



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110643372 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201910549123.3

(22)申请日 2019.06.24

(30)优先权数据

2018-120933 2018.06.26 JP

(71)申请人 捷恩智株式会社

地址 日本东京千代田区大手町二丁目2番1号(邮递区号:100-8105)

申请人 捷恩智石油化学株式会社

(72)发明人 斋藤将之

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 杨文娟 臧建明

(51)Int.Cl.

C09K 19/44(2006.01)

G02F 1/137(2006.01)

权利要求书16页 说明书48页

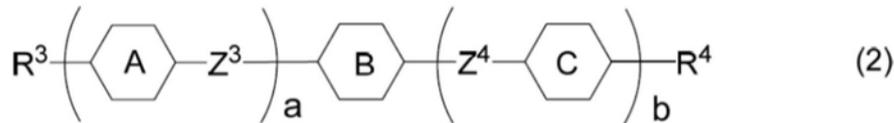
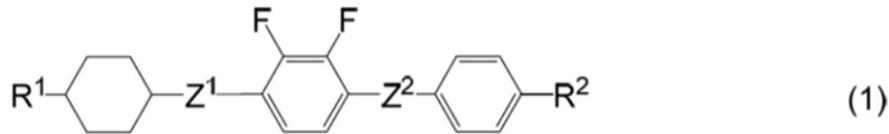
(54)发明名称

液晶组合物及其用途、以及液晶显示元件

(57)摘要

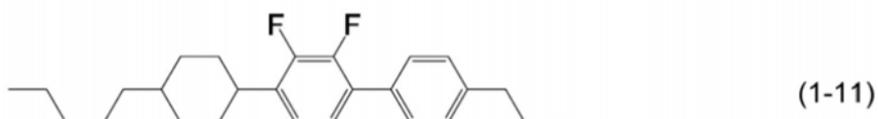
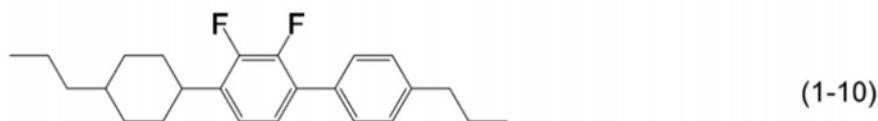
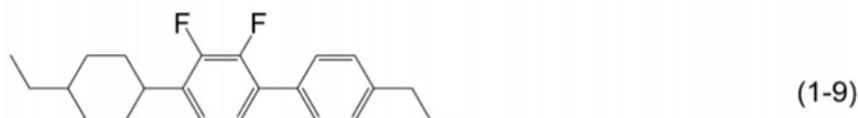
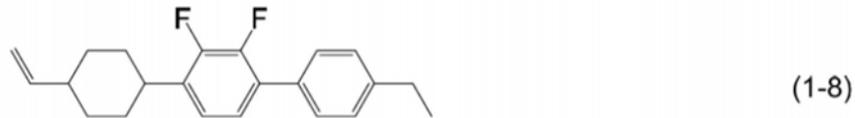
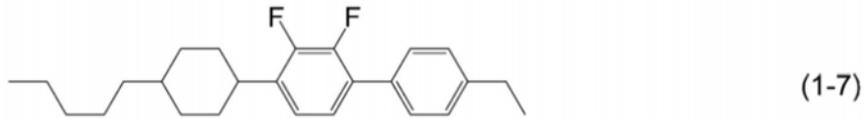
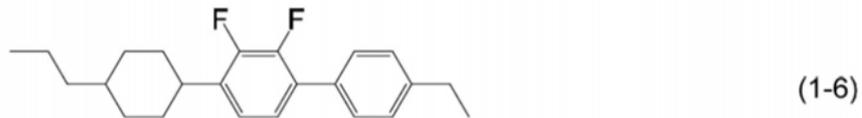
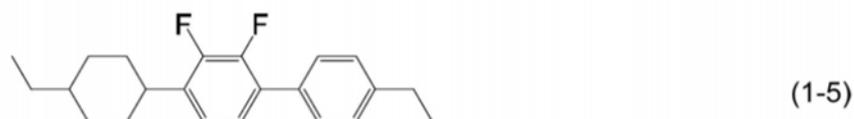
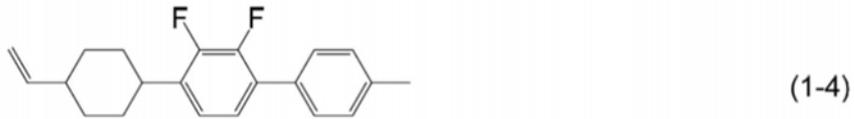
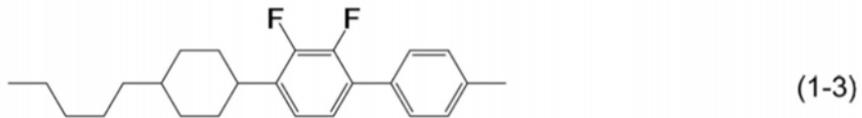
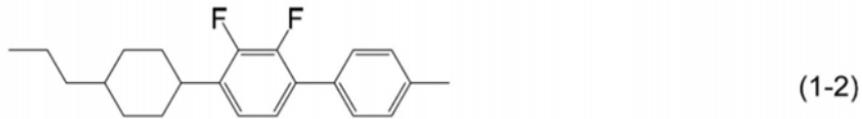
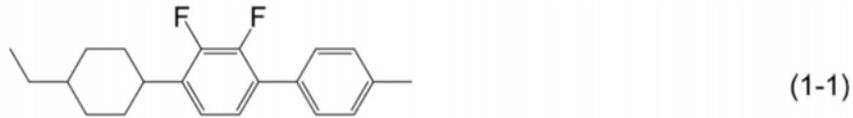
本发明提供一种液晶组合物及其用途、以及液晶显示元件,所述液晶组合物在上限温度高、下限温度低、粘度小、光学各向异性适当、负介电各向异性大、比电阻大、对光的稳定性高、对热的稳定性高之类的特性中,充分满足至少一种特性或关于至少两种特性而具有适当平衡。本发明的液晶组合物含有作为第一成分的具有小的粘度及负的介电各向异性的特定化合物、及作为第二成分的具有大的负介电各向异性的特定化合物,也可含有作为第三成分的具有高的上限温度或小的粘度的特定化合物、作为第四成分的具有大的负介电各向异性的特定化合物、或作为添加物的具有聚合性基的特定化合物。

1. 一种液晶组合物,其特征在于:含有作为第一成分的选自式(1)所表示的化合物中的至少一种化合物及作为第二成分的选自式(2)所表示的化合物中的至少一种化合物,而且具有负的介电各向异性,

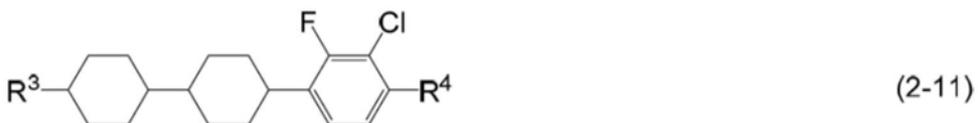
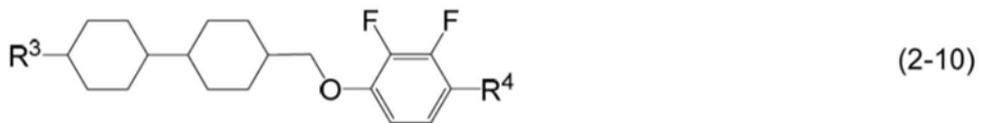
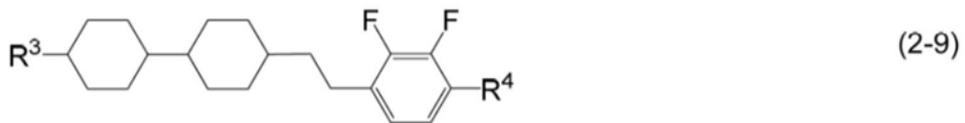
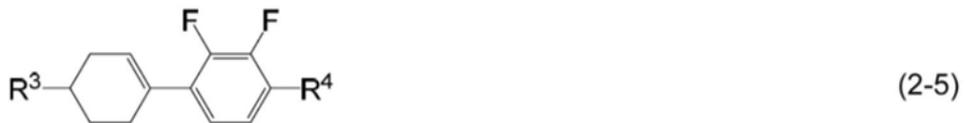


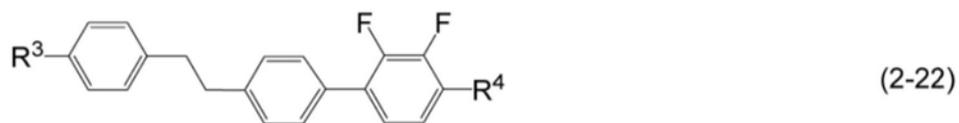
式(1)及式(2)中, R^1 及 R^2 为碳数1至12的烷基或碳数2至12的烯基; R^3 为碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基; R^4 为氢、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基;环A及环C为1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、四氢吡喃-2,5-二基、1,4-亚苯基、至少一个氢经氟或氯取代的1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、至少一个氢经氟或氯取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一个氢经氟或氯取代的色原烷-2,6-二基;环B为2,3-二氟-1,4-亚苯基、2-氯-3-氟-1,4-亚苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-亚苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基、7,8-二氟色原烷-2,6-二基、3,4,5,6-四氟苎-2,7-二基、4,6-二氟二苯并呋喃-3,7-二基、4,6-二氟二苯并噻吩-3,7-二基或1,1,6,7-四氟茚满-2,5-二基; Z^1 至 Z^4 为单键、亚乙基、亚乙烯基、羰氧基或亚甲氧基; a 为0、1、2或3, b 为0或1,而且 a 与 b 的和为3以下;其中,在 a 为1且 b 为1的情况、环A为1,4-亚环己基的情况下,环C不为1,4-亚苯基,或者在环C为1,4-亚环己基的情况下,环A不为1,4-亚苯基。

2. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于:含有选自式(1-1)至式(1-12)所表示的化合物中的至少一种化合物作为所述第一成分,



3. 根据权利要求1或2所述的液晶组合物,其特征在于:含有选自式(2-1)至式(2-35)所表示的化合物中的至少一种化合物作为所述第二成分,



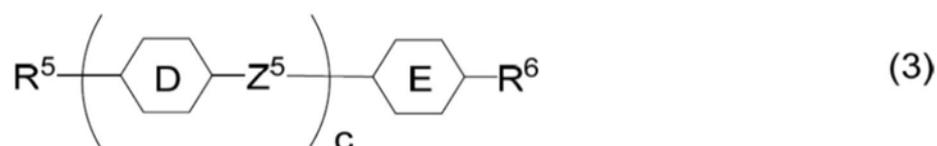




式 (2-1) 至式 (2-35) 中, R^3 为碳数 2 至 12 的烯基或碳数 2 至 12 的烯氧基; R^4 为氢、碳数 1 至 12 的烷基、碳数 1 至 12 的烷氧基、碳数 2 至 12 的烯基或碳数 2 至 12 的烯氧基。

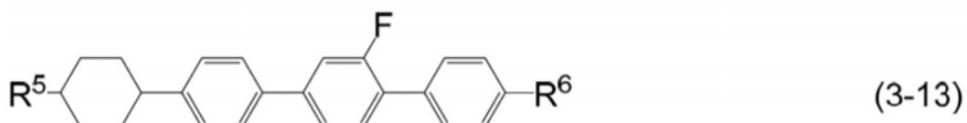
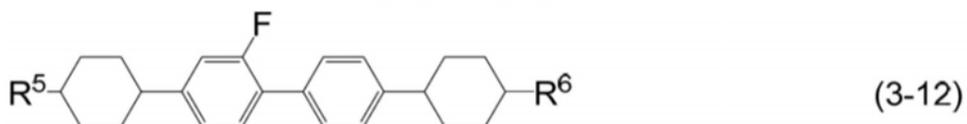
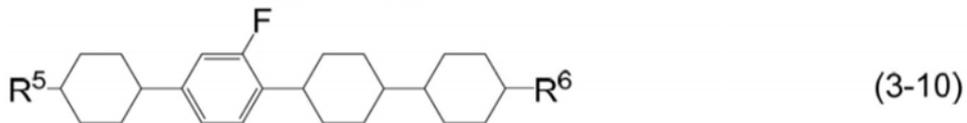
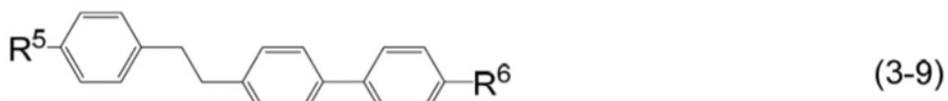
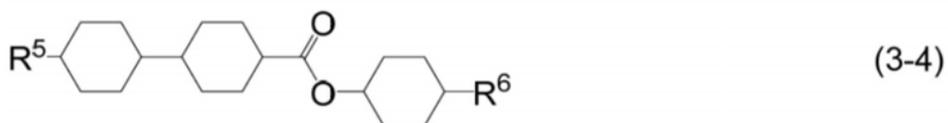
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶组合物, 其特征在于: 所述第一成分的比例为 5 质量% 至 40 质量% 的范围, 所述第二成分的比例为 5 质量% 至 80 质量% 的范围。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶组合物, 其特征在于: 含有选自式 (3) 所表示的化合物中的至少一种化合物作为第三成分,



式 (3) 中, R^5 及 R^6 为碳数 1 至 12 的烷基、碳数 1 至 12 的烷氧基、碳数 2 至 12 的烯基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数 2 至 12 的烯基; 环 D 及环 E 为 1, 4-亚环己基、1, 4-亚苯基、2-氟-1, 4-亚苯基或 2, 5-二氟-1, 4-亚苯基; Z^5 为单键、亚乙基、亚乙烯基、亚甲氧基或羰氧基; c 为 1、2 或 3。

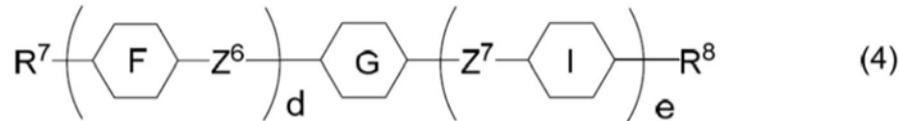
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶组合物, 其特征在于: 含有选自式 (3-1) 至式 (3-13) 所表示的化合物中的至少一种化合物作为第三成分,



式(3-1)至式(3-13)中, R^5 及 R^6 为碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数2至12的烯基。

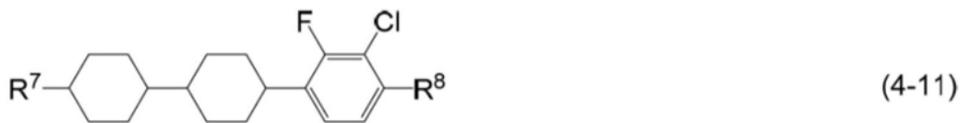
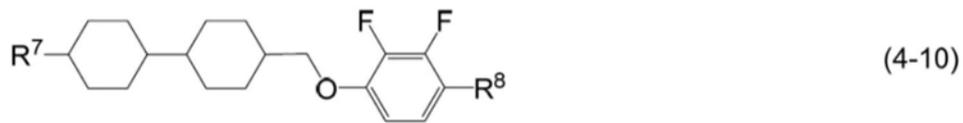
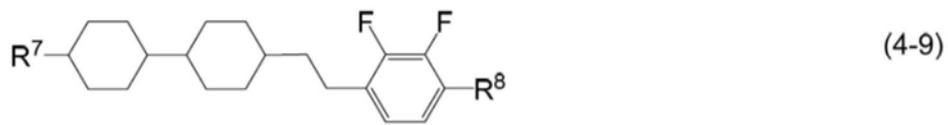
7. 根据权利要求5所述的液晶组合物,其特征在于:所述第三成分的比例为5质量%至80质量%的范围。

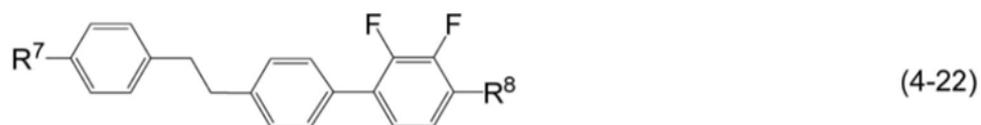
8. 根据权利要求1或2所述的液晶组合物,其特征在于:含有选自式(4)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第四成分,

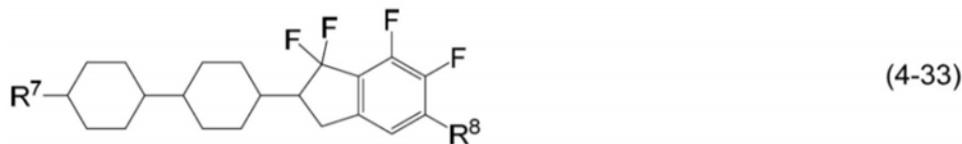
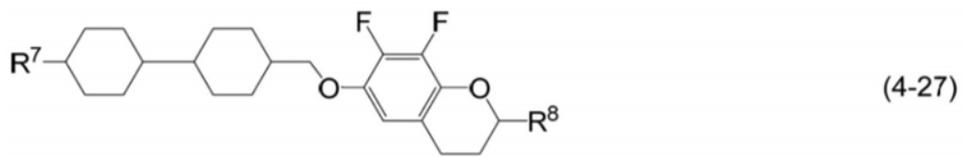
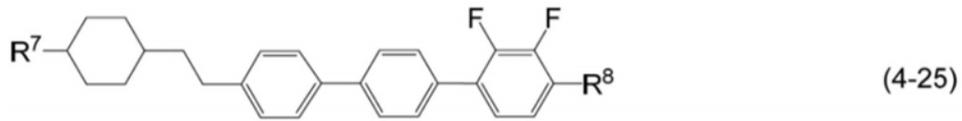
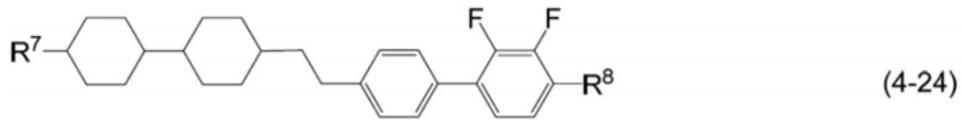
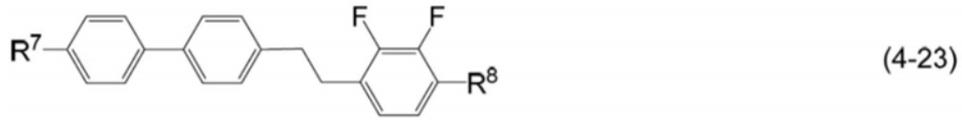


式(4)中, R^7 及 R^8 为氢、碳数1至12的烷基或碳数1至12的烷氧基;环F及环I为1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、四氢吡喃-2,5-二基、1,4-亚苯基、至少一个氢经氟或氯取代的1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、至少一个氢经氟或氯取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一个氢经氟或氯取代的色原烷-2,6-二基;环G为2,3-二氟-1,4-亚苯基、2-氯-3-氟-1,4-亚苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-亚苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基、7,8-二氟色原烷-2,6-二基、3,4,5,6-四氟苝-2,7-二基、4,6-二氟二苯并呋喃-3,7-二基、4,6-二氟二苯并噻吩-3,7-二基或1,1,6,7-四氟茚满-2,5-二基; Z^6 及 Z^7 为单键、亚乙基、亚乙烯基、羰氧基或亚甲氧基; d 为0、1、2或3, e 为0或1,而且 d 与 e 的和为3以下;其中,在 d 为1且 e 为1的情况、环F为1,4-亚环己基的情况下,环I不为1,4-亚苯基,或者在环I为1,4-亚环己基的情况下,环F不为1,4-亚苯基。

9. 根据权利要求1或2所述的液晶组合物,其特征在于:含有选自式(4-1)至式(4-35)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第四成分,





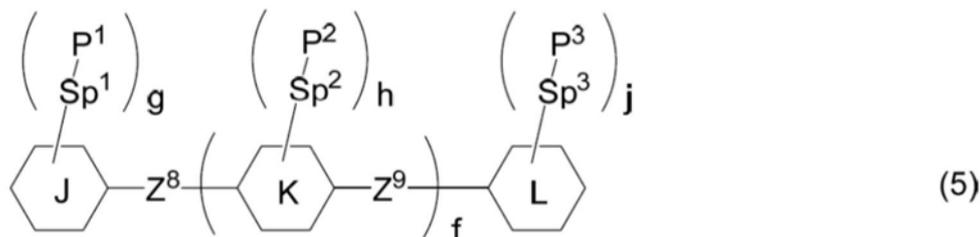




式(4-1)至式(4-35)中, R^7 及 R^8 为氢、碳数1至12的烷基或碳数1至12的烷氧基。

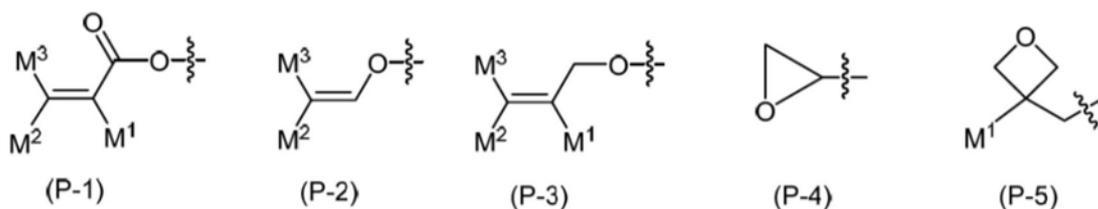
10. 根据权利要求8所述的液晶组合物, 其特征在于: 所述第四成分的比例为5质量%至80质量%的范围。

11. 根据权利要求1或2所述的液晶组合物, 其特征在于: 含有选自式(5)所表示的聚合性化合物中的至少一种化合物作为第一添加物,



式(5)中, 环J及环L为环己基、环己烯基、苯基、1-萘基、2-萘基、四氢吡喃-2-基、1,3-二噁烷-2-基、嘧啶-2-基或吡啶-2-基, 这些环中, 至少一个氢可经氟、氯、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、或者至少一个氢经氟或氯所取代的碳数1至12的烷基取代; 环K为1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、1,4-亚苯基、萘-1,2-二基、萘-1,3-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、萘-1,7-二基、萘-1,8-二基、萘-2,3-二基、萘-2,6-二基、萘-2,7-二基、四氢吡喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基或吡啶-2,5-二基, 这些环中, 至少一个氢可经氟、氯、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、或者至少一个氢经氟或氯所取代的碳数1至12的烷基取代; Z^8 及 Z^9 为单键或碳数1至10的亚烷基, 所述亚烷基中, 至少一个 $-CH_2-$ 可经 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、或 $-OCO-$ 取代, 至少一个 $-CH_2-CH_2-$ 可经 $-CH=CH-$ 、 $-C(CH_3)=CH-$ 、 $-CH=C(CH_3)-$ 、或 $-C(CH_3)=C(CH_3)-$ 取代, 这些基中, 至少一个氢可经氟或氯取代; P^1 、 P^2 及 P^3 为聚合性基; Sp^1 、 Sp^2 及 Sp^3 为单键或碳数1至10的亚烷基, 所述亚烷基中, 至少一个 $-CH_2-$ 可经 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、或 $-OCOO-$ 取代, 至少一个 $-CH_2-CH_2-$ 可经 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代, 这些基中, 至少一个氢可经氟或氯取代; f 为0、1或2; g 、 h 及 j 为0、1、2、3或4; 而且 g 、 h 及 j 的和为1以上。

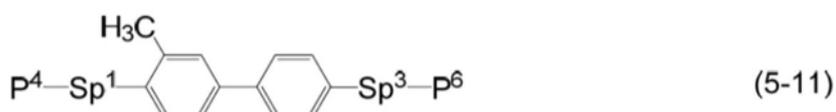
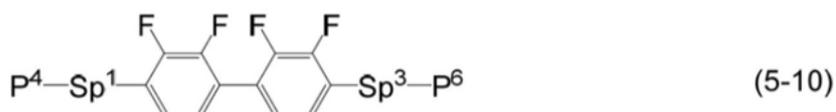
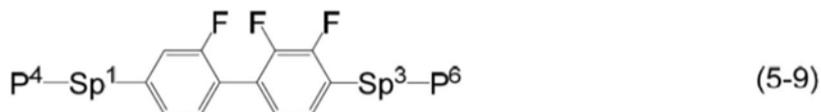
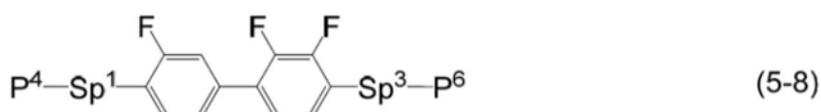
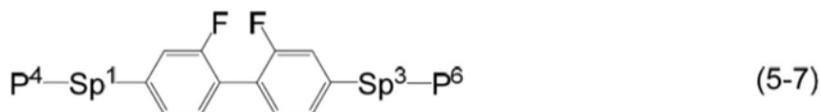
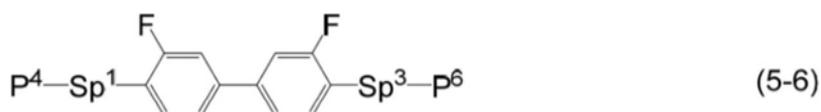
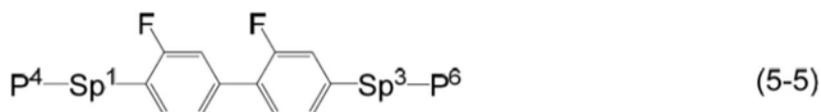
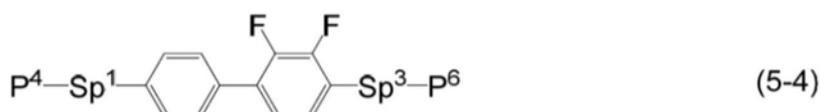
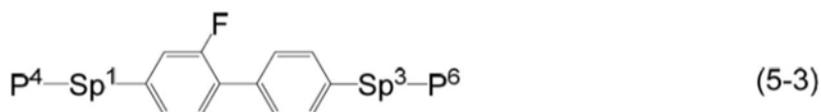
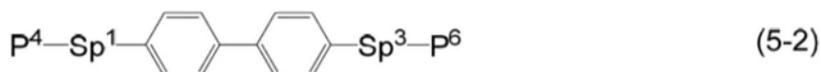
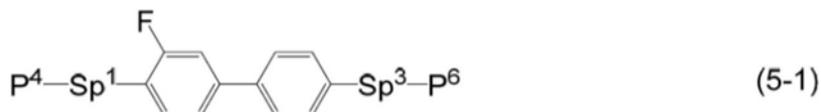
12. 根据权利要求11所述的液晶组合物, 其特征在于: 所述式(5)中, P^1 、 P^2 及 P^3 为选自式(P-1)至式(P-5)所表示的聚合性基中的基,

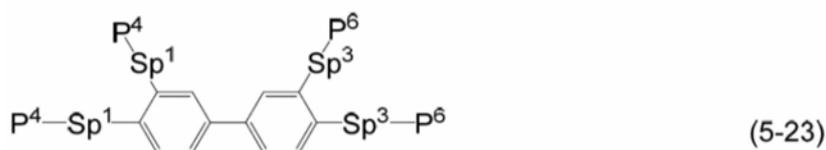
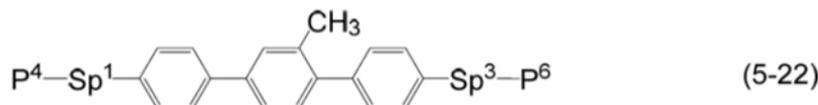
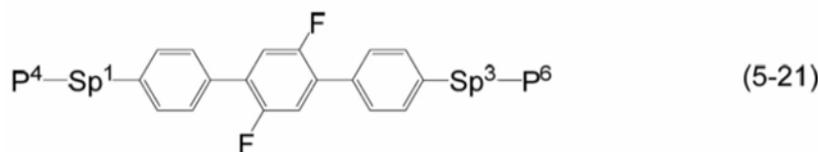
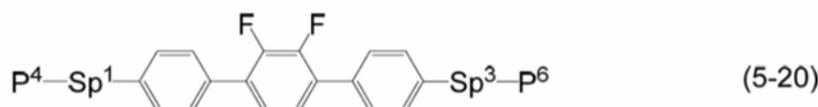
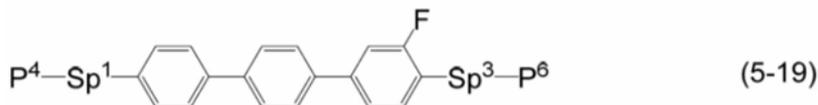
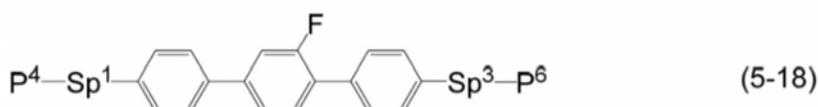
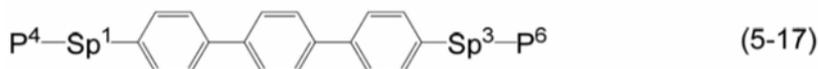
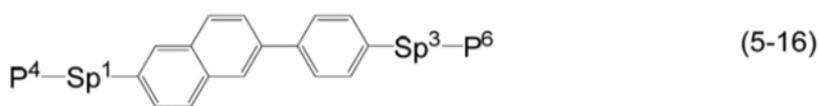
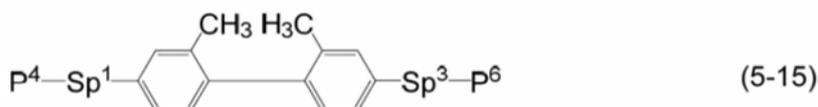
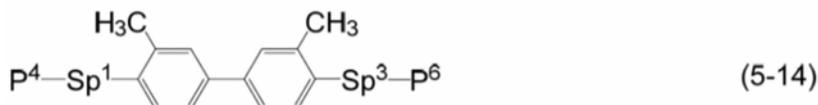
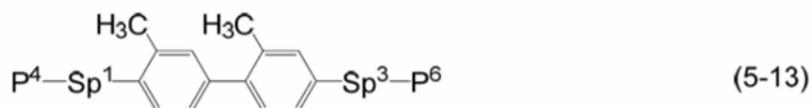
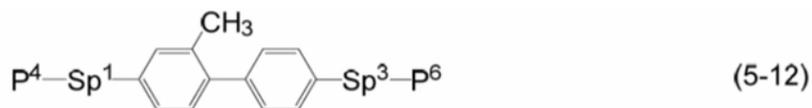


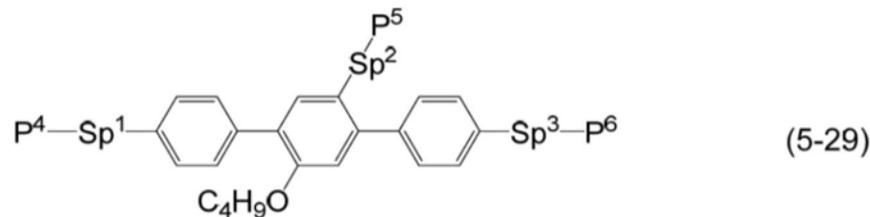
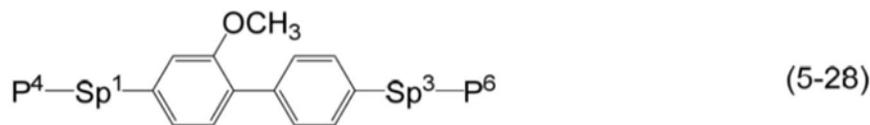
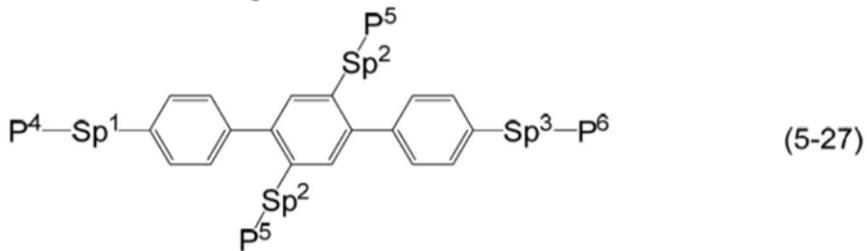
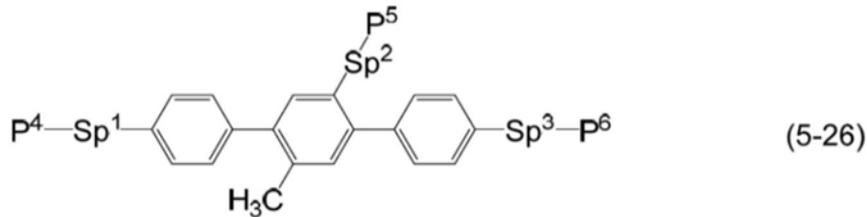
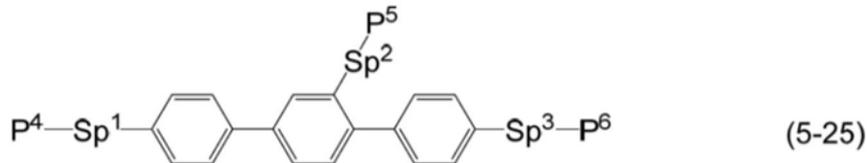
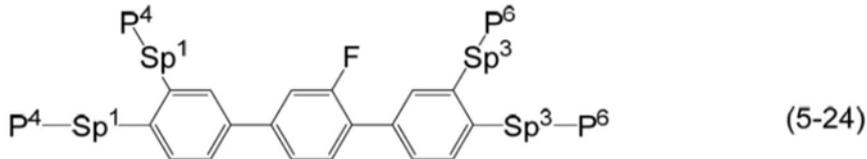
式(P-1)至式(P-5)中, M^1 、 M^2 及 M^3 为氢、氟、碳数1至5的烷基、或者至少一个氢经氟或氯

取代的碳数1至5的烷基。

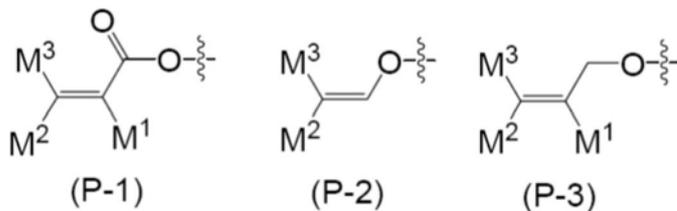
13. 根据权利要求1或2所述的液晶组合物, 其特征在于: 含有选自式(5-1)至式(5-29)所表示的聚合性化合物中的至少一种化合物作为第一添加物,







式(5-1)至式(5-29)中, P^4 、 P^5 及 P^6 为选自式(P-1)至式(P-3)所表示的聚合性基中的基,此处, M^1 、 M^2 及 M^3 为氢、氟、碳数1至5的烷基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数1至5的烷基;



Sp^1 、 Sp^2 及 Sp^3 为单键或碳数1至10的亚烷基,所述亚烷基中,至少一个 $-CH_2-$ 可经 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 或 $-OCOO-$ 取代,至少一个 $-CH_2-CH_2-$ 可经 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代,这些基中,至少一个氢可经氟或氯取代。

14. 根据权利要求11所述的液晶组合物,其特征在于:所述第一添加物的比例为0.03质量%至10质量%的范围。

15. 一种液晶显示元件,其特征在于:含有如权利要求1至14中任一项所述的液晶组合物。

16. 根据权利要求15所述的液晶显示元件,其特征在于:所述液晶显示元件的运作模式为面内切换模式、垂直取向模式、边缘场切换模式或电场感应光反应取向模式,所述液晶显示元件的驱动方式为有源矩阵方式。

17. 一种聚合物稳定取向型的液晶显示元件,其特征在于:含有如权利要求11至14中任一项所述的液晶组合物,且所述液晶组合物中的聚合性化合物进行聚合。

18. 一种液晶组合物的用途,其特征在于:如权利要求1至14中任一项所述的液晶组合物用于液晶显示元件中。

19. 一种液晶组合物的用途,其特征在于:如权利要求11至14中任一项所述的液晶组合物用于聚合物稳定取向型的液晶显示元件中。

液晶组合物及其用途、以及液晶显示元件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶组合物及其用途、以及含有所述组合物的液晶显示元件等。尤其涉及一种介电各向异性为负的液晶组合物、以及含有所述组合物且具有面内切换 (IPS)、垂直取向 (VA)、边缘场切换 (FFS)、电场感应光反应取向 (FPA) 等模式的液晶显示元件。还涉及一种聚合物稳定取向型的液晶显示元件。

背景技术

[0002] 液晶显示元件中,基于液晶分子的运作模式的分类为:相变 (phase change,PC)、扭曲向列 (twisted nematic,TN)、超扭曲向列 (super twisted nematic,STN)、电控双折射 (electrically controlled birefringence,ECB)、光学补偿弯曲 (optically compensated bend,OCB)、面内切换 (in-plane switching,IPS)、垂直取向 (vertical alignment,VA)、边缘场切换 (fringe field switching,FFS)、电场感应光反应取向 (field-induced photo-reactive alignment,FPA) 等模式。基于元件的驱动方式的分类为无源矩阵 (passive matrix,PM) 与有源矩阵 (active matrix,AM)。PM被分类为静态式 (static) 与多路复用式 (multiplex) 等,AM被分类为薄膜晶体管 (thin film transistor,TFT)、金属-绝缘体-金属 (metal insulator metal,MIM) 等。TFT的分类为非晶硅 (amorphous silicon) 及多晶硅 (polycrystal silicon)。后者根据制造工序而分类为高温型与低温型。基于光源的分类为利用自然光的反射型、利用背光的透过型、以及利用自然光与背光两者的半透过型。

[0003] 液晶显示元件含有具有向列相的液晶组合物。所述组合物具有适当的特性。通过提高所述组合物的特性,可获得具有良好特性的AM元件。将这些特性中的关联归纳于下述表1中。基于市售的AM元件来对组合物的特性进一步进行说明。向列相的温度范围与元件可使用的温度范围相关联。向列相的优选上限温度为约70℃以上,而且向列相的优选下限温度为约-10℃以下。组合物的粘度与元件的响应时间相关联。为了以元件显示动态图像,优选为响应时间短。理想为短于1毫秒的响应时间。因此,优选为组合物的粘度小。更优选为低温下的粘度小。

[0004]

No	组合物的特性	AM 元件的特性
1	向列相的温度范围广	可使用元件的温度范围广
2	粘度小	响应时间短
3	光学各向异性适当	对比度大
4	正或负的介电各向异性大	阈电压低、消耗电力小 对比度大
5	比电阻大	电压保持率大、对比度大
6	对紫外线或热稳定	寿命长

[0005] 组合物的光学各向异性与元件的对比度相关联。根据元件的模式,需要大的光学

各向异性或小的光学各向异性,即适当的光学各向异性。组合物的光学各向异性(Δn)与元件的单元间隙(d)的积($\Delta n \times d$)被设计成使对比度为最大。适当的积的值依存于运作模式的种类。VA模式的元件中,所述值为约0.30 μm 至约0.40 μm 的范围,IPS模式或FFS模式的元件中,所述值为约0.20 μm 至约0.30 μm 的范围。这些情况下,对单元间隙小的元件而言优选为具有大的光学各向异性的组合物。组合物的大的介电各向异性有助于元件的低阈电压、小的消耗电力与大的对比度。因此,优选为大的介电各向异性。组合物的大的比电阻有助于元件的大的电压保持率与大的对比度。因此,优选为在初始阶段中具有大的比电阻的组合物。优选为在长时间使用后仍具有大的比电阻的组合物。组合物对光或热的稳定性与元件的寿命相关联。当所述稳定性高时,元件的寿命长。此种特性对于液晶监视器、液晶电视机等中所使用的AM元件而言优选。

[0006] 通用的液晶显示元件中,液晶分子的垂直取向可通过特定的聚酰亚胺取向膜而达成。聚合物稳定取向(polymer sustained alignment,PSA)型的液晶显示元件中,使聚合体与取向膜加以组合。首先,将添加有少量聚合性化合物的组合物注入至元件中。其次,一边对所述元件的基板间施加电压,一边对组合物照射紫外线。聚合性化合物进行聚合而在组合物中生成聚合物的网状结构。所述组合物中,可利用聚合物来控制液晶分子的取向,因此元件的响应时间缩短,图像的残像得到改善。具有TN、ECB、OCB、IPS、VA、FFS、FPA之类的模式的元件中可期待聚合物的此种效果。

[0007] 具有TN模式的AM元件中使用具有正的介电各向异性的组合物。具有VA模式的AM元件中使用具有负的介电各向异性的组合物。具有IPS模式或FFS模式的AM元件中使用具有正或负的介电各向异性的组合物。聚合物稳定取向型的AM元件中使用具有正或负的介电各向异性的组合物。

[0008] [现有技术文献]

[0009] [专利文献]

[0010] [专利文献1]日本专利特开昭57-114532号公报

[0011] [专利文献2]国际公开第2007-77872号

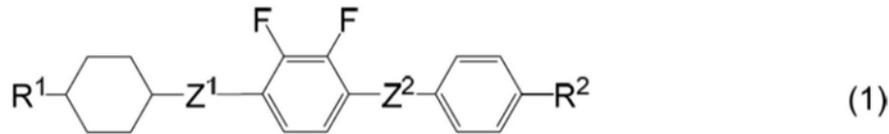
发明内容

[0012] [发明所要解决的问题]

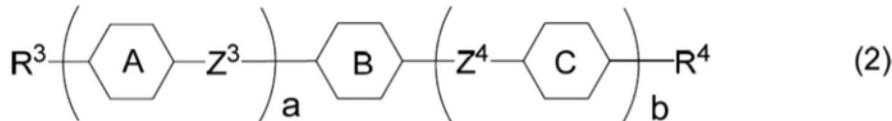
[0013] 本发明的课题在于提供一种液晶组合物,其充分满足向列相的上限温度高、向列相的下限温度低、粘度小、光学各向异性适当、负介电各向异性大、比电阻大、对光的稳定性高、对热的稳定性高之类的特性的至少一种。另一课题在于提供一种在这些特性的至少两种之间具有适当平衡的液晶组合物。另一课题在于提供一种含有此种组合物的液晶显示元件。又一目的在于提供一种具有响应时间短、电压保持率大、阈电压低、对比度大、寿命长之类的特性的AM元件。

[0014] [解决问题的技术手段]

[0015] 本发明涉及一种液晶组合物及含有所述组合物的液晶显示元件,所述液晶组合物含有选自式(1)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第一成分及选自式(2)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第二成分,且具有向列相及负的介电各向异性。



[0016]



[0017] 式(1)及式(2)中, R^1 及 R^2 为碳数1至12的烷基或碳数2至12的烯基; R^3 为碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基; R^4 为氢、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基;环A及环C为1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、四氢吡喃-2,5-二基、1,4-亚苯基、至少一个氢经氟或氯取代的1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、至少一个氢经氟或氯取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一个氢经氟或氯取代的色原烷-2,6-二基;环B为2,3-二氟-1,4-亚苯基、2-氯-3-氟-1,4-亚苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-亚苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基、7,8-二氟色原烷-2,6-二基、3,4,5,6-四氟茱-2,7-二基、4,6-二氟二苯并呋喃-3,7-二基、4,6-二氟二苯并噻吩-3,7-二基或1,1,6,7-四氟茱满-2,5-二基; Z^1 至 Z^4 为单键、亚乙基、亚乙烯基、羰氧基或亚甲氧基; a 为0、1、2或3, b 为0或1,而且 a 与 b 的和为3以下。其中,在 a 为1且 b 为1的情况、环A为1,4-亚环己基的情况下,环C不为1,4-亚苯基,或者在环C为1,4-亚环己基的情况下,环A不为1,4-亚苯基。

[0018] [发明的效果]

[0019] 本发明的优点是提供一种液晶组合物,其充分满足向列相的上限温度高、向列相的下限温度低、粘度小、光学各向异性适当、负介电各向异性大、比电阻大、对光的稳定性高、对热的稳定性高之类的特性的至少一种。另一优点为提供一种在这些特性的至少两种之间具有适当平衡的液晶组合物。另一优点是提供一种含有此种组合物的液晶显示元件。又一优点是提供一种具有响应时间短、电压保持率大、阈电压低、对比度大、寿命长之类的特性的AM元件。

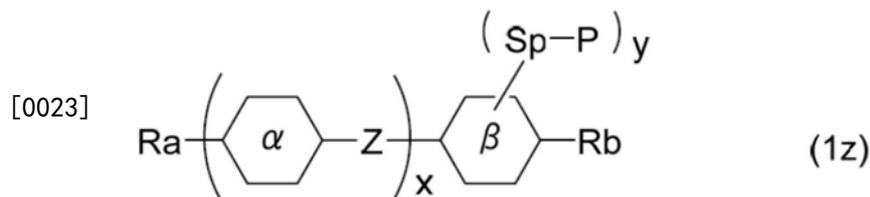
具体实施方式

[0020] 本说明书中的用语的使用方法如下所述。有时将“液晶组合物”及“液晶显示元件”的用语分别简称为“组合物”及“元件”。“液晶显示元件”是液晶显示面板及液晶显示模块的总称。“液晶性化合物”是具有向列相、近晶相(smectic phase)之类的液晶相的化合物,以及虽不具有液晶相但出于调节向列相的温度范围、粘度、介电各向异性之类的特性的目的而混合于组合物中的化合物的总称。所述化合物具有例如1,4-亚环己基或1,4-亚苯基之类的六元环,其分子(液晶分子)为棒状(rod like)。“聚合性化合物”是出于使组合物中生成聚合物的目的而添加的化合物。具有烯基的液晶性化合物在其意义方面并不分类为聚合性化合物。

[0021] 液晶组合物是通过将多种液晶性化合物加以混合来制备。在所述液晶组合物中视需要而添加光学活性化合物或聚合性化合物之类的添加物。即便在添加有添加物的情况下,液晶性化合物的比例也是由基于不包含添加物的液晶组合物的质量的质量百分率(质

量%)来表示。添加物的比例是由基于不包含添加物的液晶组合物的质量的质量百分率(质量%)来表示。即,液晶性化合物或添加物的比例是基于液晶性化合物的总质量而算出。聚合引发剂及聚合抑制剂的比例是例外地基于聚合性化合物的质量来表示。

[0022] 有时将“向列相的上限温度”简称为“上限温度”。有时将“向列相的下限温度”简称为“下限温度”。“提高介电各向异性”的表述在介电各向异性为正的组合物时,是指其值正向地增加,在介电各向异性为负的组合物时,是指其值负向地增加。“电压保持率大”是指元件在初始阶段中不仅在室温下,而且在接近上限温度的温度下也具有大的电压保持率,而且,在长时间使用后不仅在室温下,而且在接近上限温度的温度下也具有大的电压保持率。有时通过经时变化试验来研究组合物或元件的特性。



[0024] 以所述化合物(1z)为例进行说明。式(1z)中,以六边形包围的 α 及 β 的记号分别与环 α 及环 β 对应,表示六元环、缩合环之类的环。在下标‘x’为2时,存在两个环 α 。两个环 α 所表示的两个基可相同,或也可不同。所述规则适用于下标‘x’大于2时的任意两个环 α 。所述规则也适用于键结基Z之类的其他记号。将环 β 的一边横切的斜线表示环 β 上的任意氢可经取代基(-Sp-P)取代。下标‘y’表示所取代的取代基的数量。在下标‘y’为0时,不存在此种取代。在下标‘y’为2以上时,在环 β 上存在多个取代基(-Sp-P)。在所述情况下,“可相同,或也可不同”的规则也适用。再者,所述规则也适用于将Ra的记号用于多种化合物中的情况。

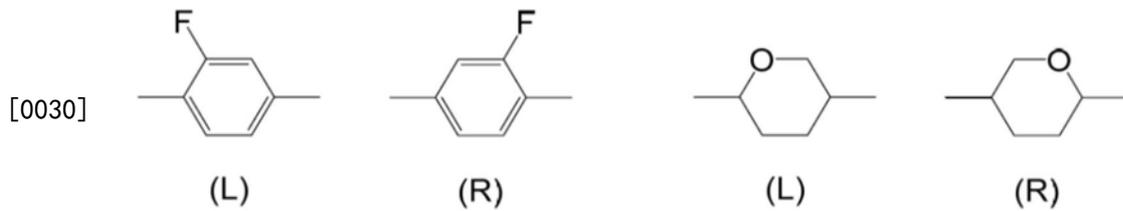
[0025] 式(1z)中,例如,“Ra及Rb为烷基、烷氧基或烯基”的表述是指Ra及Rb独立地选自烷基、烷氧基及烯基的群组中。即,由Ra表示的基与由Rb表示的基可相同,或也可不同。

[0026] 有时将选自式(1z)所表示的化合物中的至少一种化合物简称为“化合物(1z)”。“化合物(1z)”是指式(1z)所表示的一种化合物、两种化合物的混合物、或三种以上的化合物的混合物。关于其他式所表示的化合物,也相同。“选自式(1z)及式(2z)所表示的化合物中的至少一种化合物”的表述是指选自化合物(1z)及化合物(2z)的群组中的至少一种化合物。

[0027] “至少一个‘A’”的表述是指‘A’的数量为任意。“至少一个‘A’可经‘B’取代”的表述是指在‘A’的数量为一个时,‘A’的位置为任意,在‘A’的数量为两个以上时,它们的位置也可无限制地选择。有时使用“至少一个-CH₂-可经-O-取代”的表述。在所述情况下,-CH₂-CH₂-CH₂-可通过不邻接的-CH₂-经-O-取代而转换为-O-CH₂-O-。然而,不存在邻接的-CH₂-经-O-取代的情况。原因在于:所述取代中生成-O-O-CH₂- (过氧化物)。

[0028] 例如,式(1z)的Ra及Rb中,烷基为直链状或分支状,且不包含环状烷基。直链状烷基优于分支状烷基。这些情况对于烷氧基、烯基之类的末端基而言也相同。

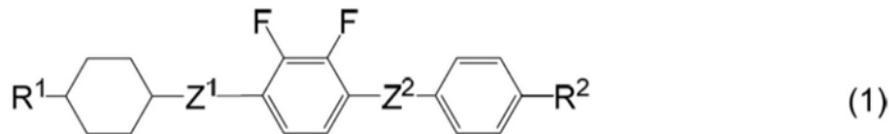
[0029] 关于与1,4-亚环己基相关的立体构型(configuration),为了提高上限温度,反式(trans)构型优于顺式(cis)构型。由于2-氟-1,4-亚苯基为左右非对称,故存在朝左(L)及朝右(R)。



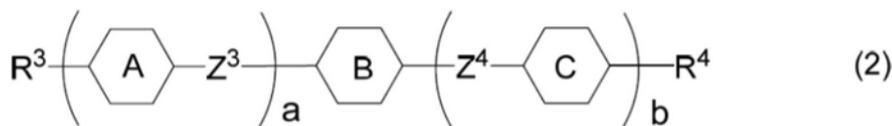
[0031] 四氢吡喃-2,5-二基之类的二价基中,也相同。羰基之类的键结基(-COO-或-OCO-)也相同。

[0032] 本发明为下述项等。

[0033] 项1.一种液晶组合物,其含有作为第一成分的选自式(1)所表示的化合物中的至少一种化合物及作为第二成分的选自式(2)所表示的化合物中的至少一种化合物,而且具有负的介电各向异性。

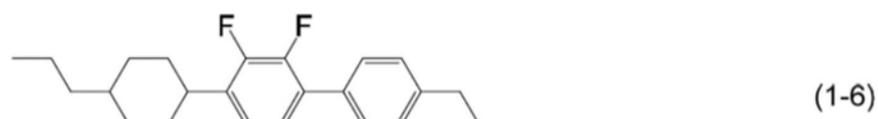
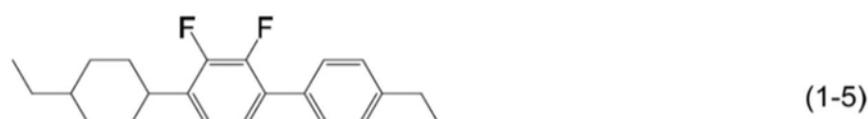
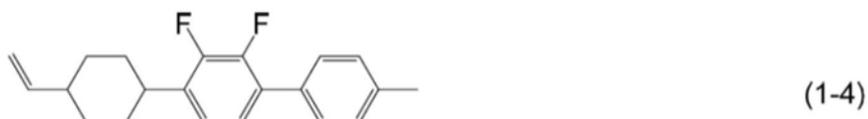
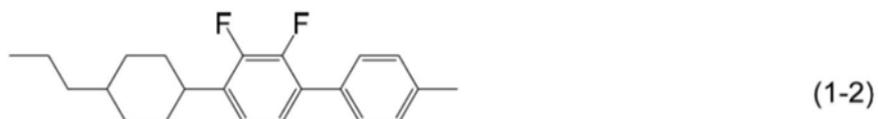
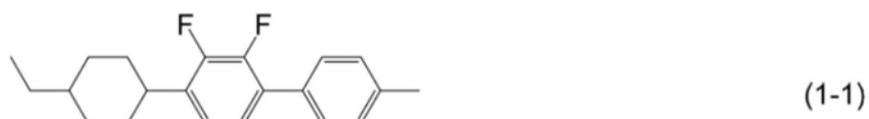


[0034]

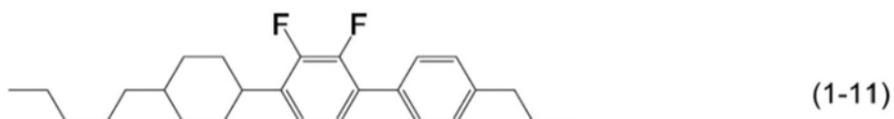
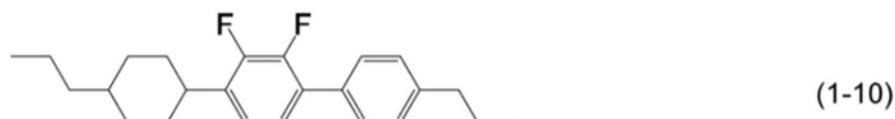
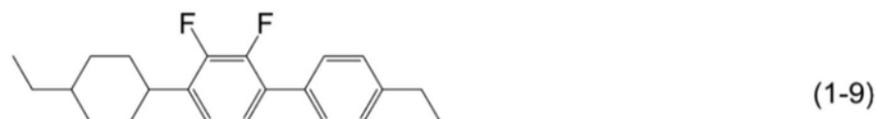
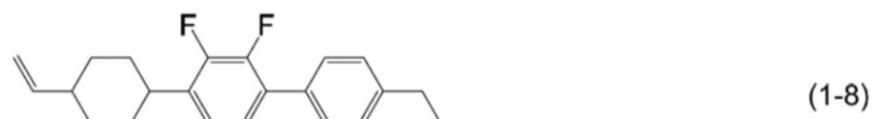
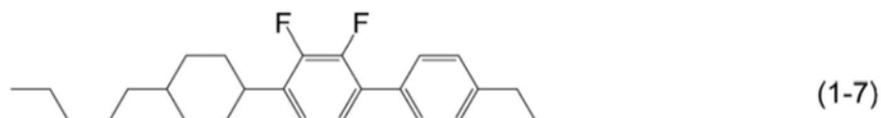


[0035] 式(1)及式(2)中, R^1 及 R^2 为碳数1至12的烷基或碳数2至12的烯基; R^3 为碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基; R^4 为氢、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基;环A及环C为1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、四氢吡喃-2,5-二基、1,4-亚苯基、至少一个氢经氟或氯取代的1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、至少一个氢经氟或氯取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一个氢经氟或氯取代的色原烷-2,6-二基;环B为2,3-二氟-1,4-亚苯基、2-氯-3-氟-1,4-亚苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-亚苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基、7,8-二氟色原烷-2,6-二基、3,4,5,6-四氟苝-2,7-二基、4,6-二氟二苯并呋喃-3,7-二基、4,6-二氟二苯并噻吩-3,7-二基或1,1,6,7-四氟茚满-2,5-二基; Z^1 至 Z^4 为单键、亚乙基、亚乙烯基、羰基或亚甲氧基;a为0、1、2或3,b为0或1,而且a与b的和为3以下。其中,在a为1且b为1的情况、环A为1,4-亚环己基的情况下,环C不为1,4-亚苯基,或者在环C为1,4-亚环己基的情况下,环A不为1,4-亚苯基。

[0036] 项2.根据项1所述的液晶组合物,其含有选自式(1-1)至式(1-12)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第一成分。



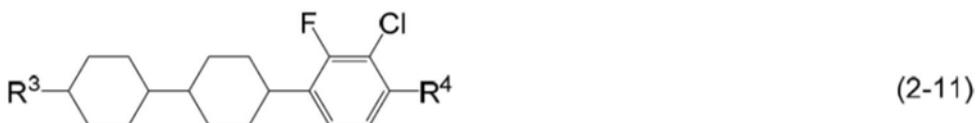
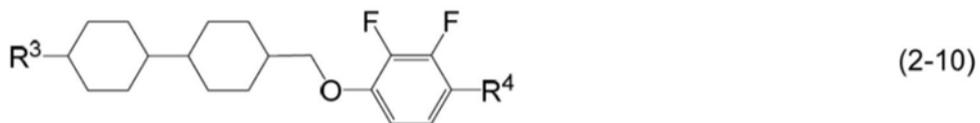
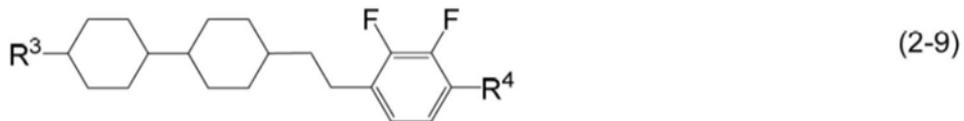
[0037]



[0038] 项3. 根据项1或项2所述的液晶组合物,其含有选自式(2-1)至式(2-35)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第二成分。

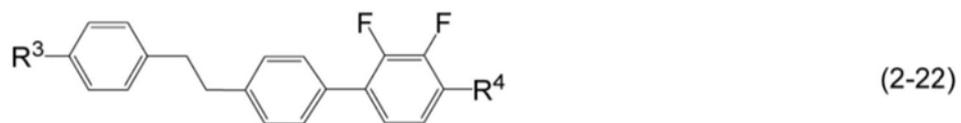


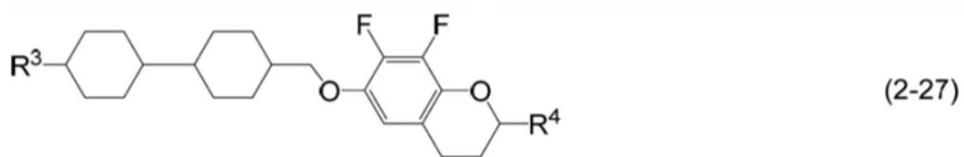
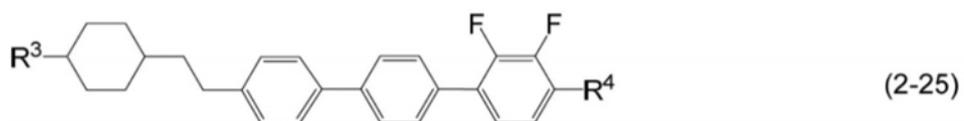
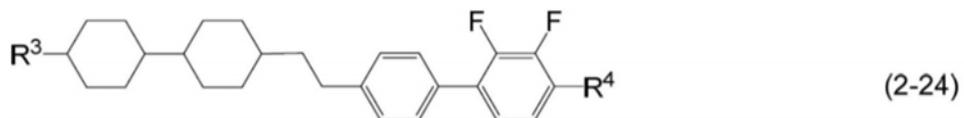
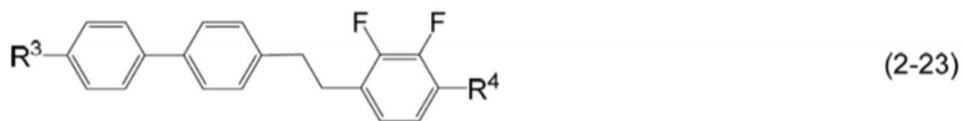
[0039]



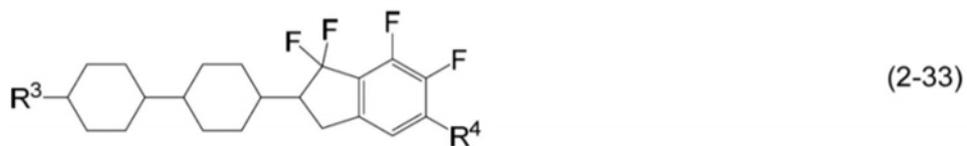
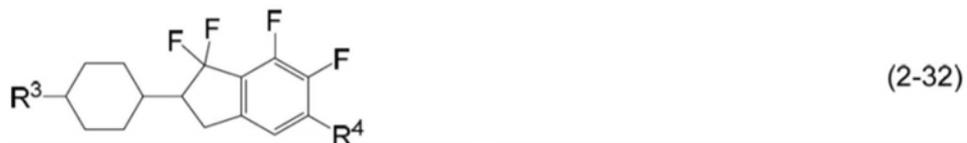


[0040]





[0041]





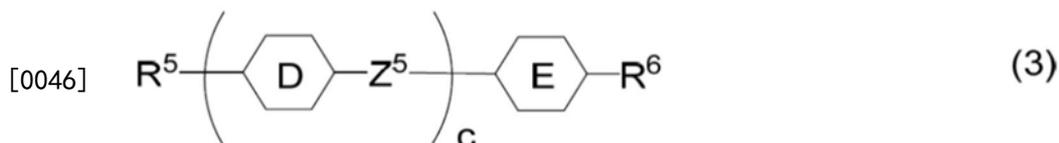
[0042]



[0043] 式(2-1)至式(2-35)中, R^3 为碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基; R^4 为氢、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基。

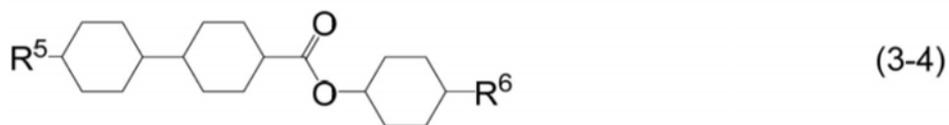
[0044] 项4. 根据项1至项3中任一项所述的液晶组合物, 其中第一成分的比例为5质量%至40质量%的范围, 第二成分的比例为5质量%至80质量%的范围。

[0045] 项5. 根据项1至项4中任一项所述的液晶组合物, 其含有选自式(3)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第三成分。

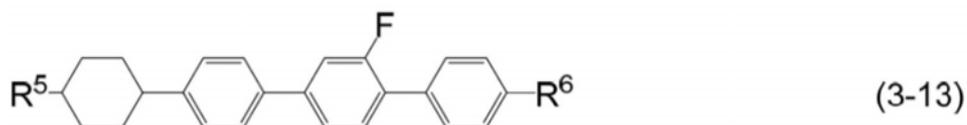
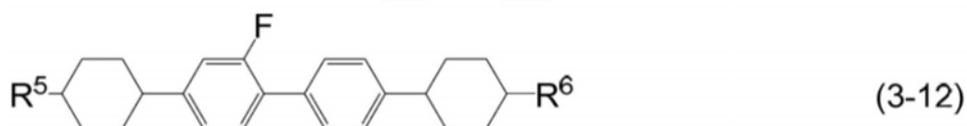
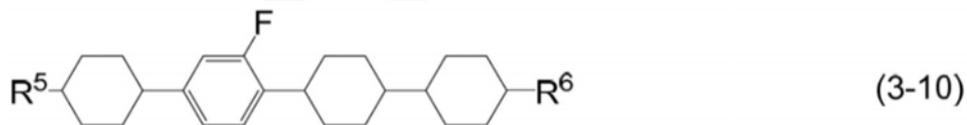
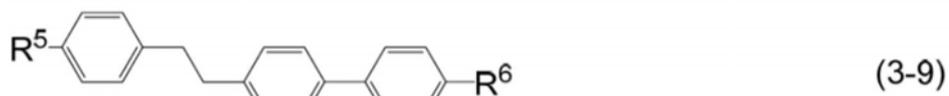


[0047] 式(3)中, R^5 及 R^6 为碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数2至12的烯基; 环D及环E为1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、2-氟-1,4-亚苯基或2,5-二氟-1,4-亚苯基; Z^5 为单键、亚乙基、亚乙烯基、亚甲氧基或羰氧基; c 为1、2或3。

[0048] 项6. 根据项1至项5中任一项所述的液晶组合物, 其含有选自式(3-1)至式(3-13)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第三成分。



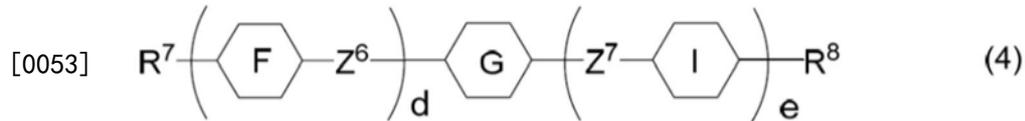
[0049]



[0050] 式(3-1)至式(3-13)中, R^5 及 R^6 为碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数2至12的烯基。

[0051] 项7. 根据项5或项6所述的液晶组合物, 其中第三成分的比例为5质量%至80质量%的范围。

[0052] 项8. 根据项1至项7中任一项所述的液晶组合物, 其含有选自式(4)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第四成分。

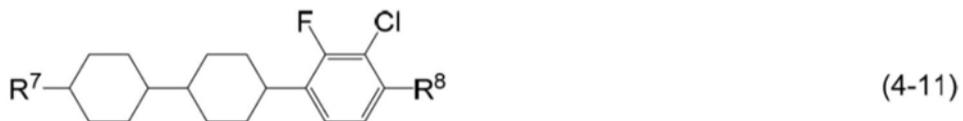
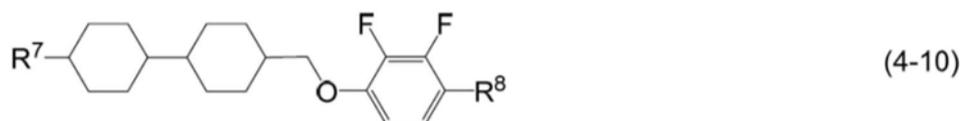
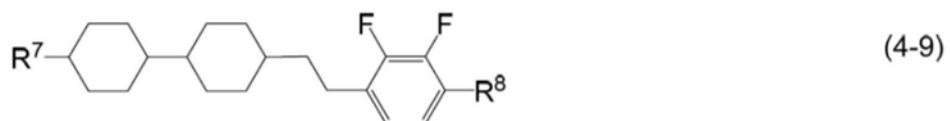


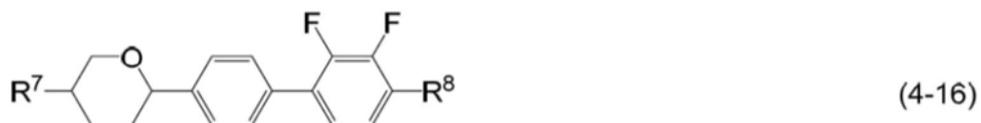
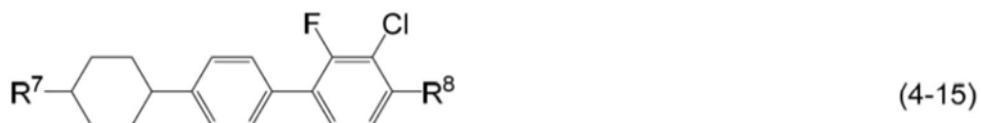
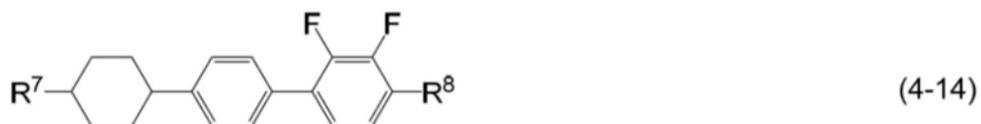
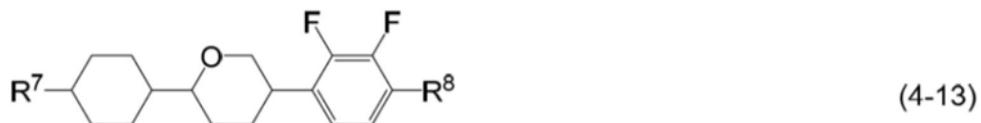
[0054] 式(4)中, R^7 及 R^8 为氢、碳数1至12的烷基或碳数1至12的烷氧基; 环F及环I为1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、四氢吡喃-2,5-二基、1,4-亚苯基、至少一个氢经氟或氯取代的1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、至少一个氢经氟或氯取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一个氢经氟或氯取代的色原烷-2,6-二基; 环G为2,3-二氟-1,4-亚苯基、2-氯-3-氟-1,4-亚苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-亚苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基、7,8-二氟色原烷-2,6-二基、3,4,5,6-四氟苝-2,7-二基、4,6-二氟二苯并呋喃-3,7-二基、4,6-二氟二苯并噻吩-3,7-二基或1,1,6,7-四氟茚满-2,5-二基; Z^6 及 Z^7 为单键、亚乙基、亚乙烯基、羰氧基或亚甲氧基; d 为0、1、2或3, e 为0或1, 而且 d 与 e 的和为3以下。其中, 在 d 为1且 e 为1的情况、环F为1,4-亚环己基的情况下, 环I不为1,4-亚苯基, 或者在环I为1,4-亚环己基的情况下, 环F不为1,4-亚苯基。

[0055] 项9. 根据项1至项8中任一项所述的液晶组合物, 其含有选自式(4-1)至式(4-35)所表示的化合物中的至少一种化合物作为第四成分。

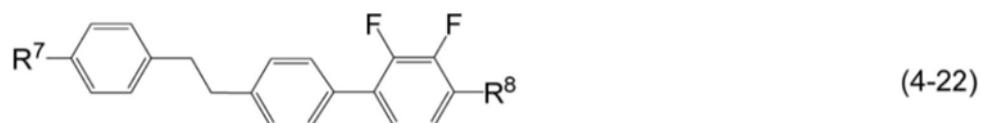
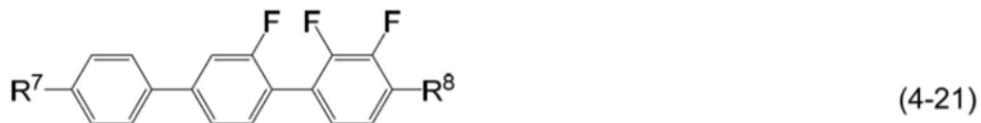
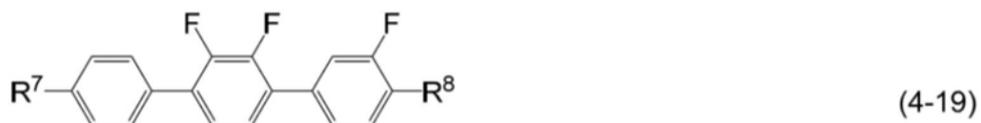
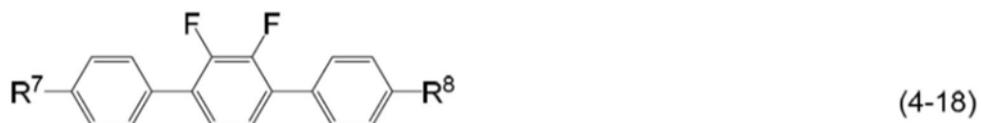
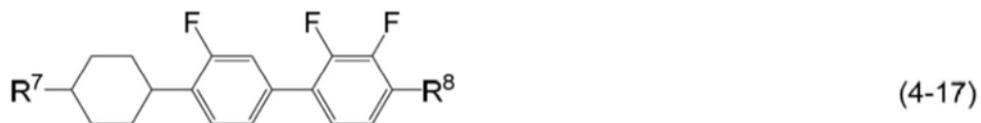


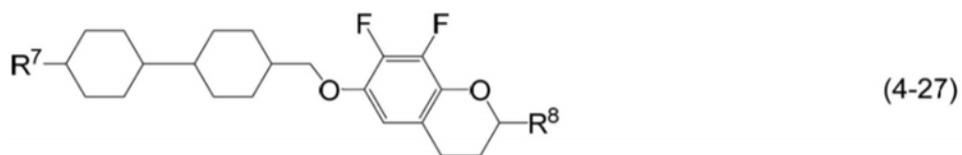
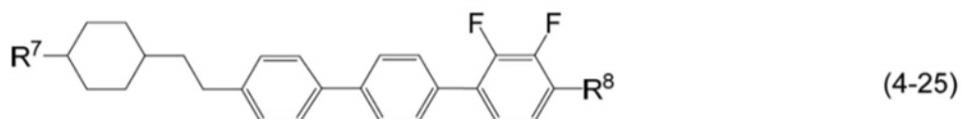
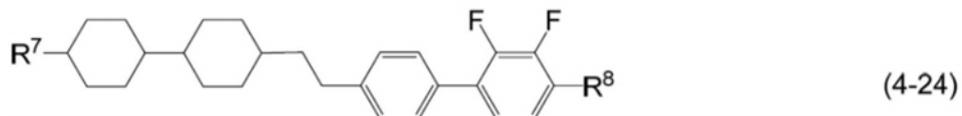
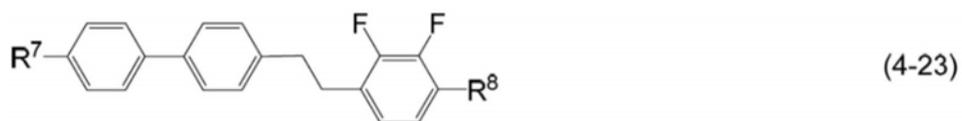
[0056]



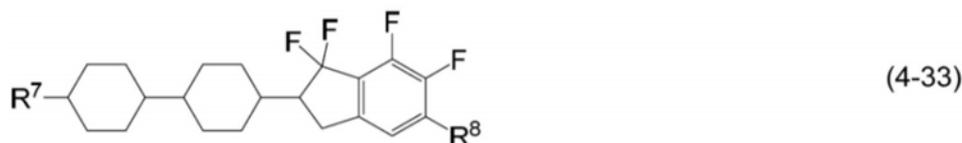


[0057]





[0058]





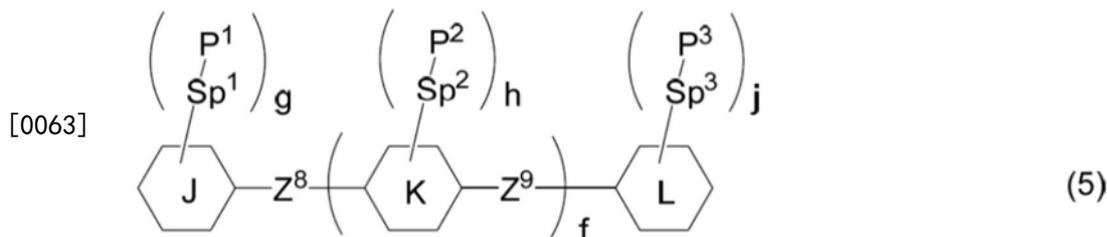
[0059]



[0060] 式(4-1)至式(4-35)中, R^7 及 R^8 为氢、碳数1至12的烷基或碳数1至12的烷氧基。

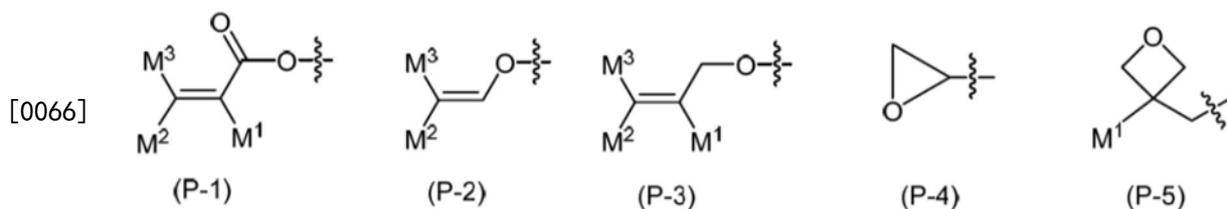
[0061] 项10. 根据项8或项9所述的液晶组合物, 其中第四成分的比例为5质量%至80质量%的范围。

[0062] 项11. 根据项1至项10中任一项所述的液晶组合物, 其含有选自式(5)所表示的聚合性化合物中的至少一种化合物作为第一添加物。



[0064] 式(5)中, 环J及环L为环己基、环己烯基、苯基、1-萘基、2-萘基、四氢吡喃-2-基、1,3-二噁烷-2-基、嘧啶-2-基或吡啶-2-基, 这些环中, 至少一个氢可经氟、氯、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、或者至少一个氢经氟或氯所取代的碳数1至12的烷基取代; 环K为1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、1,4-亚苯基、萘-1,2-二基、萘-1,3-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、萘-1,7-二基、萘-1,8-二基、萘-2,3-二基、萘-2,6-二基、萘-2,7-二基、四氢吡喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基或吡啶-2,5-二基, 这些环中, 至少一个氢可经氟、氯、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、或者至少一个氢经氟或氯所取代的碳数1至12的烷基取代; Z^8 及 Z^9 为单键或碳数1至10的亚烷基, 所述亚烷基中, 至少一个 $-CH_2-$ 可经 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、或 $-OCO-$ 取代, 至少一个 $-CH_2-CH_2-$ 可经 $-CH=CH-$ 、 $-C(CH_3)=CH-$ 、 $-CH=C(CH_3)-$ 、或 $-C(CH_3)=C(CH_3)-$ 取代, 这些基中, 至少一个氢可经氟或氯取代; P^1 、 P^2 及 P^3 为聚合性基; Sp^1 、 Sp^2 及 Sp^3 为单键或碳数1至10的亚烷基, 所述亚烷基中, 至少一个 $-CH_2-$ 可经 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、或 $-OCOO-$ 取代, 至少一个 $-CH_2-CH_2-$ 可经 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代, 这些基中, 至少一个氢可经氟或氯取代; f 为0、1或2; g 、 h 及 j 为0、1、2、3或4; 而且 g 、 h 及 j 的和为1以上。

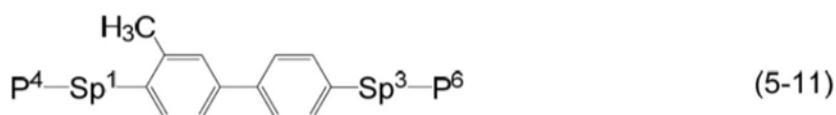
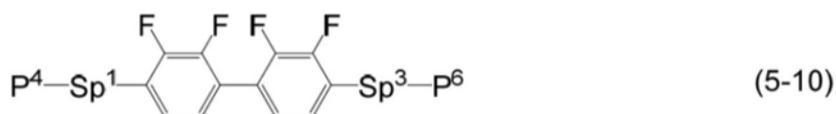
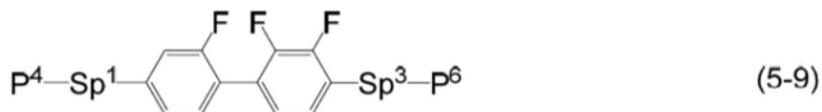
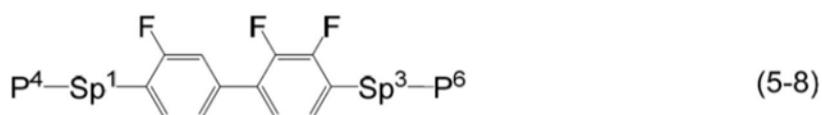
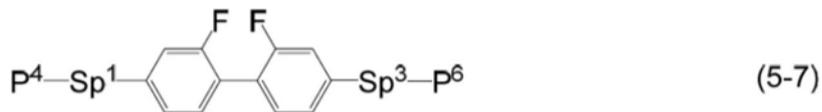
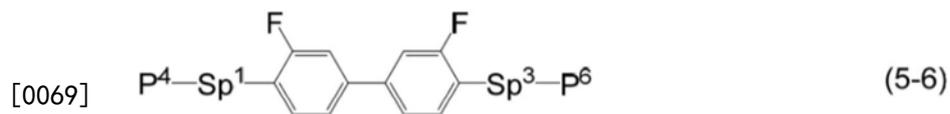
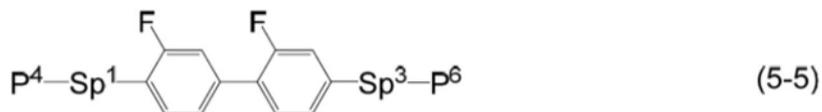
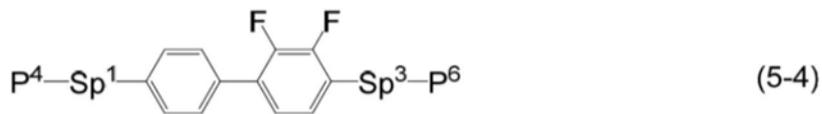
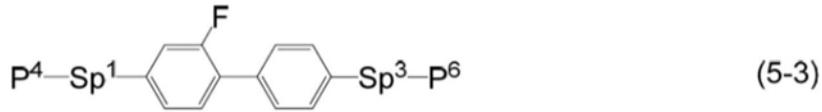
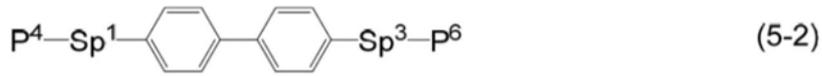
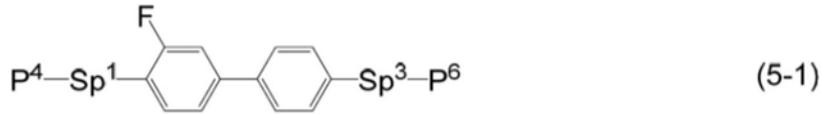
[0065] 项12. 根据项11所述的液晶组合物, 其中式(5)中, P^1 、 P^2 及 P^3 为选自式(P-1)至式(P-5)所表示的聚合性基中的基。

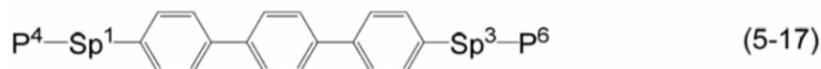
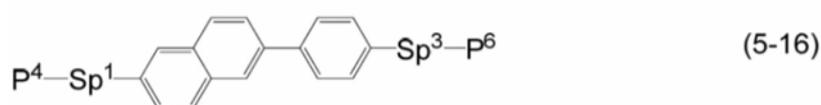
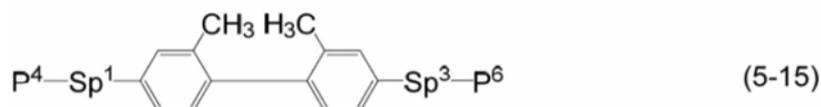
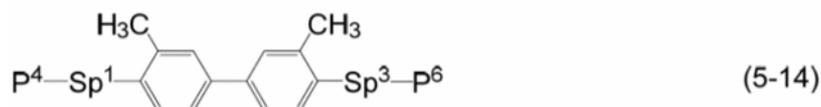
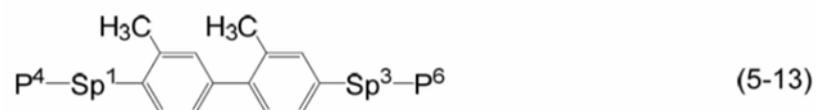
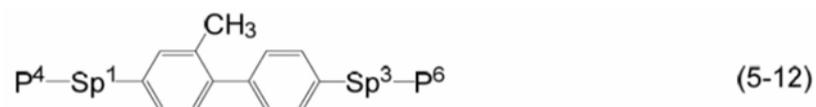


[0067] 式(P-1)至式(P-5)中, M^1 、 M^2 及 M^3 为氢、氟、碳数1至5的烷基、或者至少一个氢经氟

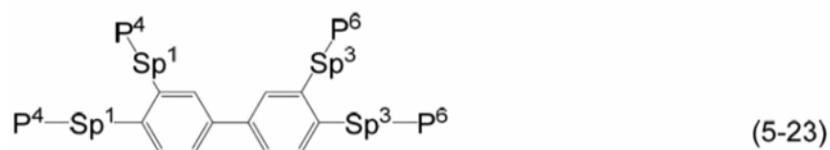
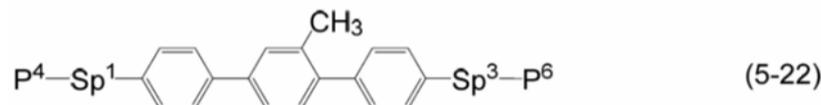
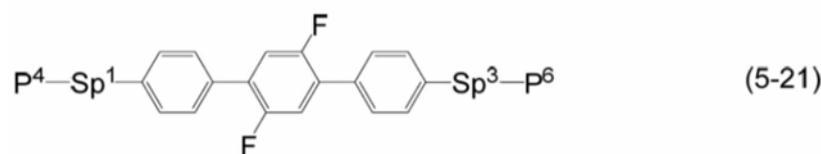
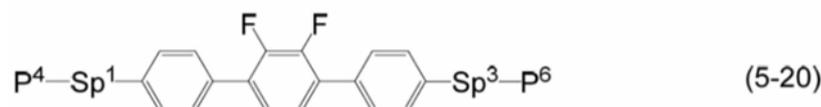
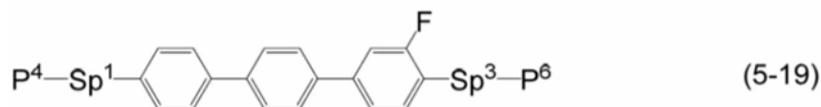
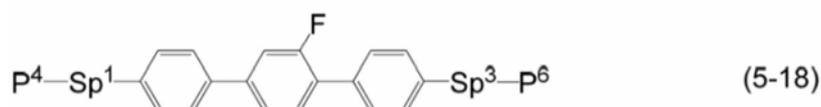
或氯取代的碳数1至5的烷基。

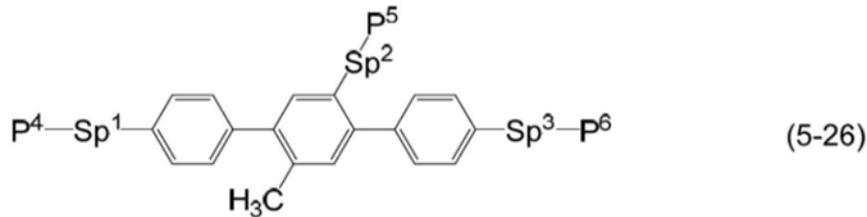
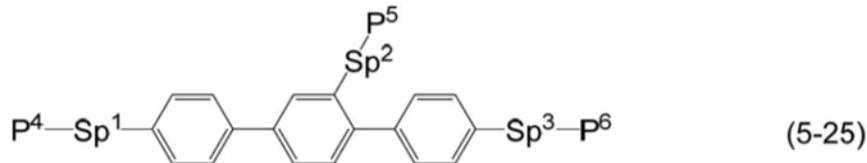
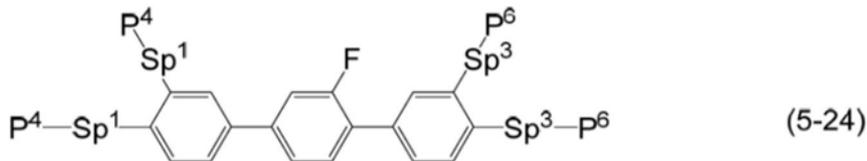
[0068] 项13. 根据项1至项12中任一项所述的液晶组合物, 其含有选自式(5-1)至式(5-29)所表示的聚合性化合物中的至少一种化合物作为第一添加物。



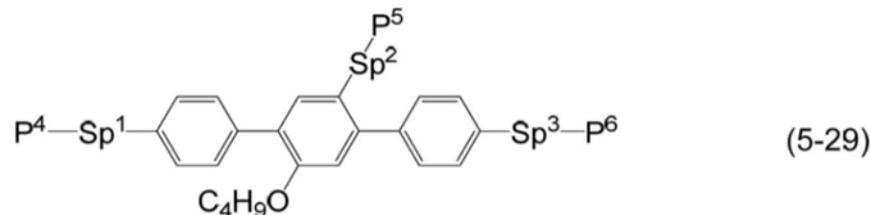
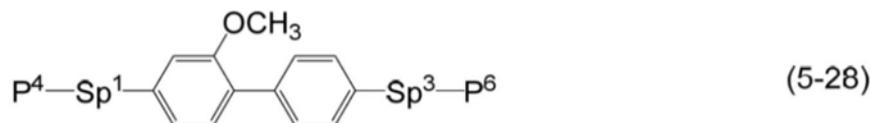
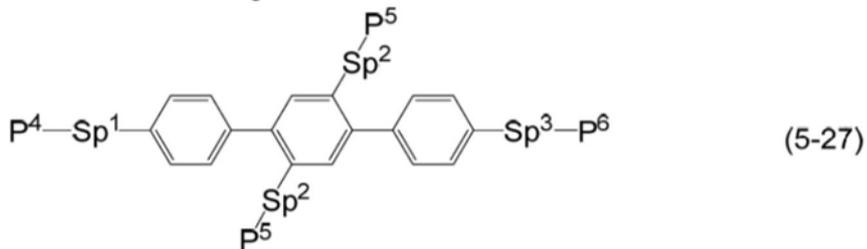


[0070]

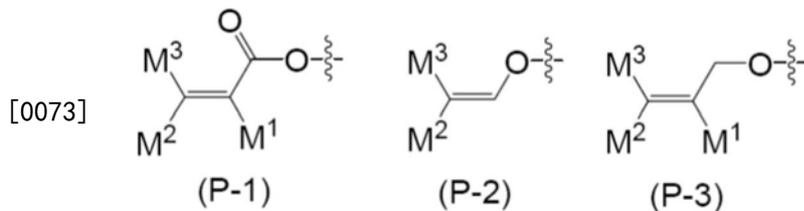




[0071]



[0072] 式(5-1)至式(5-29)中, P^4 、 P^5 及 P^6 为选自式(P-1)至式(P-3)所表示的聚合性基中的基, 此处, M^1 、 M^2 及 M^3 为氢、氟、碳数1至5的烷基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数1至5的烷基;



[0074] Sp^1 、 Sp^2 及 Sp^3 为单键或碳数1至10的亚烷基, 所述亚烷基中, 至少一个 $-CH_2-$ 可经 $-O-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 或 $-OCOO-$ 取代, 至少一个 $-CH_2-CH_2-$ 可经 $-CH=CH-$ 或 $-C\equiv C-$ 取代, 这些基中, 至少一个氢可经氟或氯取代。

[0075] 项14. 根据项11至项13中任一项所述的液晶组合物, 其中第一添加物的比例为0.03质量%至10质量%的范围。

[0076] 项15. 一种液晶显示元件, 其含有根据项1至项14中任一项所述的液晶组合物。

[0077] 项16. 根据项15所述的液晶显示元件, 其中, 液晶显示元件的运作模式为IPS模式、VA模式、FFS模式或FPA模式, 且液晶显示元件的驱动方式为有源矩阵方式。

[0078] 项17. 一种聚合物稳定取向型的液晶显示元件, 其含有根据项11至项14中任一项所述的液晶组合物, 且所述液晶组合物中的聚合性化合物进行聚合。

[0079] 项18. 一种液晶组合物的用途, 所述液晶组合物为根据项1至项14中任一项所述的液晶组合物, 其用于液晶显示元件中。

[0080] 项19. 一种液晶组合物的用途, 所述液晶组合物为根据项11至项14中任一项所述的液晶组合物, 其用于聚合物稳定取向型的液晶显示元件中。

[0081] 本发明还包括以下项。(a) 所述组合物, 其含有选自光学活性化合物、抗氧化剂、紫外线吸收剂、消光剂、色素、消泡剂、聚合性化合物、聚合引发剂、聚合抑制剂之类的添加物中的一种化合物、两种化合物或三种以上的化合物。(b) 一种AM元件, 其含有所述组合物。(c) 还含有聚合性化合物的所述组合物、及含有所述组合物的聚合物稳定取向(PSA)型的AM元件。(d) 一种聚合物稳定取向(PSA)型的AM元件, 其含有所述组合物, 所述组合物中的聚合性化合物进行聚合。(e) 一种元件, 其含有所述组合物, 而且具有PC、TN、STN、ECB、OCB、IPS、VA、FFS或FPA的模式。(f) 一种透过型元件, 其含有所述组合物。(g) 所述组合物的用途, 其用作具有向列相的组合物。(h) 通过向所述组合物中添加光学活性化合物而获得的光学活性组合物的用途。

[0082] 以如下顺序对本发明的组合物进行说明。第一, 对组合物的构成进行说明。第二, 对成分化合物的主要特性、以及所述化合物对组合物或元件所带来的主要效果进行说明。第三, 对组合物中的成分化合物的组合、优选比例及其根据进行说明。第四, 对成分化合物的优选形态进行说明。第五, 示出优选的成分化合物。第六, 对可添加至组合物中的添加物进行说明。第七, 对成分化合物的合成方法进行说明。最后, 对组合物的用途进行说明。

[0083] 第一, 对组合物的构成进行说明。所述组合物含有多种液晶性化合物。所述组合物也可含有添加物。添加物为光学活性化合物、抗氧化剂、紫外线吸收剂、消光剂、色素、消泡剂、聚合性化合物、聚合引发剂、聚合抑制剂、极性化合物等。就液晶性化合物的观点而言, 所述组合物被分类为组合物A与组合物B。组合物A除了含有选自化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)及化合物(4)中的液晶性化合物以外, 也可还含有其他的液晶性化合物、添加物等。“其他的液晶性化合物”是与化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)及化合物(4)不同的液晶性化合物。此种化合物是出于进一步调整特性的目的而混合于组合物中。

[0084] 组合物B实质上仅包含选自化合物(1)、化合物(2)、化合物(3)及化合物(4)中的液晶性化合物。“实质上”是指组合物B虽可含有添加物, 但不含其他的液晶性化合物。与组合物A比较, 组合物B的成分的数量少。就降低成本的观点而言, 组合物B优于组合物A。就可通过混合其他的液晶性化合物来进一步调整特性的观点而言, 组合物A优于组合物B。

[0085] 第二, 对成分化合物的主要特性、以及所述化合物对组合物或元件所带来的主要效果进行说明。基于本发明的效果, 将成分化合物的主要特性归纳于表2中。表2的记号中, L是指大或高, M是指中等程度, S是指小或低。记号L、M、S是基于成分化合物之间的定性比较

的分类,0(零)是指较S更小。

[0086] 表2.液晶性化合物的特性

[0087]

化合物	化合物(1)	化合物(2)	化合物(3)	化合物(4)
上限温度	M	S~L	S~L	S~L
粘度	M	M~L	S~M	M~L
光学各向异性	M~L	M~L	S~L	M~L
介电各向异性	S~M ¹⁾	M~L ¹⁾	0	M~L ¹⁾
比电阻	L	L	L	L

[0088] 1) 介电各向异性为负,且记号表示绝对值的大小。

[0089] 成分化合物的主要效果如下所述。化合物(1)提高介电各向异性,提高光学各向异性,而且降低粘度。化合物(2)提升介电各向异性。化合物(3)降低粘度、或者提高上限温度。化合物(4)提高介电各向异性,而且降低下限温度。化合物(5)由于为聚合性,因此通过聚合而形成聚合物。所述聚合物由于使液晶分子的取向稳定化,故缩短元件的响应时间,而且改善图像的残像。

[0090] 第三,对组合物中的成分化合物的组合、优选比例及其根据进行说明。组合物中的成分化合物的优选组合为化合物(1)+化合物(2)、化合物(1)+化合物(2)+化合物(3)、化合物(1)+化合物(2)+化合物(4)、化合物(1)+化合物(2)+化合物(5)、化合物(1)+化合物(2)+化合物(3)+化合物(4)、化合物(1)+化合物(2)+化合物(3)+化合物(5)、化合物(1)+化合物(2)+化合物(4)+化合物(5)、或化合物(1)+化合物(2)+化合物(3)+化合物(4)+化合物(5)。进而优选的组合为化合物(1)+化合物(2)+化合物(3)、或化合物(1)+化合物(2)+化合物(3)+化合物(4)。

[0091] 为了提高介电各向异性并降低粘度,化合物(1)的优选比例为约5质量%以上,为了降低下限温度,化合物(1)的优选比例为约40质量%以下。进而优选的比例为约10质量%至约35质量%的范围。特别优选的比例为约10质量%至约30质量%的范围。

[0092] 为了提高介电各向异性,化合物(2)的优选比例为约5质量%以上,为了降低下限温度,化合物(2)的优选比例为约80质量%以下。进而优选的比例为约10质量%至约75质量%的范围。特别优选的比例为约20质量%至约70质量%的范围。

[0093] 为了提高上限温度或为了降低粘度,化合物(3)的优选比例为约5质量%以上,为了提高介电各向异性,化合物(3)的优选比例为约80质量%以下。进而优选的比例为约15质量%至约75质量%的范围。特别优选的比例为约30质量%至约70质量%的范围。

[0094] 为了提高介电各向异性,化合物(4)的优选比例为约5质量%以上,为了降低粘度,化合物(4)的优选比例为约80质量%以下。进而优选的比例为约10质量%至约75质量%的范围。特别优选的比例为约20质量%至约70质量%的范围。

[0095] 化合物(5)是出于适合于聚合物稳定取向型的元件的目的而添加至组合物中。为了使液晶分子进行取向,化合物(5)的优选比例为约0.03质量%以上,为了防止元件的显示不良,化合物(5)的优选比例为约10质量%以下。进而优选的比例为约0.1质量%至约2质量%的范围。特别优选的比例为约0.2质量%至约1.0质量%的范围。

[0096] 第四,对成分化合物的优选形态进行说明。式(1)、式(2)、式(3)及式(4)中,R¹及R²

为碳数1至12的烷基或碳数2至12的烯基。为了提高稳定性,优选的 R^1 或 R^2 为碳数1至12的烷基。 R^3 为碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基。 R^4 为氢、碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基或碳数2至12的烯氧基。为了提高稳定性,优选的 R^4 为碳数1至12的烷基,为了提高介电各向异性,优选的 R^4 为碳数1至12的烷氧基。 R^5 及 R^6 为碳数1至12的烷基、碳数1至12的烷氧基、碳数2至12的烯基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数2至12的烯基。为了降低粘度,优选的 R^5 或 R^6 为碳数2至12的烯基,为了提高稳定性,优选的 R^5 或 R^6 为碳数1至12的烷基。 R^7 及 R^8 为氢、碳数1至12的烷基或碳数1至12的烷氧基。

[0097] 优选的烷基为甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基或辛基。为了降低粘度,进而优选的烷基为甲基、乙基、丙基、丁基或戊基。

[0098] 优选的烷氧基为甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基或庚氧基。为了降低粘度,进而优选的烷氧基为甲氧基或乙氧基。

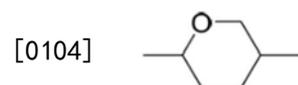
[0099] 优选的烯基为乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、4-戊烯基、1-己烯基、2-己烯基、3-己烯基、4-己烯基或5-己烯基。为了降低粘度,进而优选的烯基为乙烯基、1-丙烯基、3-丁烯基或3-戊烯基。这些烯基中的-CH=CH-的优选立体构型依存于双键的位置。就为了降低粘度等而言,在如1-丙烯基、1-丁烯基、1-戊烯基、1-己烯基、3-戊烯基、3-己烯基之类的烯基中优选为反式。在如2-丁烯基、2-戊烯基、2-己烯基之类的烯基中优选为顺式。

[0100] 优选的烯氧基为乙烯氧基、烯丙氧基、3-丁烯氧基、3-戊烯氧基或4-戊烯氧基。为了降低粘度,进而优选的烯氧基为烯丙氧基或3-丁烯氧基。

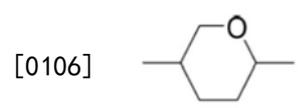
[0101] 至少一个氢经氟或氯取代的烷基的优选例为氟甲基、2-氟乙基、3-氟丙基、4-氟丁基、5-氟戊基、6-氟己基、7-氟庚基或8-氟辛基。为了提高介电各向异性,进而优选例为2-氟乙基、3-氟丙基、4-氟丁基或5-氟戊基。

[0102] 至少一个氢经氟或氯取代的烯基的优选例为2,2-二氟乙烯基、3,3-二氟-2-丙烯基、4,4-二氟-3-丁烯基、5,5-二氟-4-戊烯基或6,6-二氟-5-己烯基。为了降低粘度,进而优选例为2,2-二氟乙烯基或4,4-二氟-3-丁烯基。

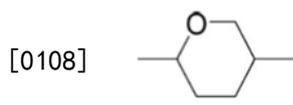
[0103] 环A、环C、环F及环I为1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、四氢吡喃-2,5-二基、1,4-亚苯基、至少一个氢经氟或氯取代的1,4-亚苯基、萘-2,6-二基、至少一个氢经氟或氯取代的萘-2,6-二基、色原烷-2,6-二基、或者至少一个氢经氟或氯取代的色原烷-2,6-二基。“至少一个氢经氟或氯取代的1,4-亚苯基”的优选例为2-氟-1,4-亚苯基、2,3-二氟-1,4-亚苯基或2-氯-3-氟-1,4-亚苯基。为了降低粘度,优选的环A、环C、环F或环I为1,4-亚环己基,为了提高介电各向异性,优选的环A、环C、环F或环I为四氢吡喃-2,5-二基,为了提高光学各向异性,优选的环A、环C、环F或环I为1,4-亚苯基。四氢吡喃-2,5-二基为:



[0105] 或者

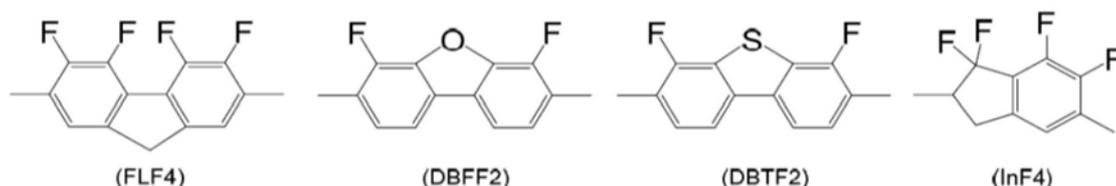


[0107] 优选为:



[0109] 环B及环G为2,3-二氟-1,4-亚苯基、2-氯-3-氟-1,4-亚苯基、2,3-二氟-5-甲基-1,4-亚苯基、3,4,5-三氟萘-2,6-二基、7,8-二氟色原烷-2,6-二基、3,4,5,6-四氟茱-2,7-二基 (FLF4)、4,6-二氟二苯并呋喃-3,7-二基 (DBFF2)、4,6-二氟二苯并噻吩-3,7-二基 (DBTF2) 或1,1,6,7-四氟茱满-2,5-二基 (InF4)。

[0110]



[0111] 为了降低粘度,优选的环B或环G为2,3-二氟-1,4-亚苯基,为了降低光学各向异性,优选的环B或环G为2-氯-3-氟-1,4-亚苯基,为了提高介电各向异性,优选的环B或环G为7,8-二氟色原烷-2,6-二基。

[0112] 环D及环E为1,4-亚环己基、1,4-亚苯基、2-氟-1,4-亚苯基或2,5-二氟-1,4-亚苯基。为了降低粘度,或者为了提高上限温度,优选的环D或环E为1,4-亚环己基,为了降低下限温度,优选的环D或环E为1,4-亚苯基。

[0113] Z^1 至 Z^4 为单键、亚乙基、亚乙烯基、羰氧基或亚甲氧基。为了降低粘度,优选的 Z^1 至 Z^4 为单键,为了降低下限温度,优选的 Z^1 至 Z^4 为亚乙基,为了提高介电各向异性,优选的 Z^1 至 Z^4 为亚甲氧基。 Z^5 为单键、亚乙基、亚乙烯基、亚甲氧基或羰氧基。为了降低粘度,优选的 Z^5 为单键。 Z^6 及 Z^7 为单键、亚乙基、亚乙烯基、羰氧基或亚甲氧基。为了降低粘度,优选的 Z^6 或 Z^7 为单键,为了降低下限温度,优选的 Z^6 或 Z^7 为亚乙基,为了提高介电各向异性,优选的 Z^6 或 Z^7 为亚甲氧基。

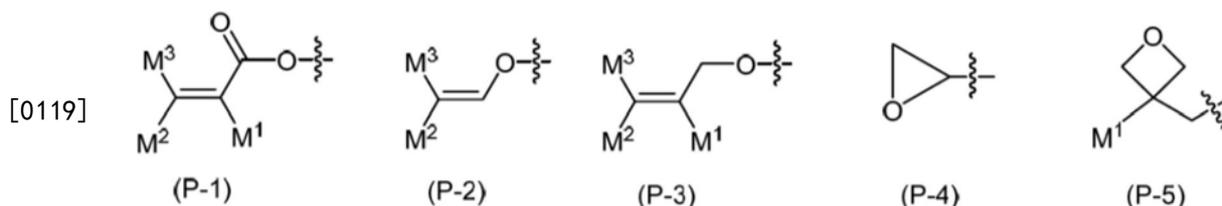
[0114] 亚甲氧基这样的二价基左右不对称。亚甲氧基中,-CH₂O-较-OCH₂-更优选。羰氧基中,-COO-较-OCO-更优选。

[0115] a为0、1、2或3,b为0或1,而且,a与b的和为3以下。为了降低粘度,优选的a为1,为了提高上限温度,优选的a为2或3。为了降低粘度,优选的b为0,为了降低下限温度,优选的b为1。c为1、2或3。为了降低粘度,优选的c为1,为了提高上限温度,优选的c为2或3。d为0、1、2或3,e为0或1,而且d与e的和为3以下。为了降低粘度,优选的d为1,为了提高上限温度,优选的d为2或3。为了降低粘度,优选的e为0,为了降低下限温度,优选的e为1。

[0116] 式(2)中,在a为1且b为1的情况、环A为1,4-亚环己基的情况下,环C不为1,4-亚苯基,或者在环C为1,4-亚环己基的情况下,环A不为1,4-亚苯基。

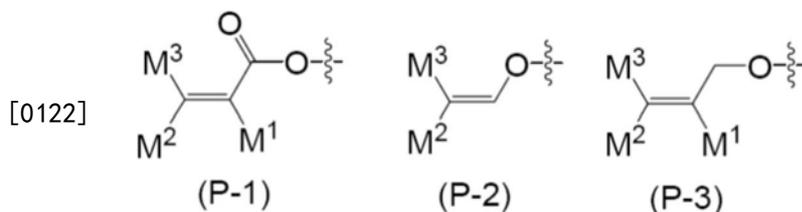
[0117] 式(4)中,在d为1且e为1的情况、环F为1,4-亚环己基的情况下,环I不为1,4-亚苯基,或者在环I为1,4-亚环己基的情况下,环F不为1,4-亚苯基。

[0118] 式(5)中, P^1 、 P^2 及 P^3 为聚合性基。优选的 P^1 、 P^2 或 P^3 为选自式(P-1)至式(P-5)所表示的聚合性基中的基。进而优选的 P^1 、 P^2 或 P^3 为式(P-1)或式(P-2)。特别优选的基(P-1)为-OCO-CH=CH₂或-OCO-C(CH₃)=CH₂。式(P-1)至式(P-5)的波形线表示键结的部位。



[0120] 式 (P-1) 至式 (P-5) 中, M^1 、 M^2 及 M^3 为氢、氟、碳数 1 至 5 的烷基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数 1 至 5 的烷基。为了提高反应性, 优选的 M^1 、 M^2 或 M^3 为氢或甲基。进而优选的 M^1 为甲基, 进而优选的 M^2 或 M^3 为氢。

[0121] 式 (5-1) 至式 (5-29) 中, P^4 、 P^5 及 P^6 为式 (P-1) 至式 (P-3) 所表示的基。优选的 P^4 、 P^5 或 P^6 为式 (P-1) 或式 (P-2)。进而优选的式 (P-1) 为 $-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 或 $-\text{OCO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ 。式 (P-1) 至式 (P-3) 的波形线表示键结的部位。



[0123] 式 (5) 中, Sp^1 、 Sp^2 及 Sp^3 为单键或碳数 1 至 10 的亚烷基, 所述亚烷基中, 至少一个 $-\text{CH}_2-$ 可经 $-\text{O}-$ 、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{OCO}-$ 取代, 至少一个 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 可经 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 取代, 这些基中, 至少一个氢可经氟或氯取代。优选的 Sp^1 、 Sp^2 或 Sp^3 为单键、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 或 $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-$ 。进而优选的 Sp^1 、 Sp^2 或 Sp^3 为单键。

[0124] 环 J 及环 L 为环己基、环己烯基、苯基、1-萘基、2-萘基、四氢吡喃-2-基、1,3-二噁烷-2-基、嘧啶-2-基或吡啶-2-基, 这些环中, 至少一个氢可经氟、氯、碳数 1 至 12 的烷基、碳数 1 至 12 的烷氧基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数 1 至 12 的烷基取代。优选的环 J 或环 L 为苯基。环 K 为 1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基、1,4-亚苯基、萘-1,2-二基、萘-1,3-二基、萘-1,4-二基、萘-1,5-二基、萘-1,6-二基、萘-1,7-二基、萘-1,8-二基、萘-2,3-二基、萘-2,6-二基、萘-2,7-二基、四氢吡喃-2,5-二基、1,3-二噁烷-2,5-二基、嘧啶-2,5-二基或吡啶-2,5-二基, 这些环中, 至少一个氢可经氟、氯、碳数 1 至 12 的烷基、碳数 1 至 12 的烷氧基、或者至少一个氢经氟或氯取代的碳数 1 至 12 的烷基取代。优选的环 K 为 1,4-亚苯基或 2-氟-1,4-亚苯基。

[0125] Z^8 及 Z^9 为单键或碳数 1 至 10 的亚烷基, 所述亚烷基中, 至少一个 $-\text{CH}_2-$ 可经 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{OCO}-$ 取代, 至少一个 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 可经 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 或 $-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-$ 取代, 这些基中, 至少一个氢可经氟或氯取代。优选的 Z^8 或 Z^9 为单键、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、或 $-\text{OCO}-$ 。进而优选的 Z^8 或 Z^9 为单键。

[0126] f 为 0、1 或 2。优选的 f 为 0 或 1。 g 、 h 及 j 为 0、1、2、3 或 4, 而且 g 、 h 及 j 的和为 1 以上。优选的 g 、 h 或 j 为 1 或 2。

[0127] 第五, 示出优选的成分化合物。优选的化合物 (1) 为项 2 所述的化合物 (1-1) 至化合物 (1-12)。这些化合物中, 优选为化合物 (1-2)、化合物 (1-4)、化合物 (1-6)、化合物 (1-8)、化合物 (1-10) 或化合物 (1-12)。

[0128] 优选的化合物 (2) 为项 3 所述的化合物 (2-1) 至化合物 (2-35)。这些化合物中, 优选

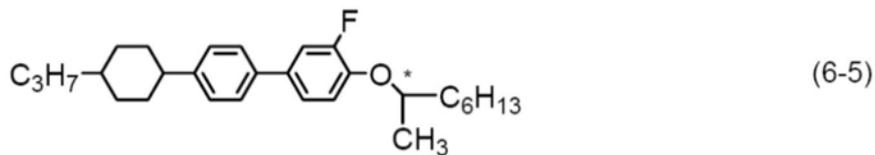
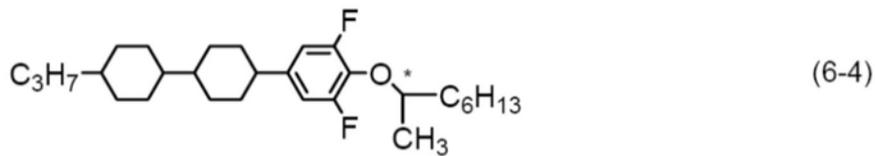
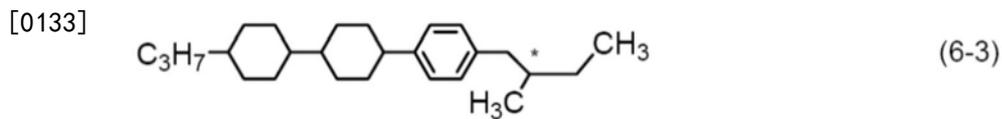
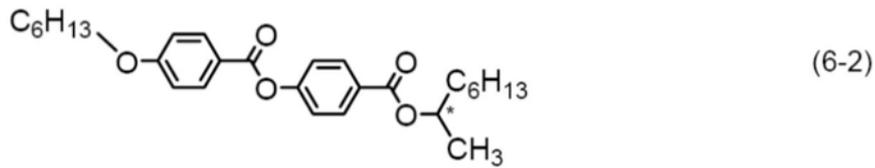
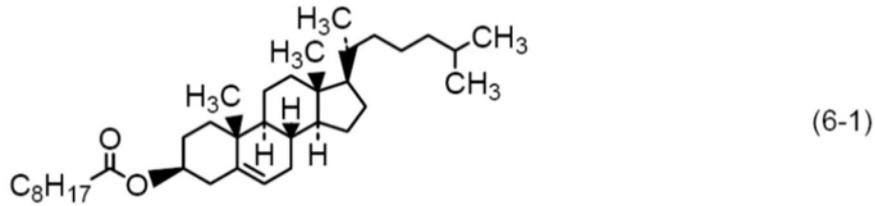
为第二成分的至少一种为化合物(2-1)、化合物(2-3)、化合物(2-6)、化合物(2-8)、化合物(2-10)、化合物(2-14)或化合物(2-16)。优选为第二成分的至少两种为化合物(2-1)及化合物(2-8)、化合物(2-1)及化合物(2-14)、化合物(2-3)及化合物(2-8)、化合物(2-3)及化合物(2-14)、化合物(2-3)及化合物(2-16)、化合物(2-6)及化合物(2-8)、化合物(2-6)及化合物(2-10)、化合物(2-6)及化合物(2-14)的组合。

[0129] 优选的化合物(3)为项6所述的化合物(3-1)至化合物(3-13)。这些化合物中,优选为第三成分的至少一种为化合物(3-1)、化合物(3-3)、化合物(3-5)、化合物(3-6)、化合物(3-8)或化合物(3-9)。优选为第三成分的至少两种为化合物(3-1)及化合物(3-3)、化合物(3-1)及化合物(3-5)或化合物(3-1)及化合物(3-6)的组合。

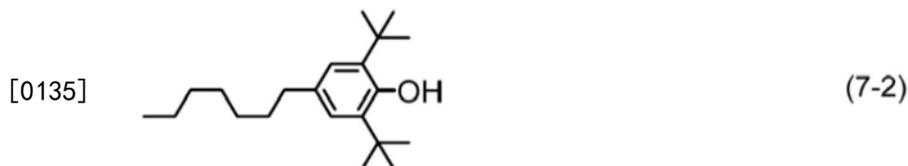
[0130] 优选的化合物(4)为项9所述的化合物(4-1)至化合物(4-35)。这些化合物中,优选为第四成分的至少一种为化合物(4-1)、化合物(4-3)、化合物(4-6)、化合物(4-8)、化合物(4-10)、化合物(4-14)或化合物(4-16)。优选为第四成分的至少两种为化合物(4-1)及化合物(4-8)、化合物(4-1)及化合物(4-14)、化合物(4-3)及化合物(4-8)、化合物(4-3)及化合物(4-14)、化合物(4-3)及化合物(4-16)、化合物(4-6)及化合物(4-8)、化合物(4-6)及化合物(4-10)、或者化合物(4-6)及化合物(4-14)的组合。

[0131] 优选的化合物(5)为项13所述的化合物(5-1)至化合物(5-29)。这些化合物中,优选为添加物的至少一种为化合物(5-1)、化合物(5-2)、化合物(5-24)、化合物(5-25)、化合物(5-26)或化合物(5-27)。优选为添加物的至少两种为化合物(5-1)及化合物(5-2)、化合物(5-1)及化合物(5-18)、化合物(5-2)及化合物(5-24)、化合物(5-2)及化合物(5-25)、化合物(5-2)及化合物(5-26)、化合物(5-25)及化合物(5-26)、或者化合物(5-18)及化合物(5-24)的组合。

[0132] 第六,对可添加至组合物中的添加物进行说明。此种添加物为光学活性化合物、抗氧化剂、紫外线吸收剂、消光剂、色素、消泡剂、聚合性化合物、聚合引发剂、聚合抑制剂、极性化合物等。出于引起液晶分子的螺旋结构来赋予扭转角(torsion angle)的目的,而将光学活性化合物添加至组合物中。此种化合物的例子为化合物(6-1)至化合物(6-5)。光学活性化合物的优选比例为约5质量%以下。进而优选的比例为约0.01质量%至约2质量%的范围。



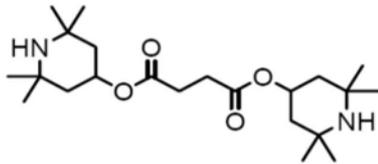
[0134] 为了防止由大气中的加热所引起的比电阻的下降、或为了在长时间使用元件后不仅在室温下,而且在接近上限温度的温度下也维持大的电压保持率,也可进而将化合物(7-1)至化合物(7-3)这样的抗氧化剂添加至组合物中。



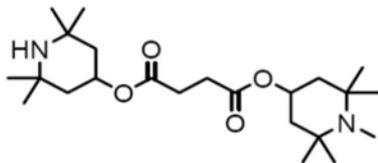
[0136] 化合物(7-2)由于挥发性小,故对于在长时间使用元件后,不仅在室温下,而且在接近上限温度的温度下也维持大的电压保持率而言有效。为了获得所述效果,抗氧化剂的优选比例为约50ppm以上,为了不降低上限温度或为了不提高下限温度,抗氧化剂的优选比

例为约600ppm以下。进而优选的比例为约100ppm至约300ppm的范围。

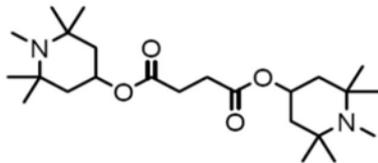
[0137] 紫外线吸收剂的优选例为二苯甲酮衍生物、苯甲酸酯衍生物、三唑衍生物等。另外,具有位阻的胺之类的光稳定剂也优选。光稳定剂的优选例为化合物(8-1)至化合物(8-16)等。为了获得所述效果,这些吸收剂或稳定剂的优选比例为约50ppm以上,为了不降低上限温度或为了不提高下限温度,这些吸收剂或稳定剂的优选比例为约10000ppm以下。进而优选的比例为约100ppm至约10000ppm的范围。



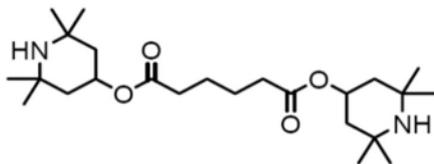
(8-1)



(8-2)

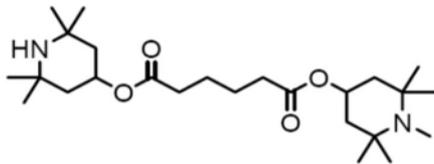


(8-3)

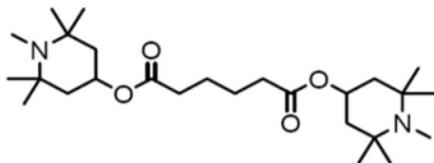


(8-4)

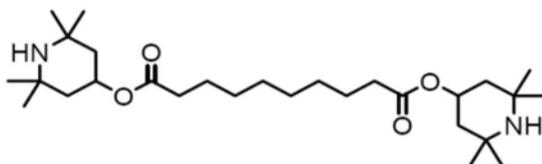
[0138]



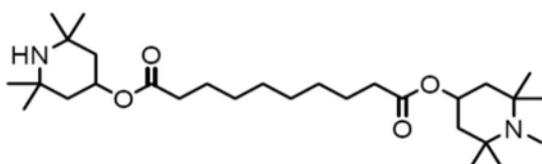
(8-5)



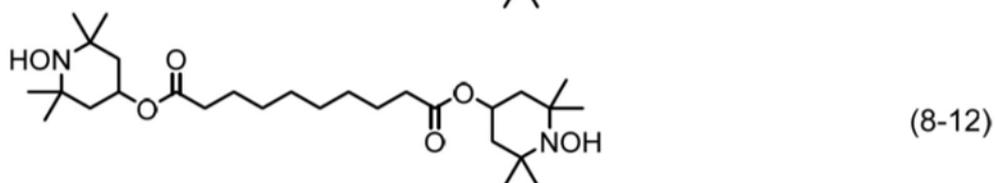
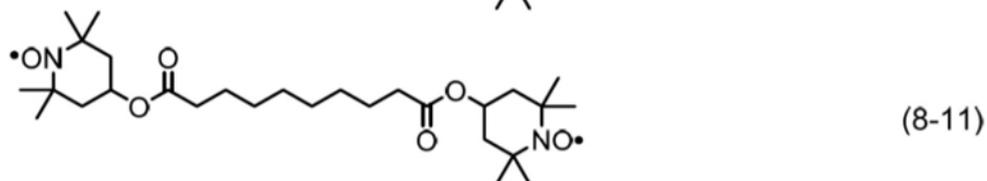
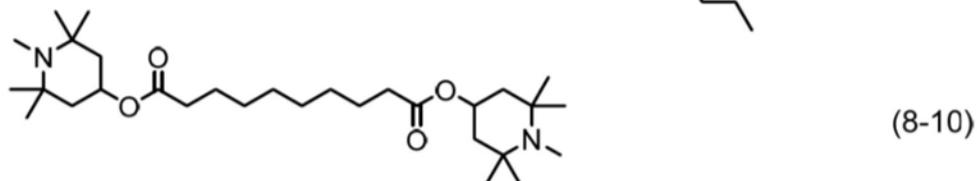
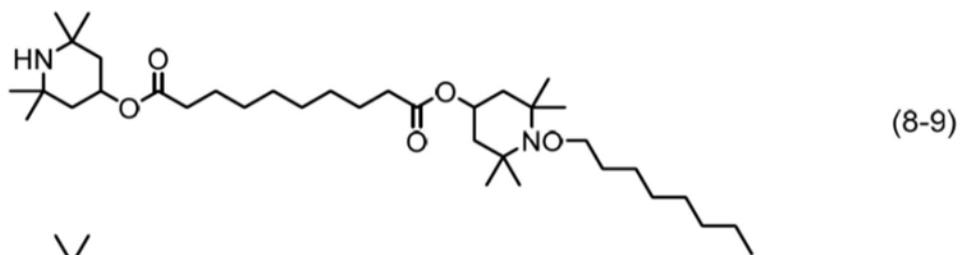
(8-6)



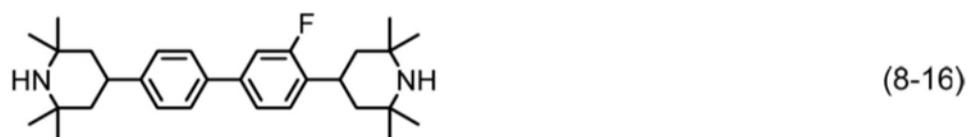
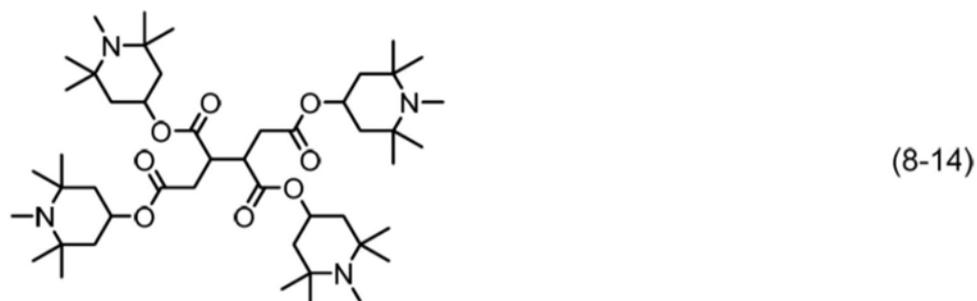
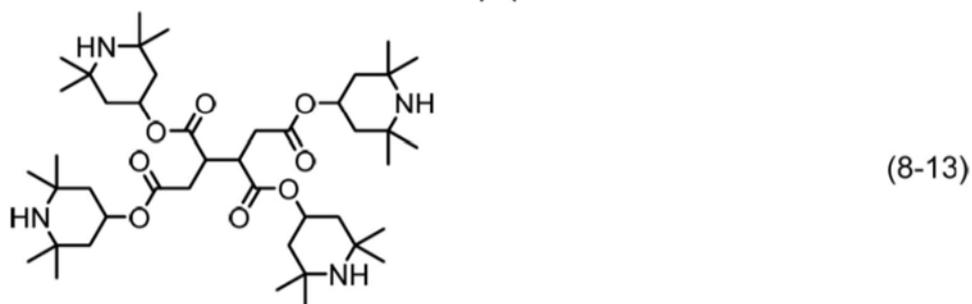
(8-7)



(8-8)



[0139]

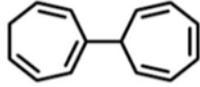


[0140] 消光剂是通过接受液晶性化合物所吸收的光能量,并转换为热能量来防止液晶性化合物的分解的化合物。消光剂的优选例为化合物(9-1)至化合物(9-7)等。为了获得所述

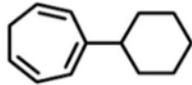
效果,这些消光剂的优选比例为约50ppm以上,为了不提高下限温度,这些消光剂的优选比例为约20000ppm以下。进而优选的比例为约100ppm至约10000ppm的范围。



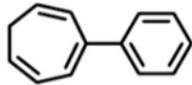
(9-1)



(9-2)



(9-3)

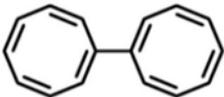


(9-4)

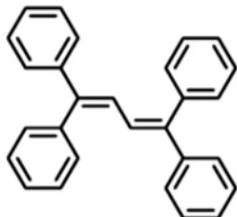
[0141]



(9-5)



(9-6)



(9-7)

[0142] 为了适合于宾主 (guest host, GH) 模式的元件, 而将偶氮系色素、蒽醌系色素等之类的二向色性染料 (dichroic dye) 添加至组合物中。色素的优选比例为约0.01质量%至约10质量%的范围。为了防止起泡, 而将二甲基硅酮油、甲基苯基硅酮油等消泡剂添加至组合物中。为了获得所述效果, 消泡剂的优选比例为约1ppm以上, 为了防止显示不良, 消泡剂的优选比例为约1000ppm以下。进而优选的比例为约1ppm至约500ppm的范围。

[0143] 为了适合于聚合物稳定取向 (PSA) 型的元件, 而使用聚合性化合物。化合物 (5) 适合于所述目的。可将与化合物 (5) 不同的聚合性化合物和化合物 (5) 一并添加至组合物中。此种聚合性化合物的优选例为丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、乙烯基化合物、乙烯氧基化合物、丙烯基醚、环氧化合物 (氧杂环丙烷、氧杂环丁烷)、乙烯基酮等化合物。进而优选的例子为丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的衍生物。基于聚合性化合物的总质量, 化合物 (5) 的优选比例为10质量%以上。进而优选的比例为50质量%以上。特别优选的比例为80质量%以上。最优选的比例为100质量%。

[0144] 化合物 (5) 这样的聚合性化合物通过紫外线照射而聚合。也可在光聚合引发剂等

适当的引发剂的存在下进行聚合。用于进行聚合的适当条件、引发剂的适当类型、以及适当量已为本领域技术人员所知,且在文献中有记载。例如作为光聚合引发剂的艳佳固(Irgacure) 651(注册商标;巴斯夫(BASF))、艳佳固(Irgacure) 184(注册商标;巴斯夫)或德牢固(Darocur) 1173(注册商标;巴斯夫)适合于自由基聚合。基于聚合性化合物的总质量,光聚合引发剂的优选比例为约0.1质量%至约5质量%的范围。进而优选的比例为约1质量%至约3质量%的范围。

[0145] 当保管化合物(5)这样的聚合性化合物时,为了防止聚合也可添加聚合抑制剂。聚合性化合物通常是以未去除聚合抑制剂的状态添加至组合物中。聚合抑制剂的例子为对苯二酚、甲基对苯二酚之类的对苯二酚衍生物、4-叔丁基邻苯二酚、4-甲氧基苯酚、吩噻嗪等。

[0146] 第七,对成分化合物的合成方法进行说明。这些化合物可利用已知的方法来合成。例示合成方法。化合物(1-6)是利用日本专利特开昭57-114532号公报中记载的方法来合成。化合物(2-1)是利用日本专利特开2000-53602号公报中记载的方法来合成。化合物(3-5)是利用日本专利特开昭57-165328号公报中记载的方法来合成。化合物(4-1)是利用日本专利特表平2-503441号公报中记载的方法来合成。化合物(5-18)是利用日本专利特开平7-101900号公报中记载的方法来合成。抗氧化剂已有市售。化合物(7-1)可自西格玛奥德里奇公司(Sigma-Aldrich Corporation)获取。化合物(7-2)等是利用美国专利3660505号说明书中记载的方法来合成。

[0147] 未记载合成方法的化合物可利用《有机合成》(Organic Syntheses,约翰威立父子出版公司(John Wiley&Sons, Inc))、《有机反应》(Organic Reactions,约翰威立父子出版公司(John Wiley&Sons, Inc))、《综合有机合成》(Comprehensive Organic Synthesis,培格曼出版公司(Pergamon Press))、新实验化学讲座(丸善)等成书中记载的方法来合成。组合物是利用公知的方法,由以所述方式获得的化合物来制备。例如,将成分化合物混合,然后通过加热而使其相互溶解。

[0148] 最后,对组合物的用途进行说明。所述组合物主要具有约-10℃以下的下限温度、约70℃以上的上限温度、以及约0.07至约0.20的范围的光学各向异性。也可通过控制成分化合物的比例,或者通过混合其他的液晶性化合物,来制备具有约0.08至约0.25的范围的光学各向异性的组合物。也可通过尝试错误来制备具有约0.10至约0.30的范围的光学各向异性的组合物。含有所述组合物的元件具有大的电压保持率。所述组合物适合于AM元件。所述组合物尤其适合于透过型的AM元件。所述组合物能够用作具有向列相的组合物,能够通过添加光学活性化合物而用作光学活性组合物。

[0149] 所述组合物能够用于AM元件。进而也能够用于PM元件。所述组合物能够用于具有PC、TN、STN、ECB、OCB、IPS、FFS、VA、FPA等模式的AM元件及PM元件。特别优选为用于具有TN、OCB、IPS模式或FFS模式的AM元件。具有IPS模式或FFS模式的AM元件中,当未施加电压时,相对于玻璃基板,液晶分子的排列可为平行、或者也可为垂直。这些元件可为反射型、透过型或半透过型。优选为用于透过型的元件。也能够用于非晶硅-TFT元件或多晶硅-TFT元件。也可将所述组合物用于进行微胶囊化(microencapsulation)而制作的向列曲线排列相(nematic curvilinear aligned phase, NCAP)型的元件、或在组合物中形成三维网状高分子而成的聚合物分散(polymer dispersed, PD)型的元件。

[0150] [实施例]

[0151] 通过实施例而更详细地对本发明进行说明。本发明并不受这些实施例限制。本发明包含实施例1的组合物与实施例2的组合物的混合物。本发明也包含将实施例的组合物的至少两种混合而成的混合物。所合成的化合物是通过核磁共振(Nuclear Magnetic Resonance, NMR)分析等方法进行鉴定。化合物、组合物及元件的特性是利用下述记载的方法进行测定。

[0152] NMR分析:测定时使用布鲁克拜厄斯宾(Bruker BioSpin)公司制造的DRX-500。在¹H-NMR的测定中,使试样溶解于CDCl₃等氘化溶剂中,在室温下,以500MHz、累计次数16次的条件来进行测定。使用四甲基硅烷作为内部标准。在¹⁹F-NMR的测定中,使用CFCl₃作为内部标准,以累计次数24次来进行。核磁共振波谱的说明中,s是指单峰(singlet),d是指双重峰(doublet),t是指三重峰(triplet),q是指四重峰(quartet),quin是指五重峰(quintet),sex是指六重峰(sextet),m是指多重峰(multiplet),br是指宽峰(broad)。

[0153] 气相色谱分析:测定时使用岛津制作所制造的GC-14B型气相色谱仪。载体气体为氦气(2mL/min)。将试样气化室设定为280℃,将检测器(火焰离子化检测器(flame ionization detector, FID))设定为300℃。进行成分化合物的分离时使用安捷伦科技有限公司(Agilent Technologies Inc.)制造的毛细管柱DB-1(长度30m、内径0.32mm、膜厚0.25μm;固定液相为二甲基聚硅氧烷;无极性)。所述管柱在200℃下保持2分钟后,以5℃/min的比例升温至280℃。将试样制备成丙酮溶液(0.1质量%)后,将其1μL注入至试样气化室中。记录计为岛津制作所制造的C-R5A型色谱仪组件(Chromatopac)或其同等品。所获得的气相色谱图显示出与成分化合物对应的峰值的保持时间以及峰值的面积。

[0154] 用于稀释试样的溶剂可使用氯仿、己烷等。为了将成分化合物分离,可使用如下的毛细管柱。安捷伦科技有限公司(Agilent Technologies Inc.)制造的HP-1(长度30m、内径0.32mm、膜厚0.25μm)、瑞斯泰克公司(Restek Corporation)制造的Rtx-1(长度30m、内径0.32mm、膜厚0.25μm)、澳大利亚SGE国际公司(SGE International Pty.Ltd)制造的BP-1(长度30m、内径0.32mm、膜厚0.25μm)。出于防止化合物峰值的重叠的目的,可使用岛津制作所制造的毛细管柱CBP1-M50-025(长度50m、内径0.25mm、膜厚0.25μm)。

[0155] 组合物中所含有的液晶性化合物的比例可利用如下所述的方法来算出。利用气相色谱法(FID)来对液晶性化合物的混合物进行分析。气相色谱图中的峰值的面积比相当于液晶性化合物的比例。在使用上文记载的毛细管柱时,可将各种液晶性化合物的修正系数视为1。因此,液晶性化合物的比例(质量%)可根据峰值的面积比来算出。

[0156] 测定试样:在测定组合物或元件的特性时,将组合物直接用作试样。在测定化合物的特性时,通过将所述化合物(15质量%)混合于母液晶(85质量%)中来制备测定用试样。根据通过测定而获得的值,利用外推法(extrapolation method)来算出化合物的特性值。 $(\text{外推值}) = \{ (\text{试样的测定值}) - 0.85 \times (\text{母液晶的测定值}) \} / 0.15$ 。当在所述比例下,近晶相(或结晶)在25℃下析出时,将化合物与母液晶的比例以10质量%:90质量%、5质量%:95质量%、1质量%:99质量%的顺序变更。利用所述外插法来求出与化合物相关的上限温度、光学各向异性、粘度以及介电各向异性的值。

[0157] 使用下述母液晶。成分化合物的比例是由质量%来表示。

		17.2%
		27.6%
[0158]		20.7%
		20.7%
		13.8%

[0159] 测定方法：利用下述方法来进行特性的测定。这些方法大多是日本电子信息技术产业协会(Japan Electronics and Information Technology Industries Association; 称为JEITA) 审议制定的JEITA标准(JEITA • ED-2521B) 中记载的方法或将其修饰而成的方法。用于测定的TN元件上未安装薄膜晶体管(TFT)。

[0160] (1) 向列相的上限温度(NI; °C)：在具备偏光显微镜的熔点测定装置的热板上放置试样,以1°C/min的速度进行加热。测定试样的一部分由向列相变化为各向同性液体时的温度。有时将向列相的上限温度简称为“上限温度”。

[0161] (2) 向列相的下限温度(T_c; °C)：将具有向列相的试样放入玻璃瓶,并在0°C、-10°C、-20°C、-30°C及-40°C的冷冻器中保管10天后,观察液晶相。例如,当试样在-20°C下保持向列相的状态、且在-30°C下变化为结晶或近晶相时,记载为T_c<-20°C。有时将向列相的下限温度简称为“下限温度”。

[0162] (3) 粘度(体积粘度; η; 在20°C下测定; mPa • s)：测定时使用东京计器股份有限公司制造的E型旋转粘度计。

[0163] (4) 粘度(旋转粘度; γ₁; 在25°C下测定; mPa • s)：测定时使用东阳技术(TOYO Corporation)股份有限公司的旋转粘性率测定系统LCM-2型。在两片玻璃基板的间隔(单元间隙)为10μm的VA元件中注入试样。对所述元件施加矩形波(55V、1ms)。测定通过所述施加而产生的瞬态电流(transient current)的峰值电流(peak current)及峰值时间(peak time)。使用这些测定值与介电各向异性而获得旋转粘度的值。介电各向异性是利用测定(6)中记载的方法测定。

[0164] (5) 光学各向异性(折射率各向异性; Δn; 在25°C下测定)：使用波长589nm的光,通过在接目镜上安装有偏光板的阿贝折射计来进行测定。朝一个方向摩擦主棱镜的表面后,将试样滴加至主棱镜上。折射率n_∥是在偏光的方向与摩擦的方向平行时进行测定。折射率n_⊥是在偏光的方向与摩擦的方向垂直时进行测定。光学各向异性的值是根据Δn=n_∥-n_⊥的式子来计算。

[0165] (6) 介电各向异性(Δε; 在25°C下测定)：介电各向异性的值是根据Δε=ε_∥-ε_⊥的式子来计算。介电常数(ε_∥及ε_⊥)以如下方式进行测定。

[0166] 1) 介电常数($\epsilon_{//}$)的测定:在经充分清洗的玻璃基板上涂布十八烷基三乙氧基硅烷(0.16mL)的乙醇(20mL)溶液。利用旋转器使玻璃基板旋转后,在150℃下加热1小时。在两片玻璃基板的间隔(单元间隙)为4 μm 的VA元件中放入试样,利用通过紫外线而硬化的粘接剂将所述元件密封。对所述元件施加正弦波(0.5V、1kHz),2秒后测定液晶分子的长轴方向上的介电常数($\epsilon_{//}$)。

[0167] 2) 介电常数(ϵ_{\perp})的测定:在经充分清洗的玻璃基板上涂布聚酰亚胺溶液。对所述玻璃基板进行煅烧后,对所得的取向膜进行摩擦处理。在两片玻璃基板的间隔(单元间隙)为9 μm 、扭转角为80度的TN元件中放入试样。对所述元件施加正弦波(0.5V、1kHz),2秒后测定液晶分子的短轴方向上的介电常数(ϵ_{\perp})。

[0168] (7) 阈电压(V_{th} ;在25℃下测定;V):测定时使用大冢电子股份有限公司制造的LCD5100型亮度计。光源为卤素灯。在两片玻璃基板的间隔(单元间隙)为4 μm ,且摩擦方向为反向平行的常黑模式(normally black mode)的VA元件中放入试样,利用通过紫外线而硬化的粘接剂将所述元件密封。对所述元件施加的电压(60Hz、矩形波)是自0V起以0.02V为单位阶段性地增加至20V为止。此时,对元件自垂直方向照射光,测定透过元件的光量。制作所述光量达到最大时透过率为100%、所述光量最小时透过率为0%的电压-透过率曲线。阈电压是由透过率成为10%时的电压来表示。

[0169] (8) 电压保持率(VHR-1;在25℃下测定;%):用于测定的TN元件具有聚酰亚胺取向膜,并且两片玻璃基板的间隔(单元间隙)为5 μm 。所述元件是在放入试样后以利用紫外线进行硬化的粘接剂来密封。对所述TN元件施加脉冲电压(5V、60微秒)进行充电。利用高速电压计在16.7毫秒的期间内测定衰减的电压,求出单位周期的电压曲线与横轴之间的面积A。面积B为未衰减时的面积。电压保持率是由面积A相对于面积B的百分率来表示。

[0170] (9) 电压保持率(VHR-2;在80℃下测定;%):除了在80℃下进行测定来代替在25℃下进行测定以外,以与所述相同的程序测定电压保持率。由VHR-2来表示所获得的值。

[0171] (10) 电压保持率(VHR-3;在25℃下测定;%):照射紫外线后,测定电压保持率,来评价对紫外线的稳定性。用于测定的TN元件具有聚酰亚胺取向膜,而且单元间隙为5 μm 。将试样注入至所述元件中,照射光20分钟。光源为超高压水银灯USH-500D(牛尾(Ushio)电机制造),元件与光源的间隔为20cm。在VHR-3的测定中,在16.7毫秒的期间内测定衰减的电压。具有大的VHR-3的组合物对紫外线具有大的稳定性。VHR-3优选90%以上,更优选95%以上。

[0172] (11) 电压保持率(VHR-4;在25℃下测定;%):将注入有试样的TN元件在80℃的恒温槽内加热500小时后,测定电压保持率,来评价对热的稳定性。在VHR-4的测定中,在16.7毫秒的期间内测定衰减的电压。具有大的VHR-4的组合物对热具有大的稳定性。

[0173] (12) 响应时间(τ ;在25℃下测定;ms):测定时使用大冢电子股份有限公司制造的LCD5100型亮度计。光源为卤素灯。将低通滤波器(Low-pass filter)设定为5kHz。在两片玻璃基板的间隔(单元间隙)为4 μm ,且摩擦方向为反向平行的常黑模式(normally black mode)的VA元件中放入试样。使用通过紫外线而硬化的粘接剂将所述元件密封。对所述元件施加矩形波(60Hz、10V、0.5秒)。此时,自垂直方向对元件照射光,测定透过元件的光量。当所述光量达到最大时视作透过率为100%,当所述光量最小时视作透过率为0%。响应时间是以透过率自90%变化至10%所需的时间(下降时间;fall time;毫秒)来表示。

[0174] (13) 比电阻 (ρ ; 在25℃下测定; $\Omega \text{ cm}$): 在具备电极的容器中注入试样1.0mL。对所述容器施加直流电压(10V), 测定10秒后的直流电流。根据下式来算出比电阻。(比电阻) = $\{(\text{电压}) \times (\text{容器的电容})\} / \{(\text{直流电流}) \times (\text{真空的介电常数})\}$ 。

[0175] (14) 线残像(线残像参数(Line Image Sticking Parameter); LISP; %): 通过对液晶显示元件赋予电应力而产生线残像。测定存在线残像的区域的亮度与其余的区域的亮度。通过线残像而算出亮度下降的比例, 并由所述比例来表示线残像的大小。

[0176] 14a) 亮度的测定: 使用成像(imaging)色彩亮度计(瑞淀曦脉(Radiant Zemax)公司制造, PM-1433F-0)来拍摄元件的图像。通过使用软件(普洛莫奇(Prometric) 9.1, 辐射成像(Radiant Imaging)公司制造)来对所述图像进行分析而算出元件的各区域的亮度。光源使用平均亮度为3500cd/m²的发光二极管(light-emitting diode, LED)背光。

[0177] 14b) 应力电压的测定: 在单元间隙为3.5 μm 且具有矩阵结构的FFS元件(纵4单元 \times 横4单元的16个单元)中放入试样, 使用通过紫外线而硬化的粘接剂将所述元件密封。以偏光轴正交的方式, 分别在所述元件的上表面与下表面配置偏光板。对所述元件照射光, 并施加电压(矩形波、60Hz)。在0V至7.5V的范围内以0.1V为单位阶段性地增加电压, 测定各电压下的透过光的亮度。将亮度最大时的电压简记为V255。将亮度成为V255的21.6%时(即127阶度)的电压简记为V127。

[0178] 14c) 应力的条件: 在60℃、23小时的条件下对元件施加V255(矩形波、30Hz)与0.5V(矩形波、30Hz), 使其显示棋盘图案(checker pattern)。其次, 施加V127(矩形波、0.25Hz), 在曝光时间4000毫秒的条件下测定亮度。

[0179] 14d) 线残像的算出: 计算时使用16个单元中的中央部的4个单元(纵2单元 \times 横2单元)。将所述4个单元分割为25个区域(纵5单元 \times 横5单元)。将位于四个角的4个区域(纵2单元 \times 横2单元)的平均亮度简记为亮度A。自25个区域将四个角的区域除外的区域为十字形。在自所述十字形的区域将中央的交叉区域除外的4个区域中, 将亮度的最小值简记为亮度B。根据下式来算出线残像。(线残像) = $(\text{亮度A} - \text{亮度B}) / \text{亮度A} \times 100$ 。

[0180] (15) 延展性: 添加物的延展性是通过元件施加电压并测定亮度而进行定性评价。亮度的测定是与所述项14a同样地进行。电压(V127)的设定是与所述项14b同样地进行。其中, 使用VA元件来代替FFS元件。亮度是以如下方式进行测定。首先, 对元件施加2分钟的直流电压(2V)。其次, 施加V127(矩形波、0.05Hz), 在曝光时间4000毫秒的条件下测定亮度。根据其结果来评价延展性。

[0181] 以下示出组合物的实施例。成分化合物是基于下述表3的定义由记号来表示。表3中, 与1,4-亚环己基相关的立体构型为反式构型。位于记号后的括弧内的编号与化合物的编号对应。(-)的记号是指其他的液晶性化合物。液晶性化合物的比例(百分率)是基于液晶组合物的质量的质量百分率(质量%)。最后, 归纳组合物的特性值。

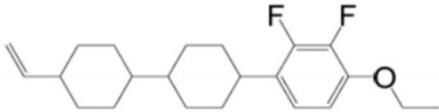
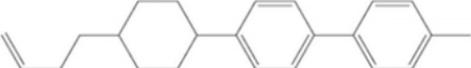
[0182] 表3使用记号的化合物的表述法

[0183] $R - (A_1) - Z_1 - \dots - Z_n - (A_n) - R'$

[0184]

1) 左末端基	R-	记号	4) 环结构	-A _n -	记号
$FC_nH_{2n}-$		Fn-			H
$C_nH_{2n+1}-$		n-			H
$C_nH_{2n+1}O-$		nO-			H
$C_mH_{2m+1}OC_nH_{2n}-$		mOn-			B
$CH_2=CH-$		V-			B
$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$		nV-			B(F)
$CH_2=CH-C_nH_{2n}-$		Vn-			B(F)
$C_mH_{2m+1}-CH=CH-C_nH_{2n}-$		mVn-			B(F)
$CF_2=CH-$		VFF-			B(2F)
$CF_2=CH-C_nH_{2n}-$		VFFn-			B(2F)
$C_mH_{2m+1}CF_2C_nH_{2n}-$		m(CF2)n-			B(2F)
$CH_2=CHCOO-$		AC-			B(2F,3F)
$CH_2=C(CH_3)COO-$		MAC-			B(2F,3F)
2) 右末端基 -R'					
		记号			
$-C_nH_{2n+1}$		-n			B(2F,3Cl)
$-OC_nH_{2n+1}$		-On			B(2F,3Cl)
$-CH=CH_2$		-V			B(2F,5F)
$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$		-Vn			B(2F,5F)
$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$		-nV			B(2F,5F)
$-C_mH_{2m}-CH=CH-C_nH_{2n+1}$		-mVn			B(2F,5F)
$-CH=CF_2$		-VFF			B(2F,5F)
$-OCOCH=CH_2$		-AC			dh
$-OCOC(CH_3)=CH_2$		-MAC			Dh
3) 键结基 -Z _n -					
		记号			
$-C_nH_{2n}-$		n			ch
$-COO-$		E			ch
$-CH=CH-$		V			FLF4
$-CH=CHO-$		VO			FLF4
$-OCH=CH-$		OV			FLF4
$-CH_2O-$		1O			DBTF2
$-OCH_2-$		O1			DBTF2
		Cro(7F,8F)			
5) 表述例					

[0185]

例 1 V-HHB(2F,3F)-O2	例 2 2-HB(2F,3F)B-3
	
例 3 V2-HBB-1	例 4 AC-BB-AC
	$\text{CH}_2=\text{CHCOO}$ -  - $\text{OCOCH}=\text{CH}_2$

[0186] [比较例1]

3-HB(2F,3F)B-2 (1-6) 12%

3-HH-V (3-1) 20%

1-BB-3 (3-3) 4%

V-HBB-2 (3-6) 12%

3-HB(2F,3F)-O2 (4-1) 15%

[0187]

2-HHB(2F,3F)-O2 (4-8) 3%

3-HHB(2F,3F)-O2 (4-8) 4%

5-HHB(2F,3F)-O2 (4-8) 16%

3-HDhB(2F,3F)-O2 (4-13) 10%

5-HFLF4-3 (4-28) 4%

[0188] $\text{NI}=89.3^\circ\text{C}$; $\text{Tc}<0^\circ\text{C}$; $\eta=23.0\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\Delta n=0.110$; $\Delta\varepsilon=-3.5$; $V_{\text{th}}=2.14\text{V}$; $\gamma_1=138.9\text{mPa}\cdot\text{s}$.

[0189] [实施例1]

3-HB(2F,3F)B-2 (1-6) 12%

V-HHB(2F,3F)-O1 (2-8) 4%

V-HHB(2F,3F)-O2 (2-8) 10%

3-HH-V (3-1) 20%

1-BB-3 (3-3) 4%

V-HBB-2 (3-6) 12%

[0190]

3-HB(2F,3F)-O2 (4-1) 15%

2-HHB(2F,3F)-O2 (4-8) 3%

3-HHB(2F,3F)-O2 (4-8) 4%

5-HHB(2F,3F)-O2 (4-8) 2%

3-HDhB(2F,3F)-O2 (4-13) 10%

5-HFLF4-3 (4-28) 4%

[0191] $\text{NI}=85.9^\circ\text{C}$; $\text{Tc}<-20^\circ\text{C}$; $\eta=18.1\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\Delta n=0.109$; $\Delta\varepsilon=-3.6$; $V_{\text{th}}=2.05\text{V}$; γ_1

$l=125\text{mPa}\cdot\text{s}$.

[0192] [实施例2]

[0193]	2-HB(2F,3F)B-1	(1-1)	3%
	3-HB(2F,3F)B-1	(1-2)	3%
	V-HB(2F,3F)B-1	(1-4)	3%
	V-HB(2F,3F)-O2	(2-1)	3%
	V-HB(2F,3F)-O4	(2-1)	4%
	V-HBB(2F,3F)-O2	(2-14)	4%
	2-HH-3	(3-1)	20%
	V-HHB-1	(3-5)	5%
	V2-HHB-1	(3-5)	5%
	2-BB(F)B-3	(3-8)	4%
	3-HB(2F,3F)-O2	(4-1)	5%
[0194]	3-H2B(2F,3F)-O2	(4-2)	5%
	5-H2B(2F,3F)-O2	(4-2)	6%
	3-chB(2F,3F)-O2	(4-5)	3%
	3-HHB(2F,3F)-O2	(4-8)	4%
	5-HHB(2F,3F)-O2	(4-8)	3%
	2-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	3%
	3-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	4%
	5-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	3%
	3-HBB(2F,3Cl)-O2	(4-15)	3%
	5-HBB(2F,3Cl)-O2	(4-15)	3%
	2-HH2BB(2F,3F)-O2	(4-24)	4%

[0195] $NI=85.9^{\circ}\text{C}$; $T_c<-20^{\circ}\text{C}$; $\eta=16.4\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\Delta n=0.107$; $\Delta\varepsilon=-3.5$; $V_{th}=2.04\text{V}$; γ
 $l=113.3\text{mPa}\cdot\text{s}$.

[0196] [实施例3]

	3-HB(2F,3F)B-1	(1-2)	5%
	3-HB(2F,3F)B-2	(1-6)	5%
	3-HB(2F,3F)B-3	(1-10)	4%
	V-H2B(2F,3F)-O2	(2-2)	5%
	V2-H2B(2F,3F)-O2	(2-2)	5%
	V-HH2B(2F,3F)-O2	(2-9)	2%
	V-HH2B(2F,3F)-O3	(2-9)	3%
	V-HH2B(2F,3F)-O4	(2-9)	3%
[0197]	3-HH-V	(3-1)	4%
	3-HH-V1	(3-1)	5%
	3-HH-VFF	(3-1)	5%
	4-HH-V	(3-1)	4%
	1-BB-5	(3-3)	4%
	3-HHEH-3	(3-4)	5%
	3-HHEH-5	(3-4)	6%
	V2-HHB-1	(3-5)	2%
	1-B2BB-2V	(3-9)	3%
	2-BB(2F,3F)-O2	(4-6)	3%
	3-BB(2F,3F)-O2	(4-6)	3%
	5-BB(2F,3F)-O2	(4-6)	3%
[0198]	2O-B(2F)B(2F,3F)-O2	(4-7)	4%
	2-HH1OB(2F,3F)-O2	(4-10)	6%
	3-HH1OB(2F,3F)-O2	(4-10)	7%
	3-HDhB(2F,3F)-O2	(4-13)	4%

[0199] $NI=82.2^{\circ}\text{C}$; $T_c < -20^{\circ}\text{C}$; $\eta=15.2\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\Delta n=0.107$; $\Delta\varepsilon=-3.4$; $V_{th}=2.03\text{V}$; $\gamma_1=105\text{mPa}\cdot\text{s}$.

[0200] [实施例4]

	5-HB(2F,3F)B-1	(1-3)	3%
	V-HB(2F,3F)B-2	(1-8)	5%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	4%
	V-H1OB(2F,3F)-O2	(2-3)	3%
	V-HHB(2F,3F)-1	(2-8)	3%
	V-HHB(2F,3F)-3	(2-8)	4%
	V-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-10)	7%
	1V2-HBB(2F,3F)-1	(2-14)	3%
	4-HH-V	(3-1)	10%
	5-HH-V	(3-1)	10%
	3-HB-O2	(3-2)	5%
[0201]	5-HB-O2	(3-2)	5%
	1-BB-5	(3-3)	5%
	4-HHEH-5	(3-4)	4%
	5-HBB(F)B-2	(3-13)	2%
	2-H1OB(2F,3F)-O2	(4-3)	3%
	3-H1OB(2F,3F)-O2	(4-3)	3%
	3-HchB(2F,3F)-O3	(4-12)	4%
	4-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	5%
	2-BB(2F,3F)B-3	(4-18)	3%
	3-BB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-20)	2%
	5-BB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-20)	2%
	3-HH1OCro(7F,8F)-5	(4-27)	5%
[0202]	NI=83.1℃;Tc<-20℃;η=16.3mPa·s;Δn=0.11;Δε=-3.3;Vth=2.02V;γ1=112.6mPa·s.		
[0203]	[实施例5]		
	2-HB(2F,3F)B-2	(1-5)	4%
	5-HB(2F,3F)B-2	(1-7)	4%
[0204]	5-HB(2F,3F)B-3	(1-11)	3%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	3%
	V-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-10)	5%

	V-HBB(2F,3F)-O4	(2-14)	4%
	2-HH-3	(3-1)	12%
	2-HH-5	(3-1)	7%
	3-HH-4	(3-1)	7%
	3-HH-5	(3-1)	7%
	3-HH-V1	(3-1)	3%
	7-HB-1	(3-2)	2%
	1-B2BB-3	(3-9)	4%
[0205]	3-HB(F)HH-5	(3-10)	3%
	5-HB(2F,3F)-O2	(4-1)	3%
	3-H2B(2F,3F)-O2	(4-2)	4%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O2	(4-7)	4%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O4	(4-7)	5%
	2-HHB(2F,3Cl)-O2	(4-11)	3%
	5-HBB(2F,3F)-O2	(4-14)	5%
	3-HB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-17)	4%
	3-BB(F)B(2F,3F)-O2	(4-21)	4%
[0206]	NI=81.1℃; Tc<-20℃; η=15.9mPa·s; Δn=0.109; Δε=-3.2; Vth=2.01V; γ		
	l=109.8mPa·s.		
[0207]	[实施例6]		
	2-HB(2F,3F)B-3	(1-9)	6%
	5-HB(2F,3F)B-3	(1-11)	4%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	4%
	V-H1OB(2F,3F)-O4	(2-3)	7%
	V2-H1OB(2F,3F)-O4	(2-3)	5%
	V2-HHB(2F,3F)-O2	(2-8)	8%
	3-HH-V	(3-1)	15%
	3-HH-V1	(3-1)	10%
	4-HH-V	(3-1)	5%
[0208]	1V2-HHB-1	(3-5)	3%
	5-B(F)BB-2	(3-7)	4%
	5-HB(F)HH-5	(3-10)	2%
	5-HB(2F,3F)-O2	(4-1)	8%
	5-HHB(2F,3Cl)-O2	(4-11)	3%
	4-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	5%
	2-BB(2F,3F)B-4	(4-18)	3%
	3-BB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-20)	4%
	2-B2BB(2F,3F)-O2	(4-22)	4%

[0209] NI=83.3℃;Tc<-20℃;η=12.6mPa·s;Δn=0.11;Δε=-3.1;Vth=2.00V;γ1=87mPa·s.

[0210] [实施例7]

3-HB(2F,3F)B-1	(1-2)	5%
3-HB(2F,3F)B-2	(1-6)	3%
5-HB(2F,3F)B-3	(1-11)	3%
1V-H1OB(2F,3F)-O2	(2-3)	4%
V2-BB(2F,3F)-O2	(2-6)	5%
V-HHB(2F,3F)-O4	(2-8)	8%
V2-HHB(2F,3F)-O2	(2-8)	3%
V2-HBB(2F,3F)-1	(2-14)	4%
3-HH-V	(3-1)	18%
3-HH-V1	(3-1)	3%

[0211]

4-HH-V	(3-1)	4%
5-HH-V	(3-1)	5%
3-HHB-1	(3-5)	7%
5-HBB(F)B-2	(3-13)	3%
3-HB(2F,3F)-O2	(4-1)	4%
3-H2B(2F,3F)-O2	(4-2)	4%
3-DhB(2F,3F)-O2	(4-4)	3%
3-HBB(2F,3F)-O2	(4-14)	4%
3-B2BB(2F,3F)-O2	(4-22)	4%
2-BB2B(2F,3F)-3	(4-23)	2%
2O-DBTF2-O5	(4-34)	4%

[0212] NI=80.3℃;Tc<-20℃;η=11.1mPa·s;Δn=0.11;Δε=-3.2;Vth=2.01V;γ1=76.7mPa·s.

[0213] [实施例8]

	3-HB(2F,3F)B-2	(1-6)	4%
	5-HB(2F,3F)B-3	(1-11)	3%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	4%
	1V2-BB(2F,3F)-O2	(2-6)	3%
	V-HHB(2F,3F)-3	(2-8)	2%
	V-HBB(2F,3F)-O2	(2-14)	3%
	2-HH-3	(3-1)	15%
[0214]	2-HH-5	(3-1)	7%
	3-HH-4	(3-1)	7%
	3-HH-5	(3-1)	3%
	V2-BB-1	(3-3)	3%
	5-HB(F)BH-2	(3-12)	2%
	3-HB(F)BH-5	(3-12)	2%
	5-H2B(2F,3F)-O2	(4-2)	6%
	3-chB(2F,3F)-O2	(4-5)	3%
	2-BB(2F,3F)-O2	(4-6)	3%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O4	(4-7)	3%
	3-HH2B(2F,3F)-O2	(4-9)	4%
	5-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	3%
[0215]	3-HDhB(2F,3F)-O2	(4-13)	5%
	2-HBB(2F,3F)-O2	(4-14)	5%
	3-dhBB(2F,3F)-O2	(4-16)	3%
	2-B2BB(2F,3F)-O2	(4-22)	3%
	3-H2BBB(2F,3F)-O2	(4-25)	4%
[0216]	NI=83.7℃;Tc<-20℃;η=13.7mPa·s;Δn=0.111;Δε=-3.1;Vth=2.01V;γ		
	1=94.6mPa·s.		
[0217]	[实施例9]		

	3-HB(2F,3F)B-2	(1-6)	4%
	5-HB(2F,3F)B-3	(1-11)	6%
	1V-H1OB(2F,3F)-O2	(2-3)	6%
	V-HBB(2F,3F)-O2	(2-14)	3%
	V-HBB(2F,3F)-O4	(2-14)	3%
	V2-HBB(2F,3F)-5	(2-14)	3%
	2-HH-3	(3-1)	10%
	2-HH-5	(3-1)	6%
	3-HH-V	(3-1)	14%
[0218]	3-HH-V1	(3-1)	10%
	3-HBB-2	(3-6)	4%
	3-BB(2F,3F)-O2	(4-6)	3%
	2O-BB(2F,3F)-O2	(4-6)	4%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O2	(4-7)	4%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O4	(4-7)	4%
	3-HHB(2F,3Cl)-O2	(4-11)	4%
	3-HBB(2F,3F)-O2	(4-14)	5%
	4-HBB(2F,3F)-O2	(4-14)	3%
	1O1-HBBH-5	(-)	4%
[0219]	NI=81.3℃;Tc<-20℃;η=11.7mPa·s;Δn=0.111;Δε=-3.0;Vth=2.00V;γ l=80.8mPa·s.		
[0220]	[实施例10]		
	3-HB(2F,3F)B-1	(1-2)	7%
	3-HB(2F,3F)B-2	(1-6)	5%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	2%
	V-HB(2F,3F)-O2	(2-1)	4%
[0221]	V-HB(2F,3F)-O4	(2-1)	5%
	V2-HHB(2F,3F)-O2	(2-8)	5%
	3-HH-V	(3-1)	13%
	4-HH-V	(3-1)	9%

	5-HH-V	(3-1)	5%
	3-HHB-3	(3-5)	3%
	3-HHB-O1	(3-5)	5%
	3-HHEBH-5	(3-11)	2%
	5-HBB(F)B-2	(3-13)	4%
[0222]	2-H1OB(2F,3F)-O2	(4-3)	5%
	3-H1OB(2F,3F)-O2	(4-3)	5%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O2	(4-7)	5%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O4	(4-7)	3%
	2-BB2B(2F,3F)-3	(4-23)	4%
	2-HH2BB(2F,3F)-O2	(4-24)	4%
	3-HH2BB(2F,3F)-O2	(4-24)	5%
[0223]	NI=88.4℃;Tc<-20℃;η=14.8mPa·s;Δn=0.109;Δε=-3.1;Vth=2.01V;γ l=102.2mPa·s.		
[0224]	[实施例11]		
	5-HB(2F,3F)B-3	(1-11)	9%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	3%
	V-H2B(2F,3F)-O2	(2-2)	3%
	V2-H2B(2F,3F)-O2	(2-2)	3%
	V-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-10)	5%
	3-HH-V	(3-1)	21%
	3-HH-V1	(3-1)	6%
	3-HH-VFF	(3-1)	5%
	5-B(F)BB-2	(3-7)	4%
[0225]	5-HB(F)BH-5	(3-12)	4%
	3-HB(2F,3F)-O2	(4-1)	8%
	5-HB(2F,3F)-O2	(4-1)	3%
	2-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	7%
	3-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	4%
	3-HchB(2F,3F)-O3	(4-12)	5%
	5-BB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-20)	3%
	2-B2BB(2F,3F)-O2	(4-22)	4%
	3-B2BB(2F,3F)-O2	(4-22)	3%
[0226]	NI=83.4℃;Tc<-20℃;η=10.8mPa·s;Δn=0.109;Δε=-3.1;Vth=2.00V;γ l=74.6mPa·s.		
[0227]	[实施例12]		

	3-HB(2F,3F)B-1	(1-2)	6%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	5%
[0228]	V-H1OB(2F,3F)-O2	(2-3)	8%
	V-HHB(2F,3F)-O1	(2-8)	4%
	2-HH-3	(3-1)	15%
	2-HH-5	(3-1)	10%
	3-HH-4	(3-1)	7%
	3-HHEH-3	(3-4)	3%
	5-B(F)BB-3	(3-7)	5%
	2-B2BB-2V	(3-9)	2%
	2-B2BB-3	(3-9)	2%
[0229]	5-HB(F)BH-3	(3-12)	2%
	5-HB(F)BH-5	(3-12)	4%
	5-HB(2F,3F)-O2	(4-1)	3%
	3-H1OB(2F,3F)-O2	(4-3)	4%
	2-HHB(2F,3F)-O2	(4-8)	5%
	3-HBB(2F,3F)-O2	(4-14)	4%
	3-BB(F)B(2F,3F)-O2	(4-21)	3%
	2O-DBTF2-O4	(4-34)	8%
[0230]	NI=81.9℃; Tc<-20℃; η=14.5mPa·s; Δn=0.112; Δε=-3.5; Vth=2.04V; γ		
	l=100.1mPa·s.		
[0231]	[实施例13]		

	3-HB(2F,3F)B-2	(1-6)	4%
	5-HB(2F,3F)B-3	(1-11)	8%
	V-HHB(2F,3F)-1	(2-8)	4%
	V-HHB(2F,3F)-3	(2-8)	7%
	V-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-10)	3%
	2-HH-3	(3-1)	22%
	2-HH-5	(3-1)	4%
	2-BB(F)B-5	(3-8)	4%
[0232]	3-BB(F)B-5	(3-8)	3%
	3-H2B(2F,3F)-O2	(4-2)	4%
	5-H2B(2F,3F)-O2	(4-2)	6%
	3-HHB(2F,3F)-O2	(4-8)	5%
	5-HHB(2F,3F)-O2	(4-8)	3%
	2-HH1OB(2F,3F)-O2	(4-10)	8%
	3-HH1OB(2F,3F)-O2	(4-10)	6%
	3-BB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-20)	5%
	5-BB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-20)	4%
[0233]	NI = 88.7°C; Tc < -20°C; η = 16.7mPa · s; Δn = 0.11; Δε = -3.5; Vth = 2.03V; γ 1 = 115.3mPa · s.		
[0234]	[实施例14]		
	3-HB(2F,3F)B-1	(1-2)	5%
	5-HB(2F,3F)B-3	(1-11)	7%
[0235]	V-HH2B(2F,3F)-O2	(2-9)	3%
	V-HH2B(2F,3F)-O3	(2-9)	3%

	V-HH2B(2F,3F)-O4	(2-9)	3%
	V-HH1OB(2F,3F)-O2	(2-10)	3%
	V-HBB(2F,3F)-O2	(2-14)	2%
	3-HH-V	(3-1)	12%
	3-HH-VFF	(3-1)	15%
	4-HH-V	(3-1)	4%
	5-HBB(F)B-3	(3-13)	4%
[0236]	3-HB(2F,3F)-O2	(4-1)	7%
	3-H2B(2F,3F)-O2	(4-2)	4%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O2	(4-7)	7%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O4	(4-7)	6%
	5-HchB(2F,3F)-O2	(4-12)	5%
	3-HchB(2F,3F)-O3	(4-12)	5%
	3-HBB(2F,3Cl)-O2	(4-15)	3%
	5-HBB(2F,3Cl)-O2	(4-15)	2%
[0237]	NI=82.4℃;Tc<-20℃;η=17.1mPa·s;Δn=0.109;Δε=-3.2;Vth=2.02V;γ l=118.1mPa·s.		
[0238]	[实施例15]		
	3-HB(2F,3F)B-1	(1-2)	4%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	6%
	V2-H1OB(2F,3F)-O4	(2-3)	3%
	1V2-BB(2F,3F)-O2	(2-6)	6%
	2-HH-3	(3-1)	16%
	2-HH-5	(3-1)	10%
	3-HH-4	(3-1)	10%
	3-HHEBH-4	(3-11)	4%
[0239]	2O-B(2F)B(2F,3F)-O2	(4-7)	6%
	3-HH2B(2F,3F)-O2	(4-9)	4%
	2-HH1OB(2F,3F)-O2	(4-10)	4%
	3-HH1OB(2F,3F)-O2	(4-10)	4%
	3-HHB(2F,3Cl)-O2	(4-11)	3%
	4-HHB(2F,3Cl)-O2	(4-11)	3%
	4-HBB(2F,3F)-O2	(4-14)	7%
	3-BB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-20)	5%
	5-BB(2F)B(2F,3F)-O2	(4-20)	5%
[0240]	NI=86.8℃;Tc<-20℃;η=17.9mPa·s;Δn=0.109;Δε=-3.3;Vth=2.02V;γ l=123.6mPa·s.		
[0241]	[实施例16]		

	3-HB(2F,3F)B-1	(1-2)	3%
[0242]	3-HB(2F,3F)B-2	(1-6)	3%
	V-HB(2F,3F)B-3	(1-12)	7%
	V-HB(2F,3F)-O2	(2-1)	3%
	V-H1OB(2F,3F)-O2	(2-3)	8%
	V-HBB(2F,3F)-O2	(2-14)	4%
	V-HBB(2F,3F)-O4	(2-14)	4%
	3-HH-V	(3-1)	15%
	3-HH-V1	(3-1)	15%
	4-HH-V	(3-1)	4%
[0243]	1-BB-5	(3-3)	3%
	4-HHEH-3	(3-4)	3%
	3-HHB-O1	(3-5)	3%
	3-HHEBH-3	(3-11)	5%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O2	(4-7)	6%
	2O-B(2F)B(2F,3F)-O4	(4-7)	5%
	5-HBB(2F,3Cl)-O2	(4-15)	3%
	3-dhBB(2F,3F)-O2	(4-16)	6%

[0244] $NI=82.3^{\circ}\text{C}$; $T_c < -20^{\circ}\text{C}$; $\eta=12.8\text{mPa}\cdot\text{s}$; $\Delta n=0.109$; $\Delta\epsilon=-3.1$; $V_{th}=2.01\text{V}$; $\gamma_1=88.4\text{mPa}\cdot\text{s}$.

[0245] 比较例1的组合物的向列相的下限温度为 0°C ,粘度为 $23.0\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。另一方面,实施例1的组合物的向列相的下限温度为 -20°C ,粘度为 $18.1\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。如上所述,与比较例的组合物相比,实施例的组合物的向列相的下限温度低,具有小的粘度。因此,可得出本发明的液晶组合物具有优异的特性的结论。

[0246] [产业上的可利用性]

[0247] 本发明的液晶组合物可用于液晶监视显示器、液晶电视机等中。