



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101407719 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 200810084193. 8

(22) 申请日 2008. 03. 28

(73) 专利权人 河北迈尔斯通电子材料有限公司
地址 050600 河北省石家庄市石家庄行唐高科技园区

(72) 发明人 陈元模 仲锡军

(74) 专利代理机构 北京元中知识产权代理有限公司
11223

代理人 王明霞 孙念萱

(56) 对比文件

JP 2007039642 A, 2007. 11. 28, 全文.
WO 2006064853 A1, 2006. 06. 22, 全文.
WO 2008009417 A1, 2008. 01. 24, 全文.
WO 2006002747 A1, 2006. 01. 12, 全文.
CN 1827572 A, 2006. 09. 06, 全文.

审查员 张滢静

(51) Int. Cl.

C09K 19/20 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

C09K 19/18 (2006. 01)

C09K 19/10 (2006. 01)

权利要求书 6 页 说明书 27 页

(54) 发明名称

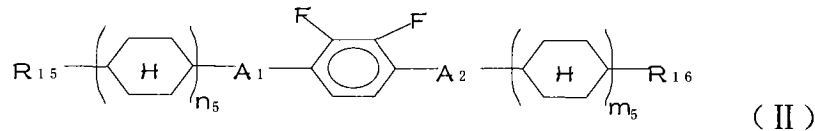
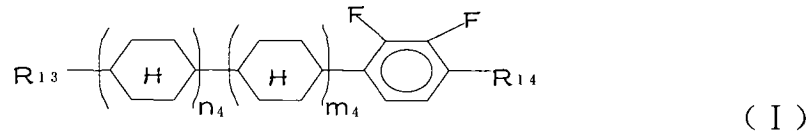
负介电各向异性液晶材料组合物及使用该组合物的液晶显示元件

(57) 摘要

本发明涉及一种负介电各向异性液晶材料组合物及其含有该液晶组合物的显示元件。本发明所述的负介电各向异性液晶材料组合物含有至少一种通式 (I) ~ (II) 所示的化合物组合而成的组合物作为第一组分、至少一种通式 (III) 所示的化合物组合而成的组合物作为第二组分和至少一种通式 (IV) ~ (V) 所示的化合物组合而成的组合物作为第三组分。本发明所述的组合物具有显著的负介电各向异性, 足够宽的向列相温度范围以及折射率各向异性范围, 粘度小, 同时还具有非常优秀的抗紫外 (UV) 照射的性能。能够充分满足高档装修 PDLC 用液晶材料的要求, 同时在光学、电学性质上也能够同时满足具有双稳性质 PDLC 显示光阀对液晶材料的要求。

1. 一种负介电各向异性液晶材料组合物,包括:

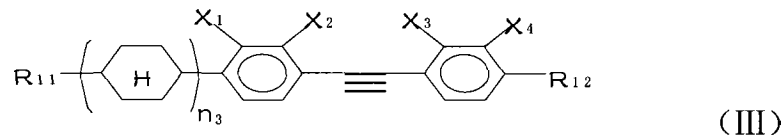
a). 选自通式 (I) ~ (II) 所示的至少一种通式的化合物为第一组分,所述第一组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 20-99wt% ;



在通式 (I) ~ (II) 中:

R_{13} 、 R_{15} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基, R_{14} 、 R_{16} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基; m_4 、 m_5 、 n_4 、 n_5 为 0 或 1 或 2 的整数,并且同一分子式中同时出现 m_i 、 n_i 的情况下, m_i 、 n_i 不能同时为 0; A_1 、 A_2 分别是单键、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 中的一种, H 是 1,4 取代亚苯基或者是反式-1,4 取代环己基;

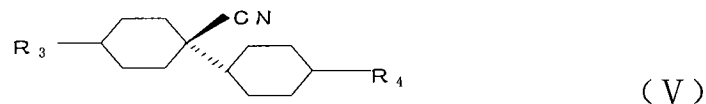
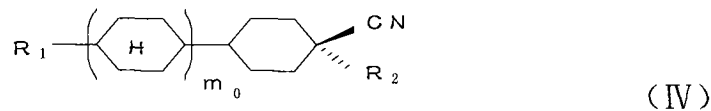
b). 选自通式 (III) 所示的化合物中的至少一种为第二组分,所述第二组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 1-50wt% ;



在通式 (III) 中:

R_{11} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基, R_{12} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基, n_3 是 0 或 1 或 2 的整数, X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 是 H、F、Cl、Br、CN 中的一种或几种, H 是 1,4 取代亚苯基或者是反式-1,4 取代环己基;

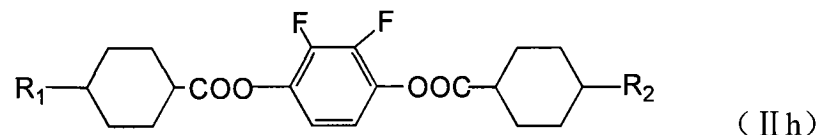
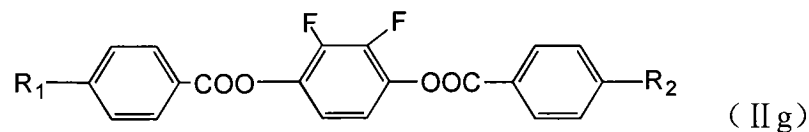
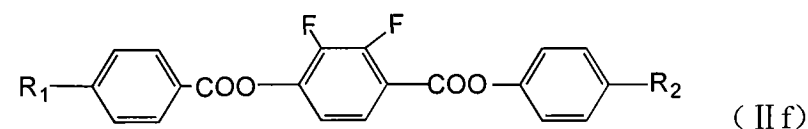
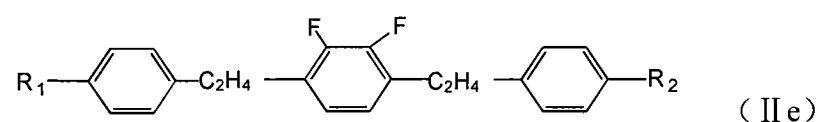
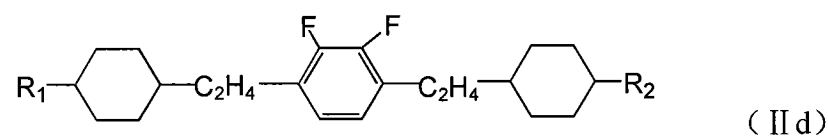
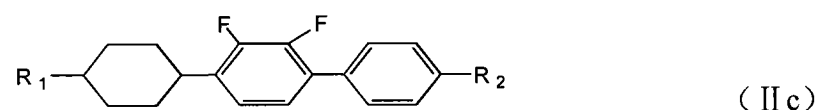
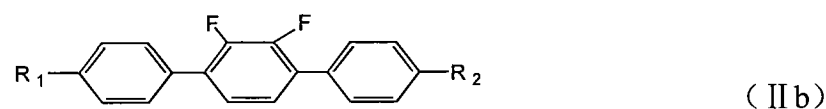
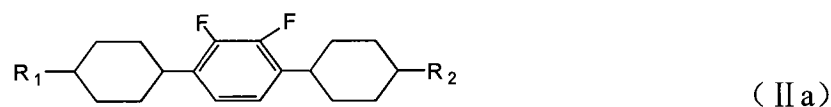
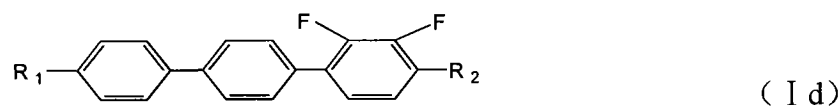
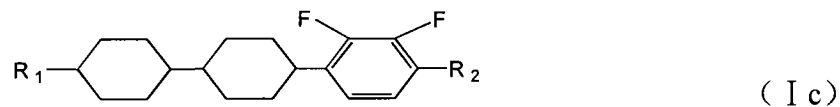
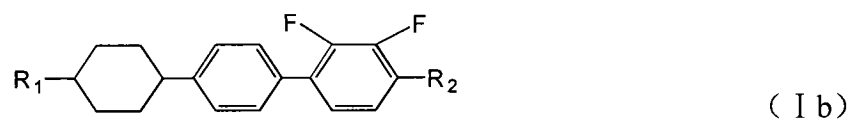
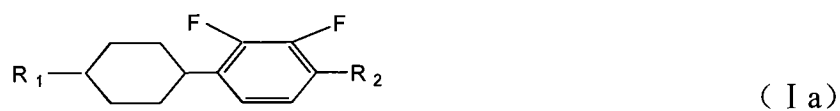
c). 选自通式 (IV) ~ (V) 所示的至少一种通式的化合物为第三组分,所述第三组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 0-40wt% ;



在通式 (IV) ~ (V) 中:

R_1 、 R_3 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基, R_2 、 R_4 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基, m_0 是 1 或 2 的整数, H 是 1,4 取代亚苯基或者是反式 1,4 取代环己基。

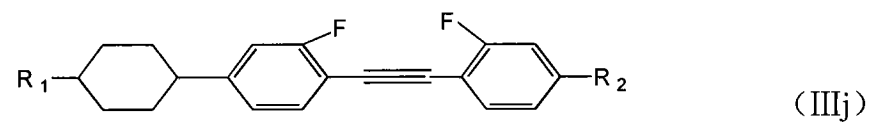
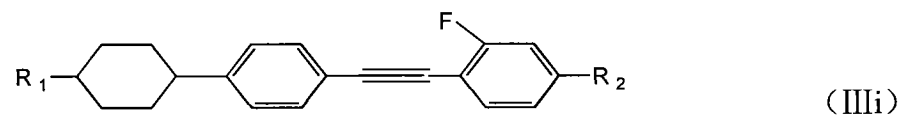
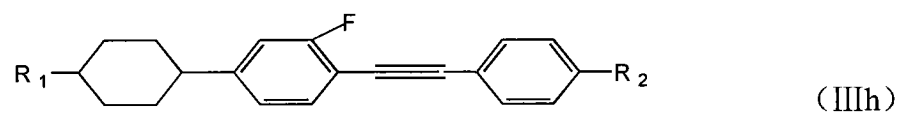
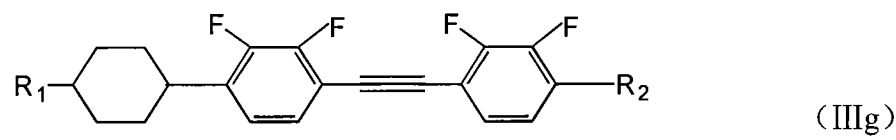
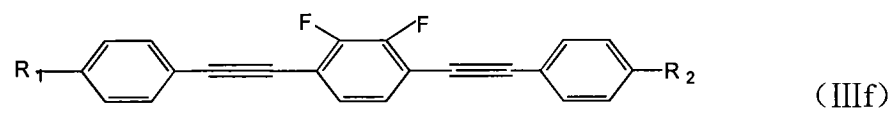
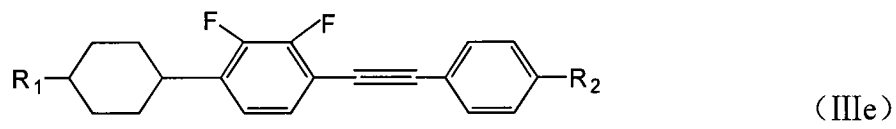
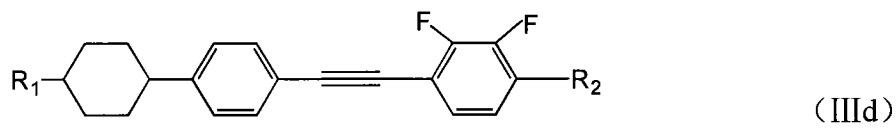
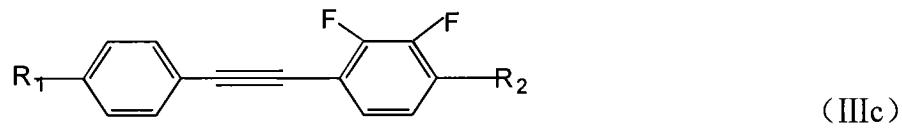
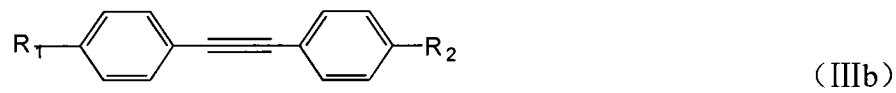
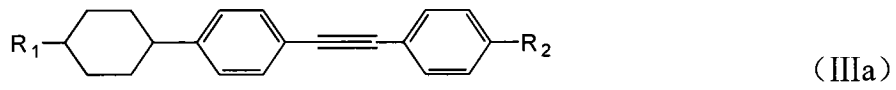
2. 根据权利要求 1 所述的负介电各向异性液晶材料组合物,其特征在于:所述第一组分选自通式 (Ia) ~ (Id) 或 (IIa) ~ (IIh) 所示的化合物;

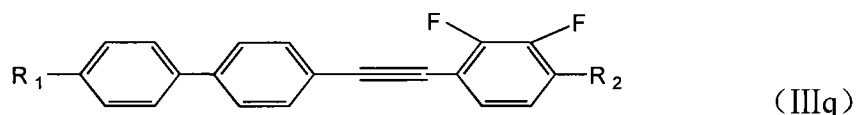
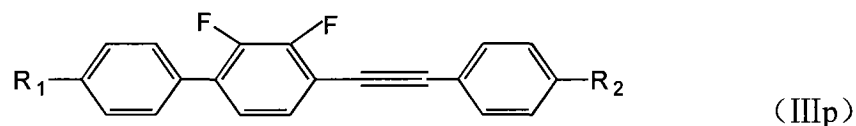
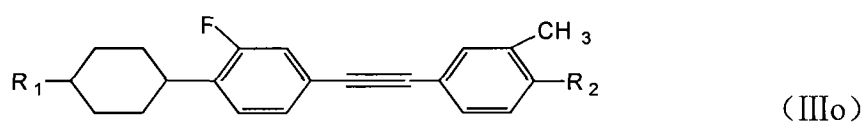
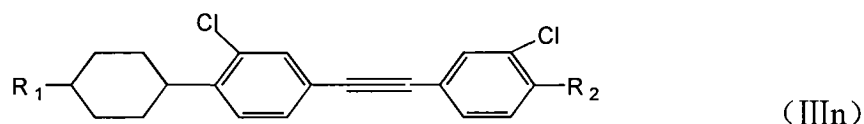
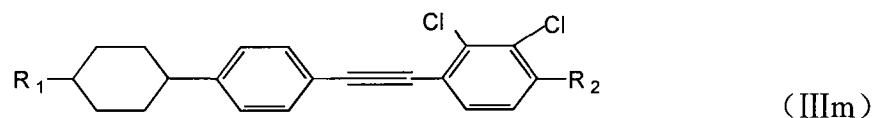
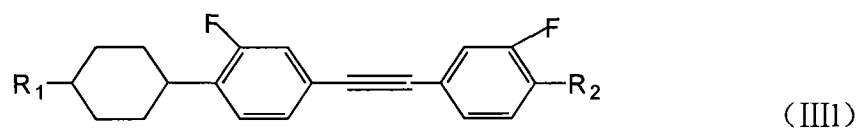
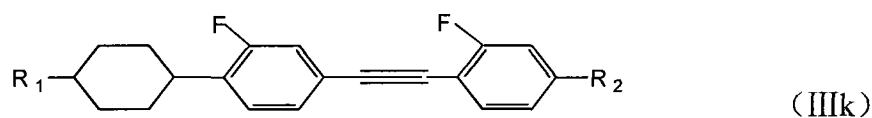


在通式 (Ia) ~ (Id) 或 (IIa) ~ (IIh) 中：

R_1 是含 1-7 个碳原子的直链烷基， R_2 是含 1-5 个碳原子的直链烷基或烷氧基。

3. 根据权利要求 1 所述的负介电各向异性液晶材料组合物，其特征在于：所述第二组分选自通式 (IIIa) ~ (IIIq) 所示的化合物；



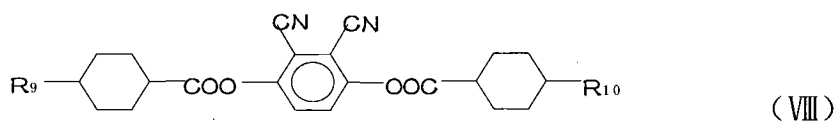
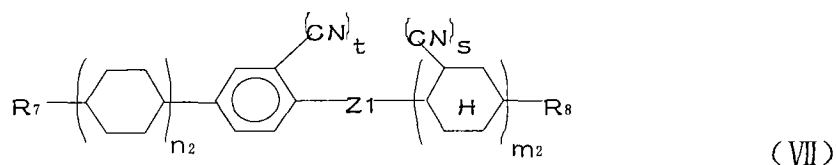
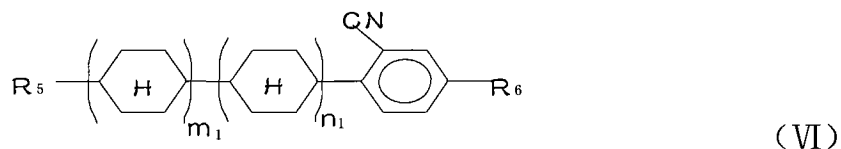


在通式 (IIIa) ~ (IIIq) 中：

R_1 是含 1-7 个碳原子的直链烷基， R_2 是含 1-5 个碳原子的直链烷基或烷氧基。

4. 根据权利要求 1 所述的负介电各向异性液晶材料组合物，其特征在于：所述第三组分的通式 (IV) 或 (V) 中， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 是含 1 ~ 7 个碳原子的直链烷基， m_0 是 1， $\text{—}\langle\text{H}\rangle\text{—}$ 是反式 -1,4 取代环己基。

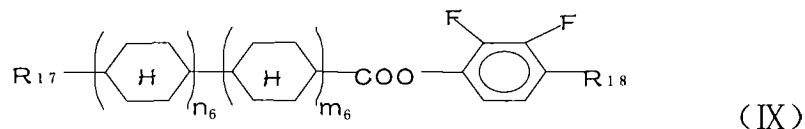
5. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的负介电各向异性液晶材料组合物，其特征在于：所述的组合物进一步包括至少一种通式 (VI) ~ (VIII) 所示的化合物作为第四组分，所述第四组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 0-30wt%；



在通式 (VI) ~ (VIII) 中：

R_5 、 R_7 、 R_9 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基, R_6 、 R_8 、 R_{10} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基, $Z1$ 是单键、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 中的一种, m_1 、 m_2 、 n_1 、 n_2 为 0 或 1 或 2 的整数, 如果一个分子结构中同时有 m_1 、 n_1 , 则不可以同时为 0, $\text{---}\langle\text{H}\rangle\text{---}$ 是 1,4 取代亚苯基或者是反式 -1,4 取代环己基, t 、 s 为 0 或 1。

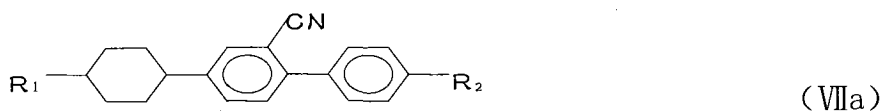
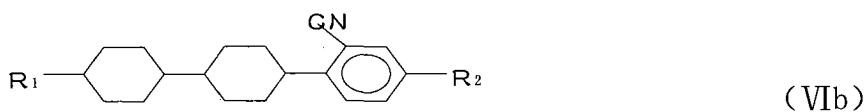
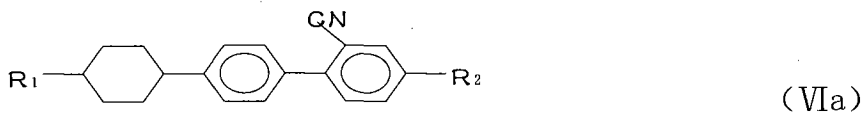
6. 根据权利要求 5 所述的负介电各向异性液晶材料组合物, 其特征在于: 所述的组合物还进一步包括至少一种通式 (IX) 所示的化合物作为第五组分, 所述第五组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 0-60wt% ;

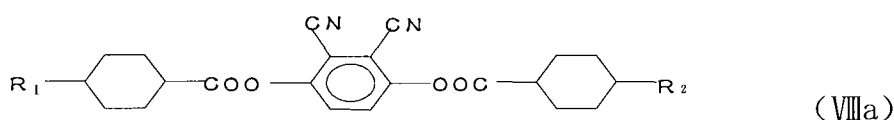
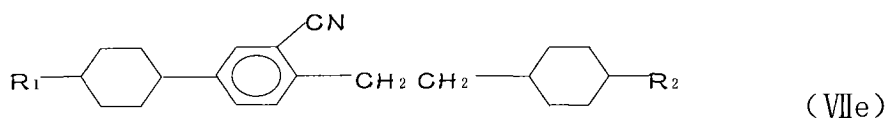
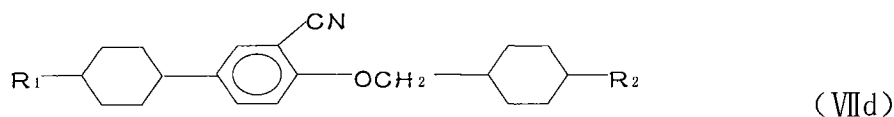
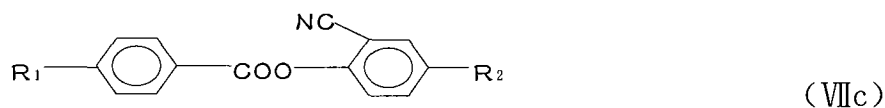
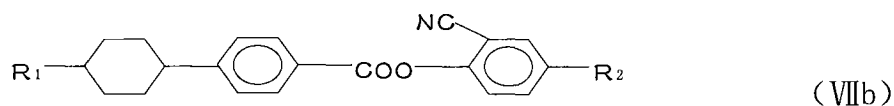


在通式 (IX) 中:

R_{17} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基, R_{18} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基; m_6 、 n_6 为 0 或 1 或 2 的整数, 并且不能同时为 0, $\text{---}\langle\text{H}\rangle\text{---}$ 是 1,4 取代亚苯基或者是反式 -1,4 取代环己基。

7. 根据权利要求 5 所述的负介电各向异性液晶材料组合物, 其特征在于: 所述第四组分选自通式 (VIa) ~ (VIc) 或 (VIIa) ~ (VIIe) 或 (VIIIa) 所示的化合物;

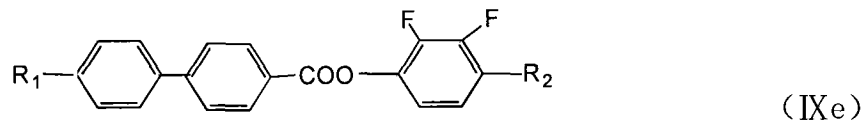
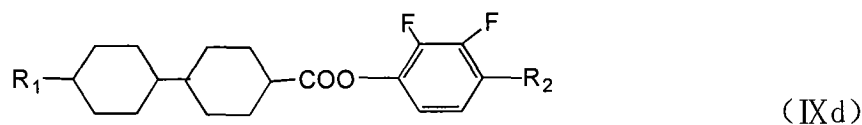
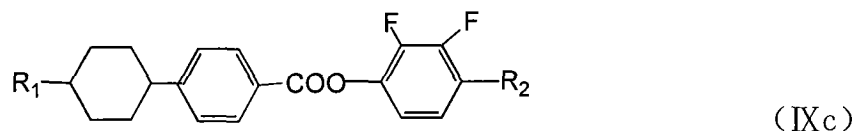
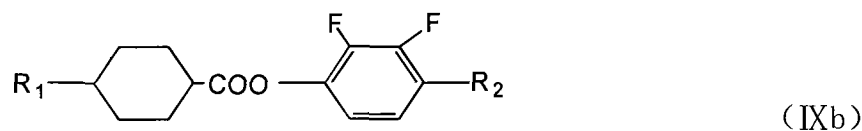
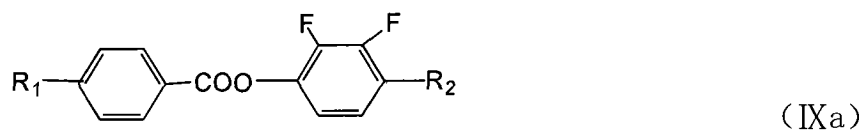




在通式 (VIa) ~ (VIc) 或 (VIIa) ~ (VIIe) 或 (VIIIa) 中：

R_1 是含 1-7 个碳原子的直链烷基， R_2 是含 1-5 个碳原子的直链烷基或烷氧基。

8. 根据权利要求 6 所述的负介电各向异性液晶材料组合物，其特征在于：所述第五组分选自通式 (IXa) ~ (IXe) 所示的化合物；



在通式 (IXa) ~ (IXe) 中：

R_1 是含 1-7 个碳原子的直链烷基， R_2 是含 1-5 个碳原子的直链烷基或烷氧基。

9. 使用如权利要求 1 或 5 或 6 所述的液晶材料组合物的液晶显示元件。

负介电各向异性液晶材料组合物及使用该组合物的液晶显示元件

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示用的液晶组合物,以及使用该组合物的液晶显示元件。更具体来讲,本发明涉及负介电各向异性液晶材料组合物及使用该组合物的液晶显示元件。

背景技术

[0002] 介电各向异性 ($\Delta \epsilon$) 是液晶化合物的一项重要物理特性。由于液晶分子的特殊机构,分子长轴方向上的介电常数 ($\epsilon //$) 和垂直于分子长轴方向上的介电常数 ($\epsilon \perp$) 不同,致使液晶显示出正或负的介电各向异性 ($\Delta \epsilon = \epsilon // - \epsilon \perp$)。普通的 TN、STN、PDLC 用液晶材料以及宾主显示染料液晶都是采用正性向列相液晶组合物,它们的介电各向异性 $\Delta \epsilon > 0$,在加电情况下液晶分子沿着电场方向取向、排列,在断电情况下,通过边界条件、手性剂扭曲力、弹性力等作用恢复到原始态。传统的 PDLC 光阀只有一个零场稳定态,如果要保持另一种光学状态就必须持续施加电压,这不仅耗电,而且比较危险,不利于 PDLC 产品的推广、使用,因为 PDLC 光阀主要是针对高档装修市场。所以传统的 PDLC 技术虽然已趋于成熟,但却没有得到显著发展。

[0003] 负介电各向异性的液晶在动态散射 (Dynamic Scattering)、电控双折射 (Electrically Controlled Birefringence)、宾主 (Guest-Host)、铁电液晶 (Ferroelectric LC)、聚合物分散 (Polymer Dispersed)、垂直排列薄膜晶体管 (Vertical Alignment TFT) 和多路驱动垂直排列薄膜晶体管 (Multi-domain VA-TFT)、面内转换 (In-plane Switching) 等显示模式中都有使用。此外,在液晶显示中,常常要调节 $\Delta \epsilon / \epsilon \perp$ 以改善液晶显示特性。由于负介电各向异性液晶具有较大的 $\epsilon \perp$,可以通过在正介电各项异性液晶混合物中加入负介电各向异性液晶来降低 $\Delta \epsilon / \epsilon \perp$ 以提高超扭曲显示 (如超扭曲双折射效应 -SBE、超扭曲向列相 -STN、光模式干涉 -OMI) 的电光特性曲线的陡度,从而达到提高多路驱动能力和对比度、改善视角关系以及增大信息显示容量等目的。

[0004] Gray 等人首次合成了侧位含氟的三联苯类化合物 (G. W. Gray, M. Hird etc, J. Chem. Soc. Perkin Trans. 2, 1989, 2041-2053),当分子两端烷基碳链较短时,这类化合物具有较宽的向列相温度范围、粘度较小,但是这类化合物的 Δn 较大 (约 0.19)、熔点较高。为了降低 Δn ,Chu 等人把分子端位不含氟的 1,4-亚苯基用 1,3-二噁烷基替换 (Chu Chuan Dong, P. Stying, J. W. Goodby etc, J. Mater. Chem., 1999, 9, 1669-1677),当分子两端烷基碳链较短时,这类化合物具有较宽的向列相温度范围、较低的熔点,但是由于分子中仍有两个芳香环直接相连,其 Δn 仍然较大。

[0005] 中国专利 02117087.8 公开了一种 1,3-二噁烷类负介电各向异性液晶化合物及其制造方法。该专利提供一种光学各向异性较小的 1,3-二噁烷类负介电各向异性液晶化合物及其制造方法。本发明所提供的是通式 (I) 的化合物,它的制备方法是将 4-烷氧基-2,3-二氟苯甲醛与 2-(4-烷基苯基)-1,3-丙二醇进行缩合反应得到的,其中所述烷基为 1-9 个碳原子的直链、支链或手性烷基。本发明的化合物具有大负 $\Delta \epsilon$ 、小 Δn 、低粘度等特点,

并且具有较宽的 Sc 和 N 相、稳定性好。具有广阔的应用前景。但却无法满足具有双稳性质 PDLC 显示光阀对液晶材料的要求。

[0006] 近几年出现了一种具有记忆功能的“多稳态液晶材料”，这种材料在零场状态下可以有很多个光学性质不同的稳定状态，可以在无外加电场的情况下保持、存储显示信息。基于此，采用该材料做成的“电子书”阅读器非常的节能。如果 PDLC 光阀也能够具备这种“记忆”功能，那将会从根本上克服传统 PDLC 技术的缺陷。本发明人在进行大量的研究后，得到了一种液晶组合物，该组合物具有显著的负介电各向异性，足够宽的向列相温度范围以及折射率各向异性范围，粘度小，同时还具有非常优秀的抗紫外 (UV) 照射的性能。能够充分满足高档装修 PDLC 用液晶材料的要求，同时在光学、电学性质上也能够同时满足具有双稳性质 PDLC 显示光阀对液晶材料的要求，从而完成了本发明。

发明内容

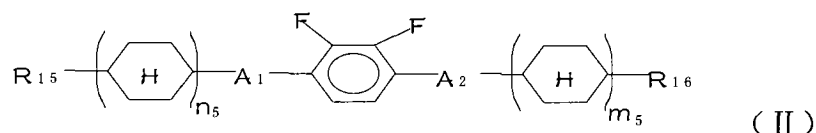
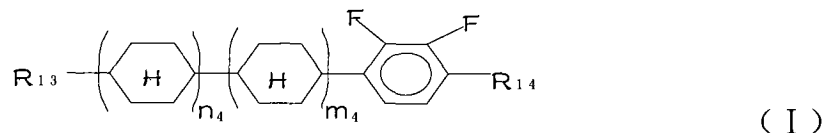
[0007] 本发明的目的在于提供一种负介电各向异性液晶材料组合物，具有显著的负介电各向异性，足够宽的向列相温度范围以及折射率各向异性范围，粘度小，同时还具有非常优秀的抗紫外 (UV) 照射的性能。能够充分满足高档装修 PDLC 用液晶材料的要求，同时在光学、电学性质上也能够同时满足具有双稳性质 PDLC 显示光阀对液晶材料的要求。

[0008] 本发明的目的可以通过以下方式得以实现：

[0009] 一种负介电各向异性液晶材料组合物，包括：

[0010] a). 选自通式 (I) ~ (II) 所示的至少一种通式的化合物为第一组分，所述第一组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 20-99wt% ；

[0011]

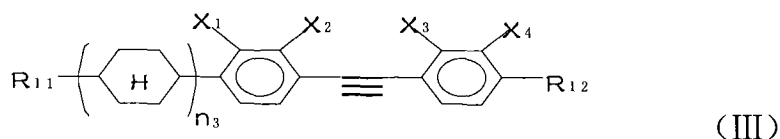


[0012] 在通式 (I) ~ (II) 中：

[0013] R_{13} 、 R_{15} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基， R_{14} 、 R_{16} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基； m_4 、 m_5 、 n_4 、 n_5 为 0 或 1 或 2 的整数，并且同一分子式中同时出现 m_i 、 n_i 的情况下， m_i 、 n_i 不能同时为 0； A_1 、 A_2 分别是单键、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 中的一种， C_6H_{10} 是 1,4 取代亚苯基或者是反式 -1,4 取代环己基；

[0014] b). 选自通式 (III) 所示的化合物中的至少一种为第二组分，所述第二组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 1-50wt% ；

[0015]

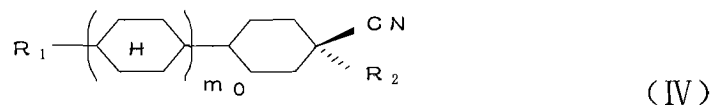


[0016] 在通式 (III) 中：

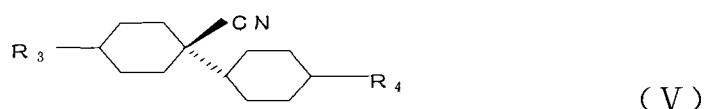
[0017] R_{11} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基, R_{12} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基, n_3 是 0 或 1 或 2 的整数, X_1, X_2, X_3, X_4 是 H、F、Cl、Br、CN 中的一种或几种, $\text{---}\langle\text{H}\rangle\text{---}$ 是 1,4 取代亚苯基或者是反式 -1,4 取代环己基;

[0018] c). 选自通式 (IV) ~ (V) 所示的至少一种通式的化合物为第三组分, 所述第三组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 0-40wt% ;

[0019]



[0020]

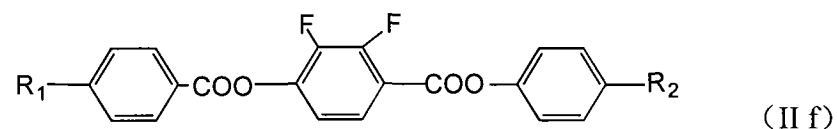
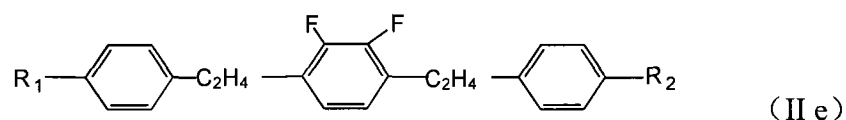
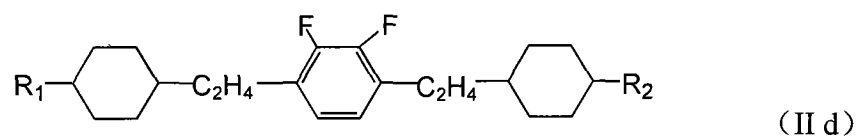
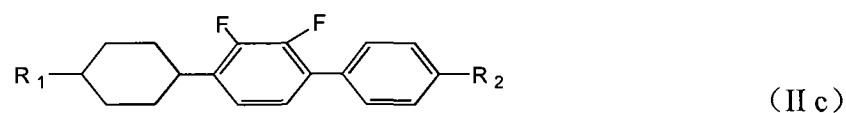
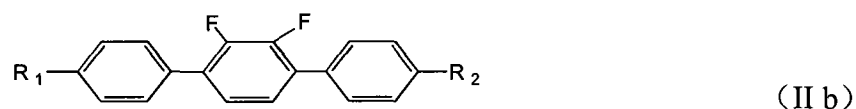
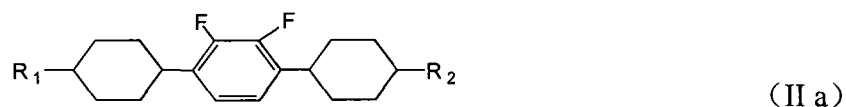
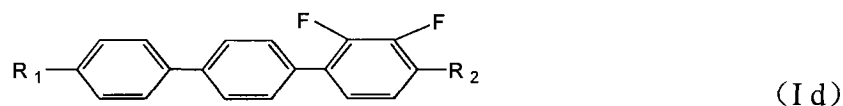
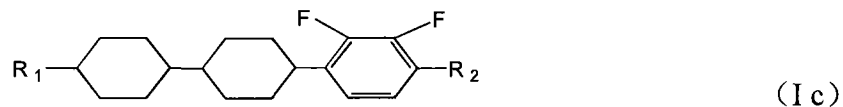
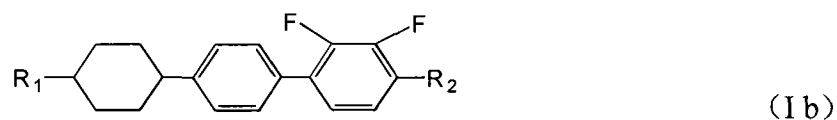


[0021] 在通式 (IV) ~ (V) 中:

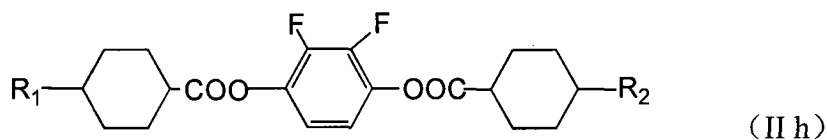
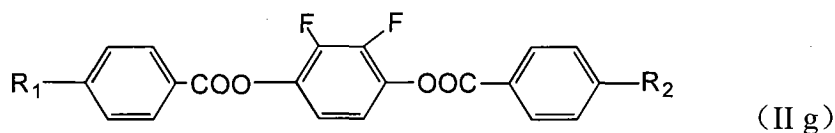
[0022] R_1, R_3 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基, R_2, R_4 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基, m_0 是 1 或 2 的整数, $\text{---}\langle\text{H}\rangle\text{---}$ 是 1,4 取代亚苯基或者是反式 1,4 取代环己基。

[0023] 上述负介电各向异性液晶材料组合物中, 作为第一组分的通式 (I) ~ (II) 所代表的化合物具有高 NI 转变温度, 宽向列相温度范围, 低粘度、宽折射率各向异性覆盖范围, 明显的负介电各向异性及优秀的抗紫外照射 (UV) 性能。同时具有良好的互溶性。在调节组合物负介电各向异性方面发挥着重要作用。优选的, 所述第一组分选自通式 (Ia) ~ (Id) 或 (IIa) ~ (IIh) 所示的化合物;

[0024]



[0025]



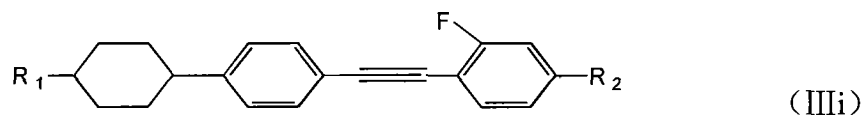
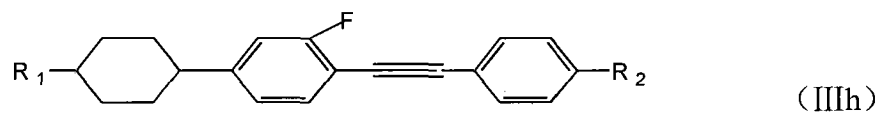
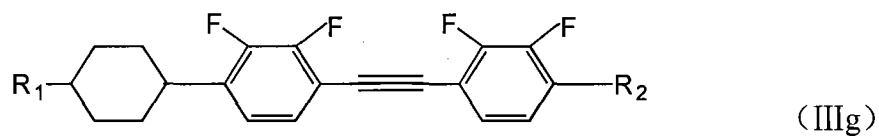
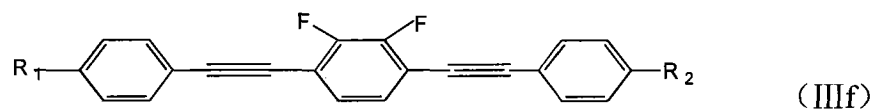
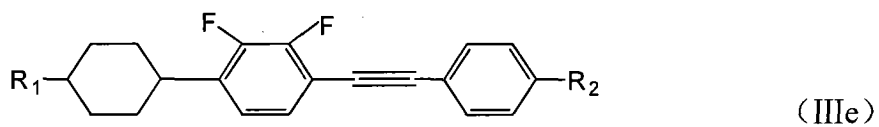
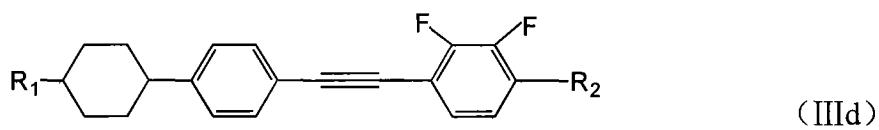
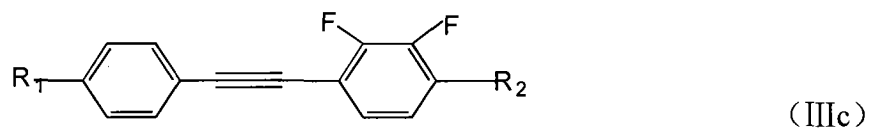
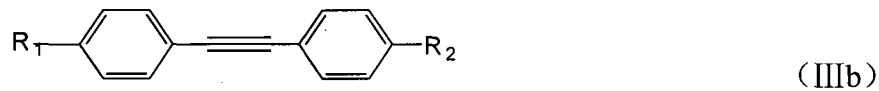
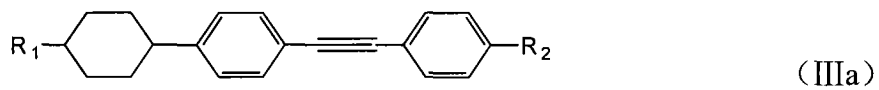
[0026] 在通式 (Ia) ~ (Id) 或 (IIa) ~ (IIh) 中：

[0027] R_1 是含 1-7 个碳原子的直链烷基， R_2 是含 1-5 个碳原子的直链烷基或烷氧基。

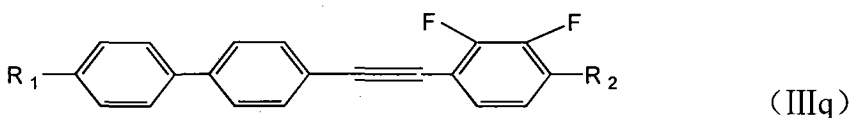
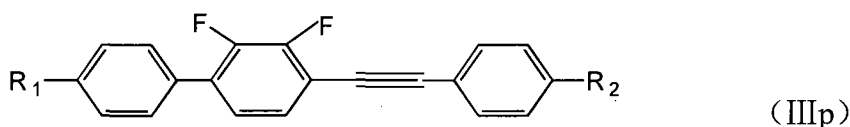
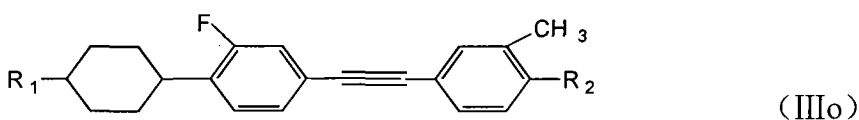
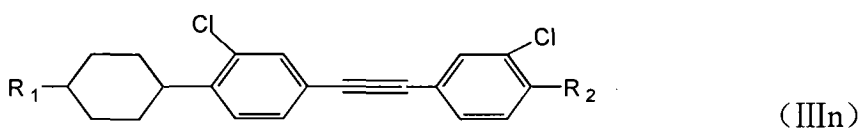
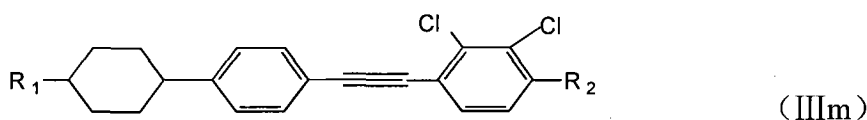
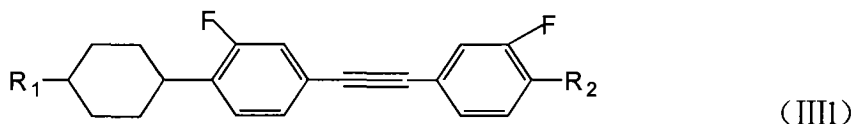
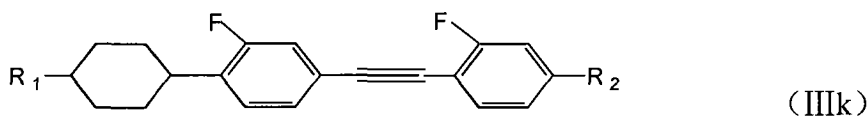
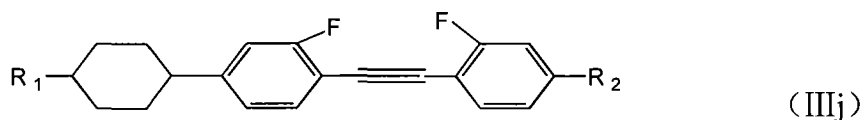
[0028] 上述负介电各向异性液晶材料组合物中，作为第二组分的通式 (III) 所代表的化合物具有高折射率各向异性，宽向列液晶范围，高 NI 转变温度，粘度小等特点，而且其负介

电各向异性覆盖范围也比较宽。优选的,所述第二组分选自通式(IIIa)~(IIIq)所示的化合物;

[0029]



[0030]



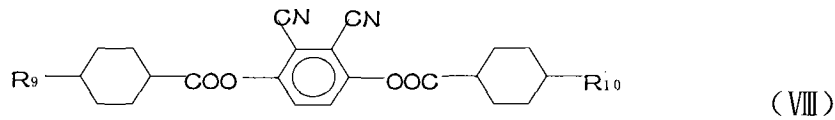
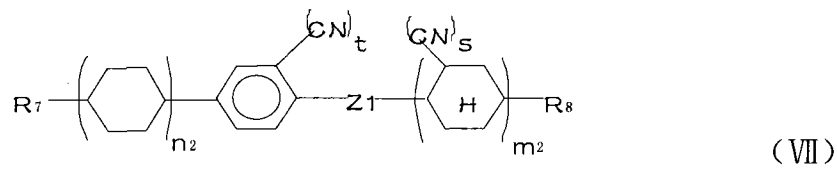
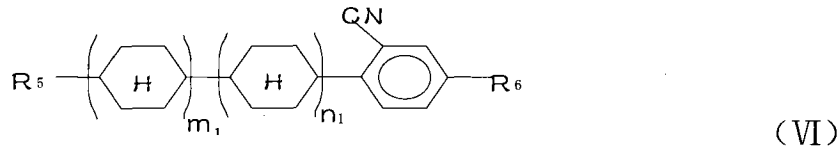
[0031] 在通式 (IIIa) ~ (IIIq) 中：

[0032] R_1 是含 1-7 个碳原子的直链烷基， R_2 是含 1-5 个碳原子的直链烷基或烷氧基。

[0033] 上述负介电各向异性液晶材料组合物中，作为第三组分的通式 (IV) ~ (V) 所代表的化合物具有比较大的负介电各向异性，但其折射率各向异性 Δn 值很小。在调节折射率及介电各向异性两项参数中扮演重要角色。其中通式 (IV) ~ (V) 所示的化合物中，优选 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 是含 1 ~ 7 个碳原子的直链烷基， m_0 是 1， $\text{---}\langle\text{H}\rangle\text{---}$ 是反式 1,4 取代环己基。

[0034] 本发明所述的负介电各向异性液晶材料组合物进一步包括至少一种通式 (VI) ~ (VIII) 所示的化合物作为第四组分，所述第四组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 0-30wt%；

[0035]

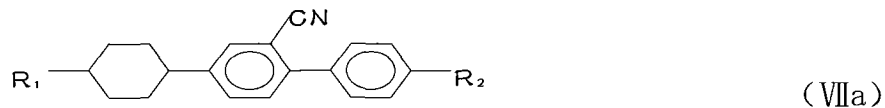
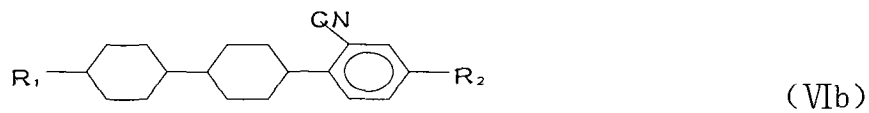
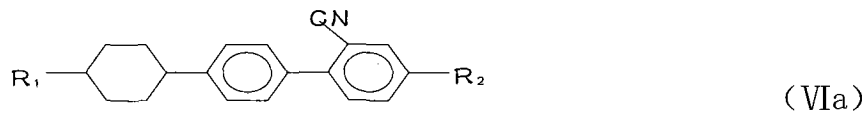


[0036] 在通式 (VI) ~ (VIII) 中：

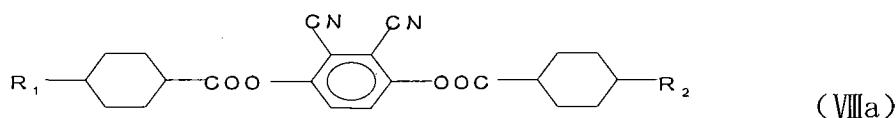
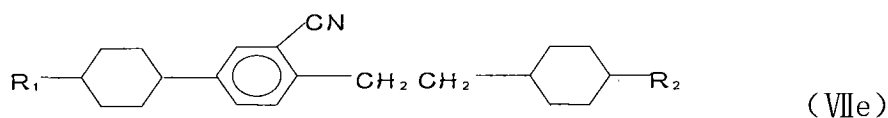
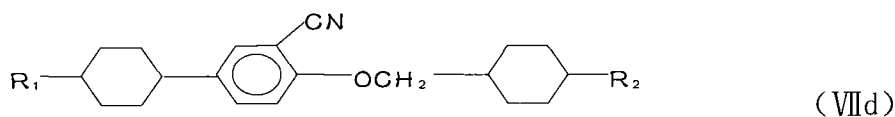
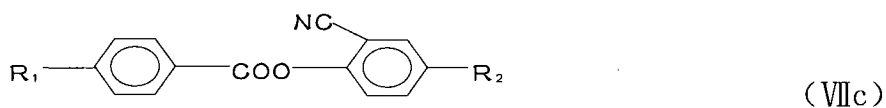
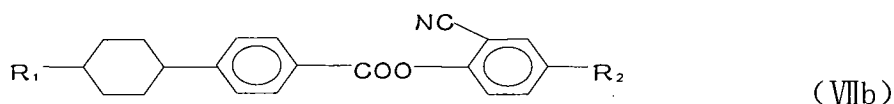
[0037] R_5 、 R_7 、 R_9 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基， R_6 、 R_8 、 R_{10} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基， $Z1$ 是单键、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCH_2-$ 中的一种， m_1 、 m_2 、 n_1 、 n_2 为 0 或 1 或 2 的整数，如果一个分子结构中同时有 m_1 、 n_1 ，则不可以同时为 0， $\text{—}\langle\text{H}\rangle\text{—}$ 是 1,4 取代亚苯基或者是反式-1,4 取代环己基， t 、 s 为 0 或 1。

[0038] 上述作为第四组分的通式 (VI) ~ (VIII) 所代表的化合物具有高的 NI 转变温度，适中的折射率各向异性以及宽覆盖范围的负介电各向异性。其缺点是粘度大。通式 (VI)、(VII) 所代表的化合物的负介电各向异性比较适中，通式 (VIII) 所代表的化合物虽然互溶性不好，但负介电各向异性能够达到 < -20 的程度。优选的，所述第四组分选自通式 (VIa) ~ (VIc) 或 (VIIa) ~ (VIIe) 或 (VIIIa) 所示的化合物；

[0039]



[0040]

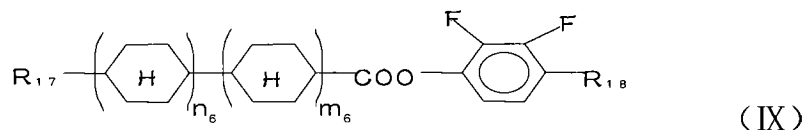


[0041] 在通式 (VIa) ~ (VIc) 或 (VIIa) ~ (VIIe) 或 (VIIIa) 中：

[0042] R_1 是含 1-7 个碳原子的直链烷基， R_2 是含 1-5 个碳原子的直链烷基或烷氧基。

[0043] 本发明所述的负介电各向异性液晶材料组合物还进一步包括至少一种通式 (IX) 所示的化合物作为第五组分，所述第五组分的含量为负介电各向异性液晶材料组合物的 0-60wt%；

[0044]

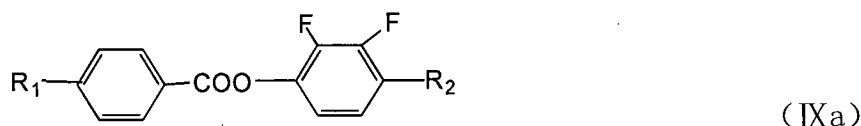


[0045] 在通式 (IX) 中：

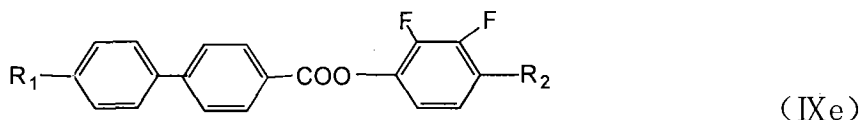
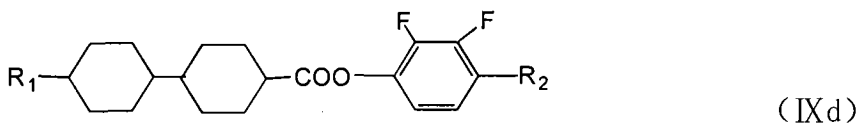
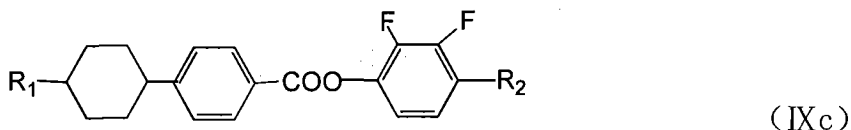
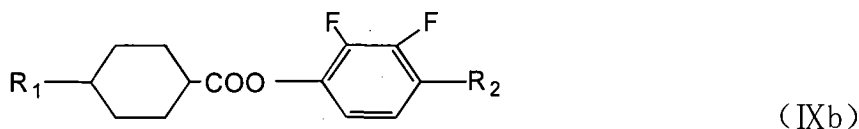
[0046] R_{17} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基， R_{18} 是含 1 ~ 10 个碳原子的直链烷基或烷氧基； m_6 、 n_6 为 0 或 1 或 2 的整数，并且不能同时为 0， $\text{—}\text{H}\text{—}$ 是 1,4 取代亚苯基或者是反式-1,4 取代环己基。

[0047] 上述作为第五组分的通式 (IX) 所代表的化合物具有良好的互溶性，宽向列相温度范围，折射率各向异性适中，显著的负介电各向异性。优选的，所述第五组分选自通式 (IXa) ~ (IXe) 所示的化合物；

[0048]



[0049]



[0050] 在通式 (IXa) ~ (IXe) 中：

[0051] R_1 是含 1-7 个碳原子的直链烷基， R_2 是含 1-5 个碳原子的直链烷基或烷氧基。

[0052] 本发明的另一目的在于提供一种负介电各向异性液晶材料组合物的应用。本发明所提供的负介电各向异性液晶材料组合物可用于制备各种液晶显示元件、具有双稳性质的聚合物分散型液晶显示阀 (PDLC)，以及染料液晶宾主显示光阀。

[0053] 本发明所提供的负介电各向异性液晶材料组合物，具有显著的负介电各向异性，足够宽的向列相温度范围以及折射率各向异性范围，粘度小，同时还具有非常优秀的抗紫外 (UV) 照射的性能。能够充分满足高档装修 PDLC 用液晶材料的要求，同时在光学、电学性质上也能够同时满足具有双稳性质 PDLC 显示光阀对液晶材料的要求。

具体实施方式

[0054] 下面结合实施例对本发明内容进行更加详细的介绍，但本发明的范围并不限于这些实施例。应注意，这些实施例各成份含量均为“重量%”。实施例中所用缩写含义如下：

[0055] NI：向列相—各向同性相转变温度 (°C)

[0056] η ：20°C 时体积粘度 (mPa·s)

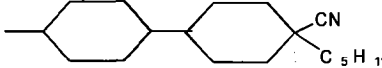
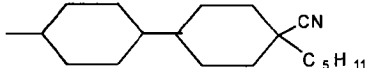
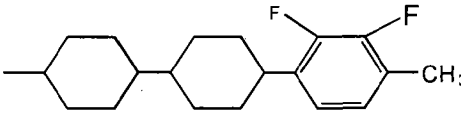
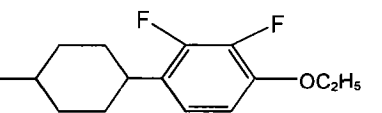
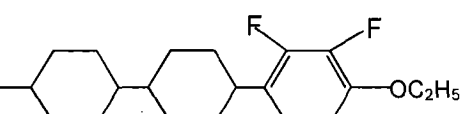
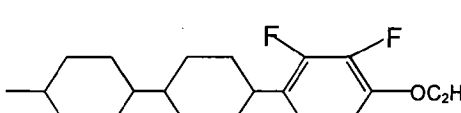
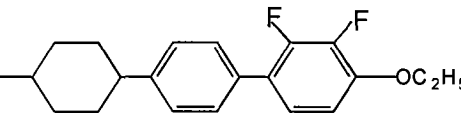
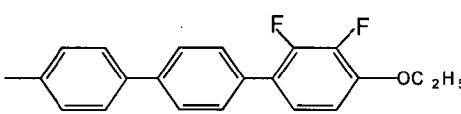
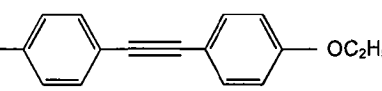
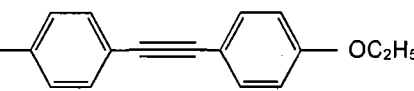
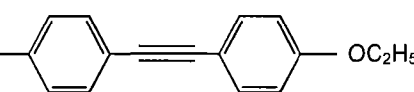
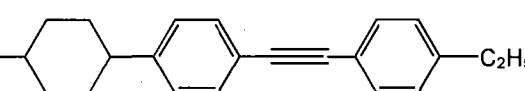
[0057] $\Delta \epsilon$ ：1KHZ, 7 ~ 8 μ m 垂直盒测试

[0058] Δn ：20°C 光学各向异性, 589nm 条件下测试

[0059] 实施例 1

[0060] 包括下述成份的液晶组合物：

[0061]

C_3H_7 — 	10%
C_5H_{11} — 	8%
C_2H_5 — 	12%
C_3H_7 — 	12%
C_3H_7 — 	7%
C_5H_{11} — 	6%
C_3H_7 — 	20%
C_5H_{11} — 	4%
C_2H_5 — 	6%
C_4H_9 — 	5%
C_3H_7 — 	6%
C_3H_7 — 	4%

[0062] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0063] NI :99.9℃

[0064] η :46.3mPa·s

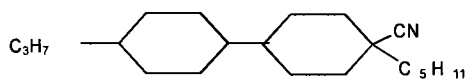
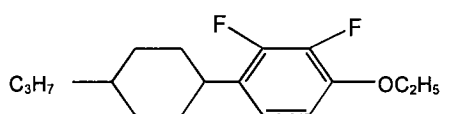
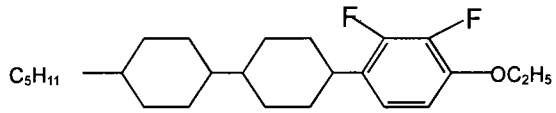
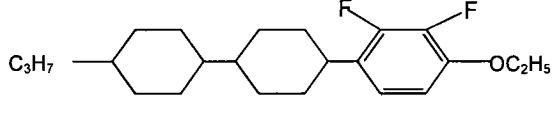
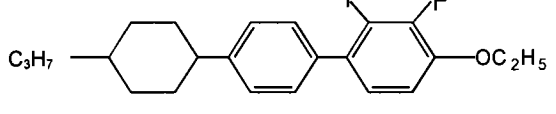
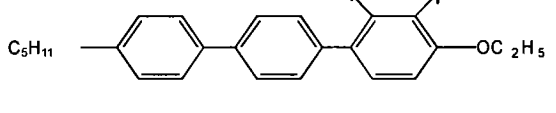

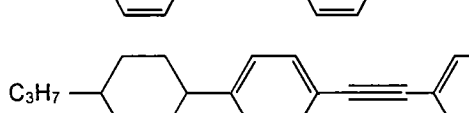
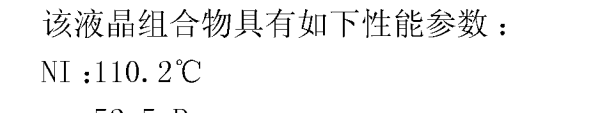
[0065] $\Delta \epsilon$: -4.1

[0066] Δn :0.151

[0067] 实施例 2

[0068] 包括下述成份的液晶组合物：

[0069]

	14%
	15%
	10%
	15%
	20%
	5%
	10%
	7%
	4%

[0070] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0071] NI :110.2℃

[0072] η :52.5mPa·s

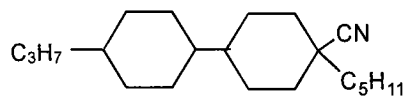
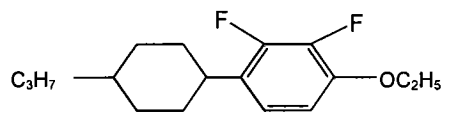
[0073] Δε : -4.4

[0074] Δn :0.160

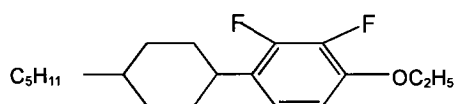
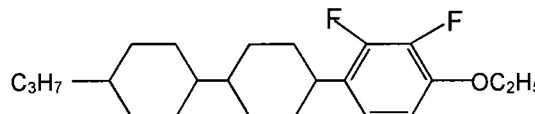
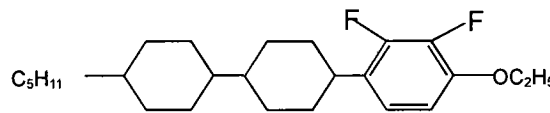
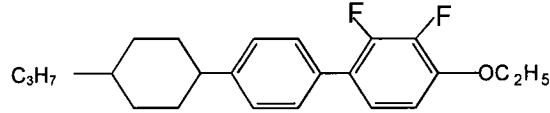
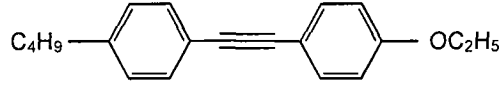
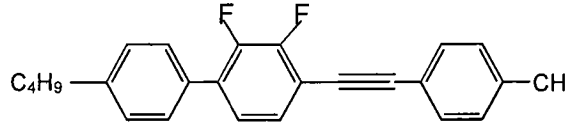
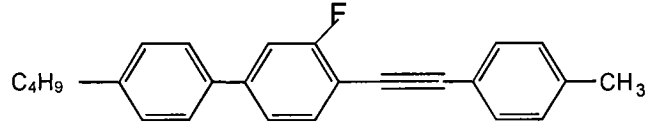
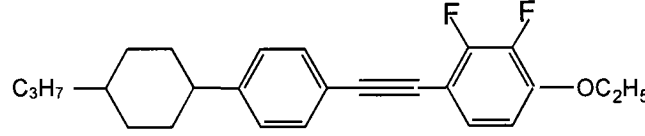
[0075] 实施例 3

[0076] 包括下述成份的液晶组合物：

[0077]

	15%
	15%

[0078]

	7%
	10%
	8%
	10%
	10%
	10%
	5%
	10%

[0079] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0080] NI :107.0℃

[0081] η :48.5mPa · s

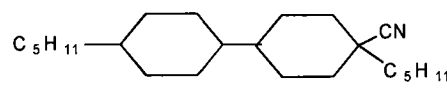
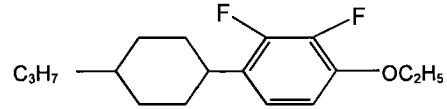
[0082] Δε : -4.5

[0083] Δn :0.176

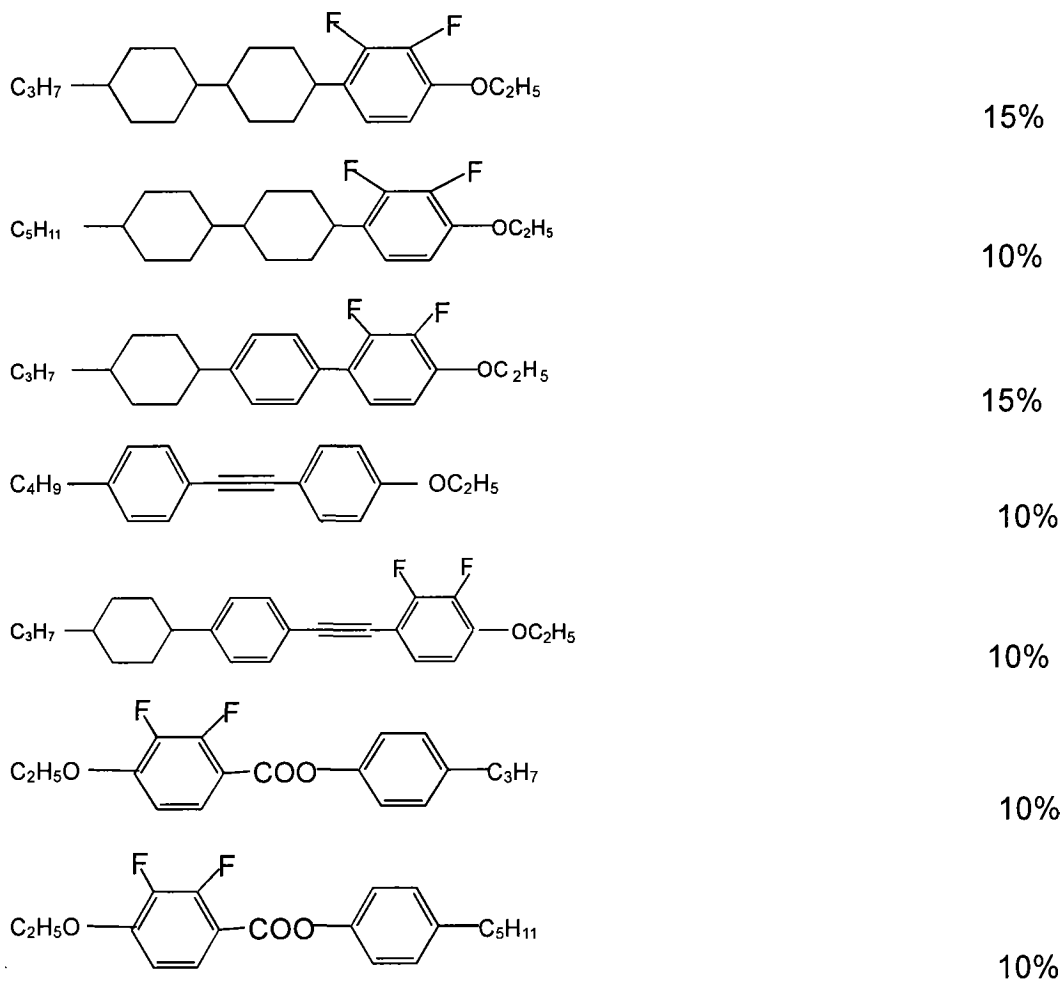
[0084] 实施例 4

[0085] 包括下述成份的液晶组合物：

[0086]

	10%
	10%

[0087]



[0088] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0089] NI :110.4℃

[0090] η :74.0mPa·s

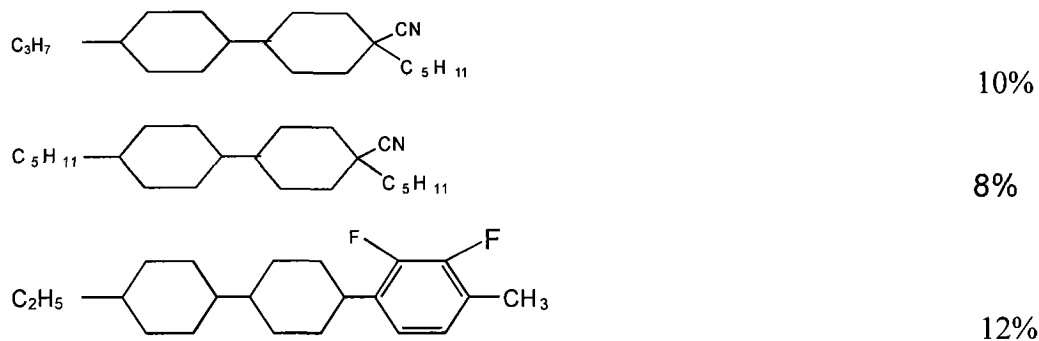
[0091] Δε : -5.0

[0092] Δn :0.159

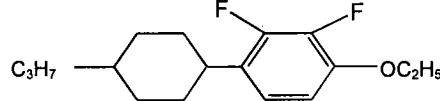
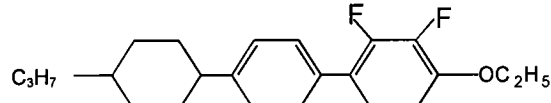
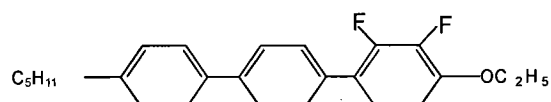
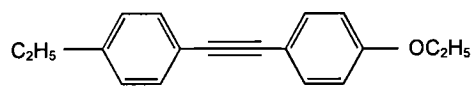
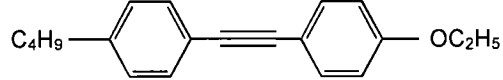
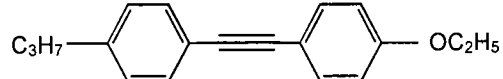
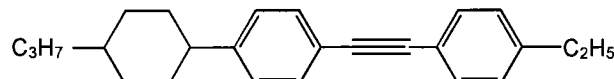
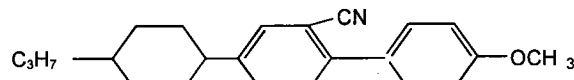
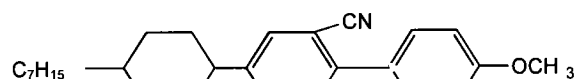
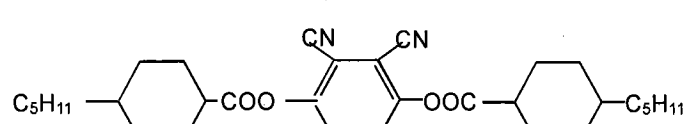
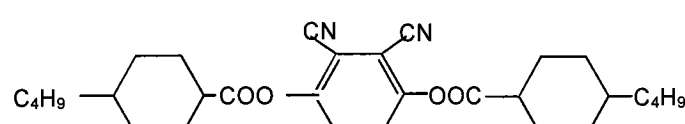
[0093] 实施例 5

[0094] 包括下述成份的液晶组合物：

[0095]



[0096]

	12%
	20%
	4%
	6%
	5%
	6%
	4%
	5%
	5%
	2%
	1%

[0097] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0098] NI :92.5℃

[0099] η :65.0mPa·s

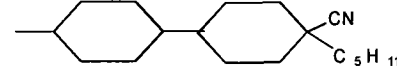
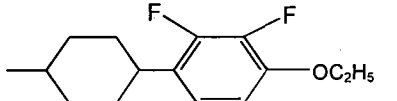
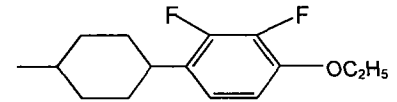
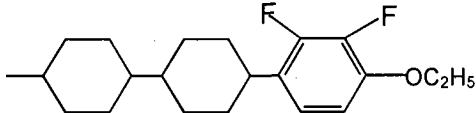
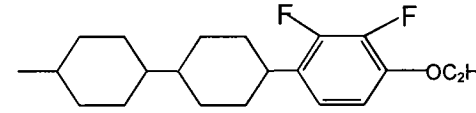
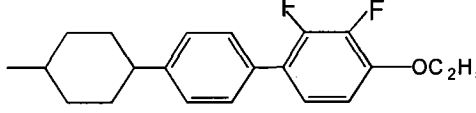
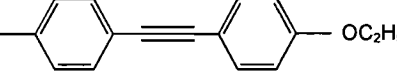
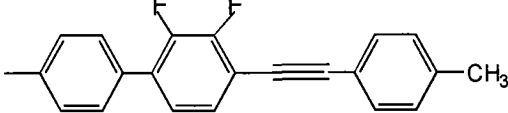
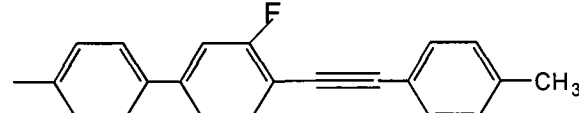
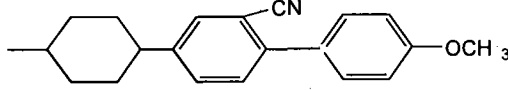
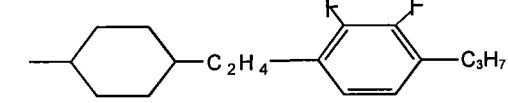
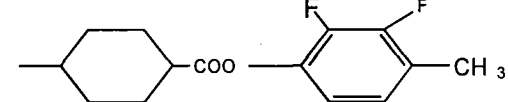
[0100] $\Delta \epsilon$: -3.7

[0101] Δn :0.153

[0102] 实施例 6

[0103] 包括下述成份的液晶组合物：

[0104]

C_3H_7 — 	10%
C_3H_7 — 	10%
C_5H_{11} — 	10%
C_3H_7 — 	7%
C_5H_{11} — 	8%
C_3H_7 — 	20%
C_2H_5 — 	5%
C_4H_9 — 	5%
C_4H_9 — 	5%
C_3H_7 — 	5%
C_5H_{11} — 	10%
C_3H_7 — 	5%

[0105] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0106] NI :81.3℃

[0107] η :45.1mPa·s

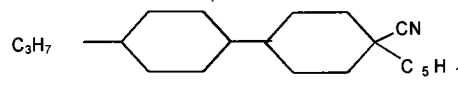
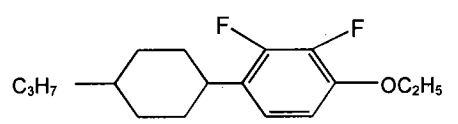
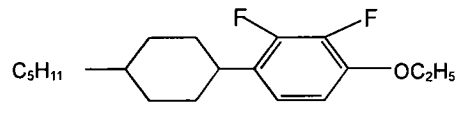
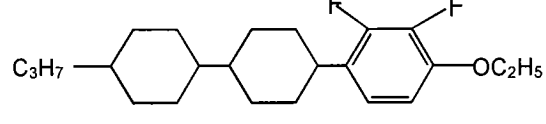
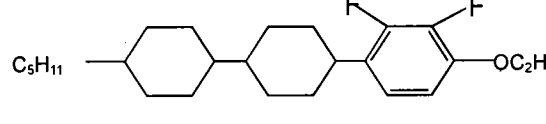
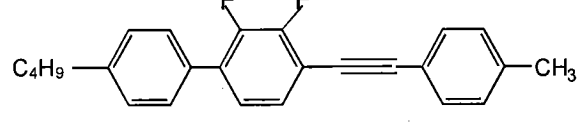
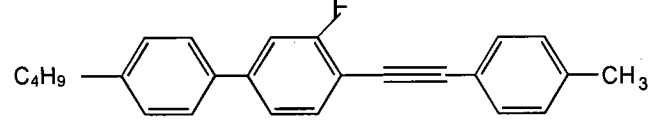
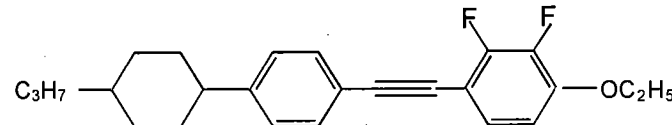
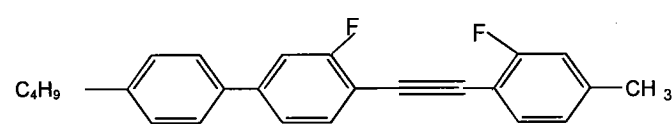
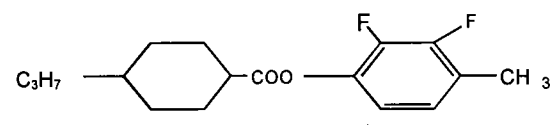
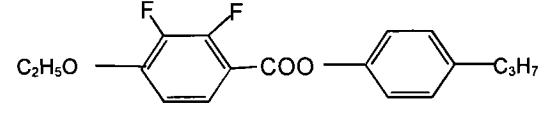
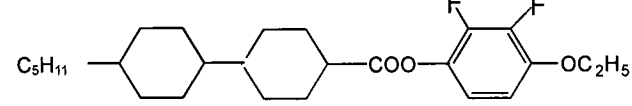
[0108] $\Delta \epsilon$: -4.3

[0109] Δn :0.141

[0110] 实施例 7

[0111] 包括下述成份的液晶组合物：

[0112]

	20%
	10%
	10%
	10%
	10%
	7%
	5%
	5%
	5%
	8%
	5%
	5%

[0113] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0114] NI :95.2℃

[0115] η :51.8mPa·s

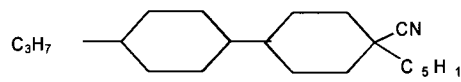
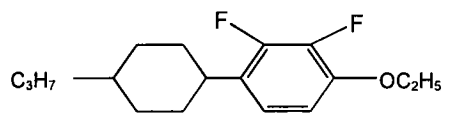
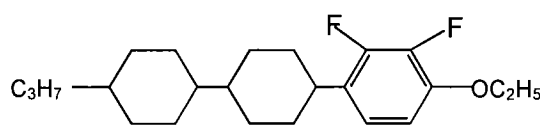
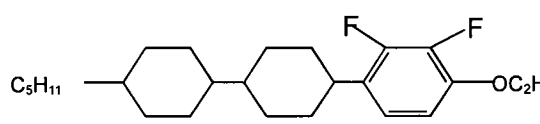
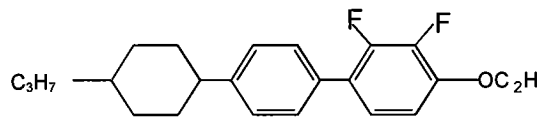
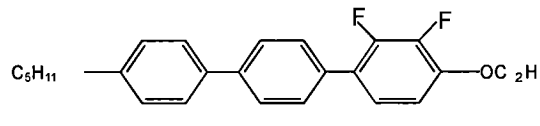
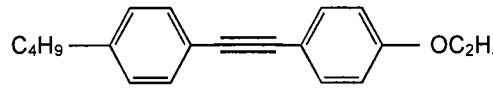
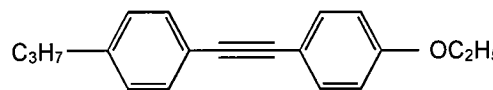
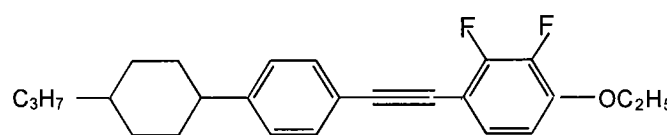
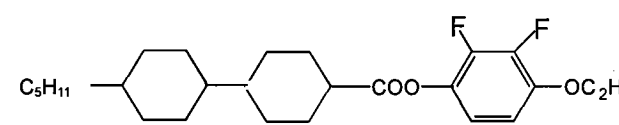
[0116] $\Delta \varepsilon$: -5.0

[0117] Δn :0.141

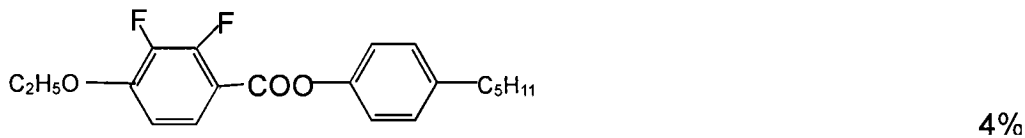
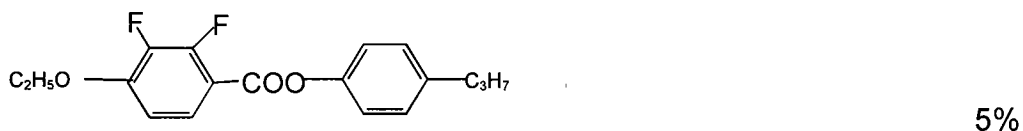
[0118] 实施例 8

[0119] 包括下述成份的液晶组合物：

[0120]

	10%
	10%
	10%
	10%
	20%
	5%
	10%
	7%
	4%
	5%

[0121]



[0122] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0123] NI :115.4℃

[0124] η :60.5mPa·s

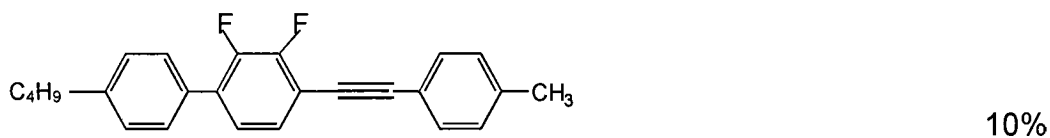
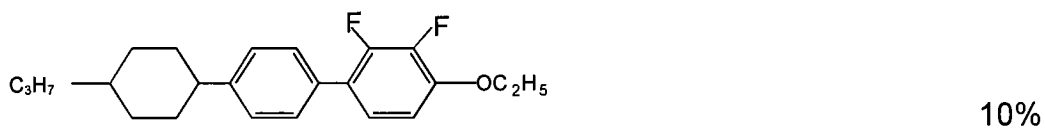
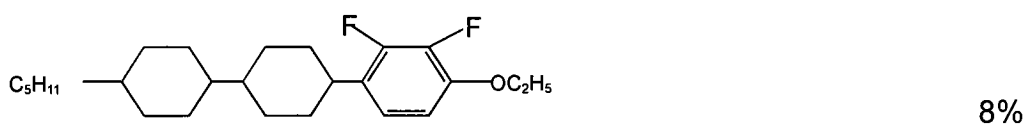
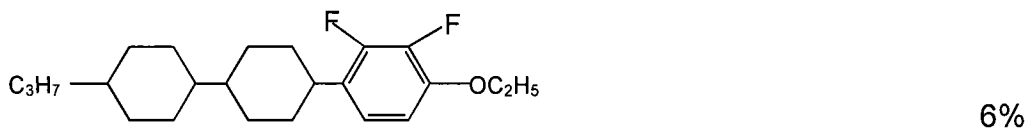
[0125] $\Delta \epsilon$: -4.5

[0126] Δn :0.170

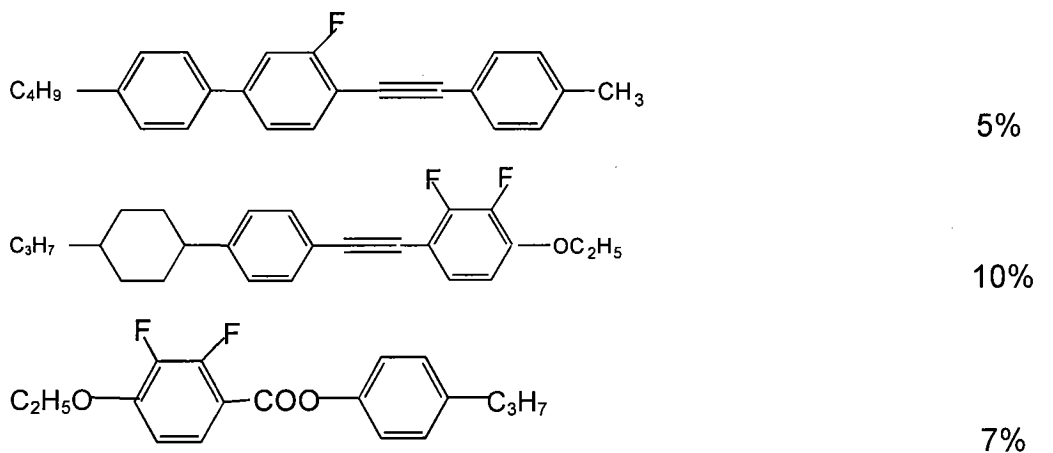
[0127] 实施例 9

[0128] 包括下述成份的液晶组合物：

[0129]



[0130]



[0131] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0132] NI :99.5℃

[0133] η :49.3mPa·s

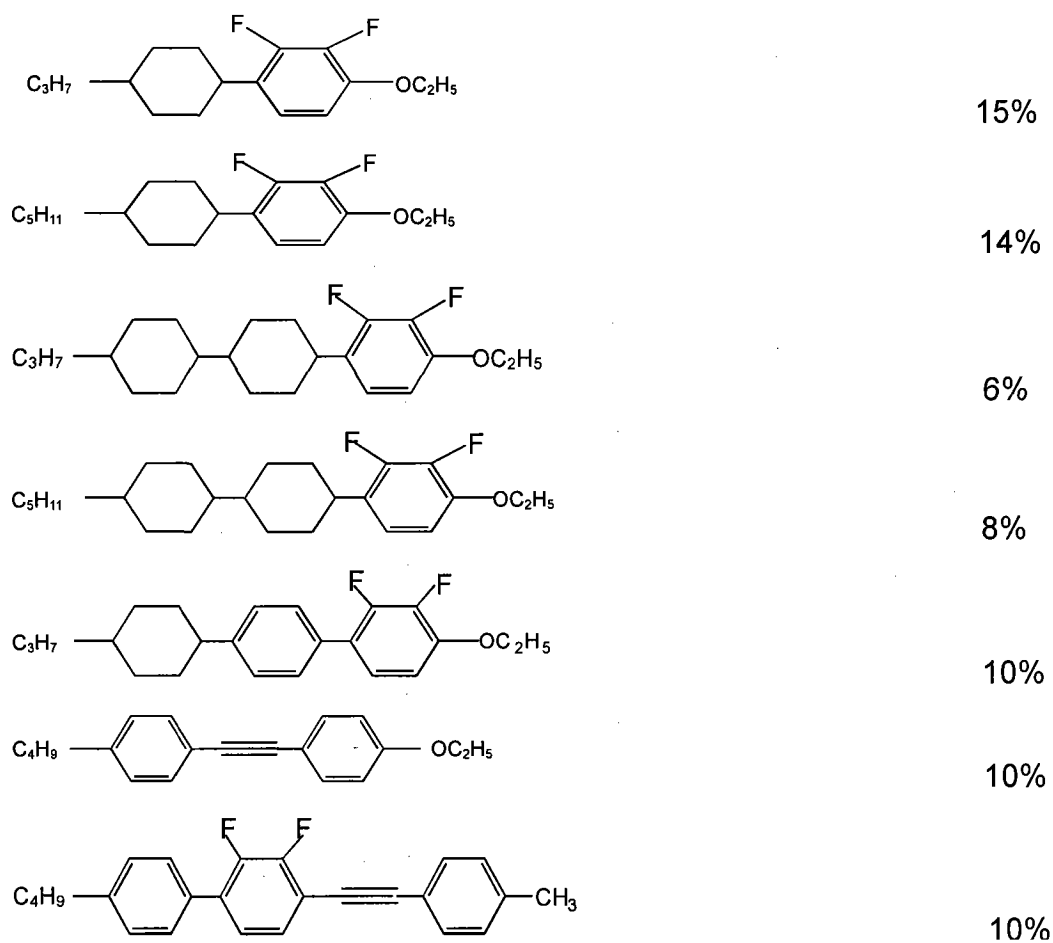
[0134] $\Delta \epsilon$: -4.2

[0135] Δn :0.188

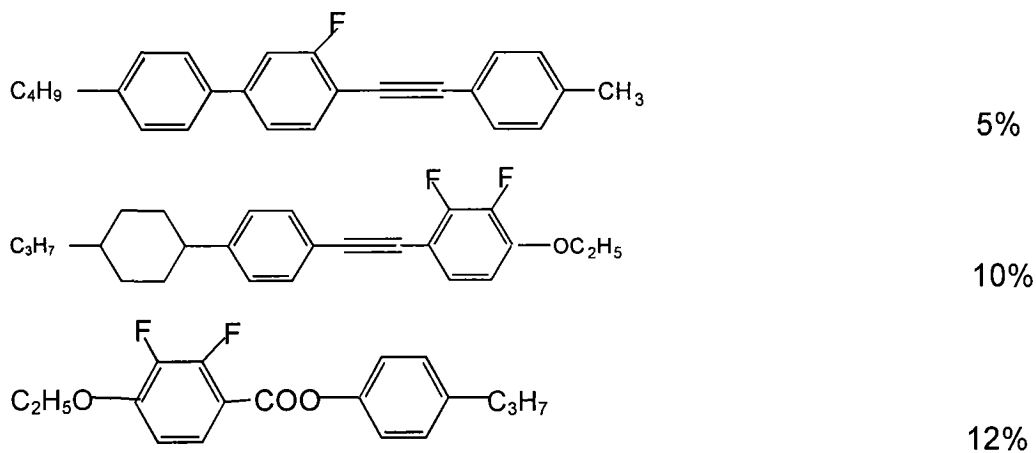
[0136] 实施例 10

[0137] 包括下述成份的液晶组合物：

[0138]



[0139]



[0140] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0141] NI :102.5℃

[0142] η :50.8mPa·s

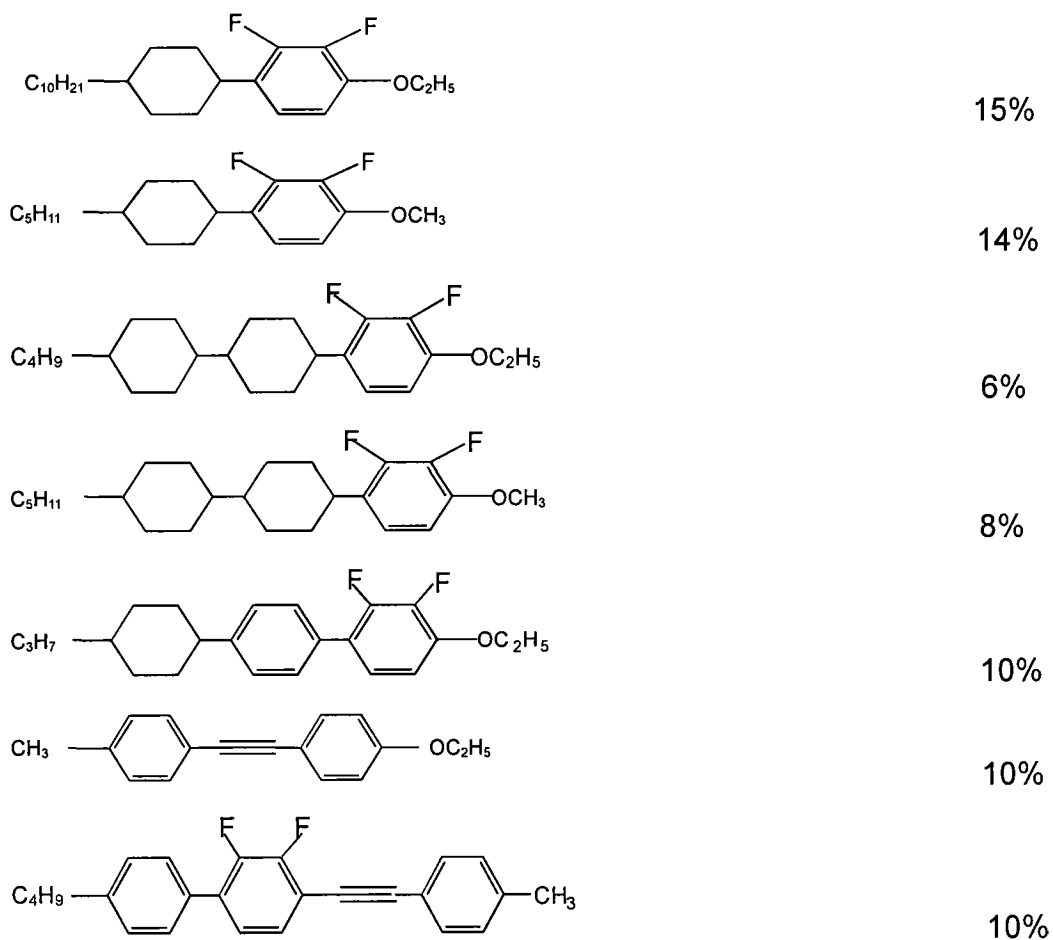
[0143] $\Delta \varepsilon$: -4.9

[0144] Δn :0.196

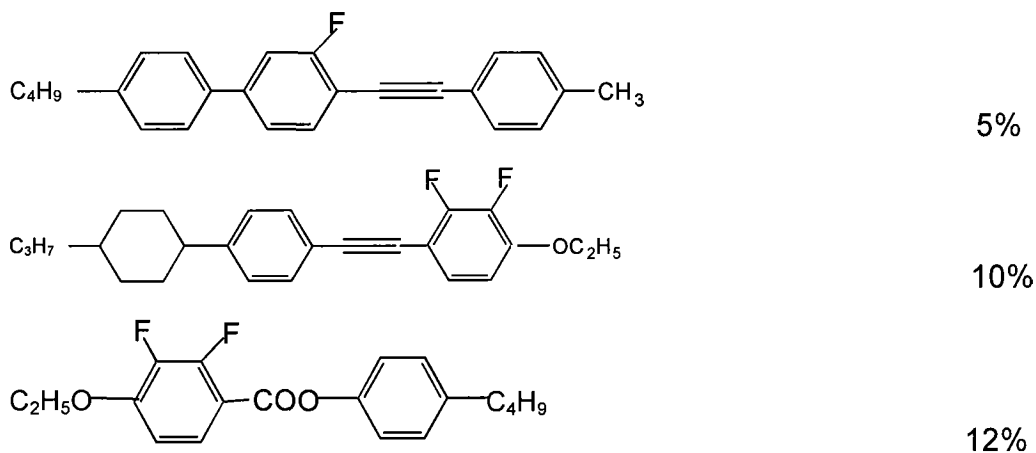
[0145] 实施例 11

[0146] 包括下述成份的液晶组合物：

[0147]



[0148]



[0149] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0150] NI :102.4℃

[0151] η :50.6mPa·s

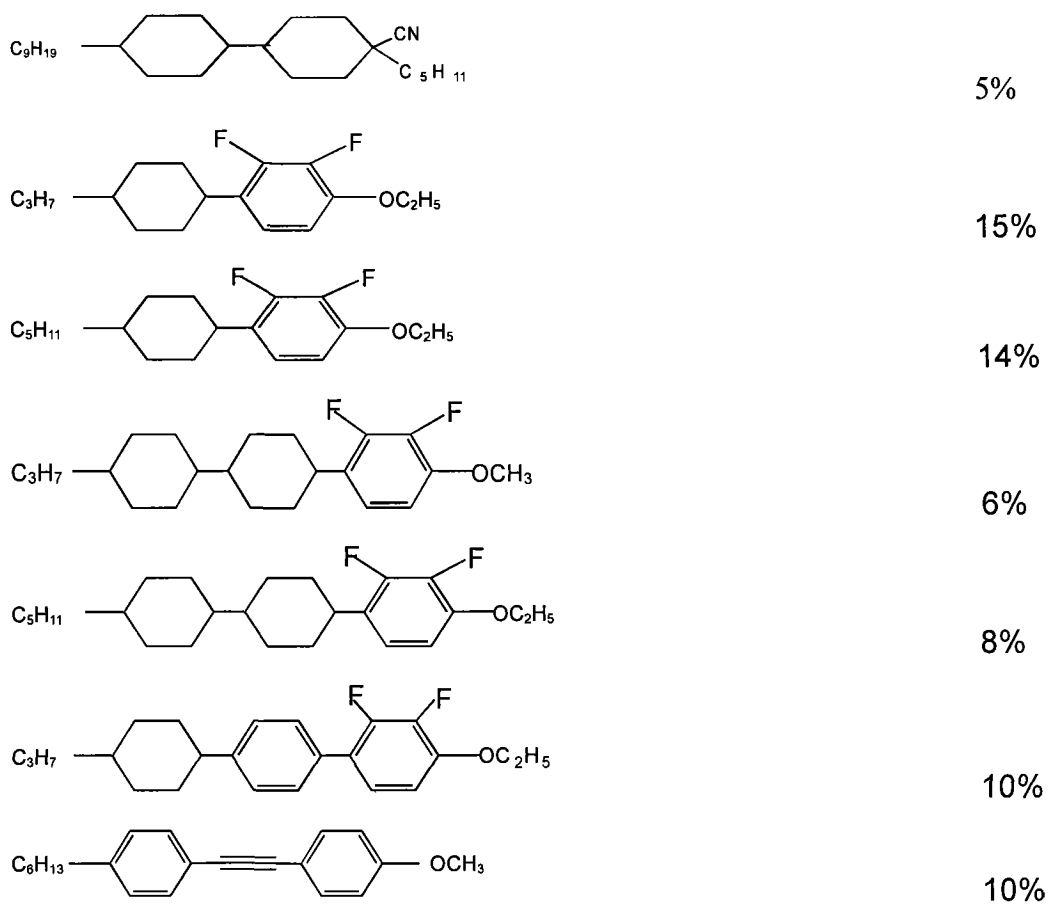
[0152] $\Delta \epsilon$: -4.8

[0153] Δn :0.194

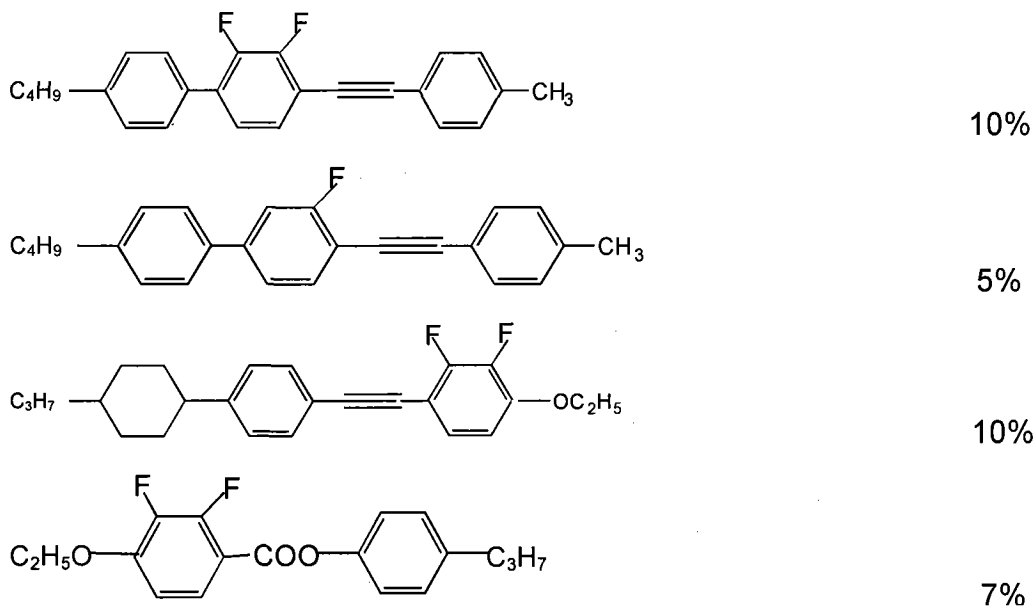
[0154] 实施例 12

[0155] 包括下述成份的液晶组合物：

[0156]



[0157]



[0158] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0159] NI :98.5℃

[0160] η :49.1mPa·s

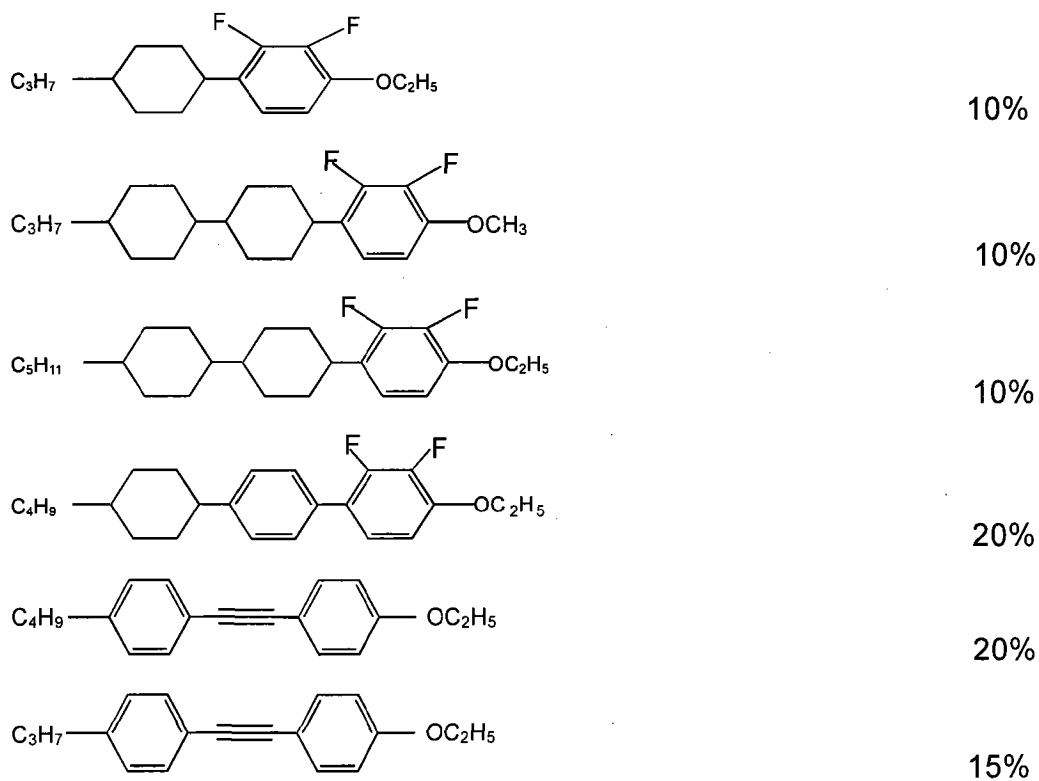
[0161] $\Delta \varepsilon$: -4.3

[0162] Δn :0.186

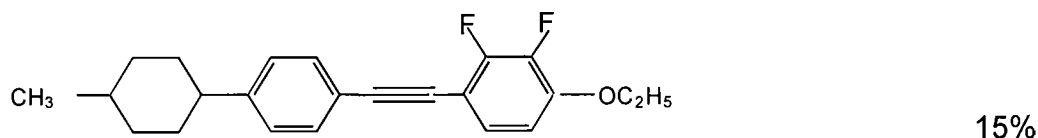
[0163] 实施例 13

[0164] 包括下述成份的液晶组合物：

[0165]



[0166]



[0167] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0168] NI :114.5℃

[0169] η :60.1mPa·s

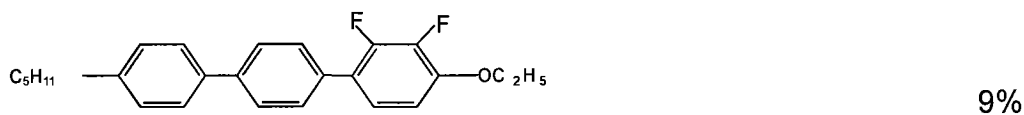
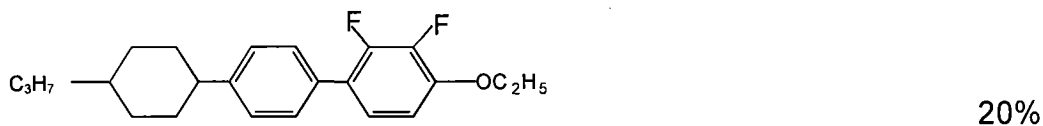
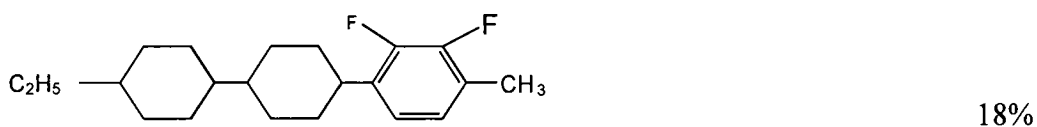
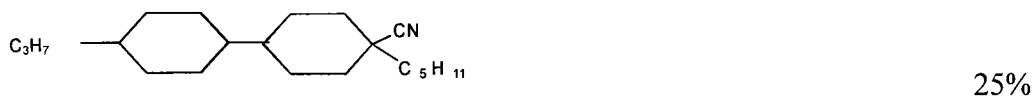
[0170] $\Delta \epsilon$: -4.6

[0171] Δn :0.173

[0172] 实施例 14

[0173] 包括下述成份的液晶组合物：

[0174]



[0175] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0176] NI :99.7℃

[0177] η :46.5mPa·s

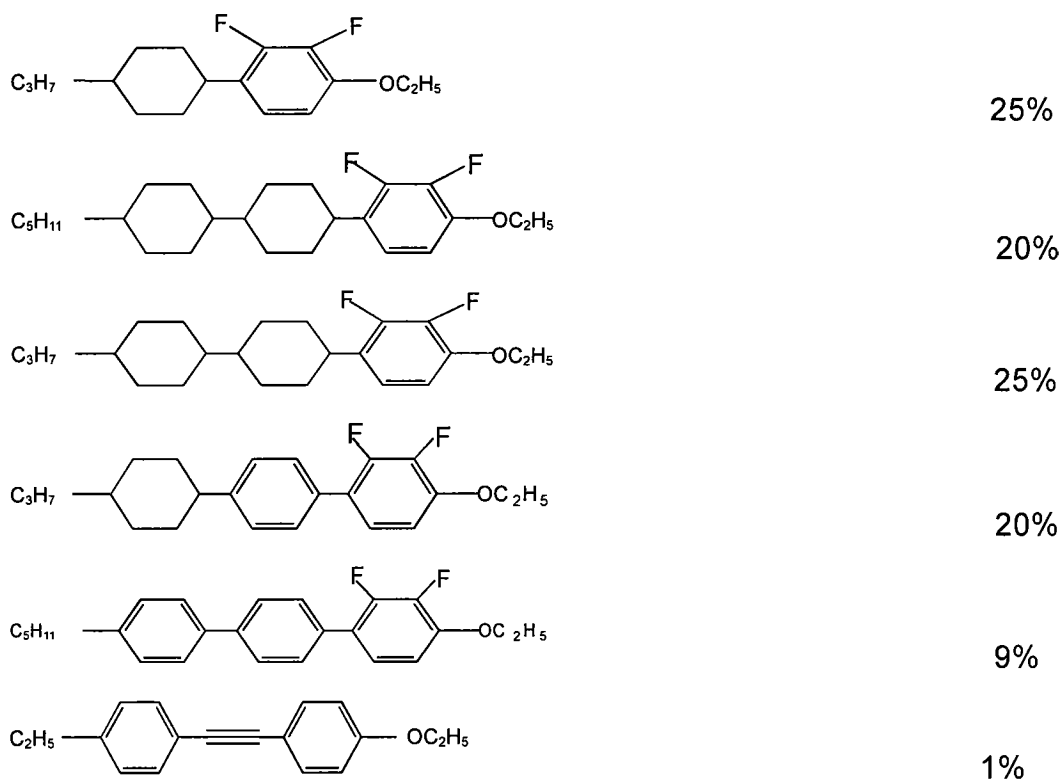
[0178] $\Delta \epsilon$: -4.3

[0179] Δn :0.153

[0180] 实施例 15

[0181] 包括下述成份的液晶组合物：

[0182]



[0183] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0184] NI :109.8℃

[0185] η :52.8mPa·s

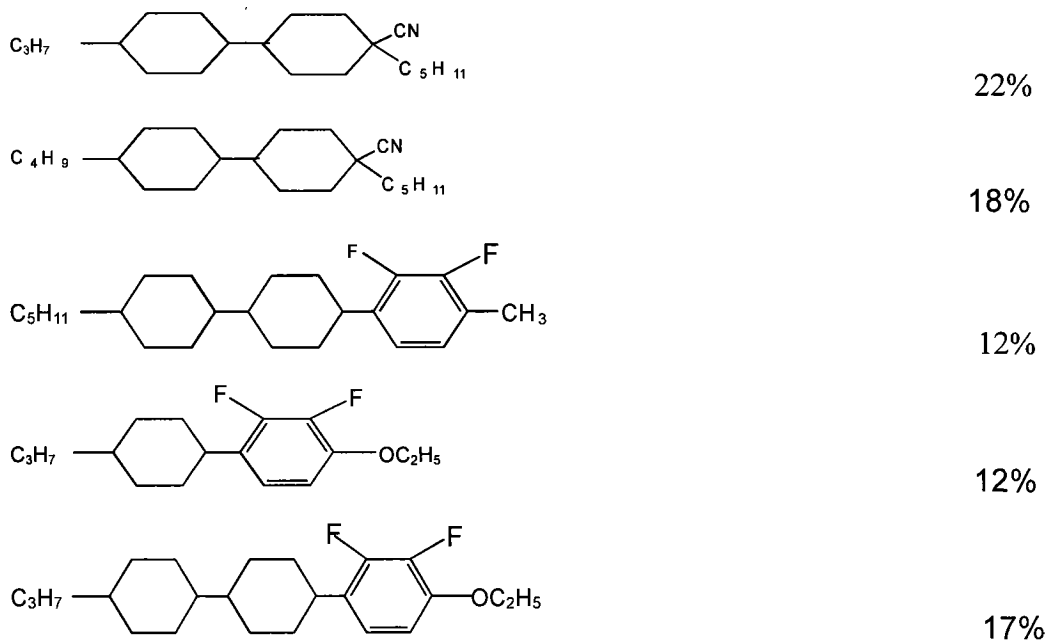
[0186] $\Delta \epsilon$: -4.2

[0187] Δn :0.158

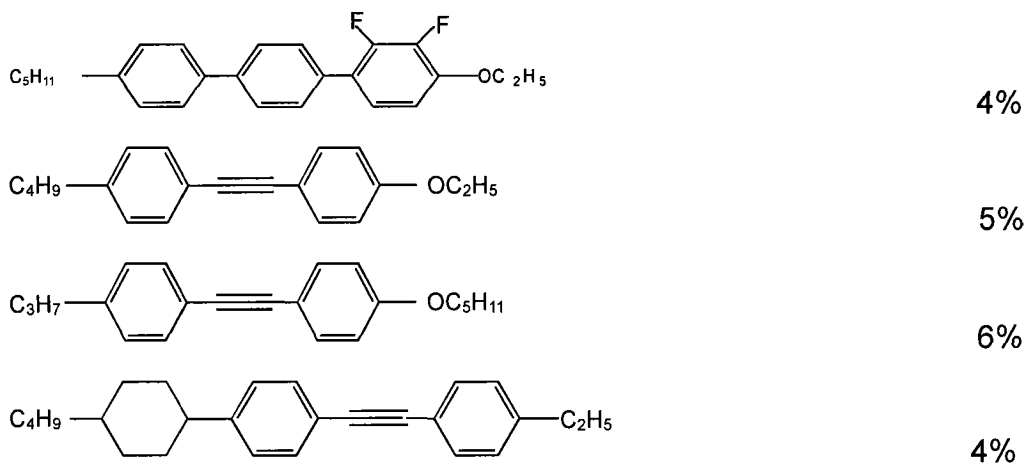
[0188] 实施例 16

[0189] 包括下述成份的液晶组合物：

[0190]



[0191]



[0192] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0193] NI :99.6℃

[0194] η :46.3mPa·s

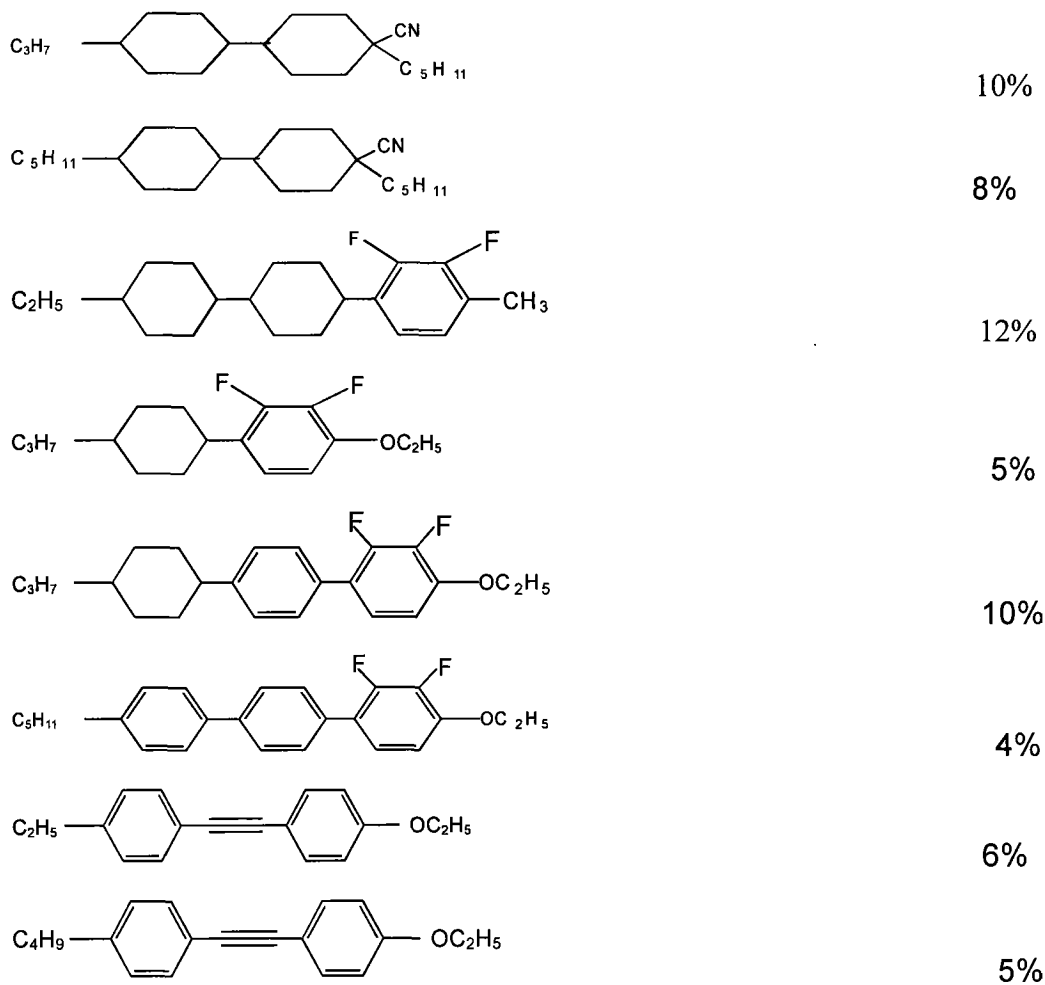
[0195] $\Delta \epsilon$: -4.4

[0196] Δn :0.150

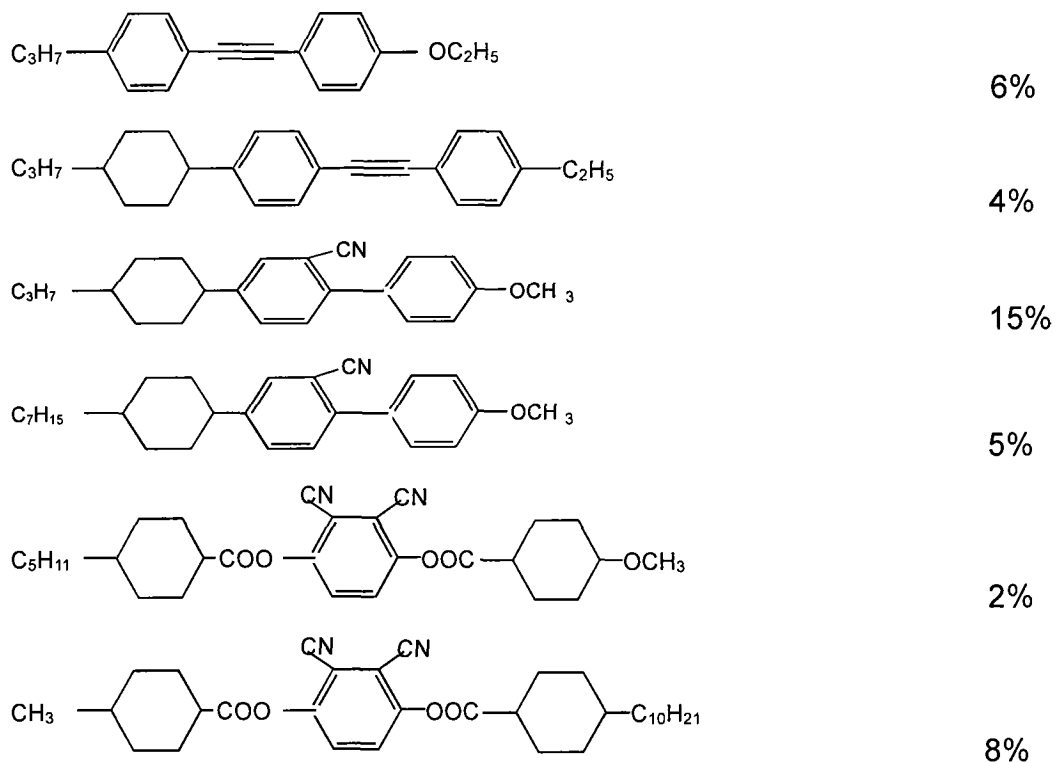
[0197] 实施例 17

[0198] 包括下述成份的液晶组合物：

[0199]



[0200]



[0201] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0202] NI :92.6℃

[0203] η :65.3mPa·s

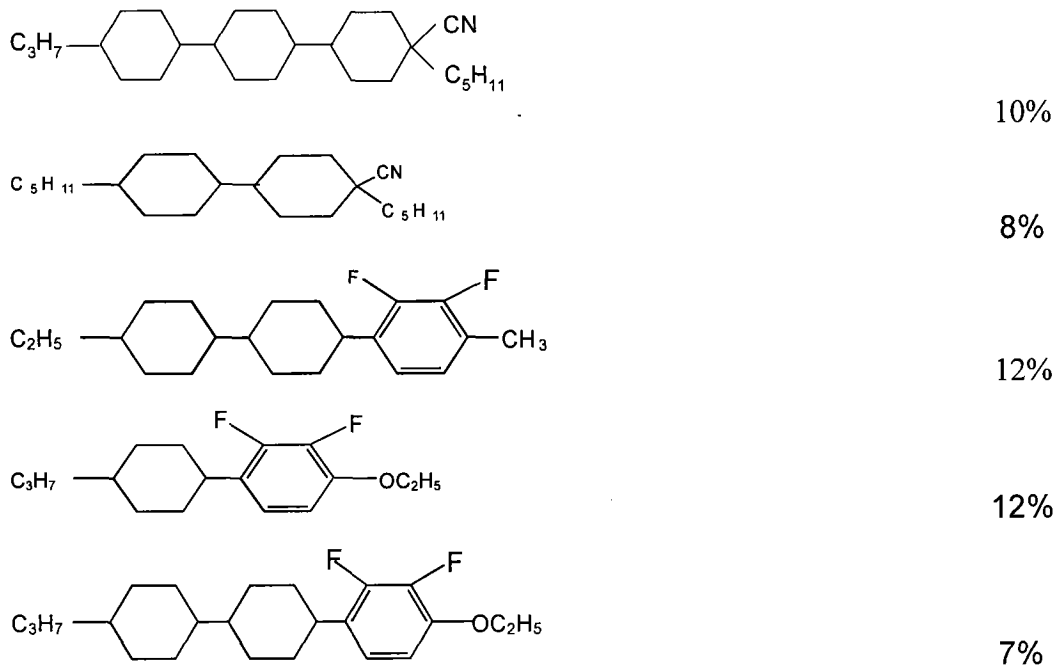
[0204] $\Delta \epsilon$: -3.5

[0205] Δn :0.151

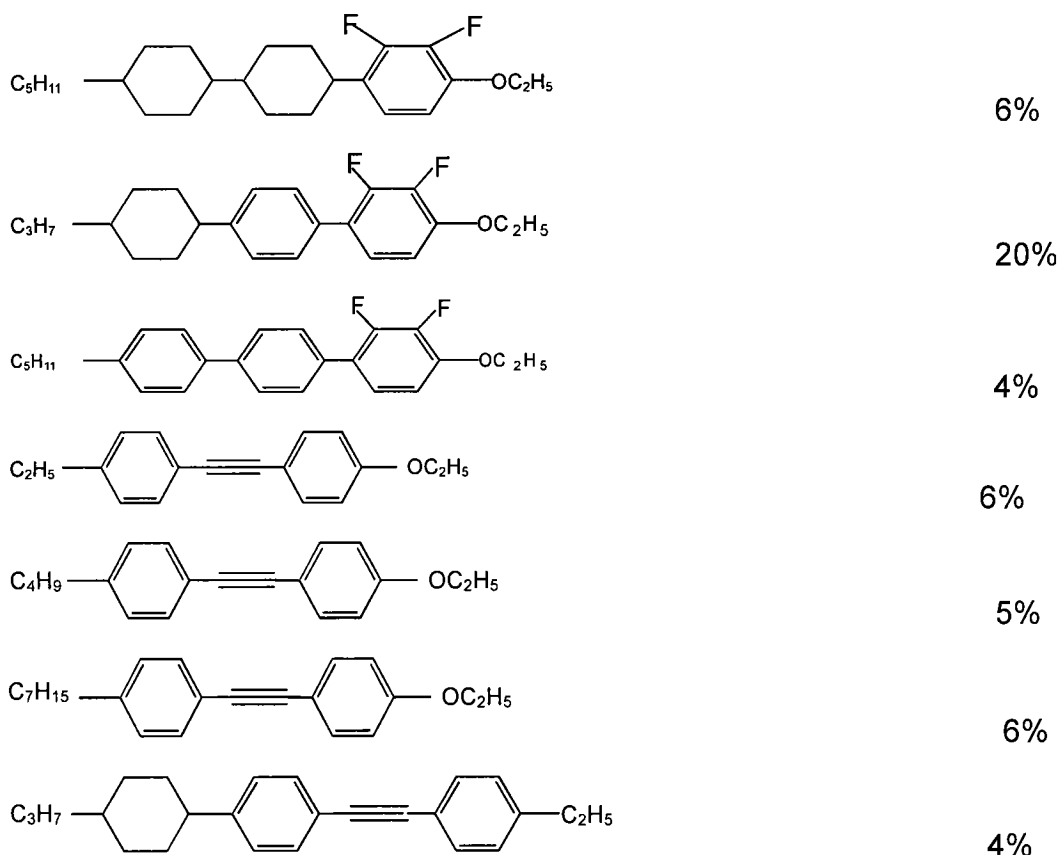
[0206] 实施例 18

[0207] 包括下述成份的液晶组合物：

[0208]



[0209]



[0210] 该液晶组合物具有如下性能参数：

[0211] NI :99.9℃

[0212] η :46.3mPa·s

[0213] $\Delta \epsilon$: -4.1

[0214] Δn :0.151

[0215] 实施例 19

[0216] 将本发明实施例 1 所述的液晶组合物按照本领域常用的方法制备成液晶显示元件。

[0217] 实施例 20

[0218] 将本发明实施例 7 所述的液晶组合物按照本领域常用的方法制备成液晶显示元件。

[0219] 实施例 21

[0220] 将本发明实施例 8 所述的液晶组合物按照本领域常用的方法制备成具有双稳性质的聚合物分散型液晶显示阀 (PDLC)。

[0221] 实施例 22

[0222] 将本发明实施例 9 所述的液晶组合物按照本领域常用的方法制备成染料液晶宾主显示光阀。