



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107557019 A

(43)申请公布日 2018.01.09

(21)申请号 201610498985.4

(22)申请日 2016.06.30

(71)申请人 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 康素敏 员国良 高文星 王明霞

(74)专利代理机构 北京市兰台律师事务所  
11354

代理人 刘俊清

(51) Int. Cl.

C09K 19/30(2006.01)

C09K 19/44(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

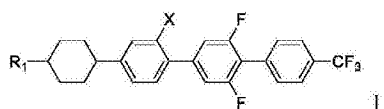
权利要求书5页 说明书19页

(54)发明名称

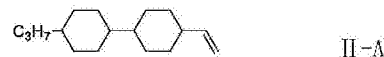
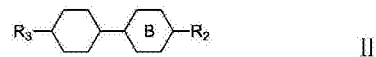
液晶组合物

(57)摘要

本发明提供了一种液晶组合物,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包含式II-A所示化合

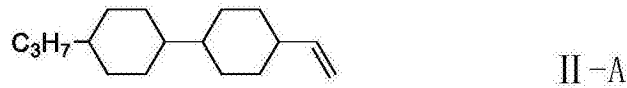
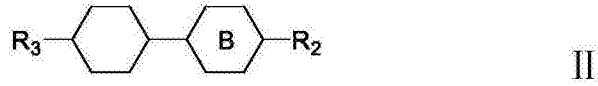
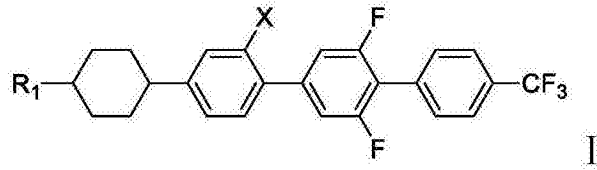


物: 其中各取代



基均给出其定义。本发明所提供的组合物具有低粘度  $\gamma_1$ 、适中的介电各向异性  $\Delta \epsilon$ 、适中的光学各向异性  $\Delta n$ ,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包含式II-A所示化合物:



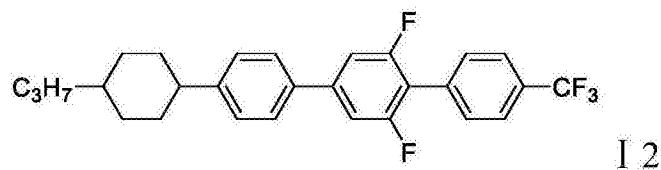
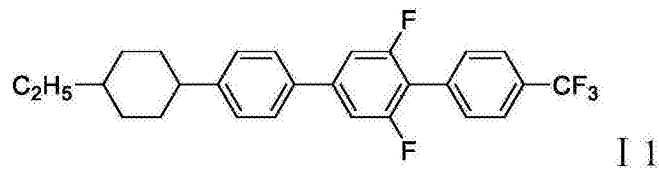
其中,

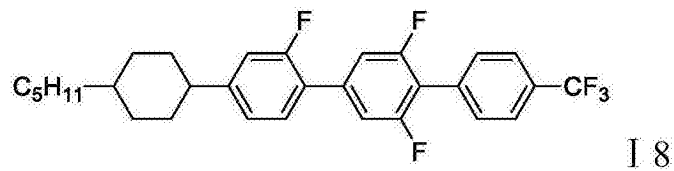
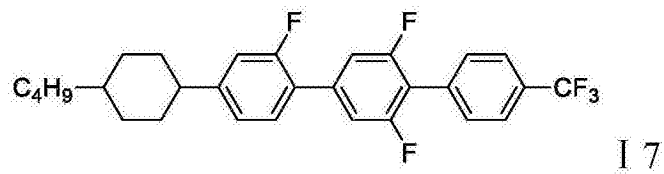
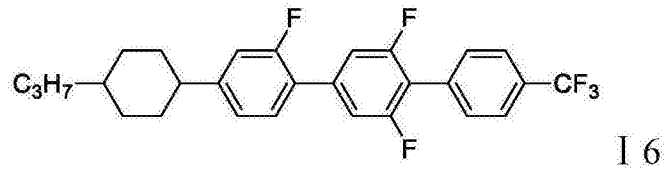
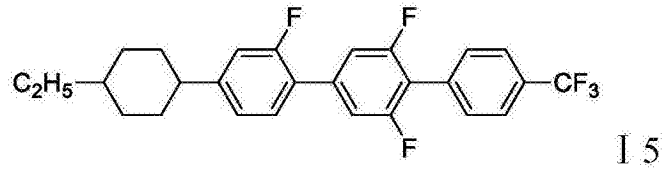
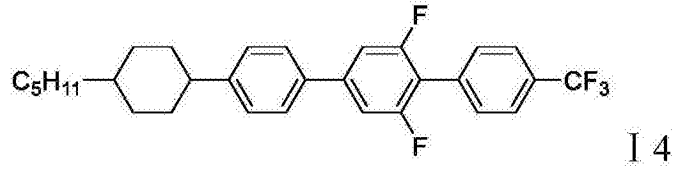
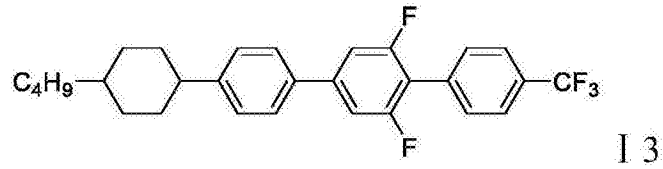
$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基;

X表示H或F。

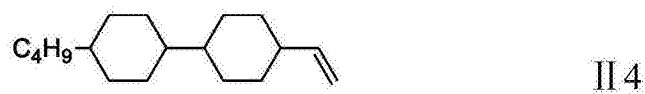
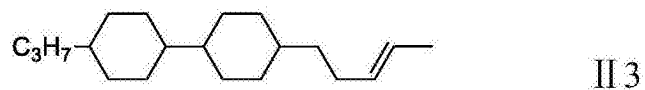
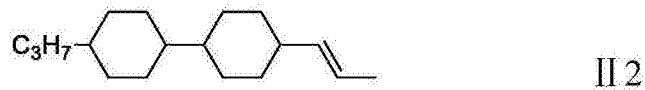
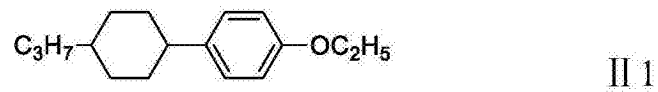
表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。

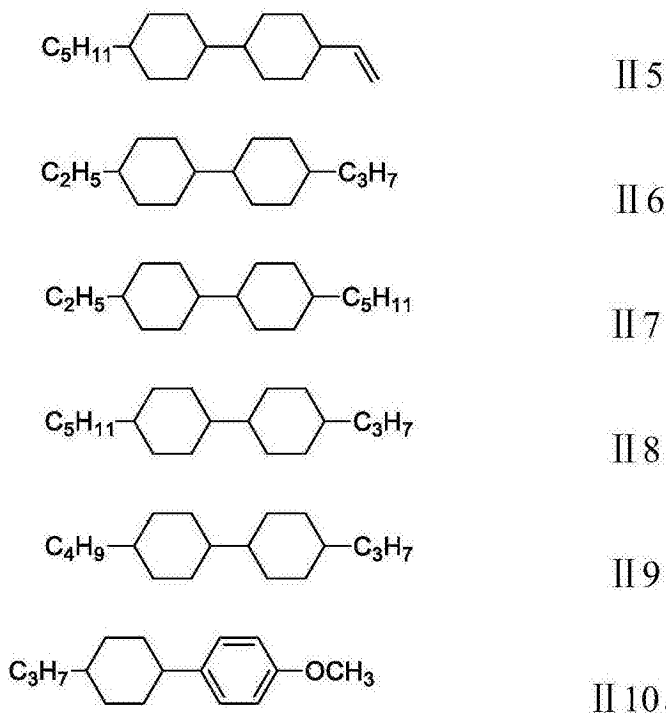
2. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于,所述一种或多种式I所示化合物为式I1-I8所示化合物中的一种或多种:



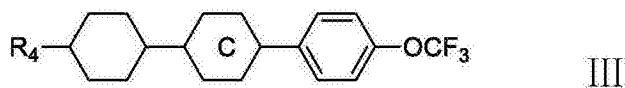


所述一种或多种式 II 所示化合物包含式 II 1-II 10 所示化合物中的一种或多种化合物，





3. 根据权利要求1或2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III所示化合物:

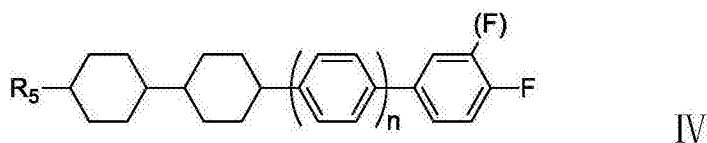


其中,

R<sub>4</sub>表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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;

表示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或2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IV所示化合物:



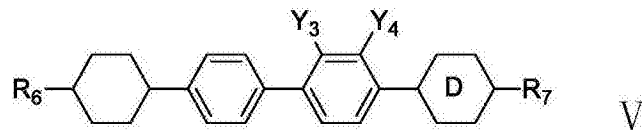
其中,

R<sub>5</sub>表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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;

n表示0或1;

(F)表示H或F。


5. 根据权利要求1或2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:



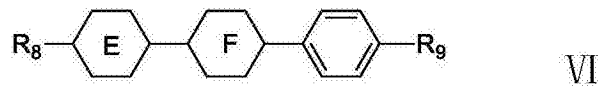
其中，

$R_6$ 、 $R_7$ 各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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；

$Y_3$ 、 $Y_4$ 表示H或F，但不能同时表示F；


表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。


6. 根据权利要求1或2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：



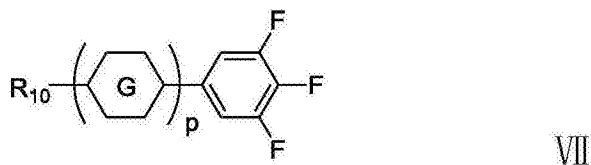
其中， $R_8$ 表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基；

$R_9$ 表示F、碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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；

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。

7. 根据权利要求1或2所述的液晶组合物，其特征在于，所述液晶组合物还包含有一种或多种式VII所示化合物：



其中，

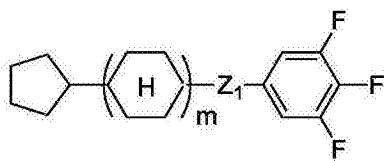
$R_{10}$ 表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基；

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 $CH_2$ 被氧取代所形成的基团中的一种或多种；

$p$ 表示2或3。

8. 根据权利要求1-7中任一所述的液晶组合物，其特征在于，所述液晶组合物还包含一

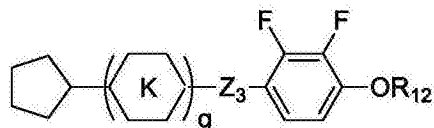
种或多种式VIII-1所示化合物、一种或多种式VIII-2所示化合物和/或一种或多种式VIII-3所示化合物：



VIII-1







VIII-2



VIII-3,

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<sub>2</sub>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；

Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub>各自独立地表示单键、-CF<sub>2</sub>O-或-CH<sub>2</sub>O-；

m、k、g各自独立地表示1、2或3；

i表示0、1、2；

R<sub>11</sub>表示F、碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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；

R<sub>12</sub>表示碳原子数为1-5的烷基、氟取代的碳原子数为1-5的烷基、碳原子数为1-5的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-5的烷氧基、碳原子数为2-5的链烯基、氟取代的碳原子数为2-5的链烯基、碳原子数为3-5的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-5的链烯氧基。

9. 一种液晶显示元件或液晶显示器，其特征在于，所述液晶显示元件或液晶显示器包含权利要求1-8中任一所述液晶组合物；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。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示元件或液晶显示器，其特征在于，所述有源矩阵显示元件或显示器为TN-TFT或IPS-TFT液晶显示元件或显示器。

## 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 $\gamma_1$ ;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 $\gamma_1$ 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 $\gamma_1$ 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。

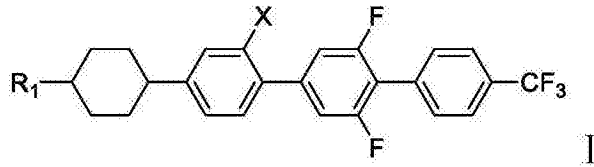
[0008] 液晶的粘度与液晶分子结构有关,研究不同液晶分子形成的液晶体系的粘度与液晶分子结构之间的关系是液晶配方工程师的重要任务之一。

### 发明内容

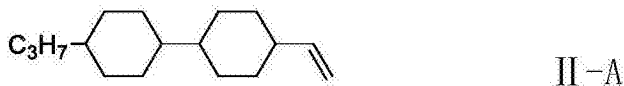
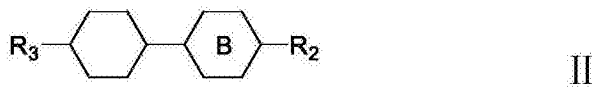
[0009] 本发明的目的在于提供一种液晶组合物及包含该液晶组合物的液晶显示元件或

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  $\Delta n$ 、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、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。

[0010] 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,所述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包含式 II-A 所示化合物:



[0011]



[0012] 其中,

[0013]  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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;

[0014] X表示H或F。

[0015] 表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。

[0016] 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。

[0017] 本发明所提供的液晶组合物具有较大的折射率(适用于低盒厚)、还具有大的弹性常数,由于液晶的响应速度与弹性常数成反比,与盒厚成正比(盒厚越薄,响应越快),所以非常有利于实现快速响应。

[0018] 作为优选方案,本发明所提供的液晶组合物不包含含有-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。

[0019] 本发明进一步优选不含有稠环结构的液晶化合物。

[0020] 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。

[0021] 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1-20%;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%;

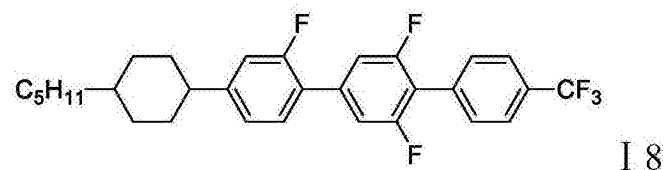
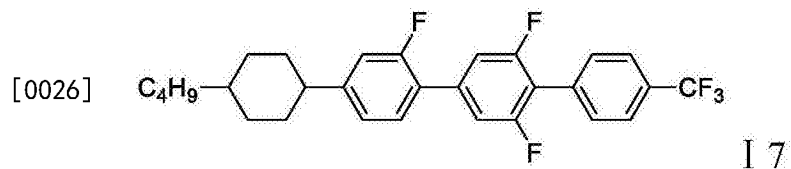
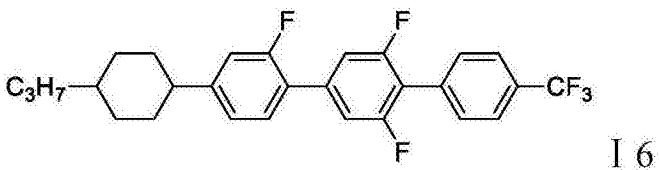
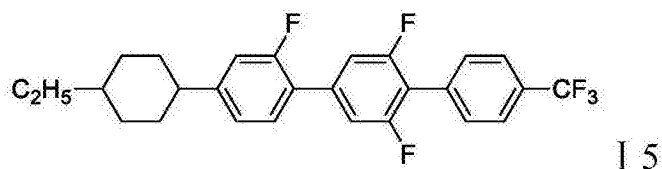
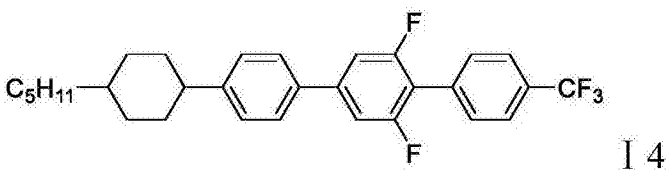
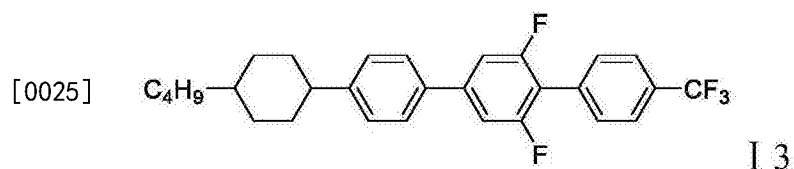
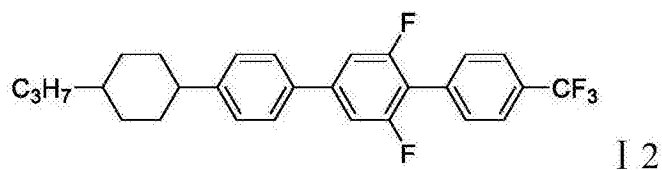
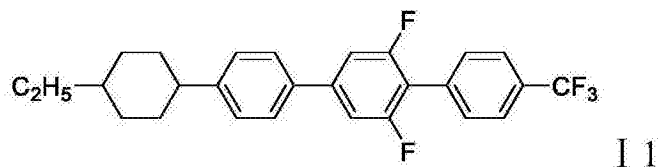
[0022] 本发明的液晶组合物不含有含有-CN结构的液晶成分以及含有吡啶、嘧啶环化合物。-CN具有很大的永久偶极矩,电子云较为丰富,易于吸附阳离子从而导致液晶电学性能



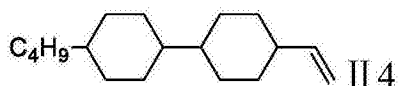
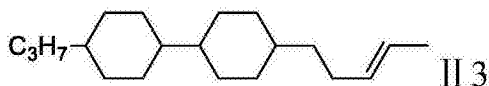
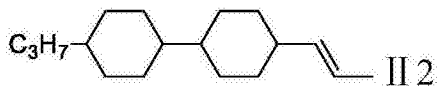
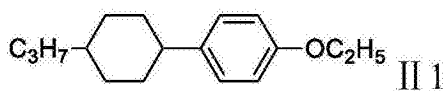
的下降,比如电荷保持率VHR、电阻率 $\rho$ 、功耗等;吡啶、嘧啶环化合物由于在UV下电子易于受到激发而导致品质下降。

[0023] 稠环结构液晶分子往往不具备好的线性,粘度偏大,含有这些成分不利于改善液晶的响应速度。

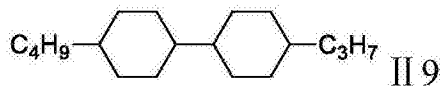
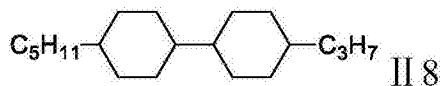
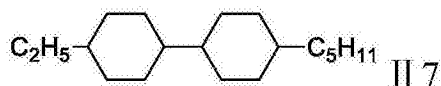
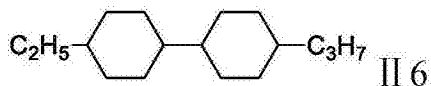
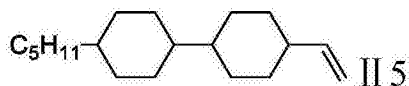
[0024] 式I所示化合物优选为式I1-I8所示化合物:



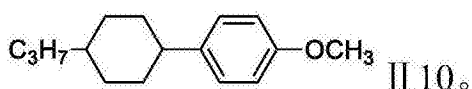
[0027] 所述一种或多种式 II 所示化合物包含所述式 II-A 所示化合物以及优选包含 II 1-II 10 所示化合物中的一种或多种化合物，



[0028]



[0029]



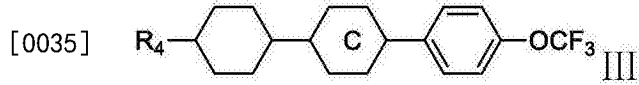
[0030] 式 I 所示化合物普遍具有与其他液晶良好的互溶性，而且具有较高的清亮点 CP，一般在 200℃ 以上，但是随着 R<sub>1</sub> 烷基链长度而变化，烷基链较长时，清亮点 CP 会更高。

[0031] 式 I 所示化合物介电各向异性 Δε 较大，在 20 左右或更大，由于取代基 CF<sub>3</sub> 电负性较大以及与氟原子形成的累积效应，式 I 所示化合物 II 1-II 8 所示化合物具有较大的永久偶极矩，尤其是 II 1-II 8 所示化合物具有较大的永久偶极矩，因而介电各向异性 Δε 相对较大，属于强极性单体，有利于提高液晶混合物的介电各向异性。具有三联苯共轭体系，具有较大的光学各向异性 Δn。有利于增大液晶混合物的 Δn 同时增大液晶混合物的介电各向异性同时提高液晶混合物清亮点。


[0032] 式 II 所示化合物具有很低的旋转粘度 γ<sub>1</sub>、接近中性的介电各向异性 Δε、较小的光学各向异性 Δn，在改善液晶粘度、低温性能具有优势。不同的烷基取代基对液晶的旋转粘度 γ<sub>1</sub>、清亮点 CP 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<sub>1</sub> 同时提高清亮点 CP，但是式 II-A 所示化合物 γ<sub>1</sub> 最低。

[0033] 本发明所提供的液晶组合物具有较大的折射率,非常适用于低盒厚液晶,低盒厚显示有利于实现快速响应;本发明组合物还具有大的弹性常数,由于液晶的响应速度与弹性常数成反比,非常有利于实现快速响应;所以本发明液晶组合物更容易实现快速响应。

[0034] 本发明所提供的液晶组合物,还可以加入一种或多种式III所示化合物

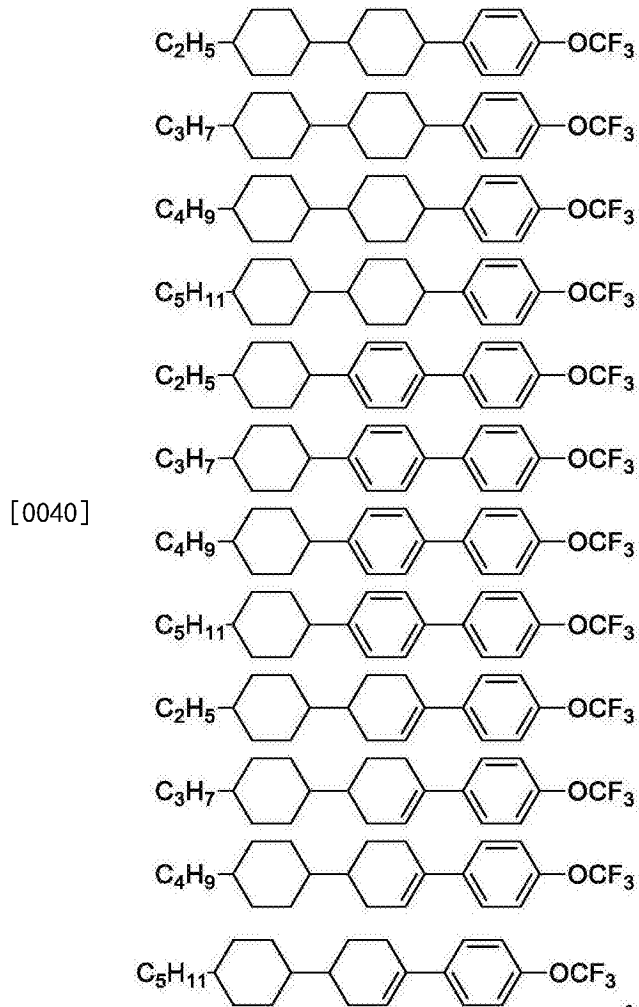


[0036] 其中,R<sub>4</sub>表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基;

[0037]  表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基。

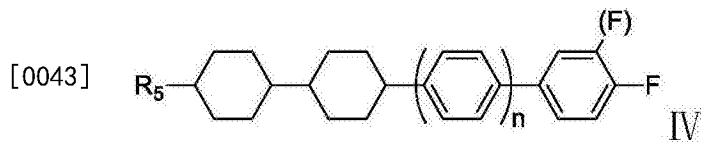
[0038] 本发明所提供的液晶组合物,其中式III所示化合物优选质量含量为5-20%。

[0039] 所述式III所示化合物具体优选为:



[0041] 式III所示化合物光学各向异性 $\Delta n$ 适中,介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 在5-9之间,较低的旋转粘度 $\gamma_1$ ,清亮点CP一般在120℃以上,可用于调节混合液晶CP、 $\Delta n$ 、 $\Delta \epsilon$ 、 $\gamma_1$ 等参数。式III所示化合物中,优选R<sub>1</sub>表示C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>的直链烷基的化合物。

[0042] 在本发明所提供的液晶组合物,还可以加入式一种或多种式IV所示化合物



[0044] 其中, R<sub>5</sub>表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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;

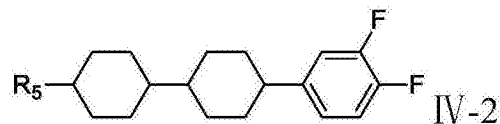
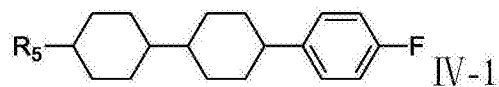
[0045] n表示0, 1;

[0046] (F)表示H或F。

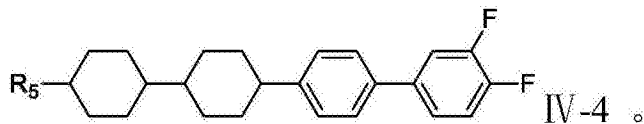
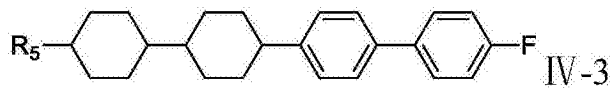
[0047] 本发明所提供的液晶组合物, 其中式IV所示化合物优选质量含量为5-20%。

[0048] 式IV所示化合物中, 优选R<sub>1</sub>表示C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>的直链烷基的化合物。式IV所示化合物具有适中的 $\Delta\epsilon$ 、较高的CP, 较低的粘度适用于调节液晶的粘度、CP、 $\Delta\epsilon$ 。

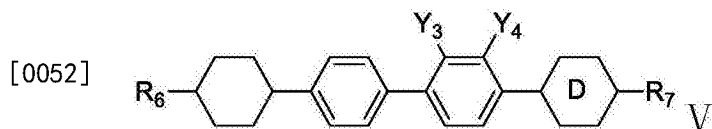
[0049] 式IV所示化合物另外优选为:



[0050]




[0051] 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



[0053] 其中, R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>各自独立地表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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;

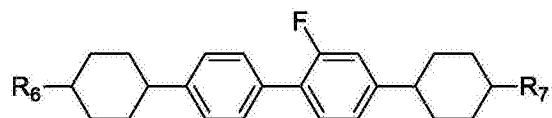
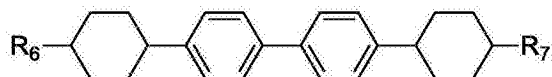
[0054] Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub>表示H或F, 但不能同时为F;

[0055]  表示1, 4-亚苯基、1, 4-亚环己基或1, 4-亚环己烯基。

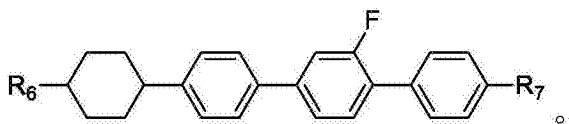
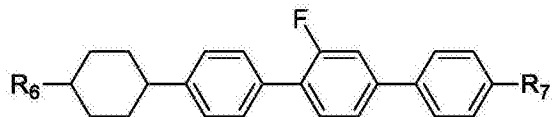
[0056] 本发明所提供的液晶组合物, 其中式V所示化合物优选质量含量为2-15%。

[0057] 式V所示化合物, 优选R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>表示C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>的直链烷基的化合物。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。

[0058] 式V所示化合物另外优选为:



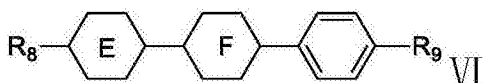
[0059]




[0060] 式V所示化合物R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>优选C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>直链烷基。


[0061] 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

[0062]



[0063] 其中,R<sub>8</sub>表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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;

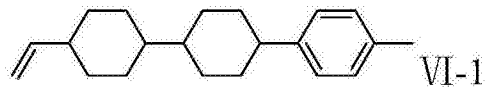
[0064]  表示1,4-亚苯基、1,4-亚环己基或1,4-亚环己烯基;

[0065]  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;

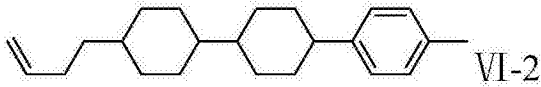
[0066] R<sub>9</sub>表示F、碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基。

[0067] 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%。

[0068] 式VI所示化合物另外优选为:

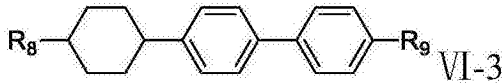


VI-1

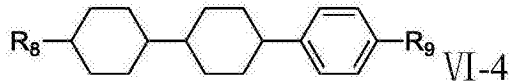


VI-2

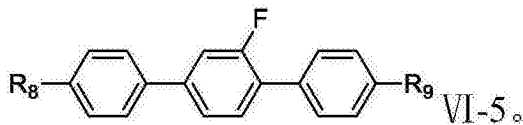
[0069]



VI-3



VI-4

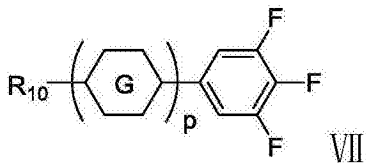


VI-5。

[0070] 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 $\gamma_1$ ,清亮点较高,K值较大,可以用于调配液晶的K值以及 $\gamma_1$ ,从而实现快速响应。三联苯类VI-5所示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 $\Delta n$ ,尤其适用于调配大折射率的混合液晶。


[0071] 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

[0072]



VII

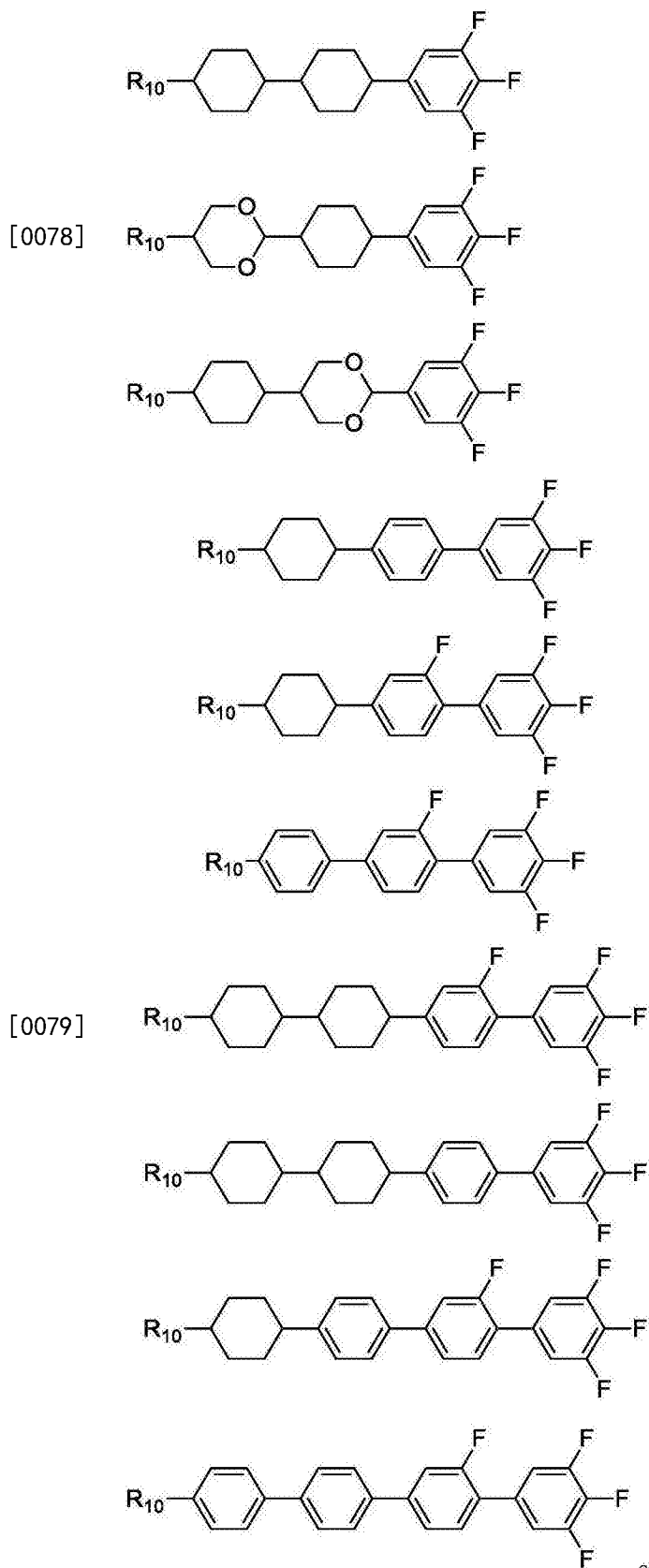
[0073] 其中, $R_{10}$ 表示碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9的链烯基、碳原子数为3-8的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-8的链烯氧基;

[0074] 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 $CH_2$ 被氧取代所形成的基团中的一种或多种;

[0075] p表示2或3。

[0076] 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%。

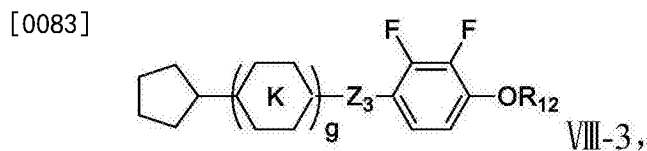
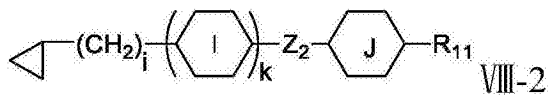
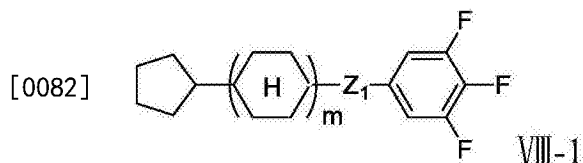
[0077] 式VII所示化合物另外优选为:







[0080] 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  $\gamma_1$ , 可以用于调配液晶混合物用以降低液晶驱动电压、加快显示器件的响应速度。

[0081] 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和/或VIII-3所示的含有环烷基的化合物



[0084] 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邻的CH<sub>2</sub>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;

[0085] Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>、Z<sub>3</sub>各自独立地表示单键、-CF<sub>2</sub>O-或-CH<sub>2</sub>O-;

[0086] m、k、g各自独立地表示1、2或3;

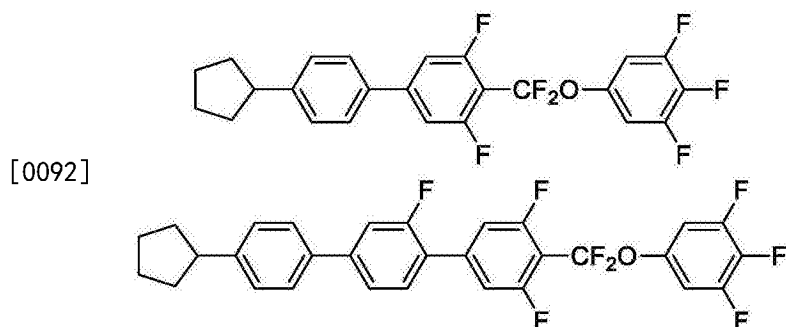
[0087] i表示0、1、2;

[0088] R<sub>11</sub>表示F、碳原子数为1-9的烷基、氟取代的碳原子数为1-9的烷基、碳原子数为1-9的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-9的烷氧基、碳原子数为2-9的链烯基、氟取代的碳原子数为2-9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;

[0089] R<sub>12</sub>表示碳原子数为1-5的烷基、氟取代的碳原子数为1-5的烷基、碳原子数为1-5的烷氧基、氟取代的碳原子数为1-5的烷氧基、碳原子数为2-5的链烯基、氟取代的碳原子数为2-5的链烯基、碳原子数为3-5的链烯氧基或氟取代的碳原子数为3-5的链烯氧基。

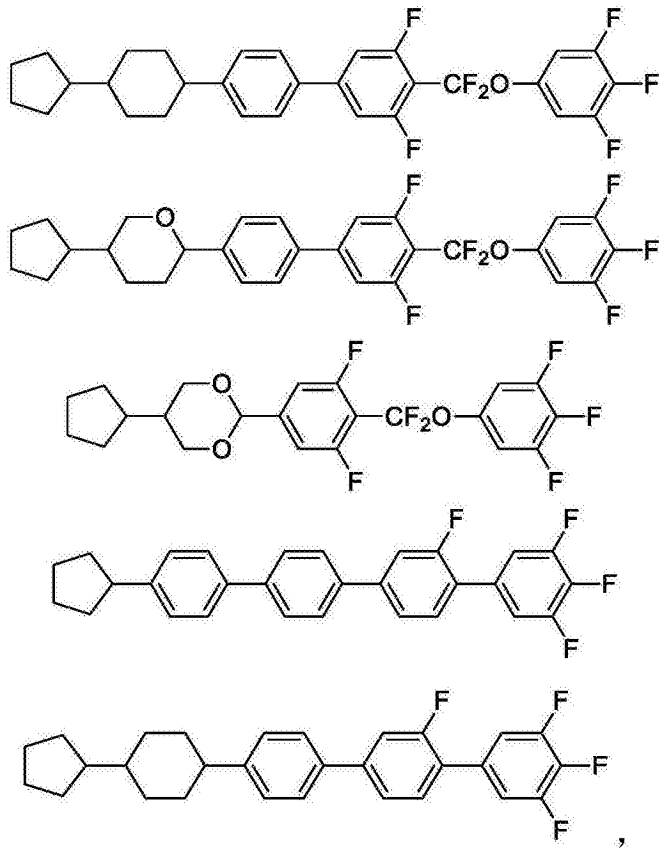
[0090] 式VIII所示化合物不含有柔软的端基烷基链,因而具有较强的刚性,液晶分子之间相对作用的改变,表现出较大的K值、较高的CP。

[0091] VIII-1所示化合物优选:



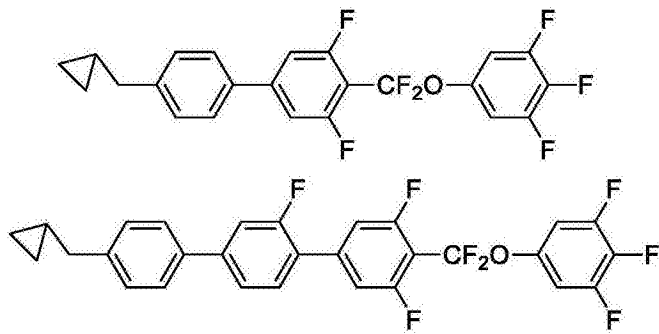


[0093]

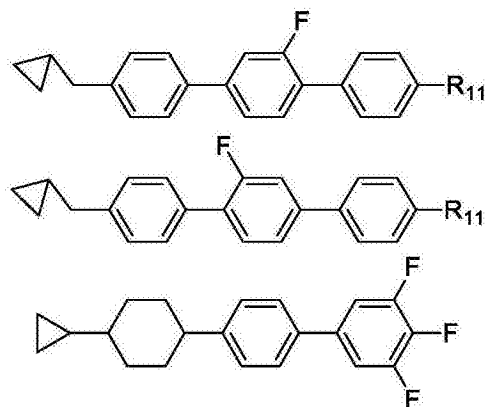


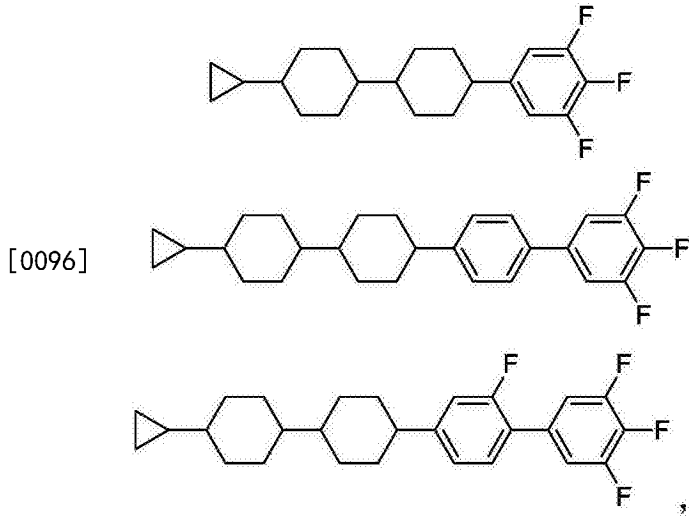
[0094]

VIII-2所示化合物优选:

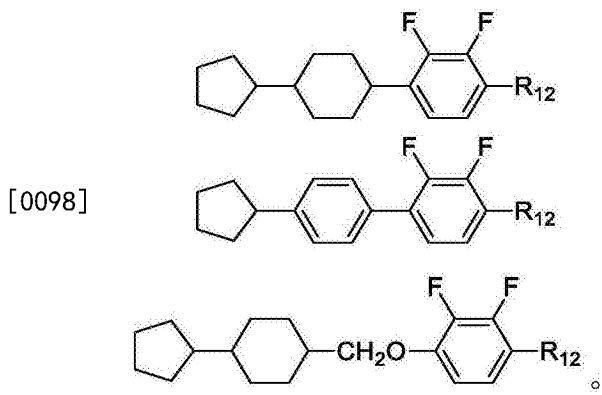


[0095]





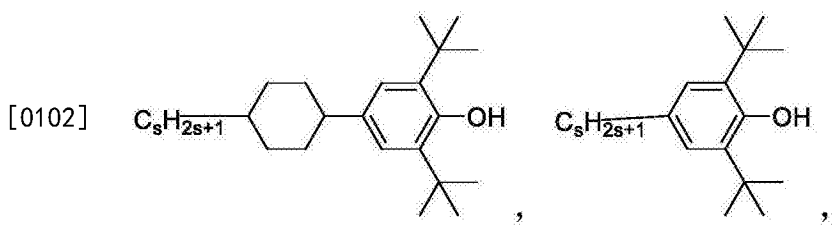
[0097] VIII-3所示化合物优选：

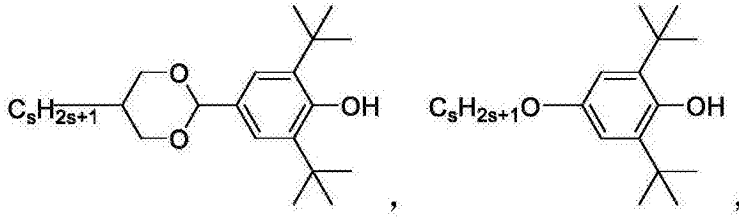


[0099] 液晶组合物各成分的不同比例,会表现出略有差异的性能,比如介电各向异性  $\Delta \epsilon$ 、光学各向异性  $\Delta n$ 、液晶的向列相转化为液体的转变温度点CP、低温下稳定性都会有所差异,可以应用于不同类型的显示器件,但是相同的特点是其旋转粘度  $\gamma_1$  较低。应用于液晶显示器件,可以实现快速响应。

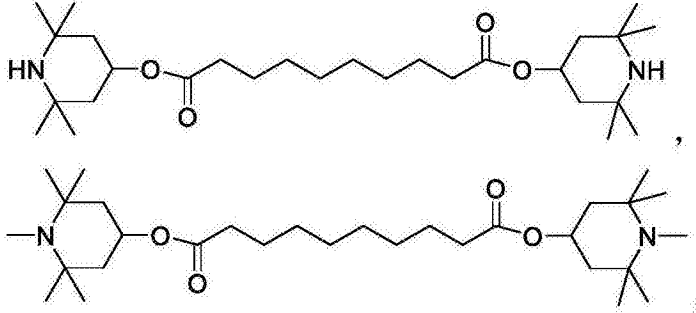
[0100] 本发明所提供的液晶化合物中还可以加入各种功能的掺杂剂,掺杂剂含量优选 0.01-1% 之间,这些掺杂剂主要是抗氧化剂、紫外线吸收剂、手性剂。

[0101] 抗氧化剂、紫外线吸收剂优选：



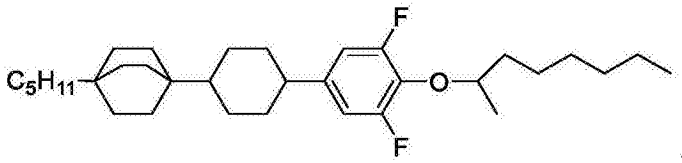
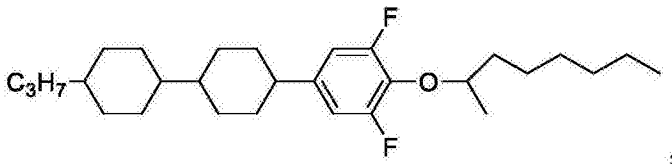


[0103]

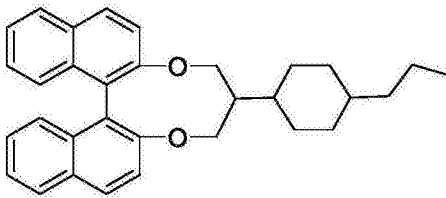
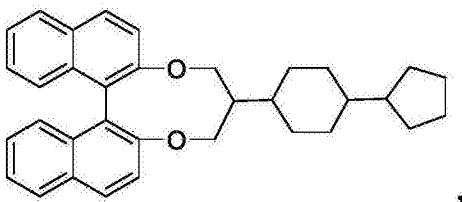
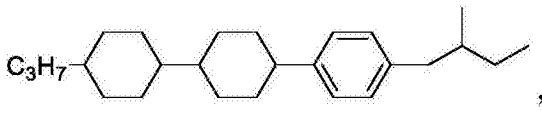


[0104] S表示1-10的整数。

[0105] 手性剂优选(左旋或右旋):



[0106]



[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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,同时具有适中较大的介电各向异性  $\Delta\epsilon$ 、较大光学各向异性  $\Delta n$ 、高的对热和光的稳定性,尤其适用于低盒厚快速响应液晶。

[0111] 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、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。

### 具体实施方式

[0112] 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。

[0113] 下述实施例中,

[0114] CP表示清亮点,直接使用WRX-1S显微热分析仪测定,设定升温速率为3°C/min。

[0115]  $\Delta n$ 表示光学各向异性(589nm,20°C),

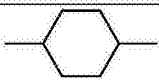
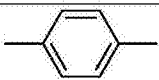
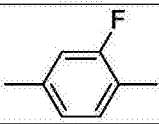
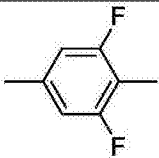
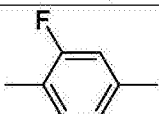
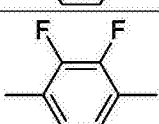
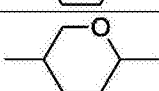
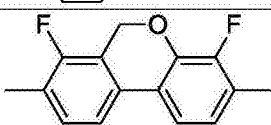
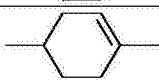
[0116]  $\Delta\epsilon$ 表示介电各向异性(25°C,1KHz,HP4284A,5.2微米TN左旋盒),

[0117]  $\gamma_1$ 表示20°C时旋转粘度(mpas),VHR(%)代表电荷保持率(5V,60Hz,20°C), $\rho(\times 10^{13}\Omega \cdot \text{cm})$ 代表电阻率(20°C)

[0118] 电压保持率VHR(%)的测试仪与电阻率 $\rho(\times 10^{13}\Omega \cdot \text{cm})$ 均为TOY006254和TOY06517型液晶物性评价系统(测试温度20°C,时间16ms,测试盒为7.0微米)。

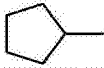

[0119] 本发明申请实施例液晶单体结构用代码表示,液晶环结构、端基、连接基团的代码表示方法见下表(一)、表(二)如有不必要的可以去除

[0120] 表(一):环结构的对应代码

环结构	对应代码
	C
	B
	B(3F)
	B(3F,5F)
	B(2F)
	B(2F,3F)
	C[3O]
	Sa
	L

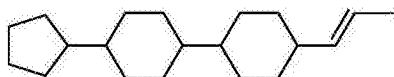
[0122] 表(二):端基与链接基团的对应代码

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 <sub>3</sub>
$-CF_2O-$	CF <sub>2</sub> O
$-F$	F

$-CN$	CN
$-CH_2CH_2-$	E
$-CH=CH-$	V
$-C=C-$	W
$-COO-$	COO
$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$	Vn
	C(5)
	C(3)

[0125] 举例:

[0126]



C(5)CCV1

[0127] 对比例1

[0128]

类别	液晶单体代码	含量 (%)
II-A	3CCV	23
III	2CCBOCF <sub>3</sub>	8
III	3CCBOCF <sub>3</sub>	10
VI	VCCB1	15
IV	2CCBB(3F,4F)	6
VIII-1	C(5)BB(3F,5F)CF <sub>2</sub> OB(3F,4F,5F)	15
VIII-1	C(5)BB(3F) B(3F,5F)CF <sub>2</sub> OB(3F,4F,5F)	8
	2CCB(3F,5F)BOCF <sub>3</sub>	15
$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 9.5 $\Delta n$ [589nm, 20°C]: 0.115 Cp: 118°C K <sub>11</sub> : 12.3 $\gamma_1$ : 160 mPa.s。		

[0129] 实施例1

[0130] 对比例1中15%的2CC B(3F,5F)BOCF<sub>3</sub>替换为8%的5CBB(3F,5F)BCF<sub>3</sub>+7%的3CBB(3F,5F)BCF<sub>3</sub>,得到实施例1组合物:[0131]  $\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]:10.5[0132]  $\Delta n$ [589nm, 20°C]:0.120[0133] K<sub>11</sub>:13.5

[0134] Cp:120°C

[0135]  $\gamma_1$ :140mPa.s。[0136] 明显的,实施例1液晶的 $\gamma_1$ 降低, $\Delta n$ 、K<sub>11</sub>都有所提升,尤其适合于低盒厚、快速响应液晶。

[0137] 对比例2

类别	液晶单体代码	含量 (%)
II-A	3CCV	30
II	2CC3	9
IV	4CCB(3F,4F)	15
VII	3CCB(3F,4F,5F)	12
V	2CBBC3	6
V	3CBB(2F)C3	6
VII	3CCBB(3F,4F,5F)	6
VII	3CCB(3F)B(3F,4F,5F)	7
	5CCB(3F,5F)BF	9
$\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 20^\circ\text{C}]$ : 4.4 $\Delta n[589\text{nm}, 20^\circ\text{C}]$ : 0.95 $C_p$ : 130 $^\circ\text{C}$ $\gamma_1$ : 177 mPa.s.		

[0139] 实施例2

[0140] 对比例2中7%的3CCB(3F)B(3F,4F,5F)替换为7%的5CBB(3F,5F)BCF<sub>3</sub>,9%的5CCB(3F,5F)BF替换为9%的5CBB(3F,5F)BCF<sub>3</sub>,得到实施例2组合物:

[0141]  $\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 20^\circ\text{C}]$ :5.5

[0142]  $\Delta n[589\text{nm}, 20^\circ\text{C}]$ :0.105

[0143]  $C_p$ :135 $^\circ\text{C}$

[0144]  $\gamma_1$ :150mPa.s.

[0145] 明显的,实施例1液晶的 $\gamma_1$ 降低, $\Delta n$ 、 $\Delta\epsilon$ 都有所提升,尤其适合于低盒厚、快速响应液晶。

[0146] 实施例3

类别	液晶单体代码	含量 (%)
II-A	3CCV	32
II	4CCV	8
III	2CCBOCF <sub>3</sub>	9
III	3CBBOCF <sub>3</sub>	8
VII	3CBB(3F,4F,5F)	16
VII	3BB(3F)B(3F,4F,5F)	12
I	2CBB(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	6
VIII-2	C(3)1BB(3F)B(3F,5F)CF <sub>2</sub> OB(3F,4F,5F)	19
$\Delta\epsilon[1\text{KHz}, 20^\circ\text{C}]$ : 10.5 $\Delta n[589\text{nm}, 20^\circ\text{C}]$ : 0.116 $C_p$ : 79 $^\circ\text{C}$ $\gamma_1$ : 72 mPa.s.		

## [0148] 实施例4

类别	液晶单体代码	含量 (%)
II-A	3CCV	20
II	5CC3	15
VIII-1	C(5)C[3O]BB(3F,5F)CF <sub>2</sub> OB(3F,4F,5F)	10
VIII-1	C(5) BB(3F,5F)CF <sub>2</sub> OB(3F,4F,5F)	18
VI	VCCB1	9
VI	3CCB4	8
I	3CB B(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	10
III	3CBBOCF <sub>3</sub>	10
$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 9.6 $\Delta n$ [589nm, 20°C]: 0.108 Cp: 102°C $\gamma_1$ : 95 mPa.s。		

## [0150] 实施例5

类别	液晶单体代码	含量 (%)
II-A	3CCV	20
II	2CC3	10
II	3CB2O	5
VI	3CBB4	12
VII	3BB(3F)B(3F,4F,5F)	13
VIII-2	C(3)1BB(3F)B(3F,5F)CF <sub>2</sub> OB(3F,4F,5F)	17
	2BB(3F)B2V	13
I	2CBB(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	10
$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 9.2 $\Delta n$ [589nm, 20°C]: 0.155 Cp: 110°C $\gamma_1$ : 99 mPa.s。		

## [0153] 实施例6



类别	液晶单体代码	含量 (%)
II-A	3CCV	32
II	4CCV	8
III	2CCBOCF <sub>3</sub>	7
III	3CBBOCF <sub>3</sub>	8
VI	VCCB	10
VI	3CCB4	8
[0154] VIII-2	C(3)1BB(3F)B(3F,5F)CF <sub>2</sub> OB(3F,4F,5F)	15
I	4CBB(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	6
I	2CBB(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	6
$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 6.6 $\Delta n$ [589nm, 20°C]: 0.117 Cp: 115°C $\gamma_1$ : 109 mPa.s。		

[0155] 实施例7

类别	液晶单体代码	含量 (%)
II-A	3CCV	20
II	4CCV	5
II	5CCV	5
[0156] II	3CC2V	5
II	3CC2V1	6
I	2CBB(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	11
I	5CBB(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	12
I	3CBB(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	10
I	4CBB(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	10
I	2CB(3F)B(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	10
I	3CB(3F)B(3F,5F)BCF <sub>3</sub>	6
[0157]	$\Delta\epsilon$ [1KHz, 20°C]: 6.9 $\Delta n$ [589nm, 20°C]: 0.126 Cp: 155°C $\gamma_1$ : 260 mPa.s。	

[0158] 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  $\gamma_1$ ,较大的  $\Delta n$ ,较高的CP,尤其适用于宽温显示、低盒厚液晶显示,适合于TN、IPS模式用液晶材料。