11		9		10	2	
2-Cy-Ph-Ph5-02	9	5	12	10	10	7	9	9
3-Cy-Ph-Ph5-02	9	7	12	12	11	9	9	9
3-Ph-Ph5-Ph-2	5	3			5	3	5	5
4-Ph-Ph5-Ph-2	6	4			6	4	6	6
闪烁	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	◎
闪烁(低施加电压)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0289] 可知：实施例9至16的液晶显示元件也具有作为液晶TV实用的特性，有效地降低了对于FFS模式而言特征性的闪烁。进一步判明，这些显示元件具有较高的可靠性。

[0290] (实施例17和18)

[0291] 调制具有以下所示组成的实施例17和18的液晶组合物，同样地制作FFS模式的显示元件并测定其物性值。将该结果示于下表。

[0292] [表5]

[0293]

样品名	实施例17	实施例18
$T_{NI}/^{\circ}\text{C}$	85.8	85.0
Δn	0.103	0.103
$\Delta \epsilon$	-4.02	-4.04
$\eta/\text{mPa} \cdot \text{s}$	20.9	24.3
$\gamma_1/\text{mPa} \cdot \text{s}$	123	152
$\gamma_1 / \Delta n^2$	11.6	14.3
$\gamma_1 / \Delta n^2 / \Delta \epsilon $	2.88	3.55
3-Cy-Cy-2		22
3-Cy-Cy-4		3
3-Cy-Cy-V	20	
3-Cy-Cy-V1	10	
3-Cy-Cy-Ph-1	7	7
3-Cy-Ph-Ph-2	3	4
3-Cy-Ph5-02	13	13

5-Cy-Ph5-02	12	12
3-Cy-Cy-Ph5-02	10	9
4-Cy-Cy-Ph5-02	5	6
2-Cy-Ph-Ph5-02	10	12
3-Cy-Ph-Ph5-02	10	12
闪烁	◎	◎
闪烁(低施加电压)	◎	◎

[0294] 可知:实施例17和18的液晶显示元件也具有作为液晶TV实用的特性,有效地降低了对于FFS模式而言特征性的闪烁。

[0295] 符号说明

[0296] 1,8 偏光板

[0297] 2 第一基板

[0298] 3 电极层

[0299] 4 取向膜

[0300] 5 液晶层

[0301] 6 滤色器

[0302] 7 第二基板

[0303] 11 栅电极

[0304] 12 栅极绝缘膜

[0305] 13 半导体层

[0306] 14 保护膜

[0307] 15 欧姆接触层

[0308] 16 漏电极

[0309] 17 源电极

[0310] 18 绝缘保护层

[0311] 21 像素电极

[0312] 22 共用电极

[0313] 23 储能电容器

[0314] 25 数据总线

[0315] 27 源极总线

[0316] 29 共用线

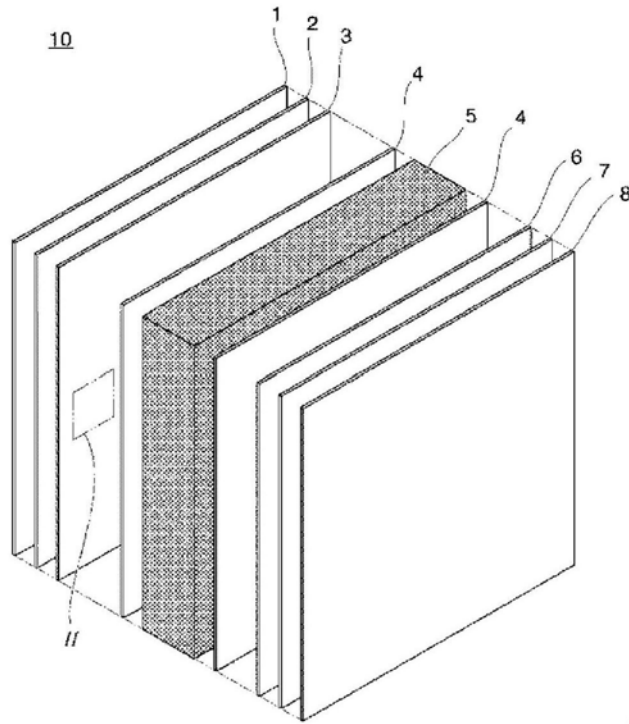


图1

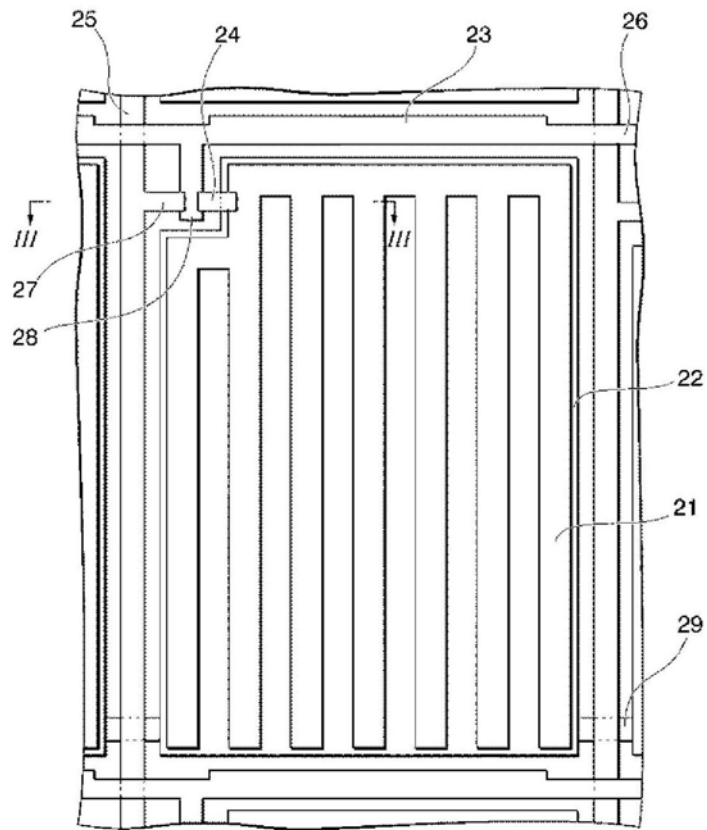


图2

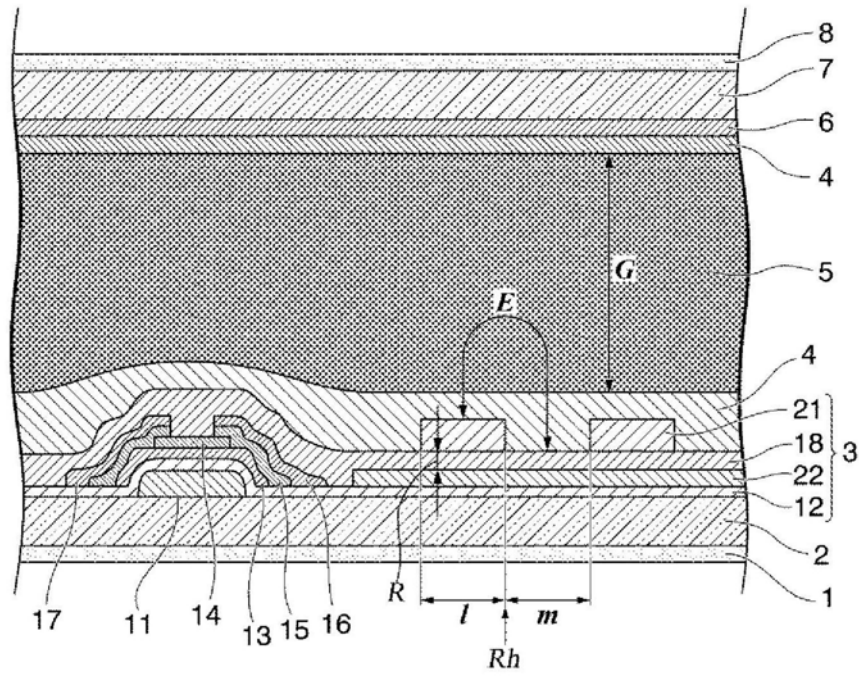


图3

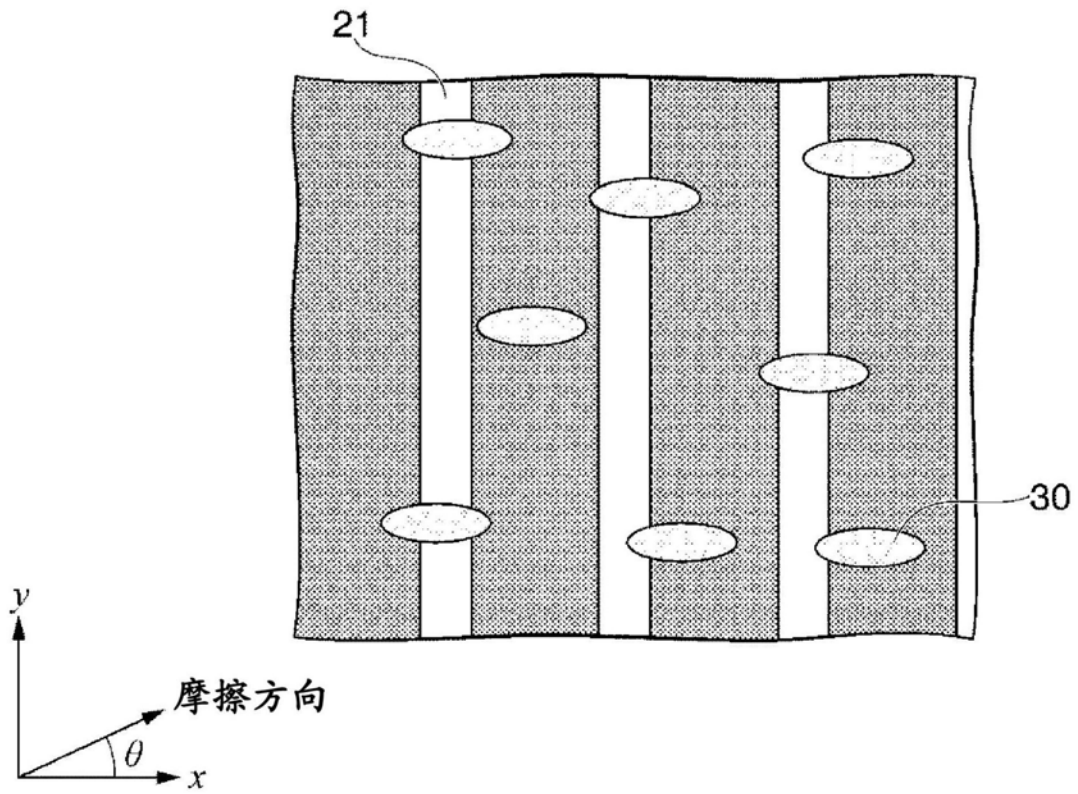


图4

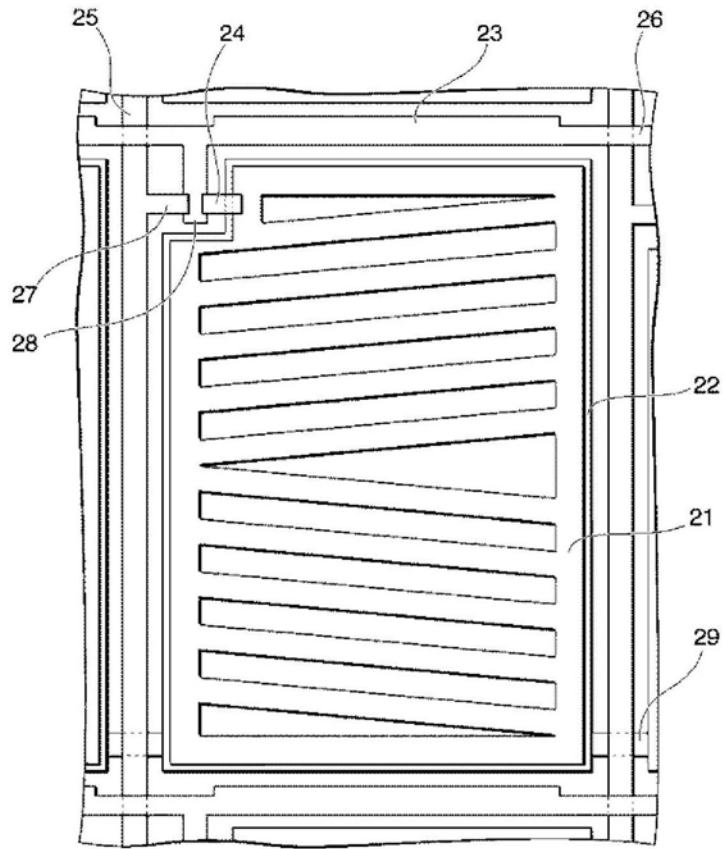


图5

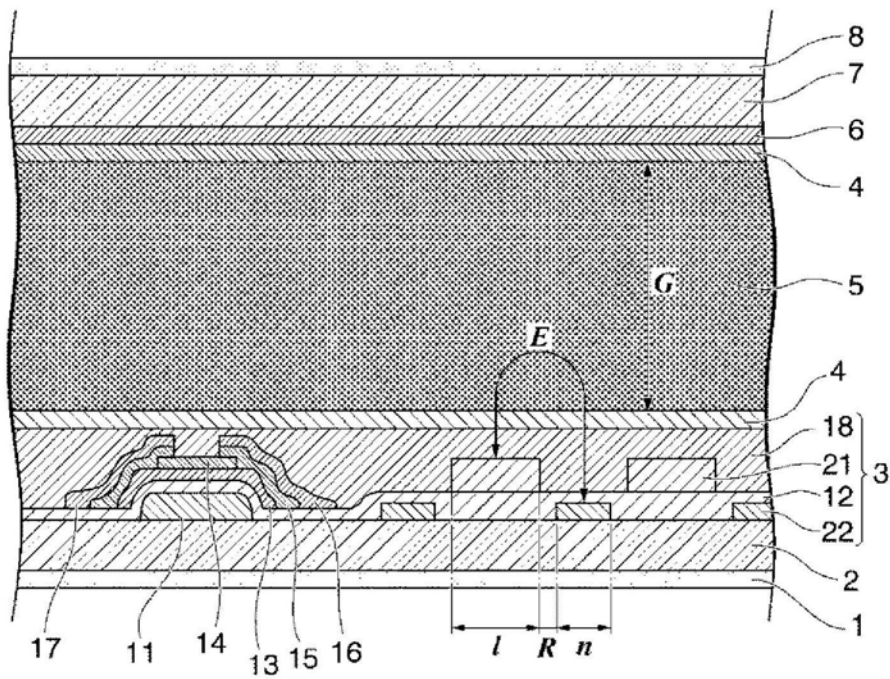


图6

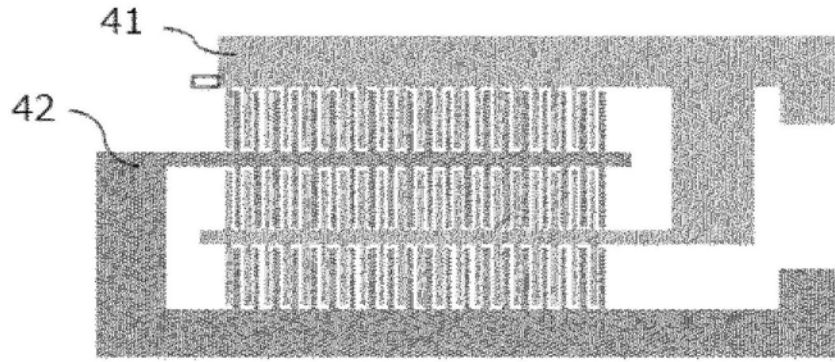


图7