



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103725295 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201310722338. 3

(22) 申请日 2013. 12. 24

(73) 专利权人 石家庄诚志永华显示材料有限公司

地址 050091 河北省石家庄市新石北路 362 号

(72) 发明人 孟劲松 员国良 温刚 高红茹 丰景义

(74) 专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事务所(特殊普通合伙) 13123

代理人 张明月

(51) Int. Cl.

C09K 19/44(2006. 01)

C09K 19/46(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 100351342 C, 2007. 11. 28, 新颖性.

EP 1452514 A1, 2004. 09. 01, 说明书第 129 页实施例 35.

JP 2005120208 A, 2005. 05. 12, 说明书第 8-9 页实施例 1.

CN 1684933 A, 2005. 10. 19, 公开内容同 EP1452514.

CN 101040212 A, 2007. 09. 19, A 或 Y.

US 2006263542 A1, 2006. 11. 23, 全文.

JP 2002038154 A, 2002. 02. 06, 全文.

审查员 胡建朝

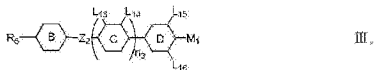
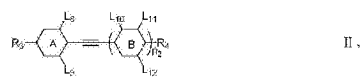
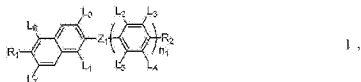
权利要求书5页 说明书30页

(54) 发明名称

一种液晶组合物

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶组合物。该液晶组合物包括 1% ~ 70% 重量百分含量的式 I 表示的液晶化合物、1% ~ 90% 重量百分含量的式 II 表示的液晶化合物和 0% ~ 70% 重量百分含量的式 III 表示的液晶化合物。本发明的液晶组合物具有大的光学各向异性、较宽的向列相温度范围、高的清亮点范围、较小的旋转粘度和适当的介电各向异性,从而可以实现液晶透镜采用较小的盒厚和较低的驱动电压,具有快速响应、较高的光学效率等特点。



CN 103725295 B

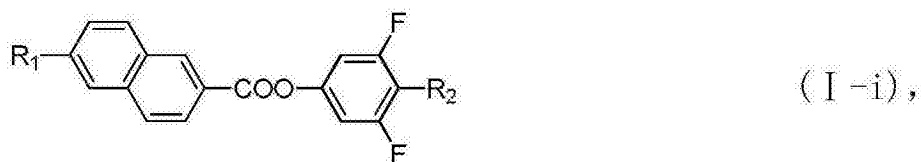
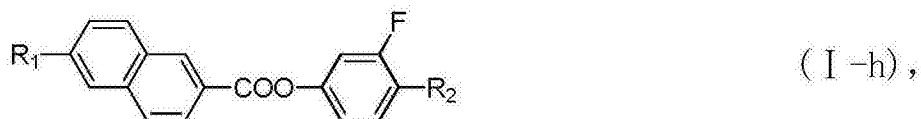
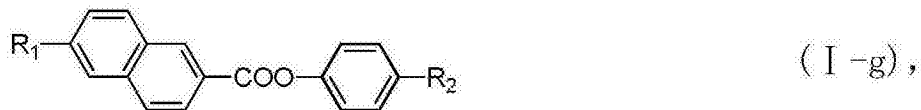
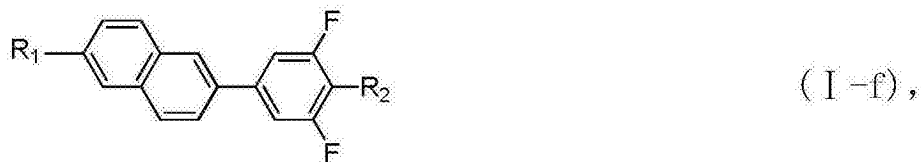
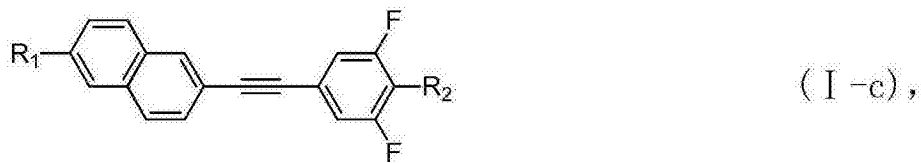
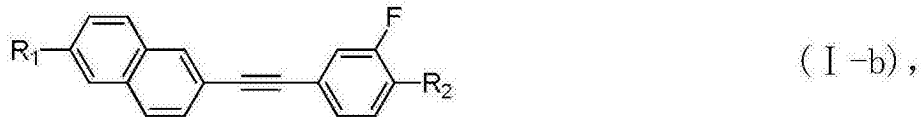
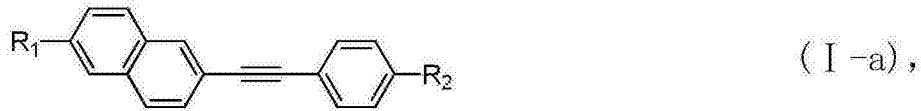
1. 一种液晶组合物,其特征在于:所述液晶组合物包括:

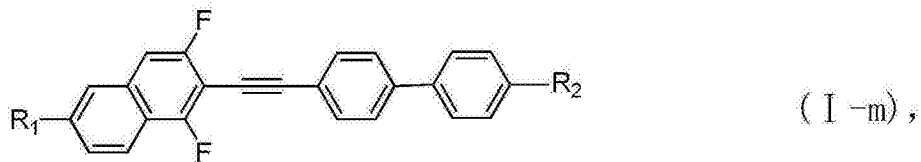
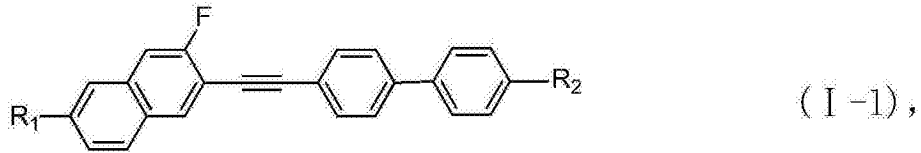
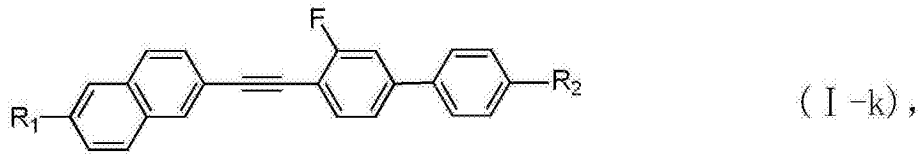
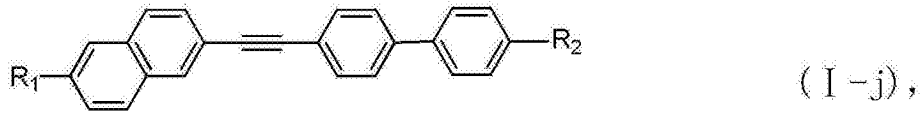
a、1%~50%重量百分含量的式 I 表示的液晶化合物,

b、20%~90%重量百分含量的式 II 表示的液晶化合物,

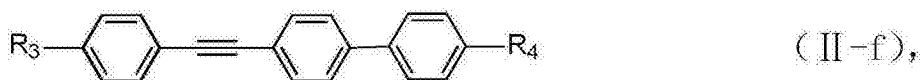
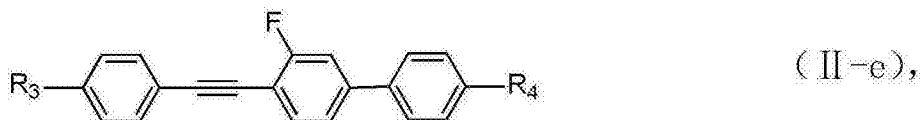
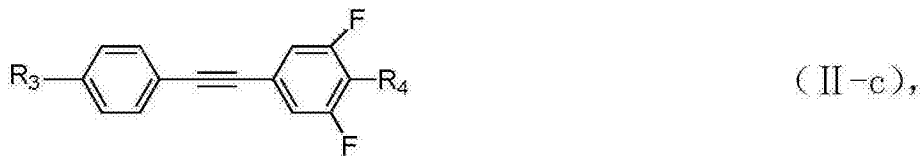
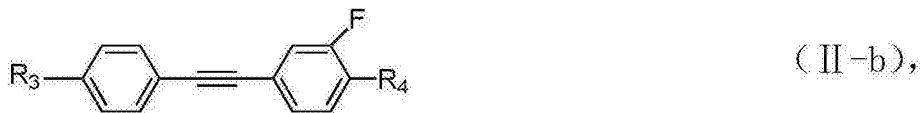
c、1%~50%重量百分含量的式 III 表示的液晶化合物,

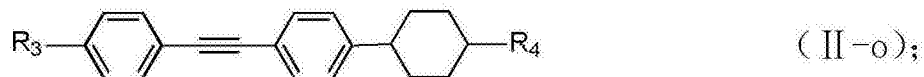
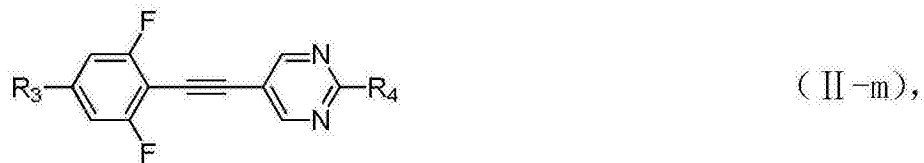
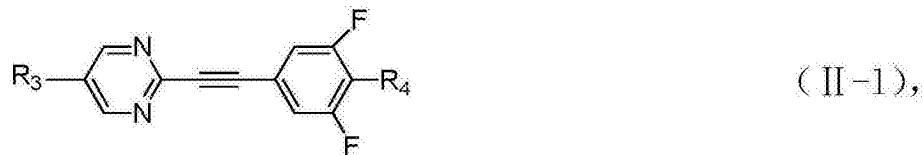
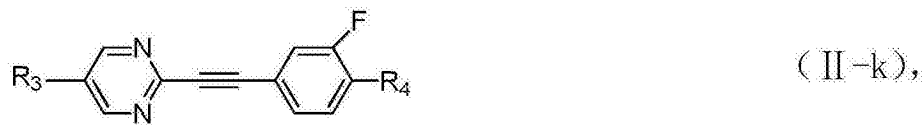
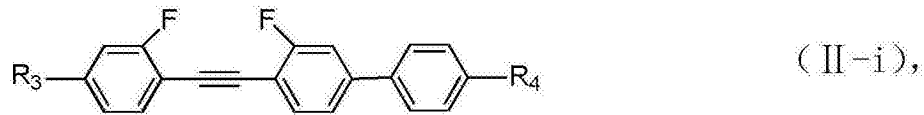
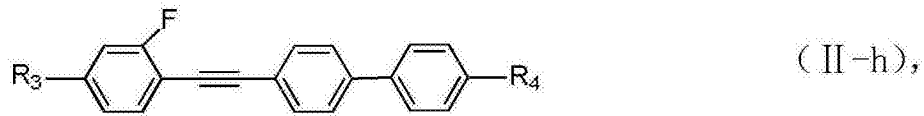
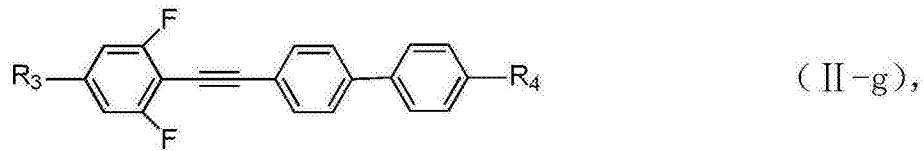
所述式 I 表示的液晶化合物为式 I-a 至 I-m 所示化合物中的一种或多种,





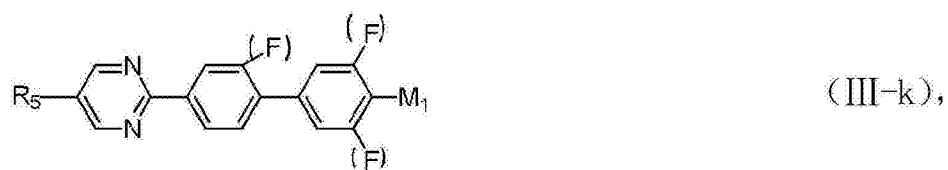
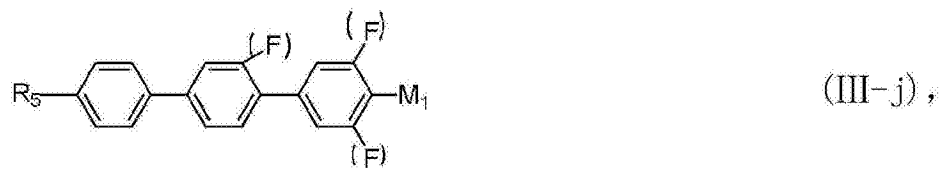
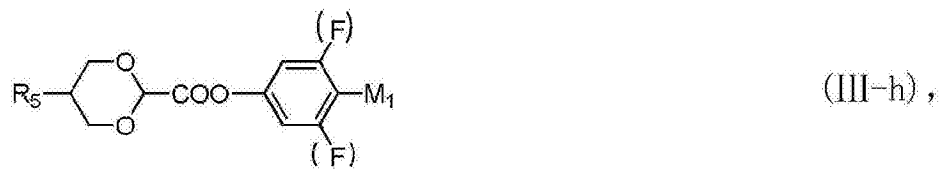
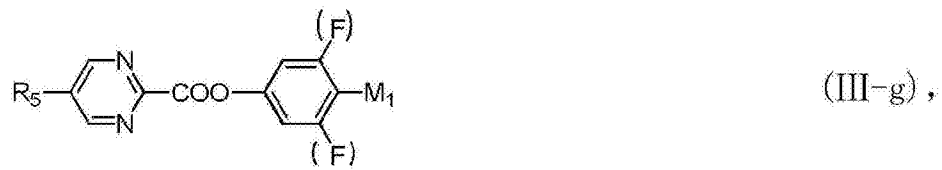
所述式 II 表示的液晶化合物为式 II -a 至 II -o 所示化合物中的一种或多种,

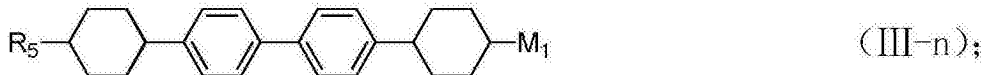
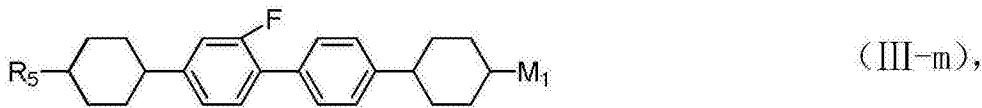
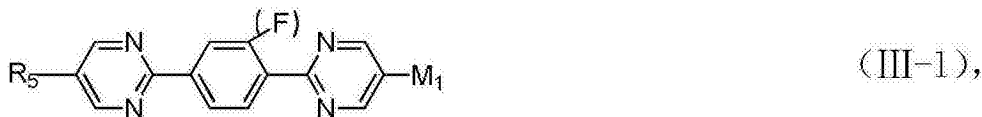




所述式III表示的液晶化合物为式III-a至III-n所示化合物中的一种或多种,









其中, R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 分别为①~④所示基团中的任一基团:

① $-H$ 、 $-Cl$ 、 $-F$ 、 $-CN$ 、 $-OCN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-CHF_2$ 、 $-CH_2F$ 、 $-OCHF_2$ 、 $-SCN$ 、 $-NCS$ 、 $-SF_5$,

② 碳原子数为 1 ~ 15 的烷基、碳原子数为 1 ~ 15 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 15 的烯基、碳原子数为 2 ~ 15 的烯氧基,

③ 一个或多个 $-CH_2-$ 被 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-OOC-$ 、、、 $-O-$ 或 $-S-$ 替代且替代后基团中的氧原子不直接相连的上述②所示基团,

④ 任意 H 原子被氟原子或氯原子取代的上述②、③所示基团;

R_5 为碳原子数为 1 ~ 8 的烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 10 的链烯基或者碳原子数为 3 ~ 8 的烯氧基中的任一基团;

M_1 为碳原子数为 1 ~ 8 的烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 10 的链烯基、碳原子数为 3 ~ 8 链烯氧基或氟原子、三氟甲基、三氟甲氧基、氰基、异硫氰基中的任一基团;

$-F$ 表示 $-H$ 或 $-F$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的一种液晶组合物,其特征在於:所述液晶组合物包括:

a、5% ~ 40% 重量百分含量的式 I 表示的液晶化合物;

b、30% ~ 90% 重量百分含量的式 II 表示的液晶化合物;

c、1% ~ 30% 重量百分含量的式 III 表示的液晶化合物。

3. 根据权利要求 1 所述的一种液晶组合物,其特征在於:所述液晶组合物还添加有旋光性组分,旋光性组分的添加量是液晶组合物的重量的 0% ~ 2%。

一种液晶组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶应用技术领域,特别是涉及一种具有高光学各向异性、高清亮点、低旋转粘度、用于制造液晶透镜的液晶组合物。

背景技术

[0002] 相机、手机相机、3D 立体影像显示、相位调制器等装置,常利用变焦镜头将影像放大或缩小来成像。传统变焦镜头设有多个镜群 (lensgroup),通过镜群之间沿光轴方向移动以改变彼此之间的间距,从而使整体焦距改变,但不影响成像距离。然而此种镜头需要较长的镜群移动距离,导致机械装置体积大,调节缓慢,调焦范围有限,价格昂贵,装置驱动消耗能量大且容易损坏等,又由于机械装置调焦会产生机械噪音,影响录像质量。液晶透镜利用液晶材料的双折射(光学各向异性)以及介电的各向异性,通过采用异型电场使液晶分子旋转角度不同,从而实现液晶层折射率梯度变化,表现为梯度式折射率透镜(GRIN)。

[0003] GRIN 透镜的光学功率(OP,即焦距公尺数的倒数)在定义上是指透镜所能聚光的程度,它是透镜中心与周边折射率差的函数。

[0004]
$$OP \sim 8 \times \Delta n_{LC} \times \frac{L}{A^2}$$

[0005] 其中 OP 是以屈光度来表示,L 和 A 则是以公尺来表示。A 是通光口径的直径,L 是 NLC 层的厚度, $\Delta n_{LC}=n_{ec}-n_{ep}$ 是中心(n_{ec})和周边(n_{ep})异常光(透镜的中心与周边)穿越时的实际折射率差。 Δn_{LC} 的最大值则受限于 NLC 层的双折射性(Δn),电力信号的强度不同会改变可调式透镜组件内的折射率梯度,因而形成不同的光学功率与可调式透镜。由此公式可以看出,液晶的双折射(光学各向异性)越大光学功率越大。

[0006] 立体视频是一种通过双目或多目视觉信号、使人们能够感受强烈立体视觉冲击效果的多媒体形式,其在航天、军事、医疗、教育、娱乐等领域的应用价值使其成为当前计算机视觉、图形学、图像视频处理与通信等学科领域的研究热点,是电视产业发展的必然趋势。

[0007] 裸视 3D 显示器不需要观看者佩戴眼镜或头盔等任何助视设备就能观看到 3D 影像。其中,光栅 3D 显示器由于结构简单、造价低廉、性能良好等优点而倍受关注。根据所采用的光栅不同,光栅 3D 显示器可分为狭缝光栅 3D 显示器和柱透镜光栅 3D 显示器两种。

[0008] 光栅 3D 显示给观看者带来震撼的立体视觉体验,然而有的片源不需要 3D 显示效果,如文本,已有的普通 2D 片源,且观看者长时间观看光栅 3D 的立体影像会产生视疲劳,于是期待 2D/3D 兼容的显示器,使观看者可随心所欲的在 2D 显示与 3D 显示间切换。柱透镜光栅 3D 显示不存在狭缝光栅 3D 显示亮度损失严重的缺陷,因而更受到人们的喜爱。若能实现柱透镜光栅 2D/3D 显示兼容,则其应用范围将更加广泛。利用液晶透镜技术,则可实现柱透镜光栅 2D/3D 显示兼容。

[0009] 相机镜头及裸眼 3D 显示都要求液晶透镜采用的液晶组合物有大的折射率各向异性(≥ 0.25),并且具有小的旋转粘度,这样可以减小盒厚,缩短响应时间;还要求具有宽的向列相范围,以满足不同温度范围下液晶透镜的正常使用。鉴于液晶组合物各组分的选择

和配比决定了液晶组合物的各性能，而现有技术的液晶组合物的性能参数未能实现较理想的组合，因此，有必要对液晶组合物中的单体液晶选择和组分配比做进一步的优化。

发明内容

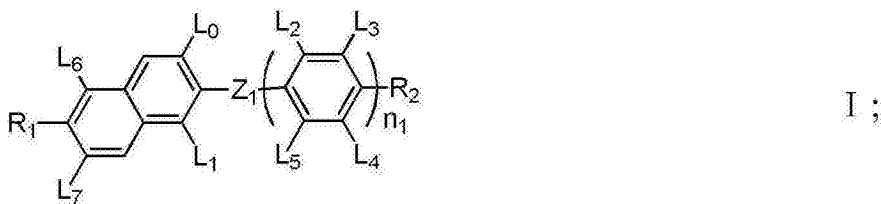
[0010] 本发明的主要目的是提供一种具有大的光学各向异性、低旋转粘度、宽向列相范围、合适的介电常数的液晶组合物。

[0011] 为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案是：

[0012] 一种液晶组合物，包括：

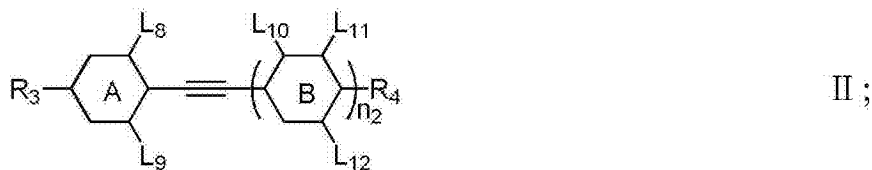
[0013] a、1% ~ 70% 重量百分含量的式 I 表示的液晶化合物，

[0014]



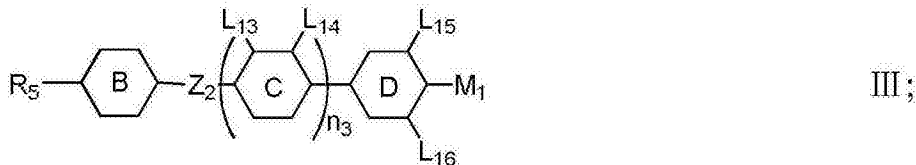
[0015] b、1% ~ 90% 重量百分含量的式 II 表示的液晶化合物，

[0016]



[0017] c、0% ~ 70% 重量百分含量的式 III 表示的液晶化合物，

[0018]



[0019] 式中，

[0020] R₁、R₂、R₃、R₄分别为①~④所示基团中的任一基团：

[0021] ① -H、-Cl、-F、-CN、-OCN、-OCF₃、-CF₃、-CHF₂、-CH₂F、-OCHF₂、-SCN、-NCS、-SF₅，

[0022] ②碳原子数为 1 ~ 15 的烷基、碳原子数为 1 ~ 15 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 15 的烯基、碳原子数为 2 ~ 15 的烯氧基，

[0023] ③一个或多个 -CH₂- 被 -CH=CH-、-C≡C-、-COO-、-OOC-、、、-O- 或 -S- 替代且替代后基团中的氧原子不直接相连的上述②所示基团，

[0024] ④任意 H 原子被氟原子或氯原子取代的上述②、③所示基团；

[0025] R₅为碳原子数为 1 ~ 8 的烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 10 的链烯基或者碳原子数为 3 ~ 8 的链烯氧基中的任一基团；

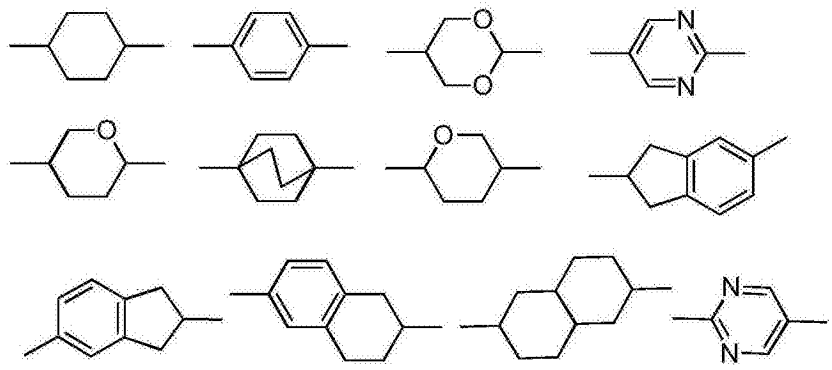
[0026] L₀ ~ L₁₆分别为氢原子、卤素原子、三氟甲基或三氟甲氧基中的任一基团；

[0027] Z₁、Z₂分别为单键、-CH₂-、-CH₂-CH₂-、-(CH₂)₃-、-(CH₂)₄-、-CH=CH-、-C≡C-、-COO-

、 $-\text{OOC}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ 或 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 中的任一基团；

[0028] 环 A、环 B、环 C、环 D 分别为以下基团中的任一基团：

[0029]



[0030] M_1 为碳原子数为 1 ~ 8 的烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 10 的链烯基、碳原子数为 3 ~ 8 的链烯氧基或氟原子、三氟甲基、三氟甲氧基、氰基、异硫氰基中的任一基团；

[0031] n_1 、 n_2 分别为 1 或 2；

[0032] n_3 为 0、1 或 2 中的任一数值。

[0033] 本发明的液晶组合物可采用常规方法将多种液晶化合物混合进行生产，如在高温下混合不同组分并彼此溶解的方法，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；或者本发明的液晶组合物可按照常规的制备方法制备。

[0034] 由于采用了上述技术方案，本发明所取得的技术进步在于：

[0035] 本发明公开了一种液晶组合物，该液晶组合物光学各向异性高达 0.25 ~ 0.40，甚至 0.20 ~ 0.50；而且，该液晶组合物还具有较小的旋转粘度，适当的介电各向异性，尤其是具有超宽的向列相温度范围（ $-40 \sim 90^\circ\text{C}$ ，甚至能够达到 $-30 \sim 110^\circ\text{C}$ 和 $-10 \sim 130^\circ\text{C}$ ），解决了一般大折射率液晶混合物液晶向列相温度范围较窄，尤其是低温结晶、甚至常温结晶而造成的不能用于正常显示的问题。本发明所提供的液晶混合物在提供了大的光学各向异性的同时，还保证了正常室温显示、低温显示、高温显示，是一种非常适用于液晶透镜的液晶材料。使用本发明液晶组合物制备的液晶透镜，具有较小的盒厚、较低的驱动电压、较快的响应速度、较高的光学功率和较大的穿透率等优点。

[0036] 本发明液晶组合物中，式 I 表示的液晶化合物是萘环类、取代萘环类液晶化合物，此类化合物比常规苯环类化合物有更高的光学各向异性和更高的清亮点范围；式 II 表示的液晶化合物是氟取代苯炔类液晶化合物，此类化合物具有较高的光学各向异性，同时又有很好的相容性，对拓宽低温区向列相范围有很好的贡献；式 III 表示的液晶化合物是具有适当的介电正性或中性类物质，可调节液晶混合物的介电、清亮点范围和旋转粘度；式 I 液晶化合物、式 II 液晶化合物和式 III 液晶化合物以一定比例搭配使用，使得本发明的液晶组合物具有了超宽的向列相温度范围、更高的光学各向异性、较小的旋转粘度、以及合适的介电常数。

具体实施方式

[0037] 下面结合具体实施例对本发明作进一步阐述。

[0038] 在下述实施例中组分含量为重量百分含量(%),温度为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);其他符号的具体意义及测试条件如下:

[0039] $S \rightarrow N(^{\circ}\text{C})$:液晶相转变温度,DSC 定量法测试;

[0040] Clearing Point:液晶清亮点 [$^{\circ}\text{C}$], DSC 定量法测试;

[0041] Δn :光学各向异性, $\Delta n = n_e - n_o$; n_o 为寻常光的折射率, n_e 为非寻常光的折射率,测试条件为 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 589nm ,阿贝折射仪测试;

[0042] $\Delta \epsilon$:介电各向异性, $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$,其中, ϵ_{\parallel} 为平行于分子轴的介电常数, ϵ_{\perp} 为垂直于分子轴的介电常数,测试条件为 $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 20 微米平行盒, INSTEC:ALCT-IR1 测试;

[0043] K11:液晶展曲弹性常数,测试条件为 $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 20 微米平行盒, INSTEC:ALCT-IR1 测试;

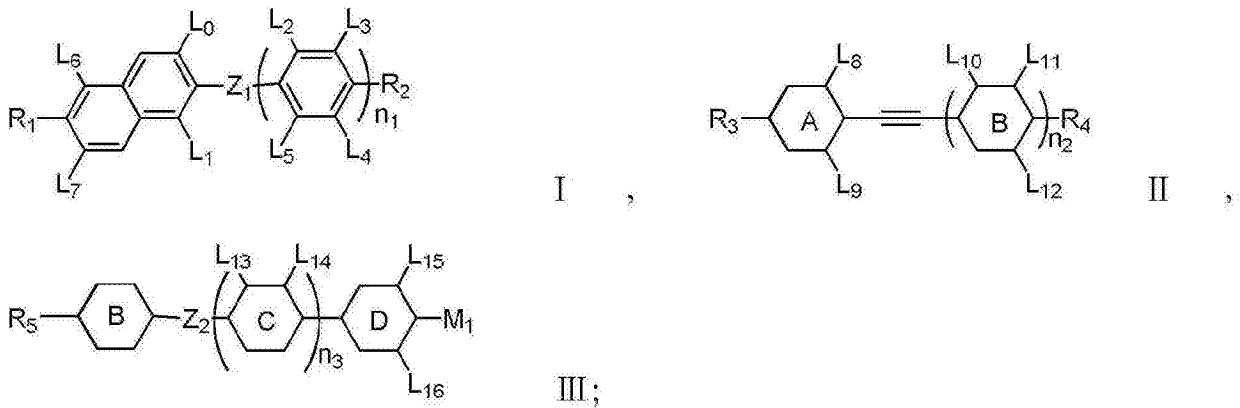
[0044] K33:液晶弯曲弹性常数,测试条件为 $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 20 微米平行盒, INSTEC:ALCT-IR1 测试;

[0045] $\gamma 1$:旋转粘度 [$\text{mPa} \cdot \text{s}$],测试条件为 $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 20 微米平行盒, INSTEC:ALCT-IR1 测试;

[0046] V_{10} 为液晶的光学阈值电压 [V], V_{90} 为液晶的饱和电压值 [V],测试条件为 4.0 微米 TN 左旋盒, 25°C 。

[0047] 一种液晶组合物,包括 $1\% \sim 70\%$ 重量百分含量的式 I 表示的液晶化合物、 $1\% \sim 90\%$ 重量百分含量的式 II 表示的液晶化合物、 $0\% \sim 70\%$ 重量百分含量的式 III 表示的液晶化合物,

[0048]





[0049] 式中,

[0050] R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 分别为①~④所示基团中的任一基团:

[0051] ① $-\text{H}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{F}$ 、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{OCN}$ 、 $-\text{OCF}_3$ 、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{CHF}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{F}$ 、 $-\text{OCHF}_2$ 、 $-\text{SCN}$ 、 $-\text{NCS}$ 、 $-\text{SF}_5$,

[0052] ②碳原子数为 $1 \sim 15$ 的烷基、碳原子数为 $1 \sim 15$ 的烷氧基、碳原子数为 $2 \sim 15$ 的烯基、碳原子数为 $2 \sim 15$ 的烯氧基,

[0053] ③一个或多个 $-\text{CH}_2-$ 被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C} \equiv \text{C}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OOC}-$ 、、、 $-\text{O}-$ 或 $-\text{S}-$ 替代且替代后基团中的氧原子不直接相连的上述②所示基团,

[0054] ④任意 H 原子被氟原子或氯原子取代的上述②、③所示基团;

[0055] R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 优选为 $-F$ 、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-NCS$ 、碳原子数为 1 ~ 15 的烷基、碳原子数为 1 ~ 15 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 15 的烯基或碳原子数为 2 ~ 15 的烯氧基中的任一基团； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 最优优选为 $-F$ 、 $-CN$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CF_3$ 、 $-NCS$ 、碳原子数为 1 ~ 6 的烷基、碳原子数为 1 ~ 6 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 6 的烯基或碳原子数为 2 ~ 6 的烯氧基中的任一基团；

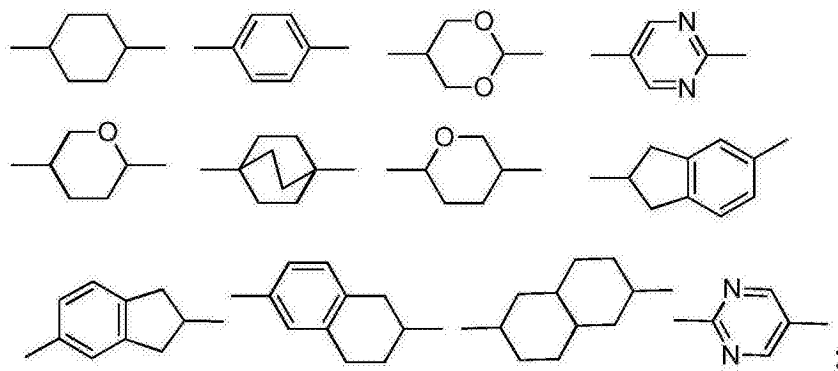
[0056] R_5 是碳原子数为 1 ~ 8 的烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 10 的链烯基或者碳原子数为 3 ~ 8 的链烯氧基中的任一基团； R_5 优选是碳原子数为 1 ~ 5 的烷基、碳原子数为 1 ~ 5 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 6 的链烯基或者碳原子数为 3 ~ 6 的链烯氧基中的任一基团；

[0057] $L_0 \sim L_{16}$ 分别为氢原子、卤素原子、三氟甲基或三氟甲氧基， $L_0 \sim L_{16}$ 分别优选为氢原子或氟原子；

[0058] Z_1 、 Z_2 分别为单键、 $-CH_2-$ 、 $-CH_2-CH_2-$ 、 $-(CH_2)_3-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-OOC-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-C_2F_4-$ 或 $-CF=CF-$ 中的任一基团； Z_1 、 Z_2 优选为单键、 $-C \equiv C-$ 、 $-COO-$ 、 $-OOC-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 或 $-OCF_2-$ 中的任一基团；

[0059] 环 A、环 B、环 C、环 D 分别为以下基团中的任一基团：

[0060]



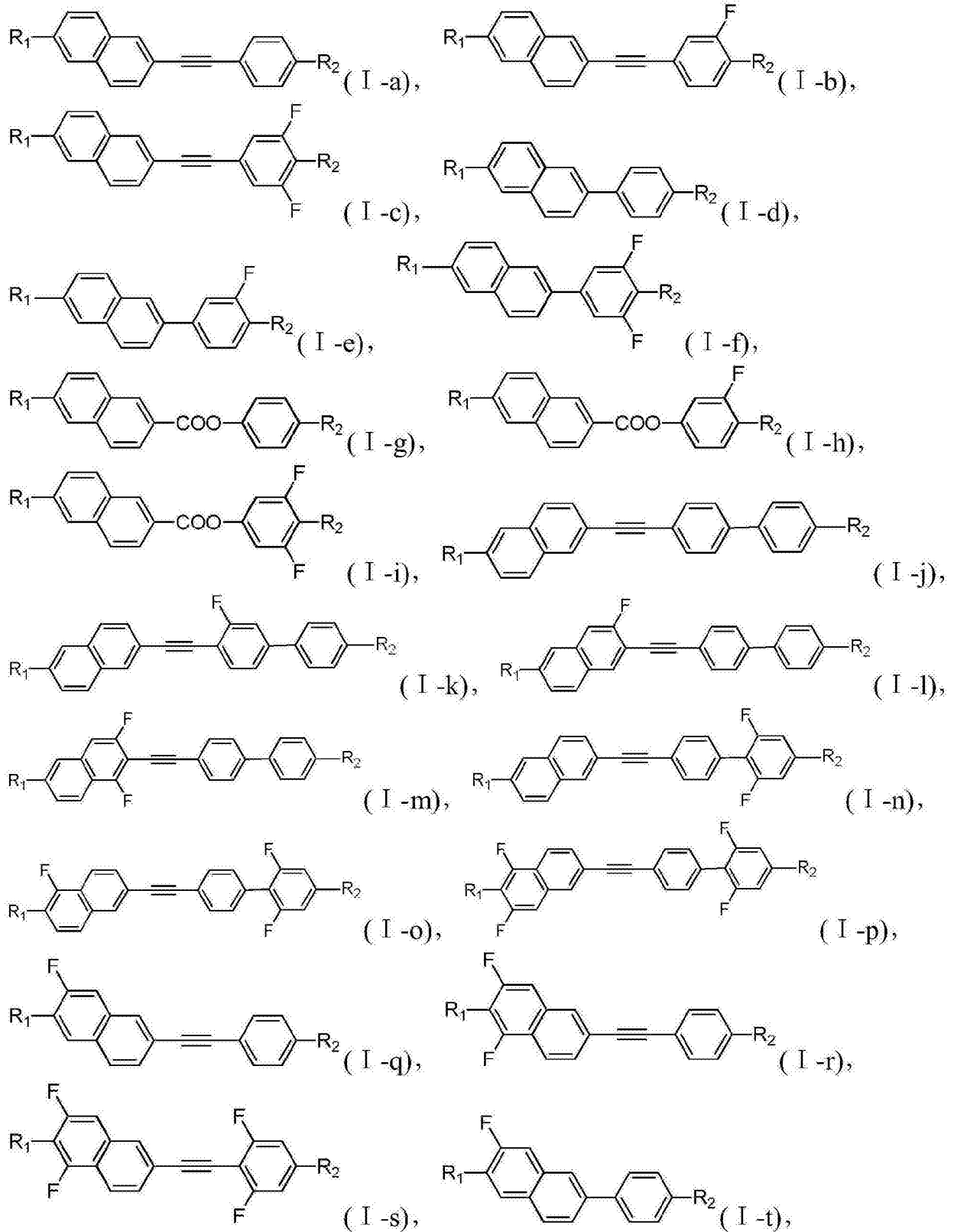
[0061] M_1 是碳原子数为 1 ~ 8 的烷基、碳原子数为 1 ~ 8 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 10 的链烯基、碳原子数为 3 ~ 8 链烯氧基或者氟原子、三氟甲基、三氟甲氧基、氰基、异硫氰基中的任一基团； M_1 优选为碳原子数为 1 ~ 5 的烷基、碳原子数为 1 ~ 5 的烷氧基、碳原子数为 2 ~ 6 的链烯基、碳原子数为 3 ~ 6 链烯氧基或者氟原子、三氟甲基、三氟甲氧基、氰基、异硫氰基中的任一基团；

[0062] n_1 、 n_2 分别为 1 或 2； n_3 为 0、1 或 2 中的任一数值。

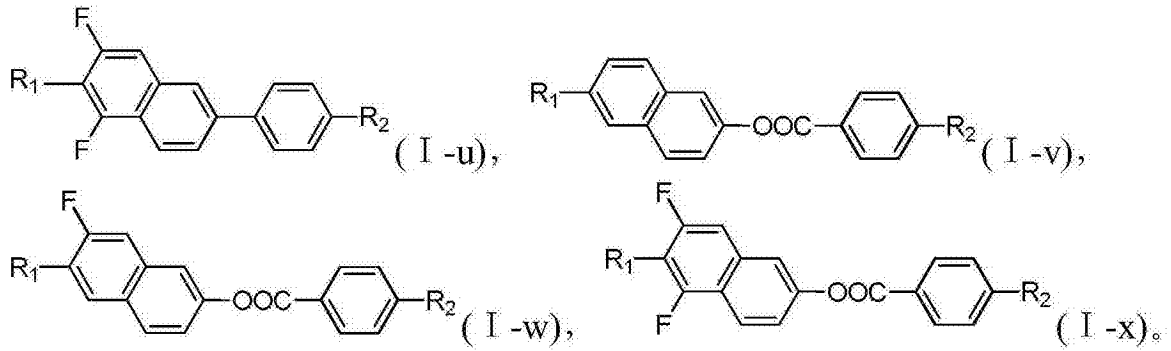
[0063] 所述液晶组合物优选包括 1% ~ 50% 重量百分含量的式 I 表示的液晶化合物、20% ~ 90% 重量百分含量的式 II 表示的液晶化合物、1% ~ 50% 重量百分含量的式 III 表示的液晶化合物；所述液晶组合物最优优选包括 5% ~ 40% 重量百分含量的式 I 表示的液晶化合物、30% ~ 90% 重量百分含量的式 II 表示的液晶化合物、1% ~ 30% 重量百分含量的式 III 表示的液晶化合物。

[0064] 式 I 表示的液晶化合物优选为式 I -a 至 I -x 所示化合物中的一种或多种；

[0065]

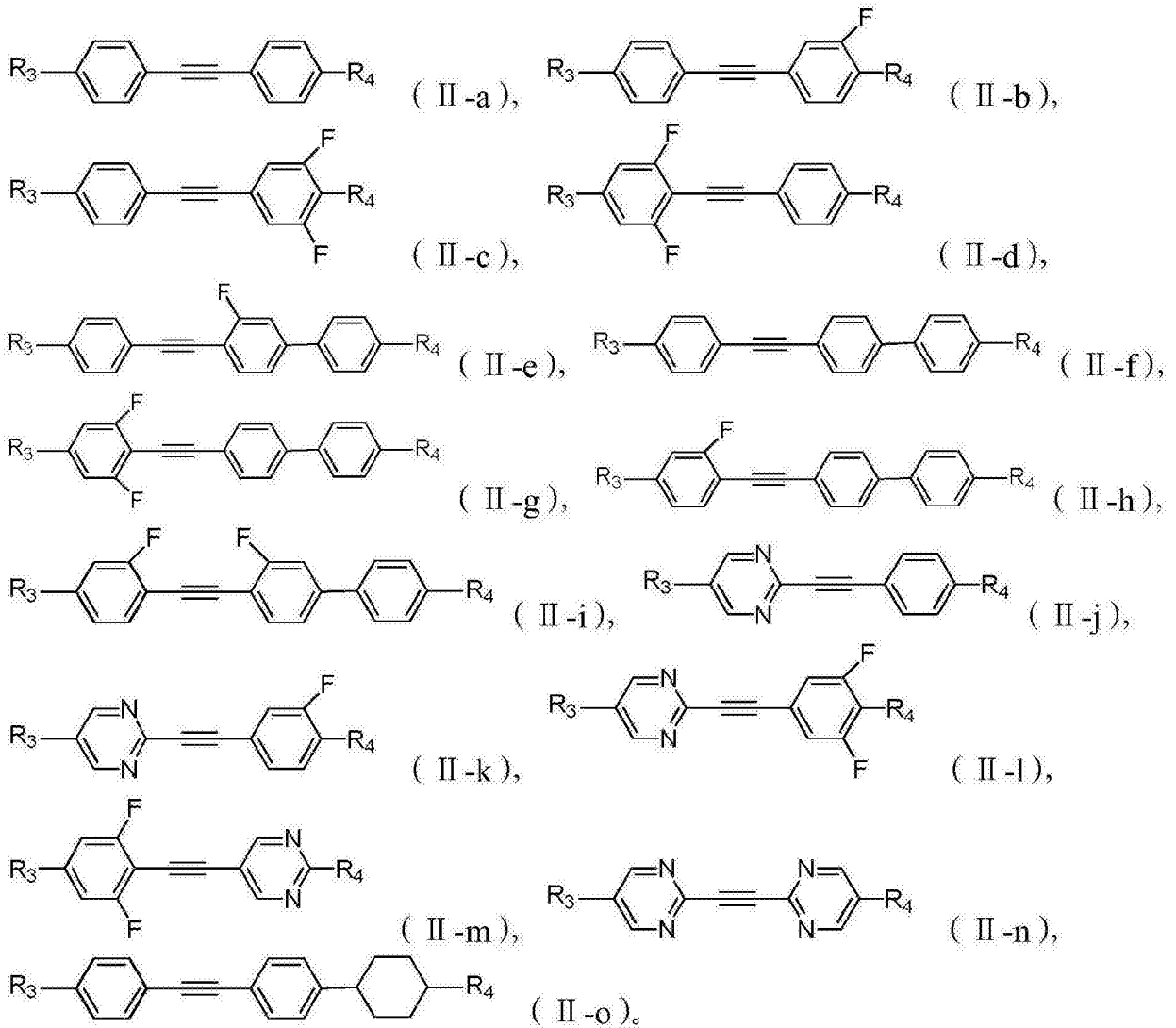


[0066]



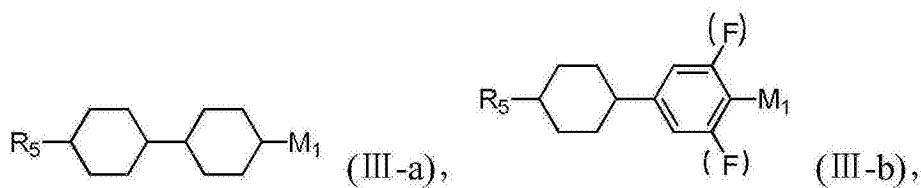
[0067] 式II表示的液晶化合物优选为式II-a至II-o所示化合物中的一种或多种：

[0068]

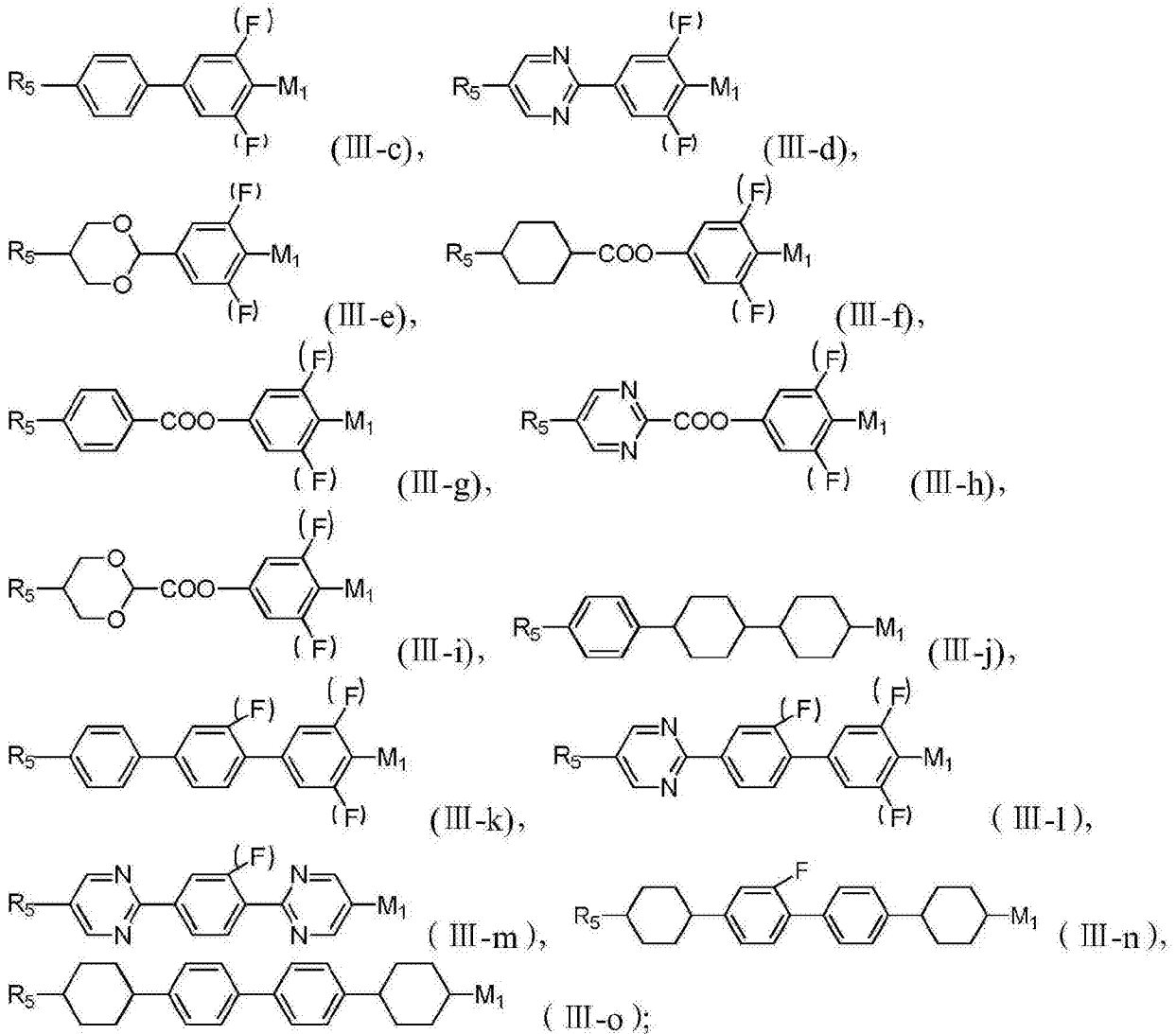


[0069] 式III表示的液晶化合物优选为式III-a至III-o所示化合物中的一种或多种：

[0070]



[0071]



[0072] 其中, - (F) 表示 -H 或 -F。

[0073] 另外, 本发明液晶组合物中还可以额外单独添加旋光性组分; 旋光性组分的添加量为液晶组合物重量的 0% ~ 2%, 优选添加液晶组合物重量的 0% ~ 0.8%。

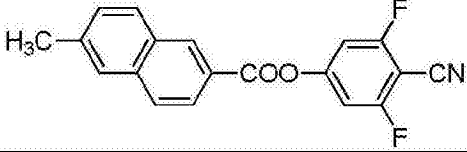
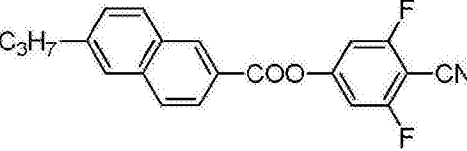
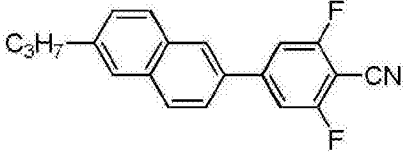


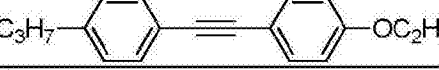
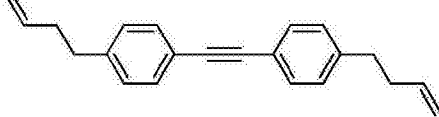
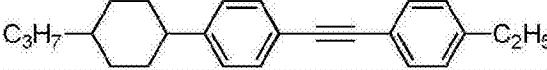

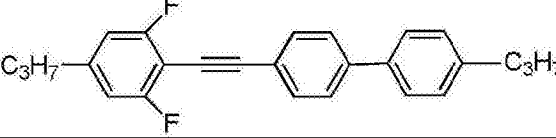
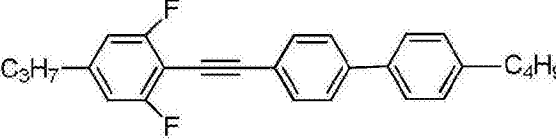

[0074] 在以下的实施例中, 分别按比例称取式 I、II、III 表示的液晶化合物, 视显示模式需求在此基础上加入旋光性组分, 制备得液晶组合物, 并将所得的液晶组合物填充于液晶显示器两基板间进行性能测试。

[0075] 下列实施例中所使用的各种液晶化合物均可以通过公知的方法进行合成, 或者通过商业途径获得。液晶组合物的制备方法采取常规方法, 例如在高温下将各种组分的液晶单体溶解在溶剂中进行混合, 然后在减压条件下蒸除溶剂, 得到液晶组合物; 或采取加热、超声波、悬浮等方法将液晶单体按比例混合制得。

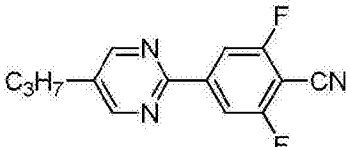
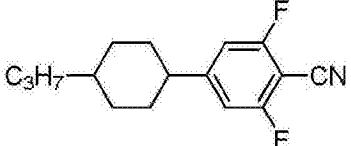
[0076] 实施例 1

[0077] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0078]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|---|----------|--|
| I |  | 4 | S→N(°C): ≤-40 Clearing Point(°C): 100 γ1 (mPa·s,25°C): 158.5 Δn (589nm,25°C): 0.251 Δε (1KHZ,25°C): 10.0 K11: 17.1 K33: 22.6 V90 (V): 2.081 V10 (V): 2.965 |
| |  | 4 | |
| |  | 3 | |
| II |  | 9 | |
| |  | 8 | |
| |  | 7 | |
| |  | 21 | |
| |  | 8 | |
| |  | 7 | |
| |  | 10 | |
| |  | 7 | |
| III |  | 2 | |

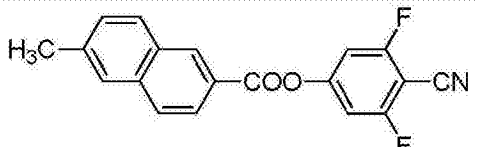
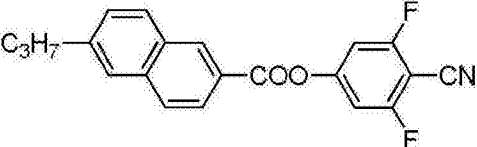
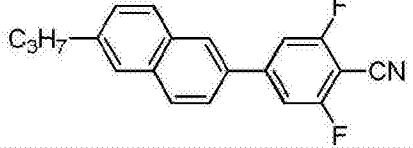

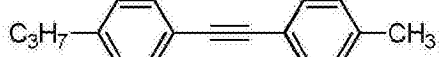

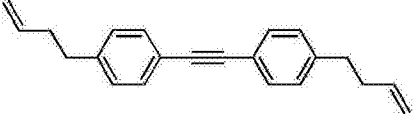
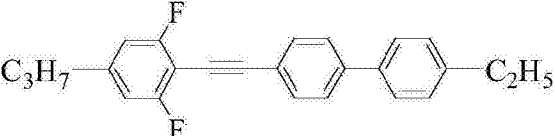
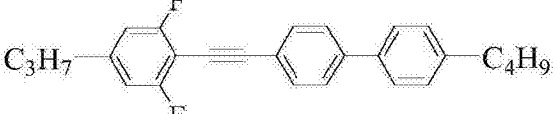
[0079]

| | | |
|---|---|--|
|  | 5 | |
|  | 5 | |

[0080] 实施例 2

[0081] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0082]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|---|----------|--|
| I |  | 2 | S→N(°C): ≤-30 Clearing Point(°C): 90 γ ₁ (mPa·s, 25 °C): 168.5 Δn (589nm, 25 °C): 0.301 Δε (1KHZ, 25 °C): 9.4 K11: 18.6 K33: 25.6 V ₉₀ (V): 1.96 V ₁₀ (V): 2.86 |
| |  | 2 | |
| |  | 3 | |
| II |  | 3 | |
| |  | 4 | |
| |  | 7 | |
| |  | 20 | |
| |  | 12 | |
| |  | 10 | |

[0083]

| | | | |
|-----|--|----|--|
| | | 10 | |
| | | 7 | |
| | | 6 | |
| | | 5 | |
| III | | 5 | |
| | | 4 | |

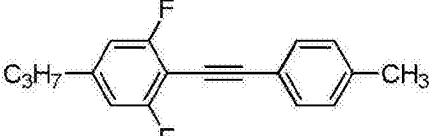
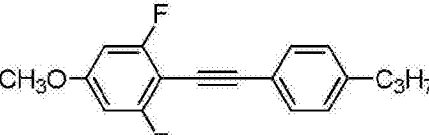
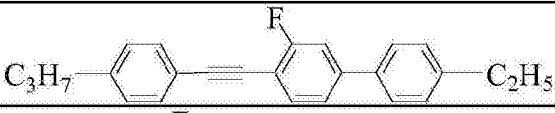
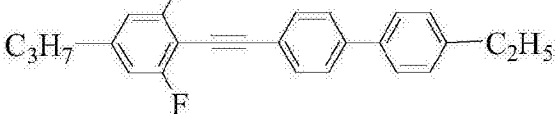
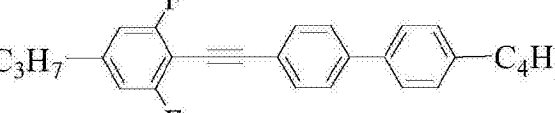
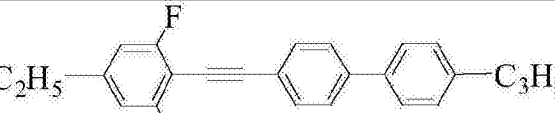
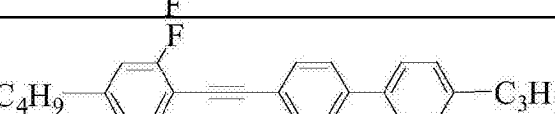
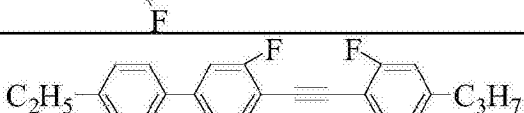
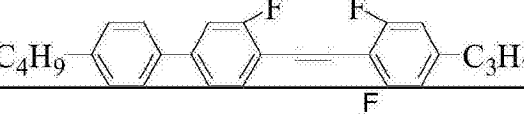
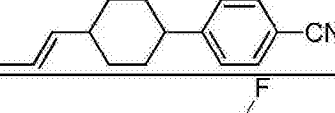
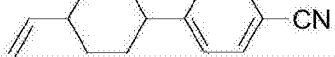
[0084] 实施例 3

[0085] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0086]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|------|----------|--|
| I | | 2 | S→N(°C): ≤-30 Clearing Point(°C): 100.1 γ1 (mPa·s, 25°C): 198 Δn (589nm, 25°C): 0.322 Δε (1KHZ, 25°C): 9.9 K11: 12.7 K33: 17.3 V90 (V): 1.99 V10 (V): 2.97 |
| | | 2 | |
| | | 4 | |
| | | 4 | |
| II | | 3 | |
| | | 6 | |
| | | 6 | |
| | | 7 | |

[0087]

| | | | |
|-----|---|---|--|
| |  | 6 | |
| |  | 6 | |
| |  | 8 | |
| |  | 7 | |
| |  | 7 | |
| |  | 7 | |
| |  | 7 | |
| |  | 7 | |
| |  | 5 | |
| III |  | 3 | |
| |  | 3 | |

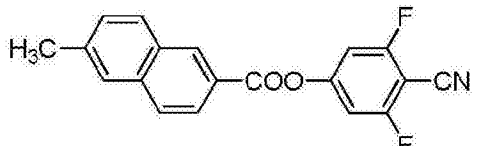
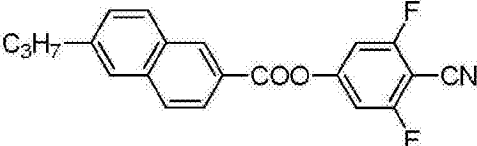
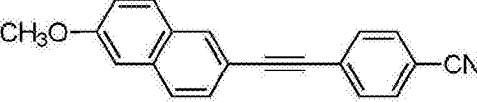
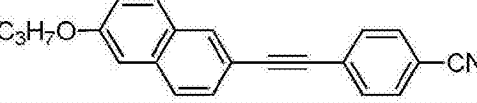
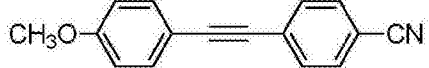
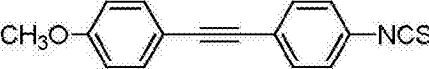
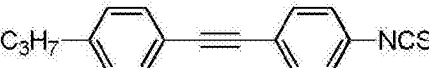

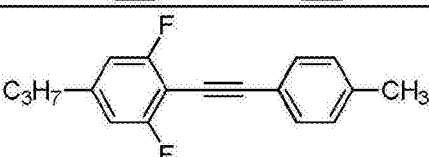
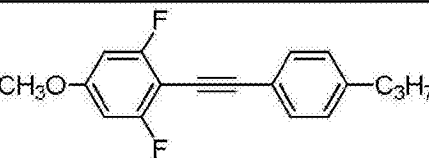
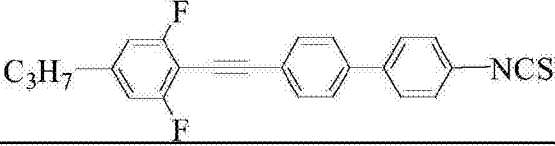
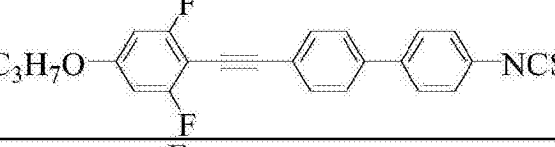
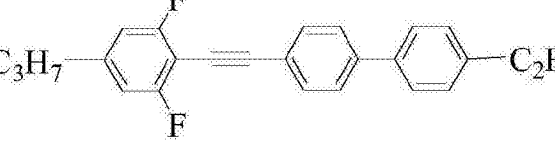
[0088] 实施例 4

[0089] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0090]

| 所属 通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|----------|------|-------------|------|
|----------|------|-------------|------|

[0091]

| | | | |
|----|---|---|---|
| I |  | 2 | S→N(°C): ≤-20 Clearing Point(°C): 116.5 γ ₁ (mPa·s, 25 °C): 210 Δn (589nm, 25 °C): 0.352 Δε (1KHZ, 25 °C): 9.8 K11: 14.3 K33: 21.7 V ₉₀ (V): 2.05 V ₁₀ (V): 3.01 |
| |  | 2 | |
| |  | 4 | |
| |  | 4 | |
| II |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 6 | |
| |  | 6 | |
| |  | 4 | |
| |  | 4 | |
| |  | 5 | |

[0092]

| | | | |
|-----|--|---|--|
| | | 5 | |
| | | 5 | |
| | | 5 | |
| | | 5 | |
| | | 5 | |
| | | 5 | |
| | | 5 | |
| III | | 2 | |
| | | 2 | |
| | | 6 | |
| | | 6 | |

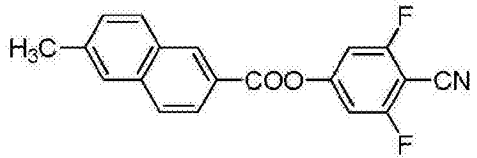
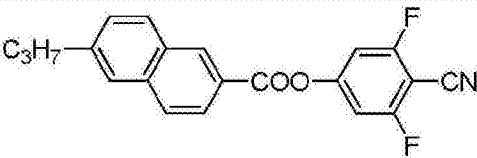
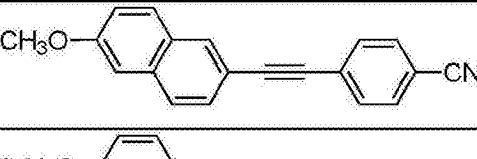
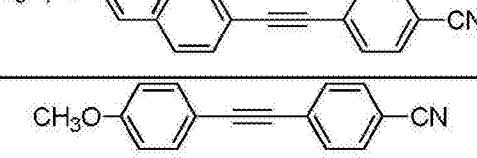
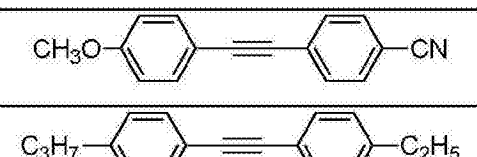
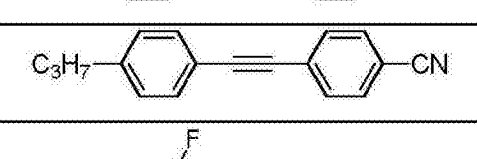
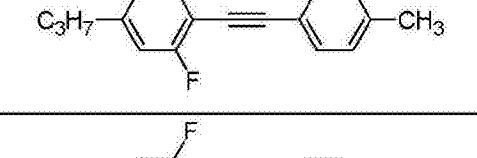
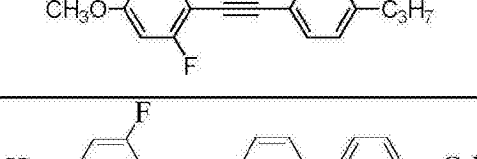
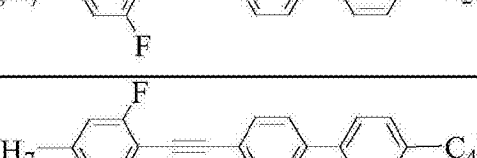
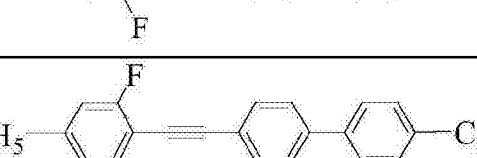
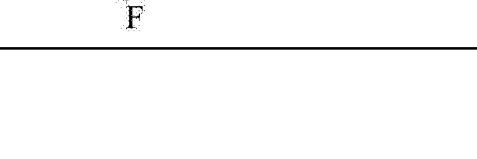

[0093] 实施例 5

[0094] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0095]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|------|----------|------|
| | | | |

[0096]

| | | | |
|----|---|---|--|
| I |  | 5 | S→N(°C): ≤-20 Clearing Point(°C): 126.5 |
| |  | 4 | γ_1 (mPa·s, 25 °C): 240 Δn (589nm, 25 °C): 0.362 |
| |  | 4 | $\Delta\epsilon$ (1KHZ, 25 °C): 9.8 |
| |  | 4 | K11: 15 K33: 23 |
| II |  | 6 | V_{90} (V): 2.10 V_{10} (V): 3.11 |
| |  | 3 | |
| |  | 4 | |
| |  | 4 | |
| |  | 4 | |
| |  | 8 | |
| |  | 7 | |
| |  | 7 | |

[0097]

| | | | |
|-----|--|---|--|
| | | 8 | |
| | | 6 | |
| | | 6 | |
| | | 8 | |
| | | 8 | |
| III | | 2 | |
| | | 2 | |

[0098] 实施例 6

[0099] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0100]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|------|----------|--|
| I | | 5 | S→N(°C): ≤-10 Clearing Point(°C): 130.5 |
| | | 4 | γ1 (mPa·s, 25°C): 243 Δn (589nm, 25°C): 0.405 |
| | | 4 | Δε (1KHZ, 25°C): 9.5 |
| | | 4 | K11: 14 |

[0101]

| | | | |
|----|--|---|---|
| | | 5 | K33: 25 V ₉₀ (V): 2.12 V ₁₀ (V): 3.21 |
| | | 5 | |
| II | | 6 | |
| | | 3 | |
| | | 4 | |
| | | 4 | |
| | | 4 | |
| | | 6 | |
| | | 6 | |
| | | 6 | |
| | | 6 | |
| | | 6 | |

[0102]

| | | | |
|-----|--|---|--|
| | | 6 | |
| | | 6 | |
| | | 6 | |
| III | | 2 | |
| | | 2 | |

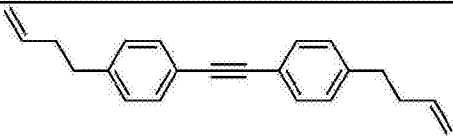
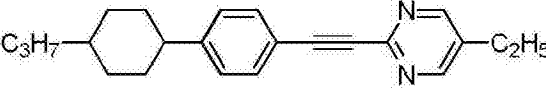
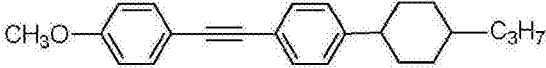
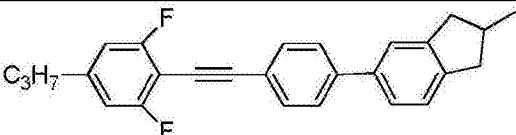
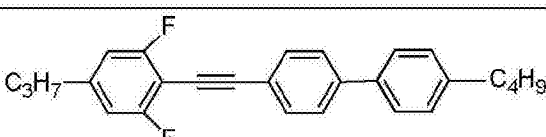
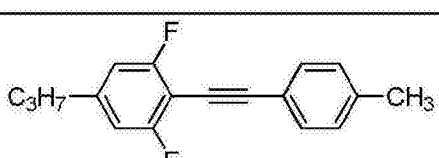
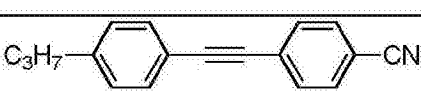
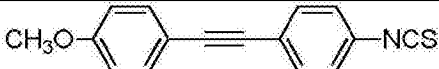
[0103] 实施例 7

[0104] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0105]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|------|----------|--|
| I | | 4 | S→N(°C): ≤-40 Clearing Point(°C): 121 |
| | | 4 | γ1 (mPa·s, 25°C): 160.5 Δn (589nm, 25°C): 0.405 |
| | | 2 | Δε (1KHZ, 25°C): 10.0 |
| II | | 6 | K11: 17.1 K33: 23.6 |
| | | 6 | V90 (V): 2.061 |
| | | 6 | V10 (V): 2.965 |

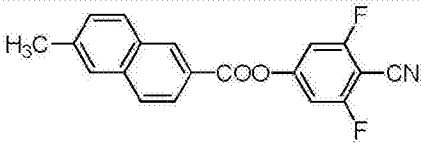
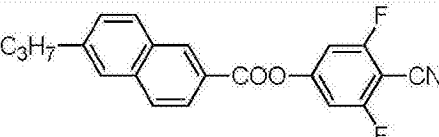
[0106]

| | | |
|---|----|--|
|  | 21 | |
|  | 8 | |
|  | 10 | |
|  | 10 | |
|  | 10 | |
|  | 2 | |
|  | 5 | |
|  | 6 | |

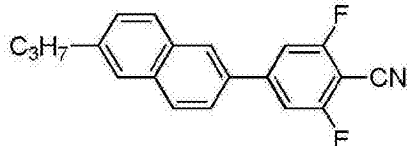



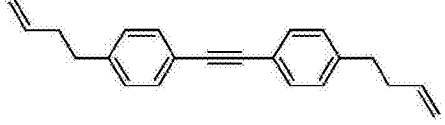
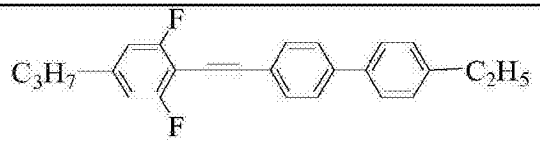
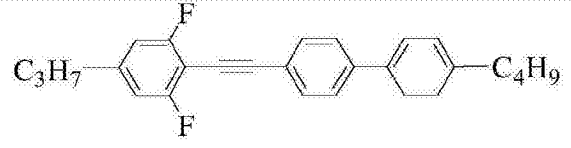
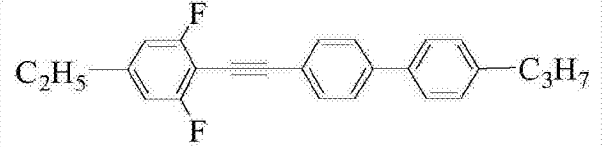
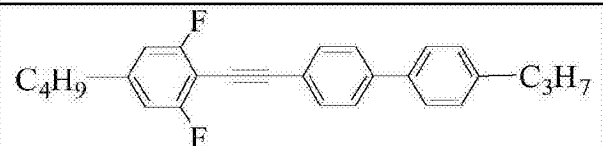
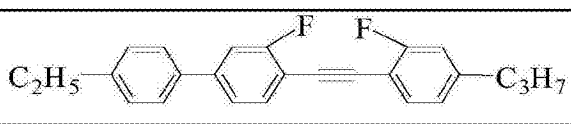
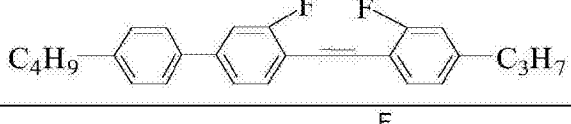
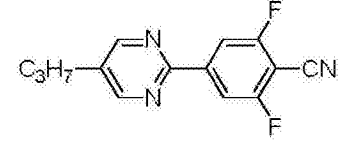
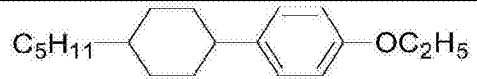
[0107] 实施例 8

[0108] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

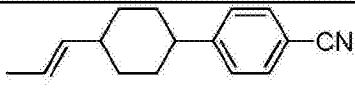
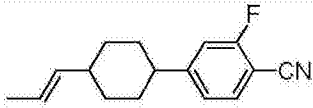
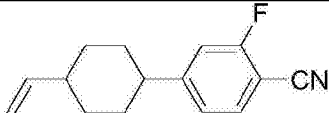
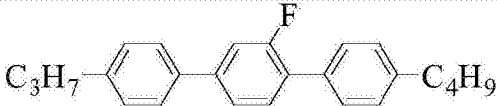
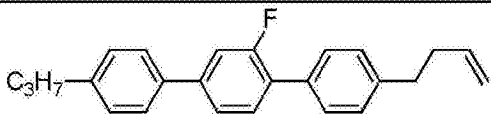
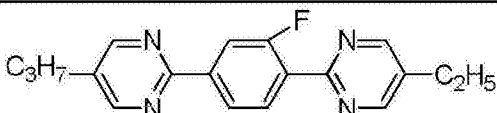
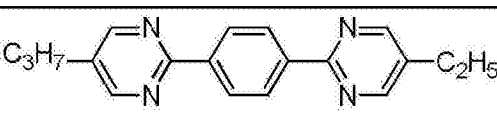
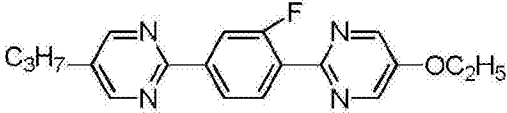
[0109]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|---|----------|--|
| I |  | 1 | S→N(°C): ≤-30 Clearing Point(°C): 95 γ _l (mPa·s, 25°C): 150.5 |
| |  | 1 | Δn (589nm, 25°C): 0.320 |

[0110]

| | | | |
|-----|---|---|---|
| |  | 3 | $\Delta\epsilon$ (1KHZ,25 °C): 15 K11: 13.5 K33: 22.6 |
| II |  | 1 | V_{90} (V): 1.85 V_{10} (V): 2.53 |
| |  | 1 | |
| |  | 2 | |
| |  | 4 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 2 | |
| III |  | 5 | |
| |  | 5 | |

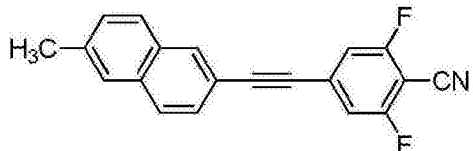
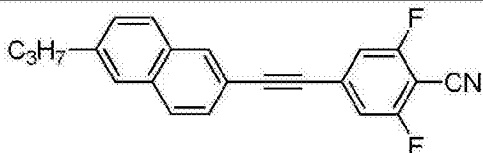
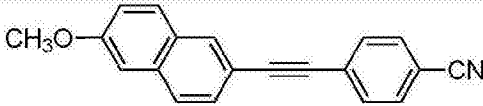
[0111]

| | | |
|---|----|--|
|  | 4 | |
|  | 3 | |
|  | 3 | |
|  | 10 | |
|  | 10 | |
|  | 10 | |
|  | 10 | |
|  | 10 | |

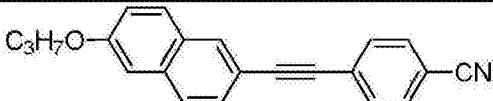
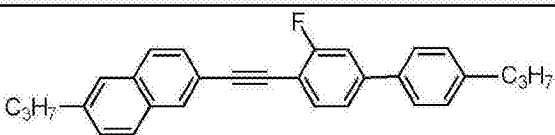
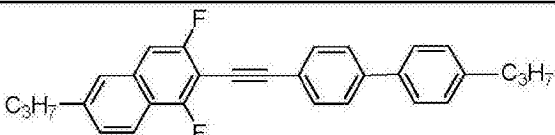
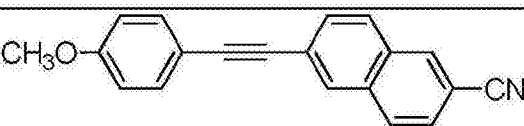
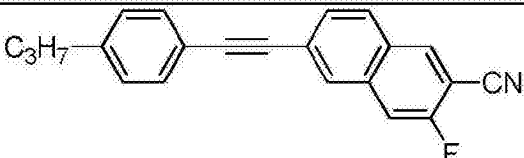
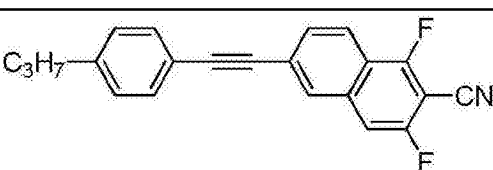
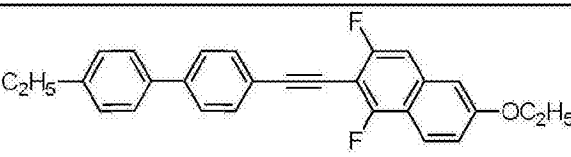
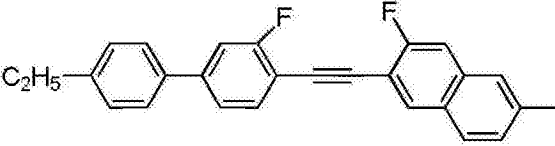
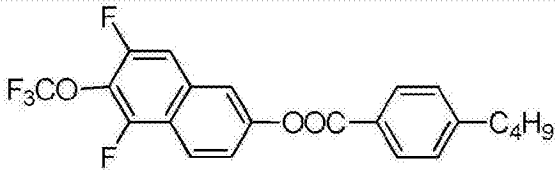
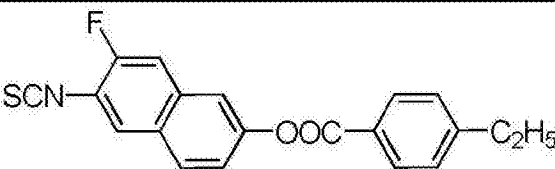
[0112] 实施例 9

[0113] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

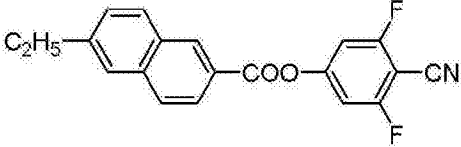
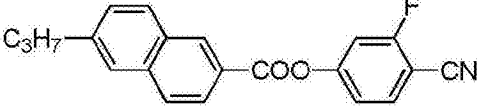
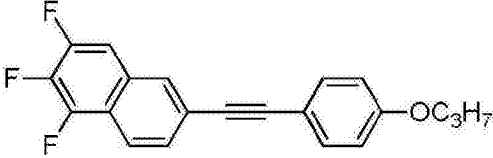
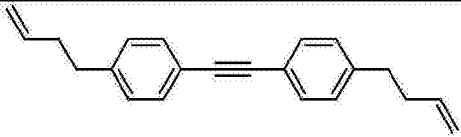
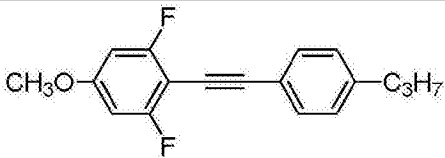
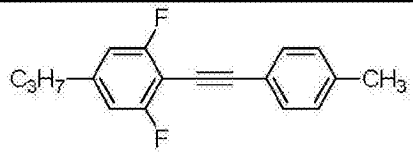
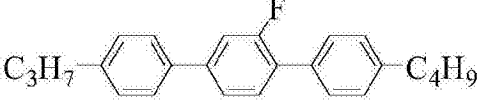
[0114]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|---|----------|--|
| I |  | 5 | S→N(°C): ≤-10 Clearing Point(°C): 135.5 |
| |  | 4 | γ1 (mPa·s, 25°C): 260 Δn (589nm, 25°C): 0.500 |
| |  | 4 | Δε (1KHZ, 25°C): 12 |

[0115]

| | | |
|---|---|---|
|  | 4 | K11: 16 K33: 27 V ₉₀ (V): 1.8 V ₁₀ (V): 2.50 |
|  | 5 | |
|  | 5 | |
|  | 6 | |
|  | 3 | |
|  | 4 | |
|  | 4 | |
|  | 4 | |
|  | 4 | |
|  | 4 | |

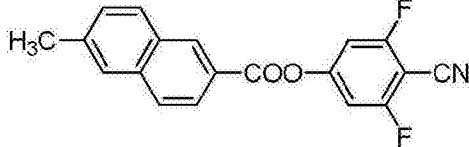
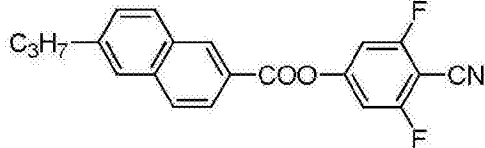
[0116]

| | | | |
|-----|---|----|--|
| |  | 4 | |
| |  | 4 | |
| |  | 6 | |
| II |  | 10 | |
| |  | 10 | |
| |  | 9 | |
| III |  | 1 | |

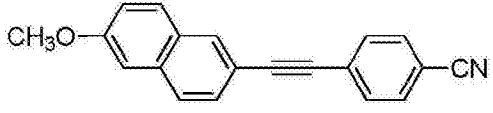
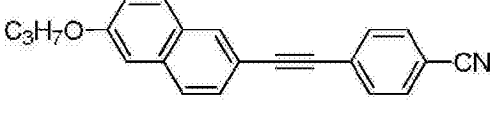
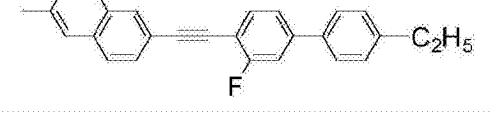

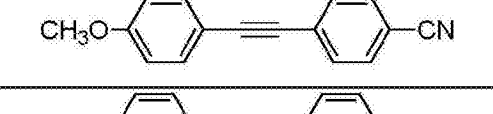
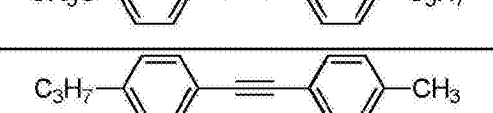
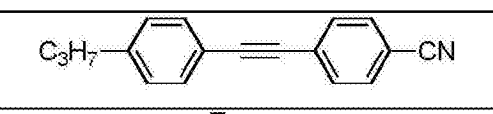
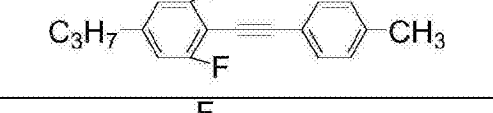

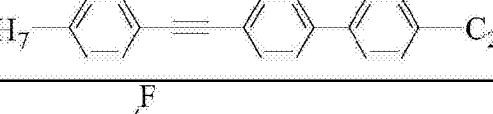
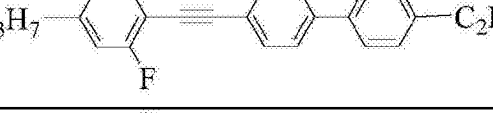
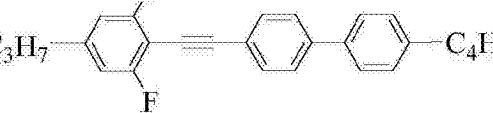
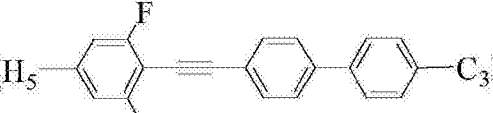

[0117] 实施例 10

[0118] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0119]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|---|----------|--|
| I |  | 4 | S→N(°C): ≤30 Clearing Point(°C): 89.1 γ1 (mPa·s, 25°C): 170 Δn (589nm, 25°C): |
| |  | 6 | |

[0120]

| | | | |
|---|---|---|---|
| |  | 6 | 0.350 $\Delta\epsilon$ (1KHZ,25°C): 10 K11: 13 K33: 16 V_{90} (V): 1.89 V_{10} (V): 2.92 |
| |  | 6 | |
| |  | 9 | |
| |  | 9 | |
| II |  | 2 | |
| |  | 2 | |
| |  | 2 | |
| |  | 2 | |
| |  | 2 | |
| |  | 2 | |
| |  | 6 | |
| |  | 2 | |
| |  | 2 | |
|  | 2 | | |

[0121]

| | | | |
|-----------|--|-----|--|
| | | 2 | |
| | | 2 | |
| | | 2 | |
| III | | 5 | |
| | | 10 | |
| | | 5 | |
| | | 5 | |
| | | 5 | |
| 旋光性 组分 | | 0.8 | |

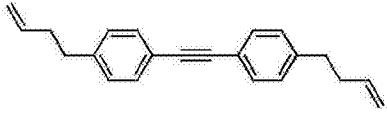
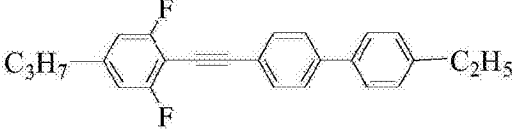
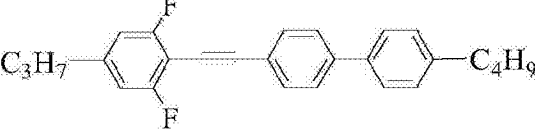
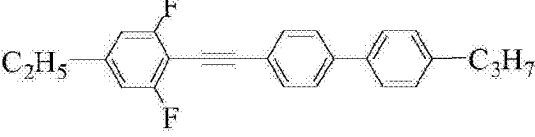
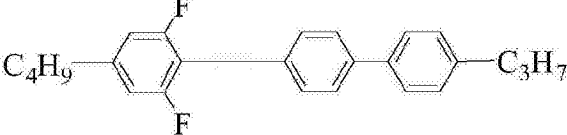
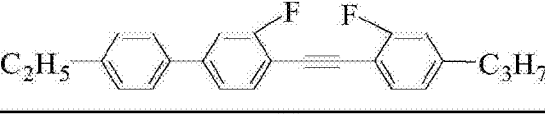
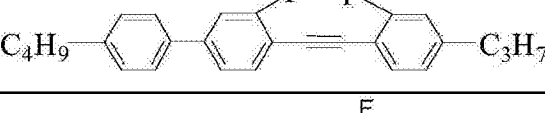
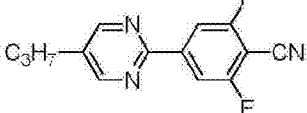
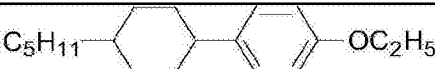
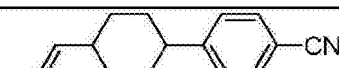
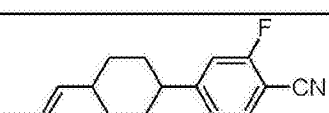

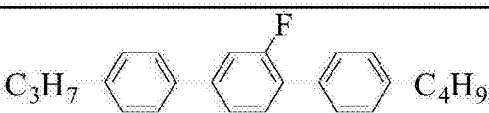
[0122] 实施例 11

[0123] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0124]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|------|----------|---|
| I | | 1 | S→N(°C): ≤-30 Clearing Point(°C): 101 γ _l (mPa·s, 25°C): 180.5 |
| II | | 5 | Δ _n (589nm, 25°C): 0.380 Δε (1KHZ, 25°C): 9 K11: 12.5 |
| | | 8 | |
| | | 8 | |

[0125]

| | | | |
|-----|---|----|---|
| |  | 11 | K33: 21.6 V ₉₀ (V): 2.34 V ₁₀ (V): 4.56 |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 3 | |
| |  | 2 | |
| III |  | 5 | |
| |  | 5 | |
| |  | 6 | |
| |  | 7 | |
| |  | 7 | |
| |  | 10 | |

[0126]

| | | | |
|-----------|--|----|--|
| | | 10 | |
| 旋光性 组分 | | 2 | |

[0127] 实施例 12

[0128] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0129]

| 所属 通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|----------|------|-------------|---|
| I | | 2 | S→N(°C): ≤-20 Clearing Point(°C): 111.5 γ1 (mPa·s,25°C): 180 Δn (589nm,25°C): 0.380 Δε (1KHZ,25°C): 13 K11: 14 K33: 25 V90 (V): 1.86 V10 (V): 2.59 |
| | | 5 | |
| | | 6 | |
| | | 3 | |
| | | 4 | |
| | | 4 | |
| | | 4 | |
| | | 4 | |

[0130]

| | | | |
|-----|--|----|--|
| | | 4 | |
| | | 4 | |
| | | 4 | |
| | | 6 | |
| II | | 1 | |
| III | | 5 | |
| | | 10 | |
| | | 10 | |
| | | 8 | |
| | | 8 | |
| | | 8 | |

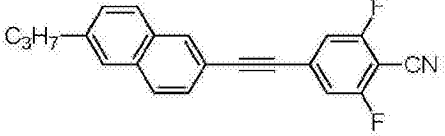
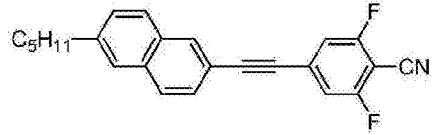
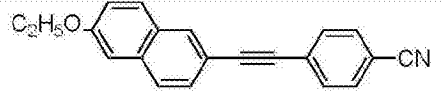
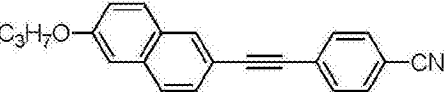
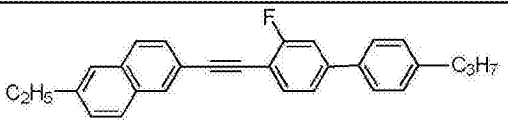
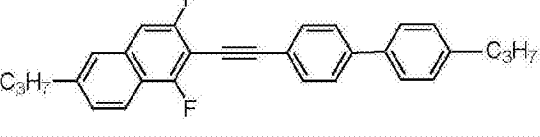

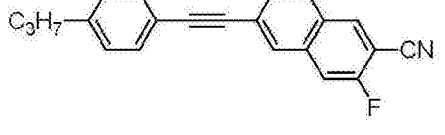
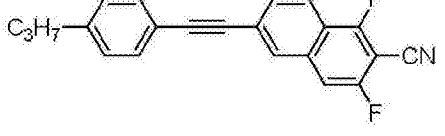
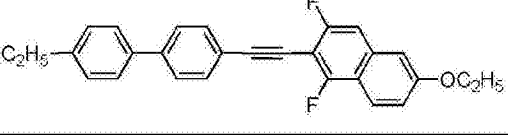
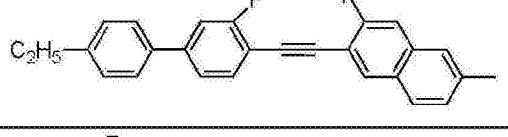
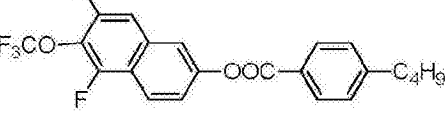
[0131] 实施例 13

[0132] 按照以上所述方法, 配制包括下述成分的液晶组合物, 并进行性能测定。

[0133]

| 所属通式 | 单体结构 | 组分含量 (%) | 性能参数 |
|------|------|----------|------|
| | | | |

[0134]

| | | | |
|---|---|---|--|
| I |  | 5 | S→N(°C): ≤20 Clearing Point(°C): 111.5 γ1 (mPa·s,25 °C): 180 Δn (589nm,25 °C): 0.430 Δε (1KHZ,25 °C): 14 K11: 13 K33: 23 V90 (V): 1.78 V10 (V): 2.55 |
| |  | 5 | |
| |  | 4 | |
| |  | 5 | |
| |  | 5 | |
| |  | 5 | |
| |  | 5 | |
| |  | 2 | |
| |  | 4 | |
| |  | 4 | |
| |  | 4 | |
| |  | 4 | |

[0135]

| | | |
|-----|--|----|
| | | 4 |
| | | 4 |
| | | 4 |
| | | 6 |
| II | | 10 |
| | | 5 |
| | | 5 |
| III | | 10 |

[0136] 以上实施例表明,含有式 I、II、III 液晶化合物的液晶组合物具有大的光学各向异性、高的清亮点、适当的介电各向异性和较小的旋转粘度,因此适用于液晶透镜(LC-Lens)中。采用上述液晶组合物的液晶透镜具有较小的盒厚、较快的响应速度、较高的光学功率和较大的穿透率。

[0137] 需要说明的是上述实施例为本发明的代表实施例,在本发明基础上,可以对其做一些修改和改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,本发明并不是由上述说明而限定,在不偏离本发明精神的基础上所做的一些修改或改进,均属于本发明要求保护的