



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110484279 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 09

(21) 申请号 201810457277.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2018.05.14

C09K 19/44 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G02F 1/1333 (2006.01)

申请公布号 CN 110484279 A

审查员 郭少文

(43) 申请公布日 2019.11.22

(73) 专利权人 石家庄诚志永华显示材料有限公司

地址 050091 河北省石家庄市新石北路362号

(72) 发明人 宰亚孟 徐凯 张冠超 舒克伦
员国良 温刚 熊晓明 王薇(74) 专利代理机构 北京市兰台律师事务所
11354

专利代理师 张峰

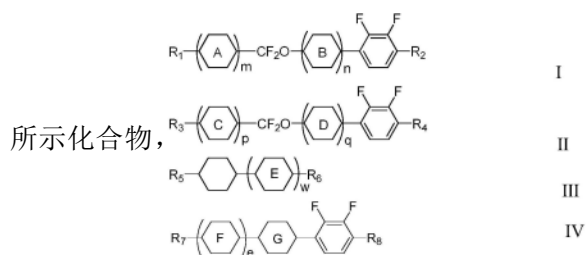
权利要求书5页 说明书27页

(54) 发明名称

液晶组合物及液晶显示元件、液晶显示器

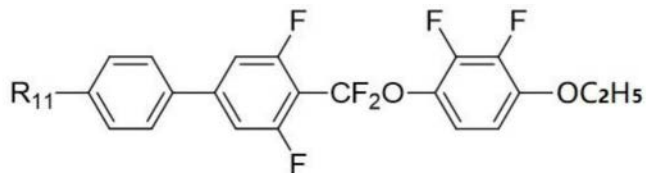
(57) 摘要

本发明公开了液晶组合物及液晶显示元件、液晶显示器,所述液晶组合物包含有一种或多种式I所示化合物、一种或多种式II所示化合物、一种或多种式III所示化合物以及一种或多种式IV

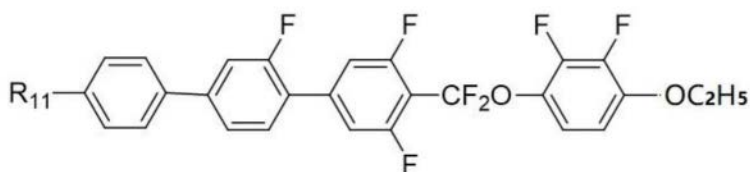


本发明的液晶组合物具有良好的对光和热的稳定性,较低的粘度,可以得到较为宽泛的折射率、高的清亮点(宽的使用温度范围),尤其是液晶组合物具有高的光穿透率,因而显示器件具有高亮度或是具有节能省电的效果。

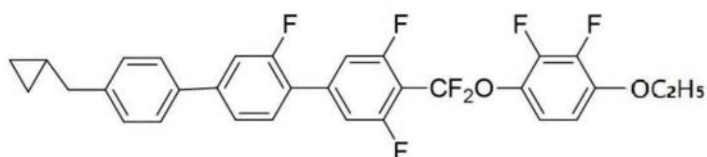
1. 一种液晶组合物,其特征在于:所述液晶组合物包含有一种式I1-a所示化合物、一种式I5-a所示化合物、一种式I11-a所示化合物、一种或多种式II5所示化合物、一种或多种式II8所示化合物、一种或多种式III1所示化合物、一种或多种式III3所示化合物、一种或多种式III4所示化合物、一种式III-a所示化合物、一种式III-b所示化合物以及一种或多种式IV5所示化合物,还包含一种式V15所示化合物,



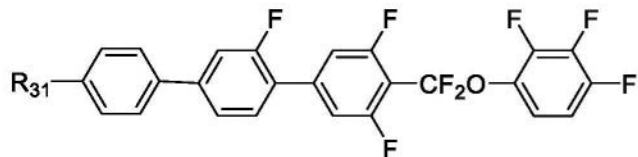
I1-a



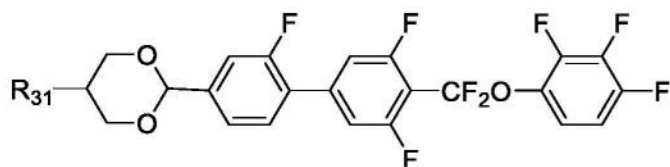
I5-a



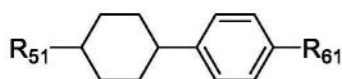
I11-a



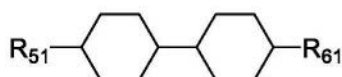
II5



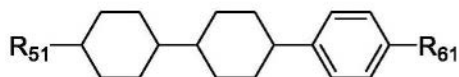
II8



III1



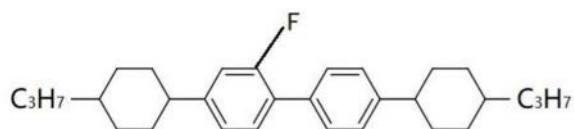
III3



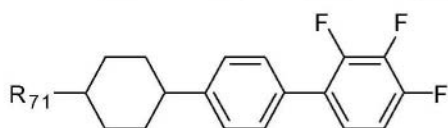
III4



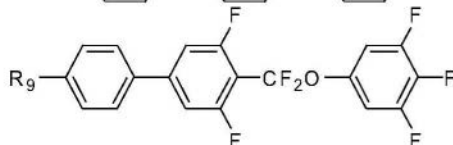
III-a



III-b



IV5



V15

其中,

R_{11} 表示碳原子数为3的烷基;

R_{31} 表示碳原子数为3-5的烷基;

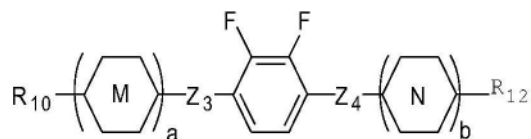
R_{51} 表示碳原子数为3的烷基或碳原子数为2-6的链烯基;

R_{61} 表示碳原子数为1-6的烷基、碳原子数为1-6的烷氧基、碳原子数为2-6的链烯基或碳原子数为3-6的链烯氧基;

R_{71} 表示碳原子数为1-6的烷基或碳原子数为2-6的烯基; R_9 表示碳原子数为3的烷基;

所述液晶组合物中,所述一种式I1-a所示化合物、一种式I5-a所示化合物和一种式I11-a所示化合物的总质量百分比含量为9%,所述一种或多种式II5所示化合物和一种或多种式II8所示化合物的总质量百分比含量为5%,所述一种或多种式III1所示化合物、一种或多种式III3所示化合物、一种或多种式III4所示化合物一种式III-a所示化合物和一种式III-b所示化合物的总质量百分比含量为80%,所述一种或多种式IV5所示化合物的总质量百分比含量为1%。

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VI所示的化合物

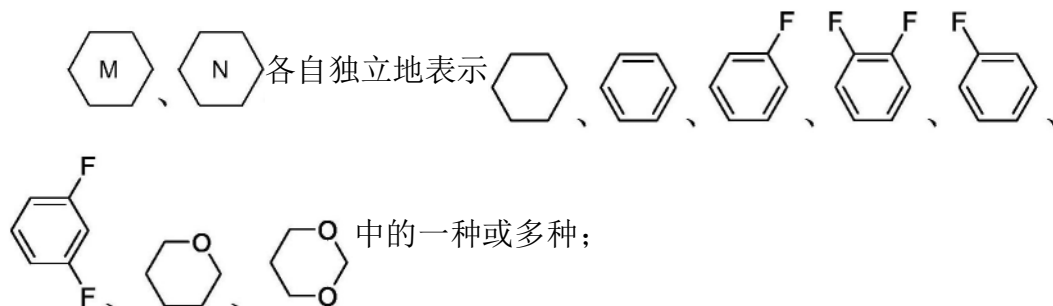


VI

其中, R_{10} 、 R_{12} 各自独立地表示碳原子数为1-10的烷基、氟、氟取代的碳原子数为1-10的

烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基,且 R_{10} 、 R_{12} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代;

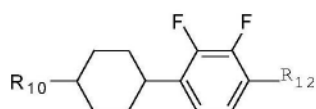
Z_3 、 Z_4 各自独立地表示单键、 $-CH_2CH_2-$ 或 CH_2O- ;



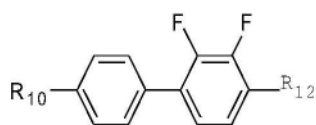
a表示1、2或3;

b表示0或1。

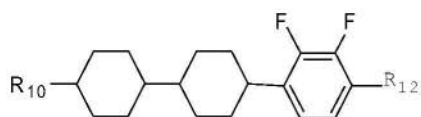
3. 根据权利要求2所述的液晶组合物,其特征在于,所述一种或多种式VI所示的化合物选自VI1-VI8和VI10-VI12所示化合物组成的组,



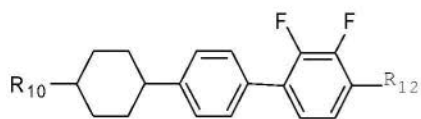
VI1



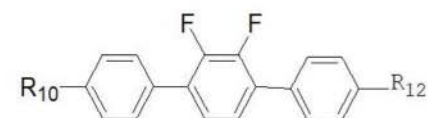
VI2



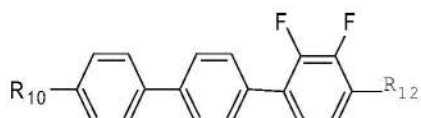
VI3



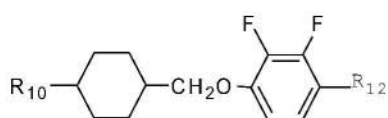
VI4



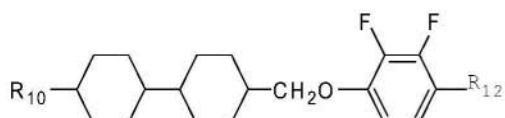
VI5



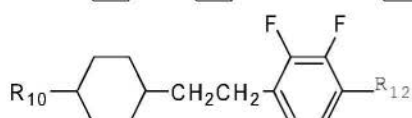
VI6



VI7



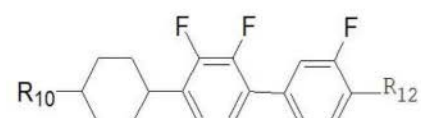
VI8



VI10



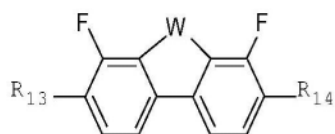
VI11



VI12

其中, R_{10} 、 R_{12} 各自独立地表示碳原子数为1-10的烷基、氟、氟取代的碳原子数为1-10的烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基,且 R_{10} 、 R_{12} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代。

4. 根据权利要求1~3的任一项所述的液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物还包含一种或多种式VII所示的化合物,



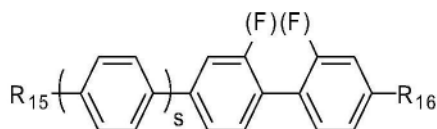
VII

其中, R_{13} 、 R_{14} 各自独立地表示碳原子数为1-10的烷基、氟取代的碳原子数为1-10的烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基,且 R_{13} 、 R_{14} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代。

基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基,且 R_{13} 、 R_{14} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代;

W表示-0-、-S-或- CH_2O -。

5. 根据权利要求1~3的任一项所述的液晶组合物,其特征在于,还包含一种或多种式VIII所示化合物,



VIII

其中, R_{15} 表示碳原子数为1-5的烷基或碳原子数为2-5的链烯基;

R_{16} 表示F原子、碳原子数为1-5的烷基、碳原子数为1-5的烷氧基、碳原子数为2-5的链烯基,且 R_{15} 、 R_{16} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代;

s表示0或1;

(F)表示H或F。

6. 一种液晶显示元件或液晶显示器,其包含权利要求1-5任一项所述的液晶组合物,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,或者无源矩阵显示元件或显示器。

液晶组合物及液晶显示元件、液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明属于液晶材料技术领域,具体涉及液晶组合物及其含有该液晶组合物的液晶显示元件、液晶显示器。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示技术已经成熟应用于各类显示器件中,成为当今信息显示领域的主流产品,在仪器仪表、电脑、电视、手机等各种显示器中得到了广泛的应用。根据液晶显示方式的不同,液晶显示器件可以分为扭曲向列相(TN)模式、超扭曲向列相(STN)模式、共面(IPS)模式、垂直配向(VA)模式等多种模式。

[0003] 薄膜晶体管显示器(TFT-LCD)也迅速成长为主流显示器,这与它具有的优点是分不开的。

[0004] 其优点有:

[0005] 1) 低粘度,满足快速响应需求;

[0006] 2) 高电压保持率(VHR),这就需要液晶材料的电阻率高,一般会达到 $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$;

[0007] 3) 较低的阈值电压,可以满足低电压驱动,实现低功耗环保性能;

[0008] 4) 与TFT-LCD相匹配的光学各项异性(Δn),消除彩虹效应,获得较好的对比度与视角性能。

[0009] 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低的要求要缓和一些。

[0010] 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})由于还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和液晶盒盒厚有关,盒厚的趋薄会降低下降时间(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。

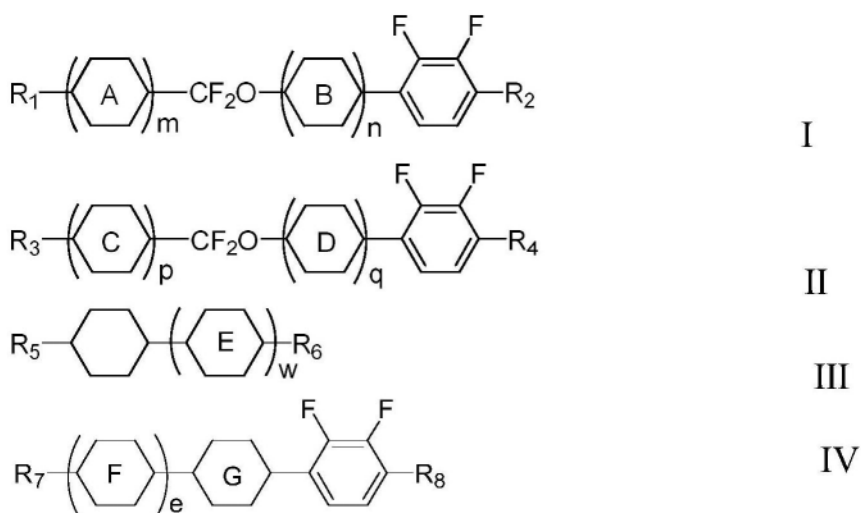
[0011] TFT-LCD面板的透过率是指背光源透过TFT-LCD面板前后的光强之比。TFT-LCD是透过率只有3%~10%的低效率器件,当背光源的亮度为100时,从背光源入射的光通过面板的各层后,大部分被吸收,最终透过面板后的光亮度只有5,也就是说透过率只有5%,只有一少部分光可以有效的利用、被人眼捕获。

[0012] 如果可以对液晶的穿透率进行提高,那么就可以有效增加TFT-LCD面板的透过率,可以使得更多的光有效被利用;另一方面,也可以降低背光强度,从而实现节省能耗的目的,延长设备的使用时间。

发明内容

[0013] 本发明需要解决的技术问题是,提供一种液晶组合物,其光和热的稳定性好,具有较低的粘度,较快的响应速度,可以得到较为宽泛的折射率、较高的清亮点(很宽的使用温度范围),尤其是具有较高光穿透率的液晶组合物、具有较高的亮度或是具有节能省电的效果的液晶显示元件或显示器。

[0014] 为了解决以上技术问题,本发明提供了一种液晶组合物,包含有一种或多种式I所示化合物、一种或多种式II所示化合物、一种或多种式III所示化合物以及一种或多种式IV所示化合物,



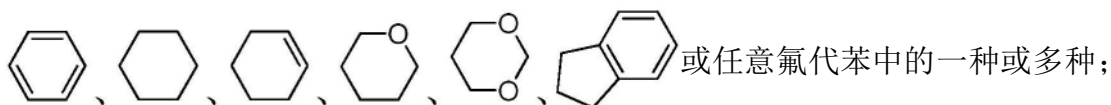
[0016] 其中,

[0017] R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_5 、 R_6 、 R_7 各自独立地表示碳原子数为1-10的烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基或碳原子数为3-8的链烯氧基,且 R_1 、 R_3 所示基团中任意一个或多个不相连的 CH_2 任选被环戊基、环丁基、环丙基、-O-替代;

[0018] R_8 表示F、 CF_3 、 OCF_3 、 OCHF_2 或 OCH_2F ;

[0019] R_4 表示F、 CF_3 、 OCF_3 、 OCHF_2 或 OCH_2F ;

[0020] A 、 C 、 F 、 G 各自独立地表示



[0021] B 、 D 各自独立地表示苯或任意氟代苯中的一种或多种;

[0022] E 表示或任意氟代苯中的一种或多种;

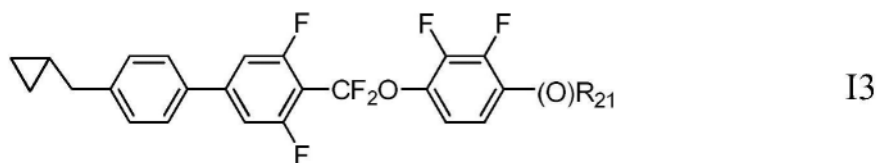
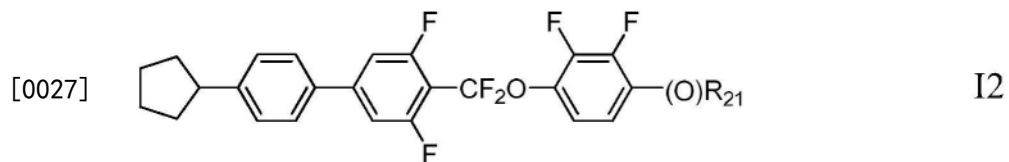
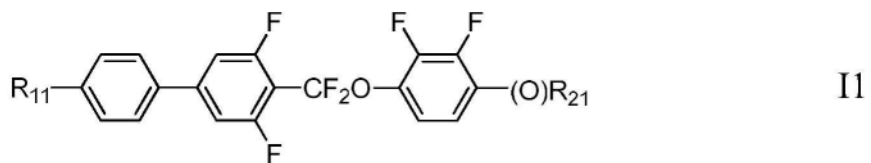
[0023] m 、 p 、 w 各自独立地表示1、2或3;

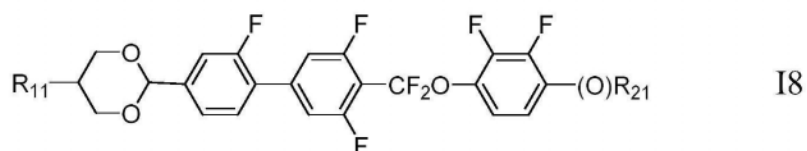
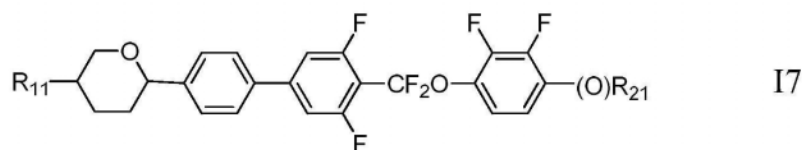
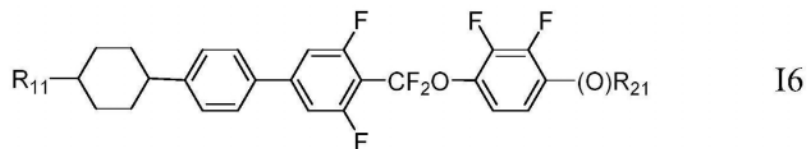
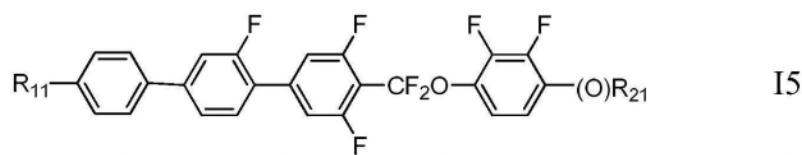
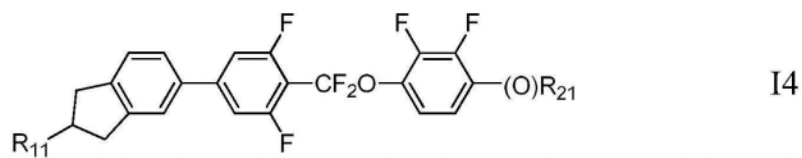
[0024] n 、 q 各自独立地表示0或1;

[0025] e 表示0、1、2或3。

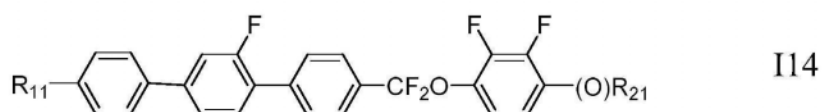
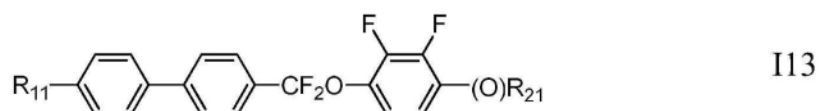
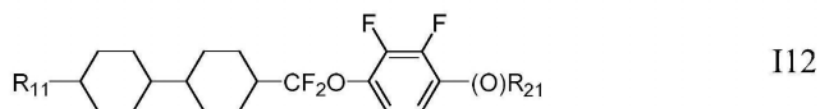
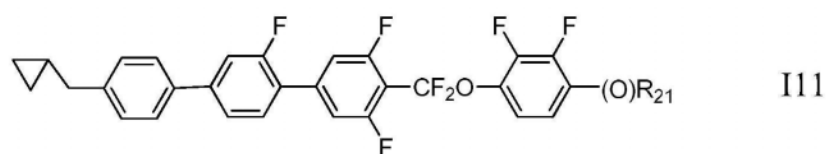
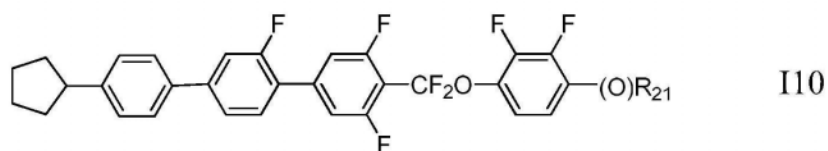
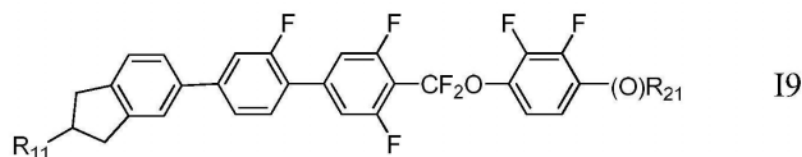
[0026] 本发明的液晶组合物中,优选的是,所述一种或多种式I所示化合物为式I1-I14所示化合物中的一种或多种化合物;所述一种或多种式II所示化合物为式II1至II14所示化

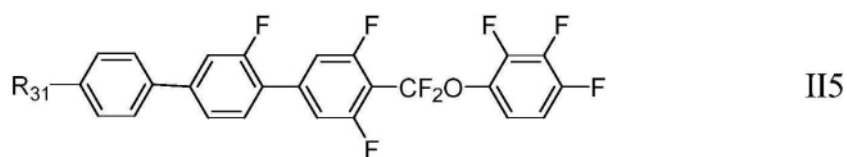
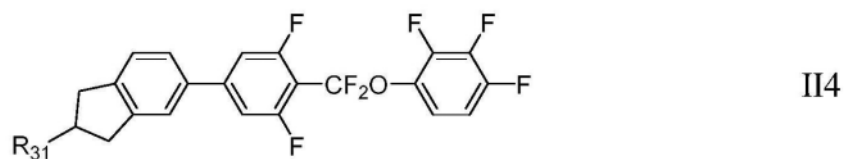
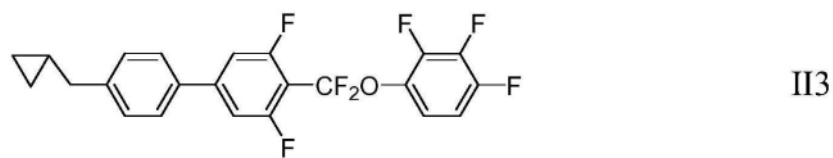
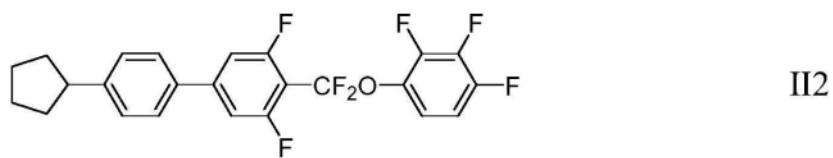
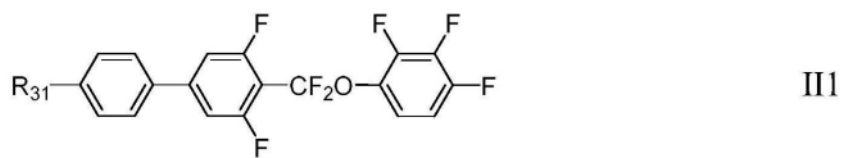
合物中的一种或多种化合物；所述一种或多种式III所示化合物为式III1至III5所示化合物中的一种或多种化合物；所述一种或多种式IV所示化合物为式IV1至IV24所示化合物中的一种或多种化合物，



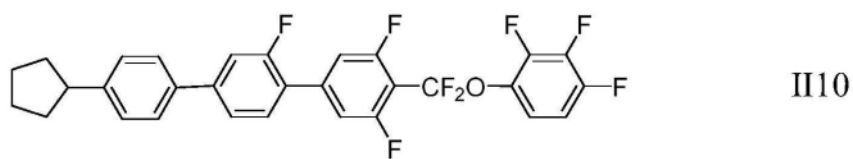
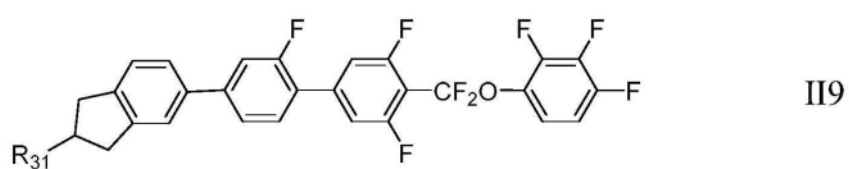
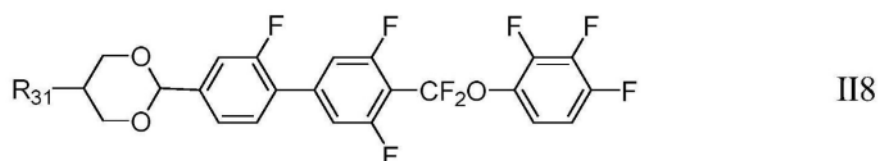
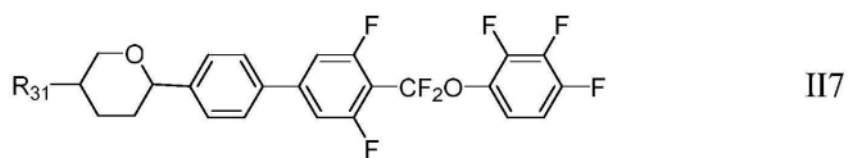
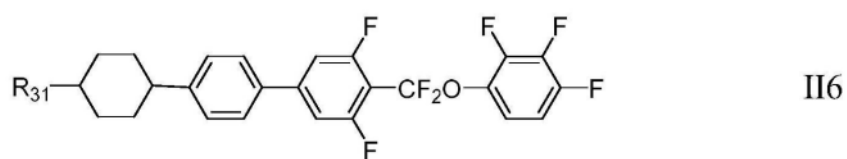


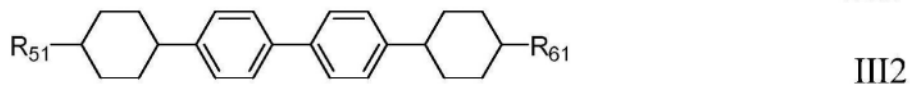
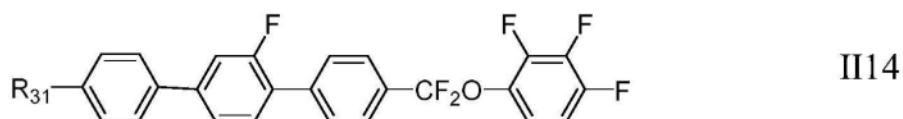
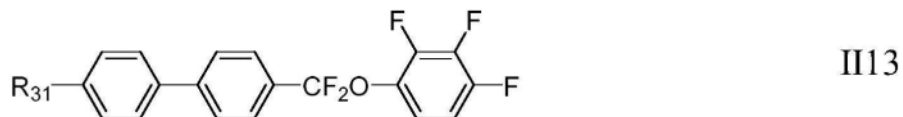
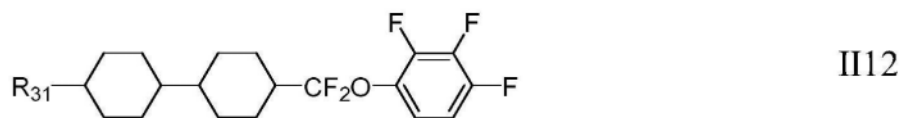
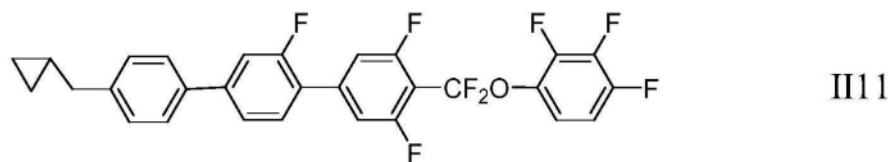
[0028]



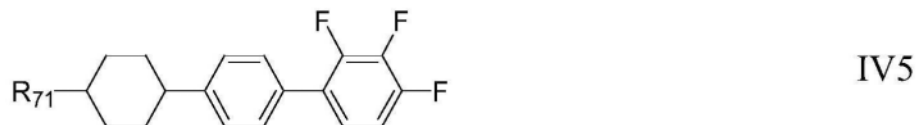
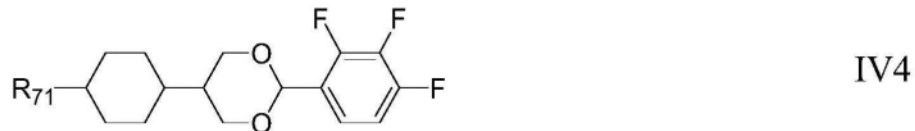
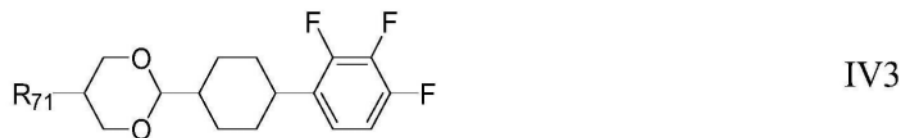
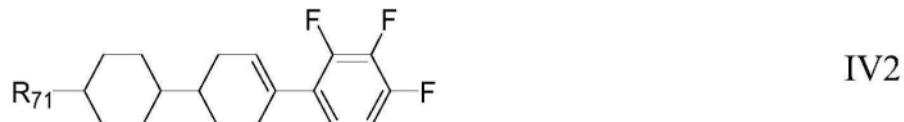
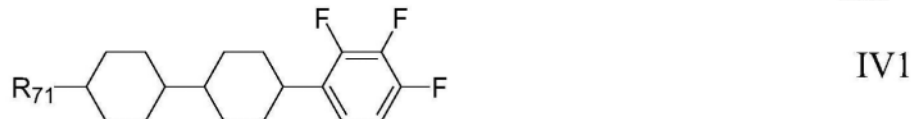
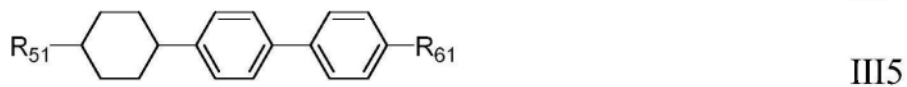
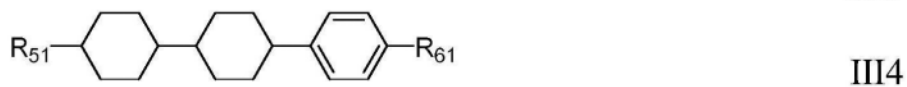


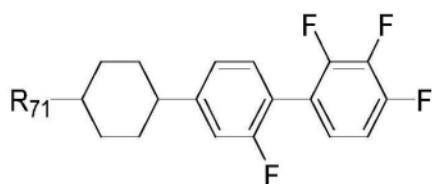
[0029]



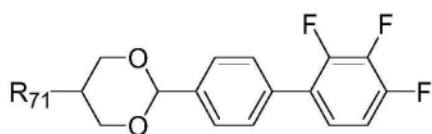


[0030]

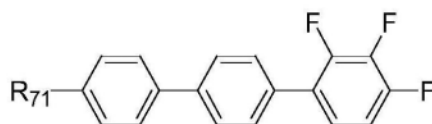




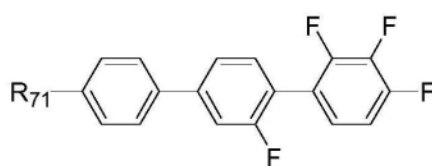
IV6



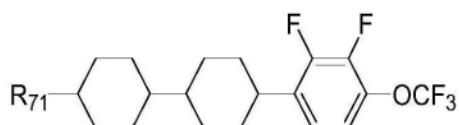
IV7



IV8

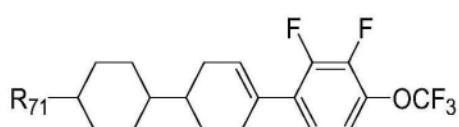


IV9

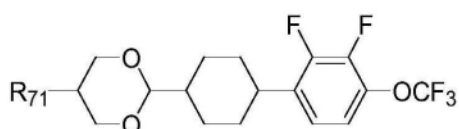


IV10

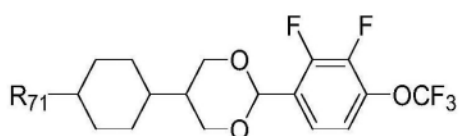
[0031]



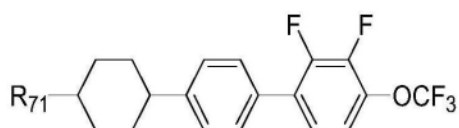
IV11



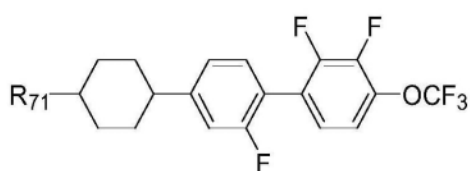
IV12



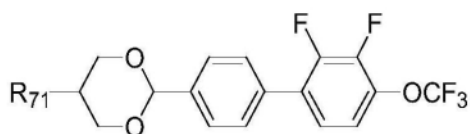
IV13



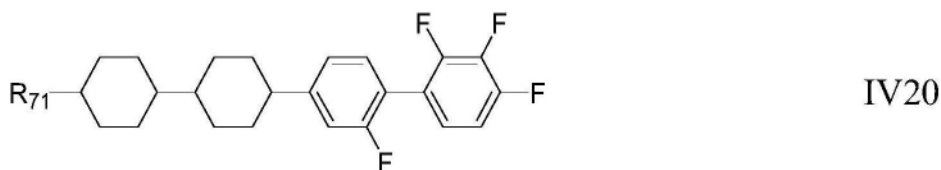
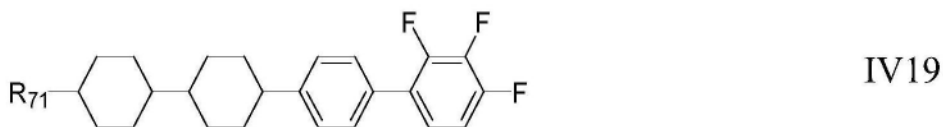
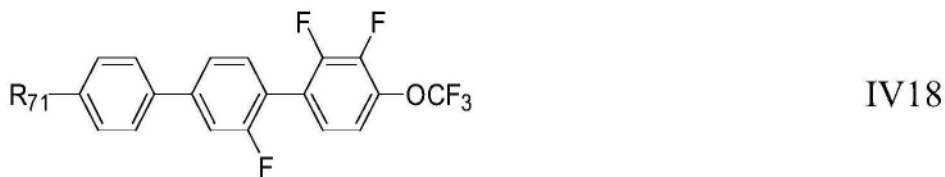
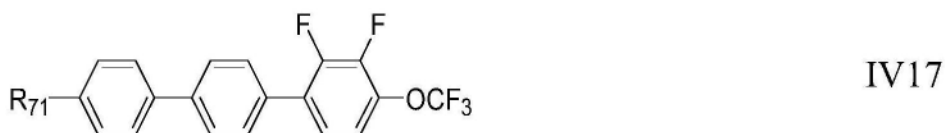
IV14



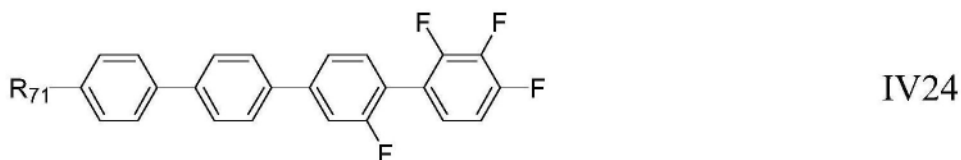
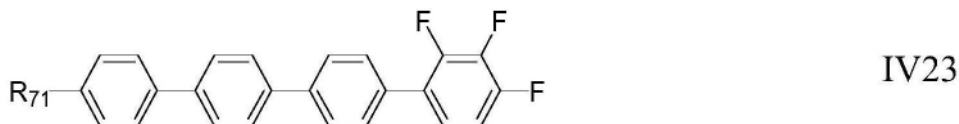
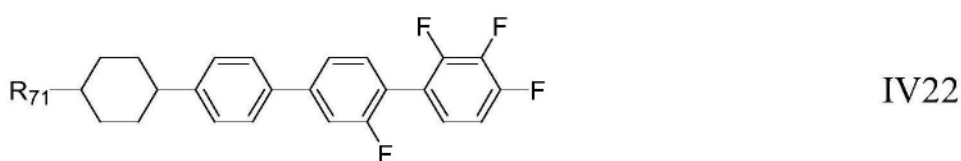
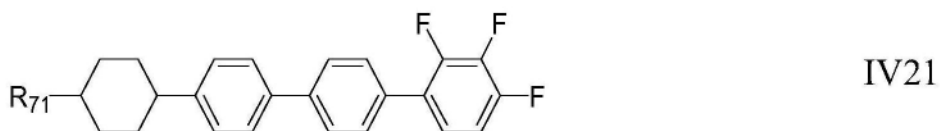
IV15



IV16



[0032]



[0033] 其中, R_{11} 、 R_{31} 各自独立地表示碳原子数为1-6的烷基;

[0034] R_{21} 表示碳原子数为1-5的烷基;

[0035] R_{51} 、 R_{61} 各自独立地表示碳原子数为1-6的烷基、碳原子数为1-6的烷氧基、碳原子数为2-6的链烯基或碳原子数为3-6的链烯氧基;

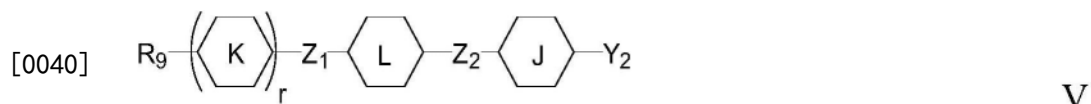
[0036] R_{71} 表示碳原子数为1-6的烷基、或碳原子数为2-6的烯基。

[0037] 式I所示化合物同时具有较大的液晶分子长轴平行方向、垂直方向的介电常数而长轴平行方向、垂直方向的介电各向异性 ($\Delta\epsilon$) 较小。式II所示化合物同时具有较大的液晶分子长轴平行方向、垂直方向的介电各向异性,长轴平行方向、垂直方向的介电各向异性 ($\Delta\epsilon$) 较大。式IV所示液晶化合物的分子长轴平行方向、垂直方向的介电常数较大,同时长轴平行方向、垂直方向的介电各向异性 ($\Delta\epsilon$) 较大。式I、式II和式IV所示化合物的搭配组合使用,可以显著提升混合组合物的垂直方向的介电常数,同时液晶组合物的 $\Delta\epsilon$ 不会变

小,从而能够大幅提升液晶组合物的穿透率。式III所示化合物具有低的旋转粘度,还具有较高的清亮点(Cp),与式I、式II和式V所示化合物一起组合使用,液晶组合物的旋转粘度很低,响应速度快。

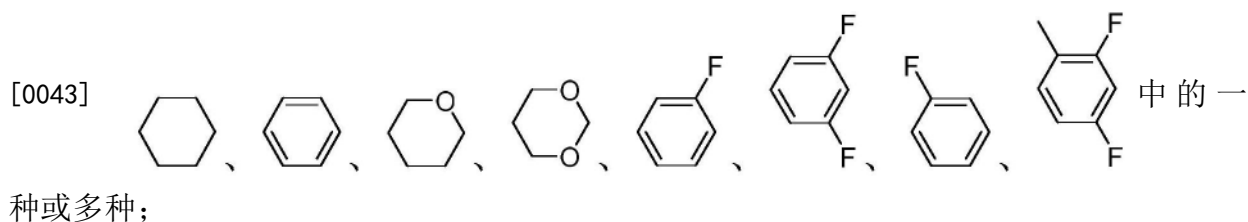
[0038] 本发明的液晶组合物中,优选的是,所述一种或多种式I所示化合物的总质量百分比含量为1-40%,所述一种或多种式II所示化合物的总质量百分比含量为1-40%,所述一种或多种式III所示化合物的总质量百分比含量为1-80%,所述一种或多种式IV所示化合物的总质量百分比含量为0.5-30%。

[0039] 本发明的液晶组合物中,优选还可以包含一种或多种式V所示化合物,



[0041] 其中, R_9 表示碳原子数为1-10的烷基、氟取代的碳原子数为1-10的烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基;且所述 R_9 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代;

[0042] K 、 L 、 J 各自独立地表示:



[0044] r 表示0、1、2或3;

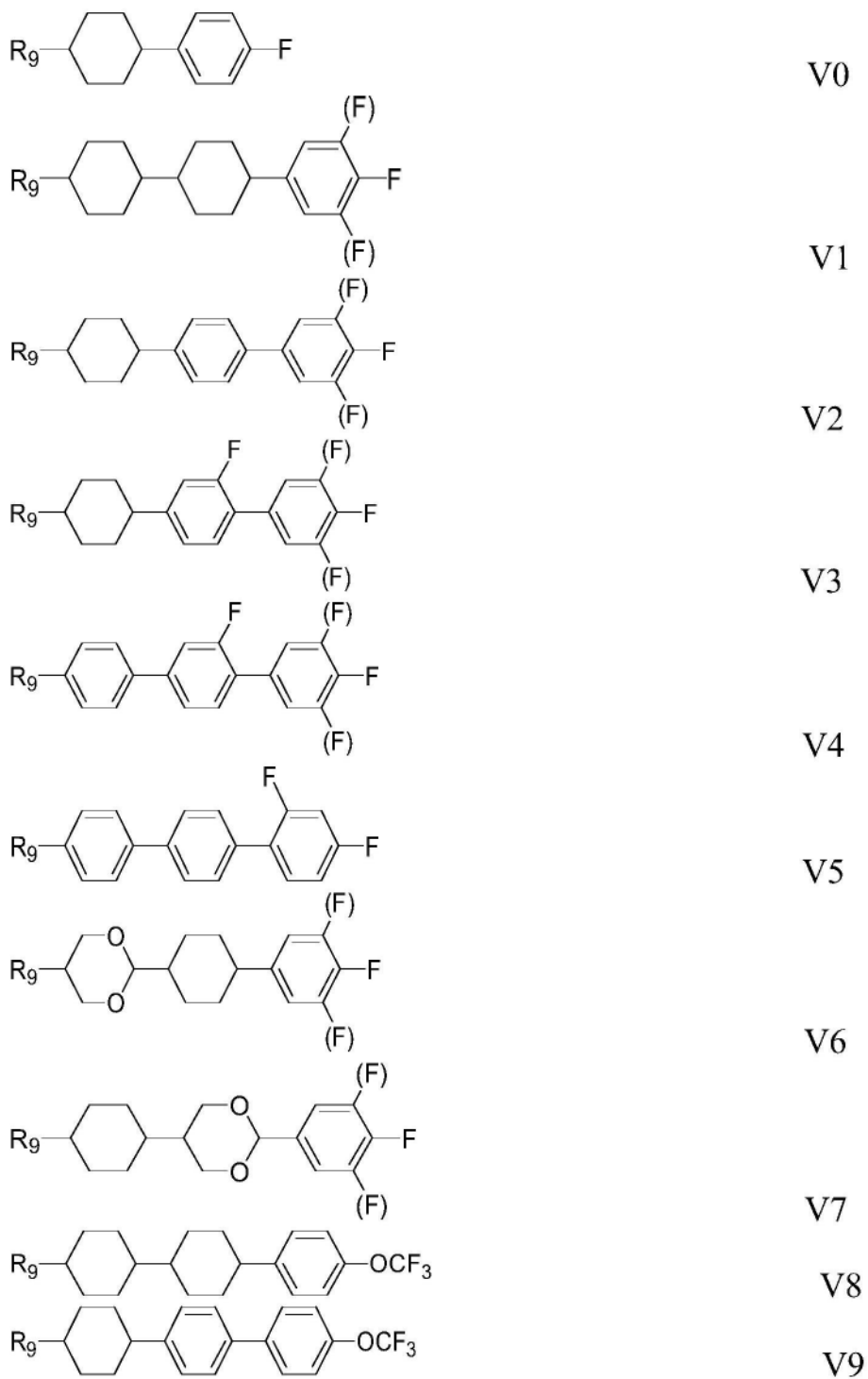
[0045] Z_1 、 Z_2 各自独立地表示单键、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 或 $-\text{CH}_2\text{O}-$;

[0046] Y_2 表示F、氟取代的碳原子数为1-5的烷基、氟取代的碳原子数为1-5的烷氧基、氟取代的碳原子数为2-5的链烯基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基。

[0047] 式V所示化合物具有较大的介电各向异性($\Delta\epsilon$),在本发明的液晶组合物中添加式V所示化合物有利于提升液晶组合物的介电各向异性($\Delta\epsilon$),降低液晶的驱动电压。添加有式V所示化合物的液晶组合物可以适用于正性TN、IPS、FFS模式使用,也可以适用PSA-正性TN、IPS、FFS模式。

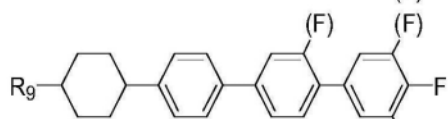
[0048] 本发明的液晶组合物中,在添加式V所示的化合物的情况下,优选的是,式V所示化合物的总添加量为5-40%的范围。本发明的液晶组合物中,在含有前述的一种或多种式V所示化合物的情况下,所述一种或多种式V所示化合物优选选自V0-V25所示的化合物组成的组。

[0049]

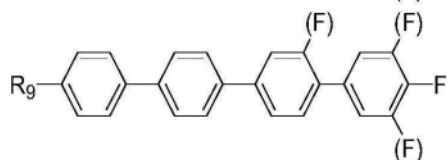




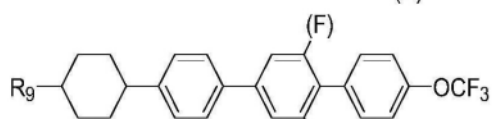
V10



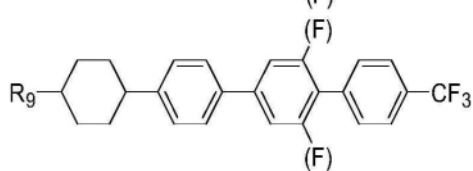
V11



V12

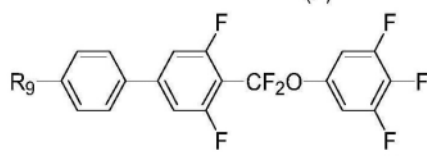


V13

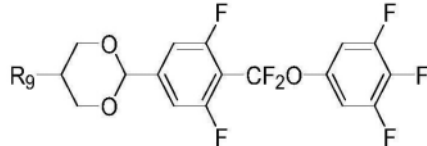


V14

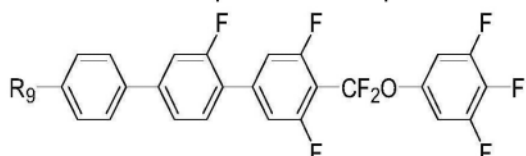
[0050]



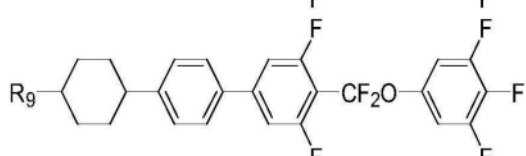
V15



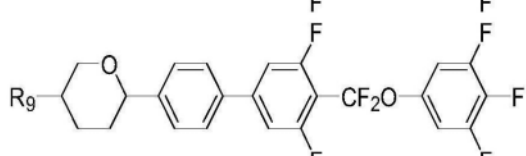
V16



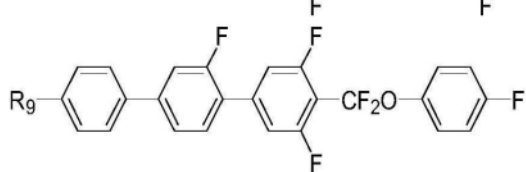
V17



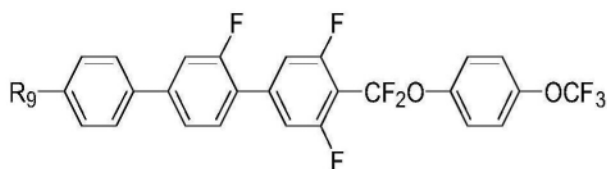
V18



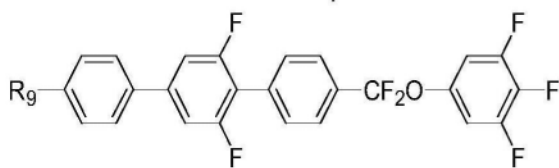
V19



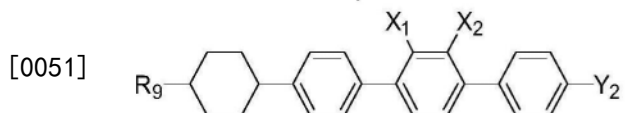
V20



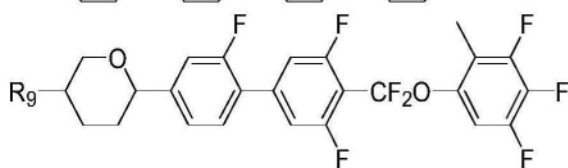
V21



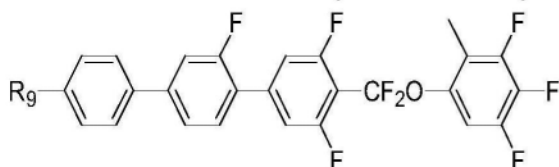
V22



V23



V24



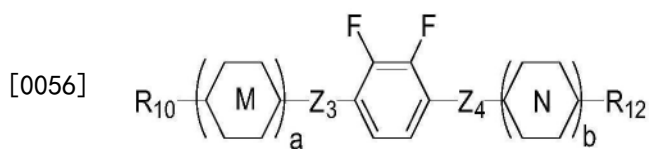
V25

[0052] 其中, R_9 表示碳原子数为1-10的烷基、氟取代的碳原子数为1-10的烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基, 且所述 R_9 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代;

[0053] (F) 表示H或F;

[0054] 式V23中, X_1 、 X_2 各自独立地表示H或F, Y_2 表示F、氟取代的碳原子数为1-5的烷基、氟取代的碳原子数为1-5的烷氧基、氟取代的碳原子数为2-5的链烯基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基。

[0055] 本发明的液晶组合物中, 还可以包含一种或多种式VI所示的化合物,

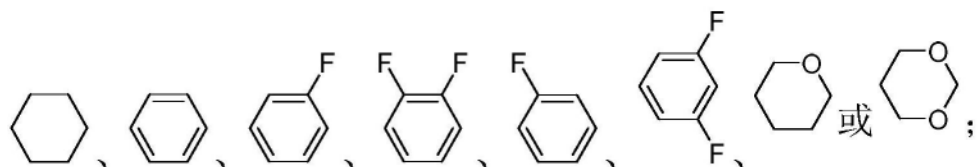


VI

[0057] 其中, R_{10} 、 R_{12} 各自独立地表示碳原子数为1-10的烷基、氟、氟取代的碳原子数为1-10的烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基, 且 R_{10} 、 R_{12} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代;

[0058] Z_3 、 Z_4 各自独立地表示单键、 $-CH_2CH_2-$ 或 CH_2O- ;

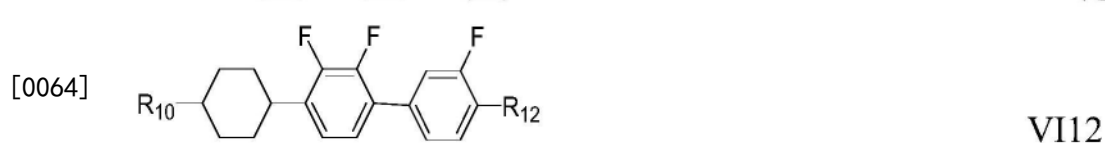
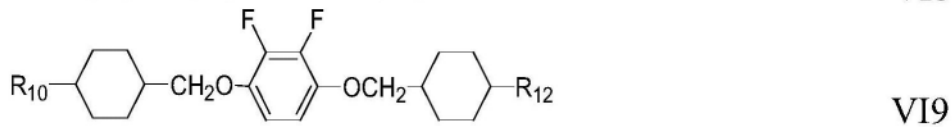
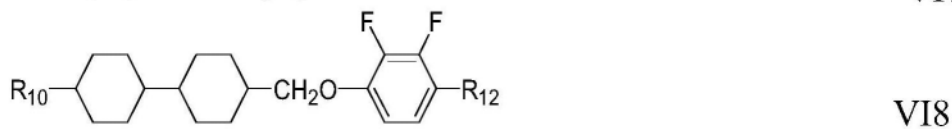
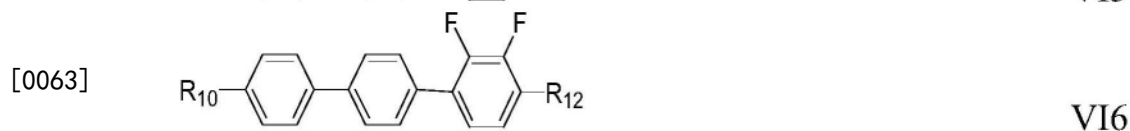
[0059] 、 各自独立地表示



[0060] a表示1、2或3；

[0061] b表示0或1。

[0062] 本发明的液晶组合物中,在包含一种或多种式VI所示的化合物的情况下,所述一种或多种式VI所示的化合物优选选自VI1-VI12化合物。



[0065] 其中, R_{10} 、 R_{12} 各自独立地表示碳原子数为1-10的烷基、氟、氟取代的碳原子数为1-10的烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基,且 R_{10} 、 R_{12} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代。

[0066] 本发明的液晶组合物中,含有式VI所示化合物的总添加量优选在0-60%的范围,进一步优选为5-30%。

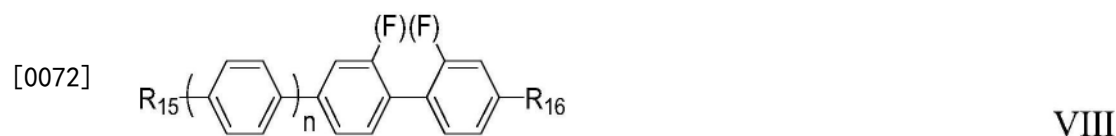
[0067] 本发明的液晶组合物中,还可以包含一种或多种式VII所示的化合物。



[0069] 其中, R_{13} 、 R_{14} 各自独立地表示碳原子数为1-10的烷基、氟取代的碳原子数为1-10的烷基、碳原子数为1-10的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-10的烷氧基、碳原子数为2-10的链烯基、氟取代的碳原子数为2-10的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基,且 R_{13} 、 R_{14} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代;

[0070] W表示-O-、-S-或- CH_2O -。

[0071] 本发明的液晶组合物中,还可以包含一种或多种式VIII所示化合物。



[0073] 其中, R_{15} 表示碳原子数为1-5的烷基、碳原子数为2-5的链烯基;

[0074] R_{16} 表示F原子、碳原子数为1-5的烷基、碳原子数为1-5的烷氧基或碳原子数为2-5的链烯基,且 R_{15} 、 R_{16} 所示基团中任意一个或多个 CH_2 任选被环戊基、环丁基或环丙基替代;

[0075] n表示0或1;

[0076] (F)表示H或F。

[0077] 本发明还涉及包含前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,或者无源矩阵显示元件或显示器。

[0078] 显示元件或显示器可以是TN、ECB、VA、IPS、FFS、PS-TN、PS-VA、PS-IPS、PS-FFS、PA-VA、PA-IPS、PA-FFS、PI-less VA、PI-less IPS、PI-less-FFS LCD模式等中的任意一种模式。

具体实施方式

[0079] 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。液晶组合物中的化合物的合成方法如无特别说明均为常规方法。合成液晶组合物的原材料如无特别说明均能从公开商业途径得到。

[0080] 反应过程一般通过TLC监控反应的进程,反应结束的后处理一般是水洗、提取、合并有机相后干燥、减压下蒸除溶剂,以及重结晶、柱层析,本领域的技术人员都能够按照下面的描述来实现本发明。

[0081] 本说明书中的百分比为质量百分比,温度为摄氏度(°C),其他符号的具体意义及测试条件如下:

[0082] C_p 表示液晶清亮点(°C),DSC定量法测试;

[0083] Δn 表示光学各向异性, n_o 为寻常光的折射率, n_e 为非寻常光的折射率,测试条件为 $25 \pm 2^\circ\text{C}$,589nm,阿贝折射仪测试;

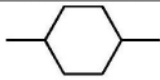
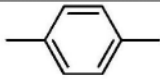
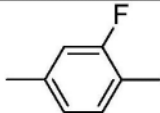
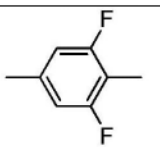
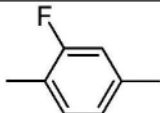
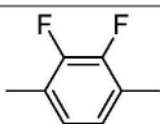
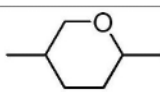
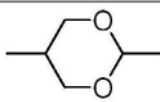
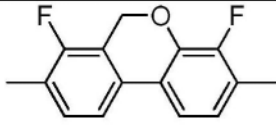
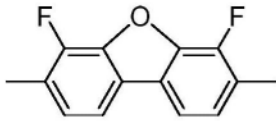
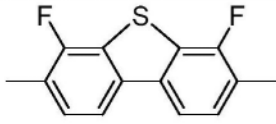
[0084] $\Delta \epsilon$ 表示介电各向异性, $\Delta \epsilon = \epsilon_{//} - \epsilon_{\perp}$,其中, $\epsilon_{//}$ 为平行于分子轴的介电常数, $\epsilon_{\perp}$ 为垂直于分子轴的介电常数,测试条件为 $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$,20微米平行盒,INSTECH:ALCT-IR1测试;

[0085] γ_1 表示旋转粘度($\text{mPa} \cdot \text{s}$),测试条件为 $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$,20微米平行盒,INSTECH:ALCT-IR1测试;

[0086] $\text{Tr}(\%)$ 表示透过率, $\text{Tr}(\%) = 100\% \times \text{亮态}(V_{op}) \text{亮度} / \text{光源亮度}$,测试设备DMS501,测试条件为 $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$,测试盒为3.3微米IPS测试盒,电极间距和电极宽度均为10微米,摩擦方向与电极夹角为 10° ,因 $\epsilon_{\perp}$ 与 Tr 存在正相关性,所以考察透过率时,可用 $\epsilon_{\perp}$ 作为考察指标来指证。

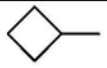
[0087] 本发明申请实施例液晶单体结构用代码表示,液晶环结构、端基、连接基团的代码表示方法见下表(一)、表(二)。表(一):环结构的对应代码

[0088]

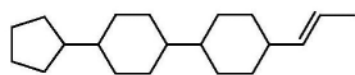
环结构	对应代码
	C
	P
	G
	U
	GI
	Y
	A
	D
	L
	BHHO-m- nFF
	B
	B(S)

[0089] 表(二):端基与链接基团的对应代码

[0090]

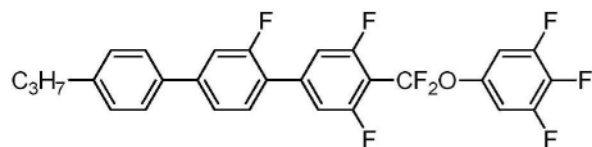
端基与链接基团	对应代码
$C_nH_{2n+1}-$	n-
$C_nH_{2n+1}O-$	nO-
$-OCF_3$	OT
$-CF_3$	-T
$-CF_2O-$	Q
$-F$	-F
$-CN$	-N
$-CH_2CH_2-$	E
$-CH=CH-$	V
$-C\equiv C-$	T
$-COO-$	Z
$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	-Vn
	C(5)
	C(4)
	C(3)1

[0091] 举例：

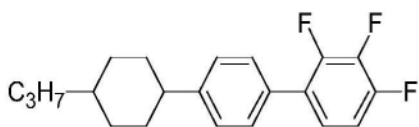


CC-C(5)-V1

[0092]



PGUQU-3-F



CPY-3-F

[0093] 实施例1：

[0094]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
VI	CY-3-O2	2
VI	CCY-3-O2	3
VI	PY-5-O2	2
VI	CPY-3-O2	3
V	CCU-3-F	5
V	CGU-5-F	3
V	PGUQU-3-F	2
III	CC-3-V	20
II	PUQY-3-F	10
II	PUQY-5-F	10
II	PGUQY-3-F	10
I	PUQY-3-O2	10
I	PUQY-3-O4	10
I	PGUQY-3-O2	10
$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 4.7 $\epsilon_{\perp}$: 6.3 Δn [589nm, 20°C]: 0.133 C_p : 105°C γ_1 : 68mPa.s。 Tr : 6.5%		

[0095] 实施例2:

[0096]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
IV	CPY-3-F	3
IV	CCY-5-F	5
IV	CGY-3-F	5
IV	PPY-3-F	2
III	CC-3-V	20
III	CCP-3-O1	5
III	CPP-1-5	5
II	PUQY-3-F	5
II	PGUQY-5-F	5
II	PUQY-5-F	5
I	PUQY-C(3)1-O2	8
I	PGUQY- C(3)1-O2	8
I	PUQY-3-O2	8.5
I	PGUQY-3-O2	8
I	APUQY-3-O2	7.5
$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 4.6		

[0097]

$\varepsilon_{\perp}$: 6.8
 $\Delta n[589\text{nm}, 20^{\circ}\text{C}]$: 0.101
 C_p : 80°C
 γ_1 : 99 mPa.s.
 Tr : 7.3%

[0098] 将液晶组合物灌入测试盒进行测试得到: 实施例1的透过率为6.5%, 实施例2的透过率为7.3%, 较实施例1提高了12%。

[0099] 实施例3:

[0100]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
IV	CPY-5-F	2
IV	CDY-4-F	1
IV	CGY-5-OT	2
IV	CPY-2-OT	2
III	CC-3-V	44
III	CC-2-3	4
III	CCP-3-1	4
II	PUQY-3-F	10
II	PGUQY-5-F	10
II	PUQY-5-F	10
II	PGUQY-4-F	10
I	PGUQY-3-O2	1
$\Delta\varepsilon[1\text{KHz}, 20^{\circ}\text{C}]$: 2.4 $\varepsilon_{\perp}$: 4.9 $\Delta n[589\text{nm}, 20^{\circ}\text{C}]$: 0.101 C_p : 77°C γ_1 : 77 mPa.s. Tr : 7.1%		

[0101] 实施例4:

[0102]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
IV	CPY-C(5)-F	6
IV	CLY-4-F	6
IV	PGY-C(3)-OT	6
IV	CCPY-2-F	6
IV	CCGY-3-F	6
III	CC-3-V	35
III	CC-3-5	5
III	CCP-V-OT	8
II	DGUQY-3-F	1
I	PUQY-3-O2	6
I	APUQY-3-O2	5

[0103]

I	CPUQY-3-O2	5
I	PGUQY-3-O2	5
$\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 20^\circ\text{C}]$: 2.5 $\epsilon_{\perp}$: 4.8 $\Delta n[589\text{nm}, 20^\circ\text{C}]$: 0.101 C_p : 82°C γ_1 : 80 mPa.s。 Tr : 7.1%		

[0104] 实施例5:

[0105]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
V	PUQU-3-F	5
IV	CPY-C(3)-F	1
III	CC-3-V	50
III	CCP-V-1	8
III	CCP-V2-1	8
III	CP-3-O2	3
III	CCG-V-F	7
III	CGPC-3-3	4
II	DGUQY-3-F	3
II	PGUQY-5-F	2
I	PUQY-3-O2	3
I	PGUQY-3-O2	3
I	PGUQY-C(3)1-O2	3
$\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 20^\circ\text{C}]$: 4.0 $\epsilon_{\perp}$: 7.0 $\Delta n[589\text{nm}, 20^\circ\text{C}]$: 0.105 C_p : 77°C γ_1 : 60mPa.s。 Tr : 7.4%		

[0106] 实施例6:

[0107]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
V	CCU-3-F	5
V	CPU-3-F	5
V	CCP-3-OT	5
V	PGUQU-C(5)-F	5
IV	CPY-2-F	3
IV	CPPY-4-F	3
III	CC-3-V	30
III	CCP-3-V1	2
III	CP-3-O2	3

[0108]	II	DGUQY-3-F	9
	II	PGUQY-5-F	9
	II	PUQY-3-F	9
	II	CUQY-3-F	5
	I	PUQY-3-O2	3
	I	PUQY-5-O2	3
	$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 3.7 $\epsilon_{\perp}$: 6.8 Δn [589nm, 20°C]: 0.107 Cp: 78°C γ_1 : 77mPa.s。 Tr: 7.0%		

[0109] 实施例7:

[0110]	类别	液晶单体代码	含量 (%)
	V	CGU-5-F	5
	V	APUQU-C(5)-F	5
	V	PUQU-C(3)1-F	5
	V	PGUQU-C(3)1-F	5
	V	PGUQU-3-F	5
	V	PPGI-3-F	5
	IV	CPY-2-F	3
	IV	CPGY-4-F	3
	III	CC-3-V	19
	III	CPP-3-2	5
	II	PUQY-3-F	5
	I	PUQY-3-O2	10
	I	PUQY-3-O4	10
	I	PGUQY-3-O2	10
	I	PGUQY-4-O2	5
	$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 4.5 $\epsilon_{\perp}$: 7.1 Δn [589nm, 20°C]: 0.115 Cp: 85°C γ_1 : 86mPa.s。 Tr:7.3%		

[0111] 实施例8:

[0112]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
V	CCU-5-F	7
V	PGU-3-F	6
V	CPUQU-C(5)-F	8
V	PUQU(2M)-3-F	6

[0113]

V	PGUQU(2M)-3-F	6
V	PUQU-C(5)-F	7
IV	CPY-2-F	3
IV	CPGY-4-F	3
III	CC-3-V	15
III	CCG-V-F	5
II	PUQY-3-F	4
I	PUQY-3-O2	8
I	PUQY-3-O4	8
I	PGUQY-3-O2	9
I	PGUQY-4-O2	5
$\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 20^\circ\text{C}]$: 5.8 $\epsilon_{\perp}$: 8.7 $\Delta n[589\text{nm}, 20^\circ\text{C}]$: 0.125 C_p : 88°C γ_1 : 80mPa.s。 Tr : 7.3%		

[0114] 实施例9:

[0115]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
VI	CY-3-O2	2
VI	CCY-3-O2	3
VI	PY-5-O2	2
VI	CPY-3-O2	3
V	CCU-3-F	4
V	CGU-5-F	3
V	PGUQU-3-F	3
IV	CPY-3-OT	3
IV	PPY-3-OT	2
III	CC-3-V	19
II	PUQY-3-F	9
II	PUQY-5-F	9
II	PGUQY-3-F	10
I	PUQY-3-O2	9
I	PUQY-3-O4	9
I	PGUQY-3-O2	10
$\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 20^\circ\text{C}]$: 3.3 $\epsilon_{\perp}$: 5.3 $\Delta n[589\text{nm}, 20^\circ\text{C}]$: 0.134 C_p : 80°C γ_1 : 82 mPa.s。		

[0116]

Tr: 7.1%

[0117]

实施例10:

[0118]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
VI	CPY-3-O2	7
VI	PYP-3-O2	8
VI	COY-3-O2	7
VI	CCOY-3-O2	8
V	CCU-3-F	6
V	CGU-5-F	5
V	PGUQU-3-F	5
IV	CPY-3-F	3
III	CC-3-V	22
III	CCP-V-1	6
III	CCG-V-F	5
II	PUQY-3-F	6
II	PUQY-5-F	3
II	PGUQY-3-F	3
I	PUQY-3-O2	2
I	PUQY-3-O4	2
I	PGUQY-3-O2	2
$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 3.1 $\epsilon_{\perp}$: 5.0 Δn [589nm, 20°C]: 0.101 C_p : 78°C γ_1 : 70mPa.s。 Tr : 7.1%		

[0119] 实施例11:

[0120]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
VII	B-3-O2	2
VII	B(S)-3-O4	2
VII	BHHO-3-2FF	1
VI	CPY-3-O2	7
VI	COY-3-O2	7
VI	CCOY-3-O2	6
V	CCU-3-F	5
V	CGU-5-F	5
V	PGUQU-3-F	5
V	DCU-3-F	5
V	CDU-3-F	5

[0121]

V	CCGU-3-F	5
IV	CCY-4-F	2
III	CC-3-V	30
II	PUQY-3-F	1
II	PUQY-5-F	1
II	PGUQY-3-F	1
I	PUQY-3-O2	3
I	PUQY-3-O4	3
I	PGUQY-3-O2	4
$\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 20^\circ\text{C}]$: 4.7 $\epsilon_{\perp}$: 7.0 $\Delta n[589\text{nm}, 20^\circ\text{C}]$: 0.107 C_p : 79°C γ_1 : 75mPa.s。 Tr :7.2%		

[0122] 实施例12:

[0123]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
VIII	PGP-3-2	2
VIII	PGP-3-F	3
VIII	PP-1-5	1
VIII	PGP-V-F	2
VII	B-3-O2	2
VI	CPY-3-O2	3
V	CCU-3-F	5
V	CGU-5-F	5
V	PGUQU-3-F	5
V	DCU-3-F	5
V	CDU-3-F	5
IV	CLY-4-F	2
III	CC-2-3	2
III	CC-3-V	40
III	CC-3-V1	2
III	CCP-V-1	1
II	PUQY-3-F	2
II	PUQY-5-F	2
II	PGUQY-3-F	3
I	PUQY-3-O2	3
I	PUQY-3-O4	3
I	PGUQY-3-O2	2
$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 4.3		

[0124]

$\epsilon_{\perp}$: 6.7
 Δn [589nm, 20°C]: 0.104
 C_p : 75°C
 γ_1 : 53mPa.s.
 Tr : 7.2%

[0125] 本发明实施例通过使用式I、式II和式IV所示化合物的搭配组合使用,可以显著提升液晶组合物的垂直方向的介电各向异性,同时液晶组合物的 $\Delta\epsilon$ 不会变小,从而能够大幅提升液晶组合物的穿透率。式III所示化合物具有低的旋转粘度,还具有较高的清亮点(C_p),与式I、式II和式V所示化合物搭配组合使用,液晶组合物的旋转粘度降低,响应速度加快。本发明液晶组合物光和热的稳定性好,具有较低的粘度,较快的响应速度,可以得到较为宽泛的折射率、较高的清亮点(很宽的使用温度范围),尤其是液晶组合物具有较高的光的穿透率,因而显示器件具有较高的亮度或是具有节能省电的效果。