



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104152154 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201410353172. 7

CN 102304364 A, 2012. 01. 04,

(22) 申请日 2014. 07. 23

CN 101544893 A, 2009. 09. 30,

(73) 专利权人 北京大学

审查员 孙力力

地址 100871 北京市海淀区颐和园路 5 号

(72) 发明人 杨槐 沈文波 张兰英 高延子

郭姝萌

(74) 专利代理机构 北京方安思达知识产权代理

有限公司 11472

代理人 王宇杨 王敬波

(51) Int. Cl.

C09K 19/44(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

(56) 对比文件

KR 10-2005-0006629 A, 2005. 01. 17,

CN 101831307 A, 2010. 09. 15,

CN 102226090 A, 2011. 10. 26,

权利要求书4页 说明书18页

(54) 发明名称

一种 TFT 用向列相液晶组合物及其制备方法和应用

(57) 摘要

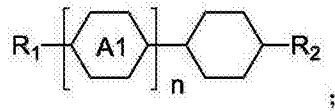
本发明公开了一种 TFT 用向列相液晶组合物及其制备方法和应用,所述液晶组合物包括组分一和组分二。其中,所述组分一选自式 I 所示化合物中的至少一种;所述组分二为式 II 化合物中的至少一种或由式 II 化合物中的至少一种和式 III 至式 V 所述化合物中的至少一种组成的混合物。本发明提供的液晶组合物具有宽温域、电荷保持率高,响应速度快,驱动电压低,旋转粘度低,电阻率高和能耗低等特点,能够达到在高温区域维持较高的电荷保持率,在低温区域维持响应速度快的效果,可以广泛应用于材料科学和显示等领域,具有广阔的应用前景和应用价值。

1. 一种 TFT 用向列相液晶组合物, 其特征在于, 所述组合物包括组分一和组分二, 所述组分一选自式 I 所示化合物中的至少一种;

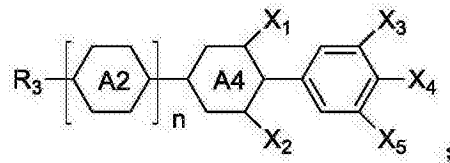
所述组分二为由式 II 所示化合物中的至少一种和式 III 至式 V 所示化合物中的至少一种组成的混合物;

其中,

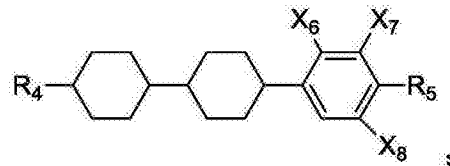
式 I 为:



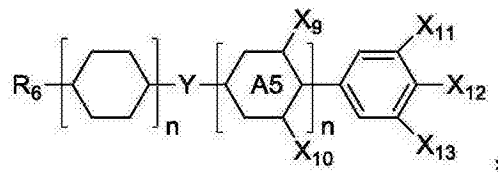
式 II 为:



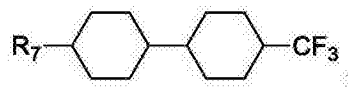
式 III 为:



式 IV 为:



式 V 为:



所述式 I 至式 V 中, R_1 - R_7 均选自于碳原子数为 1-10 的烷基、碳原子数为 1-10 的烷氧基、碳原子数为 2-10 的链烯基和碳原子数为 3-8 的链烯氧基中的任意一种;

A_1 为反式 1, 4- 亚环己基或 1, 4- 亚苯基;

A_2 、 A_3 、 A_4 和 A_5 均选自于下述基团 a 和基团 b 中的任意一种;

基团 a 为如下基团中的任意一种: 反式 1, 4- 亚环己基及反式 1, 4- 亚环己基中的 1 个 $-CH_2$ 或 2 个不相邻的 $-CH_2$ 被氧原子或硫原子取代而得到的基团;

基团 b 为如下基团中的任意一种: 1, 4- 亚苯基及 1, 4- 亚苯基中的 1 个或 2 个 $-CH$ 被氮原子取代而得到的基团;

X_1 - X_{10} 均选自氢原子、卤素原子和三氟甲基和三氟甲氧基中的任意一种;

n 均选自 1-3 的整数;

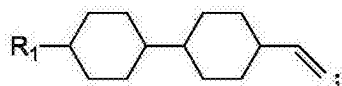
桥键 Y 为 C_2H_4 和 CF_2O 中的任意一种;

所述组分二中, 式 II 所示化合物占组分二的质量百分比为 48-97%, 式 III 所示化合物占

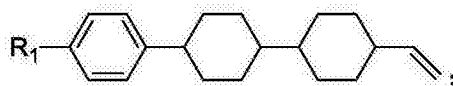
组分二的质量百分比为 3-6%，式IV所示化合物占组分二的质量百分比为 0-42.5%，式V所示化合物占组分二的质量百分比为 0-6%。

2. 根据权利要求1所述的 TFT用向列相液晶组合物,其特征在于,所述式 I 所示化合物为式 I a- I e 所示化合物:

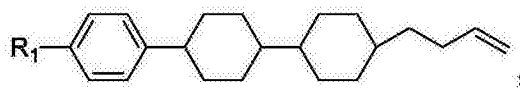
式 I a



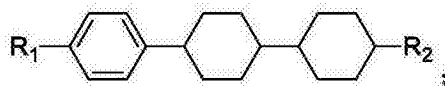
式 I b



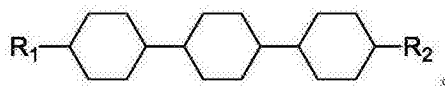
式 I c



式 I d

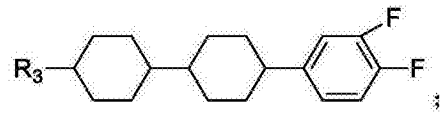


式 I e

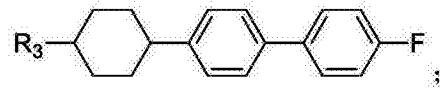


3. 根据权利要求1所述的 TFT用向列相液晶组合物,其特征在于,所述式 II 所示化合物为式 II a- II f 所示化合物:

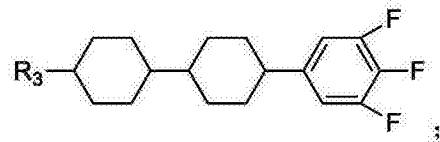
式 II a



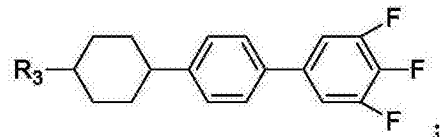
式IIb



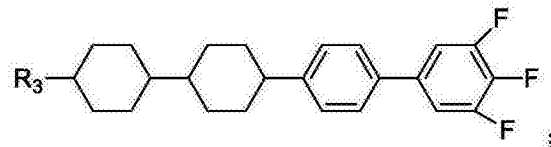
式IIc



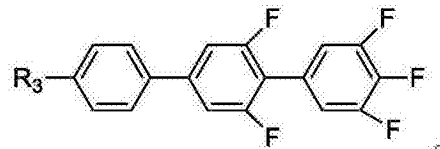
式II d



式II e

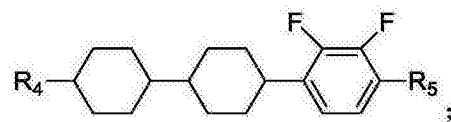


式II f

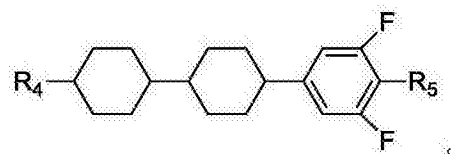


4. 根据权利要求1所述的 TFT 用向列相液晶组合物, 其特征在于, 所述式 III 所示化合物为式 III a- III b 所示化合物:

式IIIa

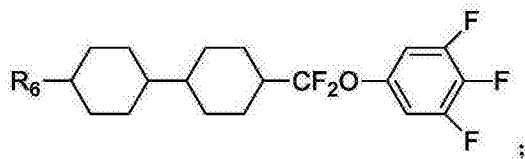


式IIIb

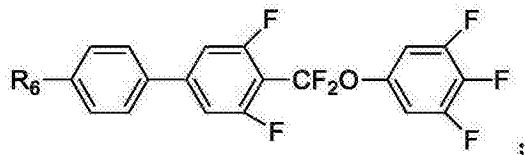


5. 根据权利要求1所述的 TFT 用向列相液晶组合物, 其特征在于, 所述式 IV 所示化合物为式 IV a- IV d 所示化合物:

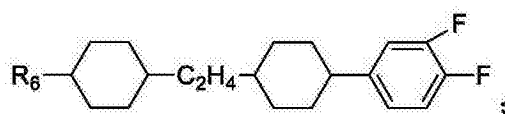
式IVa



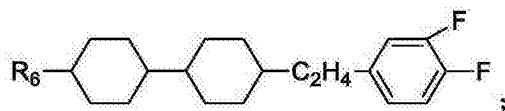
式IVb



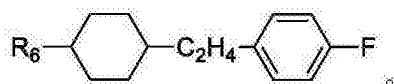
式IVc



式IVd



式IVe



6. 根据权利要求1所述的 TFT 用向列相液晶组合物, 其特征在于, 组分一和组分二的质量比为 36-46:54-66。

7. 权利要求 1-6 任一所述的 TFT 用向列相液晶组合物的制备方法, 其步骤为: 将组分一和组分二混和, 加热搅拌混匀, 得到 TFT 用向列相液晶组合物。

8. 权利要求 1-6 任一所述的 TFT 用向列相液晶组合物在制备液晶显示元件或液晶显示器中的应用。

一种 TFT 用向列相液晶组合物及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于液晶材料和液晶显示领域,具体地,本发明涉及一种 TFT 用向列相液晶组合物及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》中将新型平板显示工程列为重大工程之一,要求开展薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)显示面板关键技术和新工艺开发,实施玻璃基板等关键配套材料和核心生产设备产业化项目。液晶显示器作为平板显示中的重要组成部分,正在加速平板显示产业的更新和发展。液晶显示器在市场上也已取代传统的阴极射线管显示技术,逐渐成为平板显示的主流产品。

[0003] 液晶显示技术按照显示原理不同,可以分为扭曲向列型(TN)、超扭曲向列型(STN)、面内转换型(IPS)和垂直模式(VA)等不同模式。

[0004] 近年来,随着薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)技术的发展,新的液晶显示方式—薄膜晶体管阵列驱动液晶显示取得了高速发展,并已成为液晶显示乃至整个平板显示领域的领军者。作为新一代主流显示器,TFT-LCD 在电视、电脑、平板电脑、手机和大屏幕等领域有着广泛的应用。其主要优点:

[0005] 1. 使用特性好:低压应用,低驱动电压,固体化使用安全性和可靠性提高;平板化,又轻薄,节省了大量原材料和使用空间;低功耗,它的功耗约为 CRT 显示器的十分之一,反射式 TFT-LCD 甚至只有 CRT 的百分之一左右,节省了大量的能源。

[0006] 2. 环保特性好:无辐射、无闪烁,对使用者的健康无损害。

[0007] 3. 适用范围宽,从 -20°C 到 $+50^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内都可以正常使用,经过温度加固处理的 TFT-LCD 低温工作温度可达到零下 80°C 。既可作为移动终端显示,台式终端显示,又可以作大屏幕投影电视,是性能优良的全尺寸视频显示终端。

[0008] 4. 制造技术的自动化程度高,大规模工业化生产特性好。

[0009] 5. TFT-LCD 易于集成化和更新换代,是大规模半导体集成电路技术和光源技术的完美结合,继续发展潜力很大。目前有非晶、多晶和单晶硅 TFT-LCD,将来会有其它材料的 TFT,既有玻璃基板的又有塑料基板。

[0010] 基于上述显示器的优点,对用于液晶显示的液晶材料品质提出更高的要求。TFT-LCD 用液晶材料与传统液晶材料有所不同,除了要求具备良好的物化稳定性、较宽的工作温度范围之外,其所用液晶材料还需具备以下特性:

[0011] 1. 低粘度, 20°C 时粘度应小于 $35\text{mPa}\cdot\text{s}$,以满足快速响应的需要。

[0012] 2. 高电压保持率(V. H. R),这意味液晶材料必须具备较高的电阻率,一般要求至少大于 $10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 。

[0013] 3. 较低的阈值电压(V_{th}),以达到低电压驱动,降低功耗的目的。

[0014] 4. 与 TFT-LCD 相匹配的光学各向异性(Δn),以消除彩虹效应,获得较大的对比度和广角视野。 Δn 值范围应在 0.07-0.11 之间,最好在 0.08-0.1 左右。

[0015] 在 TN、STN 液晶显像中广泛使用的端基为氰基的液晶材料,如含氰基的联苯类、苯基环己烷类液晶,尽管其具有较高的 $\Delta \epsilon$ 以及良好的电光性能,但是研究表明,含端氰基的化合物易于引入离子性杂质,电压保持率低;其粘度与具有相同分子结构的含氟液晶相比仍较高,这些不利因素限制了该类化合物在 TFT-LCD 中的应用。酯类液晶具有合成方法简单、种类繁多的特点,而且相变区间较宽,但其较高的粘度导致在 TFT-LCD 配方中用量大为减少。因此,开发满足以上要求的液晶材料成为液晶化学研究工作的重点。

发明内容

[0016] 本发明的目的在于,提供一种 TFT 用向列相液晶组合物,该液晶组合物具有宽温域、电荷保持率高,响应速度快,驱动电压低,旋转粘度低,电阻率高和能耗低等特点,能够达到在高温区域维持较高的电荷保持率,在低温区域维持响应速度快的效果。

[0017] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

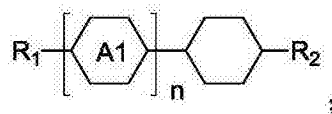
[0018] 一种 TFT 用向列相液晶组合物提供的液晶组合物,所述组合物包括组分一和组分二,其中,所述组分一选自式 I 所示化合物中的至少一种;

[0019] 所述组分二为式 II 化合物中的至少一种,或由式 II 化合物中的至少一种和式 III 至式 V 所述化合物中的至少一种组成的混合物。

[0020] 其中,

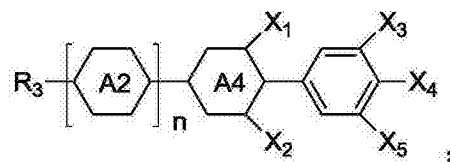
[0021] 式 I 为:

[0022]



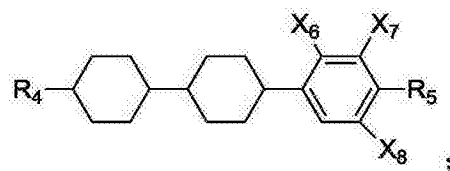
[0023] 式 II 为:

[0024]



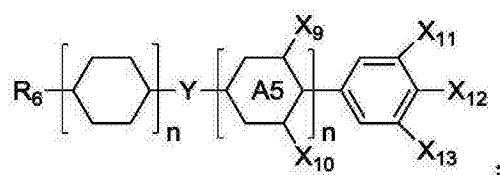
[0025] 式 III 为:

[0026]



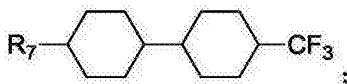
[0027] 式 IV 为:

[0028]



[0029] 式 V 为：

[0030]



[0031] 所述式 I 至式 V 中， R_1 - R_7 均选自于碳原子数为 1-10 的烷基、碳原子数为 1-10 的烷氧基、碳原子数为 2-10 的链烯基和碳原子数为 3-8 的链烯氧基中的任意一种。

[0032] A_1 为反式 1,4-亚环己基或 1,4-亚苯基。

[0033] A_2 、 A_3 、 A_4 和 A_5 均选自于下述基团 a 和基团 b 中的任意一种：

[0034] 基团 a 为如下基团中的任意一种：反式 1,4-亚环己基及反式 1,4-亚环己基中的 1 个 $-CH_2$ 或 2 个不相邻的 $-CH_2$ 被氧原子或硫原子取代而得到的基团；基团 b 为如下基团中的任意一种：1,4-亚苯基及 1,4-亚苯基中的 1 个或 2 个 $-CH$ 被氮原子取代而得到的基团。

[0035] X_1 - X_{10} 均选自氢原子、卤素原子和三氟甲基和三氟甲氧基中的任意一种。

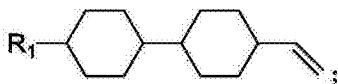
[0036] n 均选自 1-3 的整数。

[0037] 桥键 Y 为 C_2H_4 和 CF_2O 中的任意一种。

[0038] 当然，上述本发明所提供的液晶组合物也可只由所述组分 I 和组分 II 组成。

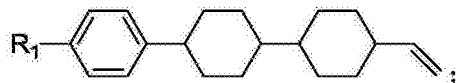
[0039] 上述液晶组合物中，所述式 I 所示化合物为式 Ia-Ie 所示化合物：式 Ia

[0040]



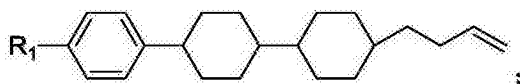
[0041] 式 Ib

[0042]



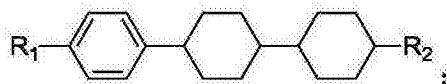
[0043] 式 Ic

[0044]



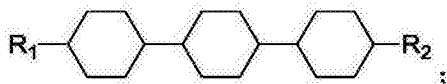
[0045] 式 Id

[0046]



[0047] 式 Ie

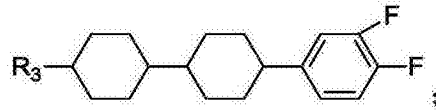
[0048]



[0049] 所述式 Ia-Ie 中， R_1 和 R_2 的定义与前述定义相同。所述式 II 所示化合物为式 IIa-IIf 所示化合物：

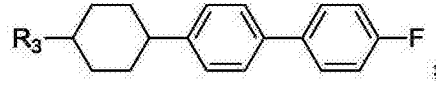
[0050] 式 IIa

[0051]



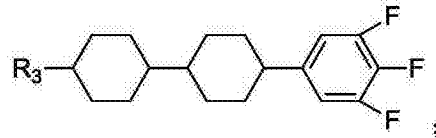
[0052] 式 IIb

[0053]



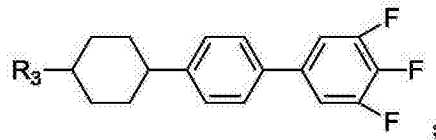
[0054] 式 IIc

[0055]



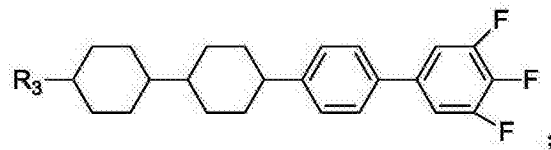
[0056] 式 IIId

[0057]



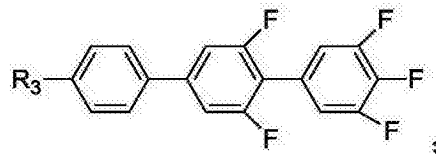
[0058] 式 IIe

[0059]



[0060] 式 IIIf

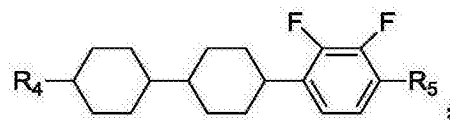
[0061]

[0062] 所述式 IIa-IIIf 中, R₃的定义与前述定义相同。

[0063] 所述式 III 所示化合物为式 IIIa 和 IIIb 所示化合物:

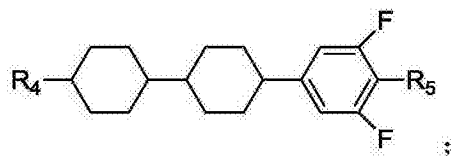
[0064] 式 IIIa

[0065]



[0066] 式 IIIb

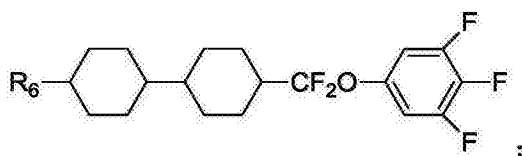
[0067]



[0068] 所述式 IIIa 和 IIIb 中, R_4 和 R_5 的定义与前述定义相同。所述式 IV 所示化合物为式 IVa-IVd 所示化合物:

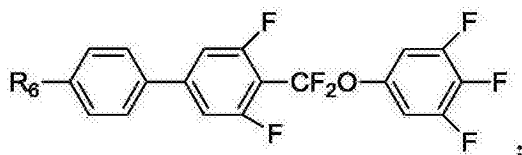
[0069] 式 IVa

[0070]



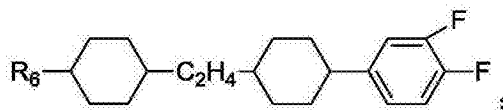
[0071] 式 IVb

[0072]



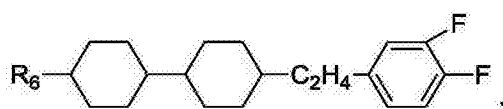
[0073] 式 IVc

[0074]



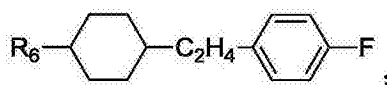
[0075] 式 IVd

[0076]



[0077] 式 IVe

[0078]



[0079] 所述式 IVa-IVd 中, R_6 的定义与前述定义相同。

[0080] 本发明提供的液晶组合物中, 组分一和组分二的质量比例为 36-46:54-64。

[0081] 优选地, 所述组分二中, 式 II 所示化合物占组分二的质量百分比为 48-97%, 式 III 所示化合物占组分二的质量百分比为 3-6%, 式 IV 所示化合物占组分二的质量百分比为 0-42.5%, 式 V 所示化合物占组分二的质量百分比为 0-6%。

[0082] 本发明提供的液晶组合物的制备方法为: 将组分一和组分二混和, 加热搅拌混匀, 得到所述液晶组合物。

[0083] 本发明还提供了上述的 TFT 用向列相液晶组合物在制备液晶显示元件或液晶显示器中的应用。

[0084] 本发明提供的 TFT 用向列相液晶组合物,具有宽温域、电荷保持率高,响应速度快,驱动电压低,旋转粘度低,电阻率高和能耗低等特点,能够达到在高温区域维持较高的电荷保持率,在低温区域维持响应速度快的效果,可以广泛应用于材料科学和显示等领域,具有广阔的应用前景和应用价值,并可应用于 TFT-LCD 显示器件。

具体实施方式

[0085] 为了更好地说明本发明的技术内容,特举具体实例并配合所附表格说明如下。所述方法如无特殊说明,均为常规方法。

[0086] 本发明中,所述的百分数皆为质量百分数,所涉及温度皆为摄氏温度,各符号所代表含义如下:

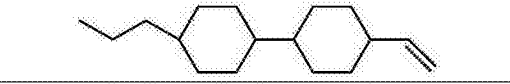
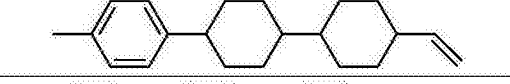

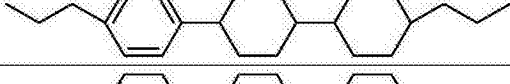
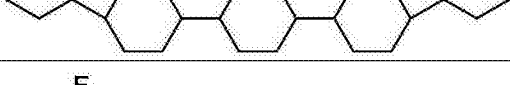
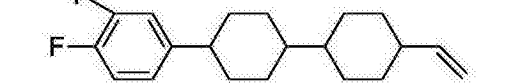


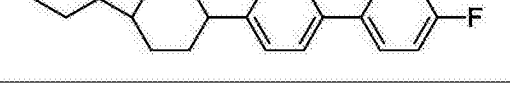

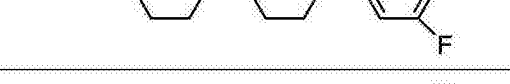
[0087] $S \rightarrow N$ 表示晶体与向列相液晶之间的转变温度;Clearing Point 为液晶相与各项同性相之间的转变温度,也就是清亮点温度; n_e 为非寻常折射率; n_o 为寻常折射率; Δn 为双折射系数; $\epsilon_{//}$ 液晶长轴介电系数; ϵ_{\perp} 为液晶短轴介电系数; $\Delta \epsilon$ 为介电各向异性常数; V_{10} 为液晶阈值电压; V_{90} 为液晶饱和电压。本发明所涉及的折射率测试温度均为 25°C , 对应波长 589nm 。涉及到的介电常数测试条件为: 1KHz , 25°C 。涉及到的粘度测试温度为 25°C 。

[0088] 实施例 1:

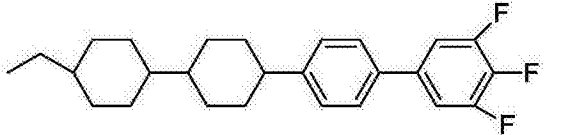
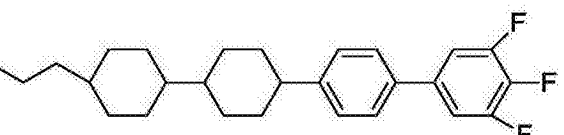
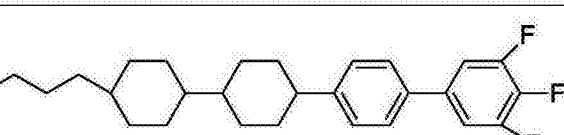
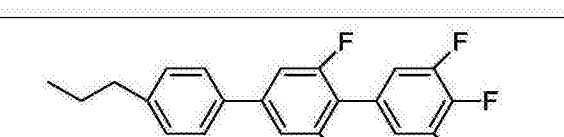
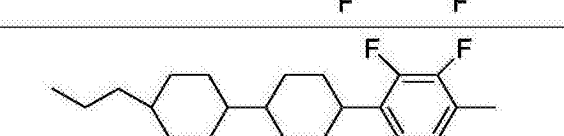
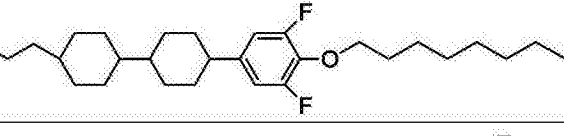
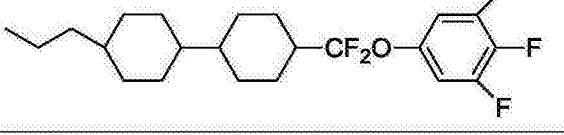
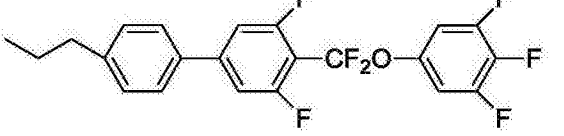
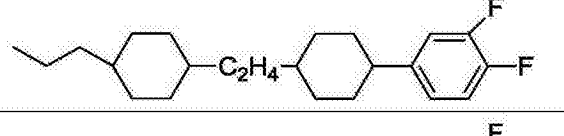
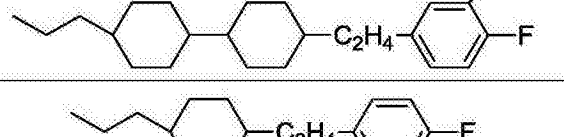
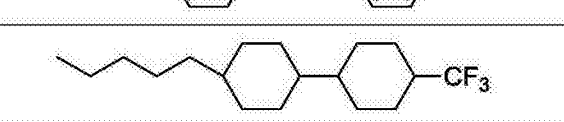
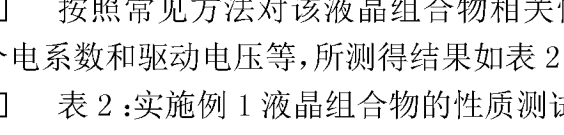
[0089] 按照表 1 所给出的结构式化合物及其对应的质量百分数,按前述方法混匀各化合物,得到本发明的液晶组合物。

[0090] 表 1: 实施例 1 中各组分化合物结构式、类型及其占液晶组合物质量百分数

[0091]

化合物结构式	化合物类型	质量百分数 (wt%)
	I a	23.85
	I b	11.49
	I c	9.08
	I d	0.37
	I e	1.05
	II a ₁	0.08
	II a ₂	0.28
	II b	1.94
	II c	1.67
	II d ₁	8.46
	II d ₂	0.22

[0092]

	IIe ₁	3.84
	IIe ₂	3.95
	IIe ₃	3.61
	II f	1.85
	IIIa	2.03
	IIIb	0.10
	IVa	9.47
	IVb	10.05
	IVc	1.08
	IVd	1.11
	IVe	1.27
	V	3.15

[0093] 按照常见方法对该液晶组合物相关性质进行测试,包括相转变温度、粘度、折射率、介电系数和驱动电压等,所测得结果如表 2 所示:

[0094] 表 2:实施例 1 液晶组合物的性质测试结果

[0095]

项目	结果
S → N(°C)	-41.0
Clearing Point(°C)	98.0
Viscosity(mm ² s ⁻¹ , 25°C)	15.0
Δn(589nm, 25°C)	0.10
n _e (589nm, 25°C)	1.57
n _o (589nm, 25°C)	1.47
ε _∥ (1KHz, 25°C)	9.6
ε _⊥ (1KHz, 25°C)	3.0
Δε(1KHz, 25°C)	6.6
V _{10, 25} (V)	1.9
V _{90, 25} (V)	2.8

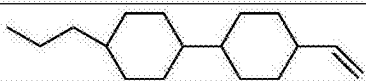
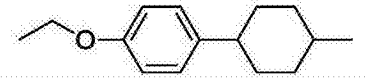
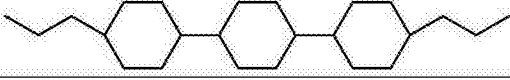
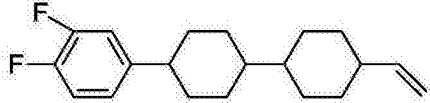
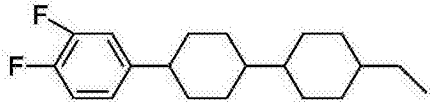
[0096] 各符号所代表含义如上,其中,双折射系数 $\Delta n = n_e - n_o$;介电各向异性常数 $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$ 。

[0097] 实施例 2:

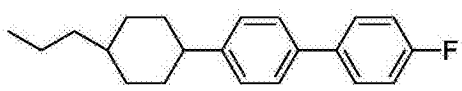
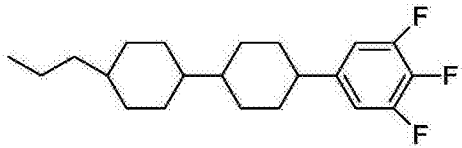
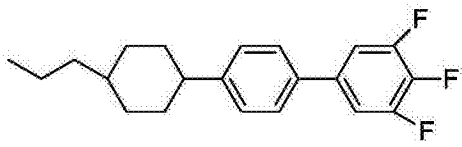
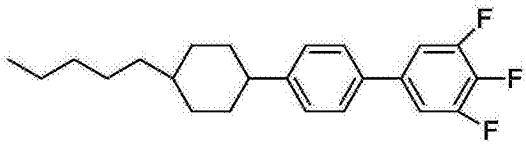
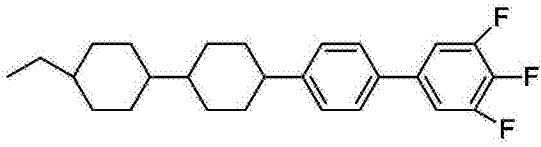
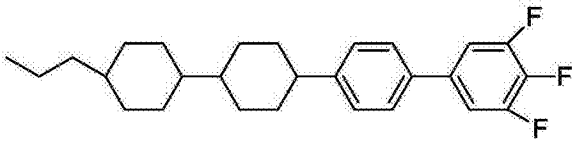
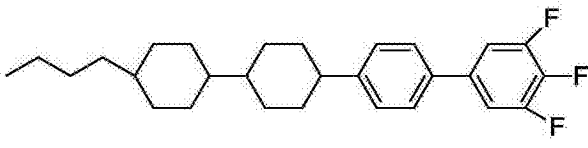
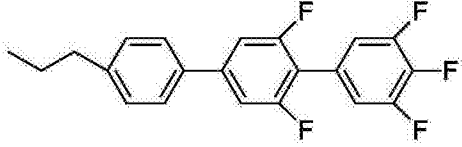
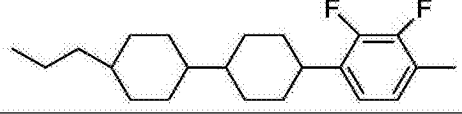
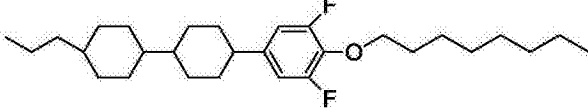
[0098] 按照表 3 所给出的结构式化合物及其对应的质量百分数,按前述方法混匀各化合物,得到本发明的液晶组合物。

[0099] 表 3:实施例 2 中各组分化合物结构式、类型及其占液晶组合物质量百分数

[0100]

化合物结构式	化合物类型	质量百分数 (wt%)
	I a	24.45
	I d	10.6
	I e	1.05
	II a ₁	0.08
	II a ₂	5.28

[0101]

	IIb	5.94
	IIc	5.7
	II d	4.3
	II d	18.2
	II e ₁	5.8
	II e ₂	5.7
	II e ₃	8.07
	II f	2.89
	III a	1.69
	III b	0.25

[0102] 按照常见方法对该液晶组合物相关性质进行测试,包括相转变温度、粘度、折射率、介电系数和驱动电压等,所测得结果如表 4 所示:

[0103] 表 4: 实施例 2 液晶组合物的性质测试结果

[0104]

项目	结果

[0105]

S → N(°C)	-38.0
Clearing Point(°C)	96.0
Viscosity(mm ² s ⁻¹ , 25°C)	15.5
Δn(589nm, 25°C)	0.10
n _e (589nm, 25°C)	1.54
n _o (589nm, 25°C)	1.44
ε _{//} (1KHz, 25°C)	9.2
ε _⊥ (1KHz, 25°C)	2.9
Δε(1KHz, 25°C)	6.3
V _{10,25} (V)	2.1
V _{90,25} (V)	3.0

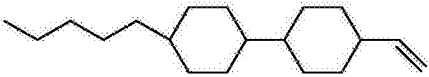
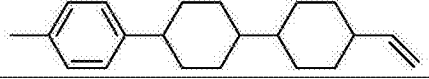
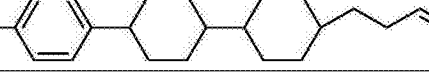
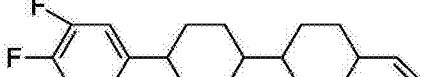
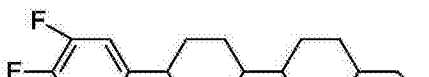
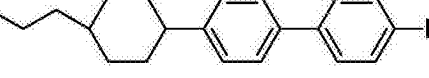
[0106] 各符号所代表含义如上,其中,双折射系数 $\Delta n = n_e - n_o$;介电各向异性常数 $\Delta \epsilon = \epsilon_{//} - \epsilon_{\perp}$ 。

[0107] 实施例 3:

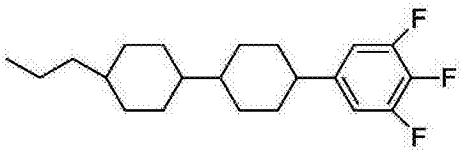
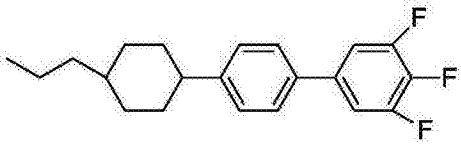
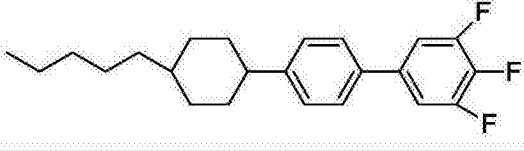
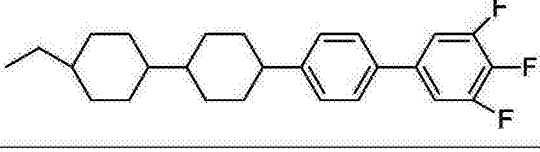
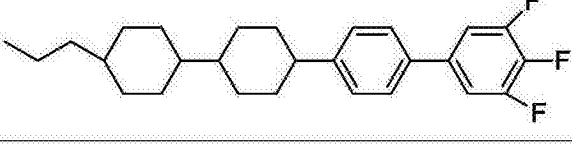
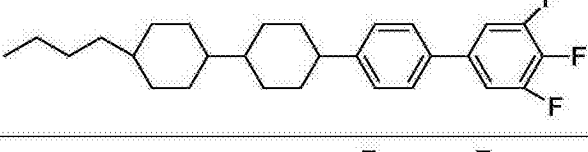
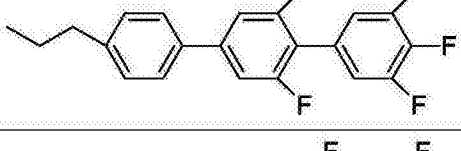
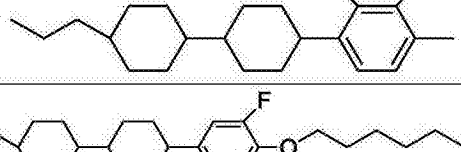
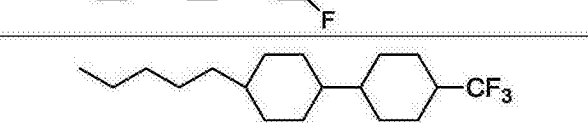
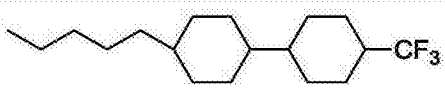
[0108] 按照表 5 所给出的结构式化合物及其对应的质量百分数,按前述方法混匀各化合物,得到本发明的液晶组合物。

[0109] 表 5:实施例 3 中各组分化合物结构式、类型及其占液晶混合物质量百分数

[0110]

化合物结构式	化合物类型	质量百分数 (wt%)
	I a	18.85
	I b	10.49
	I c	10.50
	II a ₁	3.08
	II a ₂	5.28
	II b	4.94

[0111]

	IIc	4.67
	II d ₁	7.46
	II d ₂	6.32
	II e ₁	6.94
	II e ₂	4.95
	II e ₃	4.61
	II f	4.85
	IIIa	2.01
	IIIb	1.50
	V	3.55

[0112] 按照常见方法对该液晶组合物相关性质进行测试,包括相转变温度、粘度、折射率、介电系数和驱动电压等,所测得结果为:

[0113] 表6:实施例3液晶组合物的性质测试结果

[0114]

项目	结果

S → N(°C)	-38.0
-----------	-------

[0115]

Clearing Point(°C)	96.0
Viscosity(mm ² s ⁻¹ , 25°C)	14.7
Δn(589nm, 25°C)	0.09
n _e (589nm, 25°C)	1.53
n _o (589nm, 25°C)	1.44
ε _{//} (1KHz, 25°C)	9.4
ε _⊥ (1KHz, 25°C)	3.0
Δε(1KHz, 25°C)	6.4
V _{10,25} (V)	2.1
V _{90,25} (V)	3.0

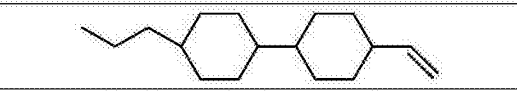
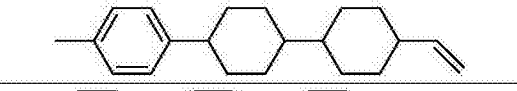

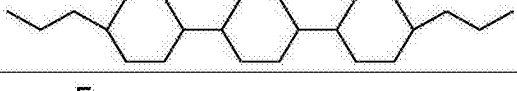
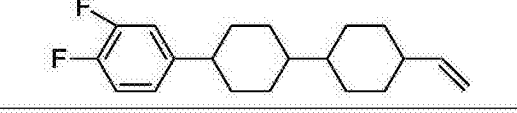
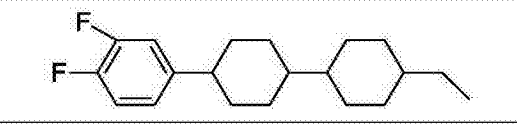
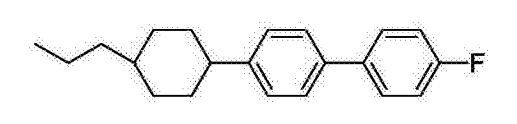
[0116] 各符号所代表含义如上,其中,双折射系数 $\Delta n = n_e - n_o$;介电各向异性常数 $\Delta \epsilon = \epsilon_{//} - \epsilon_{\perp}$ 。

[0117] 实施例 4:

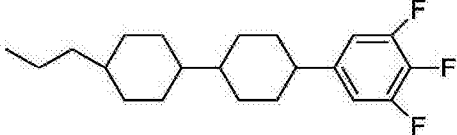
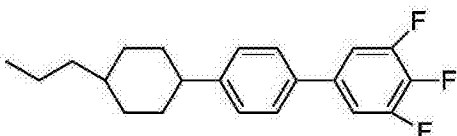
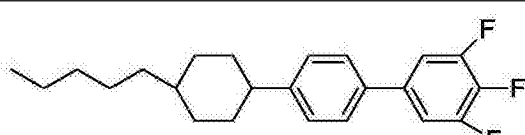
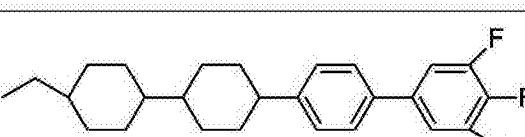
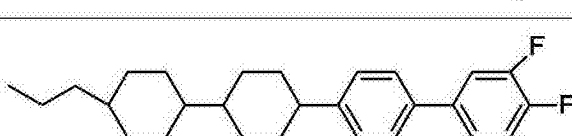
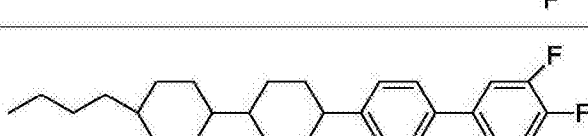
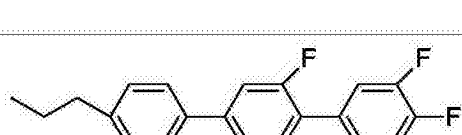
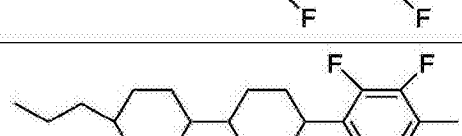
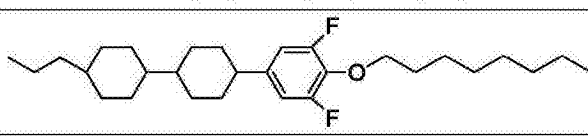
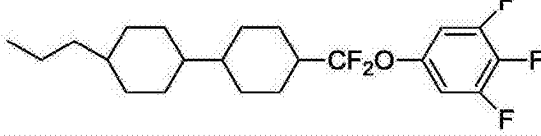
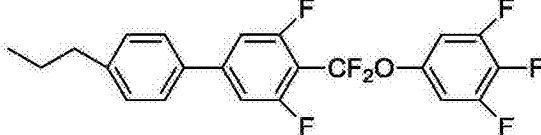
[0118] 按照表 7 所给出的结构式化合物及其对应的质量百分数,按前述方法混匀各化合物,得到本发明的液晶组合物。

[0119] 表 7:实施例 4 中各组分化合物结构式、类型及其占液晶混合物质量百分数

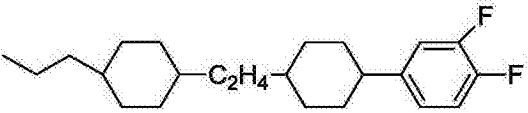
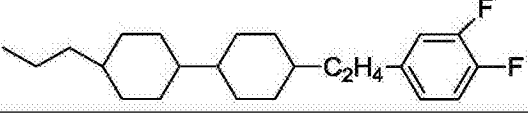
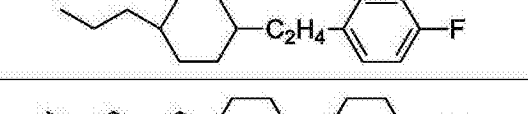

[0120]

化合物结构式	化合物类型	质量百分数 (wt%)
	I a	15.88
	I b	10.86
	I c	9.58
	I e	1.42
	II a ₁	1.08
	II a ₂	1.28
	II b	3.94

[0121]

	IIc	4.67
	II d ₁	4.46
	II d ₂	5.22
	II e ₁	4.84
	II e ₂	4.95
	II e ₃	4.61
	II f	4.85
	IIIa	2.03
	IIIb	1.10
	IVa	7.47
	IVb	7.05

[0122]

	IVc	1.08
	IVd	0.21
	IVe	0.27
	V	3.15

[0123] 按照常见方法对该液晶组合物相关性质进行测试,包括相转变温度、粘度、折射率、介电系数和驱动电压等,所测得结果为:

[0124] 表 8 :实施例 4 液晶组合物的性质测试结果

[0125]

项目	结果
S → N(°C)	-40.0
Clearing Point(°C)	97.0
Viscosity(mm ² s ⁻¹ , 25°C)	14.8
Δn(589nm, 25°C)	0.11
n _e (589nm, 25°C)	1.55
n _o (589nm, 25°C)	1.44
ε _∥ (1KHz, 25°C)	9.3
ε _⊥ (1KHz, 25°C)	2.8
Δε(1KHz, 25°C)	6.5
V _{10,25} (V)	1.9
V _{90,25} (V)	2.9

[0126] 各符号所代表含义如上,其中,双折射系数 $\Delta n = n_e - n_o$;介电各向异性常数 $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$ 。

[0127] 由以上实施例可知,本发明提供的 TFT 用向列相液晶组合物,具有宽温域、电荷保持率高,响应速度快,驱动电压低,旋转粘度低,电阻率高和能耗低等特点,能够达到在高温区域维持较高的电荷保持率,在低温区域维持响应速度快的效果,可以广泛应用于材料科学和显示等领域,具有广阔的应用前景和应用价值。