



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108690637 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201710217883.5

(22)申请日 2017.04.05

(71)申请人 北京八亿时空液晶科技股份有限公司

地址 102502 北京市房山区燕山东风街道  
石化新材料科技产业基地核心区东区  
B2-36-01地块

(72)发明人 陈卯先 陈海光 姜天孟 王杰  
储士红 未欣 伍嘉琦 田会强

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 郭奥博

(51)Int.Cl.

C09K 19/44(2006.01)

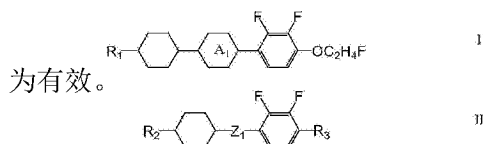
权利要求书14页 说明书29页

(54)发明名称

一种含有氟代乙氧基化合物的液晶组合物及其应用

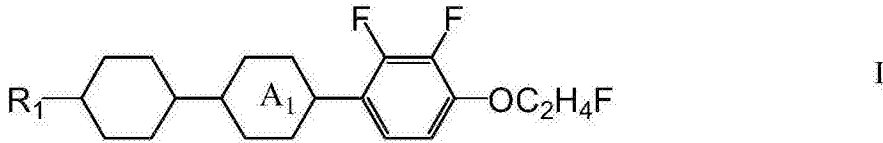
(57)摘要

本发明涉及一种含有氟代乙氧基化合物的液晶组合物,其中包含至少一种通式I所代表的化合物以及至少一种通式II所代表的化合物。通式I所代表的化合物为含有2,3-二氟苯结构以及末端氟取代乙氧烷基的液晶化合物,该化合物具有大的负介电各向异性和高的清亮点;通式II所提供的液晶化合物为两环含有2,3-二氟苯的化合物,该类化合物具有大的介电各向异性、低的旋转粘度和优异的互溶性。本发明所述液晶组合物具有低旋转粘度、良好的低温互溶性以及快的响应速度,可用于多种显示模式的快响应液晶显示,其在VA/MVA/PVA/PSVA等VA类显示器以及IPS或FFS模式显示器中的使用能明显改善液晶显示器显示效果,对于提升液晶显示器的响应时间尤

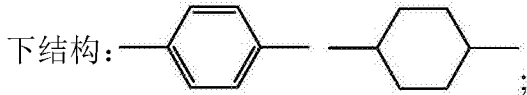


1. 一种含有氟代乙氧基化合物的液晶组合物,其特征在于,包含至少一种通式I所代表的化合物以及至少一种通式II所代表的化合物;

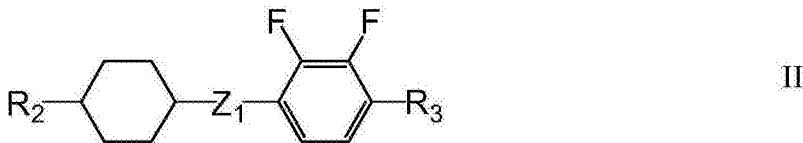
所述通式I具体为:



所述通式I中,R<sub>1</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>12</sub>的直链烯基;环A<sub>1</sub>选自以下结构:

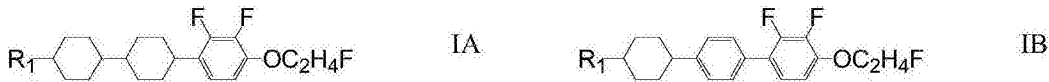


所述通式II具体为:



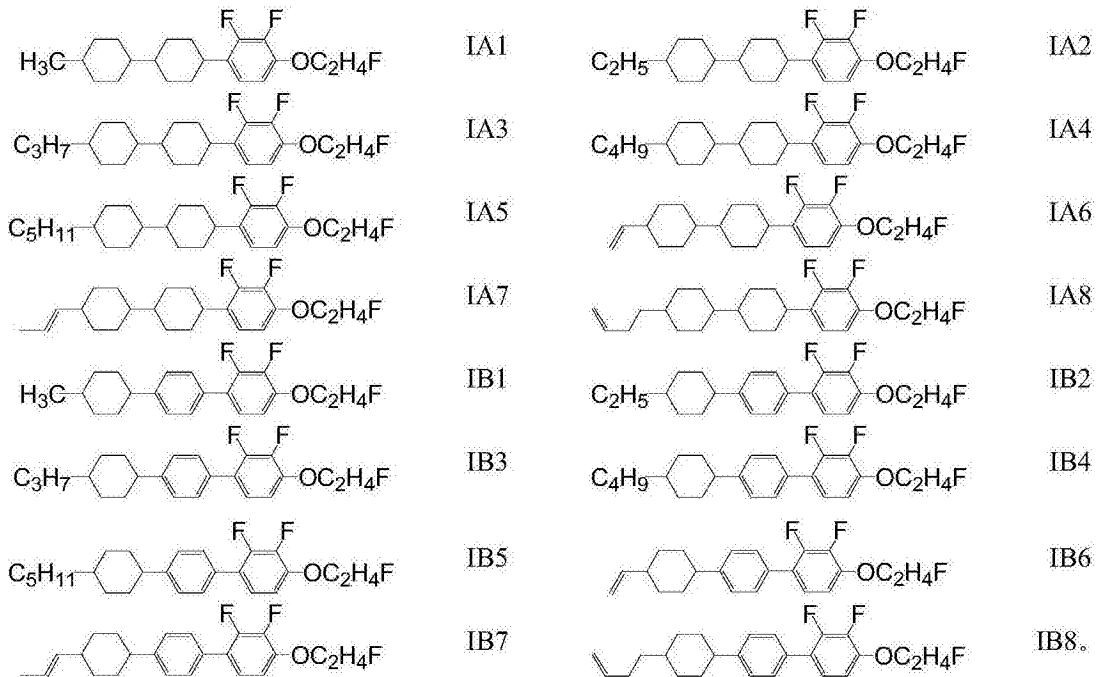
所述通式II中,R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>各自独立地代表C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>12</sub>的直链烯基;Z<sub>1</sub>代表甲氧基或亚乙基。

2. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于,通式I所代表的化合物选自式IA或IB所代表的化合物的一种或几种:

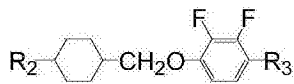


所述IA~IB中,R<sub>1</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基、C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>的直链烯基;

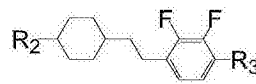
优选地,通式I所代表的化合物选自式IA1~IA8、IB1~IB8中一种或几种:



3. 根据权利要求1或2所述的组合物,其特征在于,通式II的化合物选自IIA和IIB中的一种或多种:



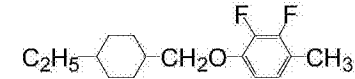
IIA



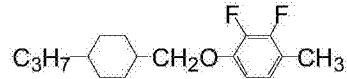
IIB

所述IIA、IIB中,  $R_2$ 代表 $C_1 \sim C_7$ 的直链烷基或 $C_2 \sim C_7$ 的直链烯基;  $R_3$ 代表 $C_1 \sim C_7$ 的直链烷基或直链烷氧基;

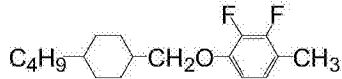
优选地, 通式II的化合物选自IIA1~IIA36、IIB1~IIB24中的一种或多种:



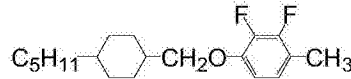
IIA1



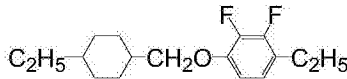
IIA2



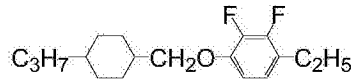
IIA3



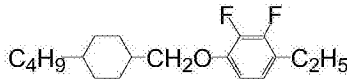
IIA4



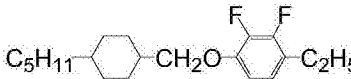
IIA5



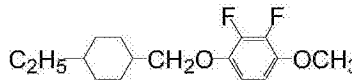
IIA6



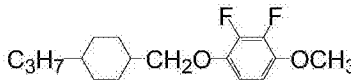
IIA7



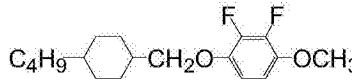
IIA8



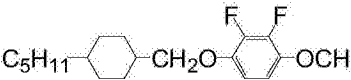
IIA9



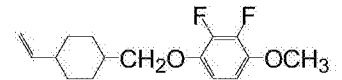
IIA10



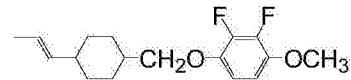
IIA11



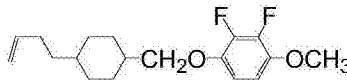
IIA12



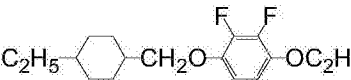
IIA13



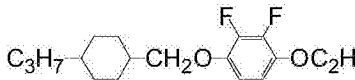
IIA14



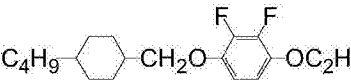
IIA15



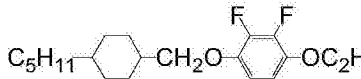
IIA16



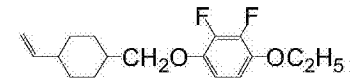
IIA17



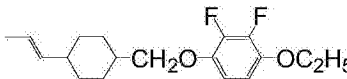
IIA18



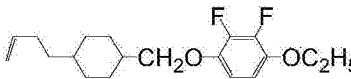
IIA19



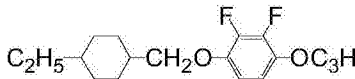
IIA20



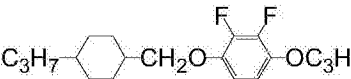
IIA21



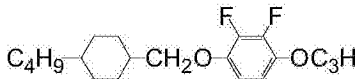
IIA22



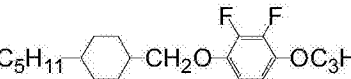
IIA23



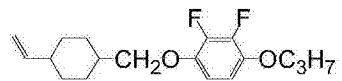
IIA24



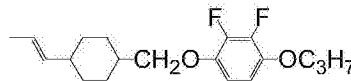
IIA25



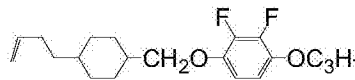
IIA26



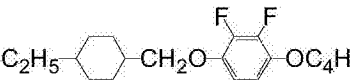
IIA27



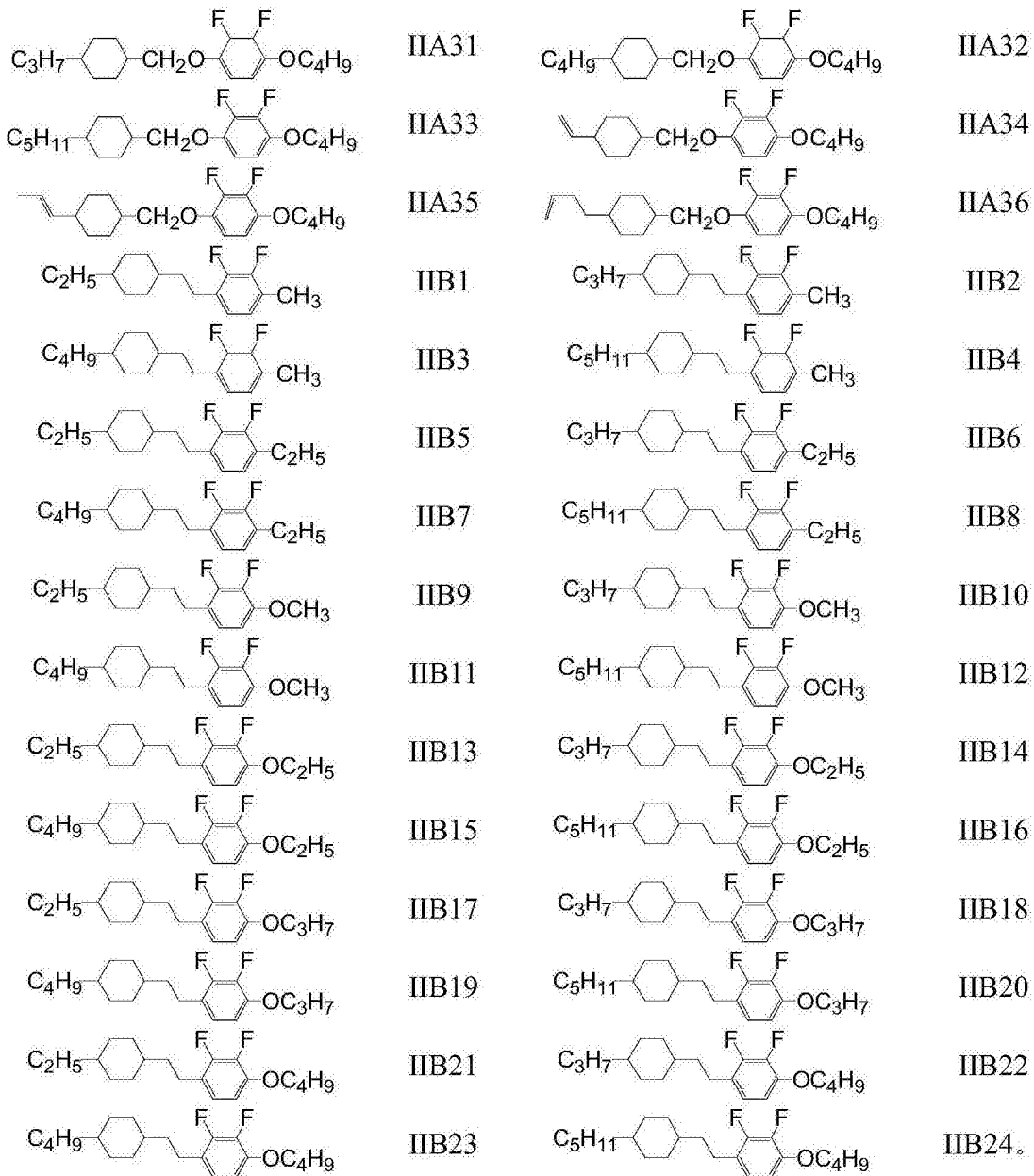
IIA28



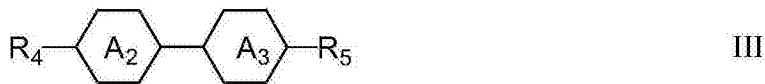
IIA29



IIA30

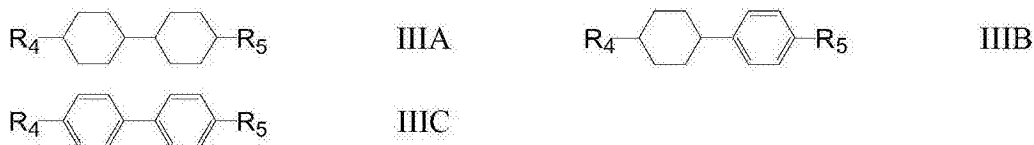


4. 根据权利要求1~3任意一项所述的组合物,其特征在于,还包含一种或多种通式III的化合物;所述通式III具体为:



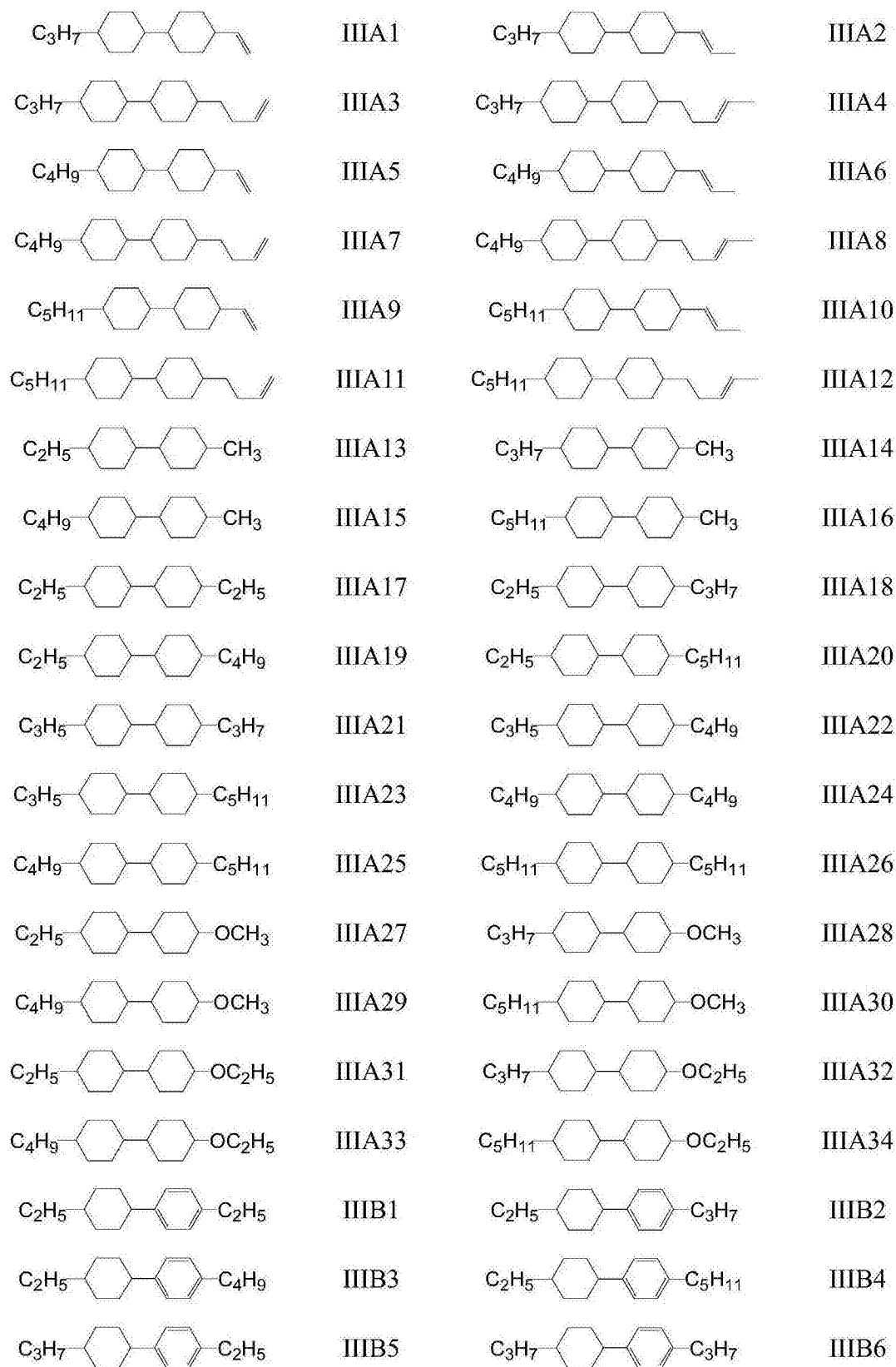
所述通式III中,  $R_4$ 、 $R_5$ 各自独立地代表 $C_1 \sim C_{12}$ 的直链烷基、直链烷氧基或 $C_2 \sim C_{12}$ 的直链烯基;环 $A_2$ 、 $A_3$ 各自独立地代表反式1,4-环己基或1,4-亚苯基;

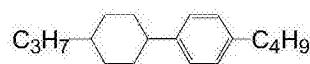
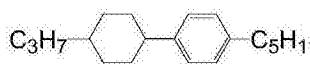

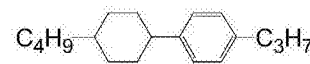
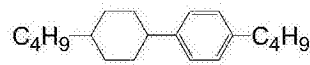
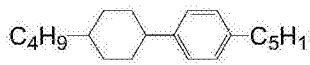
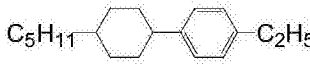
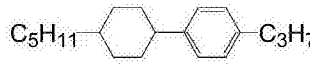
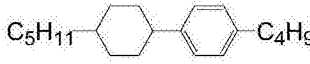
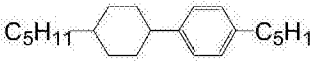
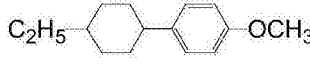
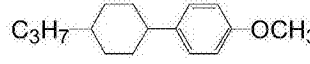
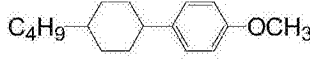
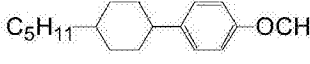
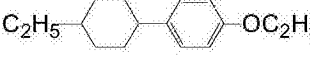
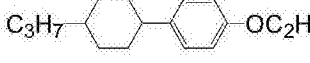
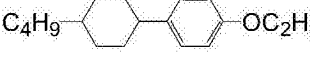
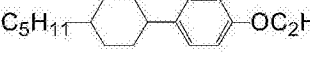
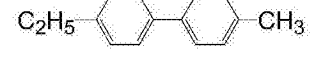
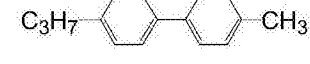
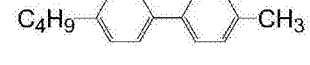
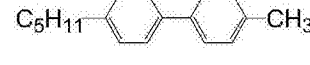
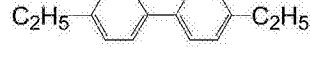
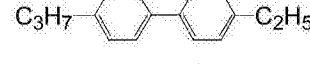
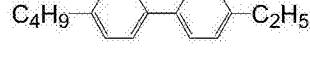
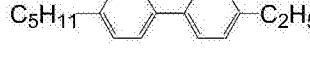
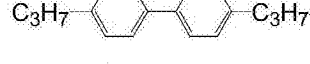
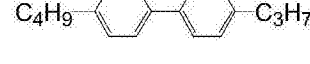
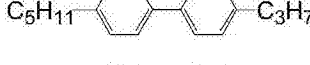
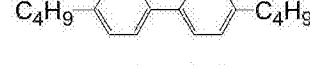
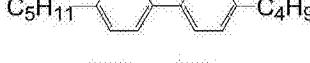
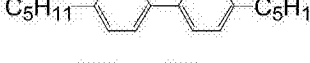
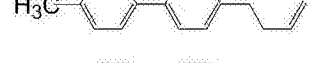
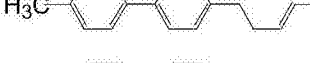
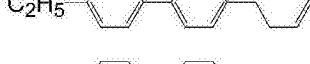
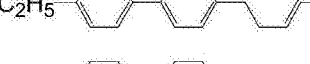
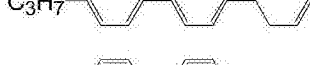



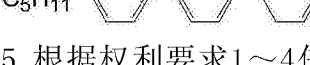

优选地,所述通式III所代表的化合物选自IIIA~IIIC中的一种或多种:



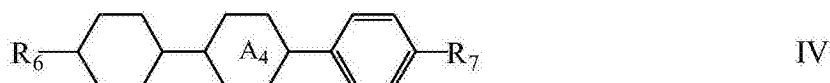
所述IIIA~IIIC中,  $R_4$ 代表 $C_1 \sim C_7$ 的直链烷基;  $R_5$ 代表 $C_1 \sim C_7$ 的直链烷基、直链烷氧基或 $C_2 \sim C_7$ 的直链烯基;

更优选地,通式III所代表的化合物选自式IIIA1~IIIA34、IIIB1~IIIB24、IIIC1~IIIC24所代表的化合物的一种或几种:

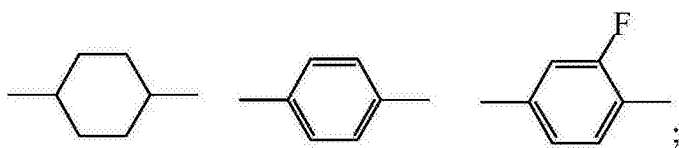


	III B7		III B8
	III B9		III B10
	III B11		III B12
	III B13		III B14
	III B15		III B16
	III B17		III B18
	III B19		III B20
	III B21		III B22
	III B23		III B24
	III C1		III C2
	III C3		III C4
	III C5		III C6
	III C7		III C8
	III C9		III C10
	III C11		III C12
	III C13		III C14
	III C15		III C16
	III C17		III C18
	III C19		III C20
	III C21		III C22
	III C23		III C24。

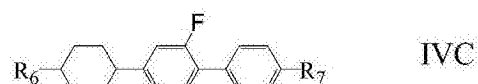
5. 根据权利要求1~4任意一项所述的组合物,其特征在于,还包含一种或多种选自通式IV结构的化合物;所述通式IV具体为:



所述通式IV中,  $R_6$ 、 $R_7$ 各自独立地代表 $C_1 \sim C_{12}$ 的直链烷基, 其中一个或多个不相邻的 $CH_2$ 可以被O或 $CH=CH$ 取代; 环 $A_4$ 选自以下结构:

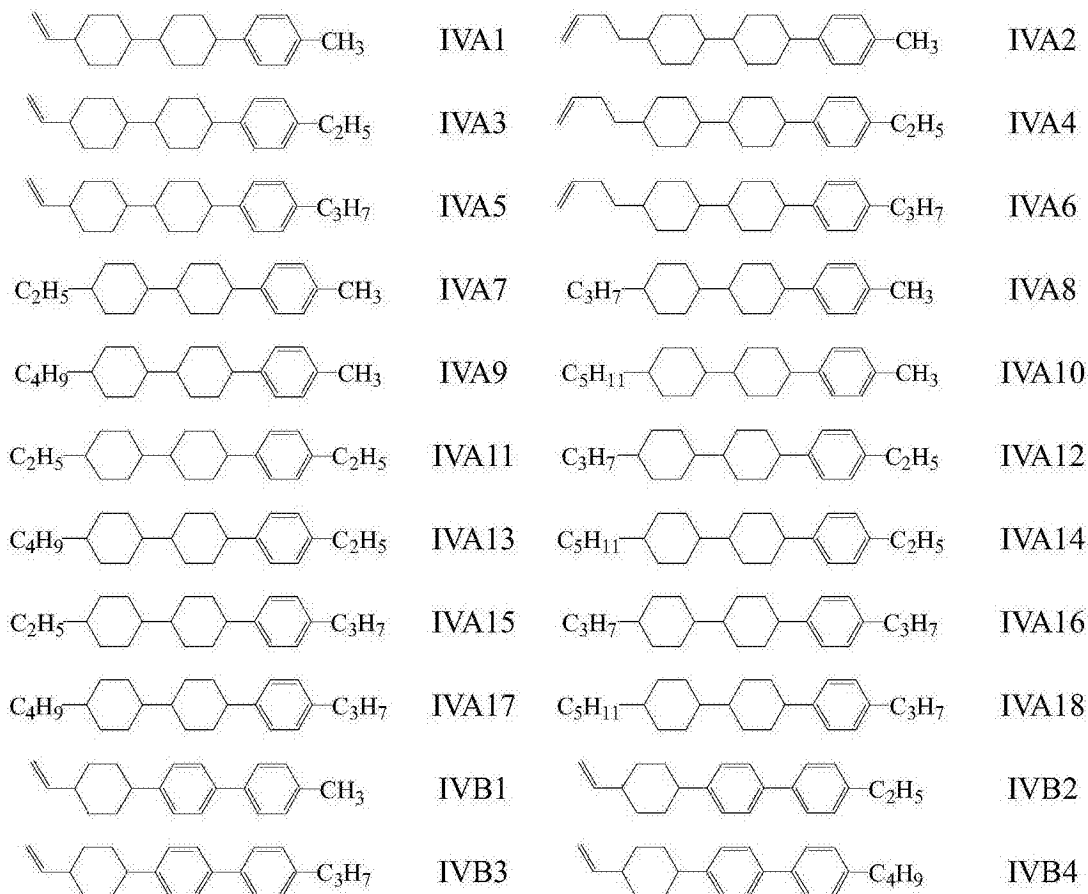


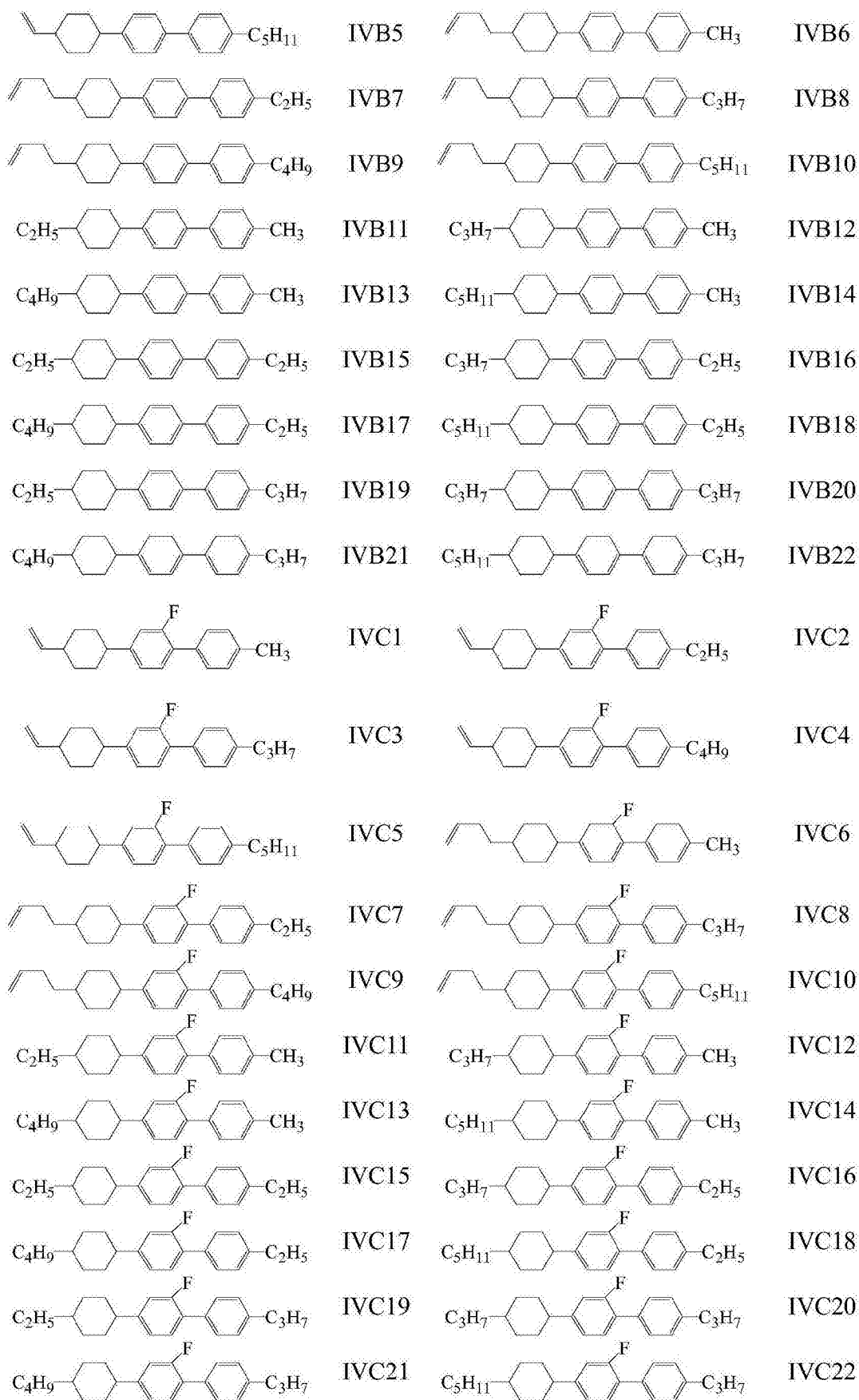
优选地, 通式IV所代表的化合物选自式IVA~IVC所述化合物的一种或多种:



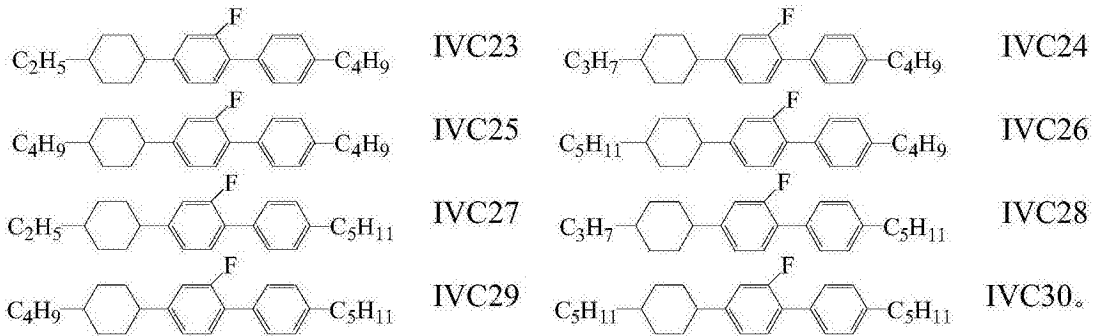
所述IVA~IVC中,  $R_6$ 代表 $C_2 \sim C_{10}$ 的直链烷基或直链烯基;  $R_7$ 代表 $C_1 \sim C_8$ 的直链烷基;

更优选地, 通式IV所代表化合物选自IVA1~IVA18、IVB1~IVB22、IVC1~IVC30结构中的一种或多种:

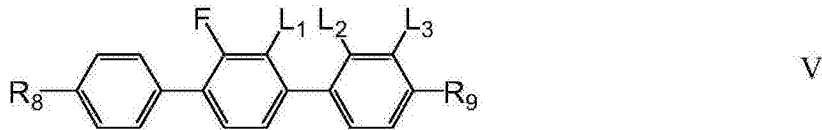






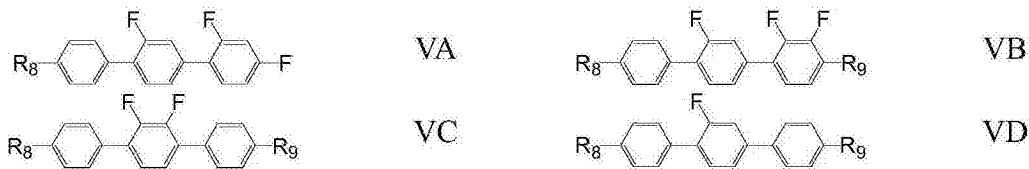


6. 根据权利要求1~5任意一项所述的组合物,其特征在于,还包含一种或多种选自通式V的化合物;所述通式V具体为:



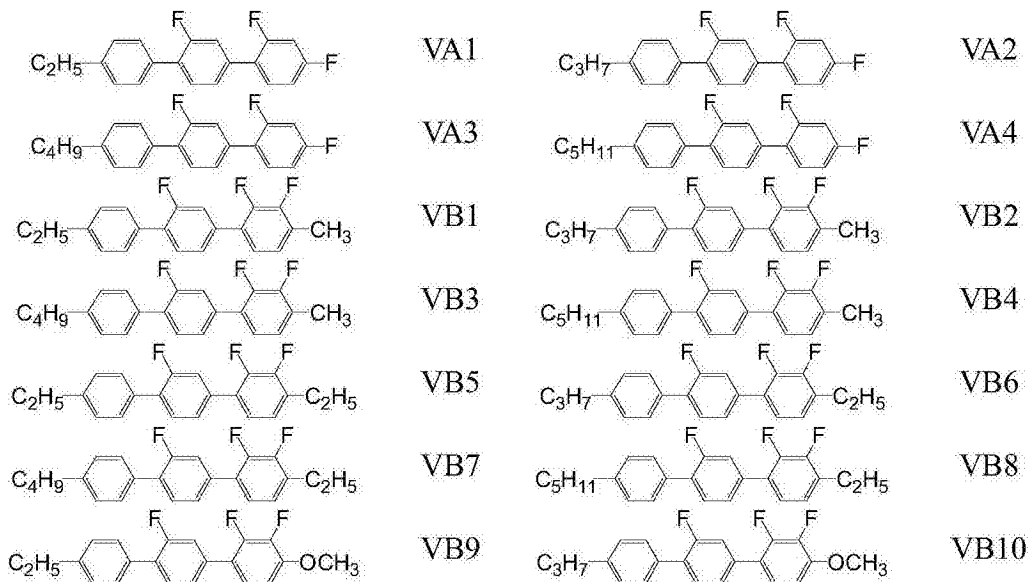
所述通式V中,R<sub>8</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>的直链烷基或C<sub>2</sub>~C<sub>12</sub>的直链烯基;R<sub>9</sub>代表F、C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>12</sub>的直链烯基;L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>各自独立地代表H或F;

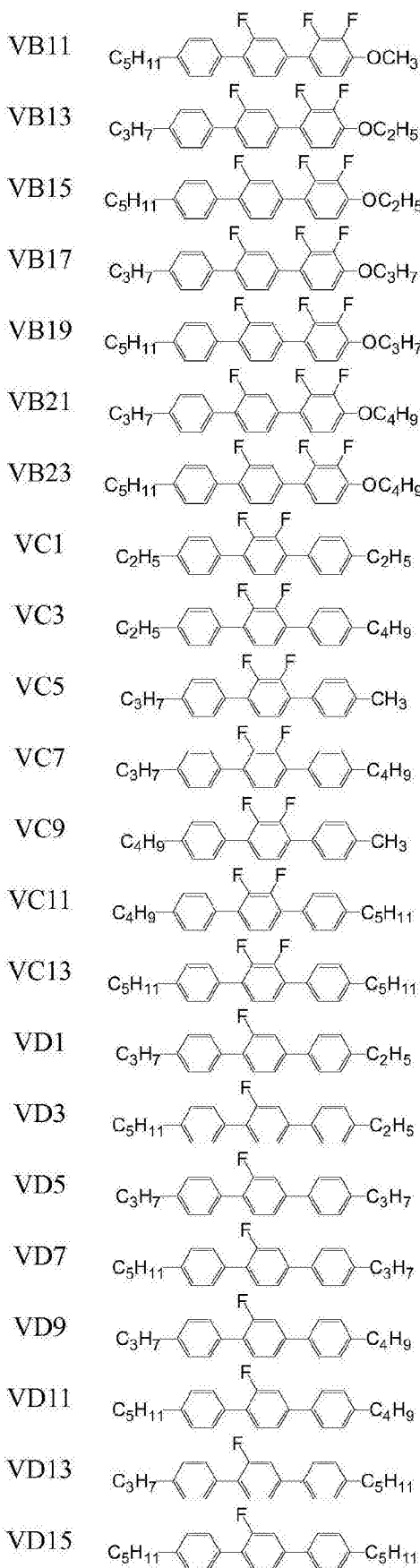
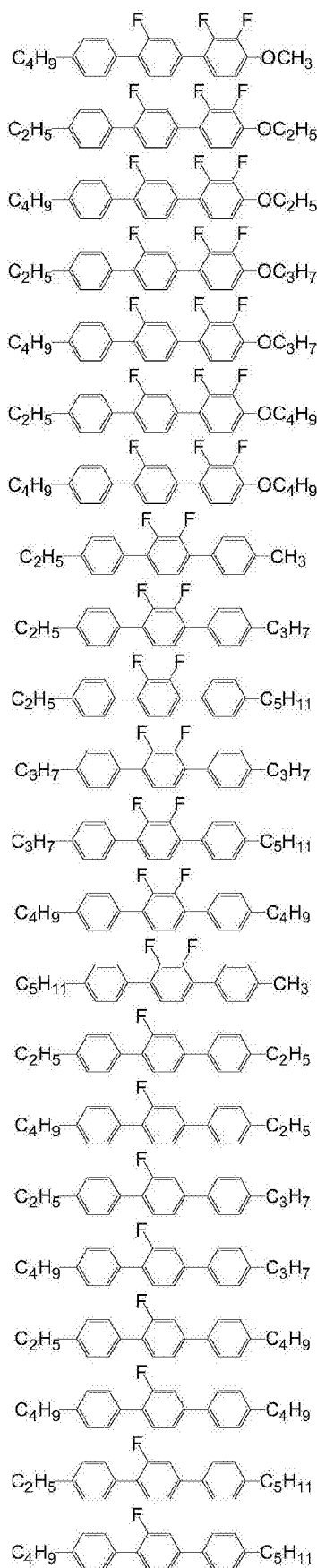
优选地,通式V的化合物选自VA~VD中的一种或多种;



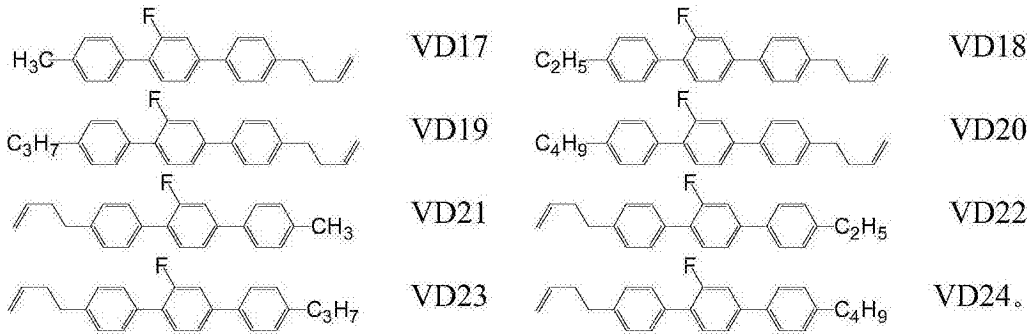
所述VA~VD中,R<sub>8</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基或C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>的直链烯基;R<sub>9</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>的直链烯基;

更优选地,通式V所代表的化合物选自式VA1~VA4、VB1~VB4、VC1~VC4、VD1~VD4中的一种或多种:





VB12  
VB14  
VB16  
VB18  
VB20  
VB22  
VB24  
VC2  
VC4  
VC6  
VC8  
VC10  
VC12  
VC14  
VD2  
VD4  
VD6  
VD8  
VD10  
VD12  
VD14  
VD16



7. 根据权利要求1~6任意一项所述的组合物,其特征在于,所提供的液晶组合物包括以下组分:

- (1) 5~70%通式I所代表的化合物;
- (2) 1~40%通式II所代表的化合物;
- (3) 5~65%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~35%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~30%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 10~60%通式I所代表的化合物;
- (2) 5~35%通式II所代表的化合物;
- (3) 10~55%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~30%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~20%通式V所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 15~57%通式I所代表的化合物;
- (2) 10~28%通式II所代表的化合物;
- (3) 15~53%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~25%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~15%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 30~60%通式I所代表的化合物;
- (2) 10~30%通式II所代表的化合物;
- (3) 10~50%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~25%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~20%通式V所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 30~57%通式I所代表的化合物;
- (2) 11~24%通式II所代表的化合物;
- (3) 15~47%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~21%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~15%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 10~45%通式I所代表的化合物;
- (2) 8~35%通式II所代表的化合物;
- (3) 20~55%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~30%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~20%通式V所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 15~38%通式I所代表的化合物;
- (2) 10~28%通式II所代表的化合物;
- (3) 24~53%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~25%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~15%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 10~50%通式I所代表的化合物;
- (2) 8~20%通式II所代表的化合物;
- (3) 25~55%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~30%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~20%通式V所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 15~46%通式I所代表的化合物;
- (2) 10~20%通式II所代表的化合物;
- (3) 27~53%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~25%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~15%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 20~60%通式I所代表的化合物;
- (2) 15~35%通式II所代表的化合物;
- (3) 10~50%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~25%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~20%通式V所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 23~60%通式I所代表的化合物;
- (2) 15~28%通式II所代表的化合物;
- (3) 15~46%通式III所代表的化合物;
- (4) 0~21%通式IV所代表的化合物;
- (5) 0~15%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- (1) 10~45%通式I所代表的化合物;
- (2) 8~35%通式II所代表的化合物;
- (3) 20~55%通式III所代表的化合物;

(4) 1~30%通式IV所代表的化合物;

(5) 0~15%通式V所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 15~37%通式I所代表的化合物;

(2) 10~28%通式II所代表的化合物;

(3) 24~53%通式III所代表的化合物;

(4) 7~25%通式IV所代表的化合物;

(5) 0~11%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 35~60%通式I所代表的化合物;

(2) 10~30%通式II所代表的化合物;

(3) 10~45%通式III所代表的化合物;

(4) 0~20%通式V所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 37~57%通式I所代表的化合物;

(2) 15~24%通式II所代表的化合物;

(3) 15~43%通式III所代表的化合物;

(4) 0~15%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 30~60%通式I所代表的化合物;

(2) 10~26%通式II所代表的化合物;

(3) 10~35%通式III所代表的化合物;

(4) 0~15%通式IV所代表的化合物;

(5) 1~20%通式V所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 32~57%通式I所代表的化合物;

(2) 15~23%通式II所代表的化合物;

(3) 15~32%通式III所代表的化合物;

(4) 0~11%通式IV所代表的化合物;

(5) 5~15%通式V所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 10~60%通式I所代表的化合物;

(2) 8~30%通式II所代表的化合物;

(3) 15~55%通式III所代表的化合物;

(4) 0~30%通式IV所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 15~57%通式I所代表的化合物;

(2) 10~28%通式II所代表的化合物;

(3) 19~53%通式III所代表的化合物;

(4) 0~25%通式IV所代表的化合物;

优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 35~60%通式I所代表的化合物;

(2) 15~26%通式II所代表的化合物;

(3) 15~50%通式III所代表的化合物;

更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 37~57%通式I所代表的化合物;

(2) 19~24%通式II所代表的化合物;

(3) 19~43%通式III所代表的化合物。

8. 根据权利要求7所述的组合物,其特征在于,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 15~57%通式I所代表的化合物;

(2) 10~28%通式II所代表的化合物;

(3) 15~53%通式III所代表的化合物;

(4) 0~25%通式IV所代表的化合物;

(5) 0~15%通式V所代表的化合物;

或,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 37~57%通式I所代表的化合物;

(2) 19~24%通式II所代表的化合物;

(3) 19~43%通式III所代表的化合物;

或,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 15~47%通式I所代表的化合物;

(2) 10~28%通式II所代表的化合物;

(3) 27~53%通式III所代表的化合物;

(4) 5.5~25%通式IV所代表的化合物;

或,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 38~57%通式I所代表的化合物;

(2) 15~23%通式II所代表的化合物;

(3) 15~32%通式III所代表的化合物;

(4) 5~15%通式V所代表的化合物;

或,所述液晶组合物包括以下组分:

(1) 32~34%通式I所代表的化合物;

(2) 15~23%通式II所代表的化合物;

(3) 24~31%通式III所代表的化合物;

(4) 11%通式IV所代表的化合物;

(5) 8~11%通式V所代表的化合物。

9. 根据权利要求7或8所述的组合物,其特征在于,所述液晶组合物中,各组分的百分比之和为100%。

10. 权利要求1~9任意一项所述液晶组合物在液晶显示装置中的应用,优选在快响应液晶显示装置中的应用,更优选在VA/MVA/PVA/PSVA等VA类显示器、IPS模式显示器或FFS模

式显示器中的应用。

## 一种含有氟代乙氧基化合物的液晶组合物及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于液晶材料及其应用领域,涉及一种液晶组合物,具体地说是一种向列相液晶组合物,确切地说本发明所提供的液晶组合物具有负的介电各向异性,更确切地说本发明所提供的液晶组合物含有一种氟取代乙氧基化合物。

### 背景技术

[0002] 目前,液晶在信息显示领域得到了广泛应用,同时在光通讯中的应用也取得了一定的进展(S.T.Wu,D.K.Yang.Reflective Liquid Crystal Displays.Wiley,2001)。近几年,液晶化合物的应用领域已经显著拓宽到各类显示器件、电光器件、电子元件、传感器等,向列型液晶化合物已经在平板显示器中得到最为广泛的应用,特别是用于TFT有源矩阵的系统中。

[0003] 液晶显示伴随液晶的发现经历了漫长的发展道路。1888年奥地利植物学家Friedrich Reinitzer发现了第一种液晶材料安息香酸胆固醇(cholesteryl benzoate)。1917年Manguin发明了摩擦定向法,用以制作单畴液晶和研究光学各向异性。1909年E.Bose建立了攒动(Swarm)学说,并得到L.S.Ormstein及F.Zernike等人的实验支持(1918年),后经De Gennes论述为统计性起伏。G.W.Oseen和H.Zocher在1933年创立连续体理论,并得到F.C.Frank完善(1958年)。M.Born(1916年)和K.Lichtennecker(1926年)发现并研究了液晶的介电各向异性。1932年,W.Kast据此将向列相分为正、负性两大类。1927年,V.Freedericksz和V.Zolinao发现向列相液晶在电场或磁场作用下,发生形变并存在电压阈值(Freedericksz转变)。这一发现为液晶显示器的制作提供了依据。

[0004] 1968年美国RCA公司R.Williams发现向列相液晶在电场作用下形成条纹畴,并有光散射现象。G.H.Heilmeir随即将其发展成动态散射显示模式,并制成世界上第一个液晶显示器(LCD)。七十年代初,Helfrich及Schadt发明了TN原理,人们利用TN光电效应和集成电路相结合,将其做成显示器件(TN-LCD),为液晶的应用开拓了广阔的前景。七十年代以来,由于大规模集成电路和液晶材料的发展,液晶在显示方面的应用取得了突破性的发展,1983~1985年T.Scheffer等人先后提出超扭曲向列相(Super Twisred Nematic:STN)模式以及P.Brody在1972年提出的有源矩阵(Active matrix:AM)方式被重新采用。传统的TN-LCD技术已发展为STN-LCD及TFT-LCD技术,尽管STN的扫描线数可达768行以上,但是当温度升高时仍然存在着响应速度、视角以及灰度等问题,因此大面积、高信息量、彩色显示大多采用有源矩阵显示方式。TFT-LCD已经广泛用于直视型电视、大屏幕投影电视、计算机终端显示和某些军用仪表显示,相信TFT-LCD技术具有更为广阔的应用前景。

[0005] 其中“有源矩阵”包括两种类型:1、在作为基片的硅晶片上的OMS(金属氧化物半导体)或其它二极管。2、在作为基片的玻璃板上的薄膜晶体管(TFT)。

[0006] 单晶硅作为基片材料限制了显示尺寸,因为各部分显示器件甚至模块组装在其结合处出现许多问题。因而,第二种薄膜晶体管是具有前景的有源矩阵类型,所利用的光电效应通常是TN效应。TFT包括化合物半导体,如Cdse,或以多晶或无定形硅为基础的TFT。



[0007] 负性液晶最早于上世纪80年代末提出,其主要用于VA模式,其主要优点在于对比度高,主要缺点是视角小,响应时间慢。随着显示技术的发展,MVA、PVA、PSVA等技术相继出现,解决了响应时间和视角的问题。近年来,随着触摸屏成为移动设备市场主流,IPS和FFS类硬屏显示器有着先天的优势,IPS和FFS类显示器既可以使用正性液晶,也可以使用负性液晶,由于该类显示器中存在的弯曲电场,正性液晶沿着电场线方向排列,从而导致分子弯曲,以及于透过率下降;负性液晶垂直于电场线方向排列,因而透过率会大幅提升,是目前提升透过率、降低背光功耗最好的方法。但负性液晶存在的响应时间问题是目前遇到的重大难题,利用负性液晶的FFS显示器相对于正性液晶的FFS显示器响应时间慢50%或更多。因此,如何提升负性液晶的响应时间成为目前的核心问题。

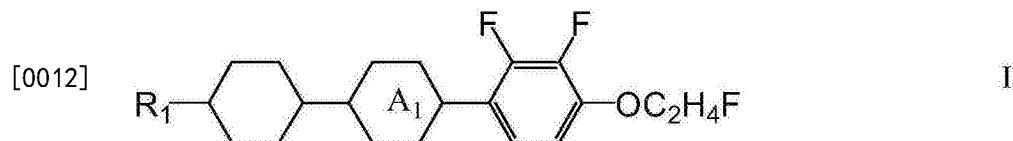
[0008] 具体地,液晶显示器的响应时间取决于 $[(d^2\gamma_1)/K]_{\text{eff}}$  ( $d$ 为液晶层厚度, $\gamma_1$ 为液晶旋转粘度, $K_{\text{eff}}$ 为有效弹性常数),因此,降低旋转粘度、降低液晶层厚度和提升弹性常数均可以达到改善响应时间的目的,液晶层厚度取决于液晶显示器的设计;对于液晶组合物,降低旋转粘度和液晶厚度最有效。

[0009] 本发明所提供的液晶组合物具有低的旋转粘度,可有效地降低液晶显示器的响应时间。

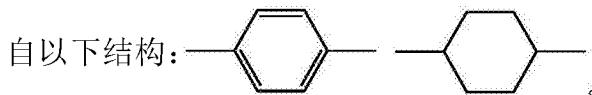
## 发明内容

[0010] 本发明的目的是克服现有技术的缺陷,提供一种含有氟代乙氧基化合物的液晶组合物,其中包含至少一种通式I所代表的化合物以及至少一种通式II所代表的化合物。

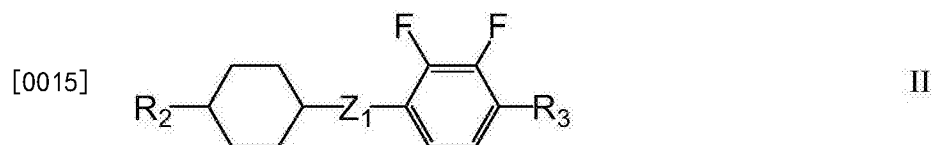
[0011] 所述通式I具体为:



[0013] 所述通式I中, $R_1$ 代表 $C_1\sim C_{12}$ 的直链烷基、直链烷氧基或 $C_2\sim C_{12}$ 的直链烯基;环 $A_1$ 选自以下结构:



[0014] 所述通式II具体为:



[0016] 所述通式II中, $R_2$ 、 $R_3$ 各自独立地代表 $C_1\sim C_{12}$ 的直链烷基、直链烷氧基或 $C_2\sim C_{12}$ 的直链烯基; $Z_1$ 代表甲氧基或亚乙基。

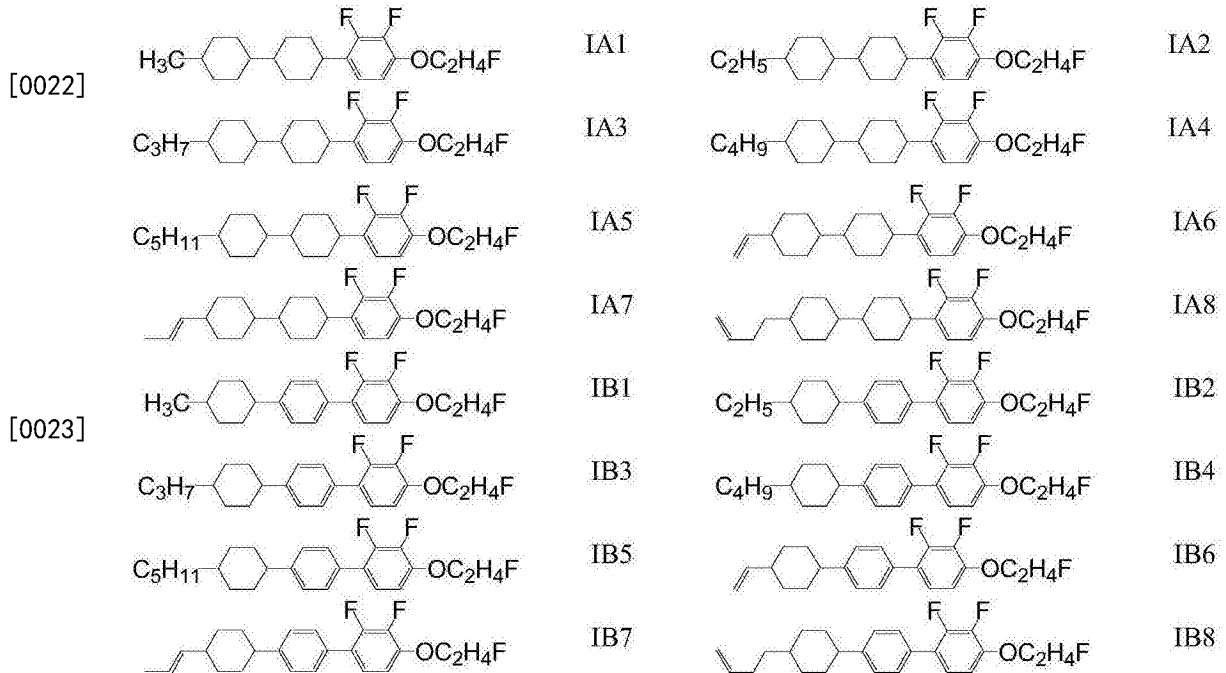
[0017] 本发明提供的通式I所代表的化合物为含有2,3-二氟苯结构以及末端氟代乙氧基的液晶化合物,该类化合物具有较大的负介电各向异性和高的清亮点。本发明提供的液晶组合物中,各液晶组分之和为100%。通式I所述化合物在组合物中的含量优选为5~70%,更优选为10~60%、15~57%、30~60%、30~57%、10~45%、15~38%、10~50%、15~46%、20~60%、23~60%、10~45%、15~37%、35~60%、37~57%、30~60%、32~57%、10~60%、35~60%、15~47%、38~57%或32~34%。

[0018] 优选地,通式I所代表的化合物选自式IA~式IB所代表的化合物的一种或几种:



[0020] 所述IA~IB中,R<sub>1</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基、C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>的直链烯基;优选为C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>的直链烷基或C<sub>2</sub>~C<sub>5</sub>的直链烯基。

[0021] 作为本发明的优选方案,通式I所代表的化合物选自式IA1~IA8、IB1~IB8中一种或几种:



[0024] 本发明所提供的通式II所代表的化合物为两环具有2,3-二氟-1,4-苯基的液晶化合物,该类化合物具有大的介电各向异性、低的旋转粘度和优异的互溶性。本发明提供的液晶组合物中,各液晶组分之和为100%。通式II所述化合物在组合物中的含量优选为1~40%,更优选为5~35%、10~28%、10~30%、11~24%、8~35%、8~20%、10~20%、15~35%、15~28%、8~35%、15~24%、10~26%、15~23%、8~30%、15~26%或19~24%。

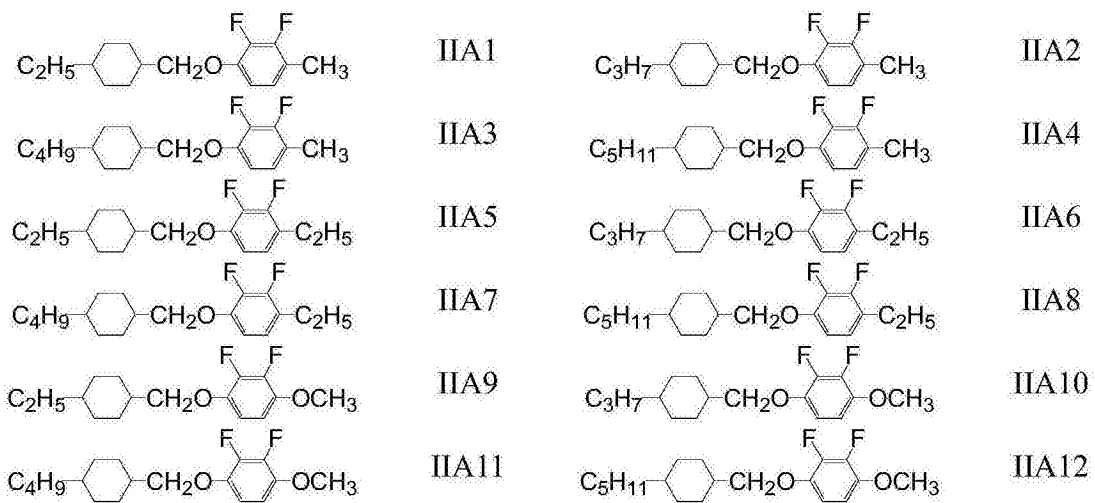
[0025] 优选地,本发明所提供的通式II的化合物选自IIA和IIB中的一种或多种:



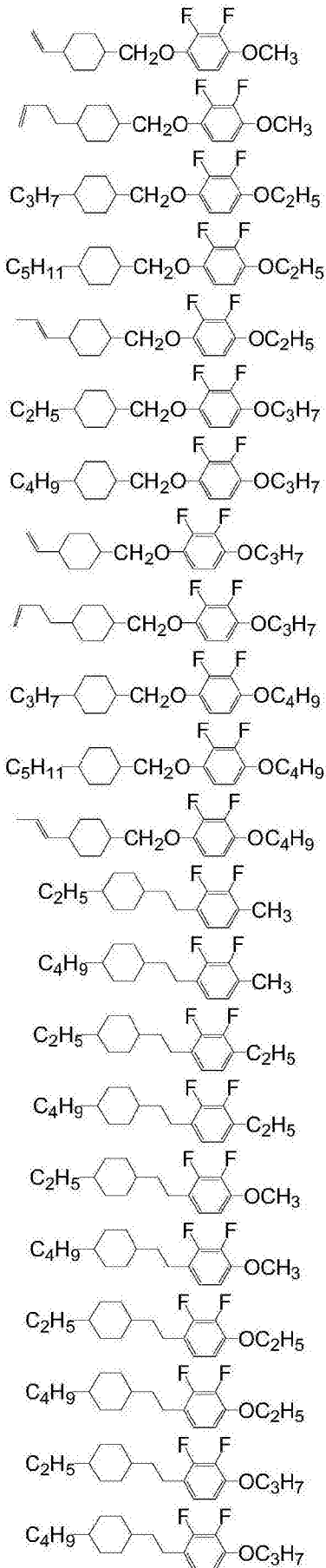
[0027] 所述IIA、IIB中,R<sub>2</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基或C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>的直链烯基,优选为C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>的直链烷基或C<sub>2</sub>~C<sub>5</sub>的直链烯基;R<sub>3</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基或直链烷氧基,优选为C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>的直链烷基或直链烷氧基。

[0028] 作为本发明的优选方案,通式II的化合物选自IIA1~IIA36、IIB1~IIB24中的一种或多种:

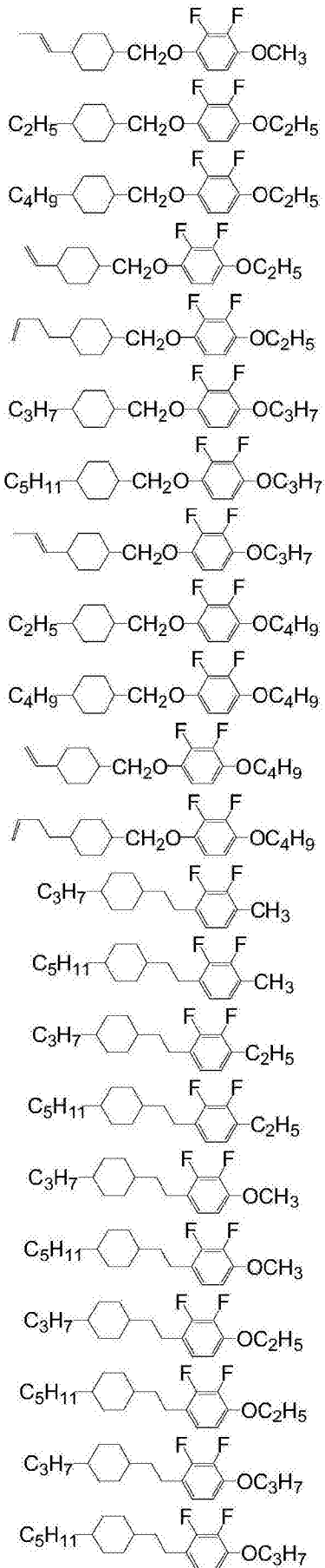
[0029]



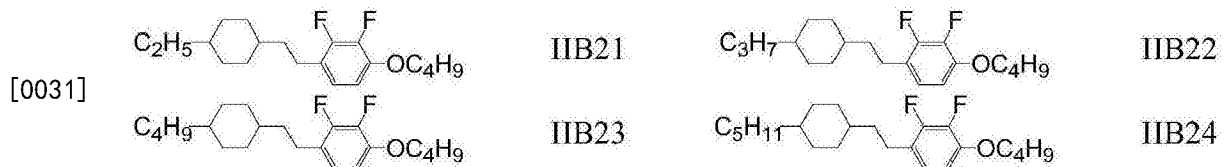
[0030]



IIA13  
IIA15  
IIA17  
IIA19  
IIA21  
IIA23  
IIA25  
IIA27  
IIA29  
IIA31  
IIA33  
IIA35  
IIB1  
IIB3  
IIB5  
IIB7  
IIB9  
IIB11  
IIB13  
IIB15  
IIB17  
IIB19

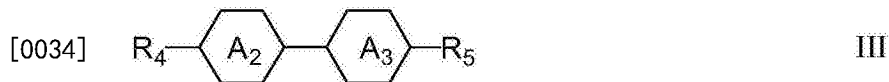


IIA14  
IIA16  
IIA18  
IIA20  
IIA22  
IIA24  
IIA26  
IIA28  
IIA30  
IIA32  
IIA34  
IIA36  
IIB2  
IIB4  
IIB6  
IIB8  
IIB10  
IIB12  
IIB14  
IIB16  
IIB18  
IIB20



[0032] 本发明所提供的液晶组合物中还可以进一步包含一种或多种通式III的化合物。本发明提供的通式III所代表的化合物为双环结构,具有低的旋转粘度和优良的互溶性特点。本发明提供的液晶组合物中,各液晶组分之和为100%。通式III所述化合物在组合物中的含量优选为5~65%,更优选为10~55%、15~53%、10~50%、15~47%、20~55%、24~53%、25~55%、27~53%、15~46%、20~55%、10~45%、15~43%、10~35%、15~32%、15~55%、19~53%、15~50%、19~43%、15~53%或24~31%。

[0033] 所述通式III具体为:



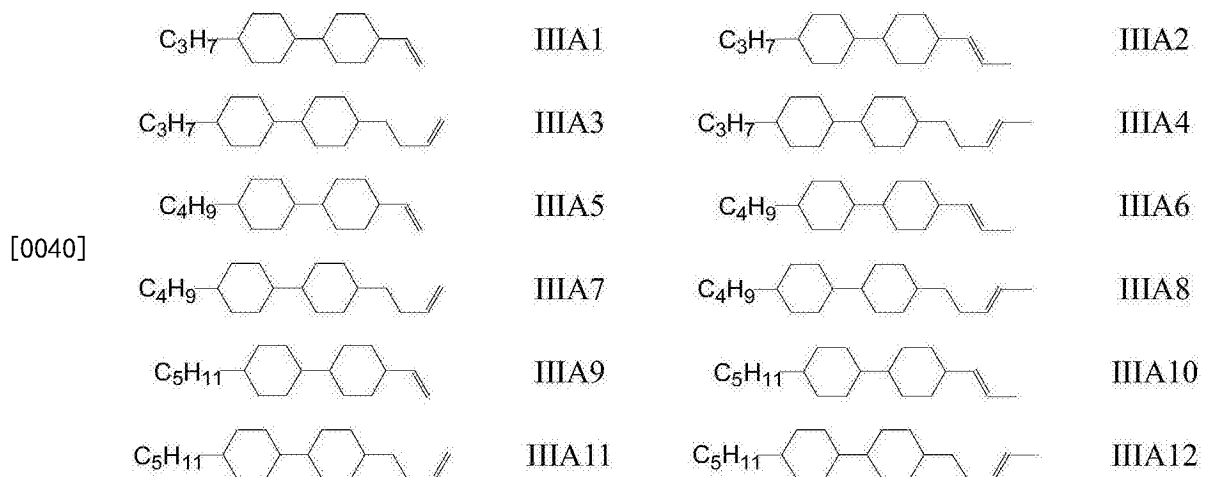
[0035] 所述通式III中,R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>各自独立地代表C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>12</sub>的直链烯基;环A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>各自独立地代表反式1,4-环己基或1,4亚苯基。

[0036] 优选地,所述通式III所代表的化合物选自IIIA~IIIC中的一种或多种:

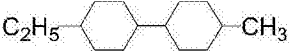
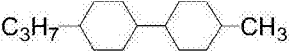
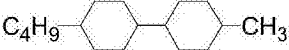
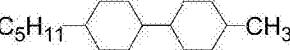


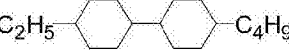
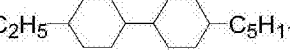
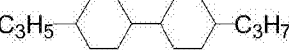
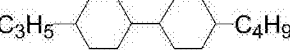
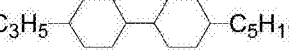
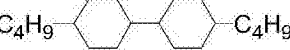
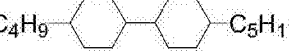
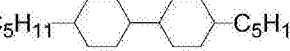
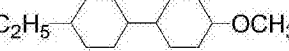
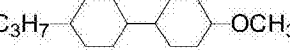

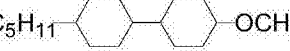
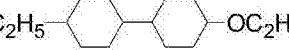
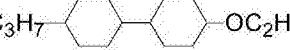
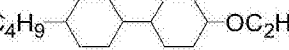
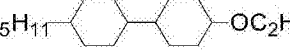


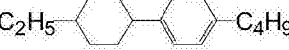
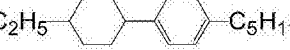
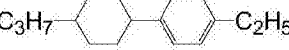
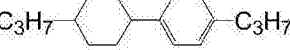
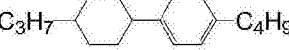
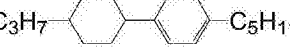
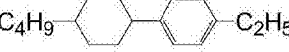
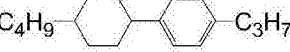
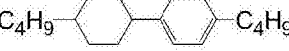
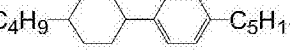
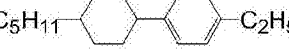
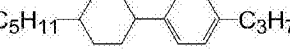
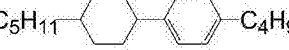
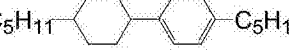
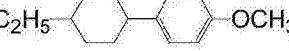
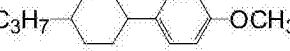
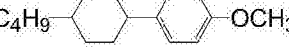
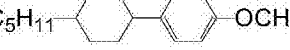
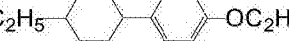
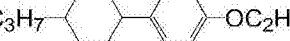


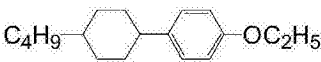
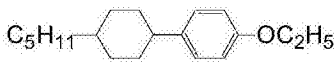
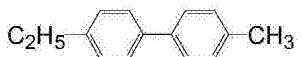
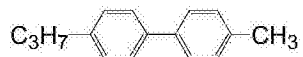
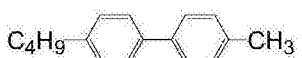
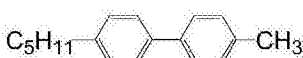

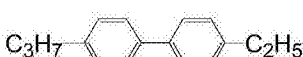

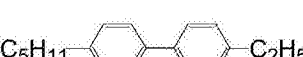

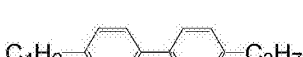







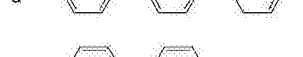

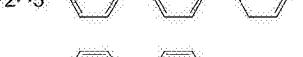

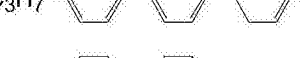
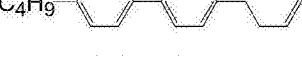
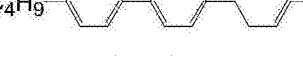
[0038] 所述IIIA~IIIC中,R<sub>4</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基,优选为C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>的直链烷基;R<sub>5</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>的直链烯基,优选为C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>5</sub>的直链烯基。

[0039] 作为本发明的优选方案,通式III所代表的化合物选自式IIIA1~IIIA34、IIIB1~IIIB24、IIIC1~IIIC24所代表的化合物的一种或几种:



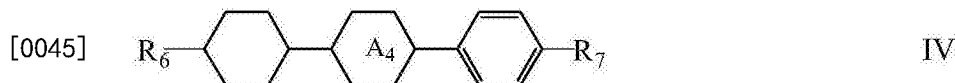
[0041]

	IIIA13		IIIA14
	IIIA15		IIIA16
	IIIA17		IIIA18
	IIIA19		IIIA20
	IIIA21		IIIA22
	IIIA23		IIIA24
	IIIA25		IIIA26
	IIIA27		IIIA28
	IIIA29		IIIA30
	IIIA31		IIIA32
	IIIA33		IIIA34
	IIIB1		IIIB2
	IIIB3		IIIB4
	IIIB5		IIIB6
	IIIB7		IIIB8
	IIIB9		IIIB10
	IIIB11		IIIB12
	IIIB13		IIIB14
	IIIB15		IIIB16
	IIIB17		IIIB18
	IIIB19		IIIB20
	IIIB21		IIIB22

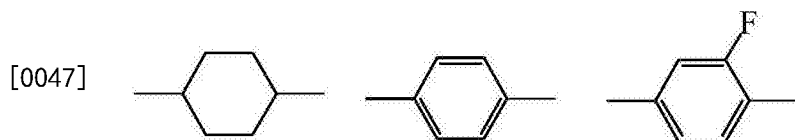
		III B23		III B24
		III C1		III C2
		III C3		III C4
		III C5		III C6
		III C7		III C8
		III C9		III C10
[0042]		III C11		III C12
		III C13		III C14
		III C15		III C16
		III C17		III C18
		III C19		III C20
		III C21		III C22
		III C23		III C24

[0043] 本发明所提供的液晶组合物还可进一步包含一种或多种选自通式IV结构的化合物。通式IV所代表的化合物为非极性三环化合物，该类单体具有高的清亮点和大的弹性常数，有利于提高液晶组合物的弹性常数。本发明提供的液晶组合物中，各液晶组分之和为100%。通式IV所述化合物在组合物中的含量优选为0~35%，更优选为0~30%、0~25%、0~21%、1~30%、7~25%、0~15%、0~11%、5.5~25%或11%。

[0044] 所述通式IV具体为：



[0046] 所述通式IV中，R<sub>6</sub>、R<sub>7</sub>各自独立地代表C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>的直链烷基，其中一个或多个不相邻的CH<sub>2</sub>可以被O或CH=CH取代；环A<sub>4</sub>选自以下结构：

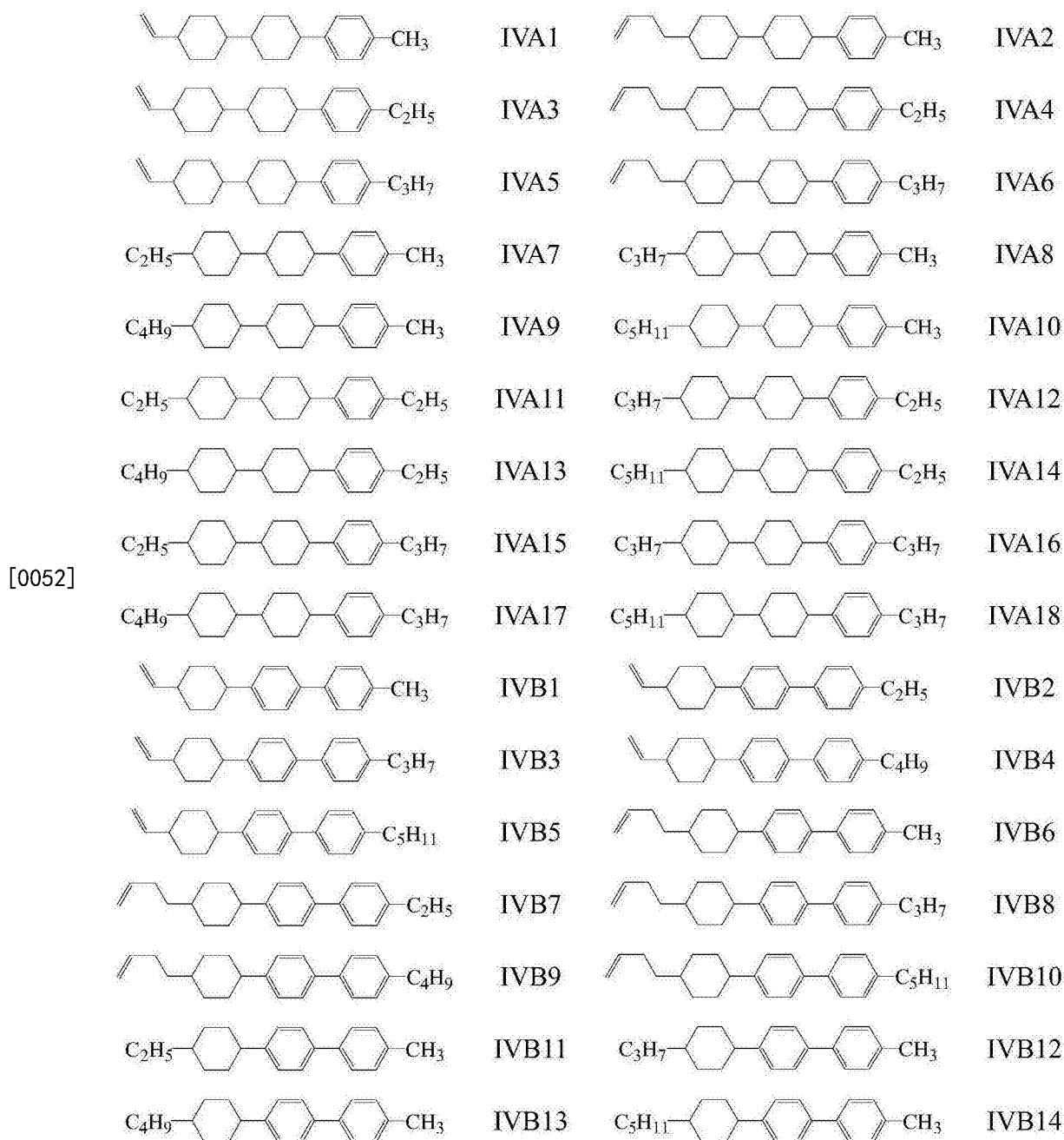


[0048] 优选地，通式IV所代表的化合物选自式IVA~IVC所述化合物的一种或多种：

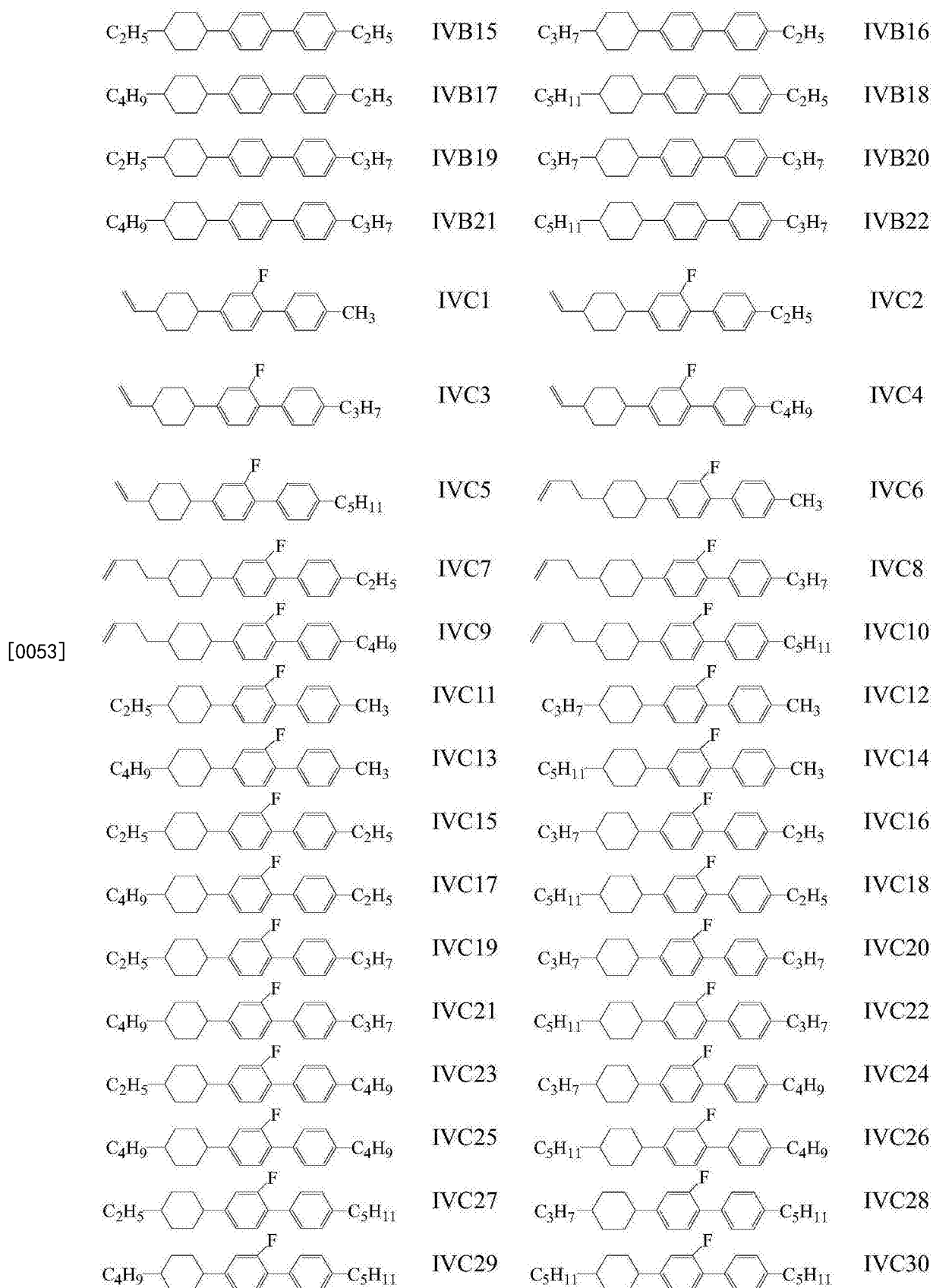


[0050] 所述IVA~IVC中, R<sub>6</sub>代表C<sub>2</sub>~C<sub>10</sub>的直链烷基或直链烯基, 优选为C<sub>2</sub>~C<sub>5</sub>的直链烷基或直链烯基; R<sub>7</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>8</sub>的直链烷基, 优选为C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>的直链烷基。

[0051] 作为本发明的优选方案, 通式IV所代表化合物选自IVA1~IVA18、IVB1~IVB22、IVC1~IVC30结构中的一种或多种:



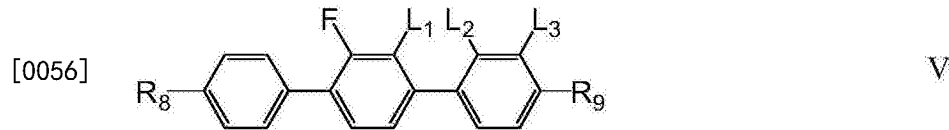




[0053] 本发明所提供的液晶组合物还可进一步包含一种或多种选自通式V的化合物。通式V所代表的化合物为三联苯化合物，该类化合物具有大的光学各向异性，可有效提升液晶组合物的光学各向异性。本发明提供的液晶组合物中，各液晶组分之一和为100%。通式V所述

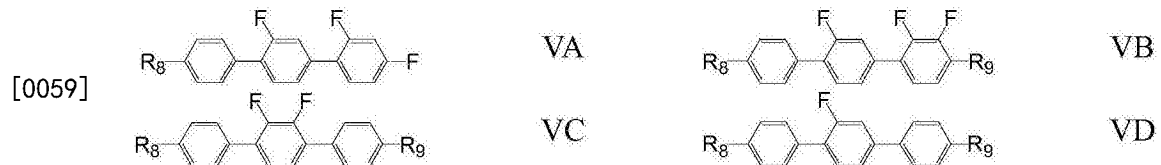
化合物在组合物中的含量优选为0~30%，更优选为0~20%、0~15%、0~11%、1~20%、5~15%或8~11%。

[0055] 所述通式V具体为：



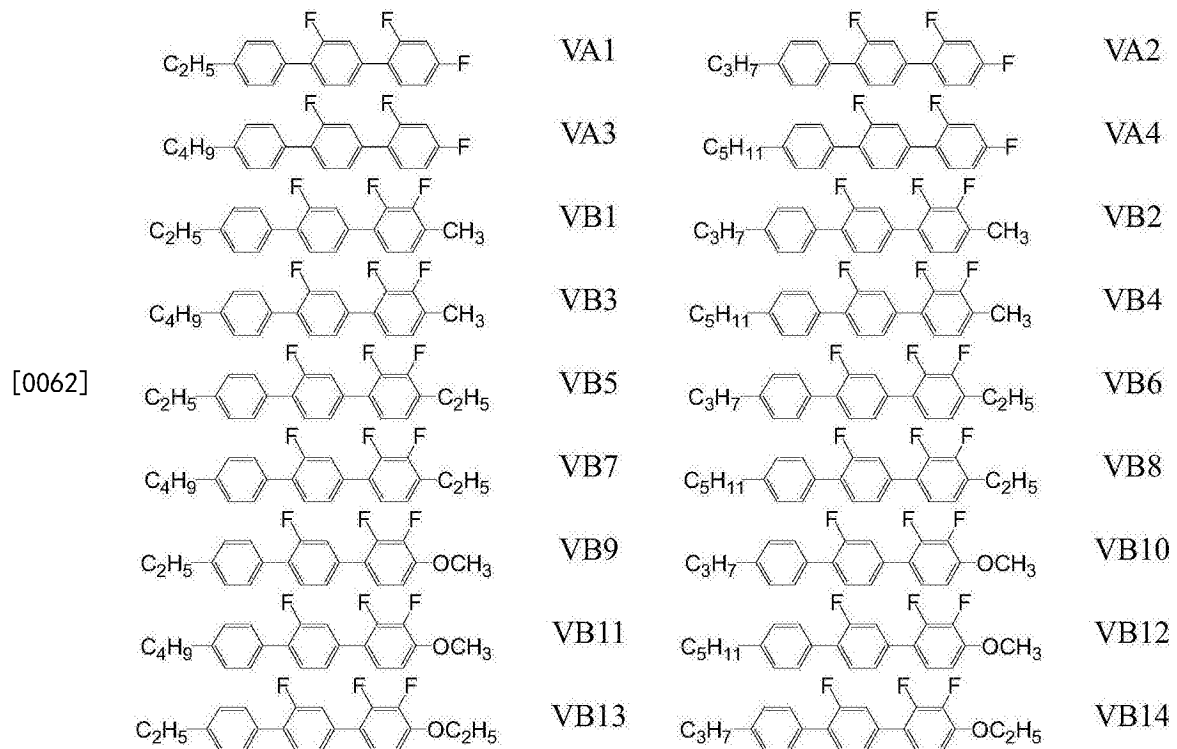
[0057] 所述通式V中，R<sub>8</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>的直链烷基或C<sub>2</sub>~C<sub>12</sub>的直链烯基；R<sub>9</sub>代表F、C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>12</sub>的直链烯基；L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>各自独立地代表H或F，优选L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>不同时为H。

[0058] 优选地，通式V的化合物选自VA~VD中的一种或多种；

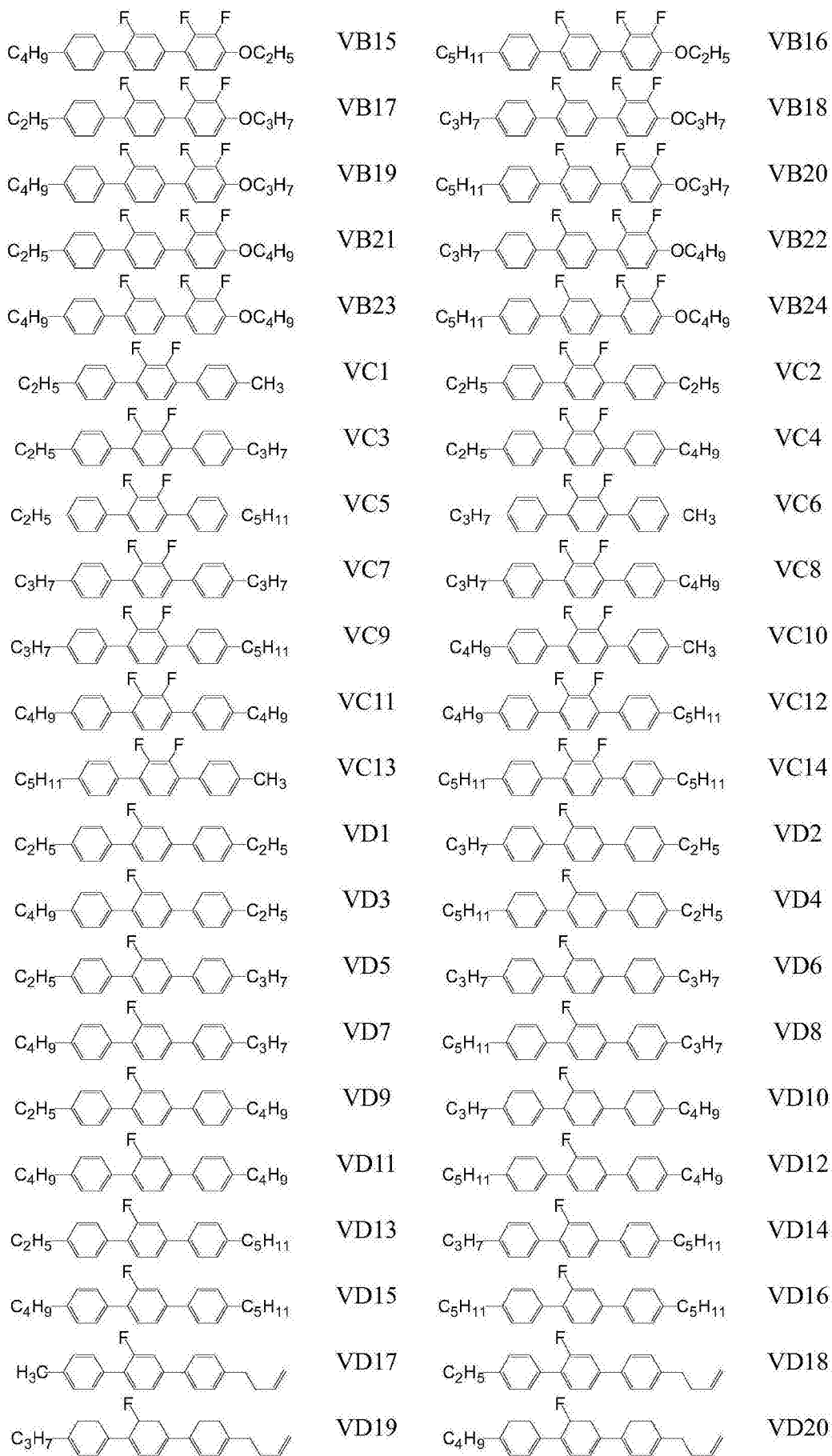


[0060] 所述VA~VD中，R<sub>8</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基或C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>的直链烯基，优选为C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>的直链烷基或C<sub>2</sub>~C<sub>5</sub>的直链烯基；R<sub>9</sub>代表C<sub>1</sub>~C<sub>7</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>的直链烯基，优选为C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>的直链烷基、直链烷氧基或C<sub>2</sub>~C<sub>5</sub>的直链烯基。

[0061] 作为本发明的优选方案，通式V所代表的化合物选自式VA1~VA4、VB1~VB24、VC1~VC14、VD1~VD24中的一种或多种：



[0063]





[0065] 为了确保各组分之间实现协同作用,提高所述液晶材料的综合效果,本发明进一步对所述液晶材料的中各组分的用量进行优选。

[0066] 具体的而言,本发明所提供的液晶组合物包括以下组分:

- [0067] (1) 5~70%通式I所代表的化合物;  
 [0068] (2) 1~40%通式II所代表的化合物;  
 [0069] (3) 5~65%通式III所代表的化合物;  
 [0070] (4) 0~35%通式IV所代表的化合物;  
 [0071] (5) 0~30%通式V所代表的化合物。

[0072] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- [0073] (1) 10~60%通式I所代表的化合物;  
 [0074] (2) 5~35%通式II所代表的化合物;  
 [0075] (3) 10~55%通式III所代表的化合物;  
 [0076] (4) 0~30%通式IV所代表的化合物;  
 [0077] (5) 0~20%通式V所代表的化合物。

[0078] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

- [0079] (1) 15~57%通式I所代表的化合物;  
 [0080] (2) 10~28%通式II所代表的化合物;  
 [0081] (3) 15~53%通式III所代表的化合物;  
 [0082] (4) 0~25%通式IV所代表的化合物;  
 [0083] (5) 0~15%通式V所代表的化合物。

[0084] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- [0085] (1) 30~60%通式I所代表的化合物;  
 [0086] (2) 10~30%通式II所代表的化合物;  
 [0087] (3) 10~50%通式III所代表的化合物;  
 [0088] (4) 0~25%通式IV所代表的化合物;  
 [0089] (5) 0~20%通式V所代表的化合物。

[0090] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:

- [0091] (1) 30~57%通式I所代表的化合物;  
 [0092] (2) 11~24%通式II所代表的化合物;  
 [0093] (3) 15~47%通式III所代表的化合物;  
 [0094] (4) 0~21%通式IV所代表的化合物;  
 [0095] (5) 0~15%通式V所代表的化合物。

[0096] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

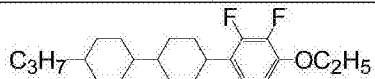
- [0097] (1) 10~45%通式I所代表的化合物;  
 [0098] (2) 8~35%通式II所代表的化合物;

- [0099] (3) 20~55%通式III所代表的化合物；
- [0100] (4) 0~30%通式IV所代表的化合物；
- [0101] (5) 0~20%通式V所代表的化合物。
- [0102] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分：
- [0103] (1) 15~38%通式I所代表的化合物；
- [0104] (2) 10~28%通式II所代表的化合物；
- [0105] (3) 24~53%通式III所代表的化合物；
- [0106] (4) 0~25%通式IV所代表的化合物；
- [0107] (5) 0~15%通式V所代表的化合物。
- [0108] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分：
- [0109] (1) 10~50%通式I所代表的化合物；
- [0110] (2) 8~20%通式II所代表的化合物；
- [0111] (3) 25~55%通式III所代表的化合物；
- [0112] (4) 0~30%通式IV所代表的化合物；
- [0113] (5) 0~20%通式V所代表的化合物。
- [0114] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分：
- [0115] (1) 15~46%通式I所代表的化合物；
- [0116] (2) 10~20%通式II所代表的化合物；
- [0117] (3) 27~53%通式III所代表的化合物；
- [0118] (4) 0~25%通式IV所代表的化合物；
- [0119] (5) 0~15%通式V所代表的化合物。
- [0120] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分：
- [0121] (1) 20~60%通式I所代表的化合物；
- [0122] (2) 15~35%通式II所代表的化合物；
- [0123] (3) 10~50%通式III所代表的化合物；
- [0124] (4) 0~25%通式IV所代表的化合物；
- [0125] (5) 0~20%通式V所代表的化合物。
- [0126] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分：
- [0127] (1) 23~60%通式I所代表的化合物；
- [0128] (2) 15~28%通式II所代表的化合物；
- [0129] (3) 15~46%通式III所代表的化合物；
- [0130] (4) 0~21%通式IV所代表的化合物；
- [0131] (5) 0~15%通式V所代表的化合物。
- [0132] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分：
- [0133] (1) 10~45%通式I所代表的化合物；
- [0134] (2) 8~35%通式II所代表的化合物；
- [0135] (3) 20~55%通式III所代表的化合物；
- [0136] (4) 1~30%通式IV所代表的化合物；
- [0137] (5) 0~15%通式V所代表的化合物。

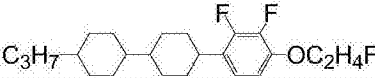
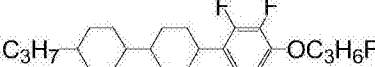
- [0138] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0139] (1) 15~37%通式I所代表的化合物;
- [0140] (2) 10~28%通式II所代表的化合物;
- [0141] (3) 24~53%通式III所代表的化合物;
- [0142] (4) 7~25%通式IV所代表的化合物;
- [0143] (5) 0~11%通式V所代表的化合物。
- [0144] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0145] (1) 35~60%通式I所代表的化合物;
- [0146] (2) 10~30%通式II所代表的化合物;
- [0147] (3) 10~45%通式III所代表的化合物;
- [0148] (4) 0~20%通式V所代表的化合物。
- [0149] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0150] (1) 37~57%通式I所代表的化合物;
- [0151] (2) 15~24%通式II所代表的化合物;
- [0152] (3) 15~43%通式III所代表的化合物;
- [0153] (4) 0~15%通式V所代表的化合物。
- [0154] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0155] (1) 30~60%通式I所代表的化合物;
- [0156] (2) 10~26%通式II所代表的化合物;
- [0157] (3) 10~35%通式III所代表的化合物;
- [0158] (4) 0~15%通式IV所代表的化合物;
- [0159] (5) 1~20%通式V所代表的化合物。
- [0160] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0161] (1) 32~57%通式I所代表的化合物;
- [0162] (2) 15~23%通式II所代表的化合物;
- [0163] (3) 15~32%通式III所代表的化合物;
- [0164] (4) 0~11%通式IV所代表的化合物;
- [0165] (5) 5~15%通式V所代表的化合物。
- [0166] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0167] (1) 10~60%通式I所代表的化合物;
- [0168] (2) 8~30%通式II所代表的化合物;
- [0169] (3) 15~55%通式III所代表的化合物;
- [0170] (4) 0~30%通式IV所代表的化合物。
- [0171] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0172] (1) 15~57%通式I所代表的化合物;
- [0173] (2) 10~28%通式II所代表的化合物;
- [0174] (3) 19~53%通式III所代表的化合物;
- [0175] (4) 0~25%通式IV所代表的化合物。
- [0176] 优选的,所述液晶组合物包括以下组分:

- [0177] (1) 35~60%通式I所代表的化合物；
- [0178] (2) 15~26%通式II所代表的化合物；
- [0179] (3) 15~50%通式III所代表的化合物。
- [0180] 更优选地,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0181] (1) 37~57%通式I所代表的化合物；
- [0182] (2) 19~24%通式II所代表的化合物；
- [0183] (3) 19~43%通式III所代表的化合物。
- [0184] 作为本发明的优选方案,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0185] (1) 15~57%通式I所代表的化合物；
- [0186] (2) 10~28%通式II所代表的化合物；
- [0187] (3) 15~53%通式III所代表的化合物；
- [0188] (4) 0~25%通式IV所代表的化合物；
- [0189] (5) 0~15%通式V所代表的化合物。
- [0190] 或,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0191] (1) 37~57%通式I所代表的化合物；
- [0192] (2) 19~24%通式II所代表的化合物；
- [0193] (3) 19~43%通式III所代表的化合物。
- [0194] 或,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0195] (1) 15~47%通式I所代表的化合物；
- [0196] (2) 10~28%通式II所代表的化合物；
- [0197] (3) 27~53%通式III所代表的化合物；
- [0198] (4) 5.5~25%通式IV所代表的化合物。
- [0199] 或,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0200] (1) 38~57%通式I所代表的化合物；
- [0201] (2) 15~23%通式II所代表的化合物；
- [0202] (3) 15~32%通式III所代表的化合物；
- [0203] (4) 5~15%通式V所代表的化合物。
- [0204] 或,所述液晶组合物包括以下组分:
- [0205] (1) 32~34%通式I所代表的化合物；
- [0206] (2) 15~23%通式II所代表的化合物；
- [0207] (3) 24~31%通式III所代表的化合物；
- [0208] (4) 11%通式IV所代表的化合物；
- [0209] (5) 8~11%通式V所代表的化合物。
- [0210] 本发明所提供的通式I的化合物为三环含有2,3-二氟苯类结构化合物,该结构为负介电各向异性液晶化合物,本发明在末端采用氟代乙氧基结构,通过研究发现,利用氟取代乙氧基后,该结构的负介电各向异性得到大幅提升,测试结果如下:

[0211]

结构	$\Delta\epsilon$
	-6.1

[0212]

	-8.2
	-4.0

[0213] 以上对比可以发现,本文所提出的氟代乙氧基的化合物具有大的负介电各向异性,可有效提升液晶组合物的负介电各向异性,减少极性单体使用,增加低粘度单体使用,降低体系的旋转粘度,提升响应时间;通式II所提供的液晶化合物为两环含有1,4-二氟苯的化合物,该类化合物具有大的介电各向异性、低的旋转粘度和优异的互溶性;通式III所代表的化合物为双环结构,具有低的旋转粘度和优良的互溶性特点,是快响应液晶显示必不可少的组分,通式IV所代表的化合物为非极性三环化合物,该类单体具有高的清亮点和大的弹性常数,有利于提高液晶组合物的弹性常数;通式V所代表的化合物为三联苯化合物,该类化合物具有大的光学各向异性,可有效提升液晶组合物的光学各向异性。

[0214] 本发明所述液晶组合物的制备方法无特殊限制,可采用常规方法将两种或多种化合物混合进行生产,如通过高温下混合不同组分并彼此溶解的方法制备,其中,将液晶组合物溶解在用于该化合物的溶剂中并混合,然后在减压下蒸馏出该溶剂;或者本发明所述液晶组合物可按照常规的方法制备,如将其中含量较小的组分在较高的温度下溶解在含量较大的主要组分中,或将各所属组分在有机溶剂中溶解,如丙酮、氯仿或甲醇等,然后将溶液混合去除溶剂后得到。

[0215] 本发明所述液晶组合物具有低旋转粘度、良好的低温互溶性以及快的响应速度,可用于多种显示模式的快响应液晶显示,其在VA/MVA/PVA/PSVA等VA类显示器以及IPS或FFS模式显示器中的使用能明显改善液晶显示器显示效果,对于提升液晶显示器的响应时间尤为有效。

### 具体实施方式

[0216] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0217] 除非另有说明,本发明中百分比为重量百分比;温度单位为摄氏度; $\Delta n$ 代表光学各向异性(25℃); $\Delta\epsilon$ 代表介电各向异性(25℃,1000Hz); $V_{10}$ 代表阈值电压,是在相对透过率改变10%时的特征电压(V,25℃); $\gamma_1$ 代表旋转粘度(mPa·s,25℃); $C_p$ 代表液晶组合物的清亮点(℃); $K_{11}$ 、 $K_{22}$ 、 $K_{33}$ 分别代表展曲、扭曲和弯曲弹性常数(pN,25℃)。

[0218] 以下各实施例中,液晶化合物中基团结构用表1所示代码表示。

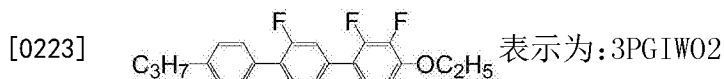
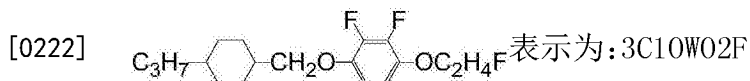
[0219] 表1:液晶化合物的基团结构代码



[0220]

基团	代码	基团名称
	C	1,4-环己基
	L	1,4-环己烯基
	P	1,4-亚苯基
	U	2,6-二氟-1,4-亚苯基
	K	2,-甲基-3, 5-二氟-1,4-亚苯基
	G	2-氟-1,4-亚苯基
	GI	3-氟-1,4-亚苯基
	W	2, 3-二氟-1, 4 亚苯基
-O-	O	氧取代基
-F	F	氟取代基
-CF <sub>3</sub>	CF <sub>3</sub>	三氟甲基
C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> 或 C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	n 或 m	烷基
-CF <sub>2</sub> O-	Q	二氟甲氧基桥键
-OCF <sub>2</sub> H	OCF <sub>2</sub> H	二氟甲氧基
	A	2, 5-四氢吡喃
	D	2,6-二氧-1,4-双氧杂环
-(CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> -	n	亚烷基
	T	炔键
	V	烯基

[0221] 以如下化合物结构为例:



[0224] 以下各实施例中,液晶组合物的制备均采用热溶解方法,包括以下步骤:用天平按重量百分比称量液晶化合物,其中称量加入顺序无特定要求,通常以液晶化合物熔点由高到低的顺序依次称量混合,在60~100℃下加热搅拌使得各组分溶解均匀,再经过滤、旋蒸,

最后封装即得目标样品。

[0225] 以下各实施例中,液晶组合物中各组分的重量百分比及液晶组合物的性能参数见下述表格。

[0226] 实施例1

[0227] 表2:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0228]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	8	$\Delta n$	0.100
I	4CCWO2F	7	$\Delta \epsilon$	-3.1
I	2CPWO2F	7	$C_p$	76
I	3CPWO2F	9	$\gamma_l$	75
II	3C1OWO2	11.5	$K_{11}$	14.4
III	5PP1	12	$K_{22}$	7.2
III	3CPO1	4	$K_{33}$	14.6
III	3CC2	18.5		
III	3CC4	8		
III	3CC5	4		
IV	3CCP1	6		
IV	3CPP2	5		

[0229] 实施例2

[0230] 表3:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0231]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	7	$\Delta n$	0.100
I	3CCWO2F	7	$\Delta \epsilon$	-2.7
I	2CPWO2F	6	$C_p$	77
I	3CPWO2F	8	$\gamma_l$	72
II	3C1OWO2	11.5	$K_{11}$	14.8
III	5PP1	12	$K_{22}$	7.4
III	3CPO1	4	$K_{33}$	15.5
III	3CC2	18.5		
III	3CC4	8		
III	3CC5	4		
IV	3CCP1	5		
IV	3CPP1	4		
IV	3CPP2	5		

[0232] 实施例3

[0233] 表4:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0234]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
----	-------	-----------	------	-----

[0235]

I	3CCWO2F	8	$\Delta n$ $\Delta \epsilon$ $C_p$ $\gamma_l$ $K_{11}$ $K_{22}$ $K_{33}$	0.102 -3.1 79 71 14.6 7.3 15.6
I	4CCWO2F	7		
I	2CPWO2F	7		
I	3CPWO2F	9		
II	3C1OWO2	11.5		
III	5PPI	12		
III	3CPO1	4		
III	3CC2	18.5		
III	3CC4	4		
III	3CCV1	8		
IV	3CCP1	6		
IV	3CPP2	5		

[0236] 实施例4

[0237] 表5:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0238]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	5	$\Delta n$ $\Delta \epsilon$ $C_p$ $\gamma_l$ $K_{11}$ $K_{22}$ $K_{33}$	0.107 -4.2 91 83 15.2 7.6 16.6
I	4CCWO2F	4		
I	5CCWO2F	6		
I	2CPWO2F	8		
I	3CPWO2F	10		
II	3C1OWO2	15		
II	5C1OWO2	1.5		
III	3CCV	31		
IV	VCCP1	6		
IV	3CPP1	5		
V	2PWP3	8.5		

[0239] 实施例5

[0240] 表6:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0241]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	9	$\Delta n$ $\Delta \epsilon$ $C_p$ $\gamma_l$ $K_{11}$ $K_{22}$ $K_{33}$	0.108
I	4CCWO2F	8		-5.7
I	5CCWO2F	5		90
I	2CPWO2F	10		113
I	3CPWO2F	10		15.0
I	4CPWO2F	5		7.5
II	3C1OWO2	14		16.0
II	3C1OWO1	6.5		
III	3CCV	27		
V	2PWP3	5.5		

[0242] 实施例6

[0243] 表7:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0244]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	11	$\Delta n$ $\Delta \epsilon$ $C_p$ $\gamma_l$ $K_{11}$ $K_{22}$ $K_{33}$	0.106
I	4CCWO2F	7		-6.6
I	5CCWO2F	8		89
I	2CCWO2F	7		132
I	3CPWO2F	12		14.8
I	2CPWO2F	12		7.4
II	3C1OWO2	13		16.5
II	3C1OWO1	4		
II	5C1OWO2	6		
III	3CCV	15		
V	2PWP3	5		

[0245] 实施例7

[0246] 表8:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0247]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	5CCWO2F	3	$\Delta n$	0.103
I	3CCWO2F	8	$\Delta \epsilon$	-4.1
I	4CCWO2F	9	$C_p$	76
I	2CPWO2F	9	$\gamma_l$	69
I	3CPWO2F	5	$K_{11}$	13.4
II	3C1OWO2	16	$K_{22}$	6.7
II	5C1OWO2	7	$K_{33}$	14.1
III	3CCV	24		
IV	3CCP1	5		
IV	3CPP2	6		
V	2PGIWO4	8		

[0248] 实施例8

[0249] 表9:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0250]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	VCCWO2F	5	$\Delta n$	0.100
I	3CCWO2F	9.5	$\Delta \epsilon$	-3.3
I	3CPWO2F	11.5	$C_p$	75
II	3C1OWO2	10	$\gamma_l$	65
II	3C1OWO2	11	$K_{11}$	13.8
III	3CCV	28	$K_{22}$	6.9
III	3CCV1	9	$K_{33}$	14.6
III	1PP2V1	9		
IV	3CCP1	7		

[0251] 实施例9

[0252] 表10:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0253]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	2CCWO2F	9	$\Delta n$	0.066
I	3CCWO2F	9	$\Delta \epsilon$	-4.8
I	5CCWO2F	10	$C_p$	76
I	4CCWO2F	9	$\gamma_l$	67
II	3C1OWO2	12	$K_{11}$	13.2
II	5C1OWO2	8	$K_{22}$	6.6
III	3CCV	34	$K_{33}$	14.8
III	3CCV1	9		

[0254] 实施例10

[0255] 表11:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0256]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	2CCWO2F	6	$\Delta n$	0.097
I	3CCWO2F	9	$\Delta \epsilon$	-4.0
I	2CPWO2F	7	$C_p$	76
I	3CPWO2F	7	$\gamma_l$	73
II	3C1OWO2	10	$K_{11}$	13.2
II	5C1OWO2	11	$K_{22}$	6.6
III	3CCV	27	$K_{33}$	14.1
III	1PP2V	3		
IV	3CCP1	5		
IV	3CPP2	8		
IV	3CPI1	7		

[0257] 实施例11

[0258] 表12:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0259]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	2CCWO2F	8	$\Delta n$	0.104
I	3CCWO2F	8	$\Delta \epsilon$	-5.0
I	VCCWO2F	5	$C_p$	75
I	2CPWO2F	5	$\gamma_l$	81
I	3CPWO2F	5	$K_{11}$	13.4
I	4CPWO2F	5	$K_{22}$	6.7
I	VCPWO2F	5	$K_{33}$	14.4
I	1VCPWO2F	5		
II	3C1OWO2	14		
II	3C1OWO1	5		
III	3CCV	28		

[0260]

III	1PP2VI	7		
-----	--------	---	--	--

[0261] 实施例12

[0262] 表13:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0263]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	8	$\Delta n$	0.113
I	4CCWO2F	10	$\Delta \epsilon$	-4.5
I	2CPWO2F	6	$C_p$	90
I	3CPWO2F	8	$\gamma_l$	83
II	3C1OWO2	15	$K_{11}$	14.6
III	3CCV	31	$K_{22}$	7.3
IV	3CCP1	6	$K_{33}$	16.3
IV	3CPP2	5		
V	2PWP3	9		
V	3PGIWO2	2		

[0264] 实施例13

[0265] 表14:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0266]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	9	$\Delta n$	0.115
I	4CCWO2F	4	$\Delta \epsilon$	-3.9
I	3CPWO2F	13	$C_p$	75
I	2CPWO2F	12	$\gamma_l$	74
II	2C1OWO2	5	$K_{11}$	12.8
II	3C1OWO2	10	$K_{22}$	6.4
III	3CCV	29	$K_{33}$	13.4
III	3CPO1	3		
V	2PWP3	6		
V	2PWP4	9		

[0267] 实施例14

[0268] 表15:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0269]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	10	$\Delta n$	0.106
I	4CCWO2F	7	$\Delta \epsilon$	-5.6
I	5CCWO2F	5	$C_p$	90
I	3CPWO2F	10	$\gamma_l$	102
II	3C1OWO2	14	$K_{11}$	14.6
II	5C1OWO2	6	$K_{22}$	7.3
III	5PPI	7	$K_{33}$	16.5
III	3CPO2	5		
III	3CC2	10		

[0270]

III	3CC4	5		
IV	3CPP2	8		
IV	VCCP1	13		

[0271] 实施例15

[0272] 表16:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0273]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	2CCWO2F	10	$\Delta n$	0.105
I	3CCWO2F	8	$\Delta \epsilon$	-4.0
I	VCCWO2F	4	$C_p$	88
I	4CCWO2F	5	$\gamma_l$	112
I	3CPWO2F	10	$K_{11}$	14.6
II	5C1OWO2	14	$K_{22}$	7.3
II	3C1OWO2	6	$K_{33}$	16.8
III	5PP1	7		
III	3CPO2	5		
III	3CC2	10		
III	3CC4	8		
III	3CC5	4		
IV	3CPP2	5		
IV	3CPPI	4		

[0274] 实施例16

[0275] 表17:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0276]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	5	$\Delta n$	0.107
I	3CPWO2F	10	$\Delta \epsilon$	-1.7
II	3C1OWO2	10	$C_p$	83
III	3CC2	20	$\gamma_l$	65
III	3CC4	10	$K_{11}$	13.8
III	3CC5	5	$K_{22}$	6.9
III	3CPO1	5	$K_{33}$	16.0
III	1PP5	10		
IV	VCCP1	10		
IV	3CCP3	5		
IV	3CPP2	5		
IV	3CCP1	5		

[0277] 实施例17

[0278] 表18:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数



[0279]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	2	$\Delta n$	0.111

[0280]

I	2CPWO2F	5	$\Delta \epsilon$	-2.6
I	3CPWO2F	10	$C_p$	76
II	3C1OWO2	10	$\gamma_1$	72
III	3CC2	20	$K_{11}$	13.6
III	3CC4	10	$K_{22}$	6.8
III	3CC5	5	$K_{33}$	13.9
III	3CPO1	5		
III	1PP5	10		
III	1PP2V	3		
IV	3CCP1	10		
IV	3CCP3	5		
IV	3CPP2	5		

[0281] 实施例18

[0282] 表19:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0283]

类别	化合物代码	重量份百分比 (%)	性能参数	参数值
I	2CCWO2F	5	$\Delta n$	0.097
I	4CCWO2F	10	$\Delta \epsilon$	-4.0
I	3CCWO2F	10	$C_p$	77
I	2CPWO2F	5	$\gamma_1$	86
I	3CPWO2F	5	$K_{11}$	13.8
II	2C1OWO2	8	$K_{22}$	6.9
II	3C1OWO2	11	$K_{33}$	14.4
III	1PP5	5		
III	3CPO1	6		
III	3CC2	15		
III	3CC5	10		
IV	3CPPI	5		
IV	3CPP2	5		

[0284] 实施例19

[0285] 表20:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0286]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2F	10	$\Delta n$	0.088
I	2CPWO2F	7	$\Delta \epsilon$	-3.7
I	3CPWO2F	9	$C_p$	77
II	3C1OWO2	16	$\gamma_l$	80
II	5C1OWO2	12	$K_{11}$	14.4
III	3CCV1	8	$K_{22}$	7.2
III	5CCI	17	$K_{33}$	15.2
III	3CC4	4		
III	3CC5	5		
IV	3CPP2	5		

[0287]

IV	3CCP1	7		
----	-------	---	--	--

[0288] 实施例20

[0289] 表21:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0290]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	3CCWO2	9	$\Delta n$	0.097
I	4CCWO2	5	$\Delta \epsilon$	-3.7
I	2CPWO2	7	$C_p$	77
I	3CPWO2	9	$\gamma_l$	83
II	3C1OWO2	11	$K_{11}$	14.4
II	5C1OWO2	12	$K_{22}$	7.2
III	3CCV1	8	$K_{33}$	15.2
III	5CCI	17		
III	3CC4	4		
III	5PP1	5		
IV	3CPP2	5		
IV	3CPP3	3		
IV	3CPPI	5		

[0291] 实施例21

[0292] 表22:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0293]

类别	化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
I	5CCWO2F	8	$\Delta n$	0.100
I	3CCWO2F	7	$\Delta \epsilon$	-7.6
I	VCCWO2F	11	$C_p$	77
I	4CCWO2F	7	$\gamma l$	122
I	2CPWO2F	12	$K_{11}$	14.2
I	3CPWO2F	12	$K_{22}$	7.1
II	3C1OWO2	13	$K_{33}$	14.8
II	3C1OWO3	5		
II	3C1OWO4	6		
III	3CCV	19		

[0294] 对比例1

[0295] 表23:液晶组合物中各组分的重量百分比及性能参数

[0296]

化合物代码	重量百分比 (%)	性能参数	参数值
3CCWO2	13	$\Delta n$	0.097
2CPWO2	8	$\Delta \epsilon$	-3.1
3CPWO2	11	$C_p$	76
3CWO2	15.5	$\gamma l$	83
3PWO2	11	$K_{11}$	14.2
3CC2	19.5	$K_{22}$	7.1

[0297]

3CC4	8	$K_{33}$	14.9
3CC5	7		
3CCPI	7		

[0298] 将实施例1与对比例1所得液晶组合物的各性能参数值进行汇总比较,参见表24。

[0299] 表24:液晶组合物的性能参数比较

[0300]

	$\Delta n$	$\Delta \epsilon$	$C_p$	$\gamma l$	$K_{11}$	$K_{22}$	$K_{33}$
实施例1	0.100	-3.1	76	75	14.4	7.2	14.6
对比例1	0.097	-3.1	76	83	14.2	7.1	14.9

[0301] 经比较可知:与对比例1相比,实施例1提供的液晶组合物具有低的旋转粘度,即具有更快的的响应时间。

[0302] 由以上实施例可知,本发明所提供的液晶组合物具有低粘度、高电阻率、适合的光学各向异性、良好的低温互溶性、大的弹性常数以及优异的光稳定性和热稳定性,可降低液晶显示器的响应时间,从而解决液晶显示器响应速度慢的问题。因此,本发明所提供的液晶组合物适用于VA/MVA/PVA/PSVA等VA型液晶显示装置以及IPS/FFS型液晶显示装置。

[0303] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施方案对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因

此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。