



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108690638 B

(45) 授权公告日 2021.08.31

(21) 申请号 201710219675.9

G02F 1/1333 (2006.01)

(22) 申请日 2017.04.06

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108690638 A

CN 103555348 A, 2014.02.05
US 2010051865 A1, 2010.03.04
WO 2015029876 A1, 2015.03.05

(43) 申请公布日 2018.10.23

CN 103717708 A, 2014.04.09

(73) 专利权人 石家庄诚志永华显示材料有限公司

CN 102732261 A, 2012.10.17

地址 050091 河北省石家庄市新石北路362号

EP 2586847 A1, 2013.05.01

CN 102307968 A, 2012.01.04

CN 102131896 A, 2011.07.20

(72) 发明人 孟劲松 员国良 张虎波 张兴

CN 101652453 A, 2010.02.17

CN 102924243 A, 2013.02.13

(74) 专利代理机构 北京市兰台律师事务所
11354

CN 1400279 A, 2003.03.05

EP 1310542 A1, 2003.05.14

代理人 刘俊清 张峰

JP 2005015473 A, 2005.01.20

(51) Int. Cl.

审查员 耿清华

C09K 19/44 (2006.01)

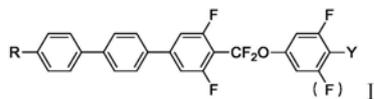
权利要求书3页 说明书32页

(54) 发明名称

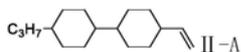
液晶组合物

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶组合物,包含一种或多种式I所示化合物以及一种或多种式II所示化合物,并且所述液晶组合物中至少包含一种式II中所含式II-A所示化合物

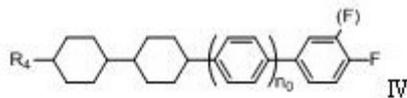
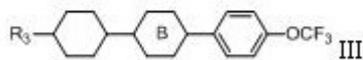
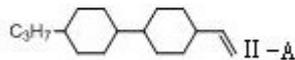
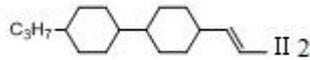
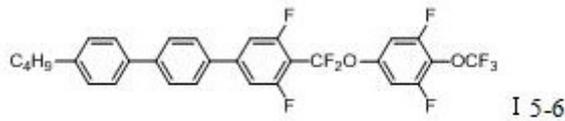
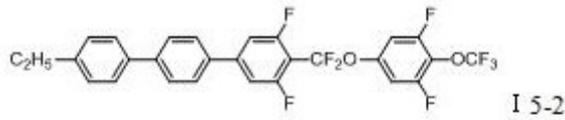


其中各取代基均



给出其定义。本发明涉及组合物具有低粘度 γ_1 、较高的介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 、较大的光学各向异性 Δn ,可以实现液晶显示的快速响应。

1. 一种液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物包含式I5-2和I5-6所示化合物、式II 2所示化合物、式II -A所示化合物、式III所示化合物,以及式IV所示化合物



其中,

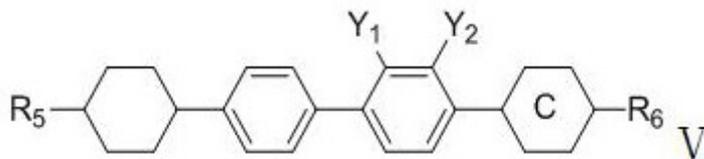
R_3 表示碳原子数为2的烷基;

 表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基;

R_4 表示碳原子数为2的烷基, n_0 表示1,(F)表示F;

所述式I 5-2所示的化合物的以质量百分比计的总含量为6%,所述式I 5-6所示的化合物的以质量百分比计的总含量为7%,所述式II 2所示的化合物的以质量百分比计的总含量为15%,所述式II -A所示的化合物的以质量百分比计的总含量为35%,所述式III所示的化合物的以质量百分比计的总含量为20%,所述式IV所示的化合物的以质量百分比计的总含量为5%。

2. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物还包含一种或多种式V所示化合物:

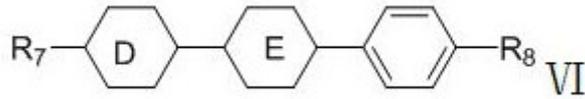


其中, R_5 、 R_6 各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代,且O不能直接相连;

Y_1 、 Y_2 表示H或F,且不同时表示F;

 表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。

3. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物还包含一种或多种式VI所示化合物:



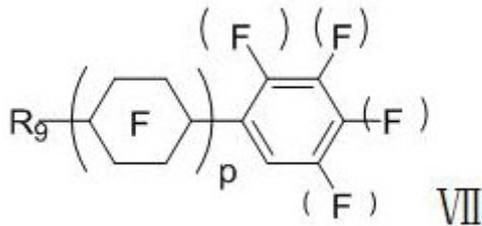
其中, R_7 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被0取代,且0不能直接相连;

R_8 表示F、碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被0取代,并且0不能直接相连;

 表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基;

 表示1,4-亚苯基、氟代1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。

4. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物还包含一种或多种式VII所示化合物:



其中, R_9 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被0取代,且0不能直接相连;

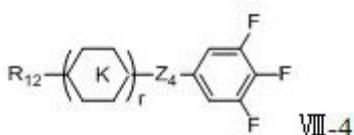
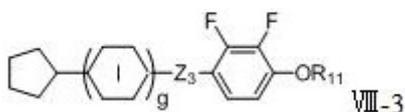
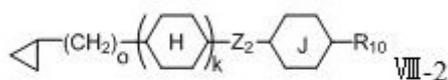
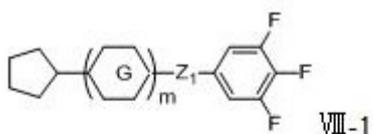
 表示1,4-亚苯基、氟代的1,4-亚苯基、1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基或1,4-

亚环己基中一个或不相连的两个 CH_2 被0取代所形成的基团;

p选自2或3;

(F)各自独立地表示H或F。

5. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物还包含一种或多种式VIII-1、VIII-2、VIII-3和/或VIII-4所示化合物:



其中，、、、、各自独立地表示1,4-亚环己基、1,4-亚环己基中一个或两个不相连的CH₂被O取代所形成的基团、1,4-亚苯基和/或氟代的1,4-亚苯基中的一种或多种；

Z₁、Z₂、Z₃、Z₄各自独立地表示单键、-CF₂O-或-CH₂O-；

m、k、g、o各自独立地表示1、2或3；

r表示0、1或2；

R₁₀表示F、碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基，所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个CH₂可以被O取代，并且O不能直接相连；

R₁₁、R₁₂表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基，所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个CH₂可以被O取代，并且O不能直接相连。

6. 包含权利要求1-5 中任一所述液晶组合物的液晶显示元件或液晶显示器；所述液晶显示元件或液晶显示器为有源矩阵显示元件或显示器或无源矩阵显示元件或显示器。

液晶组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,具体涉及一种液晶组合物及包含该液晶组合物的液晶显示元件或液晶显示器。

背景技术

[0002] 目前,液晶化合物的应用范围拓展的越来越广,其可应用于多种类型的显示器、电光器件、传感器等中。用于上述显示领域的液晶化合物的种类繁多,其中向列相液晶应用最为广泛。向列相液晶已经应用在无源TN、STN矩阵显示器和具有TFT有源矩阵的系统中。

[0003] 对于薄膜晶体管技术(TFT-LCD)应用领域,近年来市场虽然已经非常巨大,技术也逐渐成熟,但人们对显示技术的要求也在不断的提高,尤其是在实现快速响应,降低驱动电压以降低功耗等方面。液晶材料作为液晶显示器重要的光电子材料之一,对改善液晶显示器的性能发挥重要的作用。

[0004] 作为液晶材料,需要具有良好的化学和热稳定性以及对电场和电磁辐射的稳定性。而作为薄膜晶体管技术(TFT-LCD)用液晶材料,不仅需要具有如上稳定性外,还应具有较宽的向列相温度范围、合适的双折射率各向异性、非常高的电阻率、良好的抗紫外线性能、高电荷保持率以及低蒸汽压等性能。

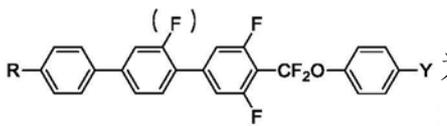
[0005] 对于动态画面显示应用,消除显示画面残影和拖尾,要求液晶具有很快的响应速度,因此要求液晶具有较低的旋转粘度 γ_1 ;另外,对于便携式设备,为了降低设备能耗,希望液晶的驱动电压尽可能低;而对于电视等用途的显示器来说,对于液晶的驱动电压要求不是那么的低。

[0006] 液晶化合物的粘度,尤其是旋转粘度 γ_1 直接影响液晶加电后的响应时间,不管是上升时间(t_{on})还是下降时间(t_{off}),都与液晶的旋转粘度 γ_1 成正比关系,上升时间(t_{on})由于与液晶盒和驱动电压有关,可以通过加大驱动电压的方法与降低液晶盒盒厚来调节;而下降时间(t_{off})与驱动电压无关,主要是与液晶的弹性常数与液晶盒盒厚有关,盒厚的下降会降低下降时间(t_{off}),而不同显示模式下,液晶分子的运动方式不一样,TN、IPS、VA三种模式分别与平均弹性常数K、扭曲弹性常数、弯曲弹性常数成反比关系。

[0007] 依照液晶连续体理论,各种不同的液晶在外力(电场、磁场)作用下发生形变后,会通过分子间的相互作用,会“回弹”回原来的形状;同样的,液晶也是由于分子间的相互作用力形成“粘度”。液晶分子的微小变化,会使液晶的常规参数性能发生明显的变化,这些变化有的是有一定规律的,有的似乎不易找到规律,对于液晶分子间的相互作用也会产生明显的影响,这些影响非常微妙,至今也没有形成很完善的理论解释。

[0008] 液晶的粘度与液晶分子结构有关,研究不同液晶分子形成的液晶体系的粘度与液晶分子结构之间的关系是液晶配方工程师的重要任务之一。

[0009] 为解决上述问题,我们曾作出很多研究,并曾经提出了CN104946266A的发明专利。

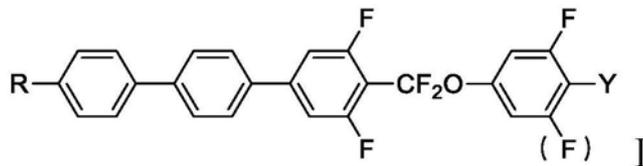
提出了  为基础结构的解决方案。此方案可解决低粘度、适中的介电各向异性、适中的或较大的光学各向异性、快速响应配方,但在解决同时要求低粘度、较高的介电各向异性、较高的光学各向异性需求时,表现不足。

发明内容

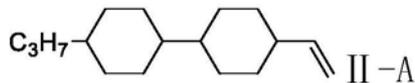
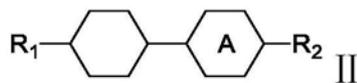
[0010] 本发明的目的在于提供一种液晶组合物及包含该液晶组合物的液晶显示元件或液晶显示器,该液晶组合物较低的粘度,较大的K值,可以实现快速响应,同时具有较高的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 、较高的光学各向异性 Δn 、高的对热和光的稳定性。包含该液晶组合物的液晶显示元件或液晶显示器具有较宽的向列相温度范围、较高的双折射率各向异性 Δn 、非常高的电阻率、良好的抗紫外线性、高电荷保持率以及低蒸汽压等性能。

[0011] 为了实现上述有益技术效果,本发明提供了一种液晶组合物。本发明所提供的液晶组合物

[0012] 包含一种或多种式 I 所示化合物以及一种或多种式 II 所示化合物,并且所述液晶组合物中至少包含一种式 II 中所含式 II-A 所示化合物



[0013]



[0014] 其中,

[0015] R 、 R_1 、 R_2 各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代,并且O不能直接相连;

[0016]  表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基;

[0017] Y表示F、 OCF_3 或 CF_3 ;

[0018] (F)表示H或F

[0019] 本发明所提供的液晶组合物必须包含至少一种式 I 所示化合物,以及必须包含式 II 所示化合物中式 II-A 所示化合物,还可以包含一种或多种式 II 所示化合物中除式 II-A 以外的其他化合物。

[0020] 式 I 所示化合物普遍具有与其他液晶良好的互溶性,而且特别的是具有较高的光学各向异性 Δn (大于0.220),光学各向异性 Δn 会随着R、Y的变化而略有变化,尤其是具有低的旋转粘度 γ_1 。

[0021] Y表示 OCF_3 或 CF_3 相对于表示F,会具有更大的光学各向异性 Δn 、清亮点 C_p 、介电各向异性 $\Delta \epsilon$,以及更高的K值。

[0022] 式II化合物具有很低的旋转粘度 γ_1 、接近中性的介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 、较小的光学各向异性 Δn ,在改善液晶粘度、低温性能具有很大的优势。不同的烷基取代基对液晶的旋转粘度 γ_1 、清亮点 C_p 都具有影响,一般的,较长的烷基链或烯基链会加大液晶的旋转粘度 γ_1 同时提高清亮点 C_p ,但是式II-A所示化合物 γ_1 最低。

[0023] 在调配快速响应配方中,因为式I所示化合物具有更大的光学各向异性 Δn 、清亮点 C_p 、介电各向异性 $\Delta \epsilon$,以及更高的K值,在相同参数要求下(相同的介电各向异性 $\Delta \epsilon$,清亮点 C_p ,光学各向异性 Δn ,K值),可以弥补式II化合物较低的清亮点 C_p 、较小的光学各向异性 Δn 的劣势,从而可以更多地使用式II化合物,从而使体系的旋转粘度 γ_1 更低,获得更快的响应速度。

[0024] 式I和式II化合物搭配使用,调节比例,可以获得较高的光学各向异性 Δn 和适当的清亮点 C_p 、较低的旋转粘度,并且具有较高的K值,较高的介电各向异性 $\Delta \epsilon$,可以很好地满足目前主流显示器低盒厚,快速响应的特性。

[0025] 作为优选方案,本发明所提供的液晶组合物不包含含有 $-\text{CN}$ 的液晶化合物,并且不包含含有吡啶或嘧啶环的液晶化合物。

[0026] 本发明进一步优选不含有稠环结构的液晶化合物。

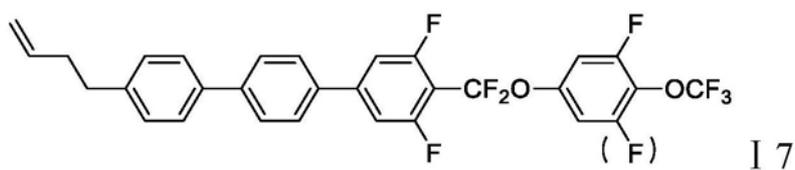
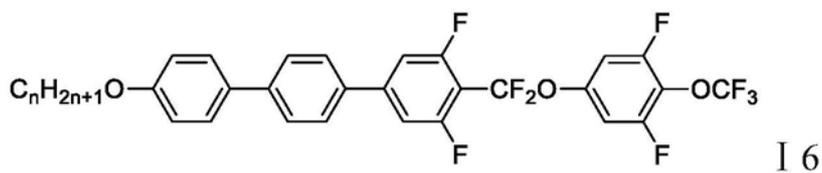
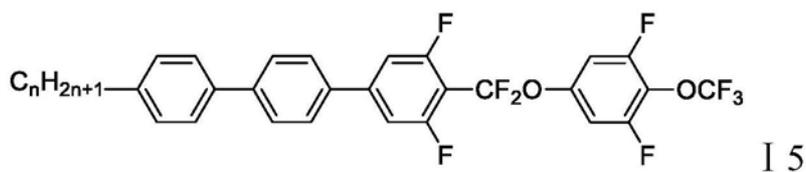
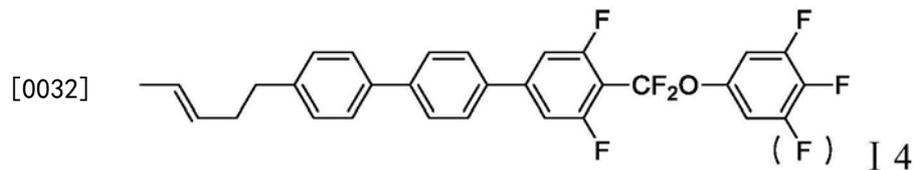
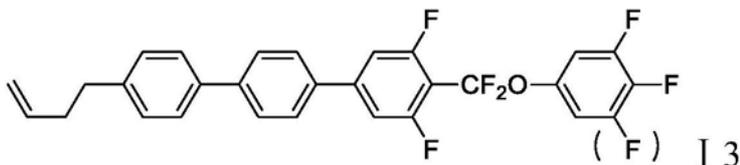
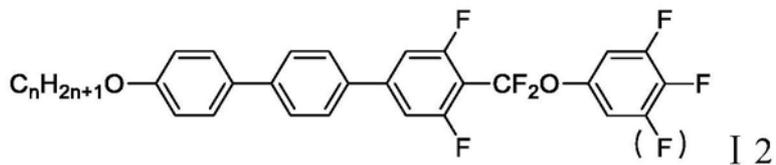
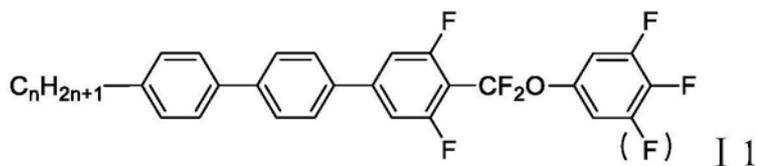
[0027] 本发明所提供的液晶组合物 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}] > 0.08$, $\Delta \epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}] > 2$,清亮点 $C_p > 70.0^\circ\text{C}$,旋转粘度 $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$ 在 $40 \sim 110\text{mPa} \cdot \text{s}$ 之间。

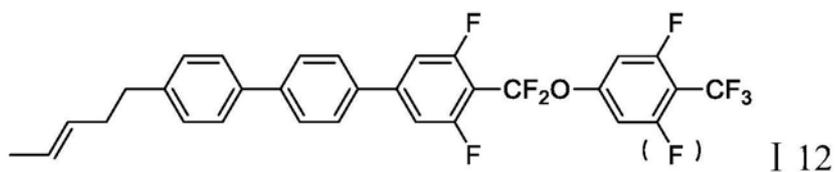
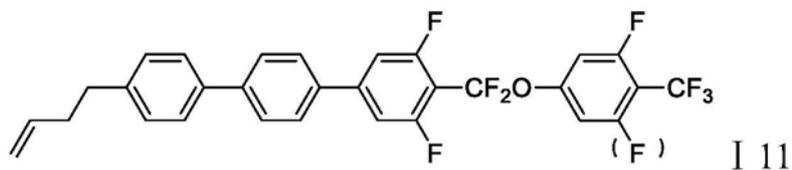
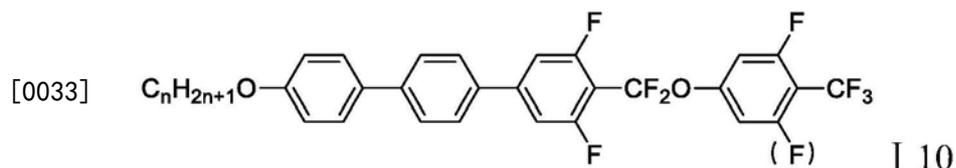
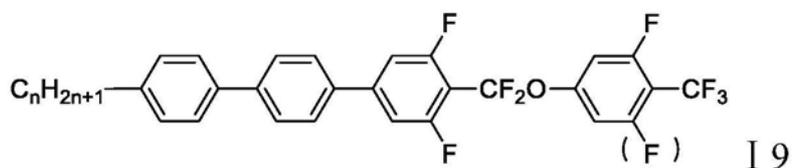
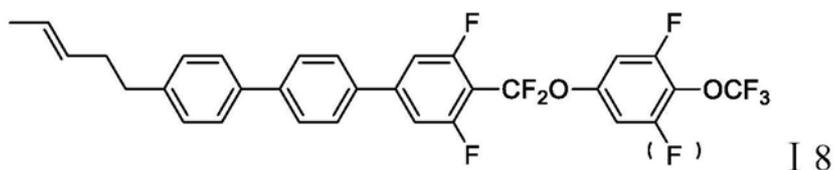
[0028] 本发明所提供的液晶组合物,其中式I所示化合物优选质量含量为1-40%;式II-A所示化合物优选含量为20-40,式II所示化合物优选含量为25-55%;

[0029] 本发明的液晶组合物不含有含有 $-\text{CN}$ 结构的液晶成分以及含有吡啶、嘧啶环化合物。 $-\text{CN}$ 具有很大的永久偶极矩,电子云较为丰富,易于吸附阳离子从而导致液晶电学性能的下降,比如电荷保持率

[0030] VHR、电阻率 ρ 、功耗等;吡啶、嘧啶环化合物由于在UV下电子易于受到激发而导致品质下降。

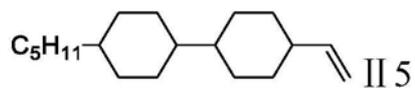
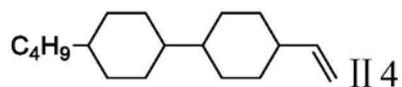
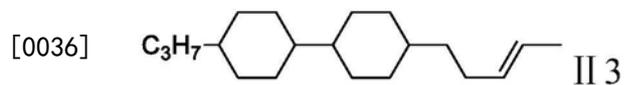
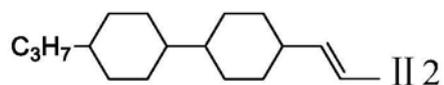
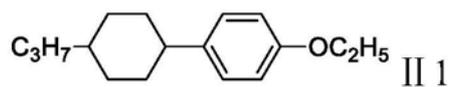
[0031] 式I所示化合物优选为I1至I12所示化合物:

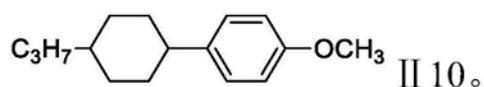
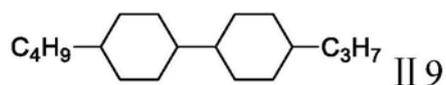
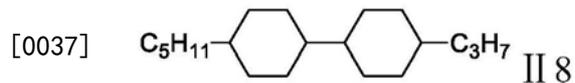
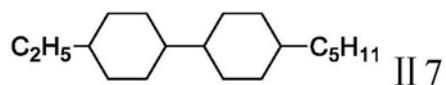
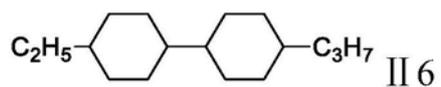




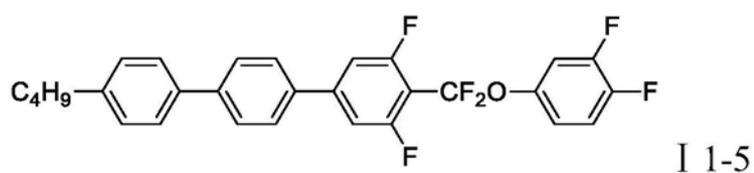
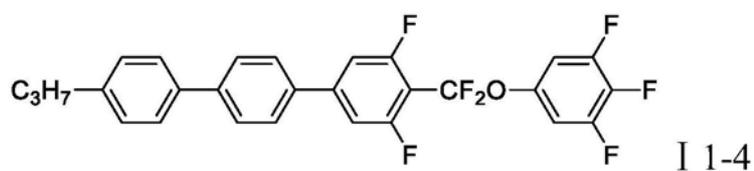
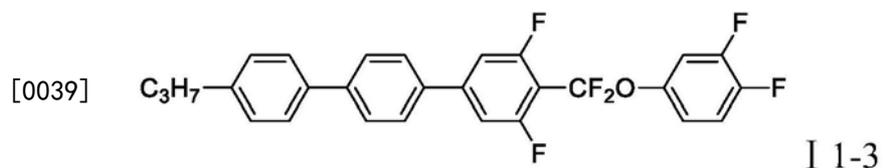
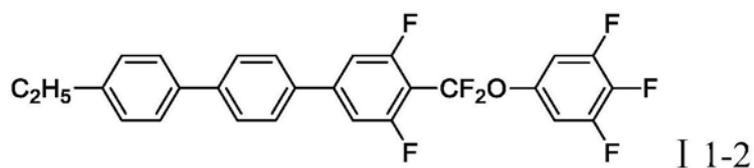
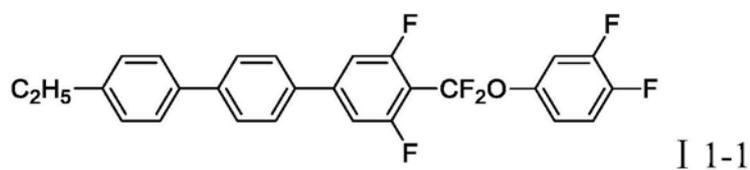
[0034] 其中n各自独立的表示1、2、3、4或5；

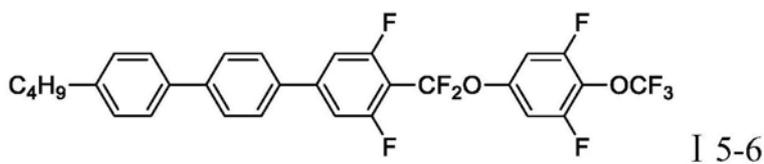
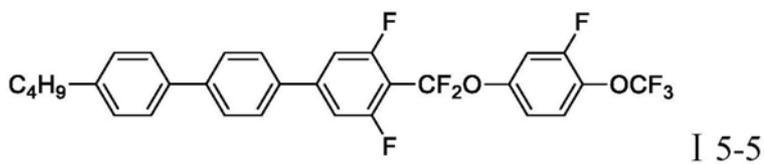
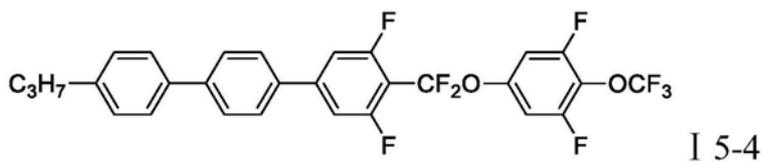
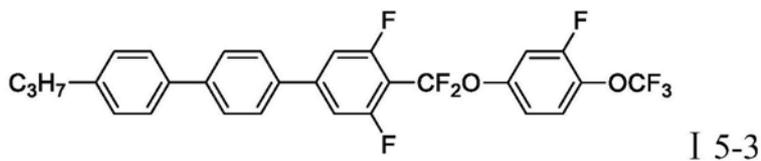
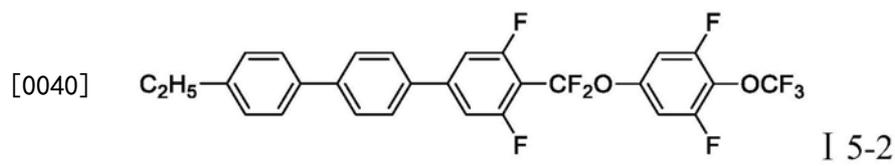
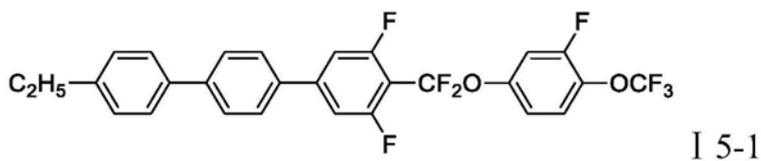
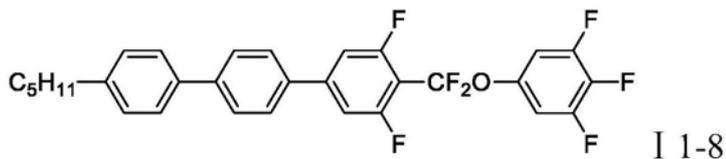
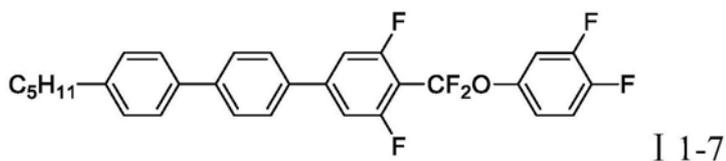
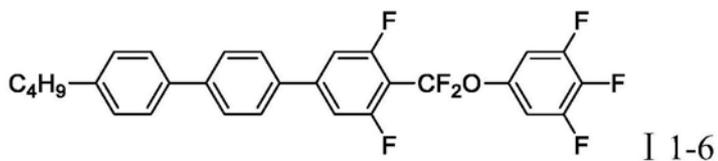
[0035] 所述一种或多种式 II 所示化合物优选除式 II -A所示化合物外还包含式 II 1至 II 10所示化合物中的一种或多种化合物：

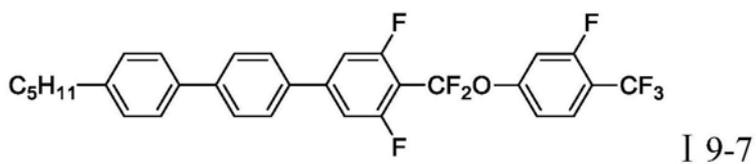
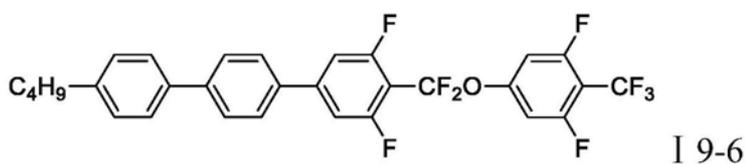
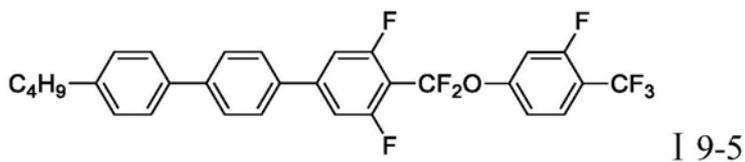
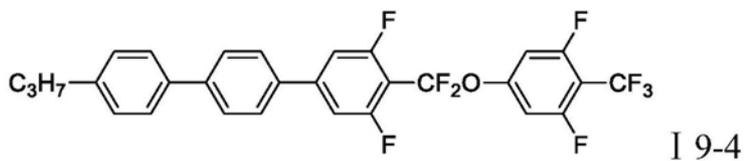
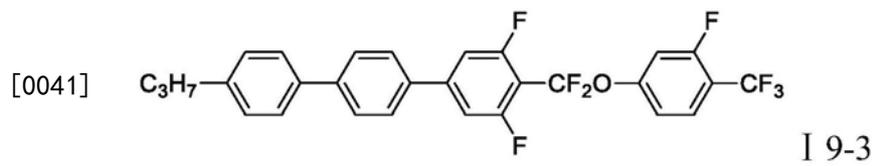
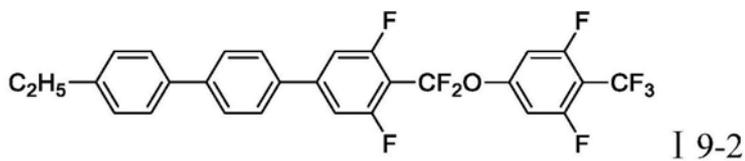
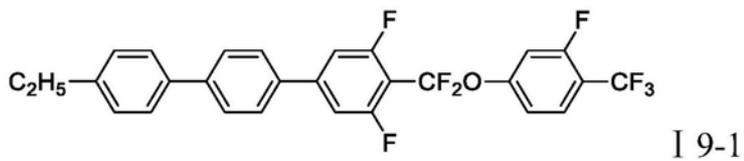
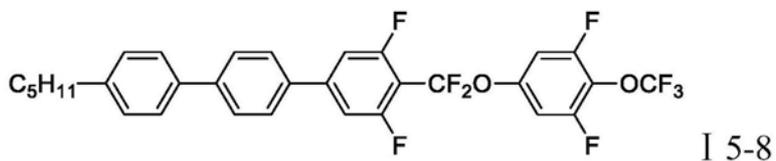
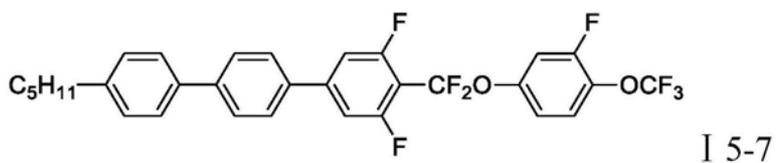


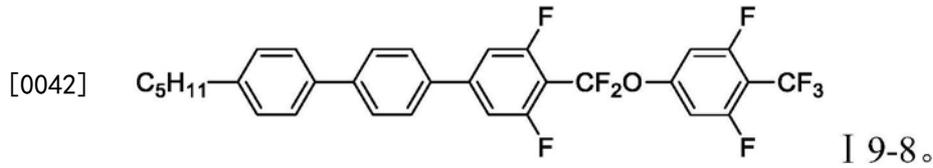


[0038] 式I所示化合物进一步优选为I1-1至I9-8所示化合物

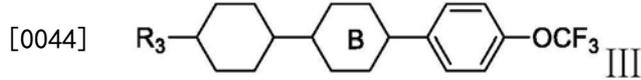








[0043] 本发明所提供的液晶组合物还可以包含一种或多种式III所示化合物

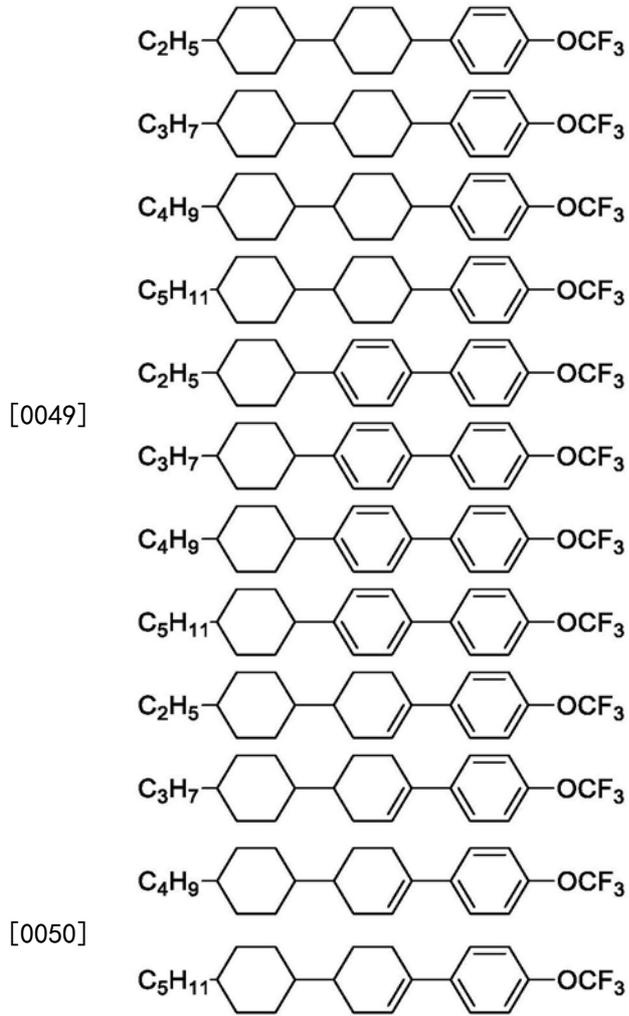


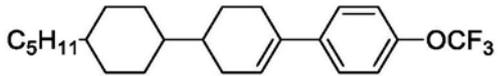
[0045] 其中, R_3 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基, 所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代, 且O不能直接相连;

[0046]  表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。

[0047] 本发明所提供的液晶组合物, 其中式III所示化合物优选质量含量为5-20%:

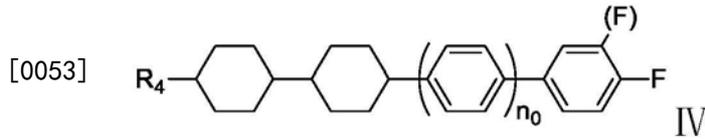
[0048] 式III所示化合物具体优选为:



[0050] 。

[0051] 式III所示化合物光学各向异性 Δn 适中, 介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 在5-9之间, 较低的旋转粘度 γ_1 , 清亮点CP一般在120°C以上, 可用于调节混合液晶CP、 Δn 、 $\Delta \epsilon$ 、 γ_1 等参数。式III所示化合物优选 R_3 表示 C_1 - C_5 直链烷基的化合物。

[0052] 本发明所提供的液晶组合物, 还可以加入一种或多种式IV所示化合物



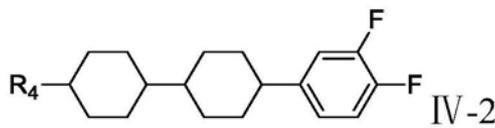
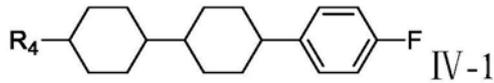
[0054] 其中, R_4 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基, 所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被0取代, 且0不能直接相连;

[0055] n_0 表示0或1;

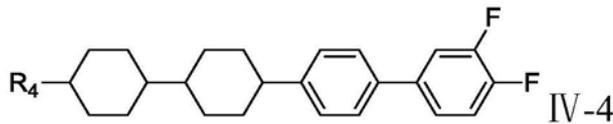
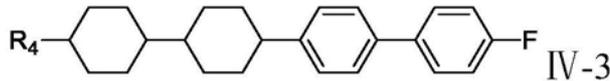
[0056] (F) 表示H或F。

[0057] 本发明所提供的液晶组合物, 其中式IV所示化合物优选质量含量为5-20%。

[0058] 式IV所示化合物优选为:

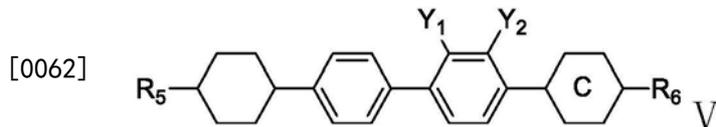


[0059]



[0060] 其中, R_4 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基, 所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被0取代, 且0不能直接相连。

[0061] 本发明所提供的液晶组合物, 还可以加入一种或多种式V所示化合物



[0063] 其中, R_5 、 R_6 各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基, 所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被0取代, 且0不能直接相连;

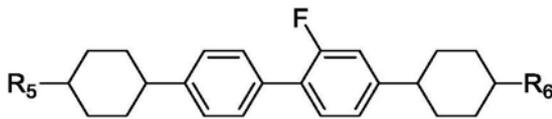
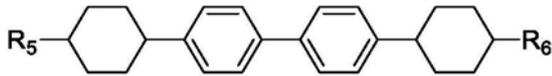
[0064] Y_1 、 Y_2 表示H或F, 且不同时表示F;

[0065]  表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。

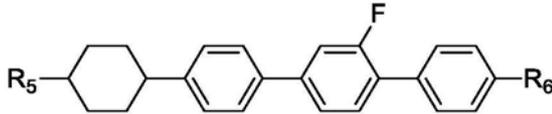
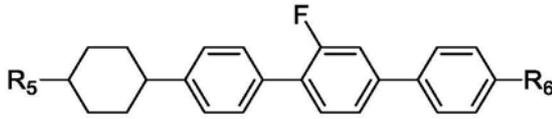
[0066] 本发明所提供的液晶组合物, 其中式V所示化合物优选质量含量为2-15%。

[0067] 式V所示化合物优选 R_5 、 R_6 表示 C_1 - C_5 直链烷基的化合物。式V所示化合物具有很高的CP, 有利于拓展液晶的使用温度范围。

[0068] 式V所示化合物另外优选为:

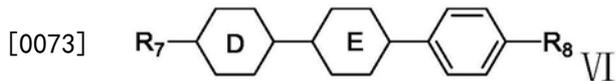


[0069]

[0070] 式V所示化合物 R_6 、 R_5 优选 C_1 - C_5 直链烷基。

[0071] 其中, R_5 、 R_6 各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代,且O不能直接相连。

[0072] 本发明所提供的液晶组合物,还可以加入一种或多种式VI所示化合物



[0074] 其中, R_7 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代,且O不能直接相连;

[0075] R_8 表示F、碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代,并且O不能直接相连;

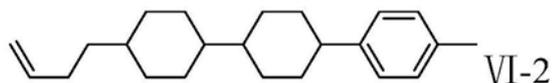
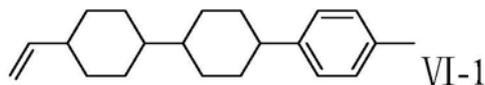
[0076]  表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基;

[0077]  表示1,4-亚苯基、氟代1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。

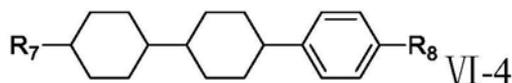
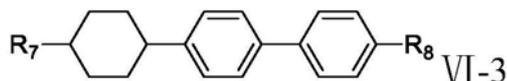
[0078] 本发明所提供的液晶组合物,其中式VI所示化合物优选质量含量为5-30%。

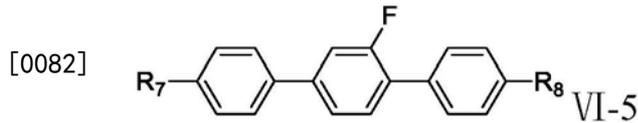
[0079] 式VI所示化合物 R_7 、 R_8 优选表示 C_1 - C_5 直链烷基或 C_2 - C_5 直链烯基。

[0080] 式VI所示化合物另外优选为:



[0081]



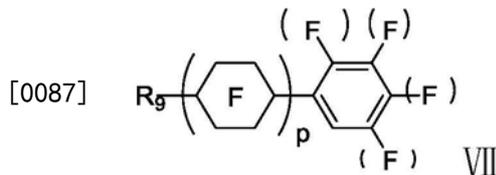


[0083] 其中, R_7 各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基, 所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代, 且O不能直接相连;

[0084] R_8 各自独立地表示表示F、碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基, 所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代, 并且O不能直接相连;

[0085] 式VI-1、VI-2所示化合物为介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 接近中性, 低的旋转粘度 γ_1 , 清亮点较高, K值较大, 可以用于调配液晶的K值以及 γ_1 , 从而实现快速响应。三联苯类VI-5化合物由于具有较大的共轭体系, 因而具有很大的光学各向异性 Δn , 尤其适用于调配大折射率的混合液晶。

[0086] 本发明所提供的液晶组合物, 还可以加入一种或多种式VII所示化合物



[0088] 其中, R_9 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基, 所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代, 且O不能直接相连;

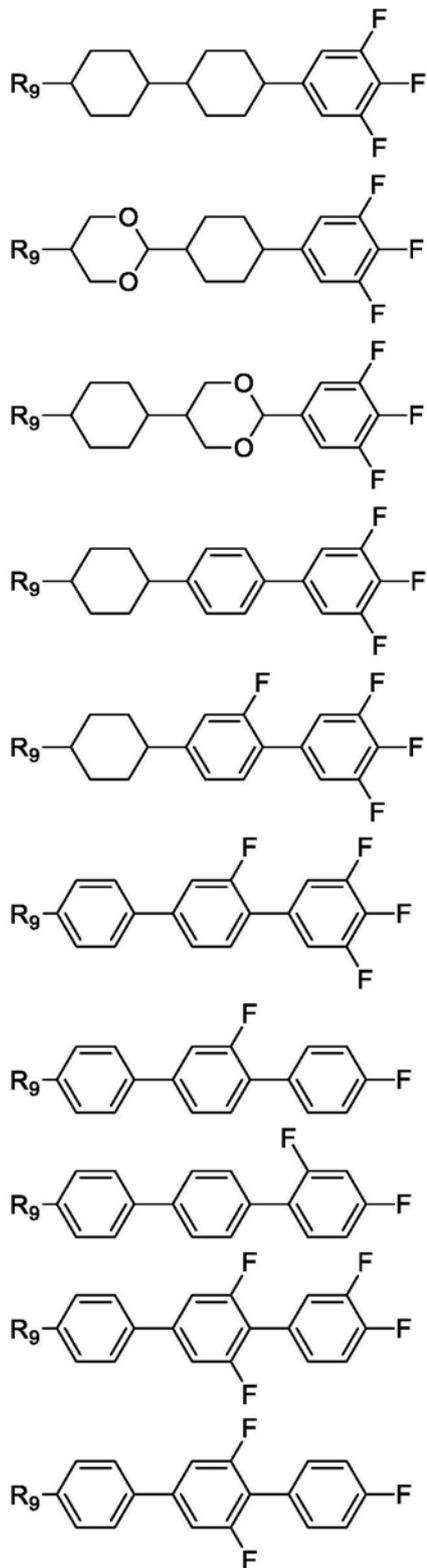
[0089]  表示1,4-亚苯基、氟代的1,4-亚苯基、1,4-亚环己基、1,4-亚环己烯基和/或1,4-亚环己基中一个或不相连的两个 CH_2 被O取代所形成的基团中的一种或多种;

[0090] p选自2或3;

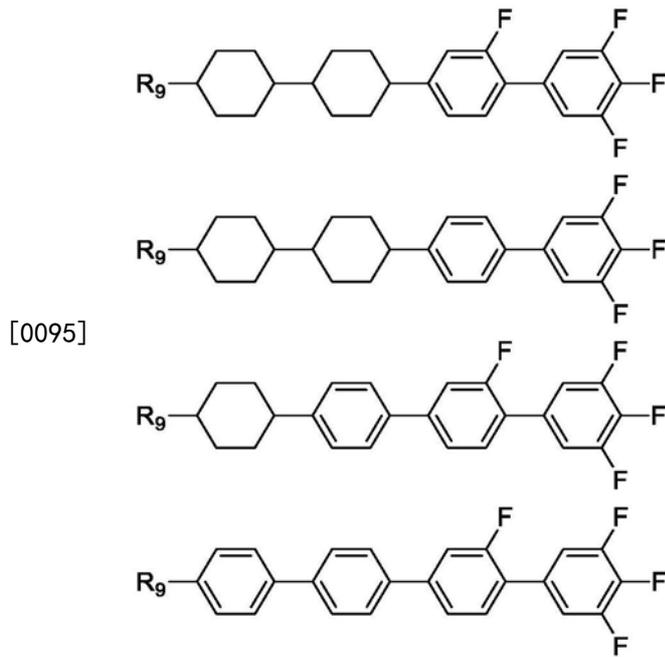
[0091] (F)各自独立地表示H或F。

[0092] 本发明所提供的液晶组合物, 其中式VII所示化合物优选质量含量为5-55%。

[0093] 式VII所示化合物优选为:

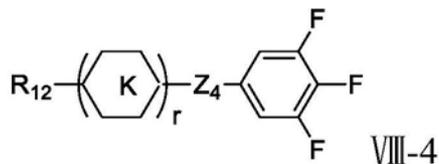
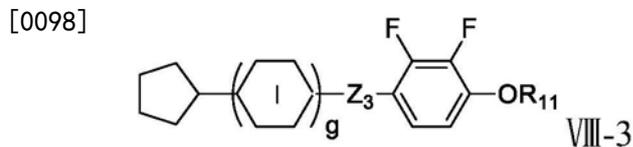
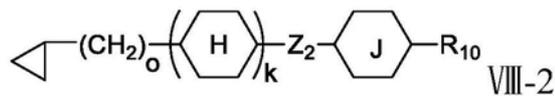
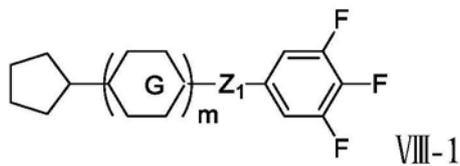


[0094]



[0096] 式VII所示化合物具有较大的介电各向异性 $\Delta \epsilon$, 低的旋转粘度 γ_1 , 可以用于调配液晶混合物用以降低液晶驱动电压, 式VII所示化合物 R_9 优选 C_1-C_5 直链烷基或 C_2-C_5 直链烯基。

[0097] 本发明所提供的液晶组合物, 在包含或者不包含式III、式IV、式V、式VI、式VII所示化合物的基础上, 还可以包含有一种或多种式VIII-1、VIII-2、VIII-3和/或VIII-4所示的含有环烷基的化合物



[0099] 其中, 、、、、 各自独立地表示1,4-亚环己基、1,4-亚环己基中一个或两个不相连的 CH_2 被O取代所形成的基团、1,4-亚苯基和/或氟代的1,4-亚苯基中的一种或多种;

[0100] Z_1 、 Z_2 、 Z_3 、 Z_4 各自独立地表示单键、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 或 $-\text{CH}_2\text{O}-$ ；

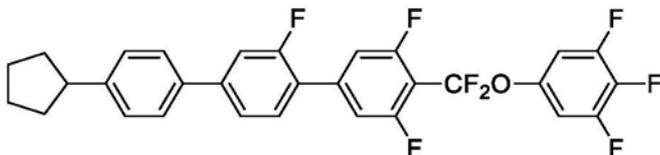
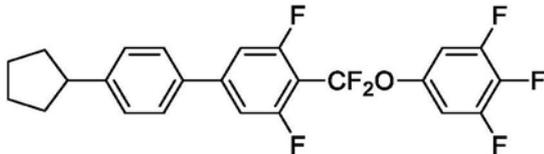
[0101] m 、 k 、 g 、 o 各自独立地表示1、2或3；

[0102] r 表示0、1或2；

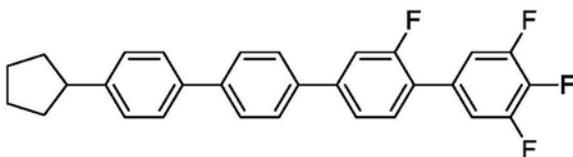
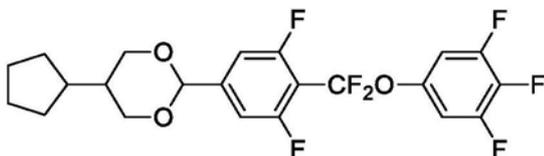
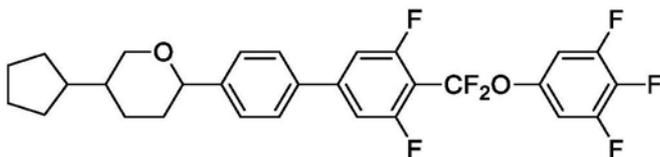
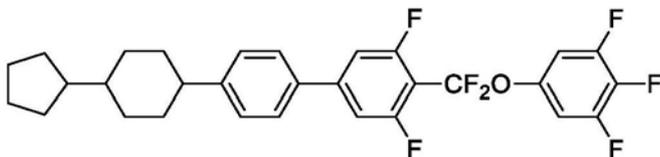
[0103] R_{10} 表示F、碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基，所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代，并且O不能直接相连；

[0104] R_{11} 、 R_{12} 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基，所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代，并且O不能直接相连。

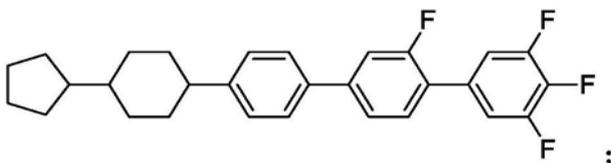
[0105] VIII-1所示化合物具体优选：



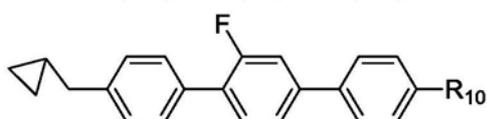
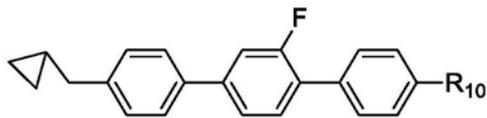
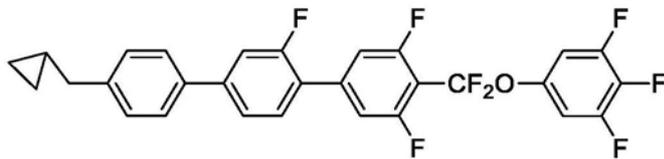
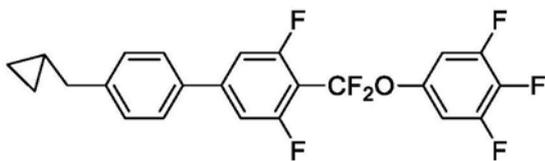
[0106]



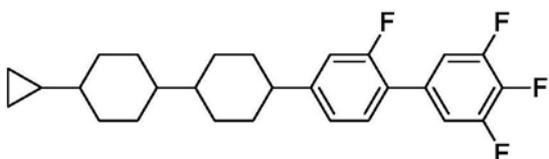
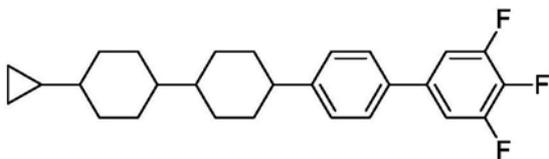
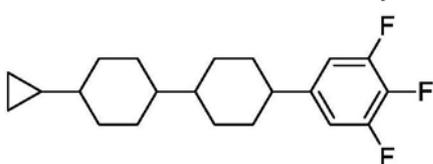
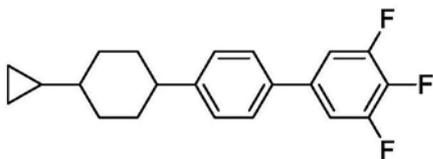
[0107]



[0108] VIII-2所示化合物另外优选：

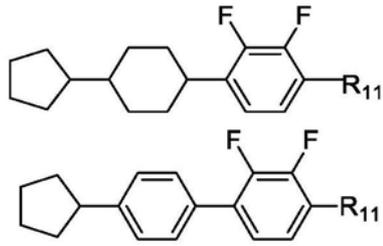


[0109]

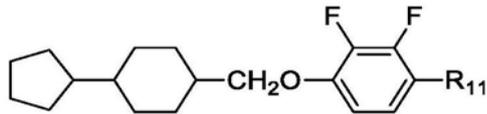


[0110] 其中 R_{10} 各自独立地表示F、碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代,并且O不能直接相连;

[0111] VIII-3所示化合物另外优选:

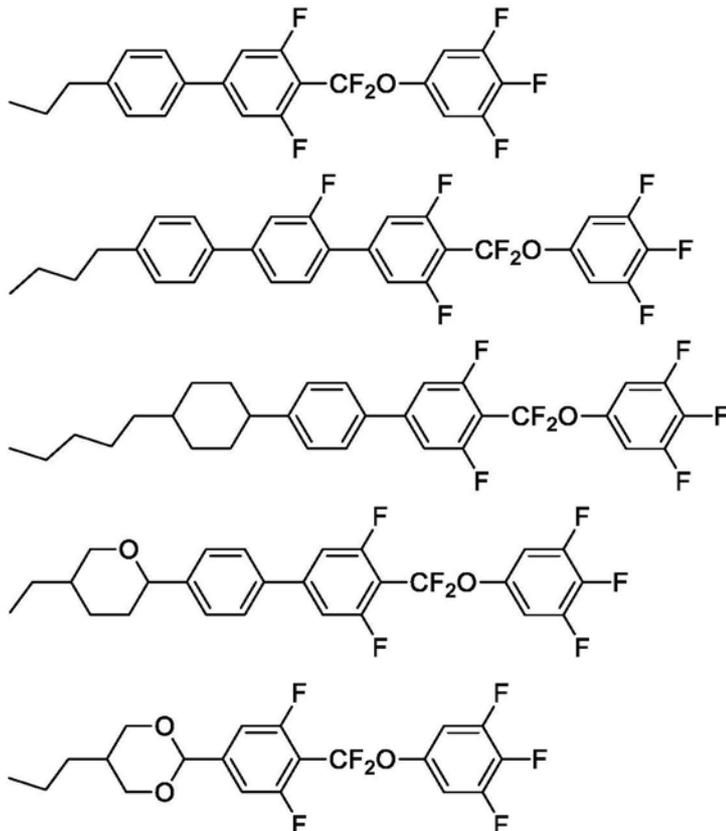


[0112]



[0113] R_{11} 表示碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基,所述碳原子数为1-9的烷基或碳原子数为2-9的烯基中一个或多个 CH_2 可以被O取代,并且O不能直接相连。

[0114] VIII-4化合物优选:



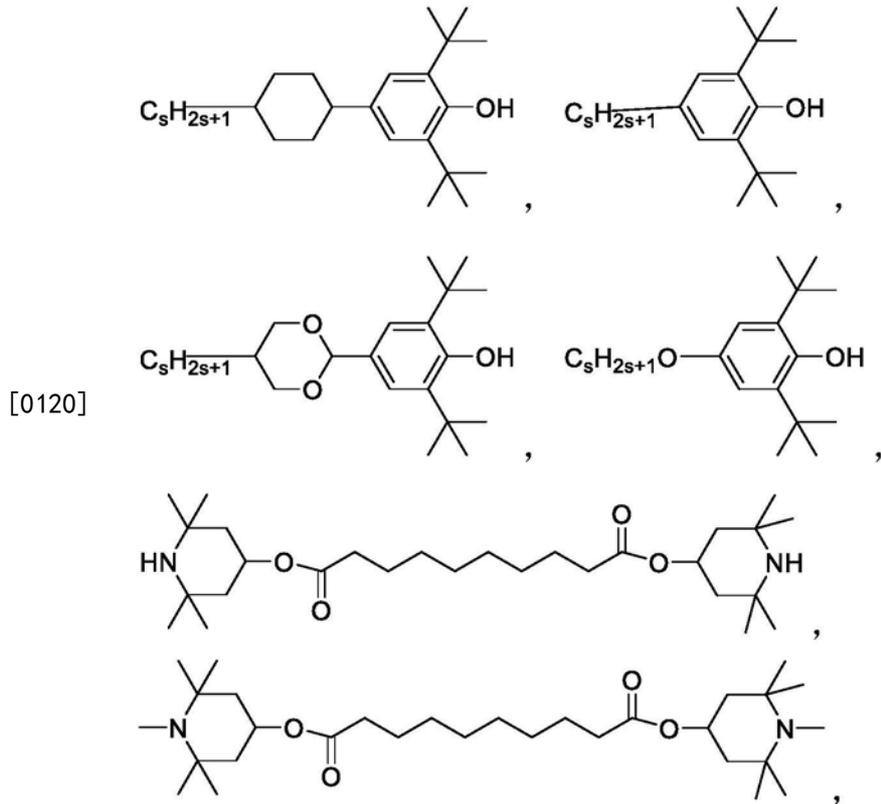
[0115]

[0116]

[0117] 液晶组合物各成分的不同比例,会表现出略有差异的性能,比如介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 、光学各向异性 Δn 、液晶的向列相转化为液体的转变温度点 CP 、低温下稳定性都会有所差异,可以应用于不同类型的显示器件,但是相同的特点是其旋转粘度 γ_1 较低。应用于液晶显示器件,可以实现快速响应。

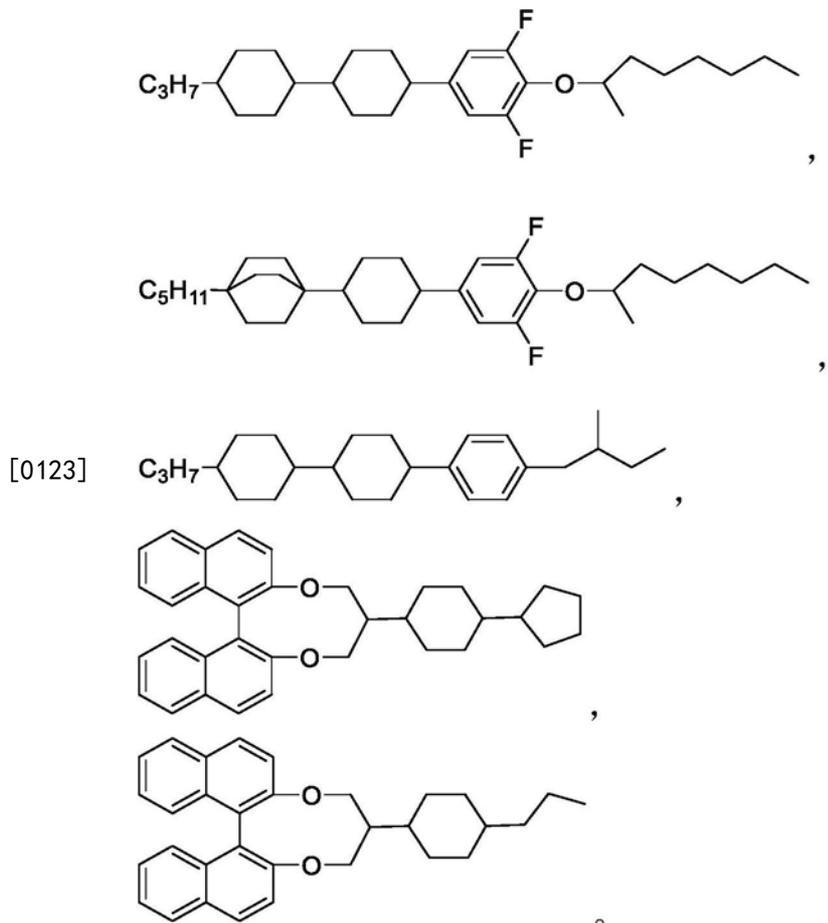
[0118] 本发明所提供的液晶化合物中还可以加入各种功能的掺杂剂,掺杂剂含量优选0.01-1%之间,这些掺杂剂主要是抗氧化剂、紫外线吸收剂、手性剂。

[0119] 抗氧化剂、紫外线吸收剂优选:



[0121] S表示1-10的整数。

[0122] 手性剂优选(左旋或右旋):



[0124] 本发明还涉及包含上述任意一种液晶组合物的液晶显示元件或液晶显示器；所述显示元件或显示器为有源矩阵显示元件或显示器或无源矩阵显示元件或显示器。

[0125] 所述液晶显示元件或液晶显示器优选有源矩阵寻址液晶显示元件或液晶显示器。

[0126] 所述有源矩阵显示元件或显示器具体为TN-TFT或IPS-TFT液晶显示元件或显示器。

[0127] 本发明所提供的液晶组合物具有较低的粘度,可以实现快速响应,同时具有适中的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 、适中的光学各向异性 Δn 、高的对热和光的稳定性。

[0128] 包含本发明所提供的液晶组合物的液晶材料,不但具有良好的化学和热稳定性以及对电场和电磁辐射的稳定性。而且,作为薄膜晶体管技术(TFT-LCD)用液晶材料,还具有较宽的向列相温度范围、较高的双折射率各向异性、较高的介电各向异性 $\Delta\epsilon$,非常高的电阻率、良好的抗紫外线性能、高电荷保持率以及低蒸汽压等性能。

具体实施方式

[0129] 下面结合具体实施例对本发明作进一步阐述,但本发明并不限于以下实施例。所述方法如无特别说明均为常规方法。所述原料如无特别说明均能从公开商业途径而得。所述百分比如无特别说明,均为质量百分比。

[0130] 下述实施例中,

[0131] c.p.表示液晶的清亮点($^{\circ}\text{C}$),测试仪器:Mettler-Toledo-FP System显微热分析仪;

[0132] γ_1 为旋转粘度($\text{mPa}\cdot\text{s}$),测试条件为: 25°C 、INTEC:ALCT-IR1、18微米垂直盒;

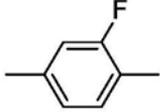
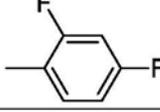
[0133] K11为扭曲弹性常数,K33为展曲弹性常数,测试条件为: 25°C 、INTEC:ALCT-IR1、18微米垂直盒;

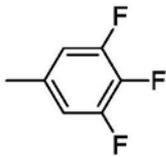
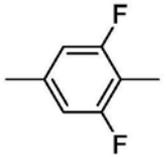
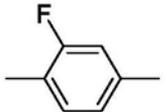
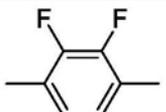
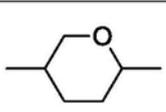
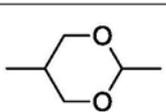
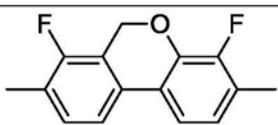
[0134] $\Delta\epsilon$ 表示介电各向异性, $\Delta\epsilon = \epsilon_{//} - \epsilon_{\perp}$,其中, $\epsilon_{//}$ 为平行于分子轴的介电常数, ϵ_{\perp} 为垂直于分子轴的介电常数,测试条件: 25°C 、INTEC:ALCT-IR1、18微米垂直盒;

[0135] Δn 表示光学各向异性, $\Delta n = n_o - n_e$,其中, n_o 为寻常光的折射率, n_e 为非寻常光的折射率,测试条件: 589nm 、 $25 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$;

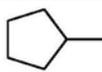
[0136] 本发明申请实施例液晶单体结构用代码表示,液晶环结构、端基、连接基团的代码表示方法见下表(一)、表(二)

[0137] 表(一):环结构的对应代码

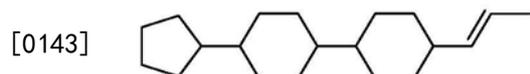
环结构	对应代码
	C
	B
[0138] 	B(3F)
	B(2F,4F)

[0139]		B(3F,4F,5F)
		B(4F)
		B(3F,5F)
		B(2F)
		B(2F,3F)
		C[30]
		C[30,50]
		Sa

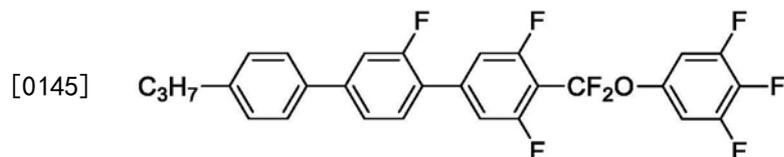
[0140] 表(二):端基与链接基团的对应代码

端基与链接基团	对应代码
$C_nH_{2n+1}-$	n
$C_nH_{2n+1}O-$	nO
$-OCF_3$	OCF_3
$-CF_2O-$	CF_2O
$-F$	F
$-CN$	CN
$-CH=CH-$	V
$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	Vn
	C(5)
	C(3)1

[0142] 举例:



[0144] C (5) CCV1



[0146] 3BB (3F) B (3F, 5F) CF2OB (3F, 4F, 5F)

[0147] 对比例1

单体结构	单体含量 (%)
3CCV	35
3CCV1	15
2CBBOCF ₃	9
2CCB OCF ₃	11
2CCBB (3F,4F)	5
5BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	6
[0148] 3BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	6
4BB (3F) B(3F,5F) CF ₂ OB(3F,5F) OCF ₃	7
2BB (3F) B(3F,5F) CF ₂ OB(3F,5F) OCF ₃	6
性质: $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 7.8 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.106 T_g : 107°C $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 72mPa.s。 K_{11} : 14.0	

[0149] 实施例1

单体结构	单体含量 (%)
[0150]	

	3CCV	35
	3CCV1	15
	2CBBOCF ₃	9
	2CCB OCF ₃	11
	2CCBB (3F,4F)	5
	5BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	6
	3BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	6
[0151]	4BBB(3F,5F) CF ₂ OB(3F,5F) OCF ₃	7
	2BBB(3F,5F) CF ₂ OB(3F,5F) OCF ₃	6
	性质： $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 7.7 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.110 C_p : 110 $^\circ\text{C}$ $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 73mPa.s。 K_{11} : 15.3	

[0152] 从对比例和实施例1可以看出,5BB (3F) B (3F,5F) CF₂OB (3F,4F,5F),4BB (3F) B (3F,5F) CF₂OB (3F,5F) OCF₃等份替换为5BBB (3F,5F) CF₂OB (3F,4F,5F),4BBB (3F,5F) CF₂OB (3F,5F) OCF₃,双射 Δn 升高,清亮点 C_p 升高,旋转粘度 γ_1 基本持平。本发明提供的混合物表现出了更高的液晶相范围,更高的折射率,在低盒厚快速响应(要求大的双折射 Δn)液晶及宽温液晶应用方面表现优异。

[0153] 由于实施例 K_{11} 较大,尽管粘度基本相当,也可以实现较快的响应速度。

[0154] 对比例2

[0155]	单体结构	单体含量 (%)
--------	------	----------

	3CCV	20
	2CC3	10
	5BBB (3F,4F,5F)	18
	VCCB1	10
	4CCB (3F,4F)	10
	3CCB (3F,4F,5F)	13
[0156]	3BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OBF	17
	3CBB (2F) C3	2
	性质： $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 6.5 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.100 C_p : 94 °C $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 68 mPa.s。 K_{11} : 12.9	

[0157] 实施例2

	单体结构	单体含量 (%)
	3CCV	20
	2CC3	10
[0158]	5BBB (3F,4F,5F)	18
	VCCB1	10
	4CCB (3F,4F)	10

	3CCB (3F,4F,5F)	13
	3BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	17
	3CBB (2F) C3	2
[0159]	性质: $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 7.2 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.113 C_p : 97 °C $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 69 mPa.s。 K_{11} : 13.9	

[0160] 实施例2对比比例2拥有更高的折射率 Δn , 更高的清亮点 C_p 、更高的介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 和更高的 K_{11} 。

[0161] 对比例3

	单体结构	单体含量 (%)
	3CCV	25
	3CBB4	12
	3CCB4	8
	4BB (3F) B (3F,4F,5F)	5
[0162]	2CBBC3	12
	3CBBOCF ₃	5
	4BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F) OCF ₃	13
	2BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	12
	3BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,5F) CF ₃	8
	性质: $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 9.6	

[0163]

$\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.0.13
 C_p : 119 °C
 $\gamma_1[20^\circ\text{C}]$: 109mPa.s。
 K_{11} : 13.1

[0164] 实施例3

单体结构	单体含量 (%)
3CCV	25
3CBB4	12
3CCB4	8
4BB (3F) B (3F,4F,5F)	5
2CBBC3	12
3CBBOCF ₃	5
4BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F) OCF ₃	13
2BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	12
3BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,5F) CF ₃	8
性质: $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 9.8 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.150 C_p : 123 °C $\gamma_1[20^\circ\text{C}]$: 110mPa.s。 K_{11} : 14.1	

[0165]

[0166] 实施例3比比例3拥有更高的折射率 Δn , 更高的清亮点和更高的 K_{11} 。

[0167] 对比例4

单体结构	单体含量 (%)
3CCV	32
4CCV	8
5BB (3F) B (3F) 3	8
2CCB OCF ₃	7
3CCB OCF ₃	8
3CBBC3	6
[0168] 2BBB (3F,5F) CF ₂ OBOCF ₃	10
3CBB (3F,4F,5F)	13
3BB (3F) B (3F,4F,5F)	8
性质: $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 7.1 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.110 C_p : 85 °C $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 59.5mPa.s。 K_{11} : 12.3	

[0169] 实施例4

单体结构	单体含量 (%)
3CCV	32
4CCV	8
[0170] 5BB (3F) B (3F) 3	8
2CCB OCF ₃	7
3CCB OCF ₃	8

	3CBBC3	6
	2BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F) OCF ₃	10
	3CBB (3F,4F,5F)	13
	3BB (3F) B (3F,4F,5F)	8
[0171]	性质： $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 7.3 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.118 C_p : 87 °C $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 59mPa.s。 K_{11} : 13.3	

[0172] 实施例4对比比例4拥有更高的折射率 Δn , 更高的清亮点 C_p 、更高的介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 和更高的 K_{11} 。

[0173] 对比比例5

	单体结构	单体含量 (%)
	3CCV	20
	5CC3	15
	2BB (3F) B (4F)	12
	5BBB(2F,4F)	
[0174]	4CCB (3F,4F)	11
	2CCBB (3F,4F)	6
	2CBBOCF ₃	6
	2BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,5F) OCF ₃	10
	4BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	10
	2BB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	10

[0175]

性质：
 $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 9.0
 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.110
 C_p : 109 $^\circ\text{C}$
 $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 94.8 mPa.s。
 K_{11} : 14.2

[0176] 实施例5

单体结构	单体含量 (%)
3CCV	20
5CC3	15
2BB (3F) B (4F)	6
5BBB(2F,4F)	6
4CCB (3F,4F)	11
2CCBB (3F,4F)	6
2CBBOCF ₃	6
2BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,5F) OCF ₃	10
4BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	10
2BB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	10
性质： $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 9.1 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.118 C_p : 100 $^\circ\text{C}$ $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 95 mPa.s。	

[0178]

 K_{11} : 14.4[0179] 实施例5比对比例5拥有更高的折射率 Δn , 更高的清亮点和更高的 K_{11} 。

[0180] 对比例6

单体结构	单体含量 (%)
3CCV	32
4CCV	5
3BB (3F,5F) B (3F) 3	8
3CB (3F,5F) B (4F)	7
V2CCB1	9
2CCBOCF ₃	6
3CBBOCF ₃	6
[0181] C(3)1BB(3F)B(3F,5F)CF ₂ OB(3F,4F,5F)	7
3BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	10
4BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F)	10
性质: $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 8.4 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.109 C_p : 108 $^\circ\text{C}$ $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 79.1 mPa.s。 K_{11} : 14.2	

[0182] 实施例6

单体结构	单体含量 (%)
3CCV	32
4CCV	5
3BB (3F,5F) B (3F) 3	8
3CB (3F,5F) B (4F)	7
V2CCB1	9
2CCBOCF ₃	6
3CBBOCF ₃	6
[0183] C(3)1BB(3F)B(3F,5F)CF ₂ OB(3F,4F,5F)	7
3BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	10
4BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F)	10
性质： $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 8.6 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.119 C_p : 110°C $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 79 mPa.s。 K_{11} : 14.3	

[0184] 实施例6对比比例6拥有更高的折射率 Δn , 更高的清亮点和更高的 K_{11} 。

[0185] 对比比例7

单体结构	单体含量 (%)
[0186] 3CCV	20

	4CCV	5
	5CCV	5
	3CC2V	5
	3CC2V1	6
	2BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	11
	3BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F)	12
	4BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,5F) CF ₃	10
[0187]	2BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F) CF ₃	10
	3BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F,5F) OCF ₃	10
	4BB (3F) B (3F,5F) CF ₂ OB (3F) OCF ₃	6
	性质： $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 11.9 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.130 C_p : 100 °C $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 106mPa.s。 K_{11} : 13.3	

[0188] 实施例7

	单体结构	单体含量 (%)
	3CCV	20
[0189]	4CCV	5
	5CCV	5
	3CC2V	5

	3CC2V1	6
	2BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F,5F)	11
	3BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,4F)	12
	4BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,5F) CF ₃	10
	2BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F) CF ₃	10
	3BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F,5F) OCF ₃	10
[0190]	4BBB (3F,5F) CF ₂ OB (3F) OCF ₃	6
	性质： $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 25^\circ\text{C}]$: 11.4 $\Delta n[589\text{nm}, 25^\circ\text{C}]$: 0.135 C_p : 107 °C $\gamma_1[25^\circ\text{C}]$: 108mPa.s。 K_{11} : 14.2	

[0191] 实施例7对比比例7拥有更高的折射率 Δn , 更高的清亮点和更高的 K_{11} 。

[0192] 由以上实施例可以看出: 本发明的液晶组合物具有较低的旋转粘度 γ_1 , 较大的光学各向异性 Δn 、较高的介电各向异性 $\Delta \epsilon$, 并且具有较高的 K_{11} , 用于液晶显示, 可以实现快速响应。尤其适合于低盒厚TN、IPS模式用液晶材料。