



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101945976 A

(43) 申请公布日 2011.01.12

(21) 申请号 200980105554.5

C09K 19/42 (2006.01)

(22) 申请日 2009.02.18

(30) 优先权数据

102008010193.1 2008.02.20 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.08.18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/001129 2009.02.18

(87) PCT申请的公布数据

W02009/103495 DE 2009.08.27

(71) 申请人 默克专利股份有限公司

地址 德国达姆施塔特

(72) 发明人 M·维特克 B·舒勒 V·赖芬拉特

M·格贝尔 M·恰因塔

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 邓毅

(51) Int. Cl.

C09K 19/34 (2006.01)

权利要求书 9 页 说明书 52 页

(54) 发明名称

液晶介质

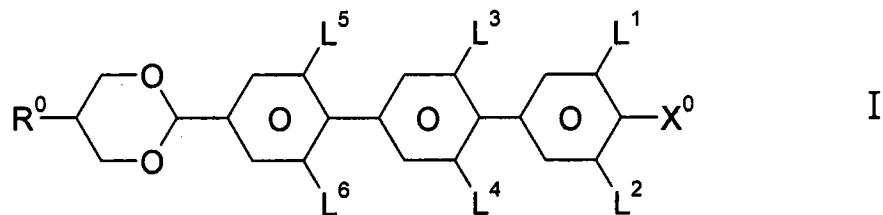
(57) 摘要

本发明涉及一种液晶介质,其包含一种或多

种式 I 的化合物
$$\text{R}^0 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{L}^5 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{L}^3 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{L}^1 - \text{X}^0 \quad (\text{I})$$
, 其

中 R^0 , X^0 和 L^{1-6} 具有权利要求 1 中所述的含义,以及涉及它用于电光学液晶显示器的用途。

1. 液晶介质,其特征不在于它包含一种或多种式 I 的化合物



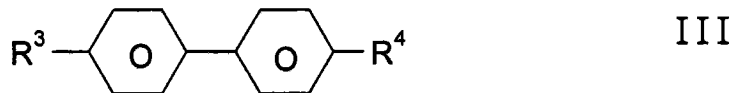
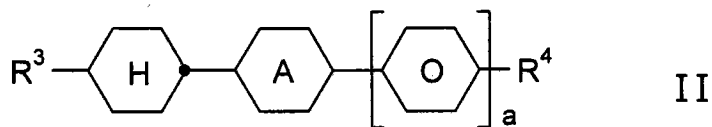
其中

R^0 表示具有 1 到 15 个 C 原子的烷基或烷氧基,其中这些基团中的一个或多个 CH_2 基团也可分别彼此独立地被 $-C \equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、, , $-O-$ 、 $-CO-O-$ 或 $-O-CO-$ 以使得 O 原子不直接彼此相连的方式代替,以及其中一个或多个 H 原子也可被卤素原子代替,和

X^0 表示 F、Cl、CN、 SF_5 、SCN、NCS、具有直至 6 个 C 原子的卤化烷基、卤化链烯基、卤化烷氧基或者卤化链烯氧基,

L^{1-6} 各自彼此独立地表示 H 或 F。

2. 根据权利要求 1 的液晶介质,其特征不在于其另外包含一种或多种式 II 和 / 或 III 的化合物:



其中

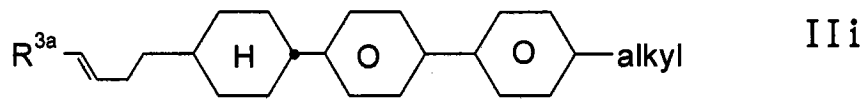
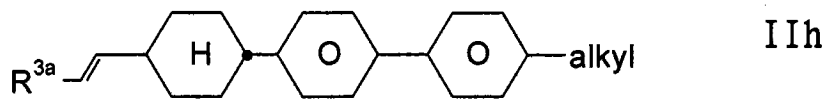
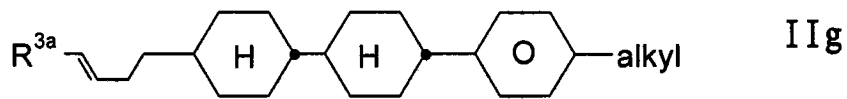
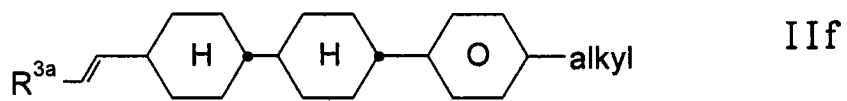
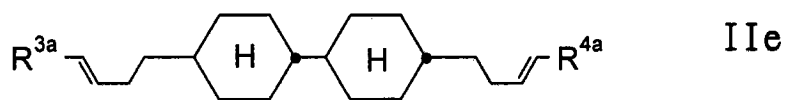
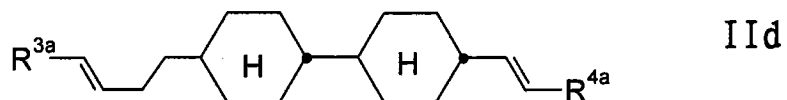
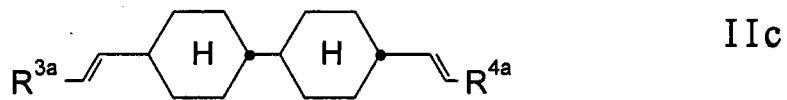
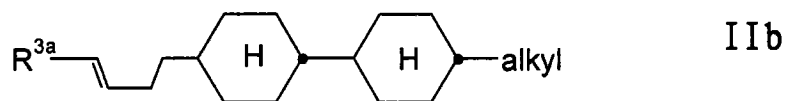
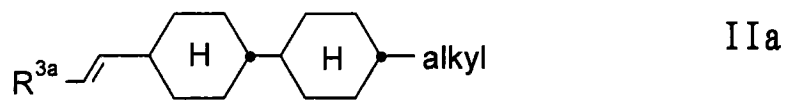
A 表示 1,4-亚苯基或反-1,4-亚环己基,

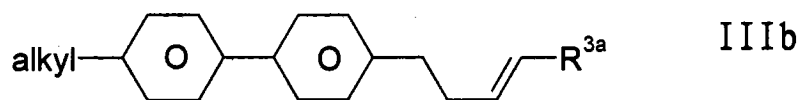
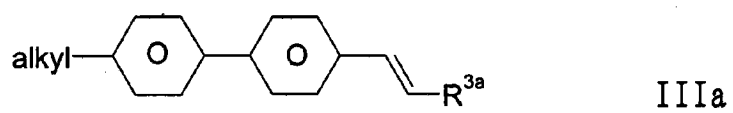
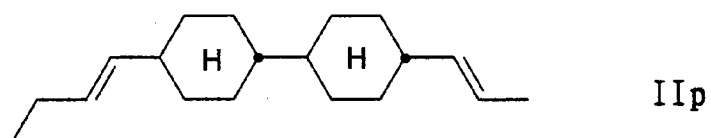
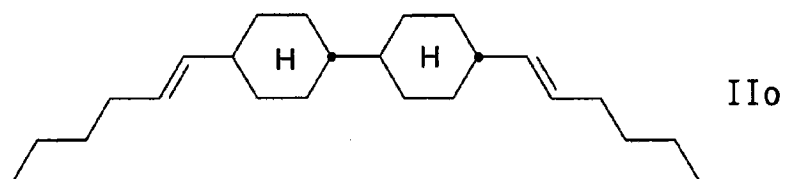
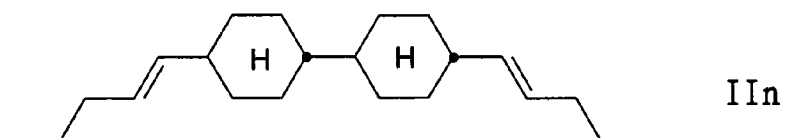
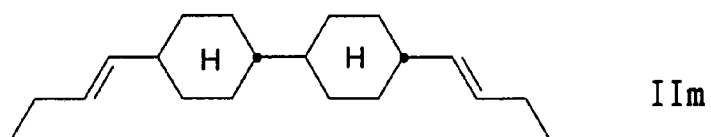
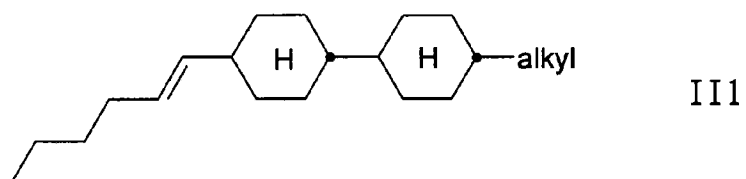
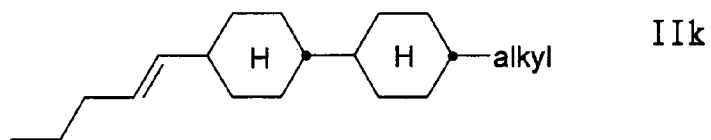
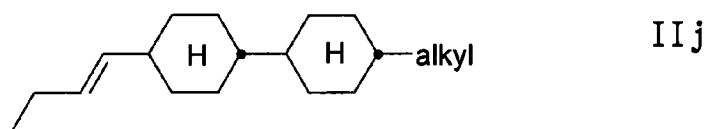
a 是 0 或 1,

R^3 表示具有 2 到 9 个 C 原子的链烯基,

以及 R^4 具有在权利要求 1 中对于 R^0 所述的含义。

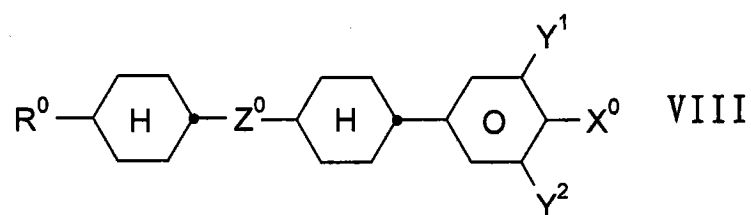
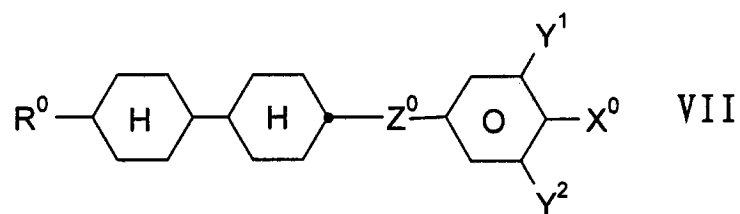
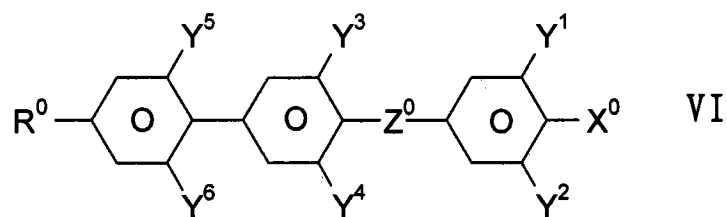
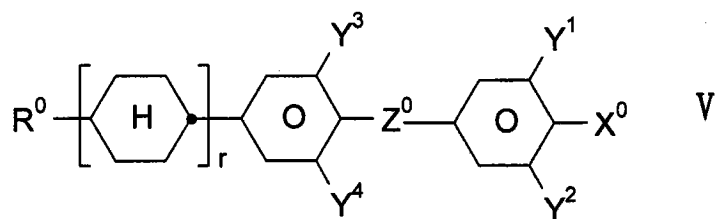
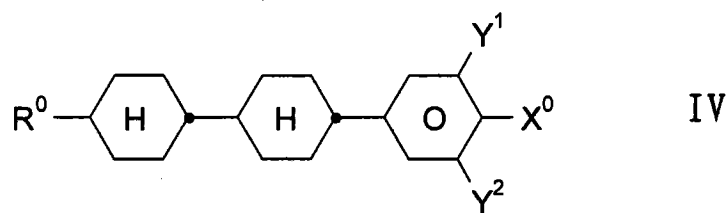
3. 根据权利要求 1 或 2 的液晶介质,其特征不在于它另外包含一种或多种选自下式化合物的化合物:





其中 R^{3a} 和 R^{4a} 各自彼此独立地表示 H、 CH_3 、 C_2H_5 或 C_3H_7 ，以及“alkyl”表示具有 1 到 8 个 C 原子的直链烷基。

4. 根据权利要求 1 到 3 的一项或多项的液晶介质，其特征在于它另外包含一种或多种选自式 IV 到 VIII 的化合物的化合物：



其中

R^0 和 X^0 具有权利要求 1 中所指明的含义，以及

Y^{1-6} 各自彼此独立地表示 H 或 F，

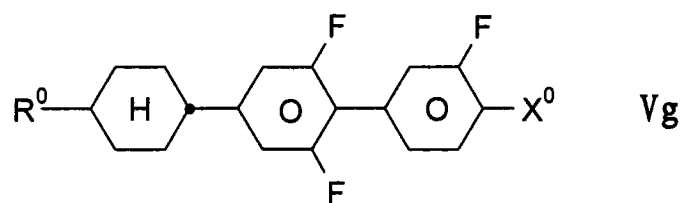
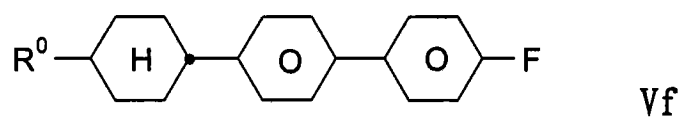
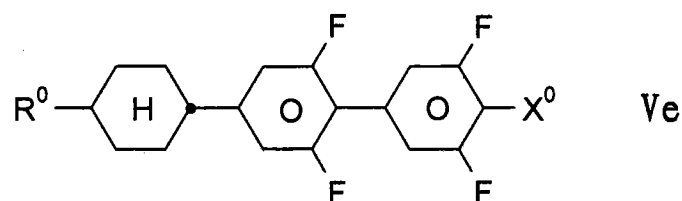
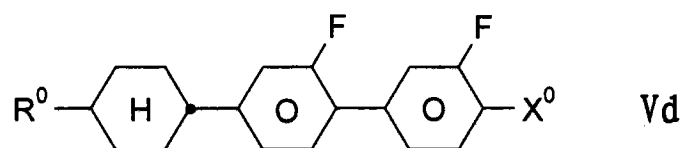
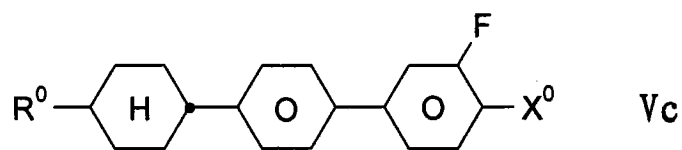
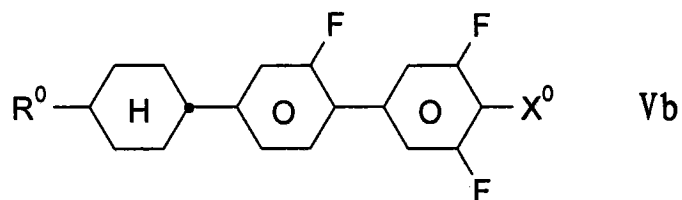
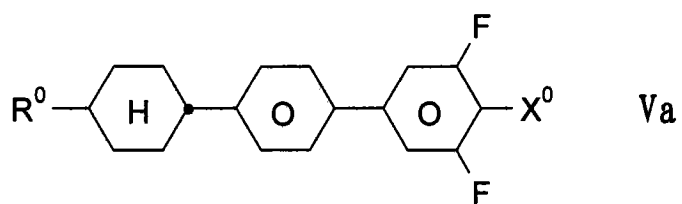
Z^0 表示 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OC$

H_2- 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 或 $-OCF_2-$ ，在式 V 和 VI 中也为单键，和

r 表示 0 或 1。

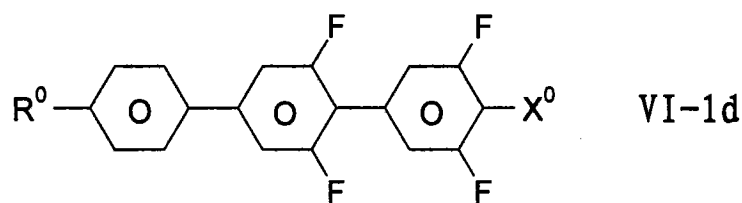
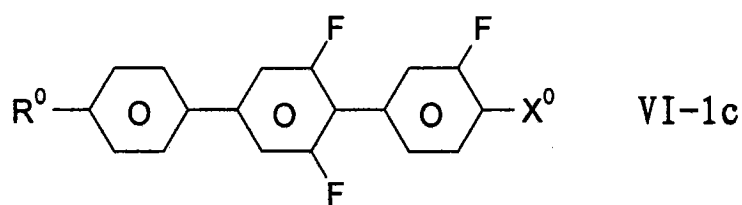
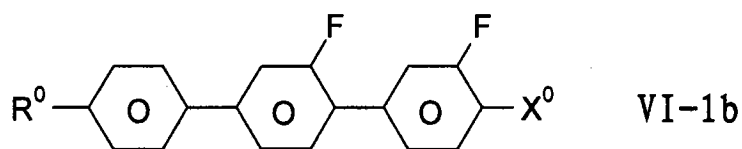
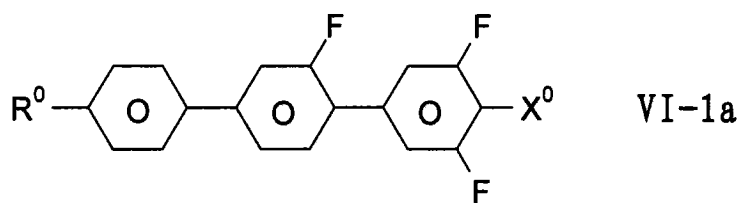
5. 根据权利要求 1 到 4 的一项或多项的液晶介质，其特征在于它另外包含一种或多种

选自式 Va 到 Vg 的化合物的化合物：



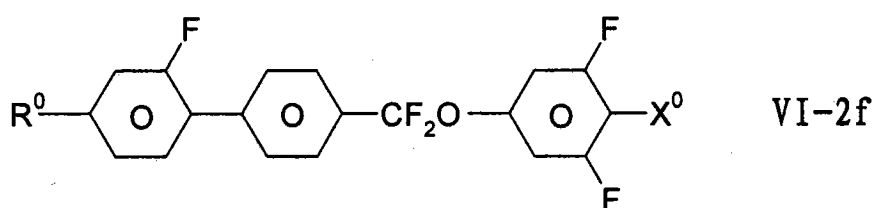
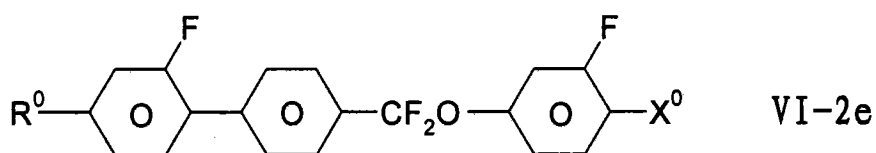
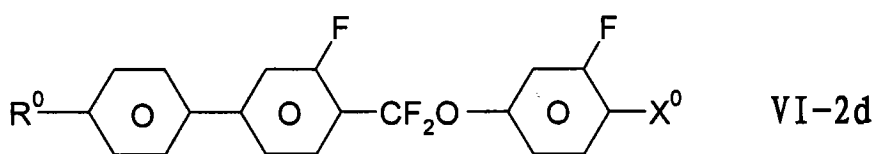
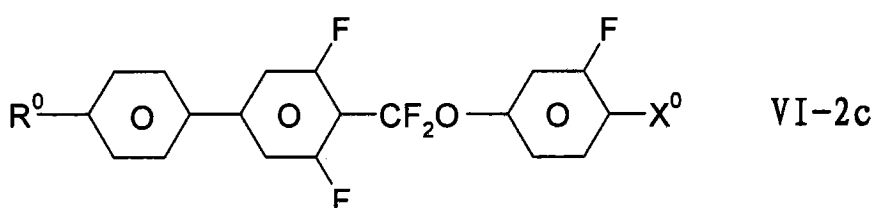
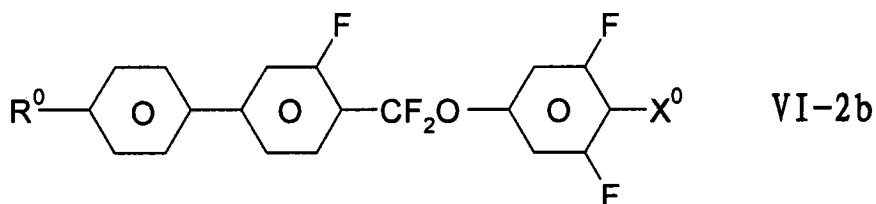
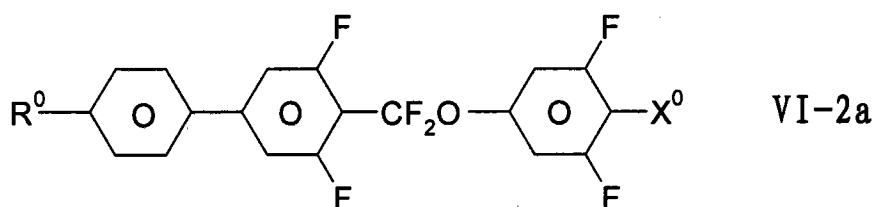
其中 R^0 和 X^0 具有权利要求 1 所述的含义。

6. 根据权利要求 1 到 5 的一项或多项的液晶介质,其特征在于它另外包含一种或多种选自式 VI-1a 到 VI-1d 的化合物的化合物：



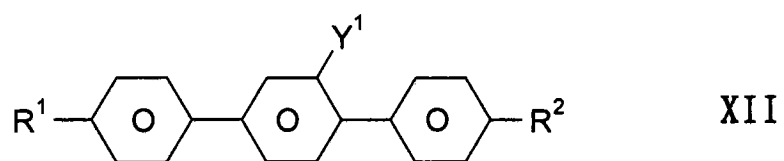
其中 R^0 和 X^0 具有权利要求 1 中所述的含义。

7. 根据权利要求 1 到 6 的一项或多项的液晶介质, 其特征在于它另外包含一种或多种选自式 VI-2a 到 VI-2f 的化合物的化合物:



其中 R^0 和 X^0 具有权利要求 1 中所述的含义。

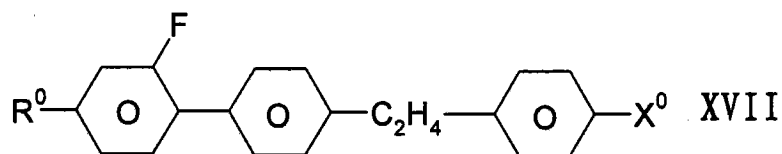
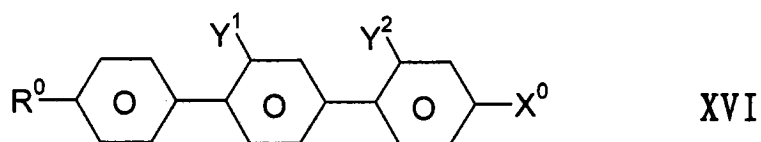
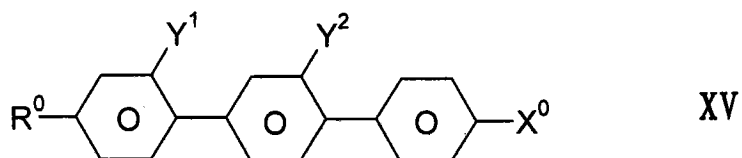
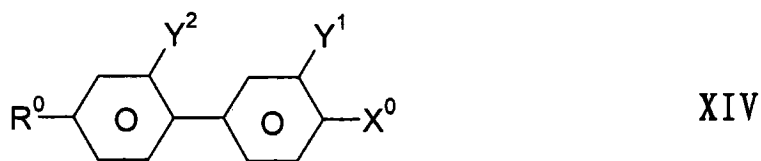
8. 根据权利要求 1 到 7 的一项或多项的液晶介质,其特征在於它另外包含一种或多种选自下式的化合物:



其中

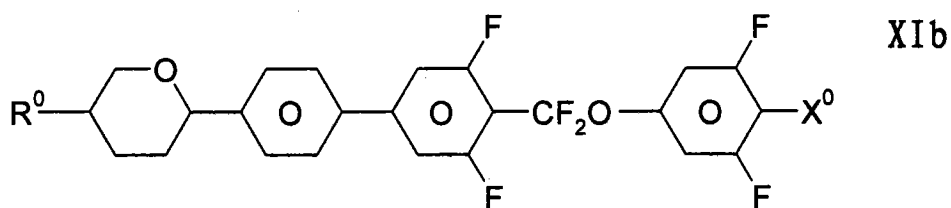
R^1 和 R^2 各自彼此独立地表示正烷基、烷氧基、氧杂烷基、氟代烷基或链烯基,各具有直至 9 个 C 原子,以及 Y^1 表示 H 或 F。

9. 根据权利要求 1 到 8 的一项或多项的液晶介质,其特征在于它另外包含一种或多种选自下式的化合物:



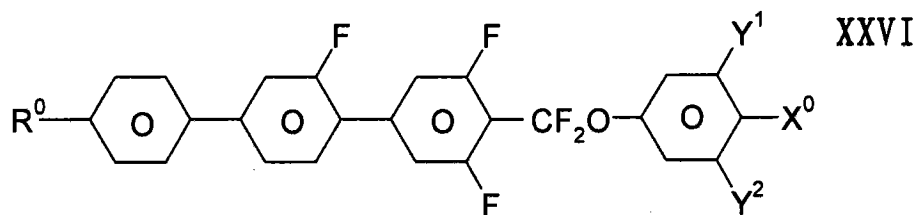
其中 R^0 、 X^0 、 Y^1 和 Y^2 具有权利要求 1 和 4 中所述的含义。

10. 根据权利要求 1 到 9 的一项或多项的液晶介质,其特征在于它另外包含一种或多种式 XIb 的化合物



和 / 或

一种或多种式 XXVI 的化合物



其中

R^0 与 X^0 具有权利要求 1 中所述的含义,以及 Y^1 和 Y^2 各自彼此独立地表示 H 或 F。

11. 根据权利要求 1 到 10 的一项或多项的液晶介质,其特征在于它包含 1-25%的式 I 的化合物。

12. 根据权利要求 1 到 11 的一项或多项的液晶介质,其特征在于它另外包含一种或多种 UV 稳定剂和 / 或抗氧化剂。

13. 根据权利要求 1 到 12 的一项或多项的液晶介质用于电光学目的的用途。

14. 包含根据权利要求 1 到 12 的一项或多项的液晶介质的电光学液晶显示器。

15. 制备根据权利要求 1 到 12 的一项或多项的液晶介质的方法,其特征在于将式 I 的一种或多种化合物与至少一种其他的液晶化合物和任选的添加剂混合。

液晶介质

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶介质 (FK 介质), 及其用于电光学目的的用途, 以及包含该介质的液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶主要在显示器件中用作电介质, 因为这类物质的光学性质能通过施加的电压而改变。基于液晶的电光学器件对本领域技术人员来说是极为熟知的且可以是基于各种效果的。这类器件的实例是具有动态散射的盒, DAP (排列相畸变) 盒、宾 / 主盒、具有扭曲向列 (“twisted nematic”) 结构的 TN 盒、STN (“超扭曲向列”) 盒、SBE (“超双折射效应”) 盒和 OMI (“光学模式干涉”) 盒。最为常见的显示器件基于 Schadt-Helfrich 效应并且具有扭曲向列结构。此外, 还有以与基板和液晶面平行的电场工作的盒, 例如, IPS (“面内切换”) 盒。特别是 TN、STN、FFS (散射场切换) 和 IPS 盒对于根据本发明的介质而言是当前商业上关注的应用领域。

[0003] 液晶材料必须具有良好的化学和热稳定性和对电场和电磁辐射的良好稳定性。此外, 液晶材料应当具有低粘度并在盒中产生短的寻址时间、低的阈值电压和高的对比度。

[0004] 此外, 它们应当在通常的工作温度, 即高于和低于室温的最宽的可能范围内具有合适的介晶相 (Mesophase), 例如用于上述盒的向列型或胆甾醇型介晶相。因为通常将液晶作为多种组分的混合物使用, 因此重要的是组分能彼此易于混溶。更进一步的性质如导电性、介电各向异性和光学各向异性必须根据盒类型和应用领域而满足各种要求。例如, 用于具有扭曲向列结构的盒的材料应当具有正的介电各向异性和低导电率。

[0005] 例如, 对于具有集成的非线性元件以切换独立像素的矩阵液晶显示器 (MFK-显示器), 期望具有大的正介电各向异性、宽的向列相、相对低的双折射、很高的电阻率、良好的 UV 和温度稳定性和低蒸汽压的介质。

[0006] 这类矩阵液晶显示器是已知的。能用于独立地切换独立像素的非线性元件的实例是有源元件 (即晶体管)。使用术语 “有源矩阵”, 其中可区分为以下两种类型:

[0007] 1. 在作为基板的硅晶片上的 MOS (金属氧化物半导体) 或其它二极管。

[0008] 2. 在作为基材的玻璃板上的薄膜晶体管 (TFT)。

[0009] 将单晶硅作为基板材料使用限制了显示器尺寸, 因为甚至是各种分显示器的模块组装也会在接头处导致问题。

[0010] 就优选的更有前景的类型 2 的情况来说, 所用的电光效应通常是 TN 效应。区分为两种技术: 包含化合物半导体例如 CdSe 的 TFT, 或基于多晶硅或非晶硅的 TFT。对于后一种技术, 全世界范围内正在进行深入的工作。

[0011] 将 TFT 矩阵施用于显示器的一个玻璃板的内侧, 而另一玻璃板在其内侧带有透明反电极。与像素电极的尺寸相比, TFT 非常小且对图像几乎没有不利作用。该技术还可以推广到全色功能的 (voll farbtaugliche) 图像显示, 其中将红、绿和蓝滤光片的镶嵌物 (Mosaik) 以使得滤光片元件每个与可切换的像素相对的方式排列。

[0012] TFT 显示器通常作为在透射中具有交叉的起偏器 (Polarisatoren) 的 TN 盒来运行且是背景照明的。

[0013] 术语“MFK- 显示器”在此处包括具有集成非线性元件的任何矩阵显示器,即除了有源矩阵外,还有具有无源 (passive) 元件的显示器,如可变电阻或二极管 (MIM = 金属 - 绝缘体 - 金属)。

[0014] 这类 MFK- 显示器特别适用于 TV 应用 (例如袖珍电视) 或用于计算机应用 (膝上型电脑) 和汽车或飞机构造中的高信息显示器。除了关于对比度和响应时间的角度依赖性问题之外,由于液晶混合物不够高的电阻率, MFK- 显示器中也还产生一些困难 [TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84, 1984 年 9 月 :A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, p. 141 ff., Paris ; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, 1984 年 9 月 : Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, p. 145 ff., Paris]。随着降低的电阻, MFK- 显示器的对比度劣化,并且可能出现“残留影像 (after image) 消除”的问题。因为由于与显示器内表面的相互作用,液晶混合物的电阻率通常随 MFK- 显示器的寿命下降,所以高的 (初始) 电阻非常重要以获得可接受的使用寿命。特别是就低电压的混合物来说,至今不可能实现很高的电阻率值。更重要的是,电阻率显示出随温度升高和在温度负载和 / 或 UV 曝露后最小可能的增加。来自现有技术的混合物的低温性能也是特别不利的。要求即使在低温下也不出现结晶和 / 或近晶相,以及粘度的温度依赖性要尽可能低。因此,来自现有技术的 MFK- 显示器不满足当今的要求。

[0015] 除了使用背景照明的、即透射地和可能的透射反射地 (transflectiv) 操作的液晶显示器,反射式液晶显示器也是特别令人感兴趣的。这些反射式液晶显示器使用环境光用于信息显示。因此它们比具有相应尺寸和分辨率的背景照明的液晶显示器消耗明显更少的能量。因为 TN 效应特征在于非常良好的对比度,这类反射式显示器甚至可在明亮的环境条件中很好地识别。这是已经已知的简单的反射式 TN 显示器,如用于例如手表和袖珍计算器中的那些。然而,该原理还可用于高质、更高分辨率的有源矩阵控制的显示器,例如 TFT 显示器。在此,如已经在一般常规的透射 TFT-TN 显示器中的那样,低双折射率 (Δn) 的液晶的使用对于达到低光学延迟 ($d \cdot \Delta n$) 是必需的。该低光学延迟产生通常可接受的对比度的低视角依赖性 (参见 DE 30 22 818)。在反射式显示器中,低双折射率液晶的应用甚至比在透射式显示器中更重要,因为在反射式显示器中光所穿越的有效层厚度为在具有相同层厚度的透射式显示器中的大约两倍。

[0016] 对于 TV 和视频应用,要求具有快速响应时间的显示器以能够以接近真实的质量再现多媒体内容,例如电影和视频游戏。若使用具有低值粘度、特别是旋转粘度 γ_1 , 以及具有高的光学各向异性 (Δn) 的液晶介质,则能特别达到这样短的响应时间。

[0017] 因此,继续存在着对具有非常高的电阻率且同时具有大的工作温度范围、短响应时间 (甚至在低温下) 和低阈值电压的 MFK- 显示器的很大需求,这种显示器不显示出或仅仅较小程度地显示出这些缺点。

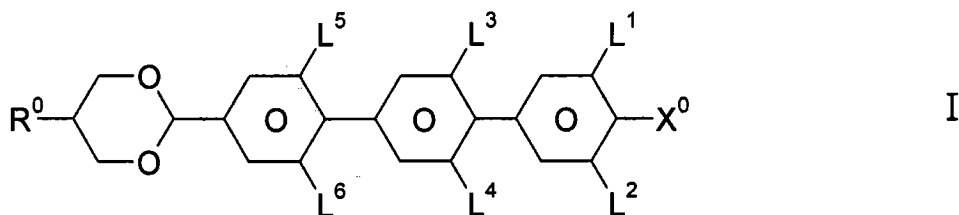
[0018] 就 TN- (Schadt-Helfrich) 盒来说,期望能于盒中实现以下优势的介质:

[0019] - 拓宽的向列相范围 (特别是直到低温)

- [0020] - 在极低温下切换的能力（户外应用、汽车、航空电子技术）
- [0021] - 提高的对紫外辐射的耐受性（更长的寿命）
- [0022] - 低阈值电压。
- [0023] 从现有技术中可获得的介质不能使得这些优势实现而同时保持其它参数。
- [0024] 就超扭曲 (STN) 盒来说, 期望介质能实现更大的多路传输性 (Multiplexierbarkeit) 和 / 或更低的阈值电压和 / 或更宽的向列相范围（特别是在低温下）。为此, 迫切地需要进一步扩展可利用的参数范围（清亮点、近晶 - 向列型转变点或熔点、粘度、介电值、弹性值）。
- [0025] 特别就用于 TV 和视频应用（例如 LCD-TV、监视器、PDA、笔记本、游戏平台）的液晶显示器来说, 要求响应时间显著缩短。在液晶盒中液晶介质的层厚度 d (“cellap”) 的减少理论上导致更快的相应时间, 但要求具有更高双折射率 Δn 的液晶介质以确保足够的光学延迟 ($d \cdot \Delta n$)。然而现有技术已知的具有高双折射率的液晶材料, 通常还同时具有高旋转粘度, 这又会对响应时间有负面的影响。因此存在着对于同时具有快速响应时间、低旋转粘度和高双折射率的液晶介质的需求。

发明内容

- [0026] 本发明所基于的任务是提供特别是用于这类 MFK-、TN-、STN-、FFS- 或 IPS- 显示器的介质, 其具有如上所述的期望的性质且不显示出或仅仅很小程度显示出如上所述的缺点。特别是, 液晶介质应当在具有快速响应时间和低旋转粘度的同时具有高双折射率。此外, 液晶介质当具有高清亮点、高介电各向异性和低阈电压。
- [0027] 现在已经发现如果使用包含一种或多种式 I 的化合物的液晶介质, 能实现该任务。所述式 I 的化合物产生具有如上所述的期望性质的混合物。
- [0028] 本发明涉及一种液晶介质, 其特征在于它包含一种或多种式 I 的化合物
- [0029]



- [0030] 其中

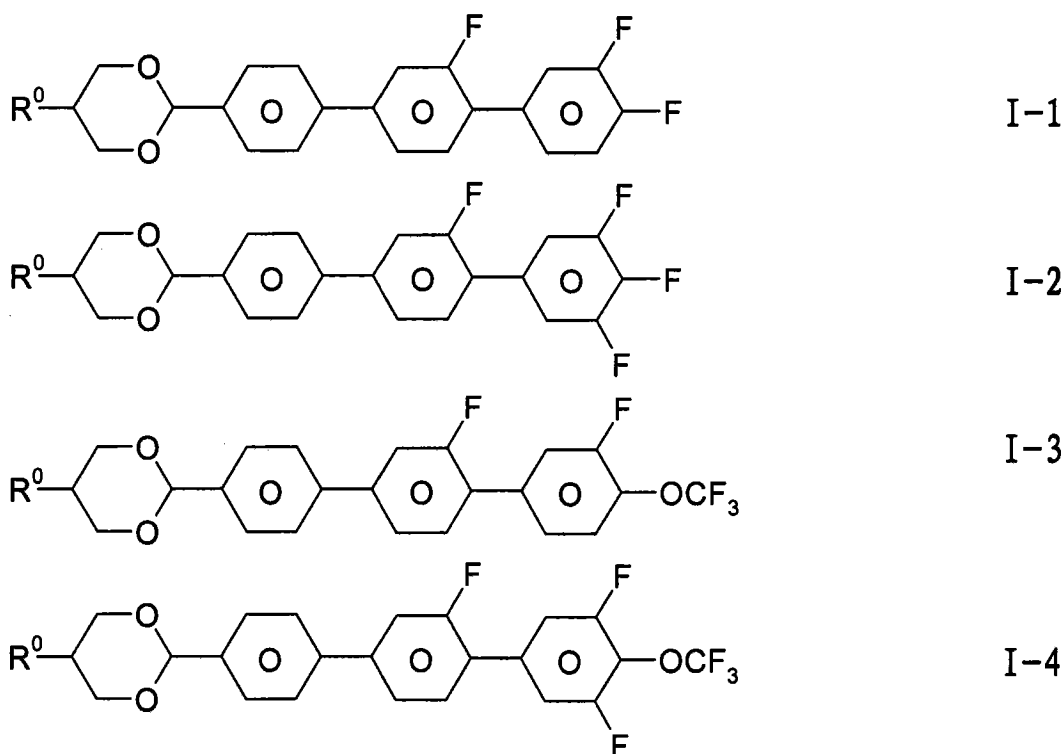
- [0031] R^0 表示具有 1 到 15 个 C 原子的烷基或烷氧基, 其中这些基团中的一个或多个 CH_2 基团也可分别彼此独立地被 $-C \equiv C-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-CH=CH-$ 、, , $-O-$ 、 $-CO-O-$ 或 $-O-CO-$ 以使得 O 原子不直接彼此相连的方式代替, 以及其中一个或多个 H 原子也可被卤素代替,
- [0032] X^0 表示 F、Cl、CN、 SF_5 、SCN、NCS、具有直至 6 个 C 原子的卤化烷基、卤化链烯基、卤化烷氧基或者卤化链烯氧基, 和
- [0033] L^{1-6} 各自彼此独立地表示 H 或 F。
- [0034] 令人惊奇地, 已经发现包含式 I 的化合物的液晶介质具有良好的旋转粘度 γ_1 和清亮点之比, 高的光学各向异性数值 $\Delta \epsilon$ 和高双折射率 Δn , 以及快速响应时间、低阈值电

压、高清亮点、高的正介电各向异性和宽的向列相范围。此外,式 I 的化合物非常易于溶解在液晶介质中。

[0035] 式 I 的化合物具有宽的应用范围。取决于取代基的选择,它们能用作液晶介质的主要部分由其组成的基础材料;然而,也可将来自其它化合物类别的液晶基础材料加入式 I 的化合物中,以例如影响这类电介质的介电和/或光学各向异性和/或以优化其阈值电压和/或其粘度。

[0036] 优选的式 I 的化合物是以下提及的:

[0037]



[0038] 其中 R^0 具有如上所述的含义以及优选表示直链烷基。特别优选的是式 I-2 和 I-4 的化合物,优选其中 R^0 表示 C_2H_5 、 $n-C_3H_7$ 或者 $n-C_5H_{11}$ 。

[0039] 在纯净状态下,式 I 的化合物是无色的并且在有利于电光学应用的温度范围内形成液晶的介晶相。它们是在化学上和对热与光稳定的。

[0040] 式 I 的化合物可通过本身已知的方法制备,如描述在文献(例如在标准著作,如 Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie[有机化学方法], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart)中的,确切地说在对于所述反应已知的且适于所述反应的反应条件下制备。还可以利用在本文中未更详细提及而本身已知的变化形式。

[0041] 若在上下文的式中的 R^0 表示烷基和/或烷氧基,则其可以是直链或者支化的。其优选是直链的,具有 2、3、4、5、6 或者 7 个 C 原子,以及因此优选表示乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基或者庚氧基,进一步地还有甲基、辛基、壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、甲氧基、辛氧基、壬氧基、癸氧基、十一烷氧基、十二烷氧基、十三烷氧基或十四烷氧基。

[0042] 氧杂烷基优选表示直链的 2-氧杂丙基(=甲氧基甲基),2-(=乙氧基甲基)或 3-氧杂丁基(=2-甲氧基乙基),2-、3-或 4-氧杂戊基,2-、3-、4-或 5-氧杂己基,2-、3-、

4-、5- 或 6- 氧杂庚基, 2-、3-、4-、5-、6- 或 7- 氧杂辛基, 2-、3-、4-、5-、6-、7- 或 8- 氧杂壬基, 2-、3-、4-、5-、6-、7-、8- 或 9- 氧杂癸基。

[0043] 如果 R^0 表示其中 CH_2 基团已经被 $-CH=CH-$ 代替的烷基, 则其可以是直链或支化的。其优选是直链的且具有 2 到 10 个 C 原子。因此, 它特别表示乙烯基, 丙 -1- 或 2- 烯基, 丁 -1-、-2- 或 -3- 烯基, 戊 -1-、-2-、-3- 或 -4- 烯基, 己 -1-、-2-、-3-、-4- 或 -5- 烯基, 庚 -1-、-2-、-3-、-4-、-5- 或 -6- 烯基, 辛 -1-、-2-、-3-、-4-、-5-、-6- 或 -7- 烯基, 壬 -1-、-2-、-3-、-4-、-5-、-6-、-7- 或 -8- 烯基, 癸 -1-、-2-、-3-、-4-、-5-、-6-、-7-、-8- 或 -9- 烯基。这些基团也可以是单-或多卤化的。

[0044] 如果 R^0 表示被卤素至少单取代的烷基或链烯基, 则该基团优选是直链的以及卤素优选是 F 或 Cl。就多取代的情况来说, 卤素优选是 F。得到的基团还包括全氟基团。就单取代的情况来说, 氟或氯取代基可以在任何要求的位置, 但优选在 ω - 位。

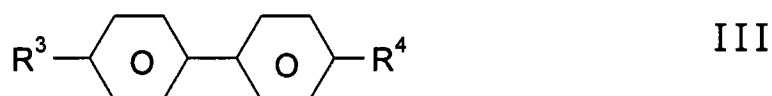
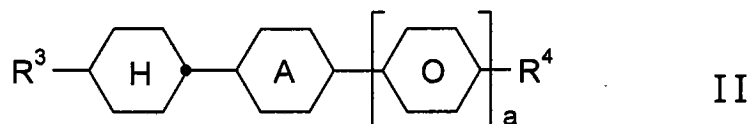
[0045] 在上下文的式中, X^0 优选是 F、Cl 或者具有 1、2 或 3 个 C 原子的单或多氟化烷基或烷氧基或者具有 2 或 3 个 C 原子的单或多氟化链烯基。 X^0 特别优选是 F、Cl、 CF_3 、 CHF_2 、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、 $OCFHCF_3$ 、 $OCFHCHF_2$ 、 $OCFHCHF_2$ 、 OCF_2CH_3 、 OCF_2CHF_2 、 OCF_2CHF_2 、 $OCF_2CF_2CHF_2$ 、 $OCF_2CF_2CH_2F$ 、 $OCFHCF_2CF_3$ 、 $OCFHCF_2CHF_2$ 、 $OCH=CF_2$ 、 $OCF=CF_2$ 、 OCF_2CHFCF_3 、 $OCF_2CF_2CF_3$ 、 $OCF_2CF_2CClF_2$ 、 $OCClFCF_2CF_3$ 、 $CF=CF_2$ 、 $CF=CHF$ 或 $CH=CF_2$, 非常特别优选是 F 或 OCF_3 。

[0046] 特别优选的是其中 X^0 表示 F 或者 OCF_3 的式 I 的化合物。进一步优选的式 I 的化合物是其中 R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的直链烷基或者烷氧基或者具有 2 到 7 个 C 原子的直链链烯基或者链烯氧基的那些。在式 I 的化合物中, L^5 和 L^6 优选均表示 H, L^3 优选表示 F。 L^1 和 L^2 优选都表示 F。

[0047] 更进一步优选的具体实施方案如下所述:

[0048] - 所述介质另外包含一种或多种式 II 和 / 或 III 的中性化合物:

[0049]



[0050] 其中

[0051] A 表示 1,4- 亚苯基或反 -1,4- 亚环己基,

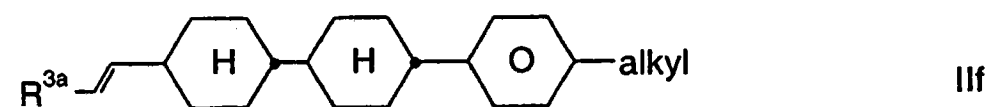
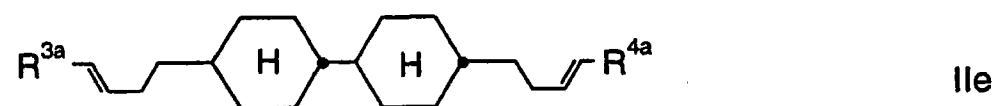
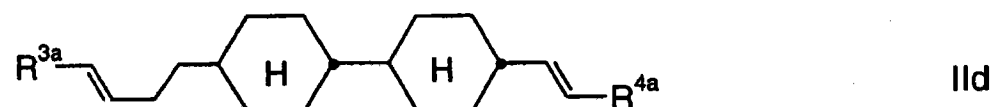
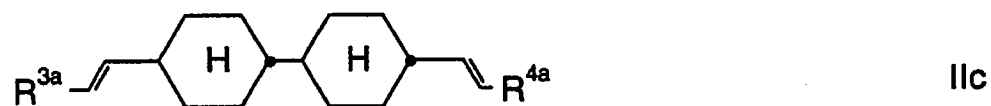
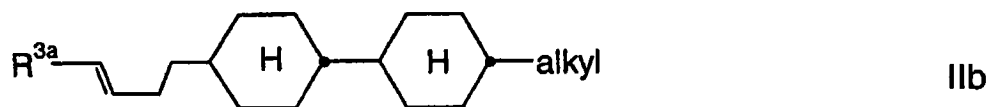
[0052] a 是 0 或 1, 以及

[0053] R^3 表示具有 2 到 9 个 C 原子的链烯基,

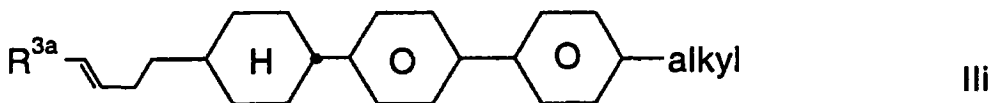
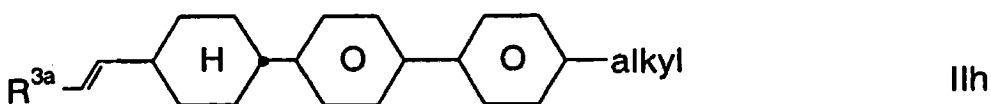
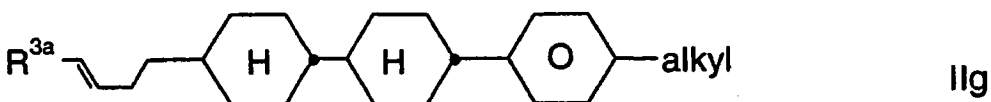
[0054] 以及 R^4 具有在式 I 中对于 R^0 所述的含义, 以及优选表示具有 1 到 12 个 C 原子的烷基或具有 2 到 9 个 C 原子的链烯基。

[0055] - 式 II 的化合物优选选自下式:

[0056]



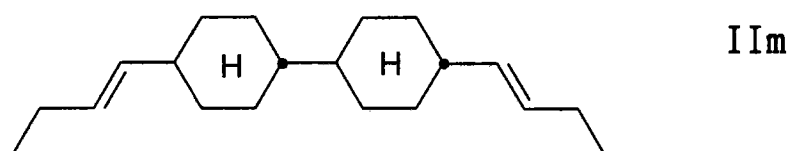
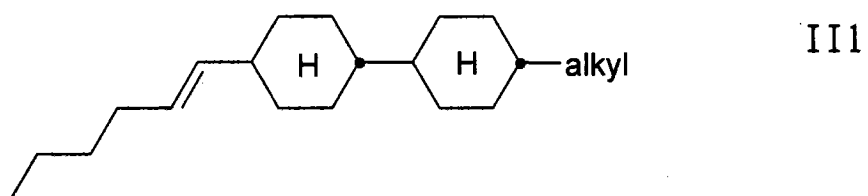
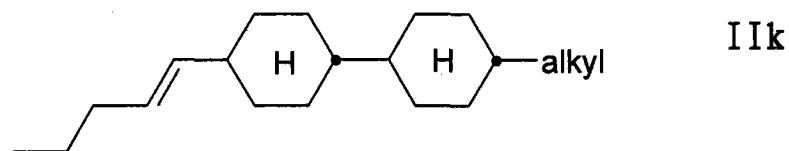
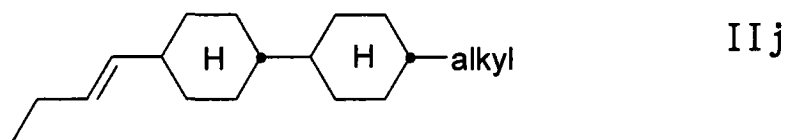
[0057]



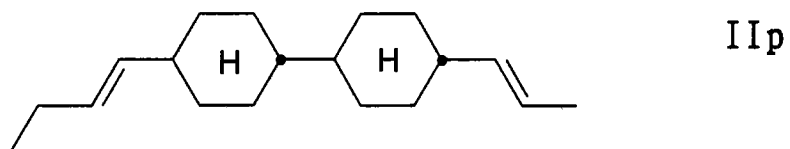
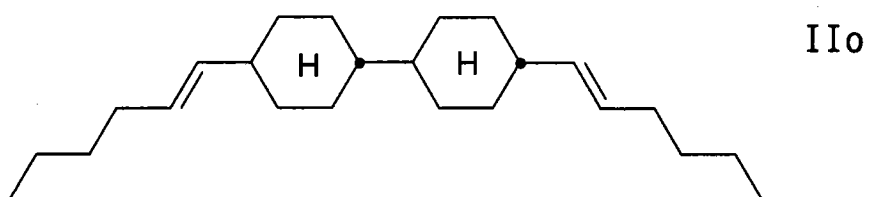
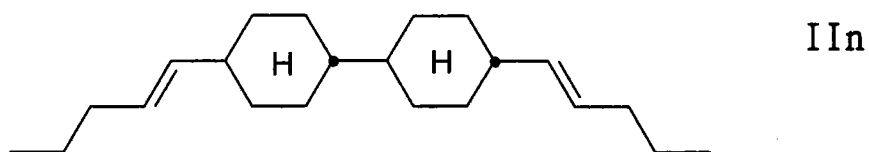
[0058] 其中 R^{3a} 和 R^{4a} 各自彼此独立地表示 H、 CH_3 、 C_2H_5 或 C_3H_7 ，以及“alkyl”表示具有 1 到 8 个 C 原子的直链烷基。特别优选式 IIa 和 IIlf 的化合物，特别是其中 R^{3a} 表示 H 或 CH_3 的，和式 IIc 的化合物，特别是其中 R^{3a} 和 R^{4a} 表示 H、 CH_3 或 C_2H_5 的。

[0059] 特别优选的是式 II 的化合物，其在链烯基侧链中具有非末端的双键：

[0060]

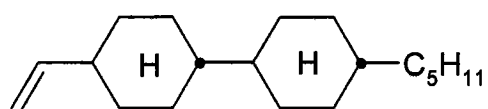
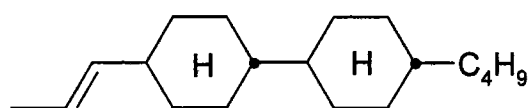
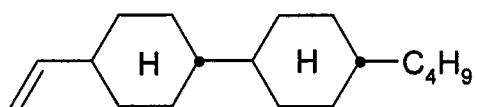
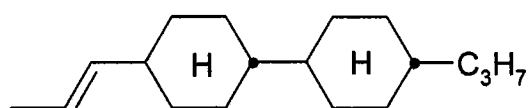
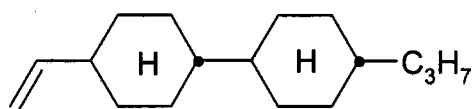


[0061]

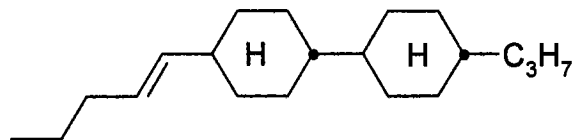
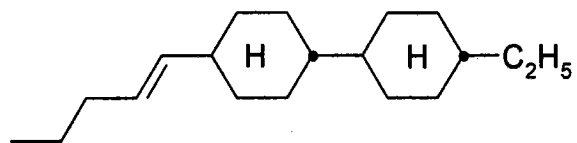
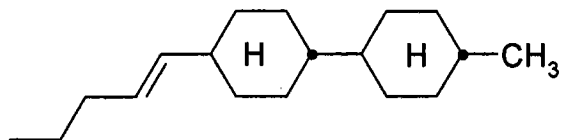
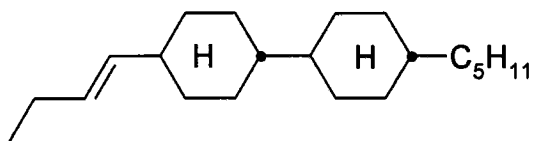
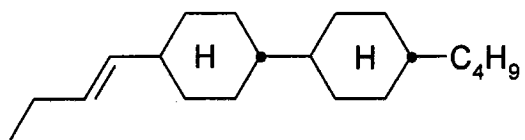
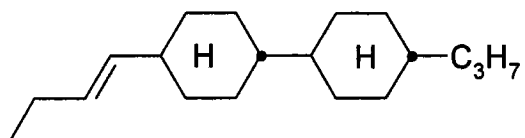
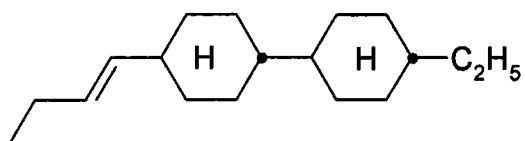
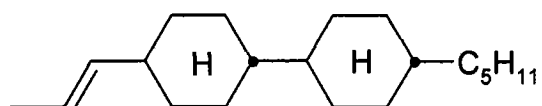


[0062] 非常特别优选的式 II 的化合物是下式的化合物

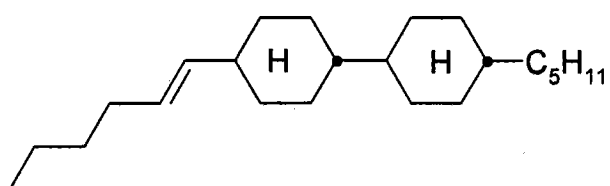
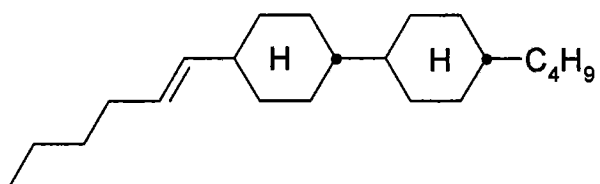
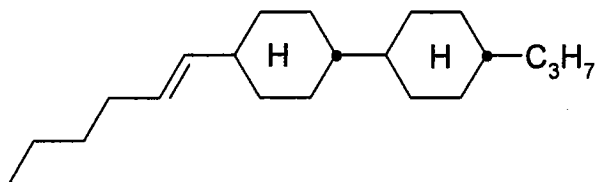
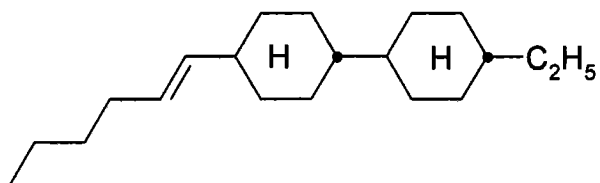
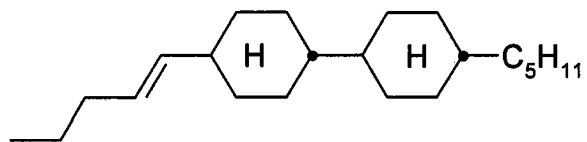
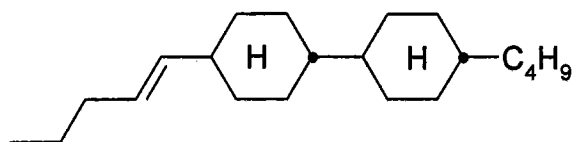
[0063]



[0064]

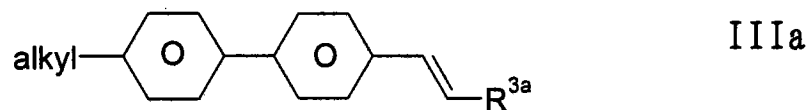


[0065]

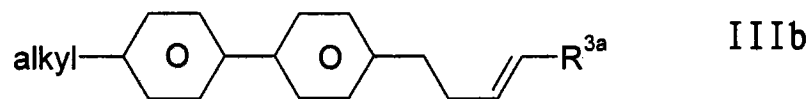


[0066] - 式 III 的化合物优选选自下式：

[0067]



IIIa

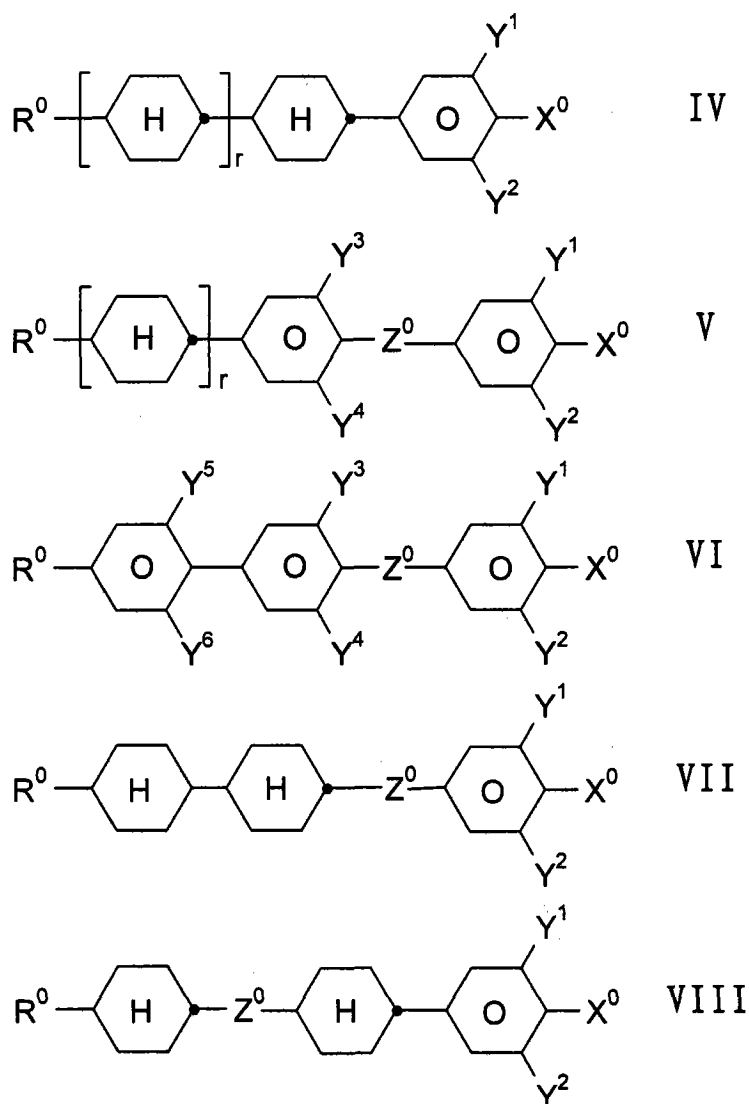


IIIb

[0068] 其中“alkyl”和 R^{3a} 具有如上所述的含义,且 R^{3a} 优选表示 H 或 CH_3 。特别优选式 IIIb 的化合物;

[0069] - 所述介质优选另外包含一种或多种选自下式的化合物:

[0070]



[0071] 其中

[0072] R^0 和 X^0 具有式 I 中所指明的含义,以及

[0073] Y^{1-6} 各自彼此独立地表示 H 或 F,

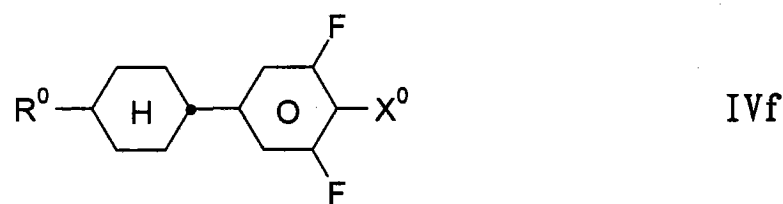
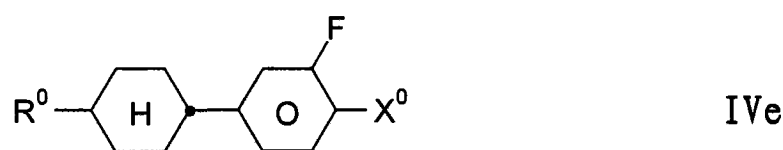
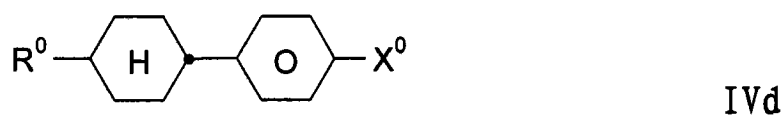
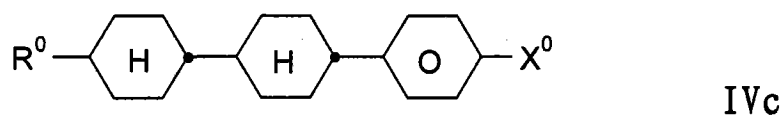
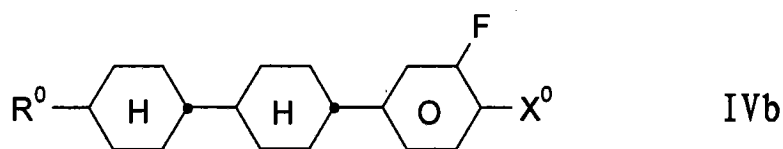
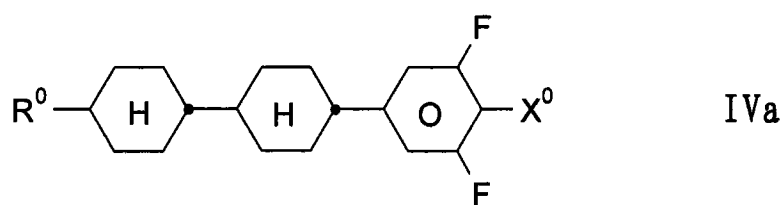
[0074] Z^0 表示 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C_2F_4-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 、 $-CF_2O-$ 或 $-OCF_2-$, 在式 V 和 VI 中也为单键, 和

[0075] r 表示 0 或 1。

[0076] 在式 IV 到 VIII 的化合物中, X^0 优选表示 F 或 OCF_3 , 以及还有 $OCHF_2$ 、 CF_3 、 CF_2H 、 Cl 、 $OCH=CF_2$ 。 R^0 优选是具有直至 6 个 C 原子的直链烷基或链烯基。

[0077] - 式 IV 的化合物优选选自下式:

[0078]

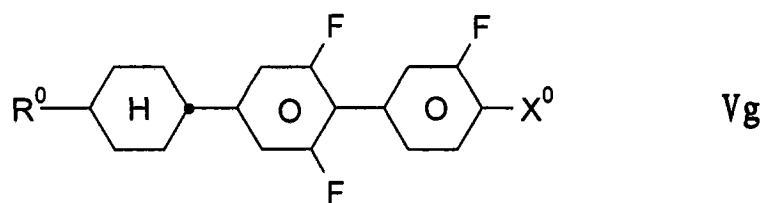
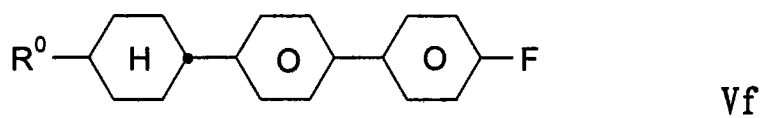
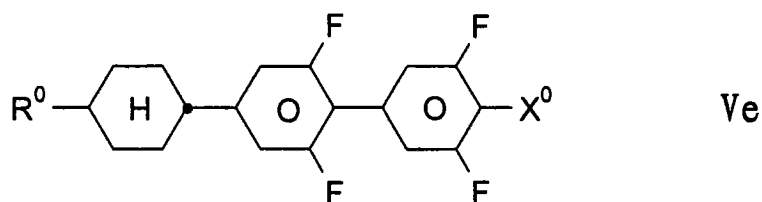
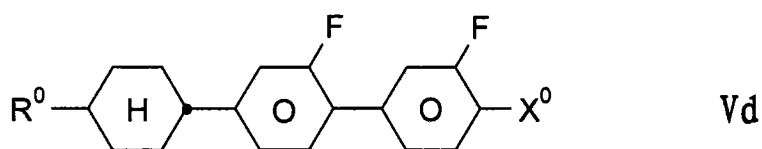
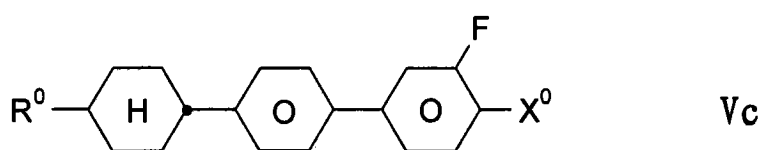
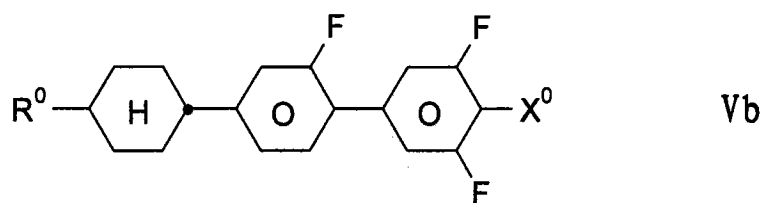
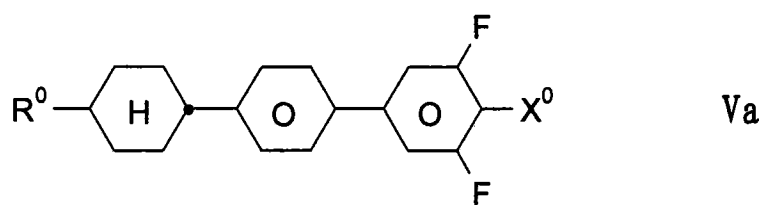


[0079] 其中 R^0 和 X^0 具有如上所述的含义。

[0080] 优选,在式 IV 中 R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基以及 X^0 表示 F、Cl、 $OCHF_2$ 或 OCF_3 , 以及 $OCH=CF_2$ 。在式 IVb 的化合物中, R^0 优选表示烷基或链烯基。在式 IVd 的化合物中, X^0 优选表示 Cl, 还有 F。

[0081] - 式 V 的化合物优选选自下式:

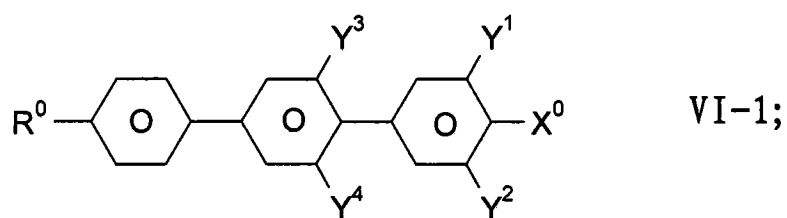
[0082]



[0083] 其中 R^0 以及 X^0 具有如上所述的含义。优选,在式 V 中 R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基以及 X^0 表示 F;

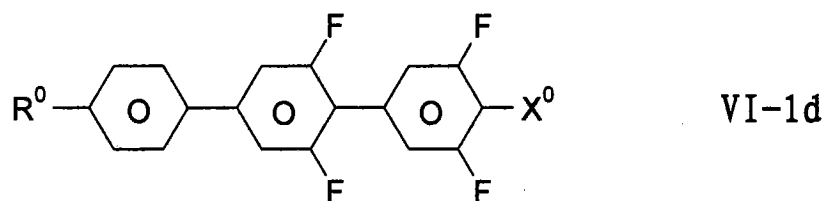
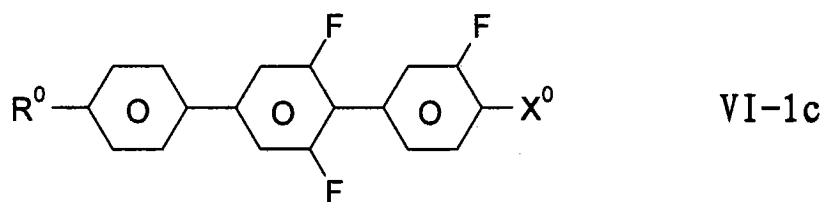
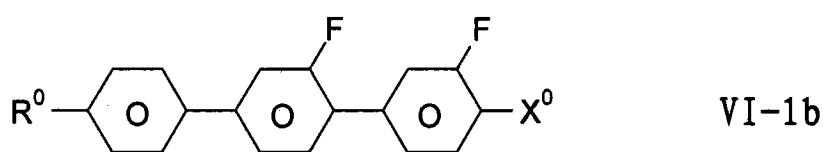
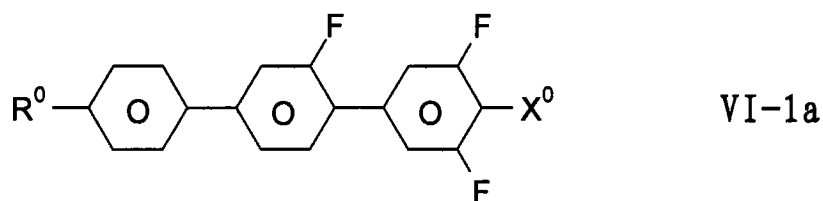
[0084] - 所述介质包含一种或多种式 VI-1 的化合物

[0085]



[0086] 特别优选选自下式的那些：

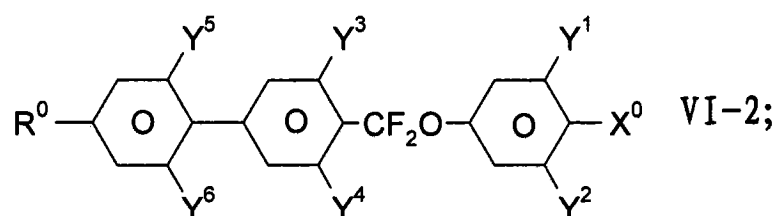
[0087]



[0088] 其中 R^0 和 X^0 具有如上所述的含义。优选,在式 VI 中 R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基,以及 X^0 表示 F,还有 OCF_3 。

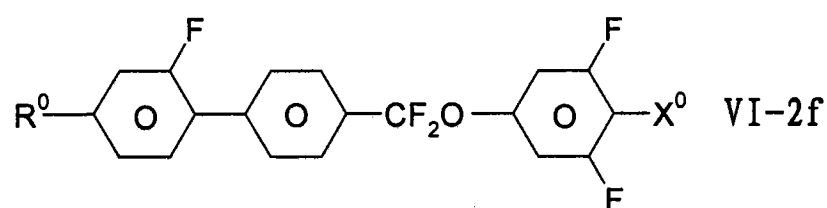
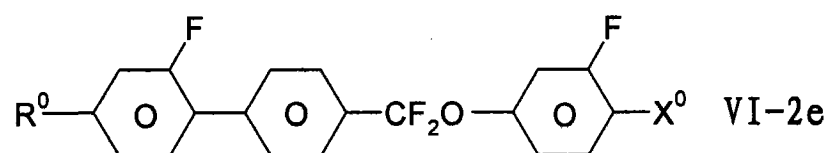
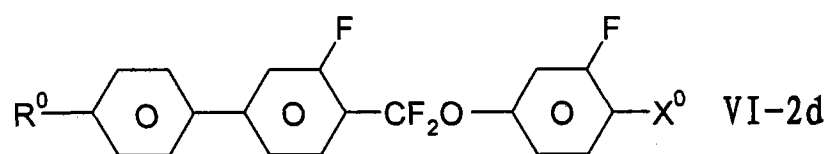
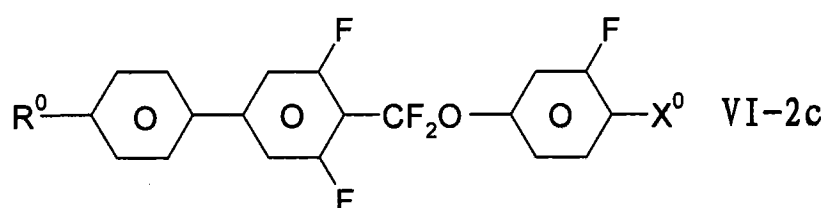
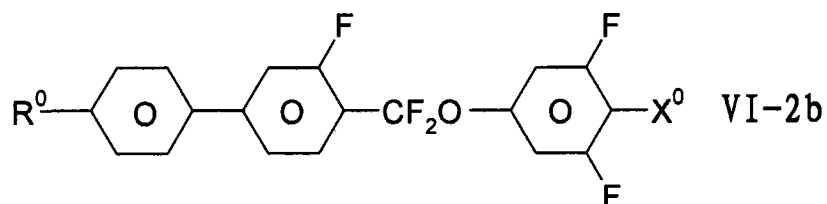
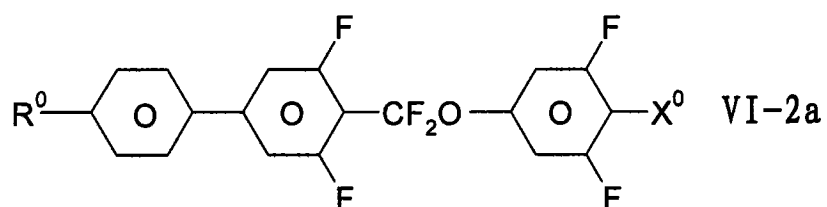
[0089] - 该介质包含一种或多种式 VI-2 的化合物：

[0090]



[0091] 特别优选选自下式的那些：

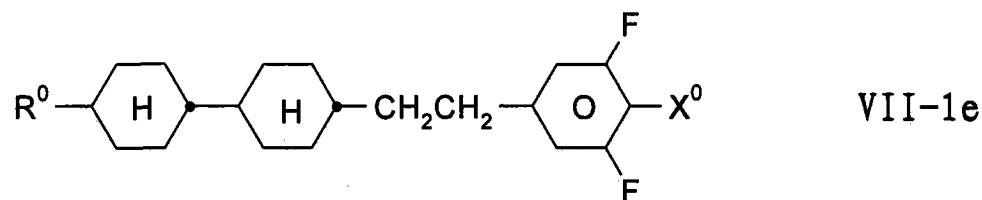
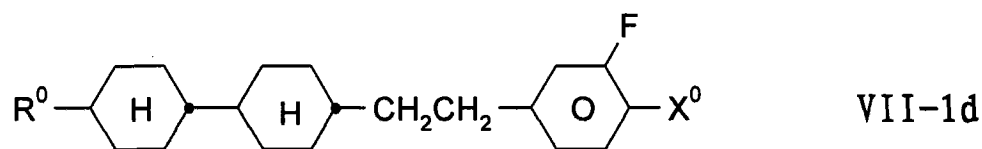
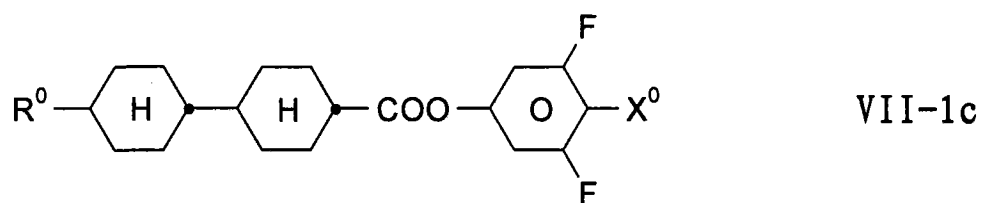
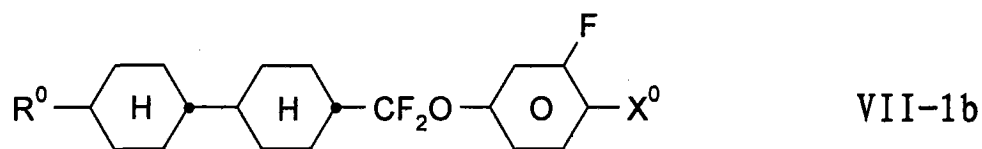
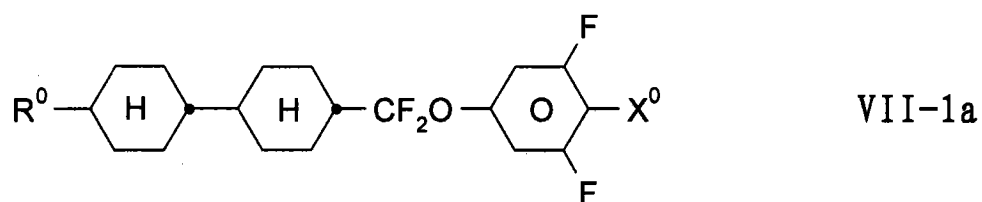
[0092]



[0093] 其中 R^0 和 X^0 具有如上所述的含义。优选,在式 VI 中 R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基和 X^0 表示 F;

[0094] -所述介质优选包含一种或多种式 VII 的化合物,其中 Z^0 表示 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 或 $-\text{COO}-$,特别优选选自下式的那些:

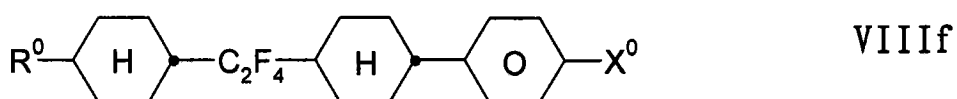
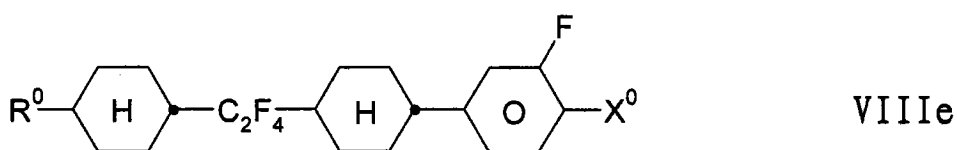
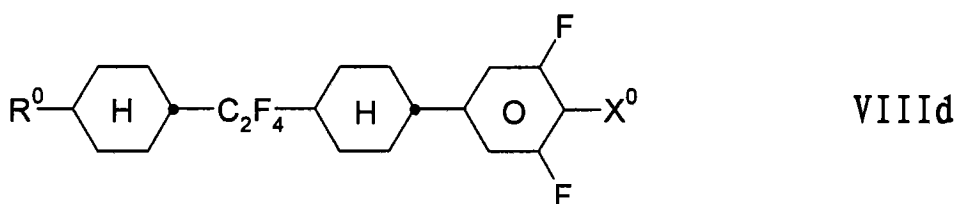
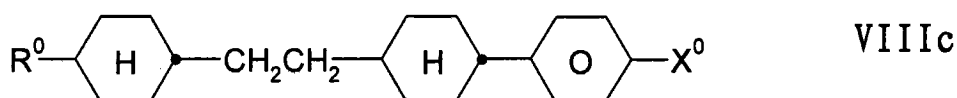
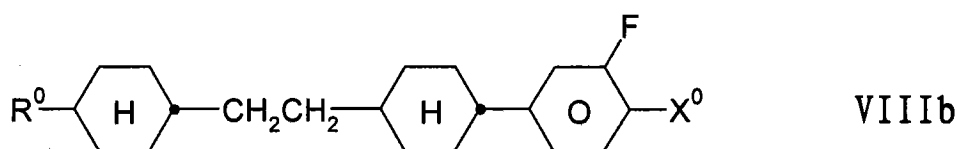
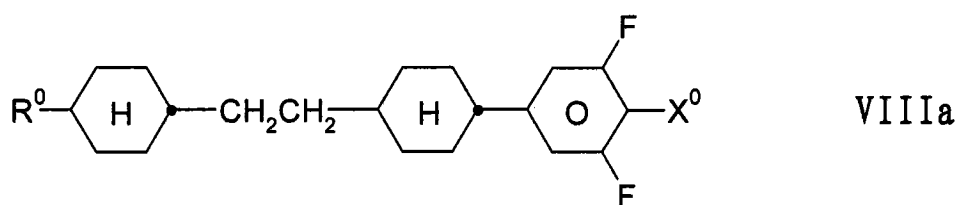
[0095]



[0096] 其中 R^0 和 X^0 具有如上所述的含义。优选,在式 VII 中 R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基,和 X^0 表示 F,以及还有 OCF_3 。

[0097] 式 VIII 的化合物优选选自下式:

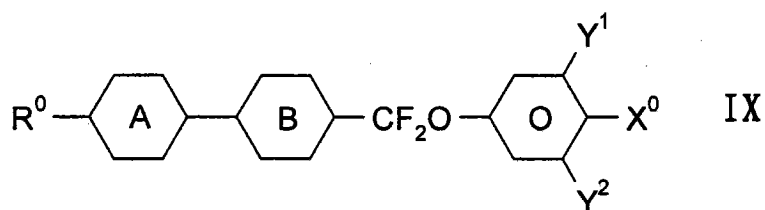
[0098]



[0099] 其中 R^0 和 X^0 具有如上所述的含义。 R^0 优选表示具有 1 到 8 个 C 原子的直链烷基。 X^0 优选表示 F。

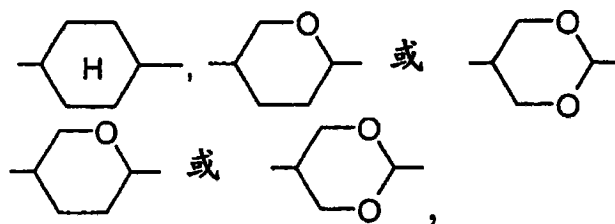
[0100] - 所述介质另外包含一种或多种下式的化合物：

[0101]



[0102] 其中 R^0 、 X^0 、 Y^1 和 Y^2 具有上面所述的含义，以及  和  各自彼此独立地表示

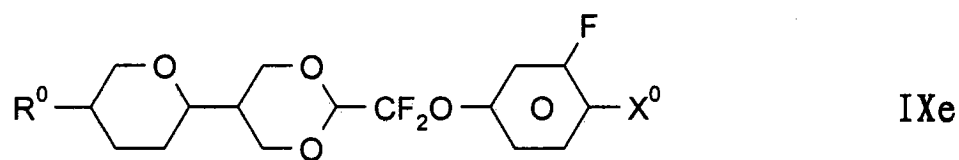
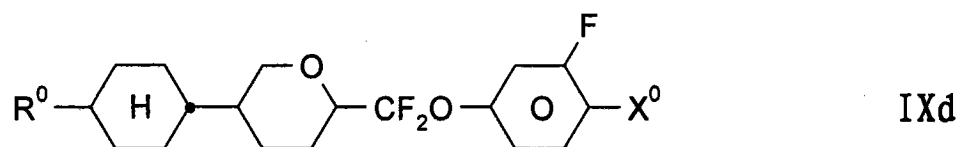
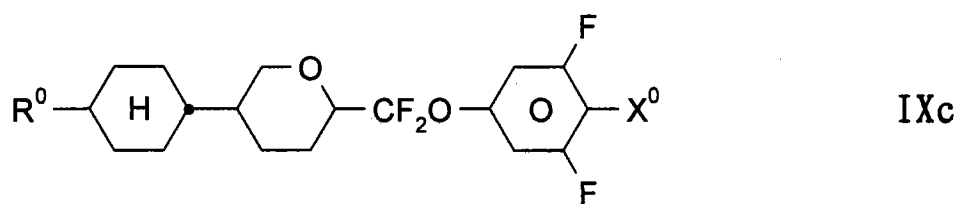
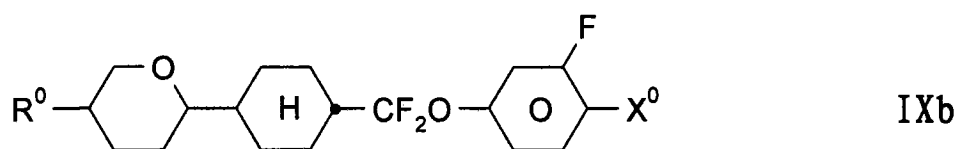
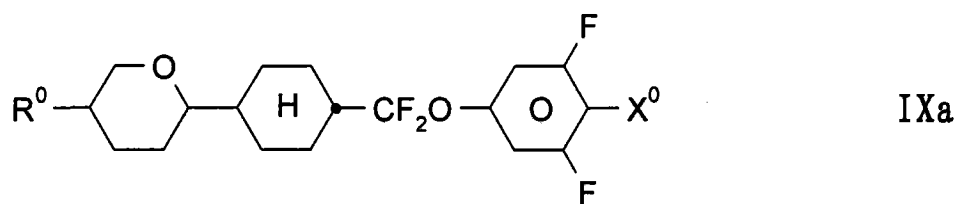
[0103]



[0104] 其中环 A 和 B 不同时表示亚环己基；

[0105] - 式 IX 的化合物优选选自下式：

[0106]



[0107]

$$\text{R}^0 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CF}_2\text{O} - \text{C}_6\text{H}_3(\text{F})(\text{X}^0) \quad \text{IXf}$$
$$\text{R}^0 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CF}_2 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_3(\text{F})(\text{X}^0) \quad \text{IXg}$$
R0C1CCOC(C1)C2=CC=CC=C2C(F)(F)OC3=CC(=C(C=C3)F)X0 IXh

[0108] 其中 R⁰ 以及 X⁰ 具有如上所述的含义。优选, R⁰ 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基以及 X⁰ 表示 F。特别优选式 IXa 的化合物;

[0109] - 所述介质另外包含一种或多种选自下式的化合物：

[0110]

$$\text{R}^0-\text{A}-\text{B}-\text{O}-\text{CF}_2\text{O}-\text{O}-\text{X}^0 \quad \text{X}$$
$$\text{R}^0-\text{A}-\text{O}(\text{Y}^3, \text{Y}^4)-\text{O}(\text{F}, \text{Y}^2)-\text{CF}_2\text{O}-\text{O}(\text{F}, \text{Y}^1)-\text{X}^0 \quad \text{XI}$$

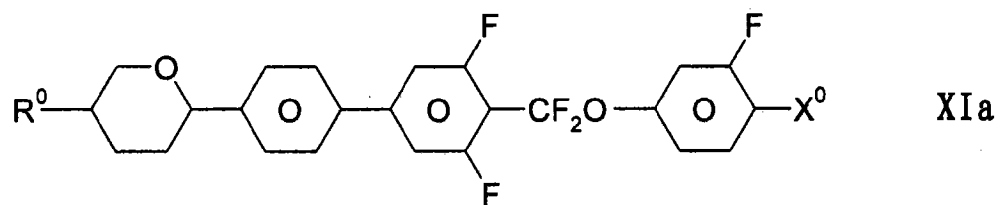
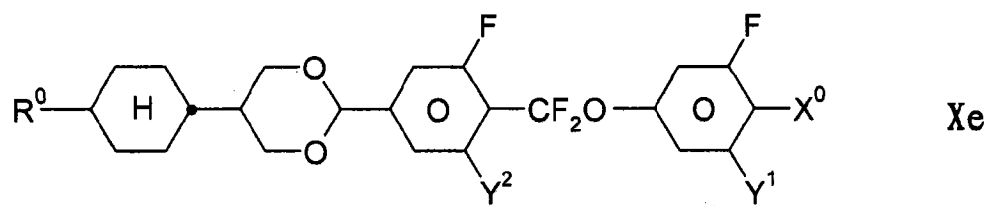
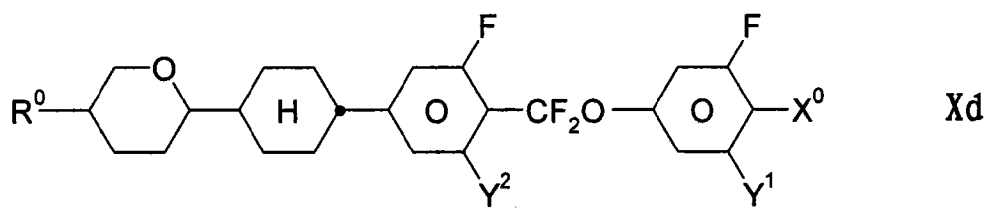
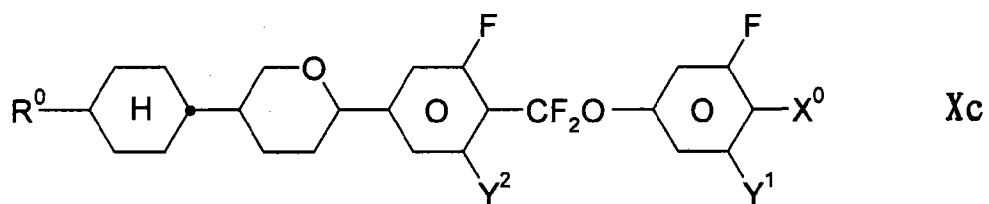
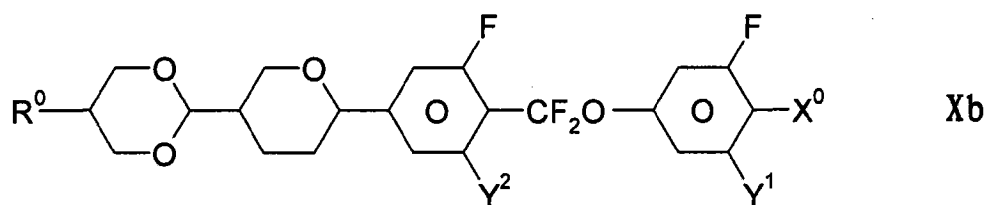
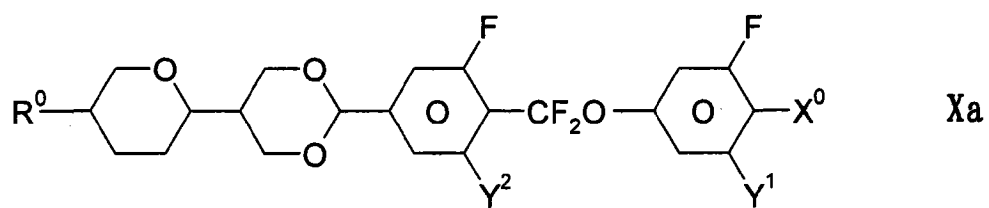
XII

[0111] 其中 R^0 、 X^0 以及 Y^{1-4} 具有如式 I 中所述的含义, 并且  和  各自彼此独

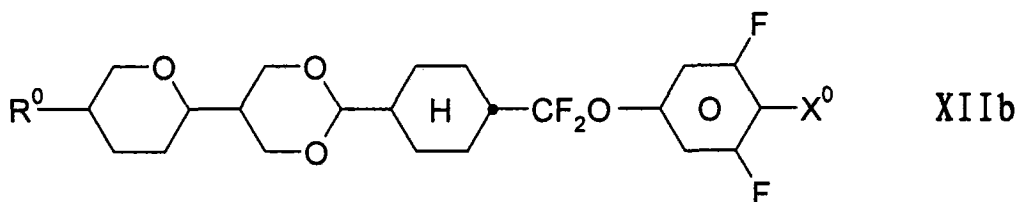
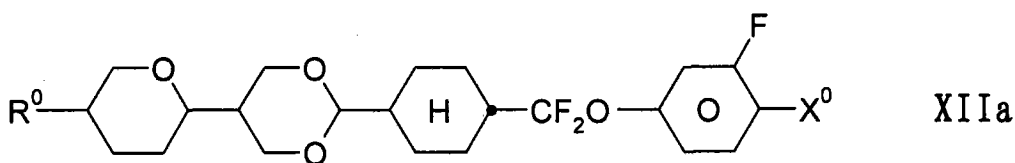
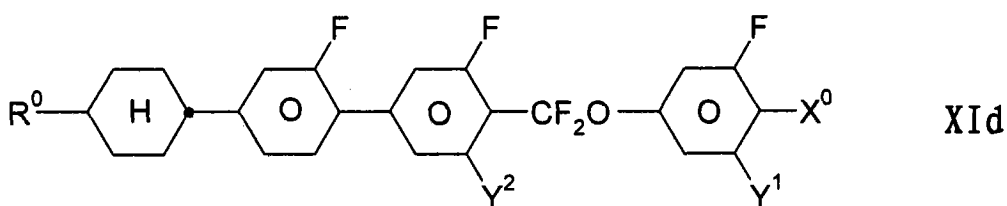
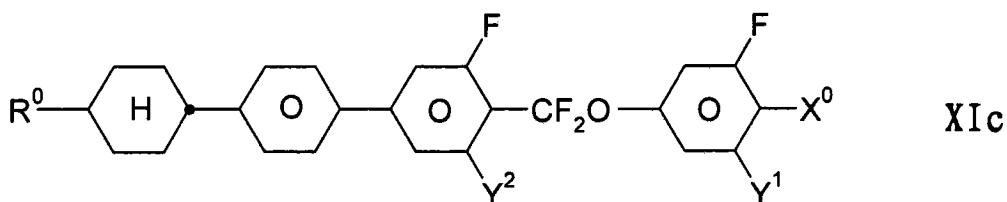
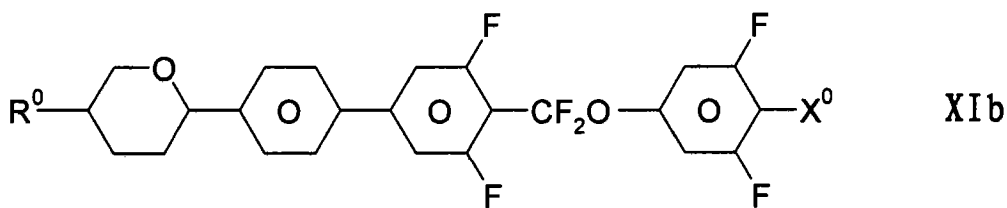
立地表示  或  :

[0112] - 式 X、XI 和 XII 的化合物优选选自下式：

[0113]



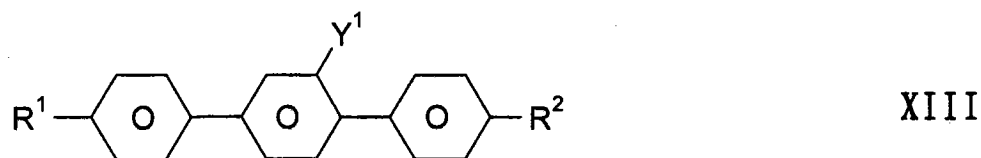
[0114]



[0115] 其中 R^0 和 X^0 具有如上所述的含义。优选, R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基以及 X^0 表示 F。特别优选的化合物是其中 Y^1 表示 F 以及 Y^2 表示 H 或 F、优选 F 的那些;特别优选的是包含一种或多种其中 $X^0 = F$ 的式 XIb 的化合物的介质。

[0116] - 该介质另外包含一种或多种以下式的化合物:

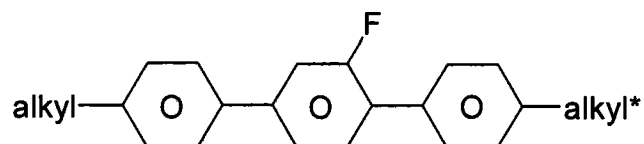
[0117]



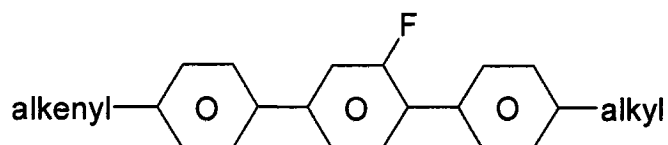
[0118] 其中 R^1 和 R^2 各自彼此独立地表示正烷基、烷氧基、氧杂烷基、氟代烷基或链烯基, 各具有不超过 9 个 C 原子, 以及优选各自彼此独立地表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基。 Y^1 表示 H 或 F。

[0119] 优选的式 XIII 的化合物是选自下式的化合物:

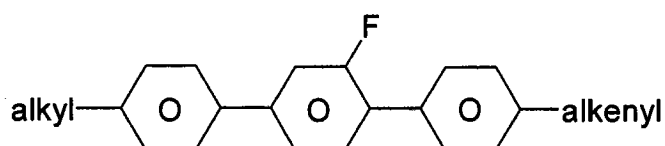
[0120]



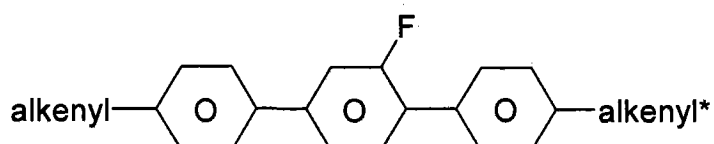
XIII-1



XIII-2



XIII-3



XIII-4

[0121] 其中

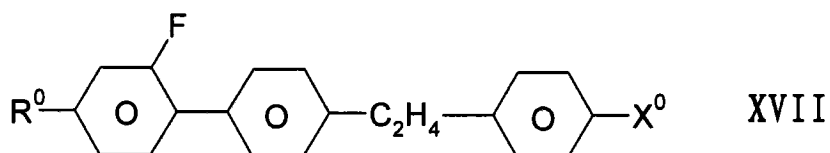
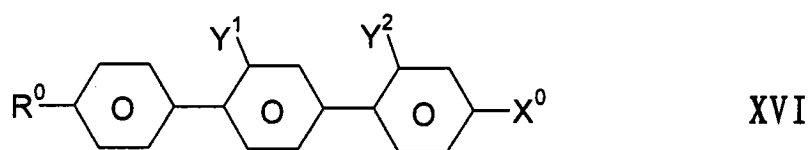
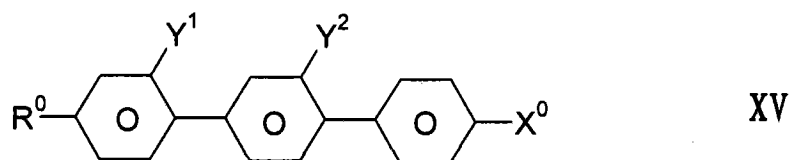
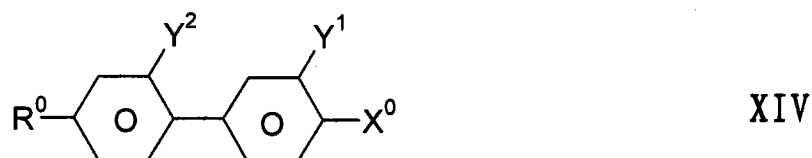
[0122] alkyl 和 alkyl* 各自彼此独立地表示具有 1 到 6 个 C 原子的直链烷基, 以及

[0123] alkenyl 和 alkenyl* 各自彼此独立地表示具有 2 到 6 个 C 原子的直链链烯基。

[0124] 特别优选的是包含一种或多种式 XIII-1 和 / 或 XIII-3 的化合物的介质。

[0125] - 该介质另外包含一种或多种选自下式的化合物:

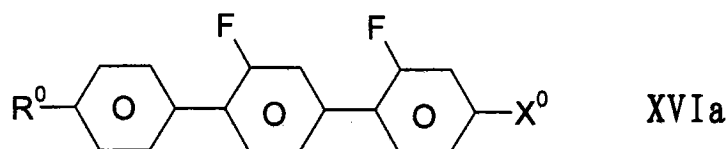
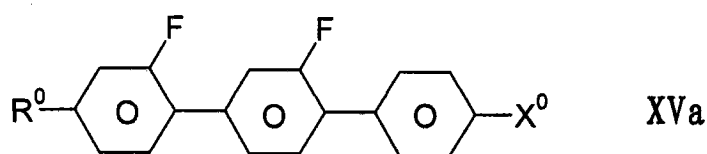
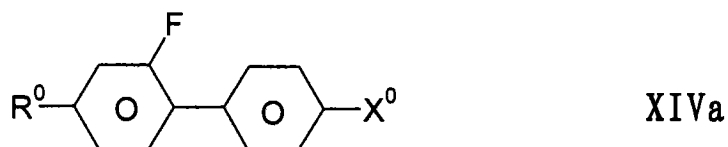
[0126]



[0127] 其中 R^0 、 X^0 、 Y^1 和 Y^2 具有如上所述的含义。优选, R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基以及 X^0 表示 F 或 Cl ;

[0128] - 式 XIV、XV 和 XVI 的化合物优选选自下式的化合物

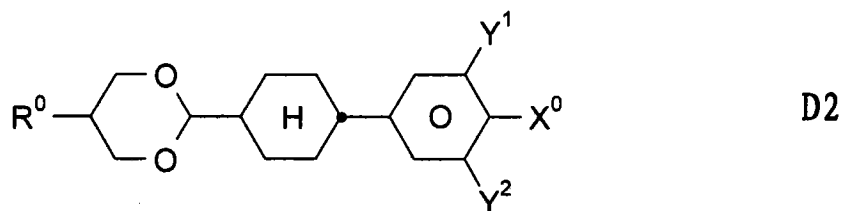
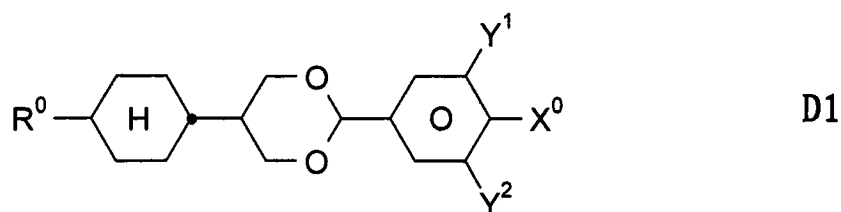
[0129]



[0130] 其中 R^0 和 X^0 具有如上所述的含义。 R^0 优选表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基。在式 XIV 的化合物中, X^0 优选表示 F 或 Cl。

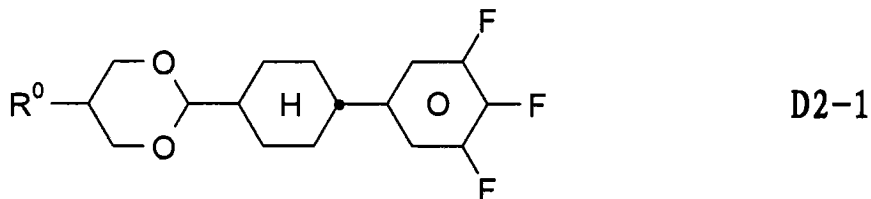
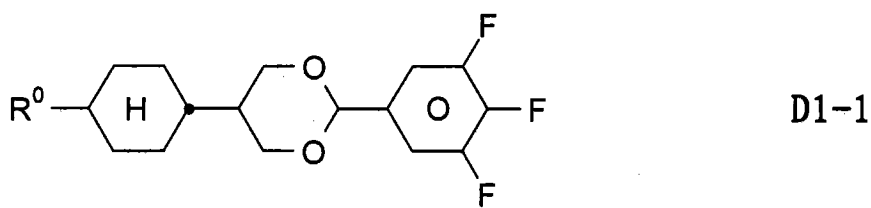
[0131] - 所述介质另外包含一种或多种下式 D1 和 / 或 D2 的化合物 :

[0132]



[0133] 其中 Y^1 、 Y^2 、 R^0 和 X^0 具有如上所述的含义。优选, R^0 表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基和 X^0 表示 F。特别优选下式的化合物

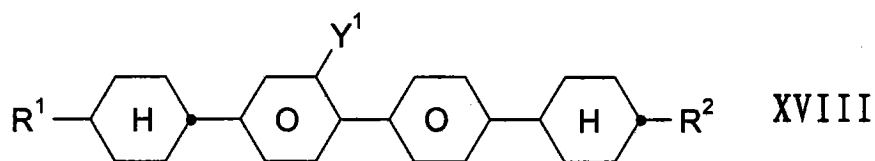
[0134]



[0135] 其中 R^0 具有如上所述的含义且优选表示具有 1 到 6 个 C 原子的直链烷基, 特别是 C_2H_5 、 $n-C_3H_7$ 或 $n-C_5H_{11}$ 。

[0136] - 所述介质另外包含一种或多种下式的化合物:

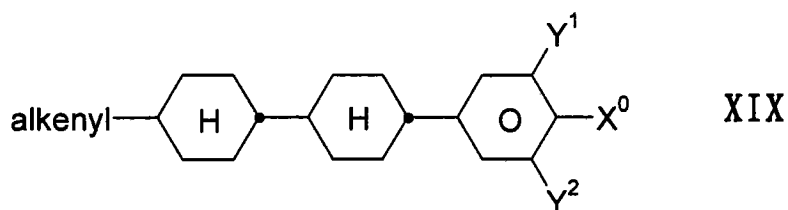
[0137]



[0138] 其中 Y^1 、 R^1 和 R^2 具有如上所述的含义, R^1 和 R^2 优选各自彼此独立地表示具有 1 到 8 个 C 原子的烷基;

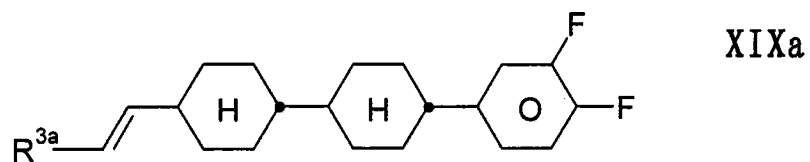
[0139] - 所述介质另外包含一种或多种选自下式的化合物:

[0140]



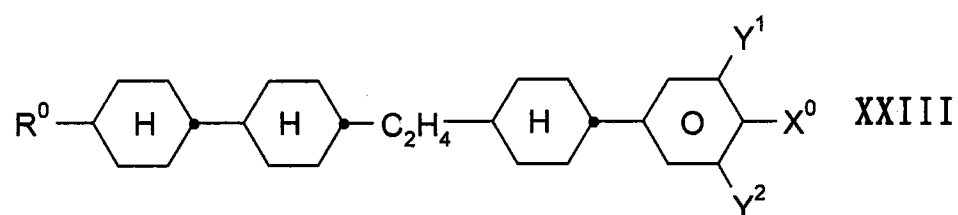
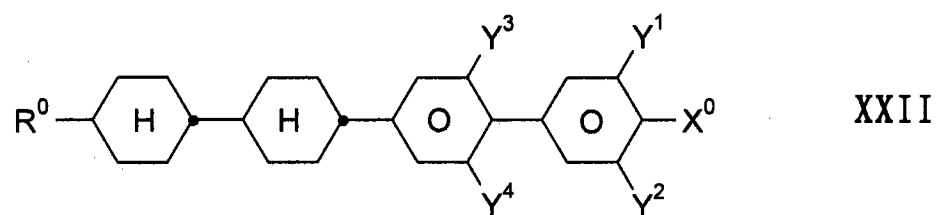
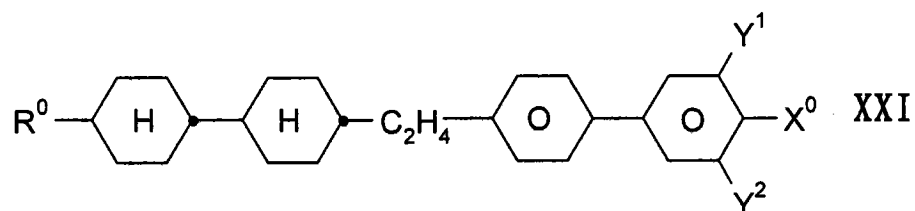
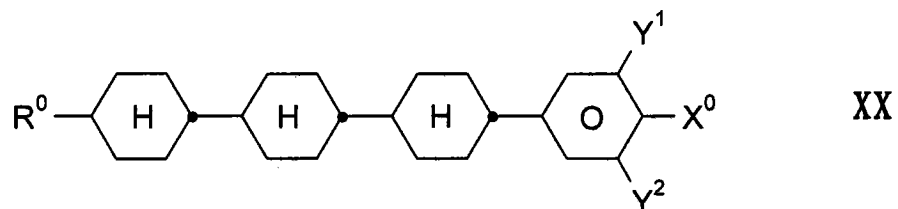
[0141] 其中 X^0 、 Y^1 和 Y^2 具有如上所述的含义, 并且“alkenyl”表示 C_{2-7} 烯基。特别优选下式的化合物:

[0142]

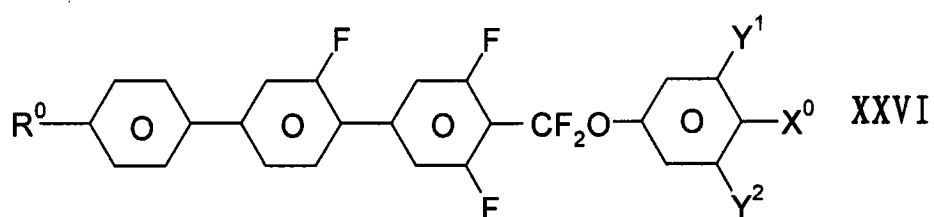
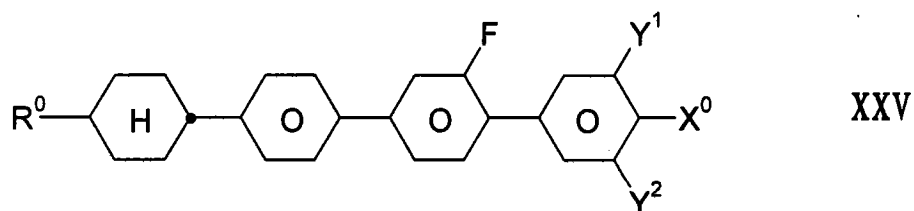
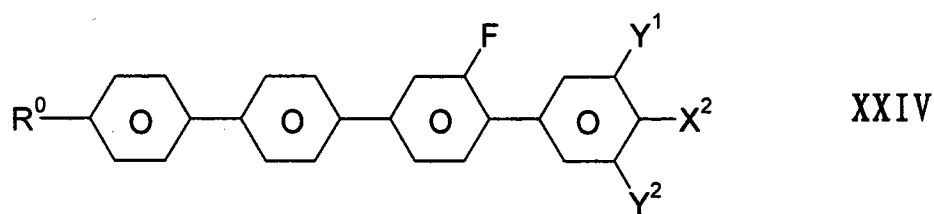
[0143] 其中 R^{3a} 具有如上所述的含义并且优选表示 H；

[0144] - 该介质另外包含一种或多种选自式 XX 到 XXVI 的四环化合物：

[0145]



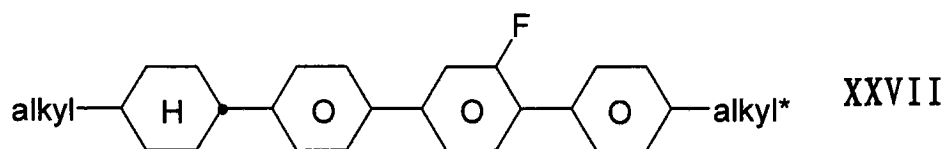
[0146]



[0147] 其中 Y^{1-4} 、 R^0 以及 X^0 各自独立地具有如上所述的含义之一。 X^0 优选是 F、Cl、 CF_3 、 OCF_3 或 $OCHF_2$ 。 R^0 优选表示烷基、烷氧基、氧杂烷基、氟代烷基或链烯基,各自具有直至 8 个 C 原子。

[0148] 优选的介质包含一种或多种下式的化合物

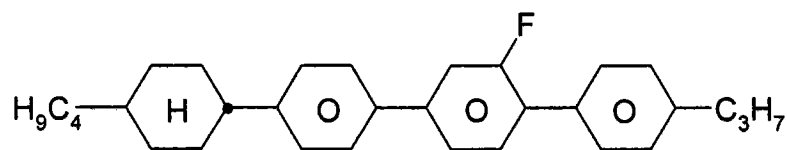
[0149]



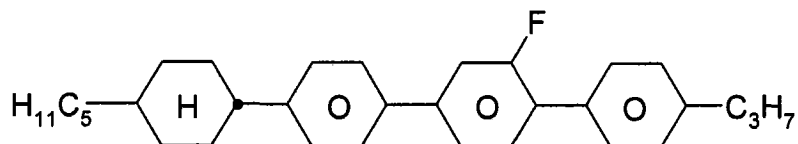
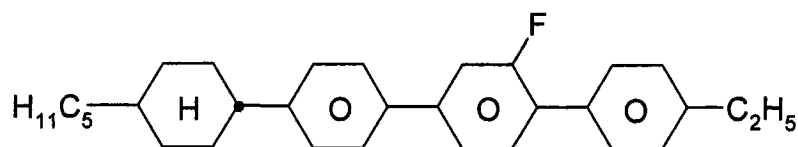
[0150] 其中 alkyl 以及 alkyl* 各自彼此独立地表示具有 1 到 6 个 C 原子的直链烷基。

[0151] 特别优选下式的化合物:

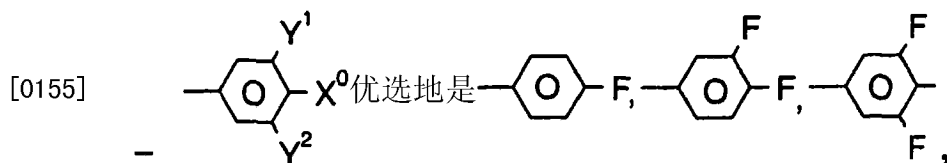
[0152]



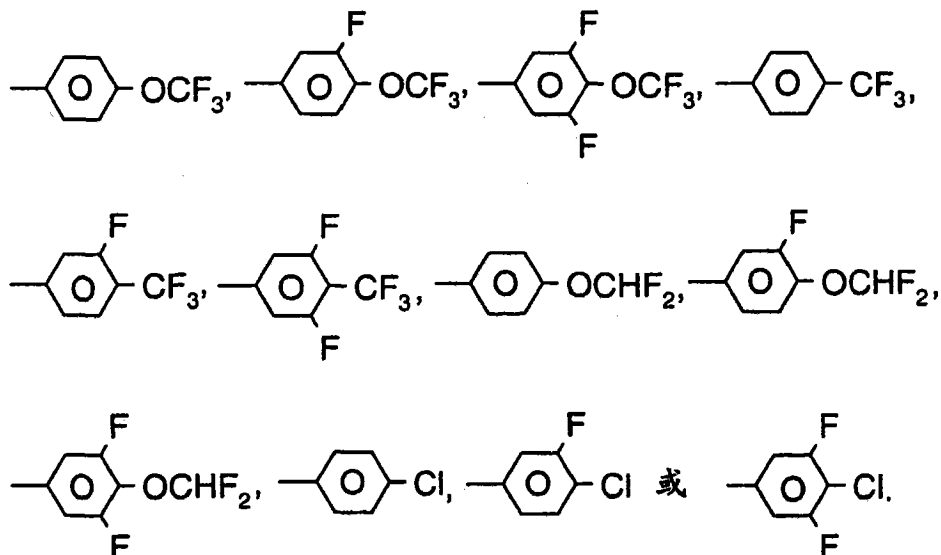
[0153]



[0154] 式 XXVII 的化合物优选以 0.5-30 重量%,特别是 3-25 重量%的量使用。



[0156]



[0157] $-R^0$ 优选是具有 2 到 7 个 C 原子的直链的烷基或链烯基；

[0158] $-X^0$ 优选是 F, 以及 OCF_3 、Cl 或 CF_3 ;

[0159] - 该介质优选包含一种、两种或三种式 I 的化合物：

[0160] - 该介质优选包含一种或多种选自式 I、II、III、V、VI-1、VI-2、XIII、XIV、XV、XVIII、XXIV、XXVI、XXVII 化合物的化合物；

[0161] - 该介质优选包含一种或多种式 VI-1 的化合物；

[0162] - 该介质优选包含一种或多种式 VI-2 的化合物；

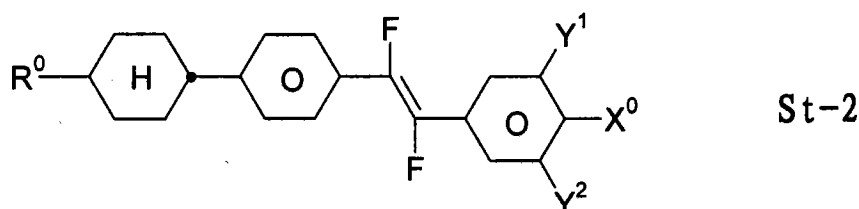
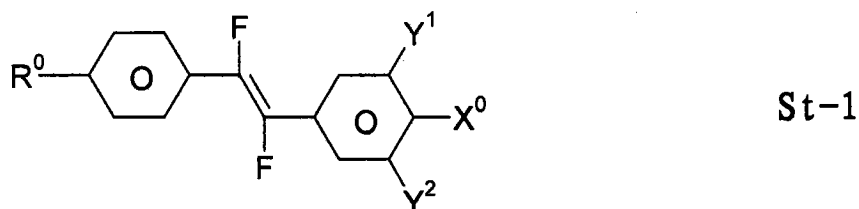
[0163] -该介质优选包含 1-25 重量%, 优选 2-20 重量%, 特别是 2-15 重量%的式 I 的化合物;

[0164] - 式 II-XXVII 的化合物在整个混合物中比例为优选 20 到 99 重量%；

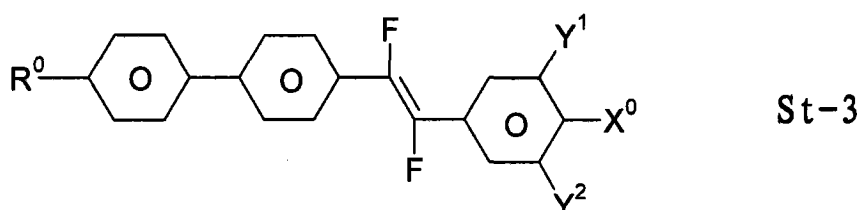
[0165] - 该介质优选包含 25-80 重量%, 特别优选 30-70 重量%的式 II 和 / 或 III 的化合物;

[0166] - 该介质优选包含 5-40 重量%、特别优选 10-30 重量%的式 V 的化合物；

- [0167] - 该介质优选包含 3-30 重量%、特别优选 6-25 重量%的式 VI-1 的化合物；
 [0168] - 该介质优选包含 2-30 重量%、特别优选 4-25 重量%的式 VI-2 的化合物；
 [0169] - 该介质优选包含 5-40 重量%、特别优选 10-30 重量%的式 XIII 的化合物；
 [0170] - 该介质优选包含 1-25 重量%，特别优选 2-15 重量%的式 XIV 的化合物；
 [0171] - 该介质优选包含 5-45 重量%，特别优选 10-35 重量%的式 XV 的化合物；
 [0172] - 该介质优选包含 1-20 重量%，特别优选 2-15 重量%的式 XVII 的化合物；
 [0173] - 该介质另外包含一种或多种式 St-1 到 St-3 的化合物；
 [0174]



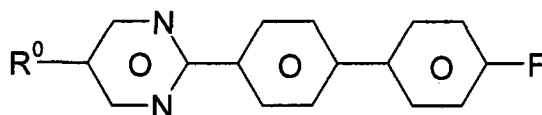
[0175]



[0176] 其中 R^0 、 Y^1 、 Y^2 以及 X^0 具有如上所述的含义。 R^0 优选表示直链烷基，优选具有 1-6 个 C 原子。 X^0 优选是 F 或者 OCF_3 。 Y^1 优选表示 F。 Y^2 优选表示 F。还优选其中 $Y^1 = F$ 以及 $Y^2 = H$ 的化合物。优选将式 St-1 到 St-3 的化合物以 3-30 重量%，特别是 5-25 重量%的浓度用于根据本发明的混合物中。

[0177] - 该介质另外包含一种或多种选自下式的嘧啶化合物：

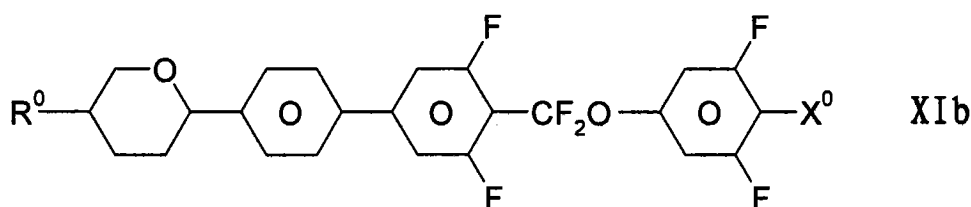
[0178]



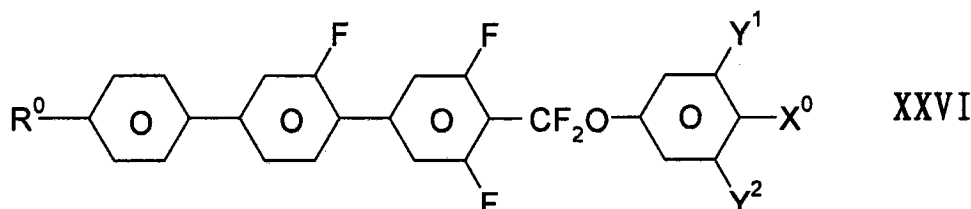
[0179] 其中 R^0 优选是具有 2-5 个 C 原子的直链烷基。优选的混合物包含 3-30 重量%，特别是 5-20 重量%的一种或多种嘧啶化合物。

[0180] - 特别优选的介质包含一种或多种下式的化合物

[0181]



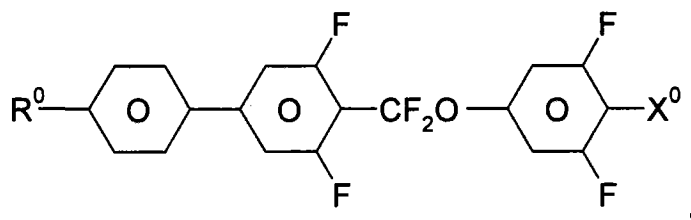
和/或



[0182] 其中 Y¹ 和 Y² 优都表示氟; X⁰ 优选表示氟, 以及还有 OCF₃。化合物 XIb 和 XXV 中 R⁰ 优选是具有 1-6 个 C 原子, 特别是 2-5 个 C 原子的直链烷基。

[0183] - 优选的介质包含至少一种式 I 的化合物, 至少一种式 XIb 的化合物, 至少一种式 XXVI 的化合物以及另外地至少一种下式的化合物

[0184]



[0185] 其中优选 X⁰ 表示氟, 还有 OCF₃, 以及 R⁰ 表示具有 1-6 个 C 原子, 特别是 2-5 个 C 原子的直链烷基。

[0186] 已经发现, 即使相对小的比例的式 I 的化合物与普通液晶材料混合, 特别是与一种或多种式 II 到 XXVII 的化合物混合, 也会导致光稳定性显著增加和低的双折射值, 同时观察到具有低近晶 - 向列型转变温度的宽向列相, 由此提高存储稳定性。该混合物同时显示出极低的阈值电压和非常好的暴露于 UV 的 VHR 的值。

[0187] 在本申请中的术语“烷基 (alkyl)”或“烷基* (alkyl*)”包括具有 1-7 个碳原子的直链和支链烷基, 特别是直链基团甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基和庚基。通常优选具有 1 到 6 个碳原子的基团。

[0188] 本申请中的术语“链烯基 (alkenyl)”或“链烯基* (alkyl*)”包括具有 2-7 个碳原子的直链和支化的链烯基, 特别是直链基团。优选的链烯基是 C₂-C₇-1E- 链烯基、C₄-C₇-3E- 链烯基、C₅-C₇-4- 链烯基、C₆-C₇-5- 链烯基和 C₇-6- 链烯基, 特别是 C₂-C₇-1E- 链烯基、C₄-C₇-3E- 链烯基和 C₅-C₇-4- 链烯基。特别优选的链烯基的实例是乙烯基、1E- 丙烯基、1E- 丁烯基、1E- 戊烯基、1E- 己烯基、1E- 庚烯基、3- 丁烯基、3E- 戊烯基、3E- 己烯基、3E- 庚烯基、4- 戊烯基、4Z- 己烯基、4E- 己烯基、4Z- 庚烯基、5- 己烯基、6- 庚烯基等。通常优选具有直到 5 个碳原子的基团。

[0189] 在本申请中的术语“氟代烷基”包括包含至少一个氟原子的直链基团, 优选是端基氟, 即氟代甲基、2- 氟代乙基、3- 氟代丙基、4- 氟代丁基、5- 氟代戊基、6- 氟代己基和 7- 氟代庚基。然而, 不排除氟的其它位置。

[0190] 本申请中的术语“氧杂烷基”或“烷氧基”包括式 $C_nH_{2n+1}-O-(CH_2)_m$ 的直链基团,其中 n 和 m 彼此独立地表示 1 到 6。 m 也可以表示 0。优选, $n = 1$ 和 $m = 1-6$ 或 $m = 0$ 和 $n = 1-3$ 。

[0191] 通过 R^0 和 X^0 含义的适当选择,寻址时间 (Anspruchzeiten)、阈值电压、传输特性线的陡度等能以要求的方式改变。例如,1E- 链烯基、3E- 链烯基、2E- 链烯氧基等通常导致与烷基和烷氧基相比更短的寻址时间、改善的向列相倾向和弹性常数 k_{33} (弯曲) 和 k_{11} (斜展 (splay)) 之间的更高比例。4- 链烯基、3- 链烯基等通常给出与烷基和烷氧基相比更低的阈值电压和更低的 k_{33}/k_{11} 值。根据本发明的混合物的特征特别在于高 K_1 值,以及由此与现有技术的混合物相比具有显著更快的响应时间。

[0192] 上面提及的式子的化合物的最佳混合比基本上取决于所期望的性质、上述式子的组分的选择和任何可能存在的其他组分的选择。

[0193] 在如上所述范围内合适的混合比能容易地随情况不同而确定。

[0194] 上述式的化合物在本发明混合物中的总量不重要。因此,混合物可包含一种或多种进一步的组分以用于优化各种性质。然而,通常观察到的对混合物性质所期望的改善效果越大,则上述式的化合物的总浓度越高。

[0195] 在特别优选的实施方案中,根据本发明的介质包含式 IV 到 VIII 的化合物,其中 X^0 表示 F、 OCF_3 、 $OCHF_2$ 、 $OCH = CF_2$ 、 $OCF = CF_2$ 或 OCF_2-CF_2H 。与式 I 的化合物的有利协同作用导致特别有益的性质。特别是,包含式 I、VI 和 XI 的化合物的混合物特征在于其低的阈值电压。

[0196] 能用于本发明介质的上述式及其子式的各种化合物是已知的或能类似于已知化合物来制备。

[0197] 本发明还涉及电光显示器例如 TN、STN、FFS、OCB、IPS、TN-TFT 或 MFK- 显示器,其具有两个平面平行的外板 (**Trägerplatten**),所述外板与框架一起形成盒,用于切换在外板上各个像素的集成非线性元件,以及在盒中具有正介电各向异性和高电阻率的向列型液晶混合物,该混合物包含该类介质,以及本发明涉及这些介质用于电光目的用途。

[0198] 根据本发明的液晶混合物使得可用的参数范围显著扩大。可实现的清亮点、低温下的粘度、热和 UV 稳定性以及高光学各向异性的组合比来自现有技术中的迄今为止的材料优越得多。

[0199] 根据本发明的混合物特别适用于移动式应用和高 $-\Delta n$ -TFT 应用如 PDA、笔记本、LCD-TV 和监视器。

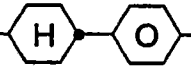
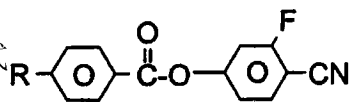
[0200] 在保持直至 -20°C 且优选直至 -30°C 、特别优选直至 -40°C 的向列相以及 $\geq 70^\circ\text{C}$ 、优选 $\geq 75^\circ\text{C}$ 的清亮点的情况下,本发明的液晶混合物能同时使得能够实现旋转粘度 $\gamma_1 \leq 120\text{mPa} \cdot \text{s}$ 、特别优选 $100\text{mPa} \cdot \text{s}$,并由此使得能够获得具有快速响应时间的优良的 MFK- 显示器。

[0201] 根据本发明的液晶混合物的介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 优选 $\geq +5$,特别优选 $\geq +10$ 。另外,该混合物的特征在于低的工作电压。根据本发明的液晶混合物的阈值电压优选 $\leq 1.5\text{V}$,特别是 $\leq 1.2\text{V}$ 。根据本发明的液晶混合物的双折射 Δn 优选 ≥ 0.10 ,特别优选 ≥ 0.11 。

[0202] 根据本发明的液晶混合物的向列相范围优选具有至少 90° ,特别是至少 100° 的宽度。该范围优选至少从 -25°C 扩展到 $+70^\circ\text{C}$ 。

[0203] 不言而喻,通过本发明混合物组分的适当选择,在较高阈值电压下实现较高的清亮点(例如超过 100℃)或在较低的阈值电压下实现较低的清亮点并保持其它有益性质也是可能的。在相应地仅仅略微增加的粘度下,同样可以获得具有较高 $\Delta \epsilon$ 以及因此低阈值的混合物。根据本发明的 MFK- 显示器优选在第一 Gooch 和 Tarry 传输最小值下操作 [C. H. Gooch und H. A. Tarry, Electron. Lett. 10, 2-4, 1974 ; C. H. Gooch und H. A. Tarry, Appl. Phys., 第 8 卷, 1575-1584, 1975], 其中除了特别有利的电光学性质, 例如特性线的高陡度和对比度的低角度依赖性(德国专利 30 22 818) 外, 在与在第二最小值下的类似显示器中相同的阈值电压下, 较低的介电各向异性是足够的。由此使得使用本发明的混合物在第一最小值下能够获得比包含氰基化合物的混合物的情况显著更高的电阻率值。通过各个组分及其重量比的适当选择, 技术人员能够采用简单的路线方法设定为 MFK- 显示器的预先确定的层厚度所需的双折射率。

[0204] 电压保持比 (HR) 的测量 [S. Matsumoto 等, Liquid Crystals 5, 1320 (1989) ; K. Niwa 等, Proc. SID Conference, San Francisco, 1984 年 6 月, 第 304 页 (1984) ; G. Weber 等, Liquid Crystals 5, 1381 (1989)] 已经表明, 根据本发明的包含式 I 化合物的混合物相

比于包含式  的氰基苯基环己烷或式  的酯而不是式 I 化合物的类似混合物, 具有在 UV 曝露下明显更小的 HR 下降。

[0205] 根据本发明的混合物的光稳定性和 UV 稳定性显著更佳, 即它们显示出在曝露于光或 UV 时显著较小的 HR 下降。甚至在混合物中低浓度的式 I 的化合物 (< 10 重量%), 与现有技术的混合物相比也将 HR 提高 6% 或更多。

[0206] 来自起偏器、电极基板和表面处理的电极的本发明 MFK- 显示器的构造相应于这类显示器的常规结构。术语“常规结构”在此处广义理解并且也包括 MFK- 显示器的所有派生物和变形形式, 特别是包括基于多-Si TFT 或 MIM 的矩阵显示元件。

[0207] 然而, 根据本发明的显示器和迄今的基于扭曲向列盒的常规显示器之间的显著差异在于液晶层的液晶参数的选择。

[0208] 能按照本发明使用的液晶混合物以本身常规的方法制备, 例如通过将一种或多种式 I 的化合物与一种或多种式 II-XXVII 的化合物或者与其他的液晶化合物和 / 或添加剂混合。通常, 将以较小量使用的期望数量的组分有利地在升高的温度下溶于构成主要部分的组分中。也可以将组分在有机溶剂例如在丙酮、氯仿或甲醇中的溶液混合, 以及在充分混合后再例如通过蒸馏除去溶剂。

[0209] 介电材料还可以包含本领域技术人员已知的和记载在文献中的其他添加剂, 例如 UV 稳定剂如来自 Ciba 公司的 **Tinuvin**[®]、抗氧化剂、自由基清除剂、纳米颗粒等。例如, 能加入 0-15% 的多色性染料或手性掺杂剂。合适的稳定剂和掺杂剂在下面的表 C 和 D 中提及。

[0210] 在本申请和以下实施例中, 液晶化合物的结构通过缩略语来标明, 并按照下面的表 A 和 B 转换成化学式。所有基团 C_nH_{2n+1} 和 C_mH_{2m+1} 是分别具有 n 和 m 个 C 原子的直链烷基; n、m 和 k 是整数以及优选表示 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 或 12。表 B 中的编码是显而易见的。在表 A 中, 仅指出了母结构的缩略语。在个别情况下, 母结构的缩写之后由短划线隔开地接有取代基 R^{1*} 、 R^{2*} 、 L^{1*} 和 L^{2*} 的编码。

$R^{1*}, R^{2*}, L^{1*}, L^{2*}, R^{1*}$
 R^{2*}
 L^{1*}
 L^{2*}

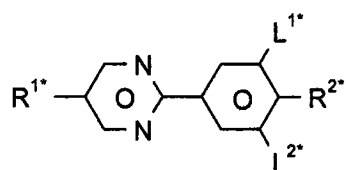
L^{3*} 的编码

nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
nOm	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H
nO. m	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H
nN. F	C_nH_{2n+1}	CN	F	H
nN. F. F	C_nH_{2n+1}	CN	F	F
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H
nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H
nF. F	C_nH_{2n+1}	F	F	H
nF. F. F	C_nH_{2n+1}	F	F	F
nOCF ₃	C_nH_{2n+1}	OCF ₃	H	H
nOCF ₃ . F	C_nH_{2n+1}	OCF ₃	F	H
n-Vm	C_nH_{2n+1}	$-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	H	H
nV-Vm	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	$-CH=CH-C_mH_{2m+1}$	H	H

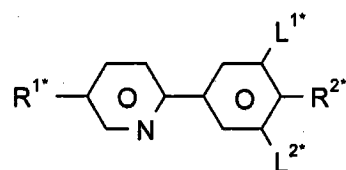
[0212] 优选的混合物组分列于表 A 和 B 中。

[0213] 表 A

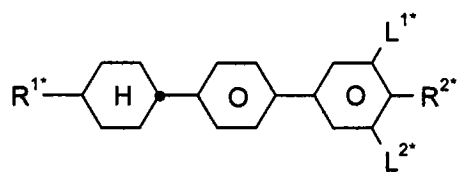
[0214]



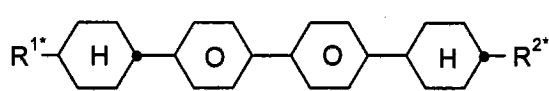
PYP



PYRP

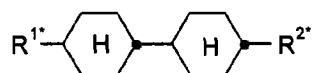


BCH

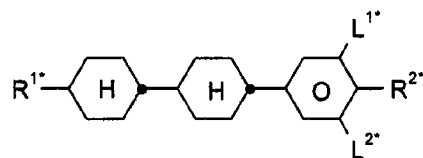


CBC

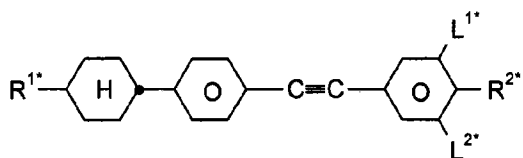
[0215]



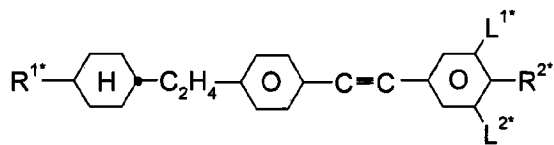
CCH



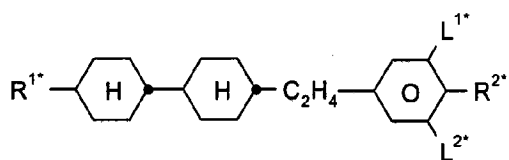
CCP



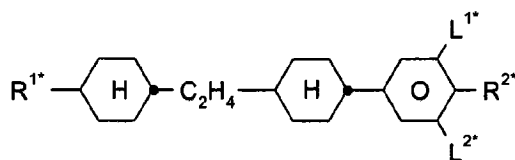
CPTP



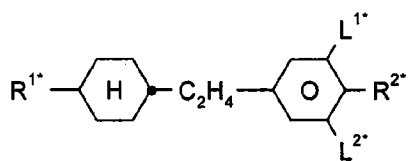
CEPTP



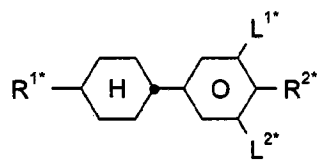
ECCP



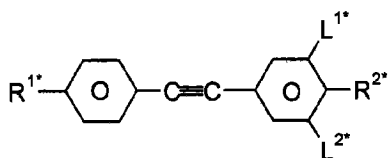
CECP



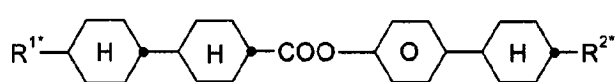
EPCH



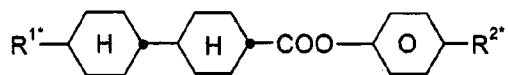
PCH



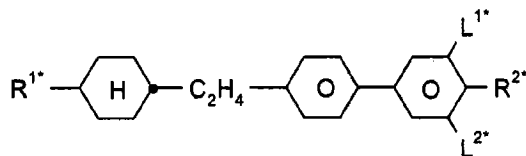
PTP



CCPC

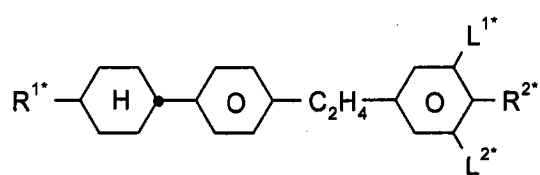


CP

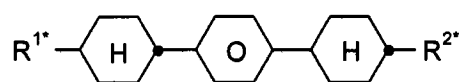


BECH

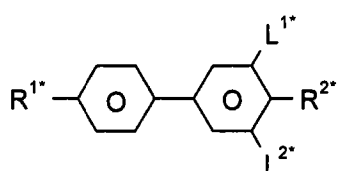
[0216]



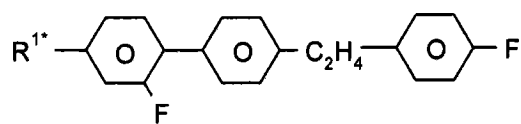
EBCH



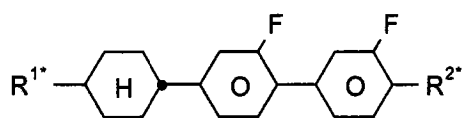
CPC



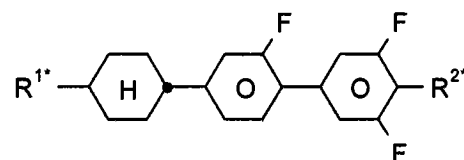
B



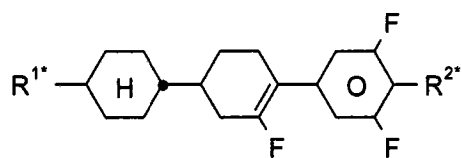
FET-nF



CGG



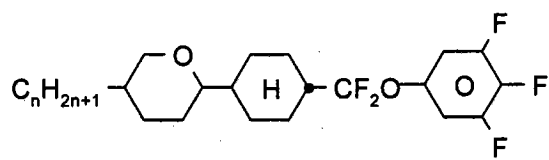
CGU



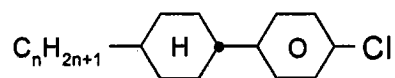
CFU

[0217] 表 B

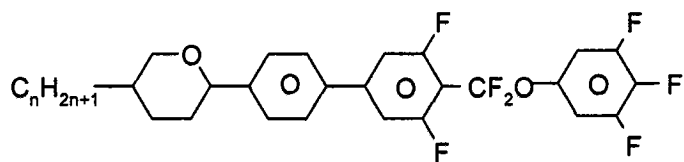
[0218]



ACQU-n-F

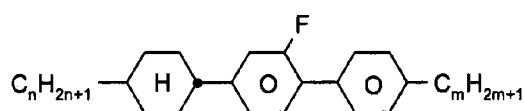


CP-n-Cl

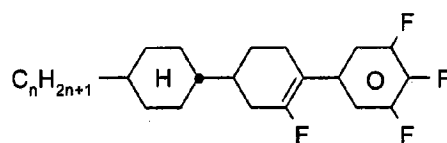


APUQU-n-F

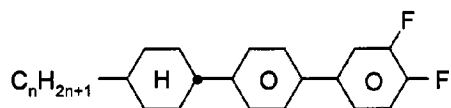
[0219]



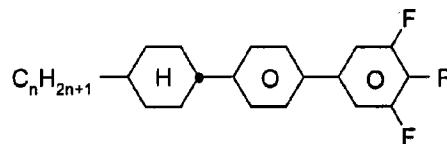
BCH-n. Fm



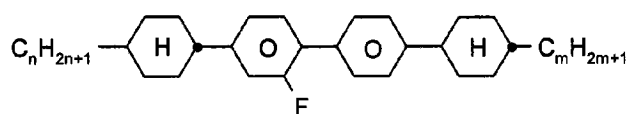
CFU-n-F



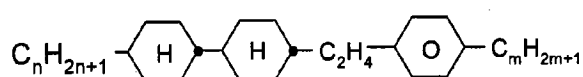
BCH-nF. F



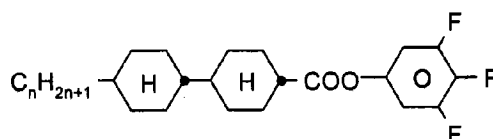
BCH-nF. F. F



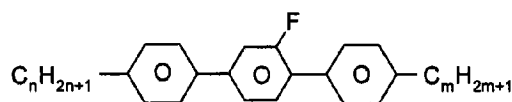
CBC-nmF



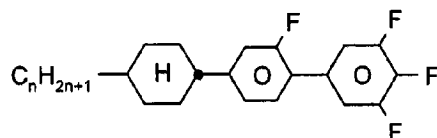
ECCP-nm



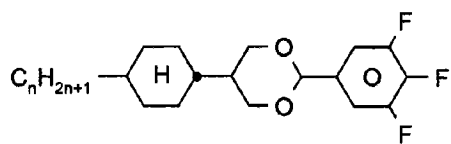
CCZU-n-F



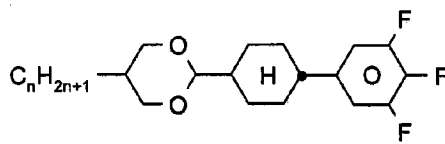
PGP-n-m



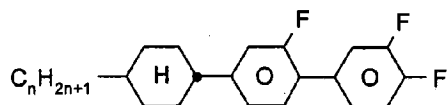
CGU-n-F



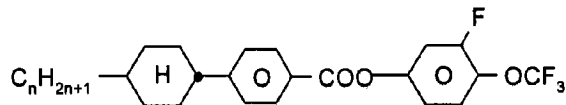
CDU-n-F



DCU-n-F

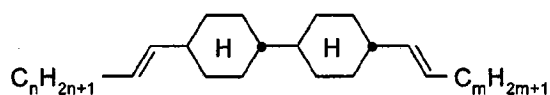


CGG-n-F

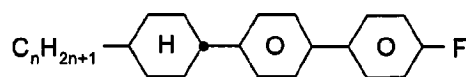


CPZG-n-OT

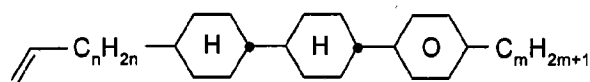
[0220]



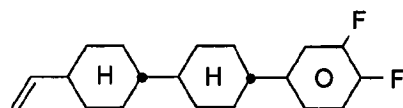
CC-nV-Vm



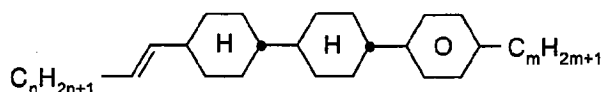
CPP-n-F



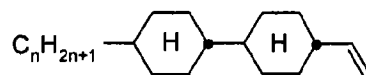
CCP-Vn-m



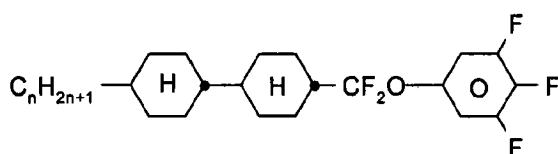
CCG-V-F



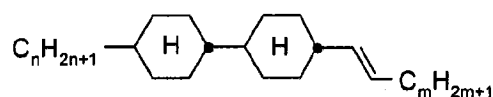
CCP-nV-m



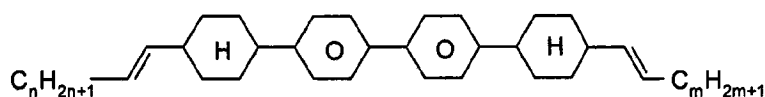
CC-n-V



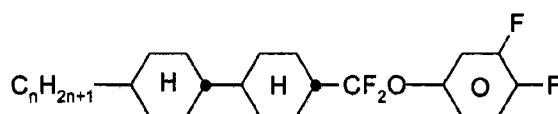
CCQU-n-F



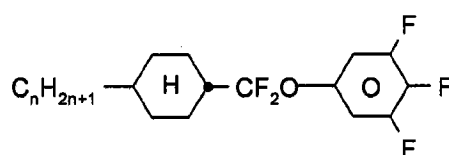
CC-n-Vm



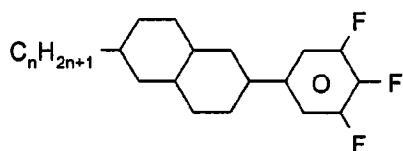
CPPC-nV-Vm



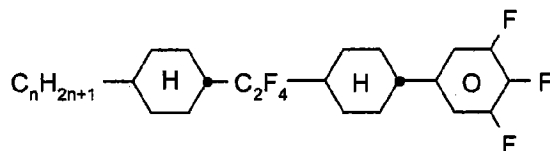
CCQG-n-F



CQU-n-F

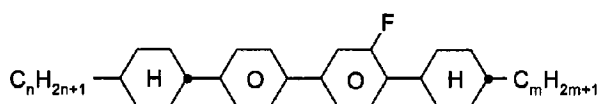


Dec-U-n-F

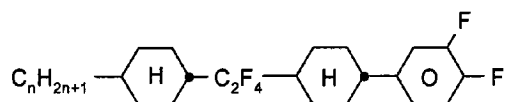


CWCU-n-F

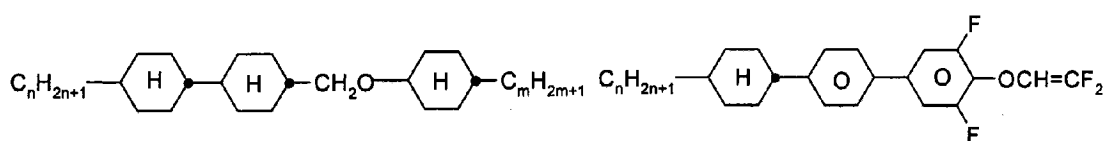
[0221]



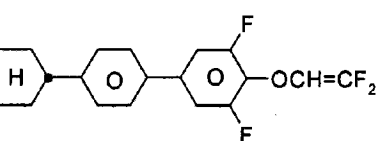
CPGP-n-m



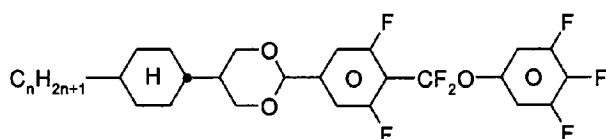
CWCG-n-F



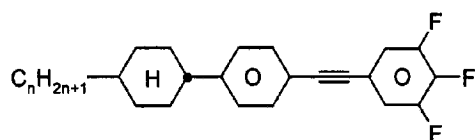
CCOC-n-m



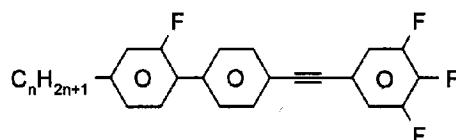
CPU-n-0XF



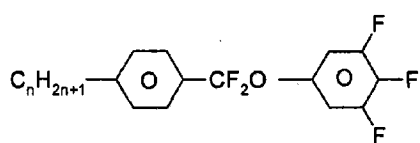
CDUQU-n-F



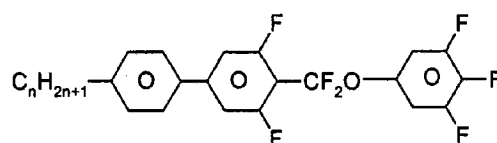
CPTU-n-F



GPTU-n-F

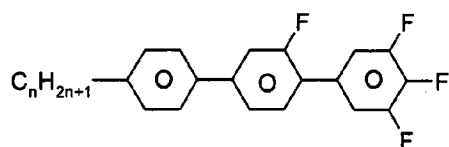


PQU-n-F

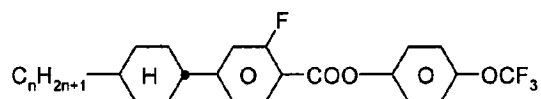


PUQU-n-F

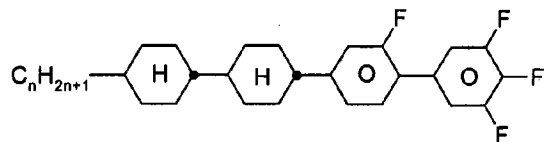
[0222]



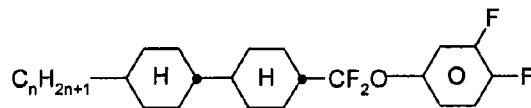
PGU-n-F



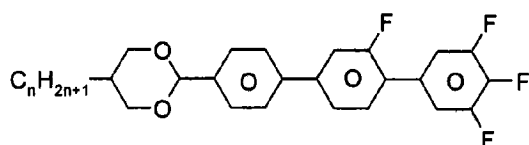
CGZP-n-OT



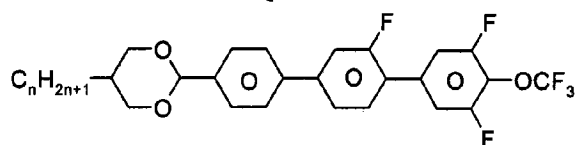
CCGU-n-F



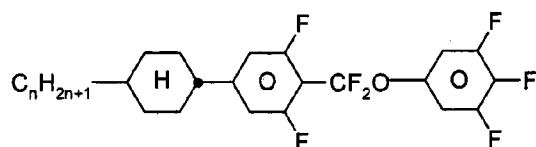
CCQG-n-F



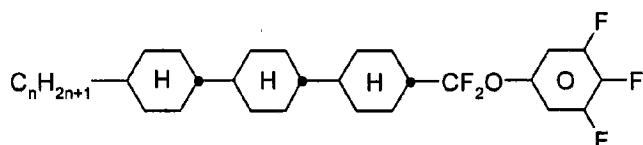
DPGU-n-F



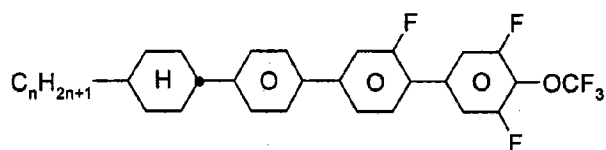
DPGU-n-OT



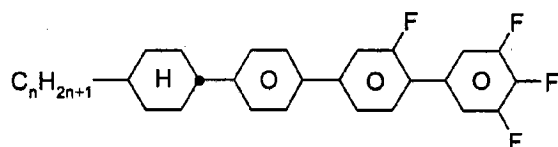
CUQU-n-F



CCCQU-n-F

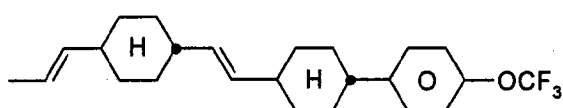


CPGU-n-OT

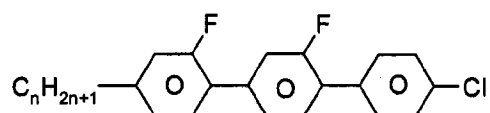


CPGU-n-F

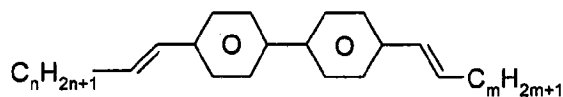
[0223]



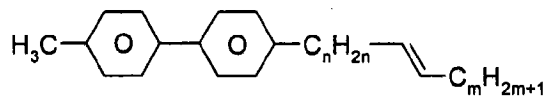
CVCp-1V-OT



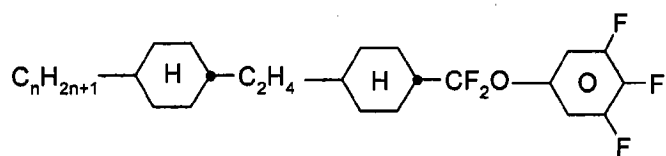
GGP-n-Cl



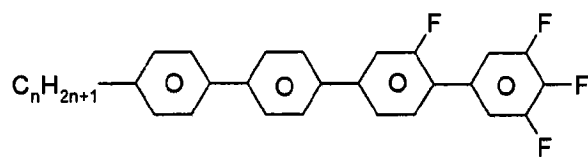
PP-nV-Vm



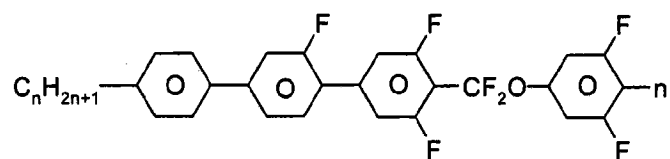
PP-1-nVm



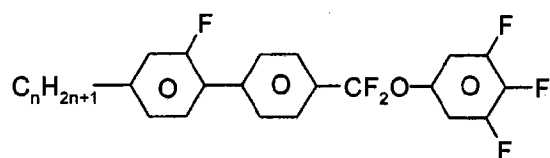
CWCQU-n-F



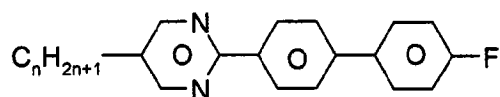
PPGU-n-F



PGUQU-n-F

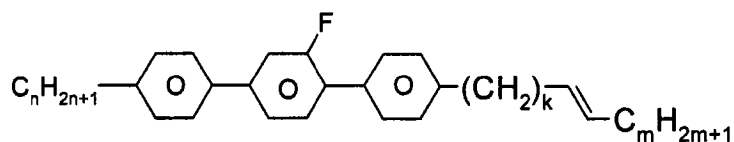
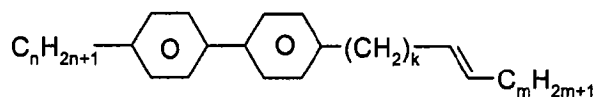
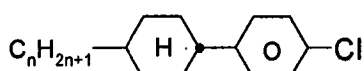
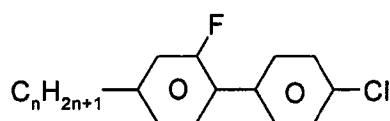
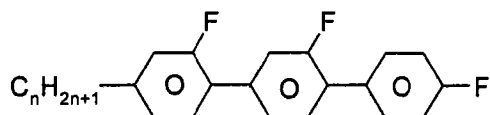
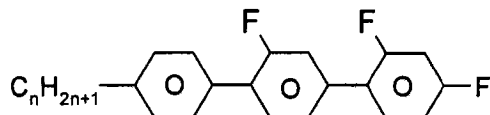
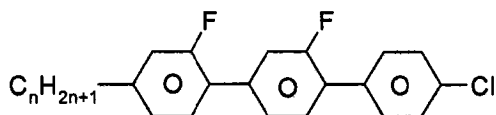


GPQU-n-F



MPP-n-F

[0224]

**PGP-n-kVm****PP-n-kVm****PCH-nCl****GP-n-Cl****GGP-n-F****PGIGI-n-F****GGP-n-Cl**

[0225] 特别优选液晶混合物除式 I 的化合物外包含至少一种、两种、三种、四种或更多种来自表 B 的化合物。

[0226] 表 C

[0227] 表 C 说明了通常加入根据本发明的混合物中的可能的掺杂剂。该混合物优选包含 0-10 重量%，特别是 0.01-5 重量%以及特别优选 0.01-3 重量%的掺杂剂。

[0228]

C 15

CB 15

CM 21

R/S-811

CM 44

CM 45

CM 47

CN

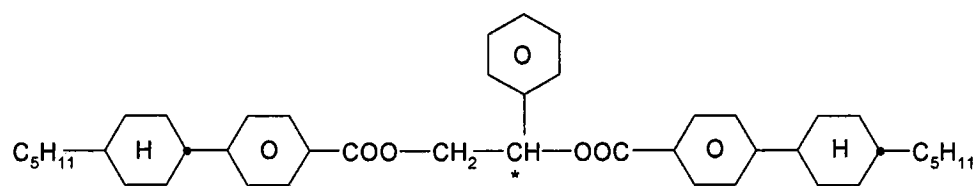
R/S-2011

R/S-3011

R/S-4011

R/S-5011

[0229]

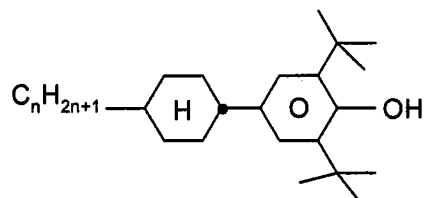
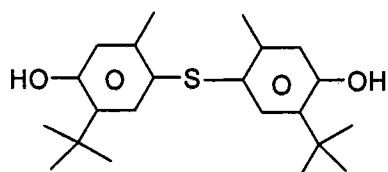
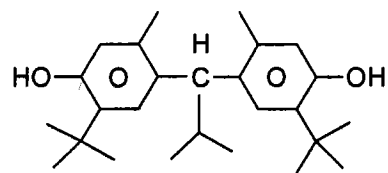
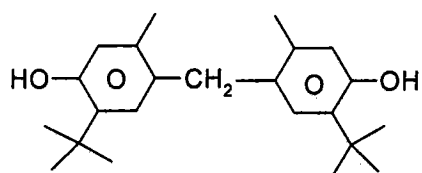
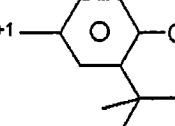


R/S-1011

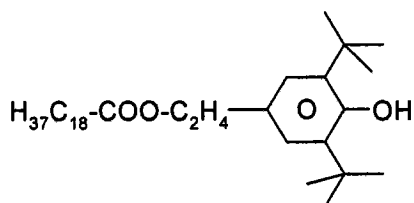
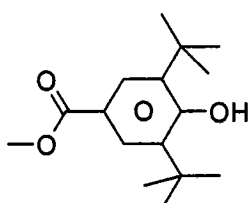
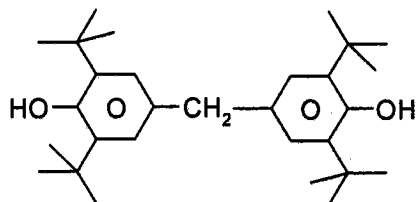
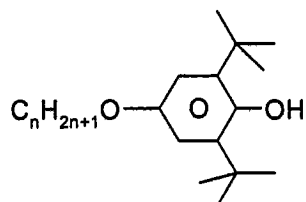
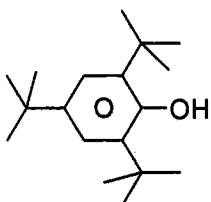
[0230] 表 D

[0231] 可以例如 0-10 重量%的量加入根据本发明的混合物的稳定剂如下所述。

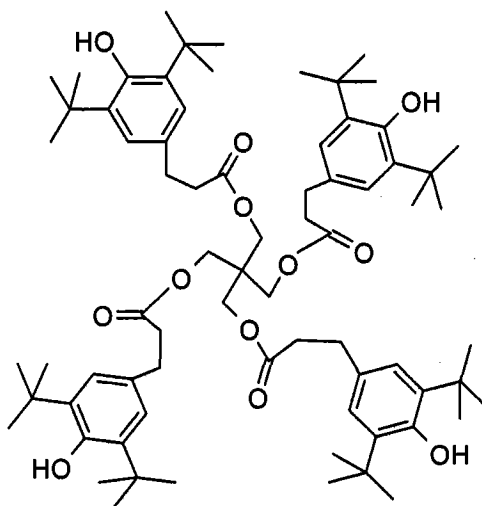
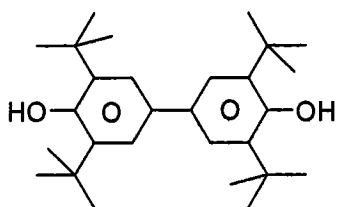
[0232]

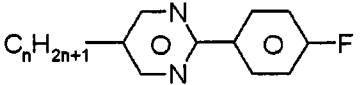
[0233] C_nH_{2n+1} ——OH, 其中 n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 或 7

[0234]

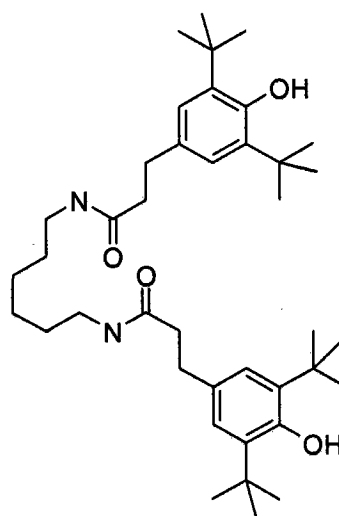
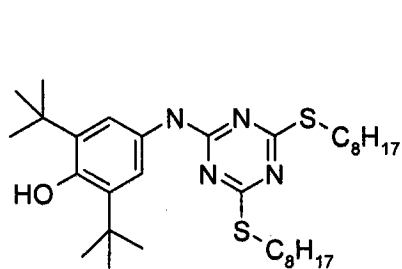
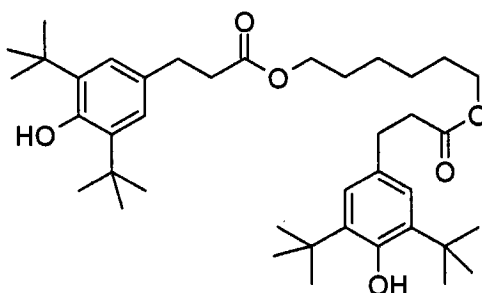
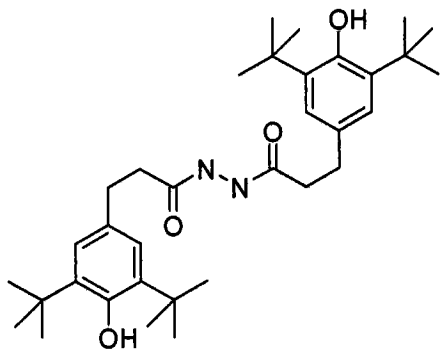
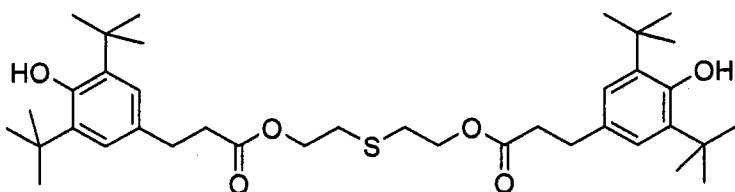


[0235]

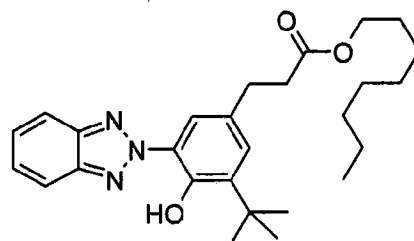
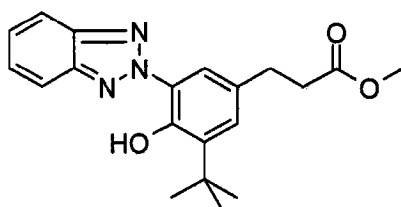
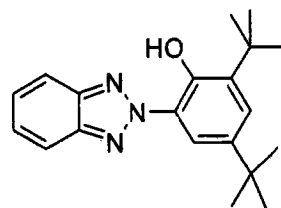
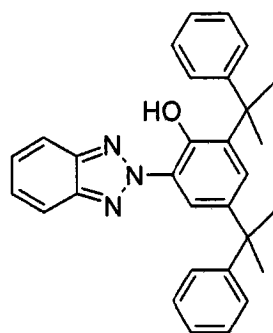
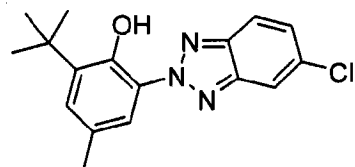
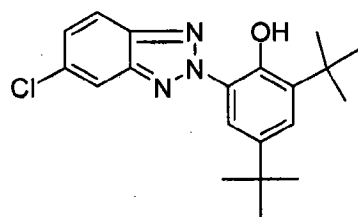
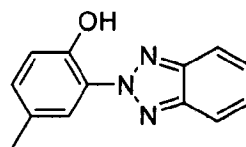
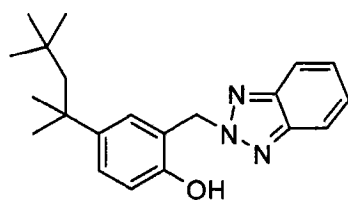
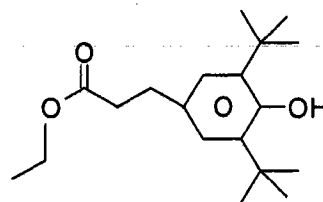
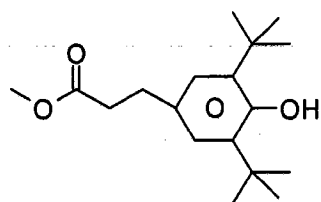
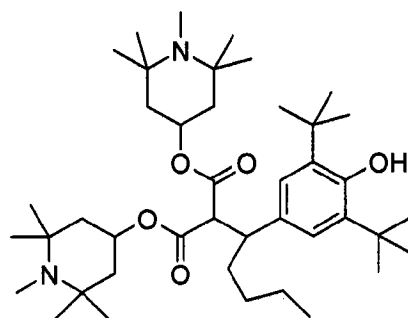
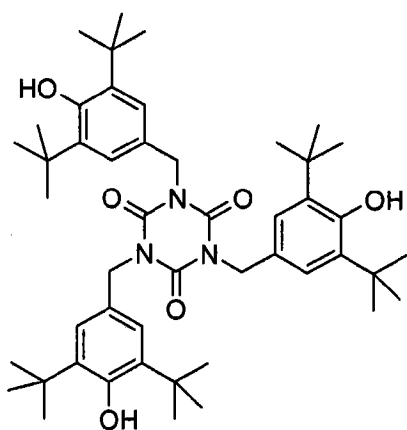


[0236] C_nH_{2n+1} — ,其中 $n = 2, 3, 4, 5$, 优选 $n = 5$

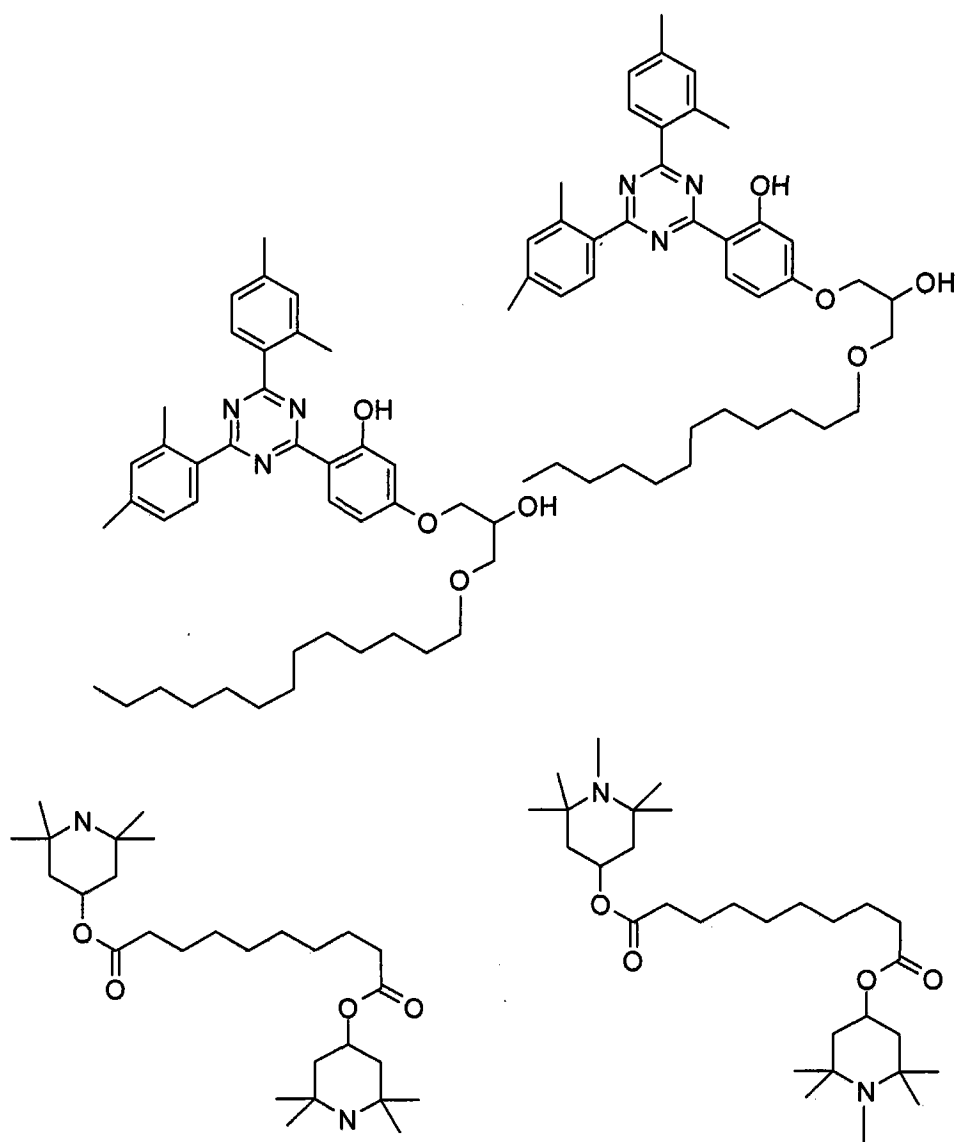
[0237]



[0238]



[0239]



[0240] 以下实施例用来说明发明而不是限制它。

[0241] 在上下文中,百分比数据表示重量百分比。所有温度以摄氏度表示。Fp. 表示熔点, Kp. =清亮点。此外, K = 结晶态, N = 向列相, S = 近晶相和 I = 各向同性相。在这些符号间的数据代表转变温度。此外,

[0242] $-\Delta n$ 表示在 20℃ 和 589nm 下的光学各向异性,

[0243] $-\gamma_1$ 表示在 20℃ 下的旋转粘度 (mPa · s),

[0244] $-V_{10}$ 表示对于 10% 传输 (视角垂直于板表面) 的电压 (V), (阈值电压),

[0245] $-\Delta \epsilon$ 表示在 20℃ 和 1kHz 下的介电各向异性 ($\Delta \epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp}$, 其中 $\epsilon_{||}$ 表示平行于分子纵轴的介电常数, $\epsilon_{\perp}$ 表示垂直于分子纵轴的介电常数)。

[0246] 电光学数据在 20℃ 下以第一最小值 (即, 以 0.5 μm 的 $d \cdot \Delta n$ 值) 在 TN 盒中测量, 除非另有明确说明。光学数据在 20℃ 下测量, 除非另有明确说明。所有物理性质按照 “Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals”, 1997 年 11 月的状态, Merck KGaA, 德国来测定并且适用 20℃ 的温度, 除非另有明确说明。

[0247] 实施例 1

[0248] CC-3-V 34, 00% 清亮点 [°C] : 77, 5

[0249]	ACQU-3-F	10, 00%	Δn [589nm, 20℃] :	0, 1146
[0250]	PUQU-3-F	15, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20℃] :	+18, 7
[0251]	CCP-V-1	8, 00%	γ_1 [mPa · s, 20℃] :	100
[0252]	APUQU-2-F	6, 00%	V_{10} [V] :	1, 02
[0253]	APUQU-3-F	7, 00%		
[0254]	PGUQU-3-F	9, 00%		
[0255]	CPGU-3-OT	4, 00%		
[0256]	DPGU-3-F	7, 00%		
[0257]	<u>实施例 2</u>			
[0258]	CC-3-V	32, 00%	清亮点 [℃] :	76
[0259]	ACQU-3-F	15, 00%	$S \rightarrow N$ [℃] :	-30
[0260]	PUQU-3-F	15, 00%	Δn [589nm, 20℃] :	0, 1115
[0261]	CCP-V-1	7, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20℃] :	+18, 8
[0262]	APUQU-2-F	6, 00%	γ_1 [mPa · s, 20℃] :	99
[0263]	APUQU-3-F	7, 00%	V_{10} [V] :	1, 01
[0264]	PGUQU-3-F	8, 00%		
[0265]	CPGU-3-OT	5, 00%		
[0266]	DPGU-3-F	5, 00%		
[0267]	<u>实施例 3</u>			
[0268]	CC-3-V	30, 00%	清亮点 [℃] :	74
[0269]	ACQU-2-F	6, 00%	$S \rightarrow N$ [℃] :	-30
[0270]	ACQU-3-F	12, 00%	Δn [589nm, 20℃] :	0, 1095
[0271]	PUQU-3-F	15, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20℃] :	+19, 3
[0272]	CCP-V-1	7, 00%	γ_1 [mPa · s, 20℃] :	103
[0273]	APUQU-2-F	6, 00%	V_{10} [V] :	0, 97
[0274]	APUQU-3-F	7, 00%		
[0275]	PGUQU-3-F	7, 00%		
[0276]	CPGU-3-OT	5, 00%		
[0277]	DPGU-3-F	5, 00%		
[0278]	<u>实施例 4</u>			
[0279]	CC-3-V	34, 00%	清亮点 [℃] :	74
[0280]	ACQU-2-F	3, 00%	$S \rightarrow N$ [℃] :	-30
[0281]	ACQU-3-F	12, 00%	Δn [589nm, 20℃] :	0, 1109
[0282]	PUQU-3-F	14, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20℃] :	+17, 7
[0283]	PGP-2-4	2, 00%	γ_1 [mPa · s, 20℃] :	94
[0284]	CCP-V-1	5, 00%	V_{10} [V] :	1, 01
[0285]	APUQU-2-F	6, 00%		
[0286]	APUQU-3-F	7, 00%		
[0287]	PGUQU-3-F	7, 00%		

[0288]	CPGU-3-OT	5, 00%		
[0289]	DPGU-3-F	5, 00%		
[0290]	<u>实施例 5</u>			
[0291]	CC-3-V	27, 00%	清亮点 [°C] :	74, 5
[0292]	ACQU-2-F	7, 00%	S → N [°C] :	-25
[0293]	ACQU-3-F	12, 00%	Δn [589nm, 20°C] :	0, 1132
[0294]	PUQU-3-F	15, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] :	+20, 2
[0295]	CCP-V-1	8, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] :	106
[0296]	PGP-2-4	3, 00%	V_{10} [V] :	0, 96
[0297]	APUQU-2-F	6, 00%		
[0298]	APUQU-3-F	7, 00%		
[0299]	PGUQU-3-F	7, 00%		
[0300]	DPGU-3-F	2, 00%		
[0301]	DPGU-4-F	3, 00%		
[0302]	DPGU-5-F	3, 00%		
[0303]	<u>实施例 6</u>			
[0304]	CC-3-V	30, 00%		
[0305]	ACQU-2-F	4, 00%		
[0306]	ACQU-3-F	12, 00%		
[0307]	PUQU-3-F	15, 00%		
[0308]	CCP-V-1	9, 50%		
[0309]	PGP-2-4	2, 50%		
[0310]	APUQU-2-F	6, 00%		
[0311]	APUQU-3-F	7, 00%		
[0312]	PGUQU-3-F	7, 00%		
[0313]	DPGU-3-F	4, 00%		
[0314]	DPGU-4-F	3, 00%		
[0315]	<u>实施例 7</u>			
[0316]	CC-3-V	45, 00%	清亮点 [°C] :	79
[0317]	CC-3-V1	10, 00%	Δn [589nm, 20°C] :	0, 1104
[0318]	PGU-3-F	4, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] :	+4, 8
[0319]	PUQU-3-F	7, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] :	52
[0320]	CCP-V-1	11, 00%	V_{10} [V] :	1, 93
[0321]	PGP-2-2V	13, 00%		
[0322]	PGUQU-3-F	3, 00%		
[0323]	DPGU-4-F	7, 00%		
[0324]	<u>实施例 8</u>			
[0325]	CC-3-V	40, 00%	清亮点 [°C] :	75
[0326]	CC-3-V1	8, 00%	Δn [589nm, 20°C] :	0, 1146

[0327]	PUQU-3-F	12, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] :	+8, 5
[0328]	PGU-3-F	6, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] :	59
[0329]	PGP-2-2V	8, 00%	V_{10} [V] :	1, 47
[0330]	CCP-V-1	10, 50%		
[0331]	APUQU-3-F	3, 50%		
[0332]	PGUQU-3-F	5, 00%		
[0333]	DPGU-4-F	7, 00%		
[0334]	<u>实施例 9</u>			
[0335]	CC-3-V	44, 00%	清亮点 [°C] :	75, 5
[0336]	CC-3-V	15, 00%	Δn [589nm, 20°C] :	0, 1255
[0337]	PGU-3-F	8, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] :	+8, 6
[0338]	PUQU-3-F	5, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] :	58
[0339]	PGP-2-2V	13, 00%	V_{10} [V] :	1, 50
[0340]	CPU-3-0XF	9, 00%		
[0341]	APUQU-2-F	4, 00%		
[0342]	PGUQU-3-F	5, 00%		
[0343]	DPGU-4-F	7, 00%		
[0344]	<u>实施例 10</u>			
[0345]	CC-3-V	44, 00%	清亮点 [°C] :	74, 5
[0346]	PGP-2-3	3, 00%	Δn [589nm, 20°C] :	0, 1147
[0347]	CPU-3-0XF	20, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] :	+12, 3
[0348]	PUQU-3-F	7, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] :	68
[0349]	APUQU-2-F	6, 00%	V_{10} [V] :	1, 20
[0350]	APUQU-3-F	8, 00%		
[0351]	PGUQU-3-F	6, 00%		
[0352]	DPGU-4-F	6, 00%		
[0353]	<u>实施例 11</u>			
[0354]	CC-3-V	39, 00%	清亮点 [°C] :	74, 5
[0355]	PGU-3-F	7, 00%	Δn [589nm, 20°C] :	0, 1125
[0356]	PUQU-3-F	14, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] :	+12, 9
[0357]	CCP-V-1	16, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] :	72
[0358]	APUQU-2-F	5, 00%	V_{10} [V] :	1, 17
[0359]	APUQU-3-F	6, 00%		
[0360]	PGUQU-3-F	7, 00%		
[0361]	DPGU-3-F	3, 00%		
[0362]	DPGU-4-F	3, 00%		
[0363]	<u>实施例 12</u>			
[0364]	CC-3-V	37, 50%	清亮点 [°C] :	74
[0365]	CC-3-V1	8, 50%	Δn [589nm, 20°C] :	0, 1222

[0366]	PGP-2-2V	8, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20℃] : +12, 3
[0367]	CCP-V-1	3, 00%	γ_1 [mPa · s, 20℃] : 69
[0368]	PGU-3-F	9, 00%	V_{10} [V] : 1, 23
[0369]	PUQU-3-F	10, 00%	
[0370]	PGUQU-3-F	4, 00%	
[0371]	APUQU-2-F	6, 00%	
[0372]	APUQU-3-F	6, 00%	
[0373]	DPGU-4-F	8, 00%	
[0374]	<u>实施例 13</u>		
[0375]	CC-3-V	30, 00%	清亮点 [℃] : 74
[0376]	ACQU-3-F	12, 00%	Δn [589nm, 20℃] : 0, 1117
[0377]	PGU-3-F	7, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20℃] : +18, 3
[0378]	PUQU-3-F	14, 00%	γ_1 [mPa · s, 20℃] : 96
[0379]	CCP-V-1	10, 00%	V_{10} [V] : 0, 99
[0380]	CDUQU-3-F	8, 00%	
[0381]	APUQU-3-F	6, 00%	
[0382]	PGUQU-3-F	7, 00%	
[0383]	DPGU-3-F	3, 00%	
[0384]	DPGU-4-F	3, 00%	
[0385]	<u>实施例 14</u>		
[0386]	CC-3-V	29, 50%	清亮点 [℃] : 74, 5
[0387]	ACQU-3-F	11, 50%	Δn [589nm, 20℃] : 0, 1131
[0388]	PGU-3-F	7, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20℃] : +18, 8
[0389]	PUQU-3-F	14, 00%	γ_1 [mPa · s, 20℃] : 102
[0390]	CCP-V-1	10, 00%	V_{10} [V] : 0, 98
[0391]	CDUQU-3-F	8, 00%	
[0392]	APUQU-3-F	7, 00%	
[0393]	PGUQU-3-F	7, 00%	
[0394]	DPGU-3-F	3, 00%	
[0395]	DPGU-4-F	3, 00%	
[0396]	<u>实施例 15</u>		
[0397]	CC-3-V	19, 00%	清亮点 [℃] : 73, 5
[0398]	PGU-3-F	6, 00%	Δn [589nm, 20℃] : 0, 1125
[0399]	ACQU-2-F	12, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20℃] : +23, 8
[0400]	ACQU-3-F	14, 00%	γ_1 [mPa · s, 20℃] : 131
[0401]	PUQU-3-F	13, 00%	V_{10} [V] : 0, 86
[0402]	CCP-V-1	10, 00%	
[0403]	APUQU-2-F	8, 00%	
[0404]	APUQU-3-F	7, 00%	

[0405]	PGUQU-3-F	3, 00%	
[0406]	DPGU-4-F	8, 00%	
[0407]	实施例 1-15 特别适用于 TN-TFT- 应用。		
[0408]	<u>实施例 16 (IPS- 混合物)</u>		
[0409]	PGUQU-3-F	7, 00%	清亮点 [°C] : 82
[0410]	PGP-2-4	6, 00%	Δn [589nm, 20°C] : 0, 1015
[0411]	CCP-V-1	11, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] : +7, 4
[0412]	CC-3-V	50, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] : 60
[0413]	CC-3-V1	4, 00%	
[0414]	APUQU-2-F	8, 00%	
[0415]	APUQU-3-F	7, 00%	
[0416]	DPGU-3-F	7, 00%	
[0417]	<u>实施例 17 (IPS- 混合物)</u>		
[0418]	PGUQU-3-F	6, 00%	清亮点 [°C] : 89, 5
[0419]	PGU-3-F	7, 00%	Δn [589nm, 20°C] : 0, 1299
[0420]	GGP-3-C1	4, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] : +7, 1
[0421]	CP-3-C1	3, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] : 76
[0422]	CC-3-V	38, 00%	
[0423]	CCP-V-1	15, 00%	
[0424]	CCP-V2-1	3, 00%	
[0425]	PGP-2-3	6, 00%	
[0426]	PGP-2-4	6, 00%	
[0427]	APUQU-2-F	5, 00%	
[0428]	DPGU-3-F	7, 00%	
[0429]	<u>实施例 18 (OCB- 混合物)</u>		
[0430]	DPGU-3-F	5, 00%	清亮点 [°C] : 99, 5
[0431]	PGU-2-F	4, 00%	Δn [589nm, 20°C] : 0, 1398
[0432]	PGU-3-F	8, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] : +10, 1
[0433]	PPGU-3-F	2, 00%	γ_1 [mPa · s, 20°C] : 112
[0434]	PUQU-3-F	7, 00%	V_{10} [V] : 1, 30
[0435]	PGUQU-3-F	8, 00%	
[0436]	CC-4-V	22, 00%	
[0437]	CC-3-V1	10, 00%	
[0438]	CCP-V-1	18, 00%	
[0439]	CCP-V2-1	2, 00%	
[0440]	CPGP-4-3	6, 00%	
[0441]	CP-3-C1	2, 00%	
[0442]	GGP-3-C1	6, 00%	
[0443]	<u>实施例 19 (OCB- 混合物)</u>		

[0444]	DPGU-3-F	3, 00%	清亮点 [°C] :	99
[0445]	BCH-2F. F	5, 00%	Δn [589nm, 20°C] :	0, 1599
[0446]	CC-4-V	12, 00%	$\Delta \varepsilon$ [kHz, 20°C] :	+13, 8
[0447]	CCH-34	4, 00%	γ_1 [mPa • s, 20°C] :	159
[0448]	CCP-V-1	5, 00%		
[0449]	CP-3-C1	4, 00%		
[0450]	CPGP-4-3	4, 00%		
[0451]	CPGP-5-2	9, 00%		
[0452]	CPGP-5-3	7, 00%		
[0453]	CPP-2-F	3, 00%		
[0454]	CPP-3-F	3, 00%		
[0455]	PGU-3-F	6, 00%		
[0456]	PGU-5-F	8, 00%		
[0457]	PGUQU-3-F	5, 00%		
[0458]	PUQU-2-F	6, 00%		
[0459]	PUQU-3-F	16, 00%		