



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103958644 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 30

(21) 申请号	201280058272. 6	(51) Int. Cl.	
(22) 申请日	2012. 09. 21	<i>C09K 19/42</i>	(2006. 01)
(30) 优先权数据		<i>C09K 19/12</i>	(2006. 01)
	2011-210671 2011. 09. 27 JP	<i>C09K 19/30</i>	(2006. 01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日		<i>C09K 19/54</i>	(2006. 01)
	2014. 05. 27	<i>G02F 1/13</i>	(2006. 01)
(86) PCT国际申请的申请数据			
	PCT/JP2012/074198 2012. 09. 21		
(87) PCT国际申请的公布数据			
	W02013/047359 JA 2013. 04. 04		
(71) 申请人	DIC 株式会社		
	地址 日本东京都		
(72) 发明人	须藤豪 川上正太郎		
(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 於毓楨		

权利要求书2页 说明书20页

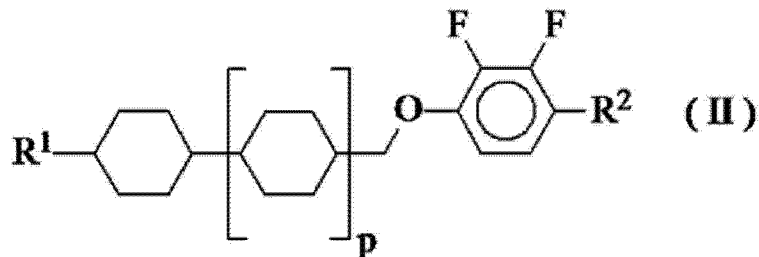
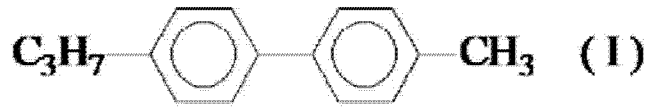
(54) 发明名称

向列液晶组合物和使用了该组合物的液晶显示元件

(57) 摘要

本发明的液晶组合物使用于要求高速响应性的有源矩阵驱动方式的液晶显示元件等。该液晶组合物的介电常数各向异性为负,其绝对值大,粘度低。此外, Δn 和 T_{ni} 不被降低等液晶性优异,在宽的温度范围显示稳定的液晶相。此外,相对于热、光、水等在化学上为稳定,因此适合使用于要求高可靠性的大型用途中的抑制了显示不良的液晶显示元件。使用了其的液晶显示元件可以适合于 VA 型等液晶显示元件。

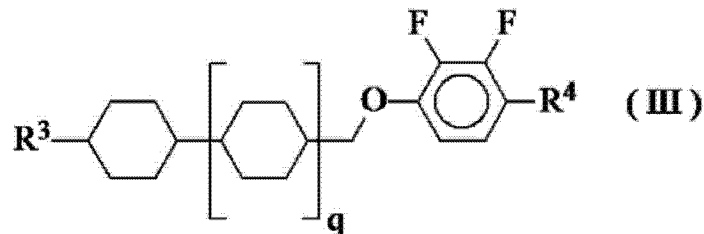
1. 一种液晶组合物,其特征在于,含有式(I)所示的化合物作为第一成分,含有选自通式(II)所示的化合物中的1种或2种以上化合物作为第二成分,



式中, R^1 表示碳原子数2至10的烯基或碳原子数2至10的烯基氧基, R^2 表示碳原子数1至10的烷基、碳原子数1至10的烷氧基、碳原子数2至10的烯基或碳原子数2至10的烯基氧基, R^1 和 R^2 中存在的1个 $-\text{CH}_2-$ 或不邻接的2个以上 $-\text{CH}_2-$ 各自独立地可以被 $-\text{O}-$ 和 $/$ 或 $-\text{S}-$ 取代,此外 R^1 和 R^2 中存在的1个或2个以上氢原子各自独立地可以被氟原子或氯原子取代, p 表示0、1或2。

2. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其中,25°C时的 $\Delta\epsilon$ 为-2.0至-6.0的范围,25°C时的折射率各向异性(Δn)为0.08至0.14的范围,20°C时的粘度(η)为10至30mPa·s的范围,向列相-各向同性液体相转变温度(T_{ni})为60至120°C的范围。

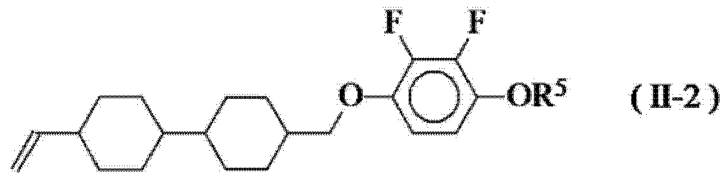
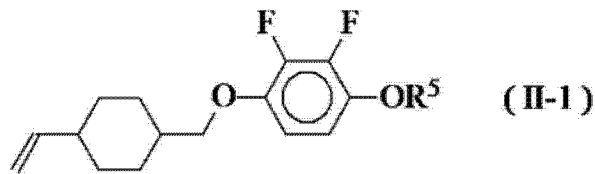
3. 根据权利要求1或2所述的液晶组合物,其中,含有选自通式(III)所示的化合物中的1种或2种以上化合物作为第三成分,



式中, R^3 表示碳原子数1至10的烷基或碳原子数1至10的烷氧基, R^4 表示碳原子数1至10的烷基、碳原子数1至10的烷氧基、碳原子数2至10的烯基或碳原子数2至10的烯基氧基, R^1 和 R^2 中存在的1个 $-\text{CH}_2-$ 或不邻接的2个以上 $-\text{CH}_2-$ 各自独立地可以被 $-\text{O}-$ 和 $/$ 或 $-\text{S}-$ 取代,此外 R^3 和 R^4 中存在的1个或2个以上氢原子各自独立地可以被氟原子或氯原子取代, q 表示0、1或2。

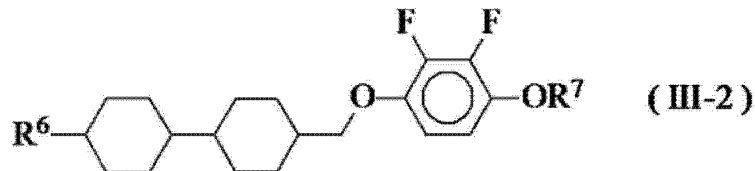
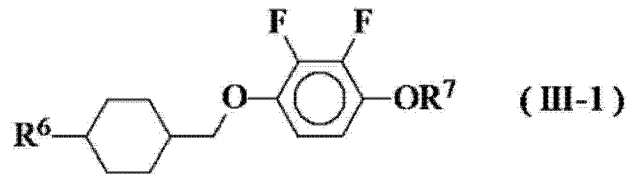
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的液晶组合物,其中,第二成分的含量为10至50质量%。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的液晶组合物,其中,含有选自通式(II-1)和(II-2)所示的化合物中的1种或2种以上化合物作为第二成分,



R^5 表示碳原子数 1 至 10 的烷基。

6. 根据权利要求 3 至 5 中任一项所述的液晶组合物,其中,含有选自通式 (III-1) 和 (III-2) 所示的化合物中的 1 种或 2 种以上化合物作为第三成分,



R^6 或 R^7 表示碳原子数 1 至 10 的烷基。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的液晶组合物,其中,式 (I) 所示的化合物的含量为 3 至 25 质量%。

8. 根据权利要求 6 所述的液晶组合物,其中,含有式 (I) 所示的化合物、1 种或 2 种以上的通式 (II-2) 所示的化合物、和 1 种或 2 种以上的通式 (III-1) 所示的化合物。

9. 根据权利要求 6 所述的液晶组合物,其中,含有式 (I) 所示的化合物、1 种或 2 种以上的通式 (II-2) 所示的化合物、和 1 种或 2 种以上的通式 (III-2) 所示的化合物。

10. 根据权利要求 6 所述的液晶组合物,其中,含有式 (I) 所示的化合物、1 种或 2 种以上的通式 (II-2) 所示的化合物、1 种或 2 种以上的通式 (III-1) 所示的化合物、和 1 种或 2 种以上的通式 (III-2) 所示的化合物。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的液晶组合物,其中,具有乙炔基的液晶化合物的含量为小于 10 质量%。

12. 根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的液晶组合物,其中,含有聚合性化合物。

13. 一种液晶显示元件,其使用了权利要求 1 至 12 中任一项所述的液晶组合物。

14. 一种有源矩阵驱动用液晶显示元件,其使用了权利要求 1 至 12 中任一项所述的液晶组合物。

15. 一种 VA 模式、PSA 模式、PSVA 模式、IPS 模式或 ECB 模式用液晶显示元件,其使用了权利要求 1 至 12 中任一项所述的液晶组合物。

向列液晶组合物和使用该组合物的液晶显示元件

技术领域

[0001] 本发明涉及作为液晶显示材料有用的介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon$) 显示负值的向列液晶组合物和使用该组合物的液晶显示元件。

背景技术

[0002] 液晶显示元件从钟表、计算器开始,发展到在家庭用各种电气设备、测定设备、汽车用面板、文字处理器、电子记事本、打印机、计算机、电视等中使用。作为液晶显示方式,在其代表性的液晶显示方式中可以举出 TN(扭曲向列)型、STN(超扭曲向列)型、DS(动态光散射)型、GH(宾主)型、IPS(共面转换)型、OCB(光学补偿双折射)型、ECB(电压控制双折射)型、VA(垂直取向)型、CSH(彩色超垂直)型、或 FLC(强介电性液晶)等。此外作为驱动方式也可以举出静态驱动、多工驱动、单纯矩阵方式、由 TFT(薄膜晶体管)、TFD(薄膜二极管)等驱动的有源矩阵 (AM) 方式。

[0003] 在这些显示方式中,IPS 型、ECB 型、VA 型、或 CSH 型等具有使用 $\Delta \epsilon$ 显示负值的液晶材料这样的特征。其中特别是采用 AM 驱动的 VA 型显示方式被使用于要求高速且宽视角的显示元件(例如电视等)的用途。

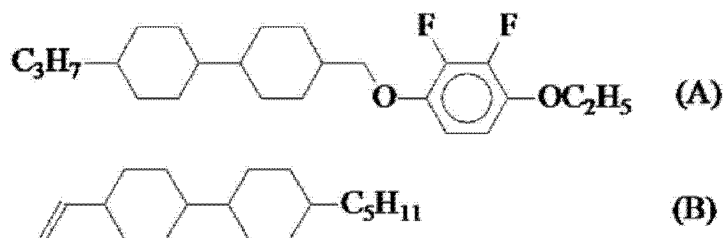
[0004] VA 型等显示方式所用的向列液晶组合物中,要求低电压驱动、高速响应和宽的动作温度范围。即,要求 $\Delta \epsilon$ 为负且绝对值大,低粘度,高的向列相-各向同性液体相转变温度 (T_{ni})。此外,由于设定作为折射率各向异性 (Δn) 与单元间隙 (d) 之积的 $\Delta n \times d$, 需要结合单元间隙而将液晶材料的 Δn 调节到适当的范围。此外在将液晶显示元件应用于电视等的情况下重视高速响应性,因此要求粘度 (η) 低的液晶材料。

[0005] 迄今为止,通过对 $\Delta \epsilon$ 为负且其绝对值大的化合物进行各种研究来对液晶组合物的特性进行了改良。

[0006] 作为 $\Delta \epsilon$ 为负的液晶组合物,公开了含有式 (A) 所示的化合物和式 (B) 所示的化合物的液晶组合物(参照专利文献 1)。

[0007] [化 1]

[0008]

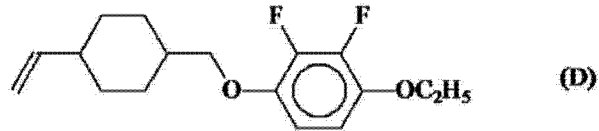
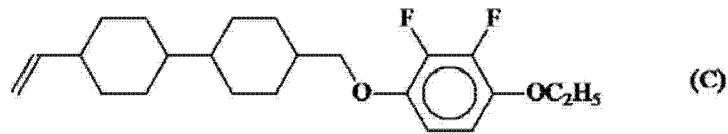


[0009] 对该液晶组合物而言,虽然添加如式 (B) 所示的化合物那样在分子内具有烯基的化合物(烯基化合物)以实现高速响应化,但是还需要进一步的高速响应化,此外对应于对高 Δn 的要求,也需要进一步研究。

[0010] 公开了代替上述液晶组合物的式 (A) 所示的化合物而含有式 (C) 所示的化合物和式 (D) 所示的化合物的液晶组合物(参照专利文献 2)。

[0011] [化 2]

[0012]

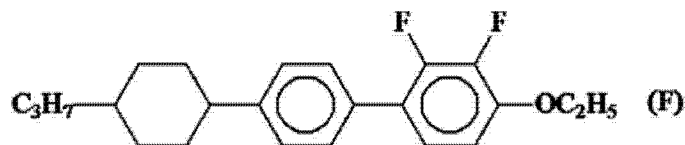
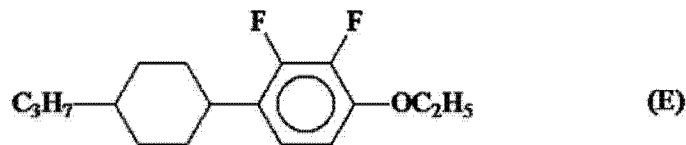


[0013] 该液晶组合物也是高速响应化不够且对应于对高 Δn 的要求也得不到充分改善的状况。

[0014] 另一方面,公开了在 $\Delta \epsilon$ 为负的式 (E) 所示的化合物和式 (F) 所示的化合物中组合了 $\Delta \epsilon$ 基本上为零的式 (I) 所示的化合物的液晶组合物(参照专利文献 3)。然而该液晶组合物由于不含有烯基化合物因此粘度高,不能满足高速响应化的要求。此外可以认为,在液晶显示元件的制造工序中,在将液晶组合物注入液晶单元时设为极低压,因此蒸气压低的式 (I) 所示的化合物挥发,从而不能增加其含量。此外,如果添加式 (I) 所示的化合物,则使液晶相上限温度降低,因此该液晶组合物中式 (I) 所示的化合物的含量限定为仅仅 2%,虽然显示大的 Δn ,但是存在粘度显著高这样的问题。因此,要求兼有高 Δn 和低粘度。

[0015] [化 3]

[0016]



[0017] 现有技术文献

[0018] 专利文献

[0019] 专利文献 1 :日本特开 2006-037054 号

[0020] 专利文献 2 :日本特开 2006-233182 号

[0021] 专利文献 3 :W02007/077872 号

发明内容

[0022] 发明所要解决的课题

[0023] 本发明所要解决的课题是,提供 Δn 和 T_{ni} 不被降低, η 充分小, $\Delta \epsilon$ 为负且其绝

对值大的液晶组合物,此外提供使用了其的 VA 型等的没有显示不良或抑制了显示不良的液晶显示元件。

[0024] 用于解决课题的手段

[0025] 本发明者研究了各种联苯衍生物和氟苯衍生物,发现通过组合特定的化合物可以解决上述课题,从而完成了本发明。

[0026] 本发明提供一种液晶组合物,此外提供使用了该组合物的液晶显示元件,所述液晶组合物含有式 (I) 所示的化合物作为第一成分,含有选自通式 (II) 所示的化合物中的 1 种或 2 种以上化合物作为第二成分。

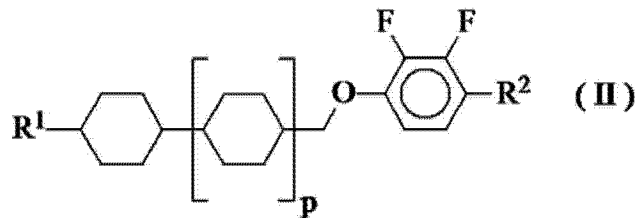
[0027] [化 4]

[0028]



[0029] [化 5]

[0030]



[0031] (式中, R^1 表示碳原子数 2 至 10 的烯基或碳原子数 2 至 10 的烯基氧基, R^2 表示碳原子数 1 至 10 的烷基、碳原子数 1 至 10 的烷氧基、碳原子数 2 至 10 的烯基或碳原子数 2 至 10 的烯基氧基, R^1 和 R^2 中存在的 1 个 $-\text{CH}_2-$ 或不邻接的 2 个以上 $-\text{CH}_2-$ 各自独立地可以被 $-\text{O}-$ 和/或 $-\text{S}-$ 取代,此外 R^1 和 R^2 中存在的 1 个或 2 个以上氢原子各自独立地可以被氟原子或氯原子取代, p 表示 0、1 或 2。)

[0032] 发明的效果

[0033] 本发明的 $\Delta\epsilon$ 为负的液晶组合物,由于 Δn 和 T_{ni} 不被降低,粘度充分低,因此使用了该组合物的 VA 型等液晶显示元件为高速响应,没有显示不良或抑制了显示不良,因此非常有用。

具体实施方式

[0034] 本发明中的液晶组合物中,含有式 (I) 所示的化合物作为第一成分,其含量优选为 3 至 25 质量%,作为其下限值,优选为 5 质量%,更优选为 8 质量%,特别优选为 10 质量%,作为其上限值,优选为 20 质量%,更优选为 18 质量%,特别优选为 15 质量%。更详细地说,在重视高 Δn 和响应速度的情况下,其含量优选为 10 至 25 质量%,但在重视低温时的析出的抑制和液晶相上限温度的降低的情况下,该含量优选为 3 至 15 质量%。

[0035] [化 6]

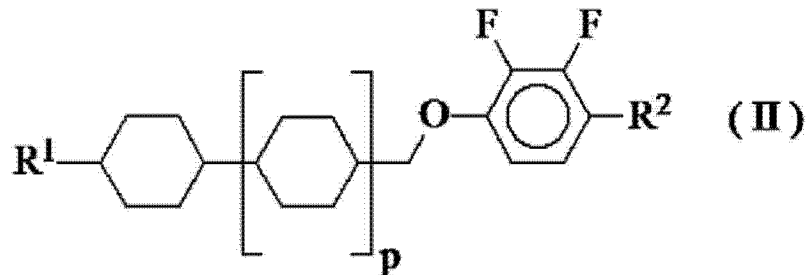
[0036]



[0037] 含有通式 (II) 所示的化合物作为第二成分,

[0038] [化 7]

[0039]

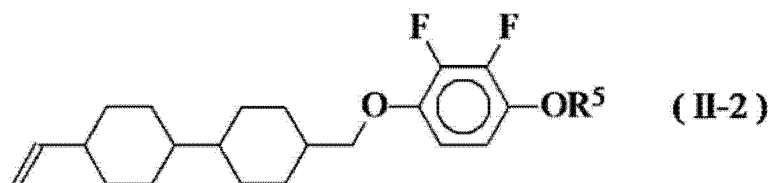
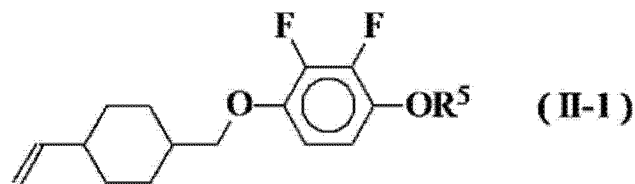


[0040] (式中, R^1 表示碳原子数 2 至 10 的烯基或碳原子数 2 至 10 的烯基氧基, R^2 表示碳原子数 1 至 10 的烷基、碳原子数 1 至 10 的烷氧基、碳原子数 2 至 10 的烯基或碳原子数 2 至 10 的烯基氧基, R^1 和 R^2 中存在的 1 个 $-\text{CH}_2-$ 或不邻接的 2 个以上 $-\text{CH}_2-$ 各自独立地可以被 $-\text{O}-$ 和 / 或 $-\text{S}-$ 取代, 此外 R^1 和 R^2 中存在的 1 个或 2 个以上氢原子各自独立地可以被氟原子或氯原子取代, p 表示 0、1 或 2。) 其含量优选为 10 至 50 质量%, 更优选为 10 至 40 质量%, 特别优选为 10 至 30 质量%。作为 R^1 , 优选为直链状的碳原子数 2 至 8 的烯基, 优选为 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ (E 体)、 $-(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ (E 体)、 $-(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_3$ (E 体) 或 $-(\text{CH}_2)_6\text{CH}=\text{CH}_2$, 优选为 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}=\text{CHCH}_3$ (E 体)、 $-(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 或 $-(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ (E 体), 特别优选为 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 。作为 p , 优选为 0 或 1。作为 R^2 , 优选为直链状的碳原子数 1 至 8 的烷基和直链状的碳原子数 1 至 8 的烷氧基, 优选为直链状的碳原子数 1 至 5 的烷氧基。

[0041] 作为通式 (II) 所示的化合物, 特别优选为通式 (II-1) 所示的化合物或通式 (II-2) 所示的化合物。

[0042] [化 8]

[0043]



[0044] (R^5 表示碳原子数 1 至 10 的烷基。)

[0045] 式中的 R^5 表示直链状的碳原子数 1 至 10 的烷基, 但更优选为直链状的碳原子数 1 至 5 的烷基。

[0046] 本发明的液晶组合物含有 1 种或 2 种以上的第二成分, 优选含有 2 种至 10 种。此

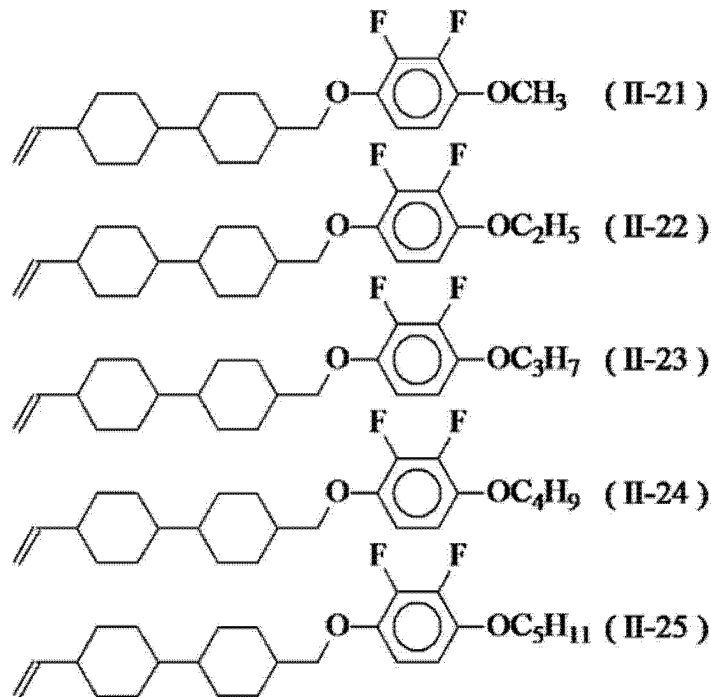
外,在含有 2 种以上第二成分的情况下,化合物各自优选为 20 质量%以下,更优选为 10 质量%以下。

[0047] 就本发明的液晶组合物而言,25℃时的 $\Delta \epsilon$ 为 -2.0 至 -6.0,但更优选为 -2.5 至 -5.0,特别优选为 -2.5 至 -3.5。25℃时的 Δn 为 0.08 至 0.14,但更优选为 0.09 至 0.14,特别优选为 0.10 至 0.14。更详细地说,则在与薄的单元间隙对应的情况下优选为 0.10 至 0.14,在与厚的单元间隙对应的情况下优选为 0.08 至 0.10。20℃时的 η 为 10 至 30mPa·s,更优选为 10 至 25mPa·s,特别优选为 10 至 20mPa·s。 T_{ni} 为 60℃至 120℃,更优选为 70℃至 100℃,特别优选为 70℃至 85℃。

[0048] 通式 (II) 所示的化合物更优选为通式 (II-1) 或 (II-2) 所示的化合物,特别优选为通式 (II-2) 所示的化合物。具体而言,特别优选为式 (II-21) 至式 (II-25) 所示的化合物。

[0049] [化 9]

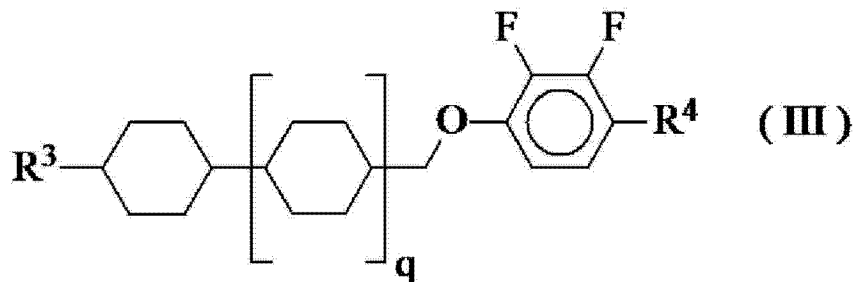
[0050]



[0051] 本发明的液晶组合物,进一步含有 1 种或 2 种以上的通式 (III) 所示的化合物作为第三成分。

[0052] [化 10]

[0053]



[0054] (式中, R^3 表示碳原子数 1 至 10 的烷基或碳原子数 1 至 10 的烷氧基, R^4 表示碳

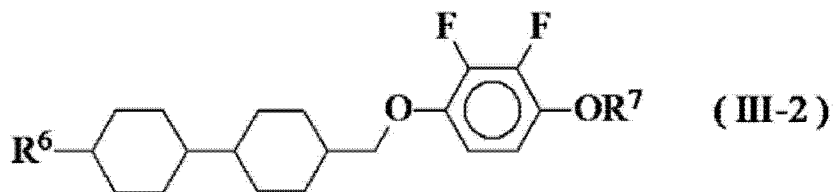
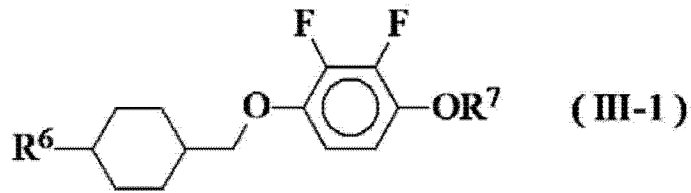
原子数 1 至 10 的烷基、碳原子数 1 至 10 的烷氧基、碳原子数 2 至 10 的烯基或碳原子数 2 至 10 的烯基氧基, R^1 和 R^2 中存在的 1 个 $-CH_2-$ 或不邻接的 2 个以上 $-CH_2-$ 各自独立地可以被 $-O-$ 和 / 或 $-S-$ 取代, 此外 R^1 和 R^2 中存在的 1 个或 2 个以上氢原子各自独立地可以被氟原子或氯原子取代, q 表示 0、1 或 2。) 其含量优选为 5 至 50 质量%, 更优选为 10 至 40 质量%, 特别优选为 10 至 30 质量%。

[0055] 作为 R^3 , 优选为直链状的碳原子数 1 至 8 的烷基、直链状的碳原子数 1 至 5 的烷基。作为 R^4 , 优选为直链状的碳原子数 1 至 8 的烷基和直链状的碳原子数 1 至 8 的烷氧基, 优选为直链状的碳原子数 1 至 5 的烷氧基。作为 q , 优选为 0 或 1。

[0056] 更具体而言, 更优选为通式 (III-1) 或通式 (III-2) 所示的化合物。

[0057] [化 11]

[0058]



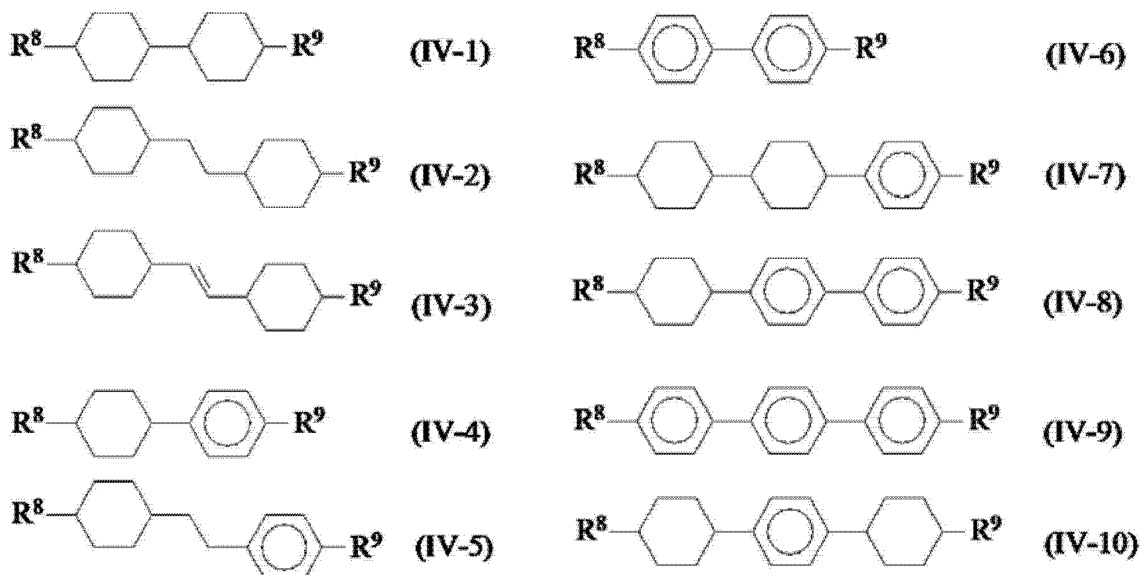
[0059] (R^6 或 R^7 表示碳原子数 1 至 10 的烷基。) R^6 或 R^7 表示直链状的碳原子数 1 至 10 的烷基, 但更优选为直链状的碳原子数 1 至 5 的烷基。

[0060] 本发明的液晶组合物含有 1 种或 2 种以上第三成分, 优选含有 2 种至 10 种。此外, 在含有 2 种以上第三成分的情况下, 化合物各自优选为 20% 以下, 更优选为 10% 以下。

[0061] 作为其它成分, 可以含有 1 种或 2 种以上选自通式 (IV-1) 至 (IV-10) 所示的化合物组中的化合物, 更优选含有 2 种至 10 种选自通式 (IV-1)、(IV-4)、(IV-6)、(IV-7) 或 (IV-8) 所示的化合物中的化合物。

[0062] [化 12]

[0063]



[0064] 予以说明, R^8 表示碳原子数 1 至 5 的烷基或碳原子数 2 至 5 的烯基, R^9 表示碳原子数 1 至 5 的烷基、碳原子数 1 至 5 的烷氧基、碳原子数 2 至 5 的烯基或碳原子数 2 至 5 的烯基氧基, 更优选 R^8 为碳原子数 1 至 5 的烷基、 R^9 为碳原子数 1 至 5 的烷基或碳原子数 1 至 5 的烷氧基。予以说明, 通式 (IV-6) 所示的化合物在 R^8 表示甲基并且 R^9 表示丙基的情况下和 R^8 表示丙基并且 R^9 表示甲基的情况下表示与式 (I) 所示的化合物相同的化合物, 因此通式 (III-F) 所示的化合物中 R^8 表示甲基并且 R^9 表示丙基的化合物和 R^8 表示丙基并且 R^9 表示甲基的化合物除外。

[0065] 就本发明的液晶组合物而言, 通过式 (I) 和通式 (II) 所示的化合物的组合而具有效果, 更优选为式 (I) 所示的化合物与通式 (II-1) 和 / 或通式 (II-2) 所示的化合物的组合, 特别优选为式 (I) 和通式 (II-2) 所示的化合物的组合。

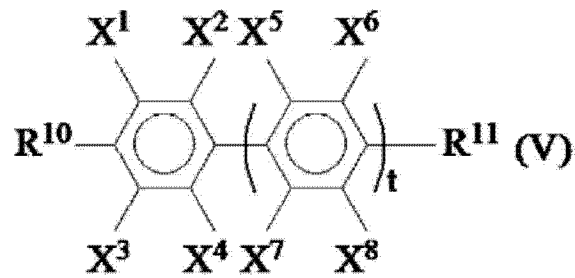
[0066] 此外, 在进一步包含通式 (III) 所示的化合物的情况下, 更优选为式 (I) 所示的化合物、通式 (II-1) 和 / 或通式 (II-2) 所示的化合物和通式 (III-1) 和 / 或通式 (III-2) 所示的化合物的组合, 更优选为式 (I) 所示的化合物、通式 (II-2) 所示的化合物和通式 (III-1) 所示的化合物的组合, 或式 (I) 所示的化合物和通式 (II-2) 所示的化合物和通式 (III-2) 所示的化合物的组合, 特别优选为式 (I) 所示的化合物、通式 (II-2) 所示的化合物和通式 (III-1) 和通式 (III-2) 所示的化合物的组合。

[0067] 本发明的液晶组合物, 除了上述的化合物以外, 也可以含有通常的向列液晶、近晶液晶、胆甾醇型液晶、抗氧化剂、紫外线吸收剂和聚合性单体等。

[0068] 例如, 优选含有联苯衍生物、三联苯衍生物等聚合性化合物作为聚合性单体, 其含量为 0.01 质量% 至 2 质量%。更详细地说, 本发明的液晶组合物可以含有一种或二种以上的通式 (V) 所示的聚合性单体。

[0069] [化 13]

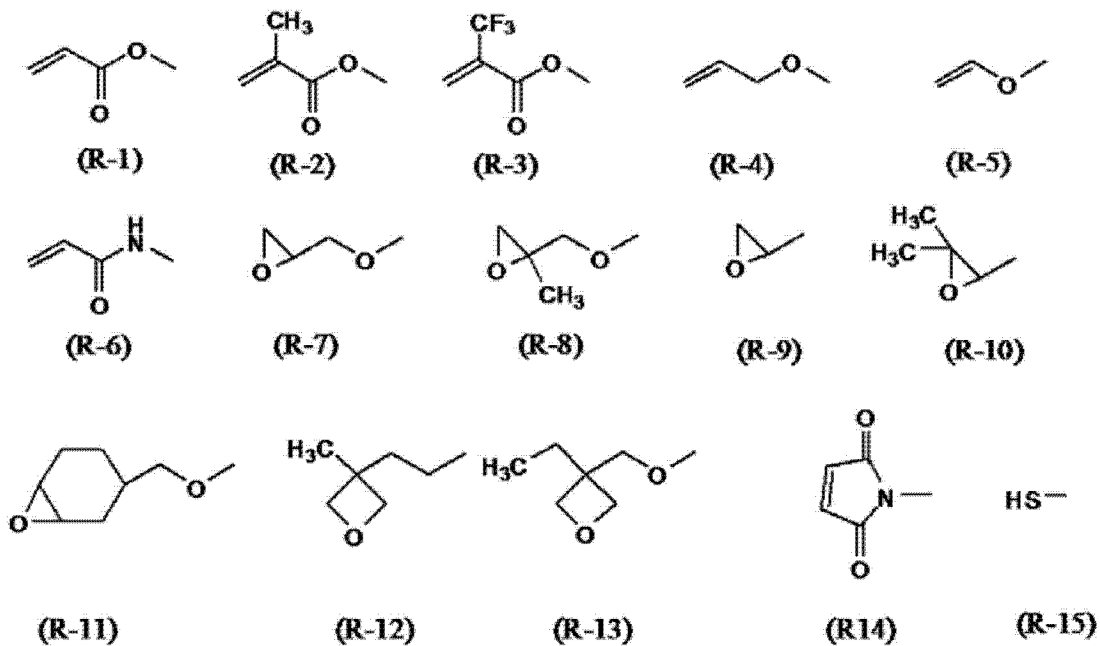
[0070]



[0071] (式中, R^{10} 和 R^{11} 各自独立地表示以下的式 (R-1) 至式 (R-15) 中的任一种, t 表示 1 或 2, X^1 至 X^8 各自独立地表示三氟甲基、三氟甲氧基、氟原子或氢原子, 但在 t 表示 2 的情况下多个存在的 X^5 至 X^8 可以相同也可以不同。)

[0072] [化 14]

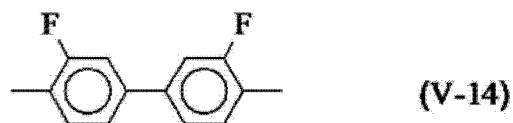
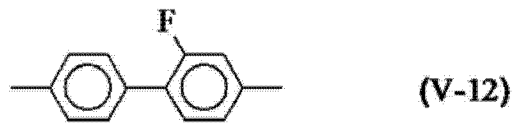
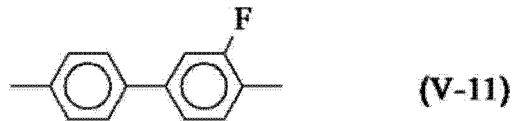
[0073]



[0074] 就通式 (V) 所示的化合物而言, R^{10} 和 R^{11} 可以相同也可以不同, 优选为式 (R-1) 或式 (R-2) 所示的取代基。 t 优选为 1, 通式 (V) 中的联苯骨架的结构更优选为式 (V-11) 至式 (V-14), 特别优选为式 (V-11)。

[0075] [化 15]

[0076]



[0077] 包含式 (V-11) 至式 (V-14) 所示的骨架的聚合性化合物在聚合后的取向约束力最佳,可获得良好的取向状态。

[0078] 例如,同时含有式 (I) 所示的化合物、通式 (II) 所示的化合物和通式 (V) 所示的化合物的含有聚合性化合物的液晶组合物实现高 Δn 和低粘性,在使用该液晶组合物而制成 PSA 模式或 PSVA 模式的液晶显示元件的情况下,由于对应于高 Δn 的窄间隙和液晶组合物的低粘度因而可以实现高速响应,此外具有可抑制显示不均匀、或者完全不发生显示不均匀这样的优异效果。

[0079] 此外,作为通常的向列液晶、近晶液晶,含有具有乙炔基的液晶化合物时有增大液晶组合物的 Δn 的效果,对高速响应有用,但会引起 VHR 的降低,诱发显示不良,因此根据是重视响应速度还是重视可靠性,而需要分别使用。特别是在想要抑制显示不良的情况下,重要的是减少具有乙炔基的液晶化合物的含量或不含有具有乙炔基的液晶化合物。作为其含量,优选为小于 10 质量%,更优选为小于 5 质量%,特别优选为不含有。这里所谓不含有,意思是不积极地添加,这不包括制造时的杂质等不可避免地含有的物质,优选为 0.5 质量%以下,优选为 0.1 质量%以下,优选为检测限(通过气相色谱进行的测定中为 10ppm 左右)以下。

[0080] 此外,公开了含有具有氯基的液晶化合物的液晶组合物,但显著地损害可靠性,引起显示不良。因此,重要的是减少具有氯基的液晶化合物的含量或不含有具有氯基的液晶化合物。作为其含量,优选为小于 10 质量%,更优选为小于 5 质量%,特别优选为不含有。这里所谓不含有,意思是不积极地添加,这不包括制造时的杂质等不可避免地含有的物质,优选为 0.5 质量%以下,优选为 0.1 质量%以下,优选为检测限(通过气相色谱进行的测定中为 10ppm 左右)以下。

[0081] 使用了本发明的液晶组合物的液晶显示元件是兼有高速响应和抑制显示不良的有用的元件,特别是,对有源矩阵驱动用液晶显示元件是有用的,可以适用于 VA 模式、PSVA 模式、PSA 模式、IPS 模式或 ECB 模式用。

[0082] 实施例

[0083] 以下举出实施例来更详细描述本发明,但本发明不限于这些实施例。此外,以下的实施例和比较例的组合物中的“%”意思是“质量%”。

[0084] 实施例中,测定的特性如下所述。

[0085] T_{ni} : 向列相 - 各向同性液体相转变温度 (°C)

[0086] Δn : 25°C 时的折射率各向异性

[0087] $\Delta \epsilon$: 25°C 时的介电常数各向异性

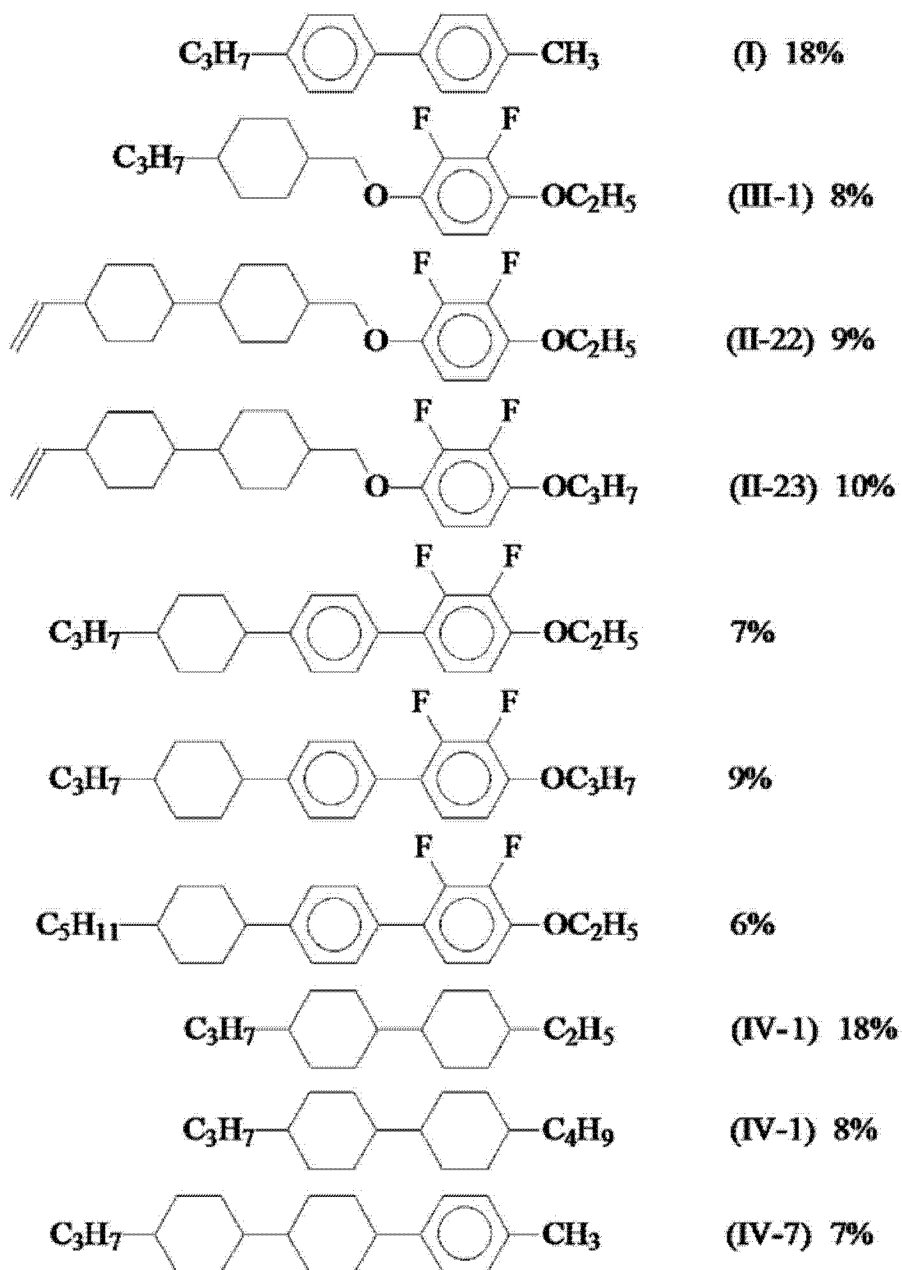
[0088] η : 20°C 时的粘度 (mPa · s)

[0089] (实施例 1)

[0090] 以下,显示调制出的液晶组合物和其物性值。

[0091] [化 16]

[0092]



[0093] 实施例 1 所示的向列液晶组合物的物性值是, T_{ni} :73.3°C, Δn :0.109, $\Delta \varepsilon$:-2.9, η :15.5mPa·秒。此外,测定电压保持率 (VHR),确认了具有高的 VHR。另外,单元厚为 3.5um,取向膜为 JALS2096,响应速度的测定条件是, V_{on} 为 5.5V, V_{off} 为 1.0V,测定温度为 20°C,使用了 AUTRONIC-MELCHERS 公司的 DMS301。VHR 的测定条件是电压 5V,频率 60Hz,温度 60°C,使用了东阳 TECHNICA 株式会社的 VHR-1。

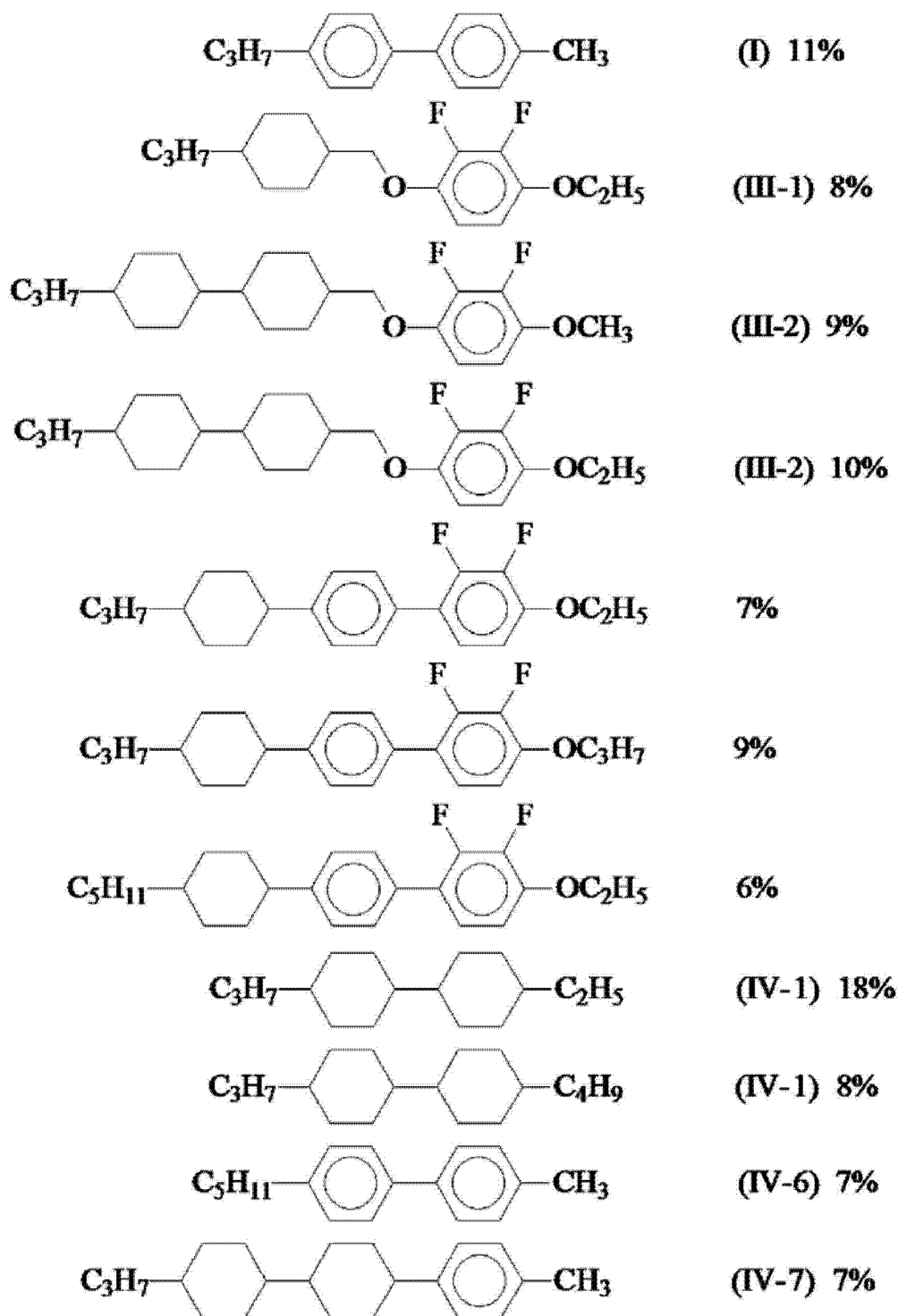
[0094] 此外,即使改变液晶单元注入的条件(压力和 ODF 法),物性值也未见变化。

[0095] (比较例 1)

[0096] 以下,显示调制出的液晶组合物和其物性值。

[0097] [化 17]

[0098]



[0099] 比较例 1 所示的向列液晶组合物为 PX100426 的实施例 1, 其物性值是, T_{ni} : 75.5°C, Δn : 0.108, $\Delta \epsilon$: -3.0, η : 16.3mPa·秒。此外, 测定电压保持率 (VHR), 确认了具有高的 VHR。另外, 单元厚为 3.5um, 取向膜为 JALS2096, 响应速度的测定条件是, V_{on} 为 5.5V, V_{off} 为 1.0V, 测定温度为 20°C, 使用了 AUTRONIC-MELCHERS 公司的 DMS301。VHR 的测定条件是电压 5V, 频率 60Hz, 温度 60°C, 使用了东阳 TECHNICA 株式会社的 VHR-1。

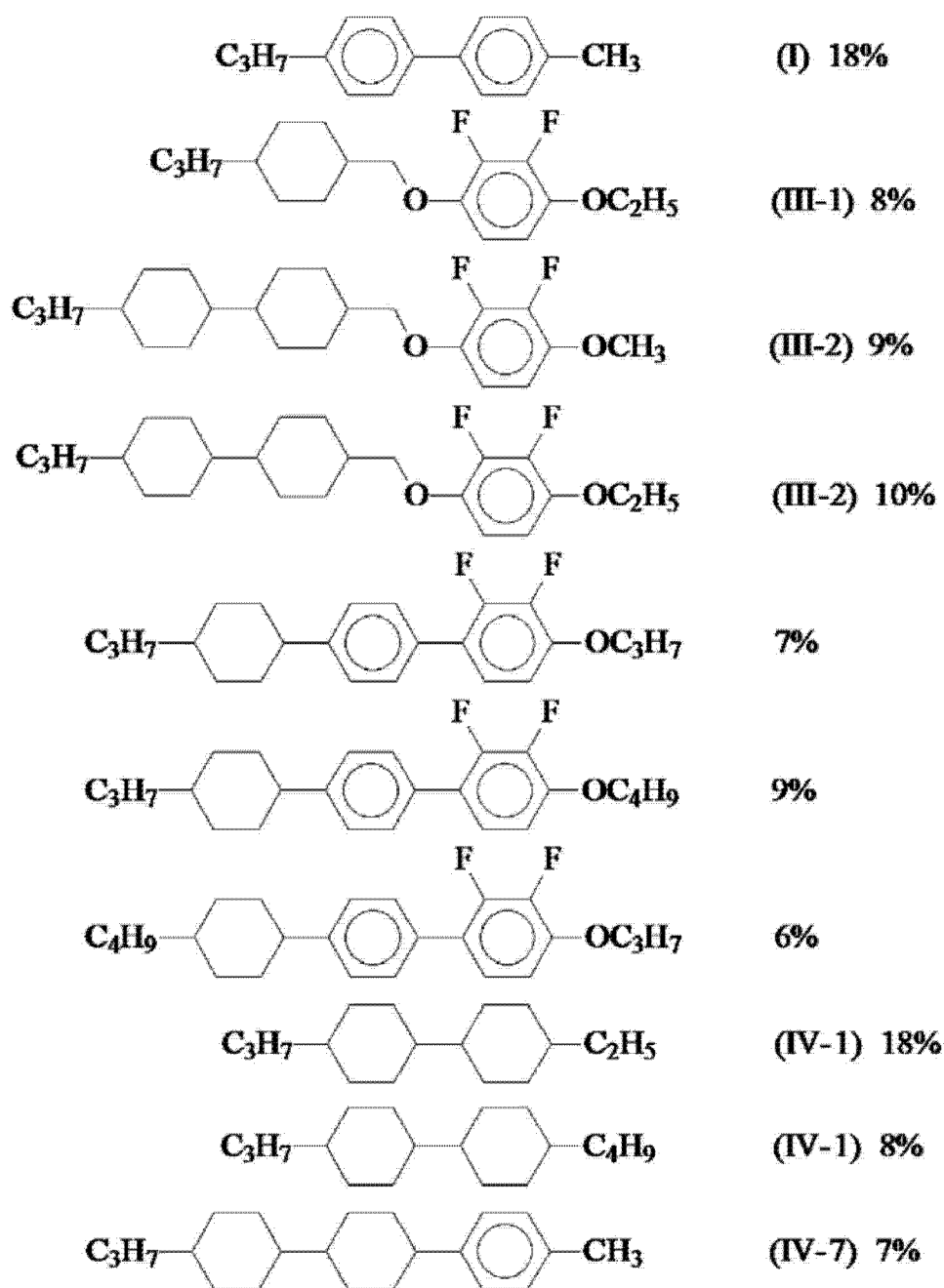
[0100] 此外, 即使改变液晶单元注入的条件 (压力和 ODF 法), 物性值也未见变化。

[0101] (比较例 2)

[0102] 以下, 显示调制出的液晶组合物和其物性值。

[0103] [化 18]

[0104]



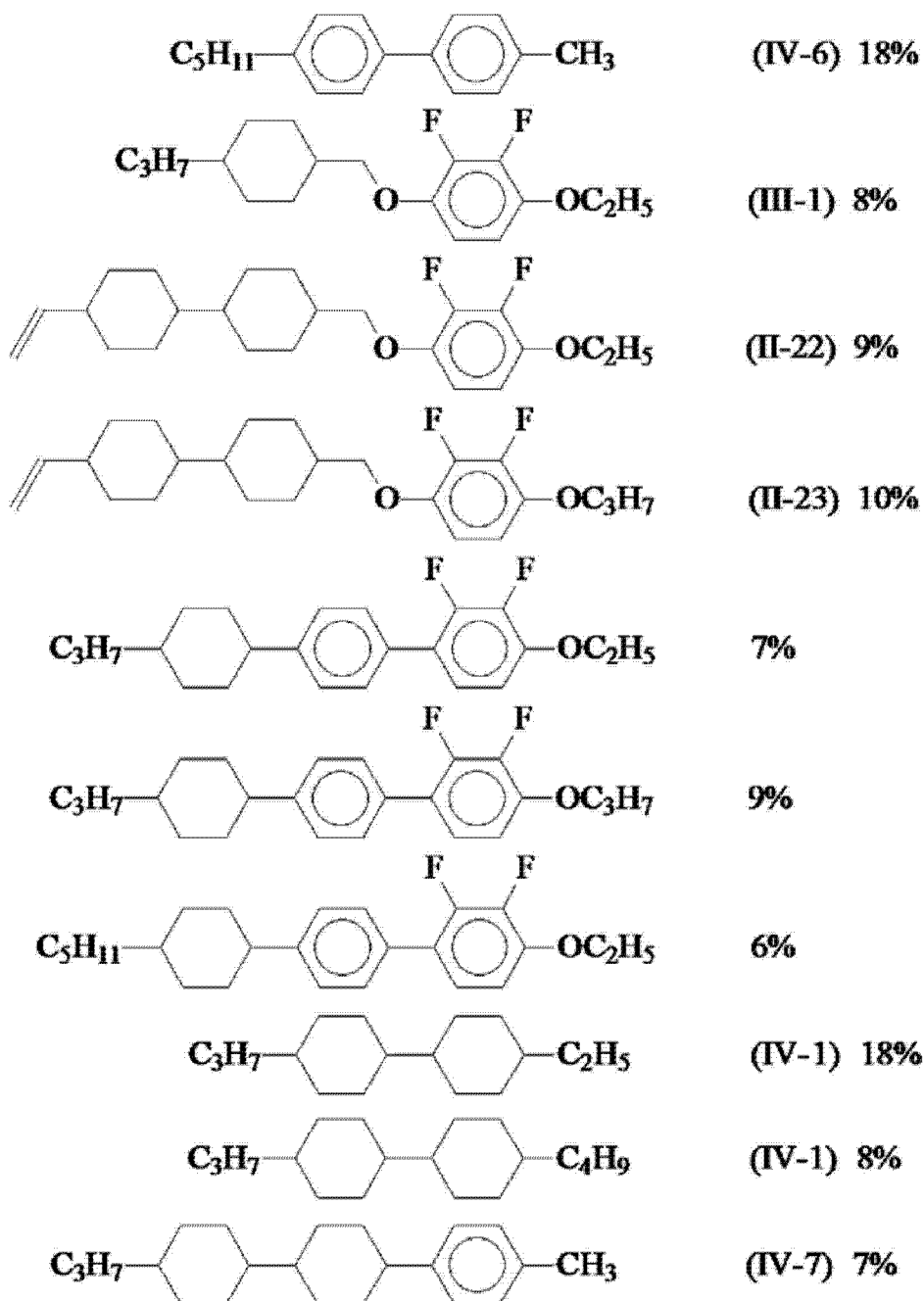
[0105] 比较例 2 所示的向列液晶组合物的物性值是, T_{ni} : 75.2°C, Δn : 0.109, $\Delta \epsilon$: -2.9, η : 16.6 mPa·s。

[0106] (比较例 3)

[0107] 以下, 显示调制出的液晶组合物和其物性值。

[0108] [化 19]

[0109]



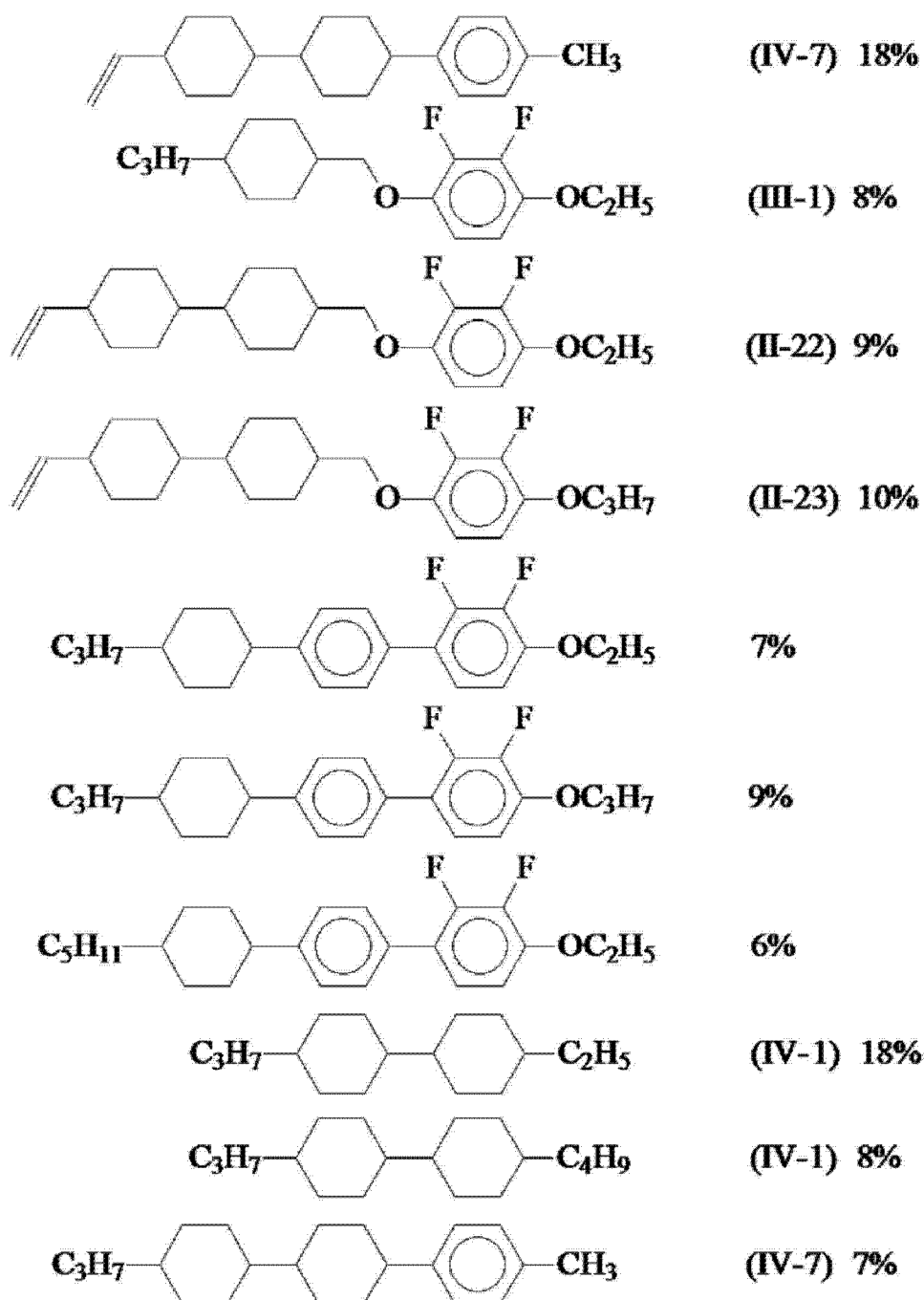
[0110] 比较例 3 所示的向列液晶组合物的物性值是, T_{ni} :75.6°C, Δn :0.108, $\Delta \epsilon$:-2.9, η :17.6mPa·s。

[0111] (比较例 4)

[0112] 以下, 显示调制出的液晶组合物和其物性值。

[0113] [化 20]

[0114]



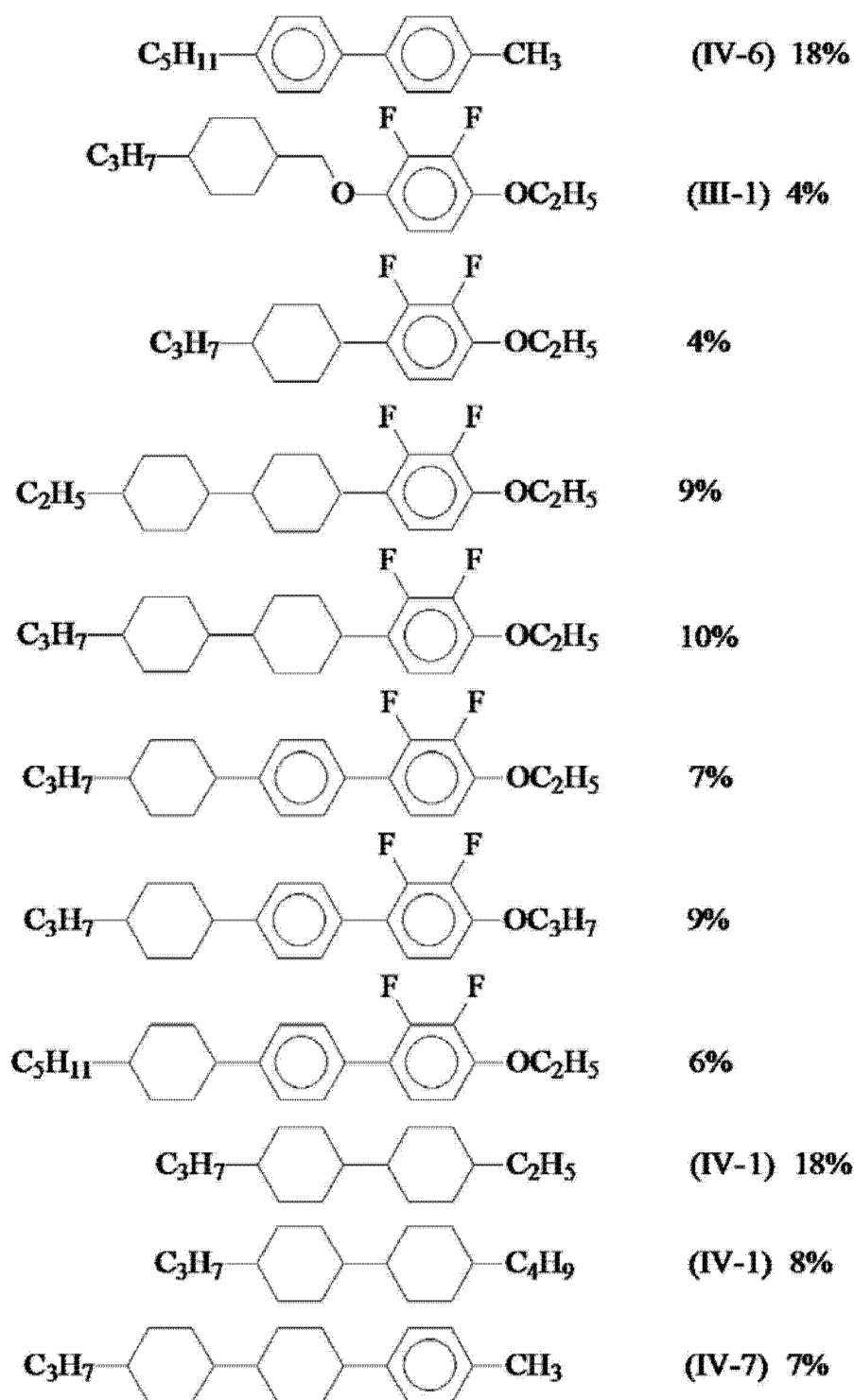
[0115] 比较例 4 所示的向列液晶组合物的物性值是, T_{ni} :107.6 °C, Δn :0.098, $\Delta \epsilon$:-3.2, η :23.3mPa·s。 η 变得非常大,可知实施例 1 非常优异。

[0116] (比较例 5)

[0117] 以下,显示调制出的液晶组合物和其物性值。

[0118] [化 21]

[0119]



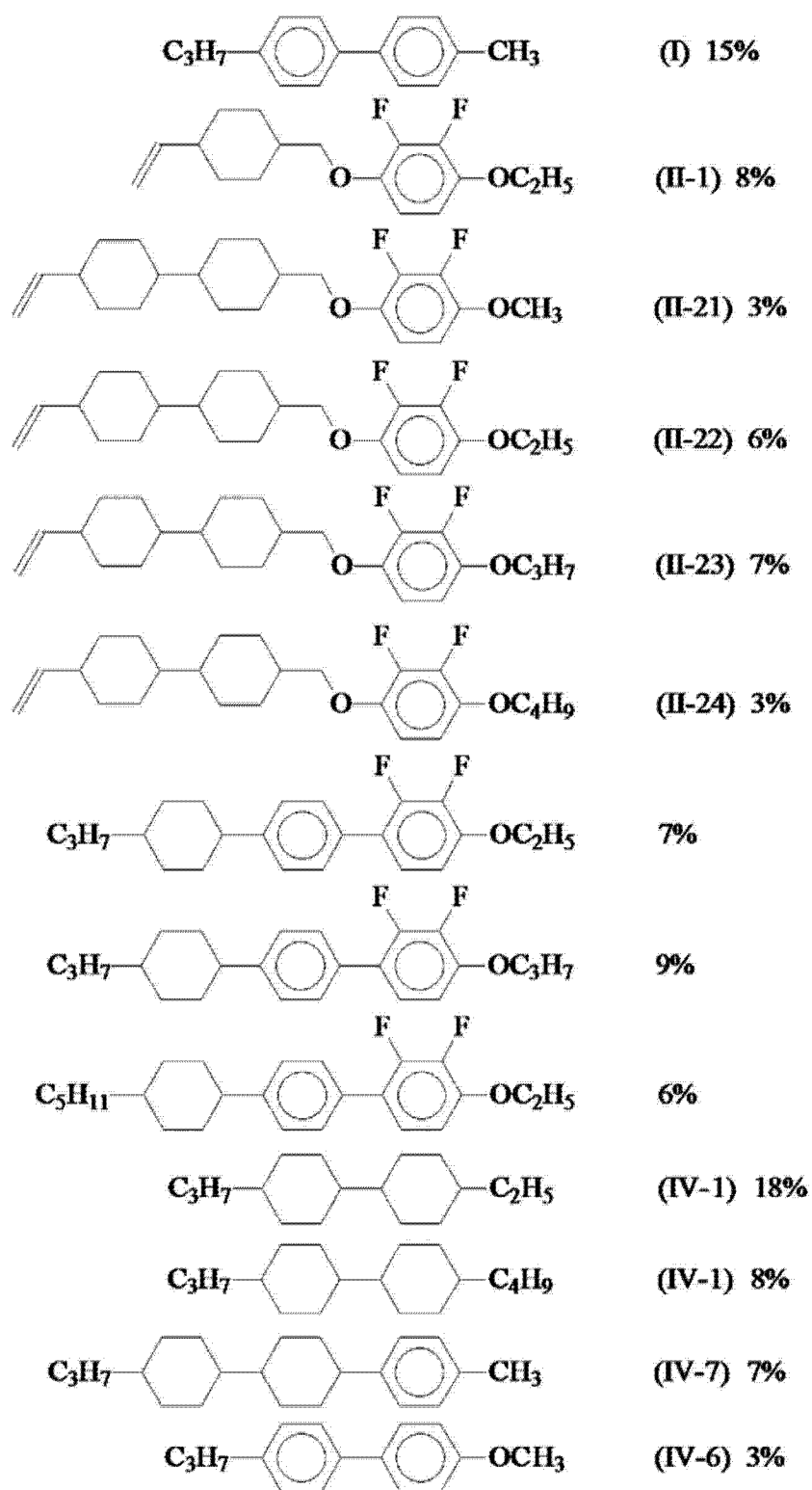
[0120] 比较例 5 所示的向列液晶组合物的物性值是, T_{ni} : 77.2°C, Δn : 0.110, $\Delta \epsilon$: -2.4, η : 16.2mPa·s。 $\Delta \epsilon$ 的绝对值小, 可知实施例 1 非常优异。

[0121] (实施例 2)

[0122] 以下, 显示调制出的液晶组合物和其物性值。

[0123] [化 22]

[0124]



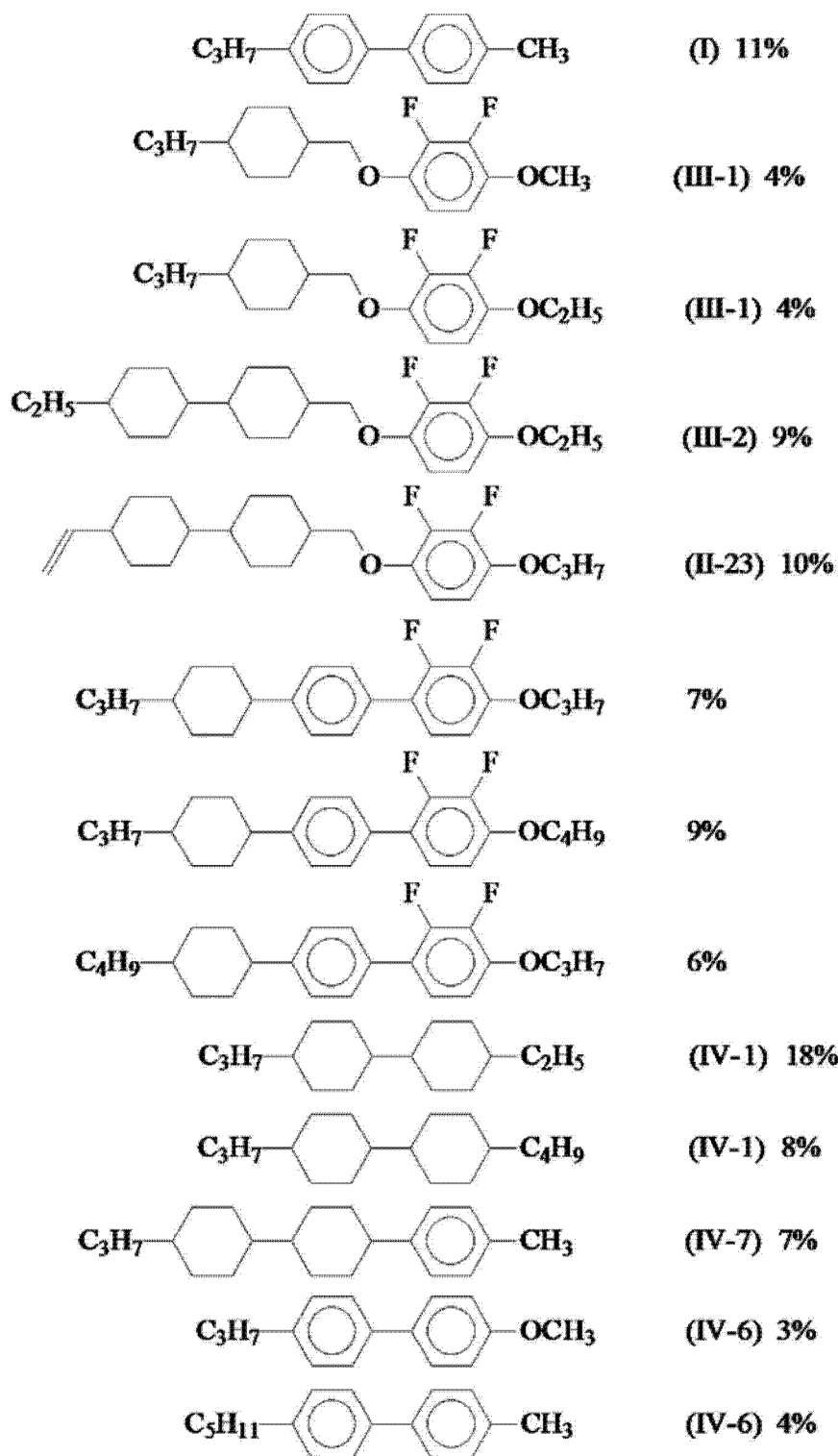
[0125] 实施例2所示的向列液晶组合物的物性值是, T_{ni} : 75.3°C, Δn : 0.109, $\Delta \epsilon$: -3.1, η : 15.9 mPa·s。

[0126] (实施例3)

[0127] 以下, 显示调制出的液晶组合物和其物性值。

[0128] [化23]

[0129]



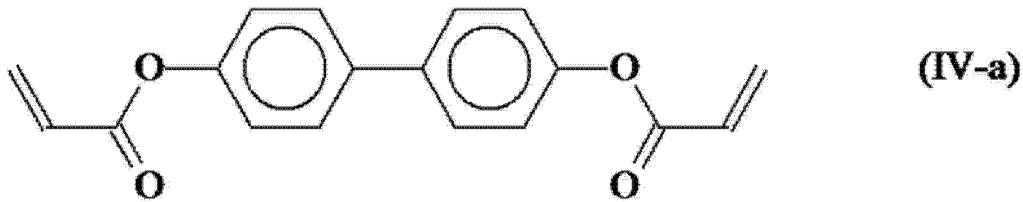
[0130] 实施例3所示的向列液晶组合物的物性值是, T_{ni} :75.8°C, Δn :0.109, $\Delta \epsilon$:-3.0, η :15.7mPa·s。

[0131] (实施例4)

[0132] 相对于实施例1所示的向列液晶组合物99.7%,添加0.3%的式(IV-a)所示的聚合性化合物并均匀溶解来调制出聚合性液晶组合物CLC-1。

[0133] [化24]

[0134]



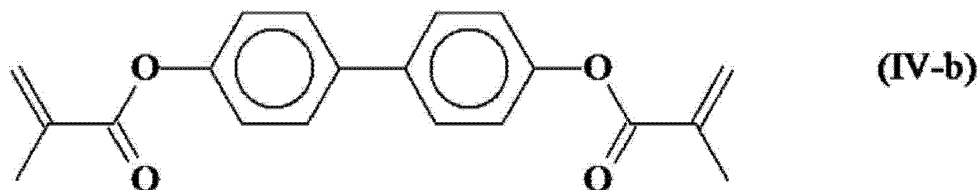
[0135] CLC-1 的物性与实施例 1 所示的向列液晶组合物的物性几乎没有不同。在涂布有以 $3.5\ \mu\text{m}$ 的单元间隙诱发垂直取向的聚酰亚胺取向膜的带 ITO 的单元中通过真空注入法注入 CLC-1。测定该单元的预倾角（晶体旋转法）后，一边以频率 1kHz 施加 1.8V 的矩形波，一边隔着滤除（カット）320nm 以下的紫外线的滤波器，通过高压水银灯向液晶单元照射紫外线。进行调整使得单元表面的照射强度为 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 并照射 600 秒，获得了使聚合性液晶组合物中的聚合性化合物聚合了的垂直取向性液晶显示元件。可以确认通过聚合性化合物聚合而产生对液晶化合物的取向约束力。此外，确认了垂直取向性液晶显示元件具有优异的光学特性和高速响应性。

[0136] （实施例 5）

[0137] 相对于实施例 1 所示的向列液晶组合物 99.7%，添加 0.3% 的式 (IV-b) 所示的聚合性化合物并均匀溶解来调制出聚合性液晶组合物 CLC-2。

[0138] [化 25]

[0139]



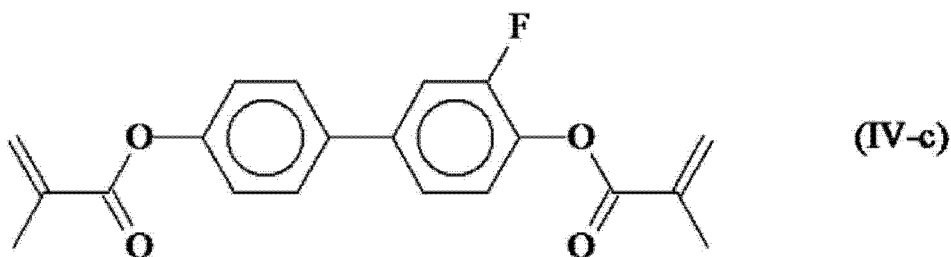
[0140] CLC-2 的物性与实施例 1 所示的向列液晶组合物的物性几乎没有不同。在涂布有以 $3.5\ \mu\text{m}$ 的单元间隙诱发垂直取向的聚酰亚胺取向膜的带 ITO 的单元中通过真空注入法注入 CLC-2。测定该单元的预倾角（晶体旋转法）后，一边以频率 1kHz 施加 1.8V 的矩形波，一边隔着滤除 320nm 以下的紫外线的滤波器，通过高压水银灯向液晶单元照射紫外线。进行调整使得单元表面的照射强度为 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 并照射 600 秒，获得了使聚合性液晶组合物中的聚合性化合物聚合了的垂直取向性液晶显示元件。可以确认通过聚合性化合物聚合而产生对液晶化合物的取向约束力。此外，确认了垂直取向性液晶显示元件具有优异的光学特性和高速响应性。

[0141] （实施例 6）

[0142] 相对于实施例 1 所示的向列液晶组合物 99.7%，添加 0.3% 的式 (IV-c) 所示的聚合性化合物并均匀溶解来调制出聚合性液晶组合物 CLC-3。

[0143] [化 26]

[0144]



[0145] CLC-3 的物性与实施例 1 所示的向列液晶组合物的物性几乎没有不同。在涂布有以 $3.5\ \mu\text{m}$ 的单元间隙诱发垂直取向的聚酰亚胺取向膜的带 ITO 的单元中通过真空注入法注入 CLC-3。测定该单元的预倾角（晶体旋转法）后，一边以频率 1kHz 施加 1.8V 的矩形波，一边隔着滤除 320nm 以下的紫外线的滤波器，通过高压水银灯向液晶单元照射紫外线。进行调整使得单元表面的照射强度为 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 并照射 600 秒，获得了使聚合性液晶组合物中的聚合性化合物聚合了的垂直取向性液晶显示元件。可以确认通过聚合性化合物聚合而产生对液晶化合物的取向约束力。此外，可以确认垂直取向性液晶显示元件具有优异的光学特性和高速响应性。