

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102076821 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 25

(21) 申请号 200980124099. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 06. 23

*C09K 19/12* (2006. 01)

(30) 优先权数据

*C09K 19/20* (2006. 01)

08011673. 4 2008. 06. 27 EP

*C09K 19/42* (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 12. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/004510 2009. 06. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02009/156118 EN 2009. 12. 30

(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 李昇恩 金恩荣 宋东美 朴璟娥

朴相炫 李殷圭

(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

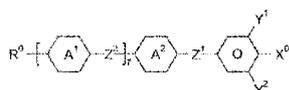
权利要求书 8 页 说明书 50 页

(54) 发明名称

液晶介质

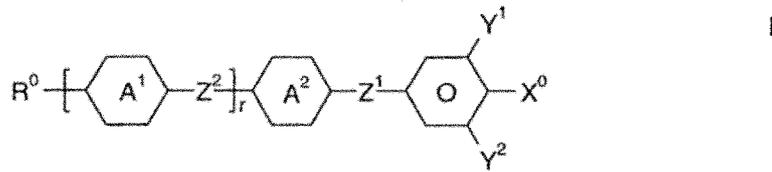
(57) 摘要

本发明涉及一种液晶介质, 其特征在于其包含 - 包含一种或多种可聚合化合物的可聚合组分 (A) 以及 - 包含一种或多种通式 (I) 的化合物的液晶组分 (B), 其中 R、环 A<sup>1</sup>和 A<sup>2</sup>、Z<sup>1</sup>、Z<sup>2</sup>、Y<sup>1</sup>、Y<sup>2</sup>、X<sup>0</sup>和 r 如权利要求 1 中定义。



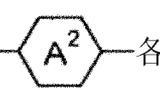
1. 液晶介质,特征在于其包含

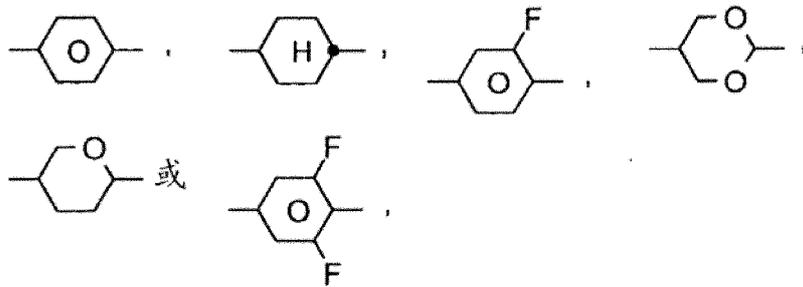
- 包含一种或多种可聚合化合物的可聚合组分 (A) 以及
- 包含一种或多种通式 I 的化合物的液晶组分 (B)



其中

R<sup>0</sup> 是具有 1-15 个碳原子的烷基或链烯基,其为未取代的、由 CN 或 CF<sub>3</sub> 单取代的或由卤素至少单取代的,此外其中在这些基团中的一个或多个 CH<sub>2</sub> 基团可以彼此独立地被 -O-、-S-、、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-O-CO-O-、-CH = CH- 或 -C ≡ C- 以使得氧原子不直接彼此连接的方式代替,

 和  各自独立地是



Y<sup>1</sup> 和 Y<sup>2</sup> 彼此独立地是 H 或 F,

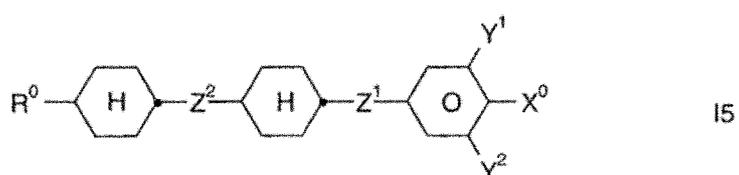
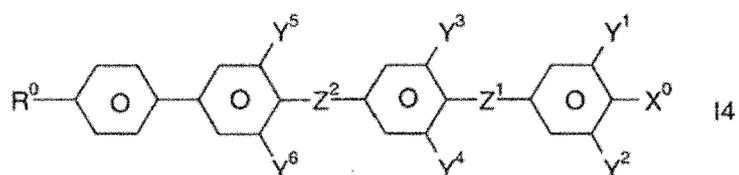
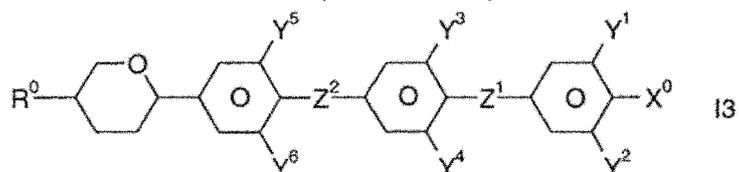
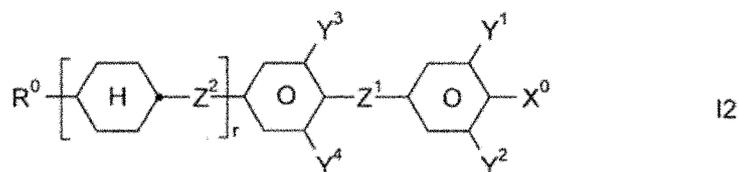
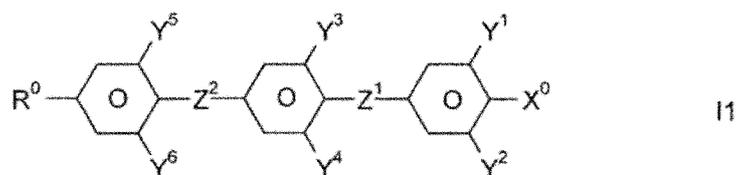
Z<sup>1</sup> 是 -CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>- 或 -COO-

Z<sup>2</sup> 是 -O-、-S-、-CO-、-COO-、-OCO-、-S-CO-、-CO-S-、-OCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-SCH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>S-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>S-、-SCF<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-、-CH = CH-、-CF = CH-、-CH = CF-、-CF = CF-、-C ≡ C- 或单键,

X<sup>0</sup> 是 F、Cl,具有最高 6 个碳原子的卤化烷基、卤化链烯基、卤化烷氧基或卤化链烯氧基,和

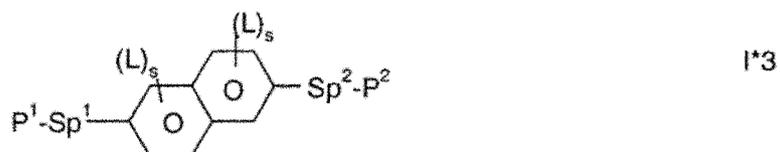
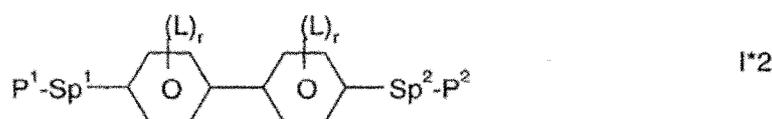
r 是 0、1、2 或 3。

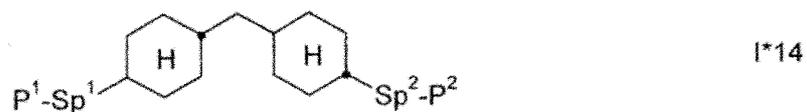
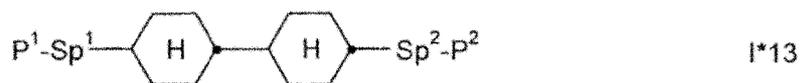
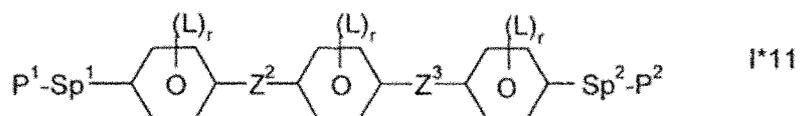
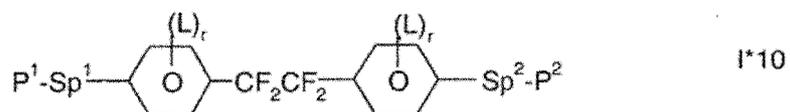
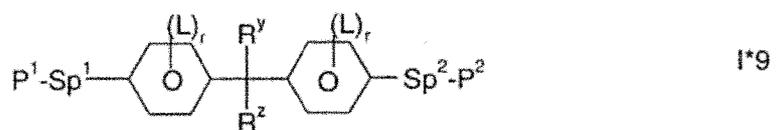
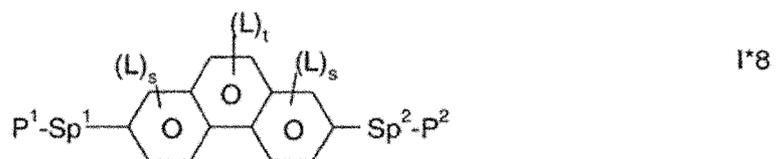
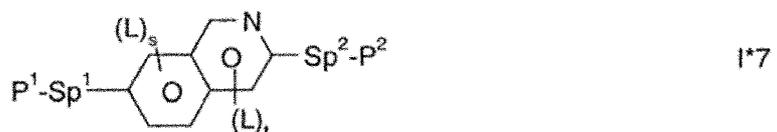
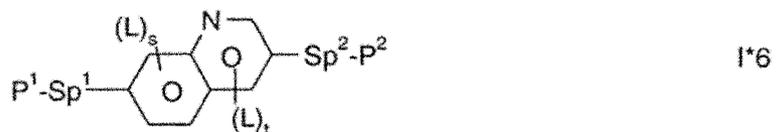
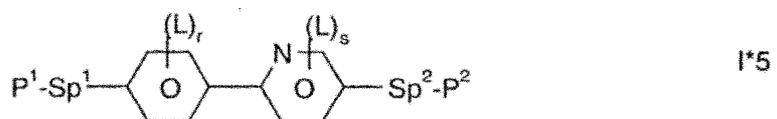
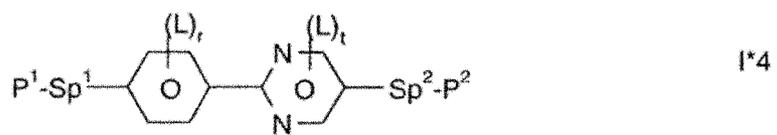
2. 根据权利要求 1 的液晶介质,其特征在于液晶组分 (B) 包含一种或多种式 I1 到 I5 的化合物,

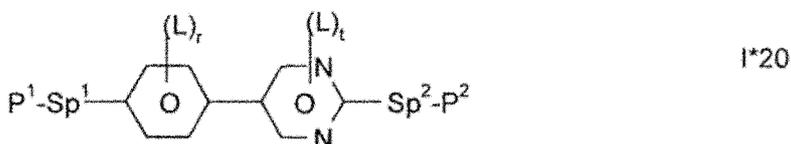
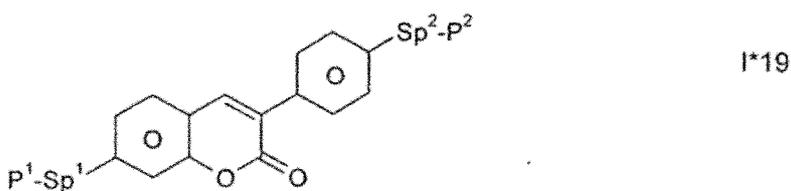
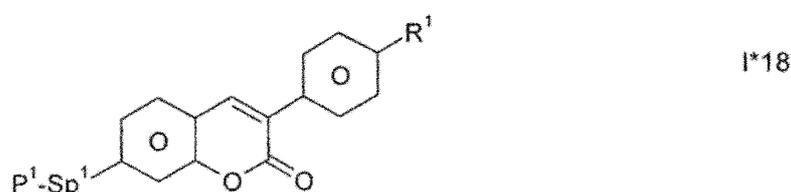
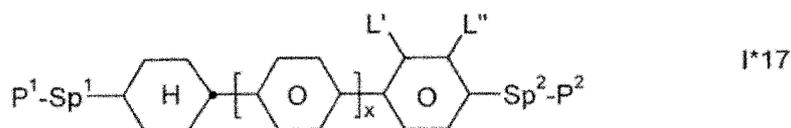
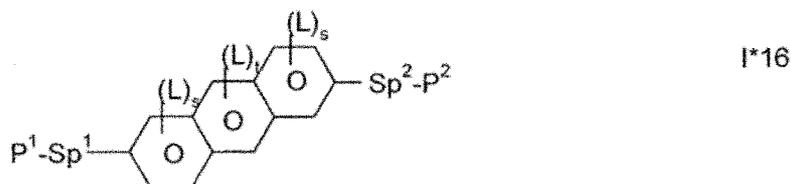


其中  $X^0$ 、 $Y^1$  和  $Y^2$ 、 $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $R^0$  和  $r$  具有权利要求 1 中给出的含义。

3. 根据权利要求 1 或 2 的液晶介质,其特征在于该可聚合组分 (A) 包含至少一种选自式 I\*1 到 I\*20 的化合物的可聚合化合物,







$R^1$  具有权利要求 1 中式 I 中对于  $R^0$  指明的含义之一，

$P^1$  和  $P^2$  具有对于 P 指明的含义之一，

P 表示可聚合的基团，

$Sp^1$  和  $Sp^2$  具有对于 Sp 指明的含义之一或表示单键，

Sp 表示间隔基团，

$Z^2$  和  $Z^3$  各自彼此独立地表示  $-COO-$  或  $-OCO-$ ，

L 表示  $P-Sp-$ 、F、Cl、Br、I、 $-CN$ 、 $-NO_2$ 、 $-NCO$ 、 $-NCS$ 、 $-OCN$ 、 $-SCN$ 、 $-C(=O)N(R^x)_2$ 、 $-C(=O)Y^1$ 、 $-C(=O)R^x$ 、 $-N(R^x)_2$ ，任选取代的甲硅烷基，具有 6-20 个碳原子的任选取代的芳基，或者具有 1-25 个碳原子的直链或支化的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或烷氧基羰基氧基，其中另外地一个或更多个 H 原子可以被 F、Cl 或  $P-Sp-$  代替，

$L'$  和  $L''$  各自彼此独立地表示 H、F 或 C 1，

r 表示 0、1、2、3 或 4，

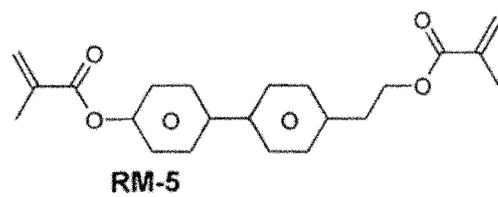
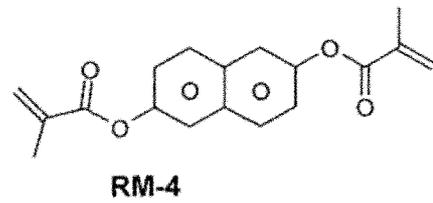
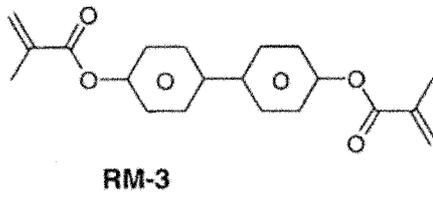
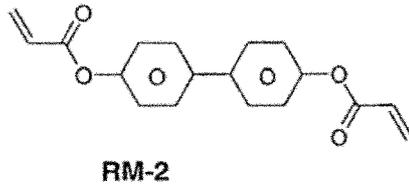
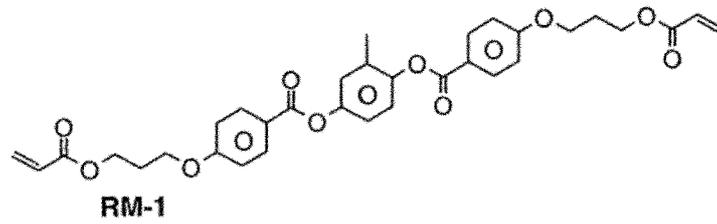
s 表示 0、1、2 或 3，

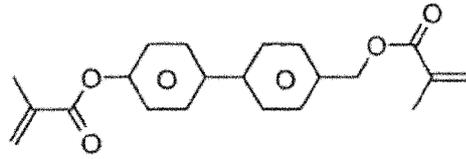
t 表示 0、1 或 2，

x 表示 0 或 1，以及

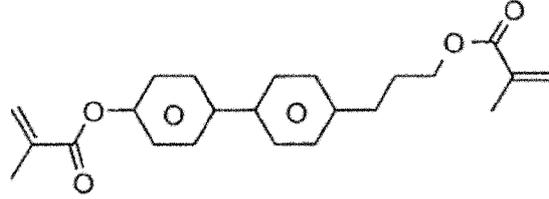
$R^x$  表示 H 或  $CH_3$ 。

4. 根据权利要求 3 的液晶介质, 其特征在于可聚合组分 (A) 包含至少一种选自 RM1 到 RM12 的可聚合化合物

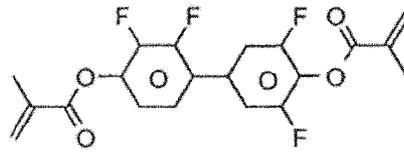




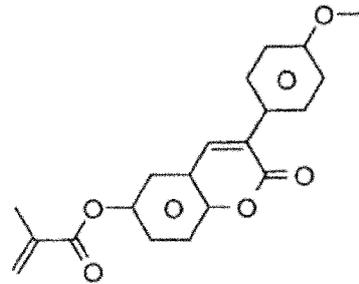
RM-6



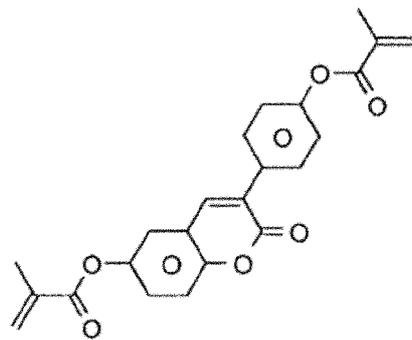
RM-7



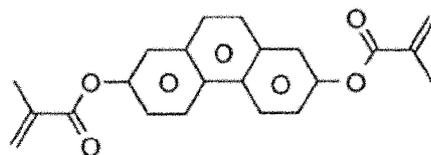
RM-8



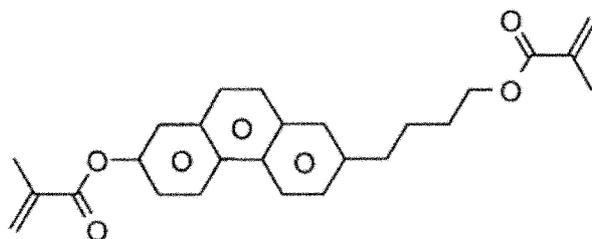
RM-9



RM-10

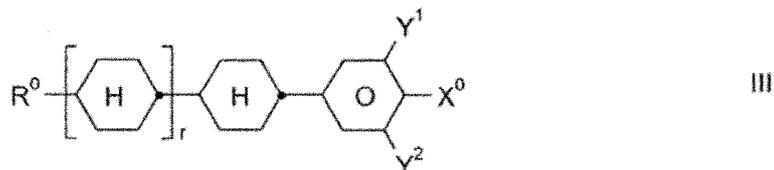


RM-11

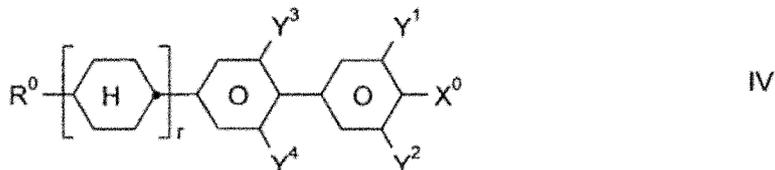


RM-12

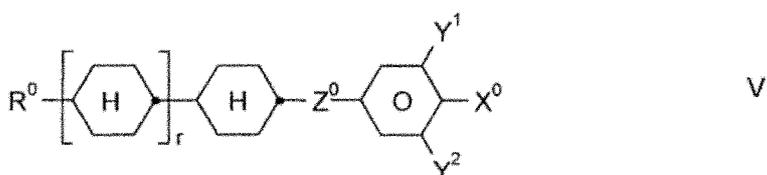
5. 根据权利要求 1 到 4 的一项或多项的液晶介质,其特征在于该液晶组分 (B) 另外包含一种或多种选自通式 III 到 VIII 的化合物的化合物,



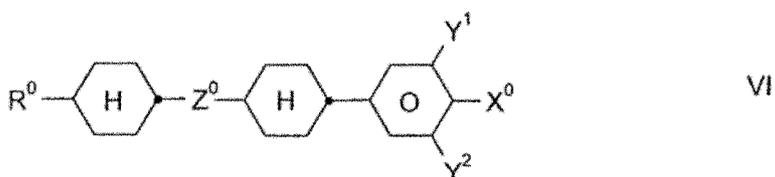
III



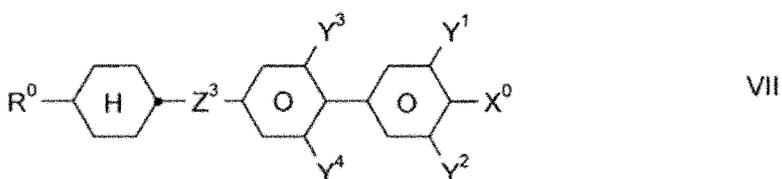
IV



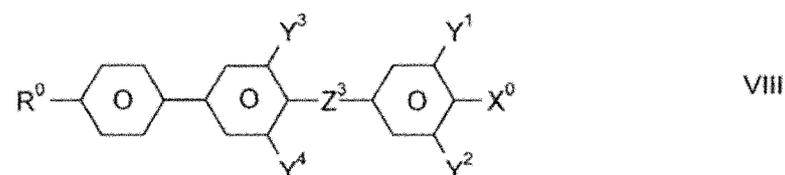
V



VI



VII



VIII

其中  $r$ 、 $X^0$  和  $R^0$  如权利要求 1 中定义,

$Z^0$  是  $-C_2F_4-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$  或  $-CH_2O-$ ,

$Z^3$  是  $-C_2F_4-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$  或  $-CH_2O-$ , 以

及

$Y^{1-4}$  各自独立地是 H 或 F。

6. 根据权利要求 1 到 5 的一项或多项的液晶介质,其特征不在于在混合物整体中式 I 的化合物的比例为基于全部混合物计 2 到 30wt% 的范围。

7. 根据权利要求 1 到 6 的一项或多项的液晶介质,其特征不在于其包含基于液晶混合物计 < 5wt% 的可聚合化合物。

8. 根据权利要求 1 到 7 的一项或多项的液晶介质用于电光学目的用途。

9. 包含根据权利要求 1 到 7 的一项或多项的液晶介质的电光学液晶显示器。

10. 根据权利要求 9 的电光学液晶显示器,其特征不在于它是 TN、TN-TFT、FFS 或 IPS 显示器。

## 液晶介质

### 发明领域

[0001] 本发明涉及包含至少一种可聚合化合物的液晶介质,其用于电光学目的用途,以及包含该介质的显示器件。

### 背景技术

[0002] 由于液晶的光学性质能通过施加的电压来调节,所以液晶主要用作显示器件中的电介质。基于液晶的电光学器件是本领域技术人员非常熟知的且可基于各种效应。这类器件的实例是具有扭曲向列结构的 TN 盒、STN(“超扭曲向列”)盒、ECB(“电控双折射”)盒和 IPS(“面内切换”)盒。

[0003] 最寻常的显示器件基于 Schadt-Helfrich 效应且具有扭曲向列结构,例如在 TN 和 STN 盒中。它们可作为多路传输 (multiplex) 或有源矩阵显示器 (AMD-TN、AMD = 有源矩阵驱动) 来工作。

[0004] 就 TN 显示器来说,期望能够在盒中实现以下优点的液晶介质:扩大的向列相范围(特别是向下直到低温),在极端低温下的可切换性(户外用途、汽车、航空电子技术)以及对 UV 辐射增强的耐受性(更长的使用寿命)。然而,采用现有技术中可获得的介质,不可能在保持其他参数的同时获得这些优点。

[0005] 就更加高度扭曲的 STN 显示器来说,期望能实现更大的多路传输性 (multiplexability) 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)的液晶介质。为此,迫切地期望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、介电参数、弹性参数)。

[0006] 除了其中用于重新排列的电场基本上垂直于液晶层而产生的已知液晶显示器 (TN、STN、ECB 和 IPS) 外,也存在着其中电信号以使得电场具有平行于液晶层的显著分量的方式产生的显示器。这类显示器称作 IPS(“面内切换”)显示器,公开在例如 WO 91/10936 中。

[0007] 包含已知液晶介质的 TN 显示器的特征在于不适当长的响应时间且经常要过高的工作电压。因此,存在着对于没有这些缺点或仅仅以减少的程度有这样的缺点的用于 TN 显示器的液晶介质的需求。为此,存在着对于除了足够的相范围、在低温下低的结晶倾向、低双折射率和足够的电阻外,特别是具有低阈值电压 ( $V_{10}$ ) 和小的响应时间的液晶材料的特别需求。

[0008] TN 显示器可以例如作为矩阵显示器来工作。

[0009] 矩阵液晶显示器是已知的。能用于各个切换各个像素的非线性元件的实例是有源元件(即晶体管)。于是,使用术语“有源矩阵 (activematrix)”,其中可区分为以下两种类型:

[0010] 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。

[0011] 2. 在作为基材的玻璃板上的薄膜晶体管 (TFT)。

[0012] 将单晶硅作为基板材料使用限制了显示器尺寸,因为即使是各种分显示器

(part-displays) 的模块组装也会在接头处导致问题。

[0013] 就优选的更有前景的类型 2 的情况来说,所用的电光学效应是 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。

[0014] 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 (fully colour-capable) 显示器,其中将红、绿和蓝滤光片的镶嵌物 (mosaic) 以使得滤光片元件与每个可切换的像素相对的方式排列。

[0015] TFT 显示器通常作为在透射中具有交叉的起偏器的 TN 盒 (TN-TFT) 来工作且是背景照明的。

[0016] 术语“MLC 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,如可变电阻或二极管 (MIM = 金属 - 绝缘体 - 金属) 的显示器。

[0017] 对于具有集成的非线性元件以切换各个像素的矩阵液晶显示器 (MLC 显示器),期望例如具有大的正介电各向异性、宽的向列相、相对低的双折射率、很高的电阻率、良好的 UV 和温度稳定性和低蒸气压的介质。

[0018] 这类 MLC 显示器特别适用于 TV 应用 (例如袖珍电视) 和用于计算机应用 (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方面的问题之外,由于液晶混合物不够高的电阻率,MLC- 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, 第 141 页起, Paris ; STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, 1984 年 9 月 : Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, 第 145 页起, Paris]。随着降低的电阻,MLC- 显示器的对比度劣化,并且可能出现残留影像 (afterimage) 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 MLC- 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,电阻率具有随温度升高和在加热和 / 或 UV 曝露后的最小可能的增加。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。已知的 MLC 显示器不满足这些要求。

[0019] 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 MLC 显示器的很大需求,这种显示器不具有或仅仅以降低的程度地具有上述缺点。

[0020] 除了使用背景照明的即透射地和任选透射反射地操作的液晶显示器,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容易地识别。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 ( $\Delta n$ ) 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 3022818)。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具有相同层厚度的透射式显示器中的大约两倍。

[0021] 反射式显示器相对于透射式显示器的优点除了低能耗(因为不需要背光)之外,还在于节省空间(这导致非常小的物理深度)和减少了由于背光不同程度的加热导致的温度梯度引起的问题。

[0022] 通常,上述类型的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提供短的寻址时间、低的阈值电压和高对比度。

[0023] 此外,它们应当在通常的工作温度,即低于和高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形式使用,因此重要的是组分能彼此易于混溶。其他的性质如导电性、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。

[0024] 在 TN(Schadt-Helfrich) 盒中,期望在盒中有助于以下优点的介质:

[0025] - 扩展的向列相范围(特别是向下直到低温)

[0026] - 在极其低的温度下切换的能力(户外用途、汽车、航空电子技术)

[0027] - 对 UV 辐射提高的耐受性(更长的使用寿命)

[0028] - 低阈值(驱动)电压

[0029] - 快速响应时间

[0030] - 足够高的双折射率

[0031] - 提供足够高的电压保持比(HR)的足够高的电阻率

[0032] - 在盒和显示器中足够高的预倾斜(pretilt),特别是以避免取向上的缺陷。

[0033] 从现有技术中可获得的介质不能使得这些优点实现而同时保持其它参数。

## 发明内容

[0034] 因此,本发明的目的在于提供用于这类 MLC、TN、FFS 或 IPS 显示器,特别是用于 TN-TFT 显示器的介质,其不具有上述缺点,或仅仅以降低的程度具有上述缺点,以及优选具有低阈值电压、低旋转粘度、快速响应时间以及同时有高电阻率值、高热稳定性、高 UV 稳定性和特别是在 UV 曝光和受热时的高电压保持比例(VHR)值。

[0035] 现在已经发现,被加入到具有正介电各向异性的特定液晶介质、运用到液晶盒中并在原位聚合之后的少量可聚合化合物能改善响应时间和电光学性质。

[0036] 通过将少量的一种或多种又称为“反应性介晶”(RM)的可聚合化合物加入到用于 TN 模式的液晶混合物,获得了显示出与没有任何 RM 的液晶混合物相比改善性质的液晶介质。

[0037] 包含根据本发明的混合物的显示器使得能够设置预倾斜角度,并优选同时具有非

常高的电阻率数值、低阈值电压和短响应时间。

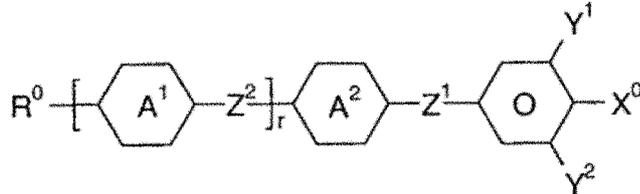
[0038] 本发明涉及液晶介质,其特征在于它包含

[0039] - 包含一种或多种可聚合化合物的可聚合组分 (A)

[0040] 以及

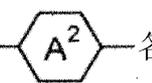
[0041] - 包含一种或多种通式 I 的化合物的液晶组分 (B),

[0042]

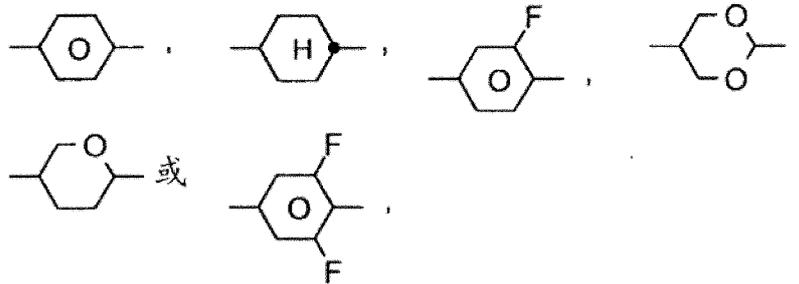


[0043] 其中

[0044]  $R^0$  是具有 1-15 个碳原子的烷基或链烯基,其为未取代的、由 CN 或  $CF_3$  单取代的或由卤素至少单取代的,此外其中在这些基团中的一个或多个  $CH_2$  基团可以彼此独立地被  $-O-$ 、 $-S-$ 、、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$ 、 $-CH=CH-$  或  $-C\equiv C-$  以使得氧原子不直接彼此连接的方式代替,

[0045]  和  各自独立地是

[0046]



[0047]  $Y^1$  和  $Y^2$  彼此独立地是 H 或 F,

[0048]  $Z^1$  是  $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$  或  $-COO-$ , 优选  $-CF_2O-$ ,

[0049]  $Z^2$  是  $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-S-CO-$ 、 $-CO-S-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-SCH_2-$ 、 $-CH_2S-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CF_2S-$ 、 $-SCF_2-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CF_2CH_2-$ 、 $-CH_2CF_2-$ 、 $-CF_2CF_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-C\equiv C-$  或单键, 优选单键,

[0050]  $X^0$  是 F、Cl, 具有最高 6 个碳原子的卤化烷基、卤化链烯基、卤化烷氧基或卤化链烯氧基, 优选 F 或  $OCF_3$ , 和

[0051]  $r$  是 0、1、2 或 3。

[0052] 本发明此外涉及根据本发明的介质用于电光学目的的用途。

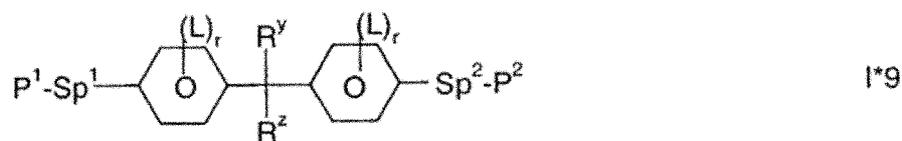
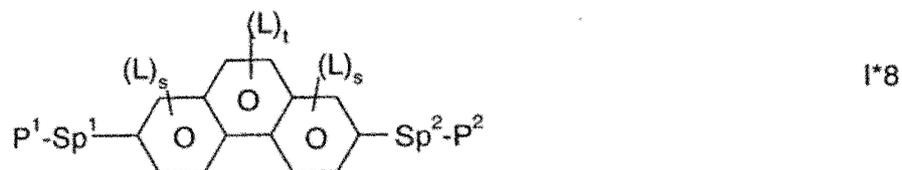
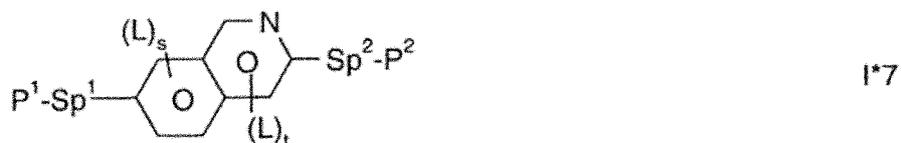
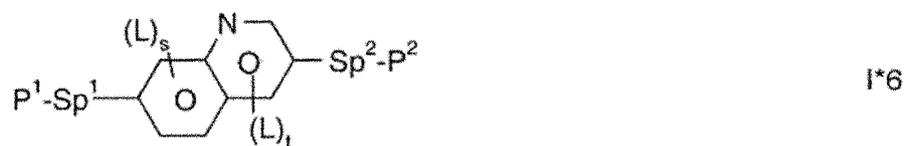
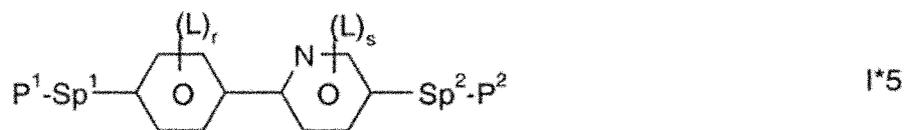
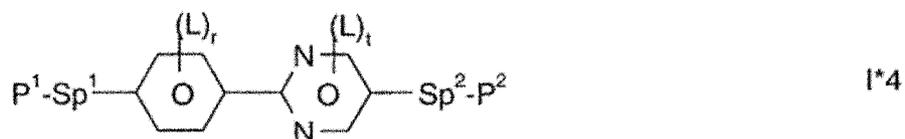
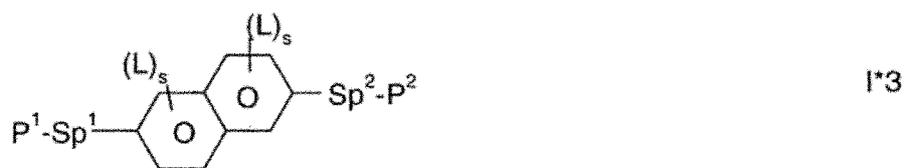
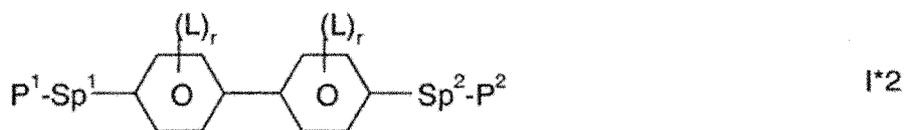
[0053] 本发明此外涉及包含根据本发明的液晶介质的电光学液晶显示器。

[0054] 本发明此外还涉及包含根据本发明的液晶介质的电光学液晶显示器, 其特征在于其为 TN、STN 或 TN-TFT 显示器。

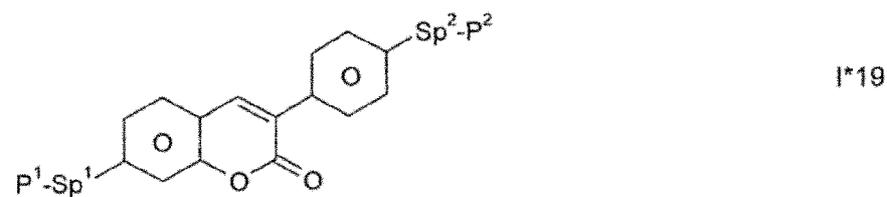
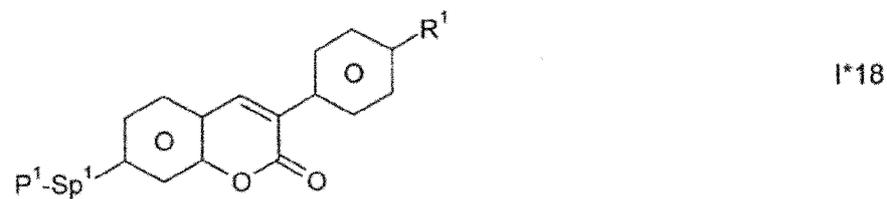
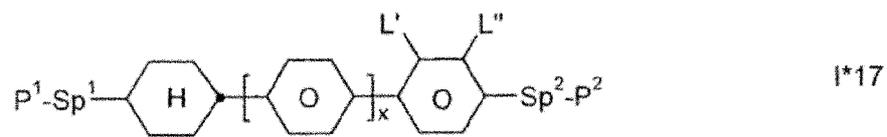
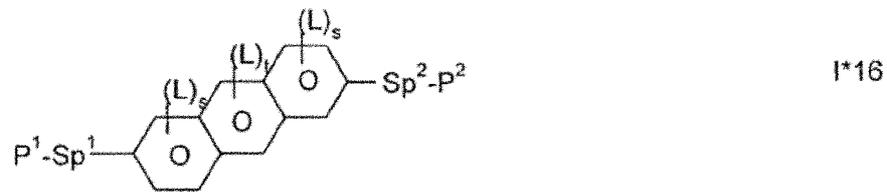
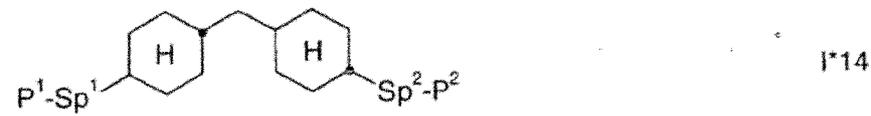
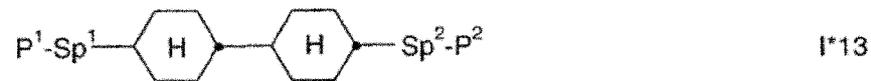
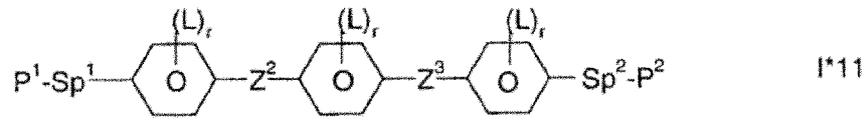
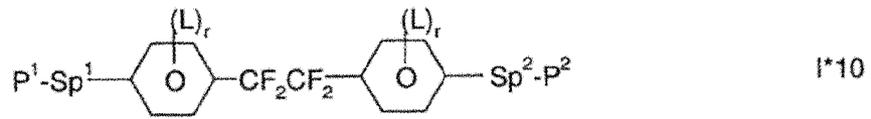
[0055] 组分 (A) 的也称为“反应性介晶 (RM)”的合适的可聚合化合物是现有技术中已知的。许多这些化合物是可商购获得的。

[0056] 优选的可聚合化合物（单体）例如选自式 I\*1 到 I\*20，

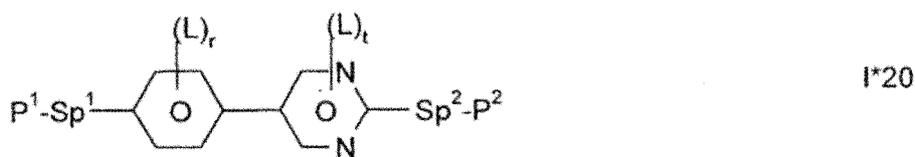
[0057]



[0058]



[0059]



[0060] 其中

[0061] R<sup>1</sup> 具有式 I 中对于 R<sup>0</sup> 指定的含义之一。

[0062] P<sup>1</sup> 和 P<sup>2</sup> 具有对于 P 指定的含义之一且优选表示丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯，

[0063] P 表示可聚合的基团，

[0064] Sp<sup>1</sup> 和 Sp<sup>2</sup> 具有对于 Sp 指定的含义之一或表示单键，

[0065] Sp 表示间隔基团，

[0066] Z<sup>2</sup> 和 Z<sup>3</sup> 各自彼此独立地表示 -COO- 或 -OCO-

[0067] L 表示 P-Sp-, F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, -C(=O)Y<sup>1</sup>, -C(=O)R<sup>x</sup>, -N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, 任选取代的甲硅烷基, 任选取代的具有 6-20 个碳原子的芳基, 或者具有 1-25 个碳原子的直链或支链的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或烷氧基羰基氧基, 其中一个或多个 H 原子还可以被 F, Cl 或 P-Sp- 代替,

[0068] L' 和 L'' 各自彼此独立地表示 H, F 或 Cl。

[0069] r 表示 0、1、2、3 或 4,

[0070] s 表示 0、1、2 或 3,

[0071] t 表示 0、1 或 2,

[0072] x 表示 0 或 1, 以及

[0073] R<sup>x</sup> 表示 H 或 CH<sub>3</sub>。

[0074] 优选的间隔基团 Sp 选自式 Sp' -X', 使得基团“P-Sp-”符合式“P-Sp' -X' -”, 其中

[0075] Sp' 表示具有 1-20、优选 1-12 个碳原子的亚烷基, 其任选由 F, Cl, Br, I 或 CN 单或多取代, 此外其中一个或多个不相邻的 CH<sub>2</sub> 基团可以各自彼此独立地被 -O-, -S-, -NH-, -NR<sup>0</sup>-, -SiR<sup>0</sup>R<sup>00</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -NR<sup>0</sup>-CO-O-, -O-CO-NR<sup>0</sup>-, -NR<sup>0</sup>-CO-NR<sup>0</sup>-, -CH=CH- 或 -C≡C- 以使得 O 和 / 或 S 原子不直接彼此连接的方式代替。

[0076] X' 表示 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, -CO-NR<sup>0</sup>-, -NR<sup>0</sup>-CO-, -NR<sup>0</sup>-CO-NR<sup>0</sup>-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, -CH=CR<sup>0</sup>-, -CY<sup>2</sup>=CY<sup>3</sup>-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 或单键,

[0077] R<sup>0</sup> 和 R<sup>00</sup> 分别彼此独立地表示 H 或具有 1 至 12 个碳原子的烷基, 且

[0078] Y<sup>2</sup> 和 Y<sup>3</sup> 分别彼此独立地表示 H, F, Cl 或 CN。

[0079] X' 优选是 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, -CO-NR<sup>0</sup>-, -NR<sup>0</sup>-CO-, -NR<sup>0</sup>-CO-NR<sup>0</sup>- 或单键。

[0080] 典型的间隔基 Sp' 是例如 -(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>q1</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-S-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-NH-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- 或 -(SiR<sup>0</sup>R<sup>00</sup>-O)<sub>p1</sub>-, 其中 p1 是 1 至 12 的整数, q1 是 1 至 3 的整数, 且 R<sup>0</sup> 和 R<sup>00</sup> 具有上面给出的含义。

[0081] 特别优选的基团 -X' -Sp' - 是 -(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -OCO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -OCOO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-。

[0082] 特别优选的基团 Sp' 例如在每情况下为直链的亚乙基、亚丙基、亚丁基、亚戊基、亚己基、亚庚基、亚辛基、亚壬基、亚癸基、亚十一烷基、亚十二烷基、亚十八烷基、亚乙基氧基亚乙基、亚甲基氧基亚丁基、亚乙基硫代亚乙基、亚乙基-N-甲基亚氨基亚乙基、1-甲基亚烷基、亚乙烯基、亚丙烯基和亚丁烯基。

[0083] 在上下文中采用以下定义：

[0084] 术语“介晶基团”是本领域技术人员已知的且在文献中有描述，并且表示这样的基团：其由于其吸引和排斥的相互作用的各向异性，基本上有助于在低分子量或聚合物物质中导致液晶(LC)相。含有介晶基团的化合物(介晶化合物)并非必然地须本身具有液晶相。介晶化合物也能够仅在与其它化合物混合之后和/或聚合之后显示出液晶相行为。典型的介晶基团是例如刚性的棒状或盘状单元。在 Pure Appl. Chem. 73(5), 888(2001) 和 C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele., Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368 中给出了有关介晶或液晶化合物所使用的术语和定义的综述。

[0085] 术语“间隔基”，上下文中也称作“Sp”，是本领域技术人员已知的且在文献中有描述，例如参见 Pure Appl. Chem. 73(5), 888(2001) 和 C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele., Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368。除非相反地指出，术语“间隔基团”或“间隔基”在上下文中表示在可聚合介晶化合物(“RM”)中将介晶基团和可聚合基团(一个或多个)彼此相连的柔性基团。

[0086] 术语“反应性介晶”或“RM”表示含有介晶基团和一个或多个适于聚合的官能团(也称为可聚合基团或基团P)的化合物。

[0087] 术语“低分子量化合物”和“不可聚合化合物”表示，不含有适于在本领域技术人员公知的常规条件下、特别是在用于 RM 聚合的条件下聚合的官能团，通常是单体的化合物。

[0088] 术语“有机基团”表示碳基团或烃基团。

[0089] 术语“碳基”表示含有至少一个碳原子的单价或多价的有机基团，其或是不含其它原子(例如  $-C \equiv C-$ )，或者任选地含有一个或多个其它原子，诸如 N、O、S、P、Si、Se、As、Te 或 Ge(例如羰基等)。术语“烃基团”表示另外含有一个或多个 H 原子以及任选地一个或多个杂原子(诸如 N、O、S、P、Si、Se、As、Te 或 Ge)的碳基。

[0090] “卤素”表示 F、Cl、Br 或 I。

[0091] 碳基或烃基可以是饱和或不饱和基团。不饱和基团是例如芳基、链烯基或炔基。具有超过 3 个碳原子的碳基或烃基可以是直链、支化和/或环状的，且也可以具有螺连接或稠合环。

[0092] 术语“烷基”、“芳基”、“杂芳基”等也包括多价基团，例如亚烷基、亚芳基、亚杂芳基等。

[0093] 术语“芳基”表示芳族碳基团或者由此衍生的基团。术语“杂芳基”表示依据上述定义的、含有一个或多个杂原子的“芳基”。

[0094] 优选的碳基和烃基是具有 1~40、优选 1~25、特别优选 1~18 个碳原子的任选取代的烷基、链烯基、炔基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基和烷氧基羰基氧基，具有 6~40、优选 6~25 个碳原子的任选取代的芳基或芳氧基，或者具有 6~40、优选 6~25 个碳原子的任选取代的烷基芳基、芳基烷基、烷基芳氧基、芳基烷氧基、芳基羰基、芳氧基羰基、芳基羰基氧基和芳氧基羰基氧基。

[0095] 其它优选的碳基和烃基是  $C_1-C_{40}$  烷基、 $C_2-C_{40}$  链烯基、 $C_2-C_{40}$  炔基、 $C_3-C_{40}$  烯丙基、 $C_4-C_{40}$  烷基二烯基、 $C_4-C_{40}$  多烯基、 $C_6-C_{40}$  芳基、 $C_6-C_{40}$  烷基芳基、 $C_6-C_{40}$  芳基烷基、 $C_6-C_{40}$  烷基芳氧基、 $C_6-C_{40}$  芳基烷氧基、 $C_2-C_{40}$  杂芳基、 $C_4-C_{40}$  环烷基、 $C_4-C_{40}$  环烯基等。特别优选的是  $C_1-C_{22}$  烷基、 $C_2-C_{22}$  链烯基、 $C_2-C_{22}$  炔基、 $C_3-C_{22}$  烯丙基、 $C_4-C_{22}$  烷基二烯基、 $C_6-C_{12}$  芳基、 $C_6-C_{20}$  芳基烷基和  $C_2-C_{20}$  杂芳基。

[0096] 其他优选的碳基和烃基是具有 1 ~ 40、优选 1 ~ 25 个碳原子的直链、支化或环状烷基，其是未取代的或者被 F、Cl、Br、I 或 CN 单-或多取代的，且其中一个或多个不相邻的  $CH_2$  基团可以各自彼此独立地被  $-C(R^x) = C(R^x)-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-N(R^x)-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$  以使得 O 和 / 或 S 原子不彼此直接键接的方式代替。

[0097]  $R^x$  优选地表示 H，卤素，具有 1 ~ 25 个碳原子的直链、支化或环状烷基链，另外其中一个或多个不相邻的碳原子可以被  $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-O-CO-O-$  代替且其中一个或多个 H 原子可以被氟代替，具有 6 ~ 40 个碳原子的任选取代的芳基或芳氧基，或者具有 5 ~ 40 个碳原子的任选取代的杂芳基或杂芳氧基。

[0098] 优选的烷基是，例如，甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、2-甲基丁基、正戊基、仲戊基、环戊基、正己基、环己基、2-乙基己基、正庚基、环庚基、正辛基、环辛基、正壬基、正癸基、正十一烷基、正十二烷基、十二烷基、三氟甲基、全氟正丁基、2,2,2-三氟乙基、全氟辛基、全氟己基等。

[0099] 优选的链烯基是，例如，乙烯基、丙烯基、丁烯基、戊烯基、环戊烯基、己烯基、环己烯基、庚烯基、环庚烯基、辛烯基、环辛烯基等。

[0100] 优选的炔基是，例如，乙炔基、丙炔基、丁炔基、戊炔基、己炔基、辛炔基等。

[0101] 优选的烷氧基是，例如，甲氧基、乙氧基、2-甲氧基乙氧基、正丙氧基、异丙氧基、正丁氧基、异丁氧基、仲丁氧基、叔丁氧基、2-甲基丁氧基、正戊氧基、正己氧基、正庚氧基、正辛氧基、正壬氧基、正癸氧基、正十一烷氧基、正十二烷氧基等。

[0102] 优选的氨基是，例如，二甲基氨基、甲基氨基、甲基苯基氨基、苯基氨基等。

[0103] 芳基和杂芳基可以是单环或多环的，即它们可以具有一个环（诸如苯基）或者两个或更多个环，其也可以是稠合的（诸如萘基）或者共价键接的（诸如联苯基），或者含有稠合和键接的环的组合。杂芳基含有一个或多个杂原子，优选地选自 O、N、S 和 Se。

[0104] 特别优选具有 6 ~ 25 个碳原子的单-、双-或三环芳基，以及具有 2 ~ 25 个碳原子的单-、双-或三环杂芳基，其任选地含有稠合环且是任选取代的。另外优选 5-、6- 或 7- 元的芳基和杂芳基，另外其中一个或多个 CH 基团可以被 N、S 或 O 以使得 O 原子和 / 或 S 原子并非彼此直接键接的方式代替。

[0105] 优选的芳基是例如苯基、联苯基、三联苯基、[1,1':3',1''] 三联苯-2'-基、萘基、蒽基、联萘基、菲基、芘、二氢芘、**蒽** (chrysene)、二萘嵌苯、并四苯、并五苯、苯并芘、茚、茚并茚、螺联茚等。

[0106] 优选的杂芳基是，例如 5-元环，诸如吡咯、吡唑、咪唑、1,2,3-三唑、1,2,4-三唑、四唑、呋喃、噻吩、硒吩、噁唑、异噁唑、1,2-噻唑、1,3-噻唑、1,2,3-噁二唑、1,2,4-噁二唑、1,2,5-噁二唑、1,3,4-噁二唑、1,2,3-噻二唑、1,2,4-噻二唑、1,2,5-噻二唑、1,3,4-噻二唑、6-元环，诸如吡啶、哒嗪、嘧啶、吡嗪、1,3,5-三嗪、1,2,4-三嗪、1,2,3-三嗪、1,2,4,5-四嗪、1,2,3,4-四嗪、1,2,3,5-四嗪，或者稠合基团如吲哚、异吲哚、吲嗪 (indolizine)、

吡啶、苯并咪唑、苯并三唑、嘌呤、萘并咪唑、菲并咪唑、吡啶并咪唑、吡嗪并咪唑、喹啉咪唑、苯并噁唑、萘并噁唑、葱并噁唑、菲并噁唑、异噁唑、苯并噻唑、苯并呋喃、异苯并呋喃、二苯并呋喃、喹啉、异喹啉、蝶啶、苯并-5,6-喹啉、苯并-6,7-喹啉、苯并-7,8-喹啉、苯并异喹啉、吡啶、苯并噻嗪、苯并噁嗪、苯并哒嗪、苯并嘧啶、喹啉、吩嗪、萘啶、氮杂呋唑、苯并呋喃、菲啶、菲咯啉、噻吩并 (thieno) [2,3b] 噻吩、噻吩并 [3,2b] 噻吩、二噻吩并噻吩、异苯并噻吩、二苯并噻吩、苯并噻二唑噻吩, 或者这些基团的组合。这些杂芳基也可以被烷基、烷氧基、硫代烷基、氟、氟代烷基或者其它芳基或杂芳基取代。

[0107] (非芳族) 脂环族和杂环基团既包括饱和环 (即仅含单键的那些), 又包含部分不饱和的环 (即也可以含有多重键的那些)。杂环含有一个或多个杂原子, 优选地选自 Si、O、N、S 和 Se。

[0108] (非芳族) 脂环族和杂环基团可以是单环的, 即仅含一个环 (诸如环己烷), 或者多环的, 即含有多个环 (诸如十氢萘或双环辛烷)。特别优选饱和基团。另外优选具有 3~25 个碳原子的单-、双-或三环基团, 其任选地含有稠合环且是任选被取代的。还优选 5-、6-、7-或 8-元碳环基团, 其中另外地一个或多个碳原子也可以被 Si 代替和 / 或一个或多个 CH 基团可以被 N 代替和 / 或一个或多个不相邻的 CH<sub>2</sub> 基团可以被 -O- 和 / 或 -S- 代替。

[0109] 优选的脂族环和杂环基团是, 例如, 5 元基团, 诸如环戊烷、四氢呋喃、四氢噻吩、吡咯烷, 6 元基团, 诸如环己烷、硅杂环己烷 (silinane)、环己烯、四氢吡喃、四氢噻喃、1,3-二噁烷、1,3-二噻烷、哌啶, 7 元基团, 诸如环庚烷, 和稠合基团, 诸如四氢萘、十氢萘、茚满、双环 [1.1.1] 戊烷-1,3-二基、双环 [2.2.2] 辛烷-1,4-二基、螺 [3.3] 庚烷-2,6-二基、八氢-4,7-桥亚甲基茚满-2,5-二基。

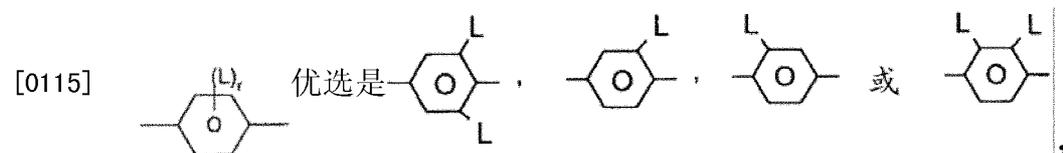
[0110] 芳基、杂芳基、碳基和烃基任选地具有一个或多个取代基, 取代基优选地选自甲硅烷基、磺基、磺酰基、甲酰基、胺、亚胺、腈、巯基、硝基、卤素、C<sub>1-12</sub> 烷基、C<sub>6-12</sub> 芳基、C<sub>1-12</sub> 烷氧基、羟基、或者这些基团的组合。

[0111] 优选的取代基是, 例如, 溶解促进性基团, 诸如烷基或烷氧基; 吸电子基团, 诸如氟、硝基或腈, 或者用于提高聚合物玻璃化转变温度 (T<sub>g</sub>) 的取代基, 特别是大体积基团, 诸如叔丁基或任选取代的芳基。

[0112] 优选的取代基, 下文中也称作“L”, 是例如 F、Cl、Br、I、-CN、-NO<sub>2</sub>、-NCO、-NCS、-OCN、-SCN、-C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>、-C(=O)Y<sup>1</sup>、-C(=O)R<sup>x</sup>、-N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, 其中 R<sup>x</sup> 具有上述含义, 且 Y<sup>1</sup> 表示卤素, 具有 6~40、优选 6~20 个碳原子的任选取代的甲硅烷基或芳基, 以及具有 1~25 个碳原子的直链或支化的烷基、烷氧基、烷基羰基、烷氧基羰基、烷基羰基氧基或烷氧基羰基氧基, 其中一个或多个 H 原子可以任选地被 F 或 Cl 代替。

[0113] “取代的甲硅烷基或芳基” 优选地表示被卤素、-CN、R<sup>0</sup>、-OR<sup>0</sup>、-CO-R<sup>0</sup>、-CO-O-R<sup>0</sup>、-O-CO-R<sup>0</sup> 或 -O-CO-O-R<sup>0</sup> 取代, 其中 R<sup>0</sup> 具有上述含义。

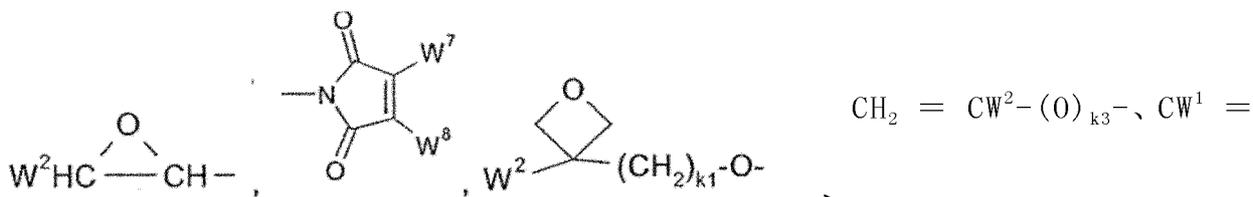
[0114] 特别优选的取代基 L 是例如 F、Cl、CN、NO<sub>2</sub>、CH<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、OCH<sub>3</sub>、OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、COCH<sub>3</sub>、COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、COOCH<sub>3</sub>、COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>、CF<sub>3</sub>、OCF<sub>3</sub>、OCHF<sub>2</sub>、OC<sub>2</sub>F<sub>5</sub>, 还有苯基。



[0116] 其中 L 具有上面给出的含义之一。

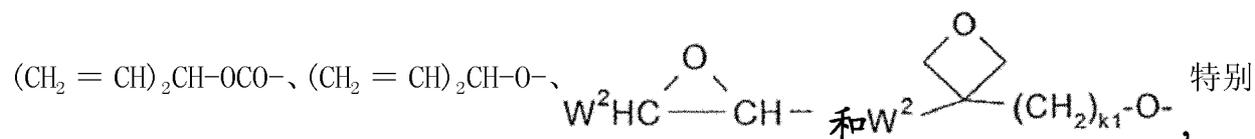
[0117] 可聚合基团 P 是这样的基团,其适于聚合反应,例如自由基或离子链式聚合反应、加聚或缩聚,或者适于聚合物相似转变 (polymer-analogous) 反应,例如加成或缩合到聚合物主链上。特别优选的是适于链式聚合的基团,特别是含有 C=C 双键或者 -C≡C- 三键的那些,以及适于开环聚合的基团,诸如氧杂环丁烷 (oxetane) 或环氧基团。

[0118] 优选的基团 P 选自  $\text{CH}_2 = \text{CW}^1\text{-COO-}$ 、 $\text{CH}_2 = \text{CW}^1\text{-CO-}$ 、



$\text{CH-CO-(O)}_{k_3}\text{-}$ 、 $\text{CW}^1 = \text{CH-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_2 = \text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_3\text{-CH} = \text{CH-O-}$ 、 $(\text{CH}_2 = \text{CH})_2\text{CH-OCO-}$ 、 $(\text{CH}_2 = \text{CH-CH}_2)_2\text{CH-OCO-}$ 、 $(\text{CH}_2 = \text{CH})_2\text{CH-O-}$ 、 $(\text{CH}_2 = \text{CH-CH}_2)_2\text{N-}$ 、 $(\text{CH}_2 = \text{CH-CH}_2)_2\text{N-CO-}$ 、 $\text{HO-CW}^2\text{W}^3\text{-}$ 、 $\text{HS-CW}^2\text{W}^3\text{-}$ 、 $\text{HW}^2\text{N-}$ 、 $\text{HO-CW}^2\text{W}^3\text{-NH-}$ 、 $\text{CH}_2 = \text{CW}^1\text{-CO-NH-}$ 、 $\text{CH}_2 = \text{CH-(COO)}_{k_1}\text{-Phe-(O)}_{k_2}\text{-}$ 、 $\text{CH}_2 = \text{CH-(CO)}_{k_1}\text{-Phe-(O)}_{k_2}\text{-}$ 、 $\text{Phe-CH} = \text{CH-}$ 、 $\text{HOOC-}$ 、 $\text{OCN-}$  和  $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si-}$ , 其中  $\text{W}^1$  表示 H、F、Cl、CN、 $\text{CF}_3$ 、苯基或具有 1 至 5 个碳原子的烷基,特别是 H、F、Cl 或  $\text{CH}_3$ ,  $\text{W}^2$  和  $\text{W}^3$  分别彼此独立地表示 H 或具有 1 至 5 个碳原子的烷基,特别是 H、甲基、乙基或正丙基,  $\text{W}^4$ 、 $\text{W}^5$  和  $\text{W}^6$  分别彼此独立地表示 Cl、具有 1 至 5 个碳原子的氧杂烷基或氧杂羰基烷基,  $\text{W}^7$  和  $\text{W}^8$  分别彼此独立地表示 H、Cl 或具有 1 至 5 个碳原子的烷基, Phe 表示 1,4-亚苯基,其任选地被如上定义的一个或更多个基团 L 取代,且  $k_1$ 、 $k_2$  和  $k_3$  分别彼此独立地表示 0 或 1,  $k_3$  优选表示 1。

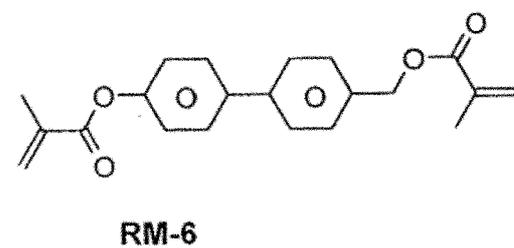
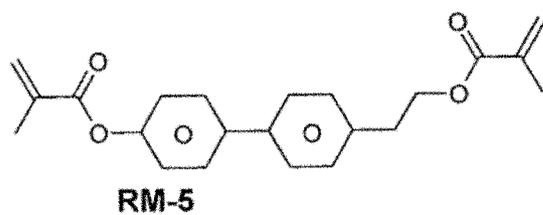
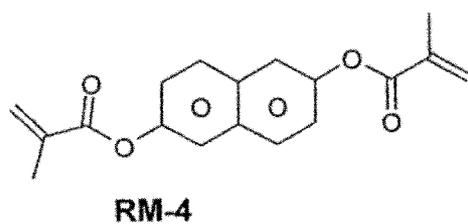
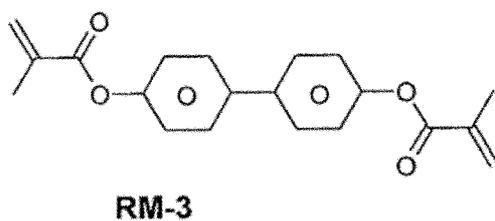
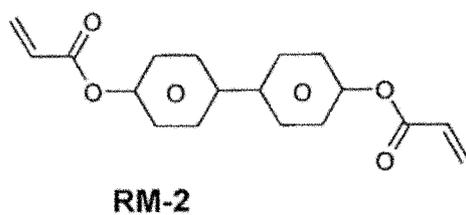
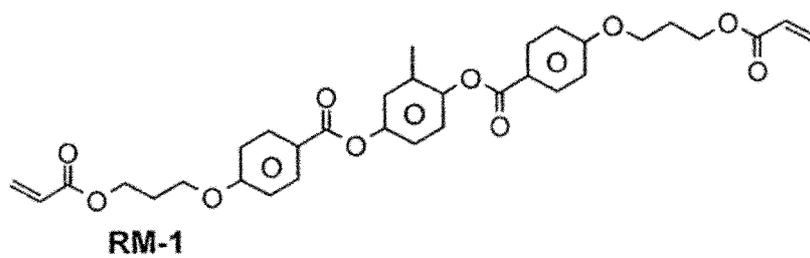
[0119] 特别优选的基团 P 是  $\text{CH}_2 = \text{CH-COO-}$ 、 $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{-COO-}$ 、 $\text{CH}_2 = \text{CH-}$ 、 $\text{CH}_2 = \text{CH-O-}$ 、



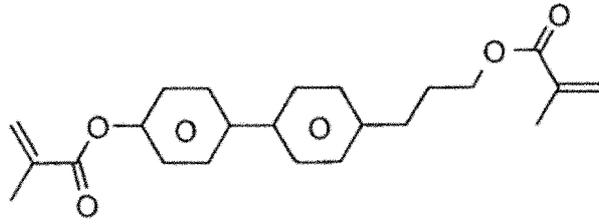
是乙烯基氧、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、氟代丙烯酸酯、氯代丙烯酸酯、氧杂环丁烷和环氧化物。

[0120] 特别优选的可聚合化合物如下所示:

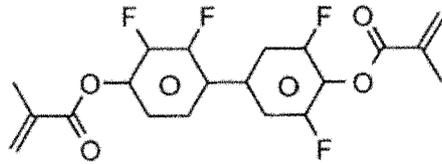
[0121]



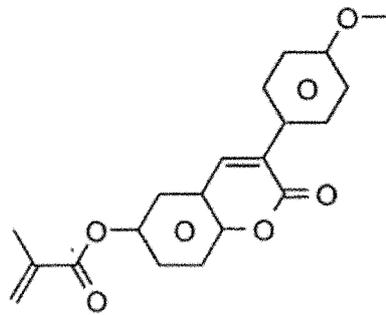
[0122]



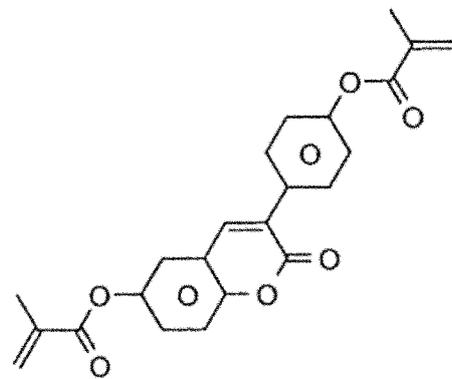
RM-7



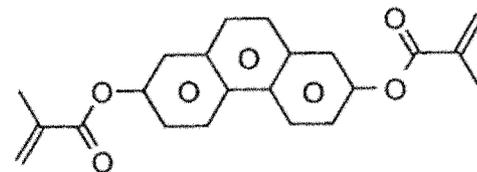
RM-8



RM-9

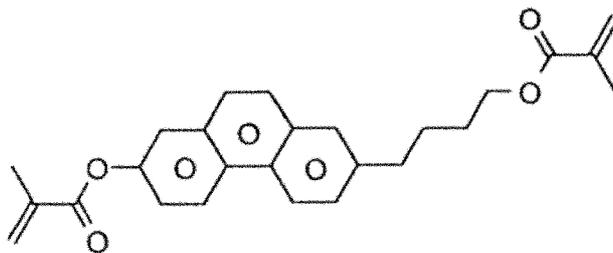


RM-10



RM-11

[0123]



RM-12

[0124] 最优选的是包含式 RM-2、RM-3、RM-4 或 RM-11 的可聚合化合物的液晶混合物。

[0125] 可聚合化合物以类似于本领域技术人员公知的和描述于有机化学标准著作中的方法来制备,例如在 Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie[有机化学方法], Thieme-Verlag, Stuttgart 中的方法。可以类似于 US 5723066 中所述的方法来进行式 I 的可聚合丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯的合成。另外,实施例中给出了特别优选的方法。

[0126] 在最简单的情况下,该合成通过酯化或醚化通式  $\text{HO-A}^1\text{-Z}^1\text{-(A}^2\text{-Z}^2\text{)}_{m1}\text{-A}^3\text{-OH}$  的可商购获得的二醇(其中  $\text{A}^{1-3}$ ,  $\text{Z}^{1,2}$  和  $m1$  具有上述含义),例如 1-(3-羟苯基)苯基-3-醇,使用包含基团 P 的相应的酸、酸衍生物或卤代化合物如(甲基)丙烯酰氯或(甲基)丙烯酸在脱水试剂如 DCC(二环己基碳二亚胺)的存在下而进行。

[0127] 在施加电压情况下,在液晶显示器的基板之间于液晶介质中通过原位聚合使可聚合化合物聚合或交联(如果化合物含有两个或更多个可聚合基团)。适宜且优选的聚合方法是,例如,热或光聚合,优选光聚合,特别是 UV 光聚合。如果必要的话,在此也可以添加一种或多种引发剂。适宜的聚合条件以及适宜的引发剂种类和用量是本领域技术人员已知的且在文献中有记载。适于自由基聚合的是,例如,可商购获得的光引发剂 Irgacure651<sup>®</sup>、Irgacure 184<sup>®</sup>、Irgacure 907<sup>®</sup>、Irgacure 369<sup>®</sup> 或 Darocure 1173<sup>®</sup> (Ciba Holding)。

[0128] 如果使用引发剂,则其在整个液晶混合物中的比例优选为 0.001 ~ 5 重量%,特别优选 0.001 ~ 1 重量%。但是,聚合也可以在不添加引发剂的条件下进行。在另一优选实施方式中,液晶介质不含聚合引发剂。

[0129] 可聚合组分(A)和/或液晶介质(=组分(B))也可以包含一种或多种稳定剂,以防止不期望的 RM 自发聚合,例如在储存或运输期间。稳定剂的适宜类型和用量是本领域技术人员公知的且在文献中有描述。特别适宜的是,例如,可商购获得的 Irganox<sup>®</sup> 系列 (Ciba Holding) 稳定剂,例如 Irganox<sup>®</sup> 1076。如果使用稳定剂,则它们的比例(基于 RM 或可聚合组分(A)的总量计)优选为 10 ~ 5000ppm,特别优选为 50 ~ 500ppm。

[0130] 依据本发明的可聚合化合物特别适合于无需引发剂的聚合,这带来了显著的优点,诸如更低的材料成本且特别是更少的液晶介质被可能残留量的引发剂或其分解产物所污染。

[0131] 根据本发明的液晶介质优选包含 (B) < 5wt%、特别优选 < 2wt%、非常特别优选 < 1wt% 以及最优选 < 0.5wt% 的可聚合化合物,基于液晶组分(B)计。

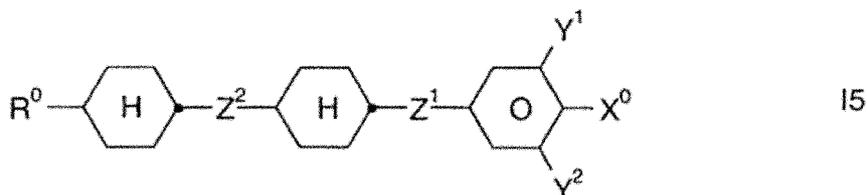
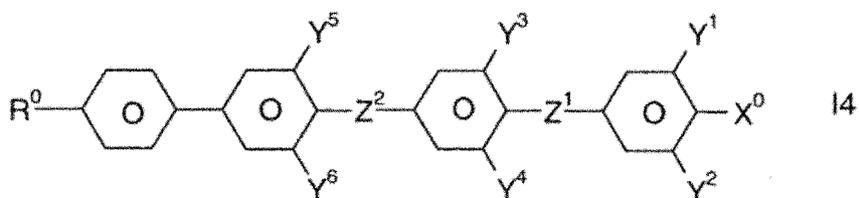
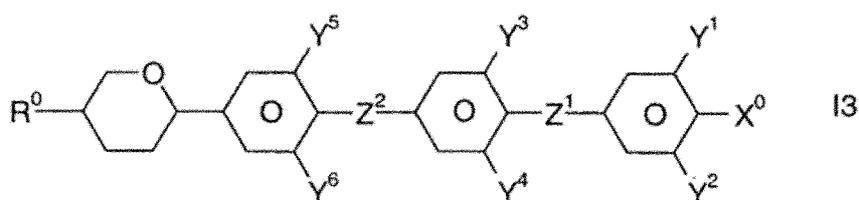
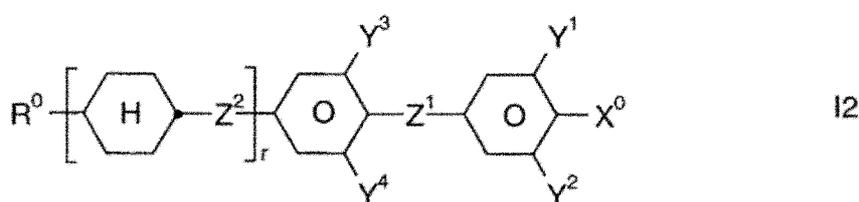
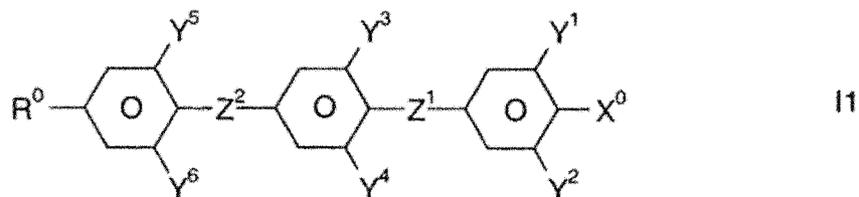
[0132] 液晶组分(B)包含至少一种式 I 的化合物。该化合物是已知的,例如从 GB 2229438B 中已知。

[0133] 这些化合物能用作其中液晶介质主要由其组成的基础材料,或者,可将它们按顺序加入到来自其它类别化合物的液晶基础材料中,以例如改进这类介电材料的介电和/或光学各向异性,和/或以优化其阈值电压和/或其粘度和/或其低温行为。

[0134] 式 I 的化合物降低特别是根据本发明的液晶混合物的阈值电压和响应时间。特别优选的式 I 的化合物是其中基团  $Y^1$  和  $Y^2$  至少一个是 F 的那些。

[0135] 式 I 的化合物优选选自下子式:

[0136]



[0137] 其中  $X^0$ 、 $Y^1$  和  $Y^2$ 、 $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $R^0$  和  $r$  为如式 I 中所定义的。 $R^0$  优选是正烷基、正烷氧基、正-氧杂烷基、正-氟代烷基、正-氟代烷氧基或正链烯基,每个具有最多 6 个碳原子。

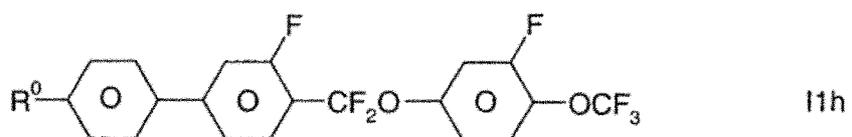
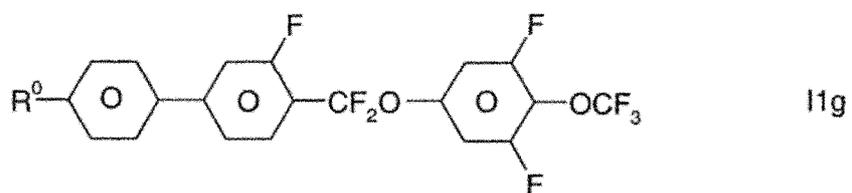
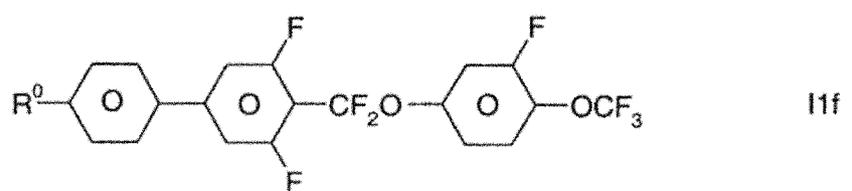
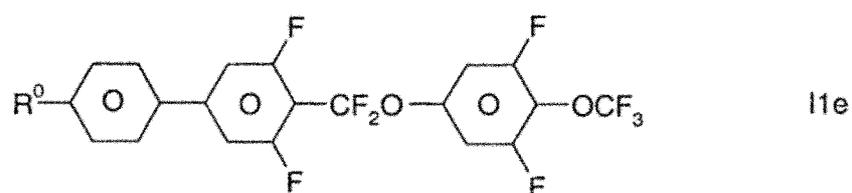
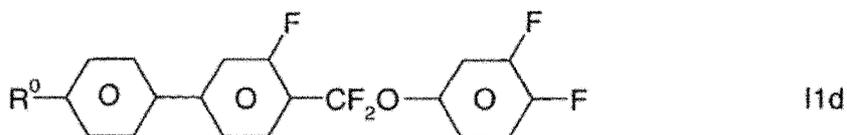
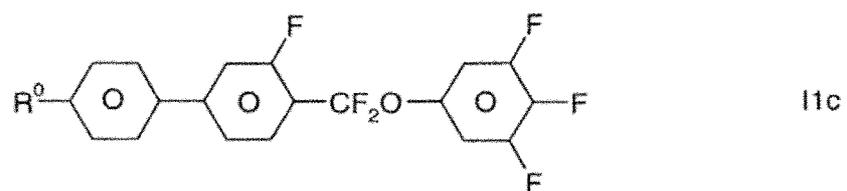
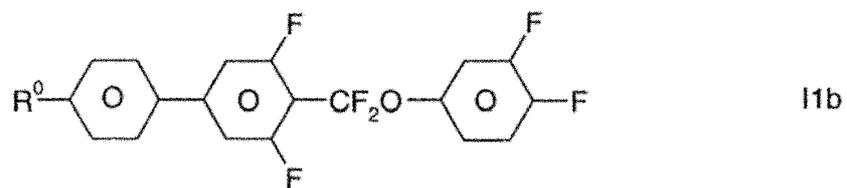
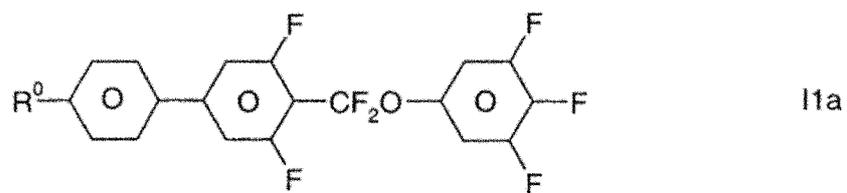
[0138] 特别优选式 I1 的化合物:

[0139] 特别优选其中  $Z^1$  是  $-\text{CF}_2\text{O}-$  或  $-\text{OCF}_2-$ ,特别优选  $-\text{CF}_2\text{O}-$  的式 I1 到 I5 的化合物。

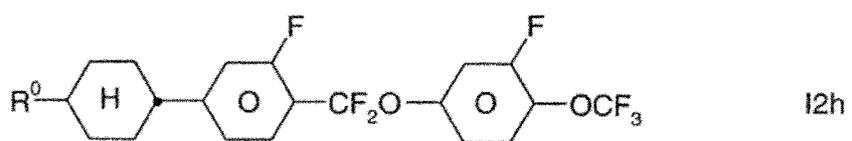
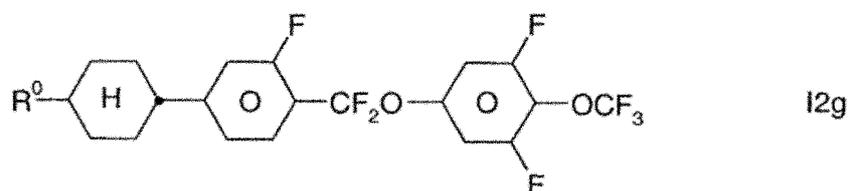
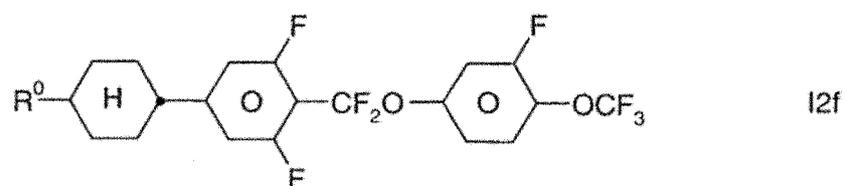
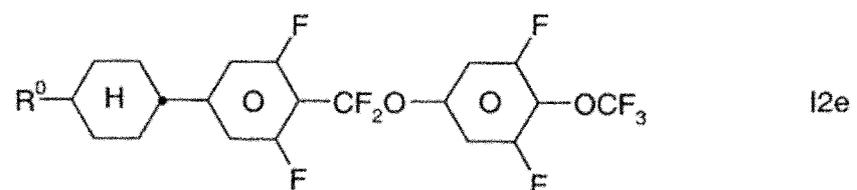
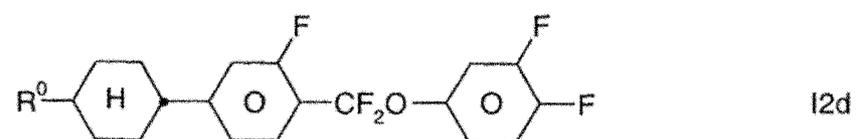
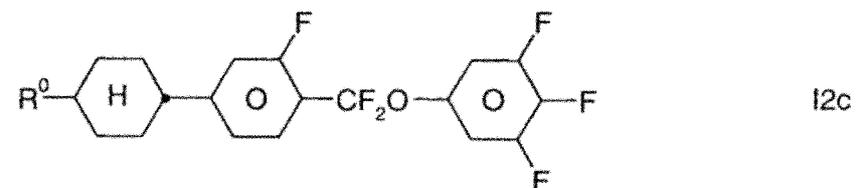
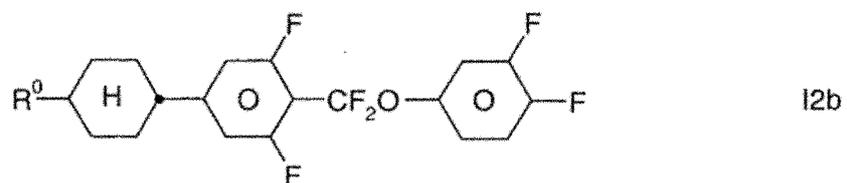
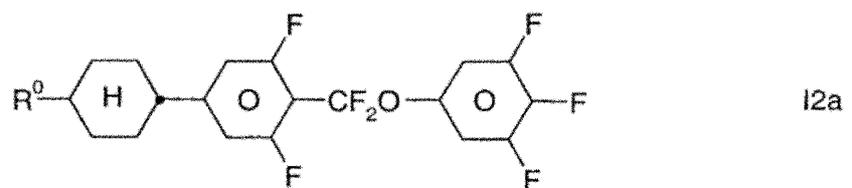
[0140] 此外优选其中  $Z^2$  是单键的式 I1 到 I5 的化合物。

[0141] 特别优选以下化合物:

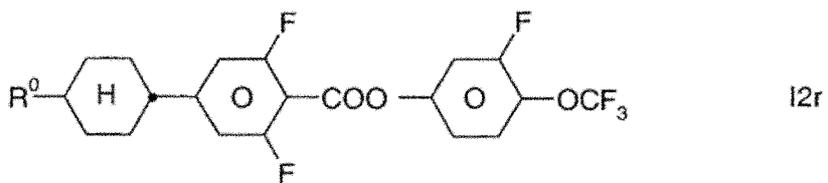
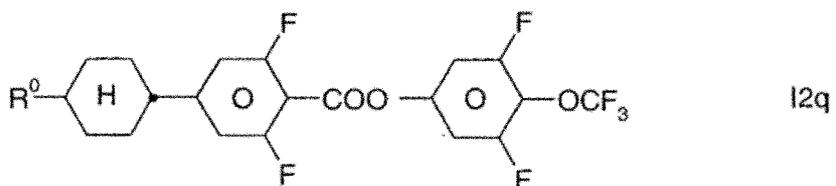
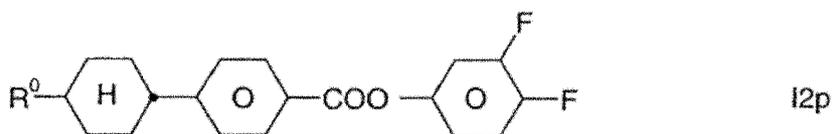
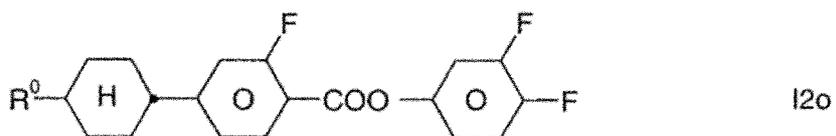
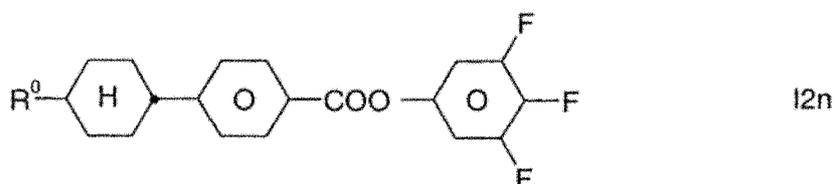
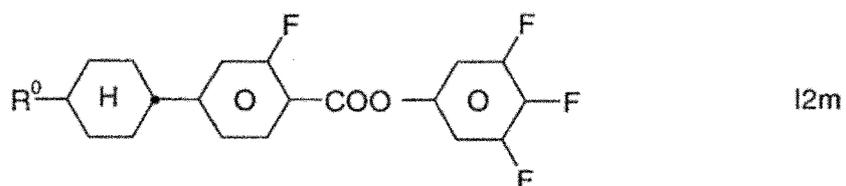
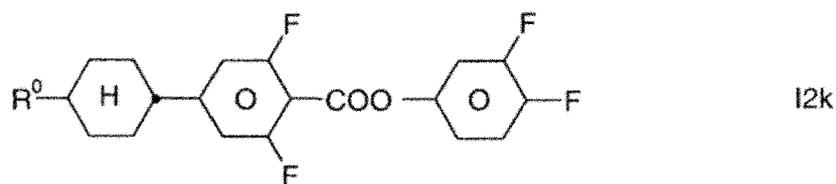
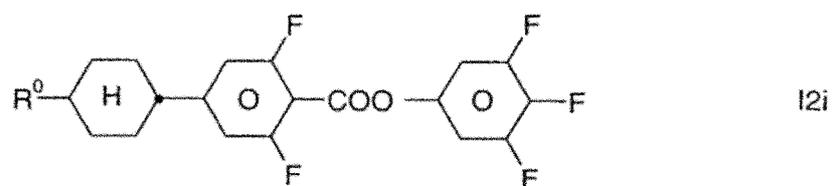
[0142]



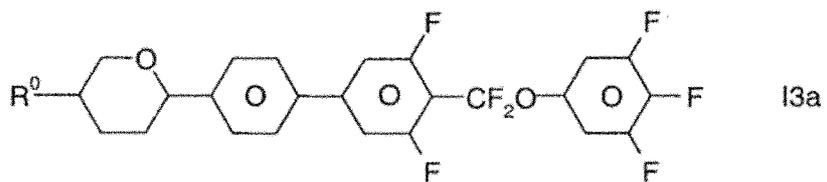
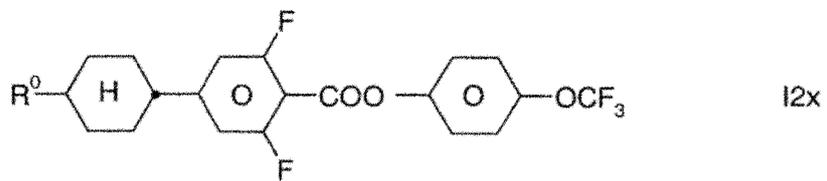
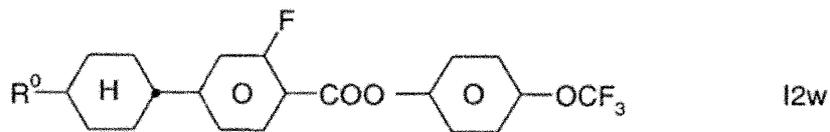
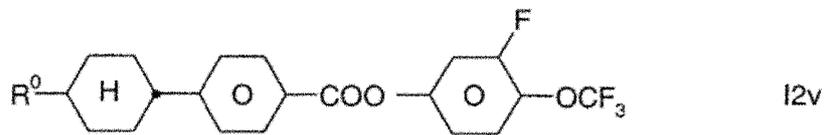
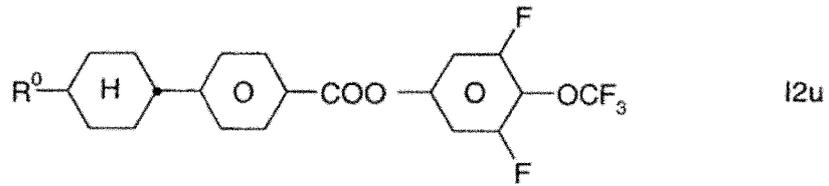
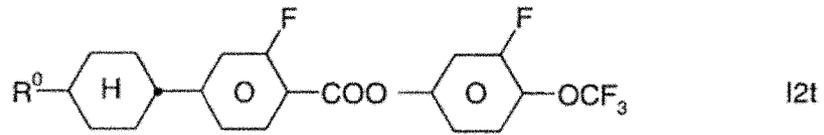
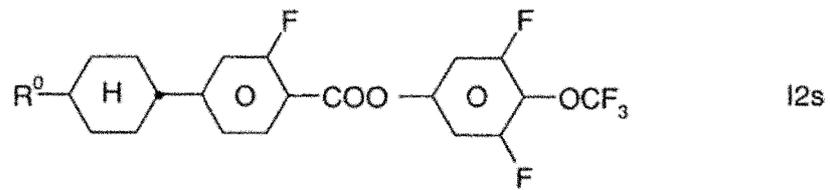
[0143]



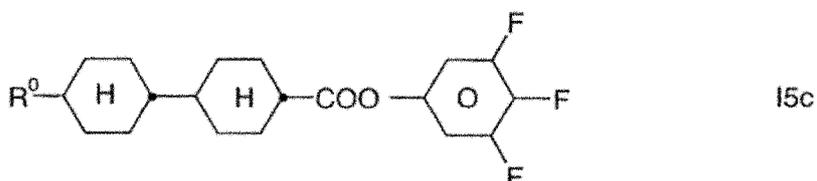
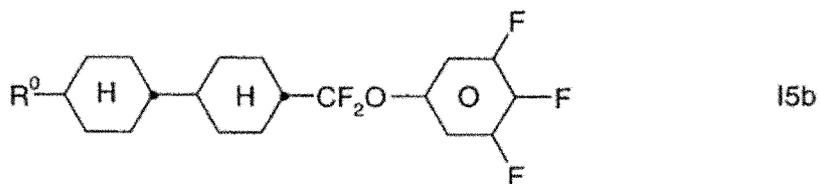
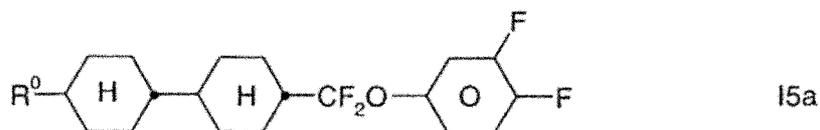
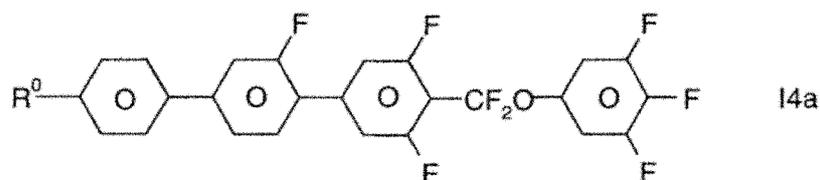
[0144]



[0145]



[0146]



[0147] 其中  $R^0$  如上定义。特别优选式 I1a、I2n、I2w、I3a、I4a、I5a、I5b 和 I5c 的化合物，特别优选式 I1a 的化合物。

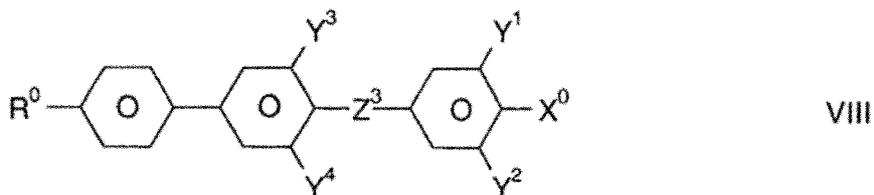
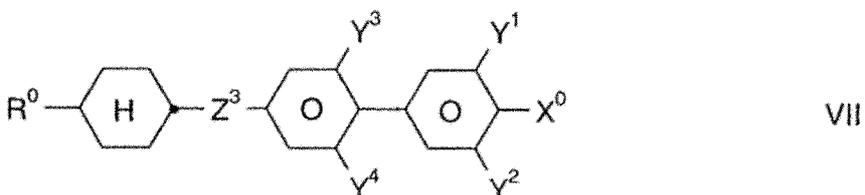
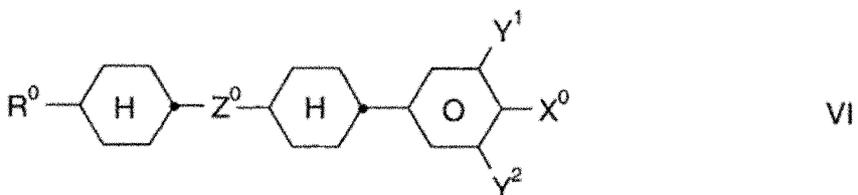
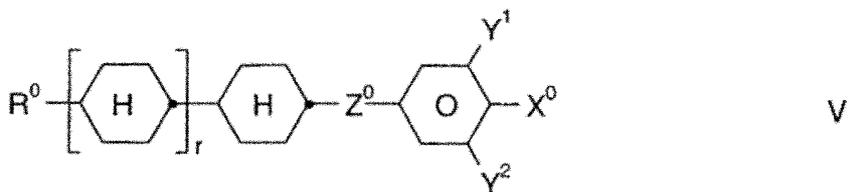
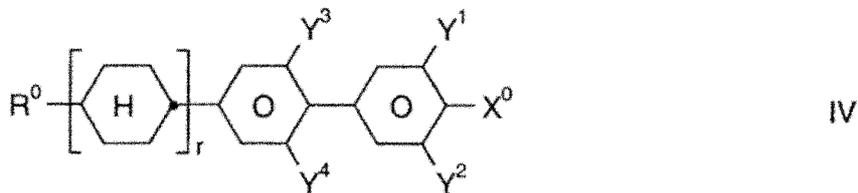
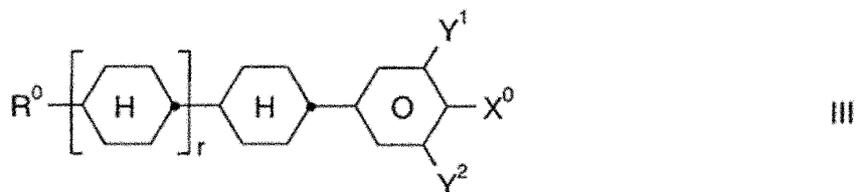
[0148] 式 I 的化合物可通过本身已知的方法制备，如描述在文献中的（例如在标准读物，如 Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [有机化学方法]，Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart 中），确切地说在已知的且适于所述反应的反应条件下。在此还可以使用在本文中未详细提及而本身已知的变化形式。

[0149] 在纯状态下，式 I 的化合物是无色的并且在有利地位于用于电光学应用的温度范围内形成液晶介晶相。它们是化学上、热学上和对光稳定的。

[0150] 液晶组分 (B) 的优选具体实施方案在下面给出：

[0151] - 该介质另外包含一种或多种选自通式 III 到 VIII 的化合物：

[0152]



[0153] 其中  $r$ 、 $X^0$  和  $R^0$  如式 I 中定义, 以及

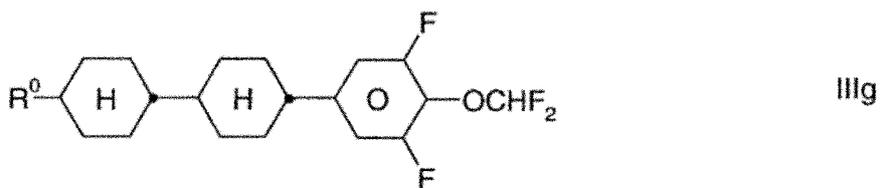
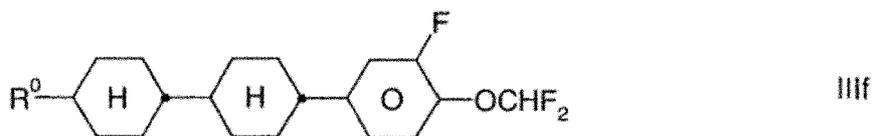
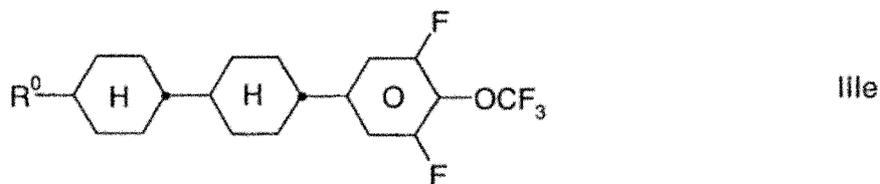
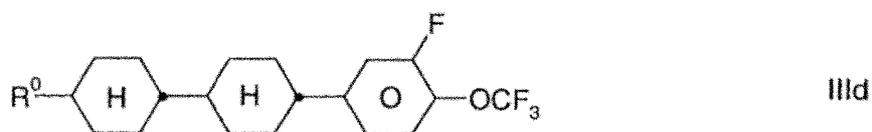
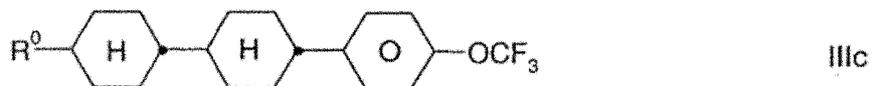
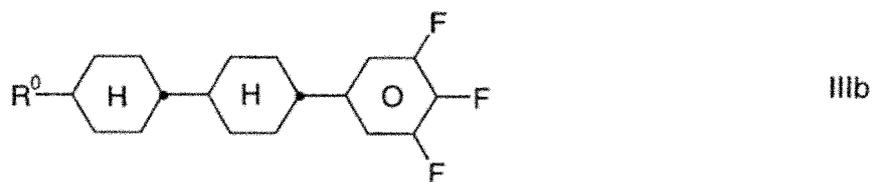
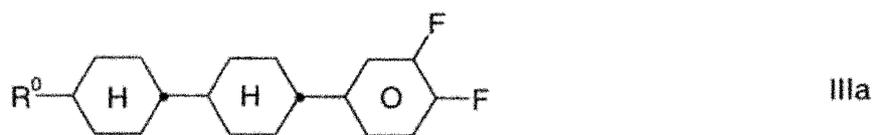
[0154]  $Z^0$  是  $-C_2F_4-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$  或  $-CH_2O-$ , 和

[0155]  $Z^3$  是  $-C_2F_4-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CF-$ 、 $-CF=CH-$ 、 $-C_2H_4-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-OCH_2-$  或  $-CH_2O-$ 。

[0156]  $Y^1$ - $Y^4$  各自独立地是 H 或 F。

[0157] - 式 III 的化合物优选选自下式:

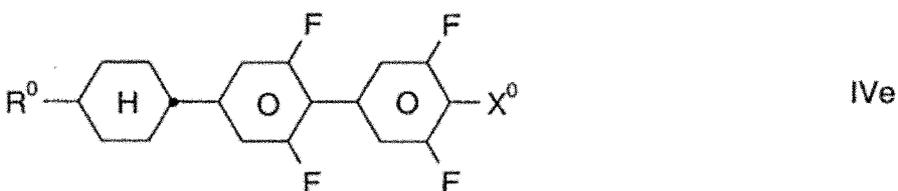
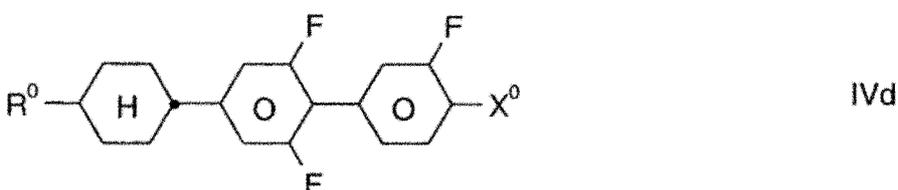
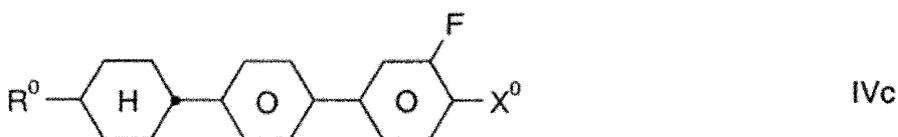
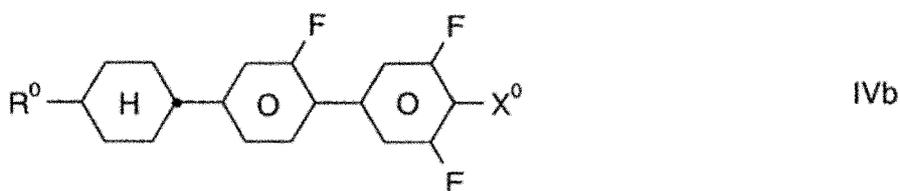
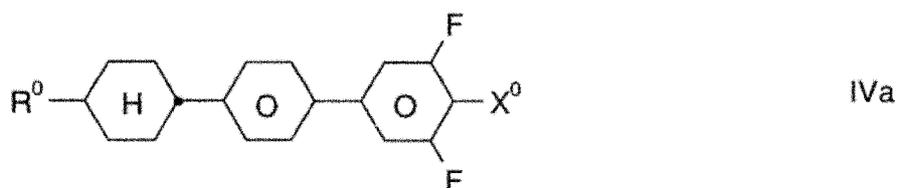
[0158]



[0159] 其中  $R^0$  如式 I 中定义, 并优选是甲基、乙基、正-丙基、正丁基或正戊基或  $\text{CH}_2 = \text{CH}$ 。

[0160] - 式 IV 的化合物优选选自下式:

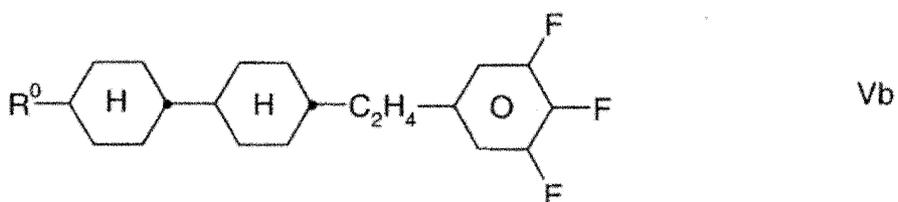
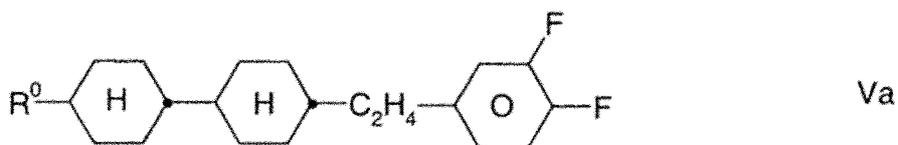
[0161]



[0162] 其中  $R^0$  如式 I 中定义。  $X^0$  优选是 F 或  $OCF_3$ 。

[0163] - 式 V 的化合物优选选自下式：

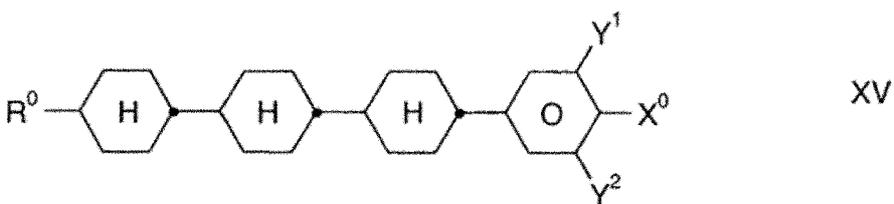
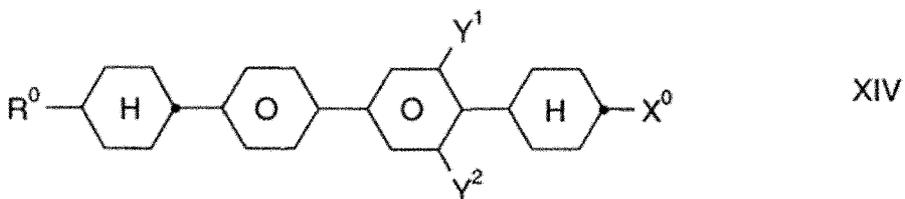
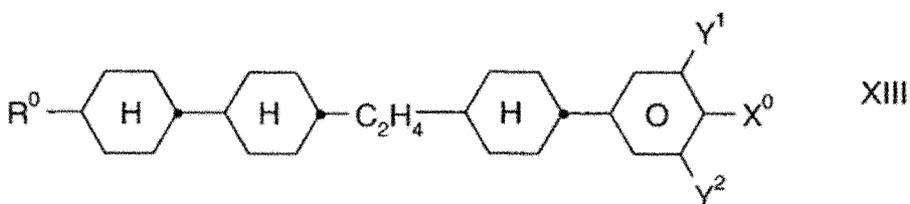
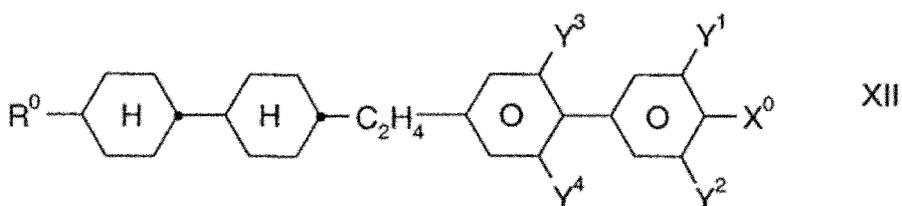
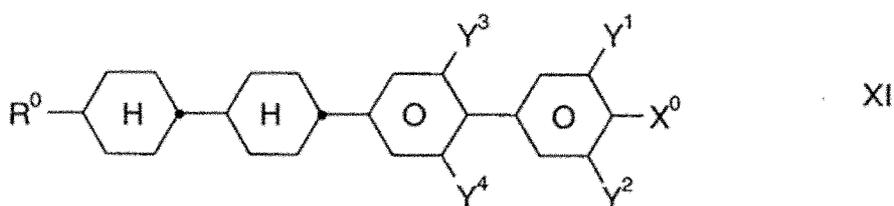
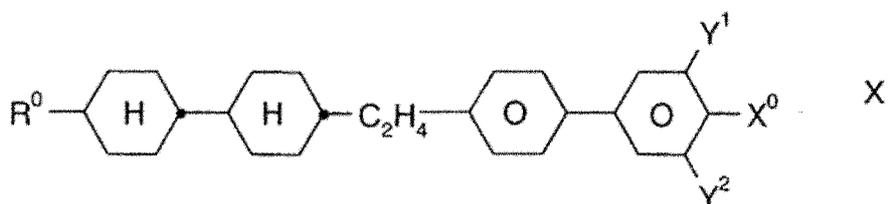
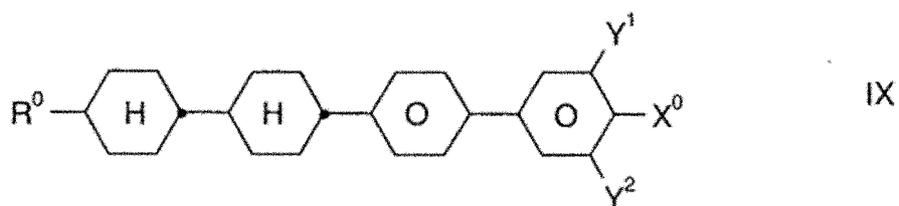
[0164]



[0165] 其中  $R^0$  如式 I 中定义以及优选是甲基、乙基、正-丙基、正丁基或正戊基。

[0166] - 该介质另外包含一种或多种选自通式 IX 到 XV 的化合物，

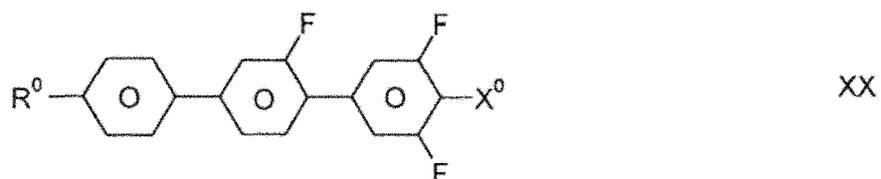
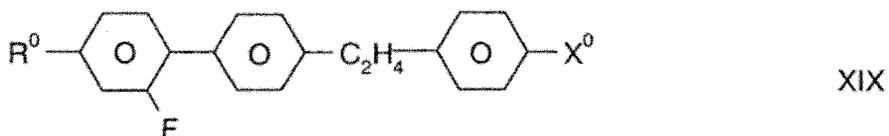
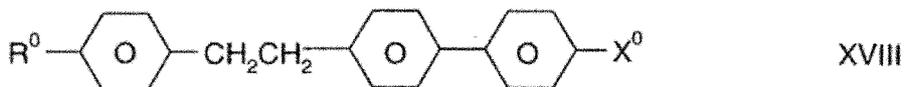
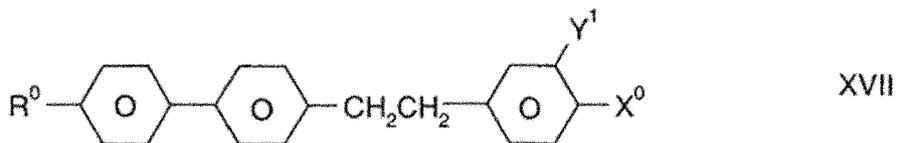
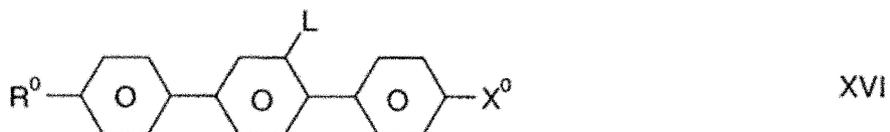
[0167]



[0168] 其中  $R^0$ 、 $X^0$  和  $Y^1$ - $Y^4$  如式 I 中定义。 $X^0$  优选是 F、Cl、 $CF_3$ 、 $OCF_3$  或  $OCHF_2$ 。 $R^0$  优选是烷基、烷氧基、氧杂烷基、氟代烷基、氟代烷氧基或链烯基，各自具有最高 6 个碳原子。

[0169] - 该介质另外包含一种或多种选自通式 XVI 到 XX 的化合物：

[0170]

[0171] 其中  $R^0$  和  $X^0$  如式 I 中定义。L 是 H 或 F。

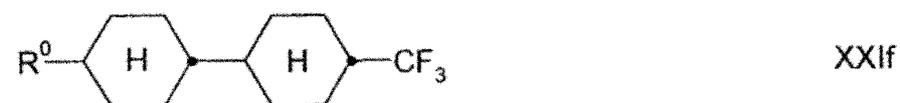
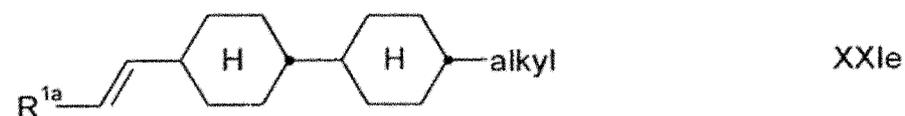
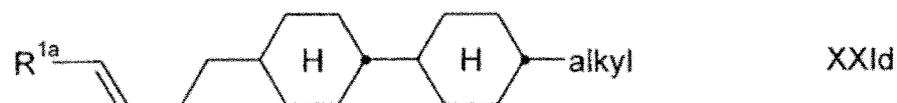
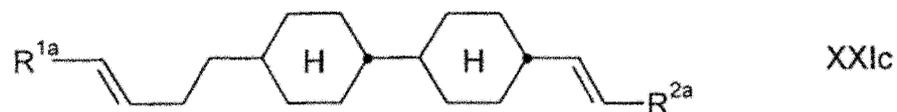
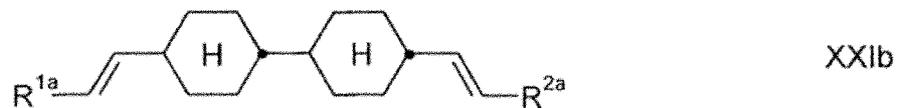
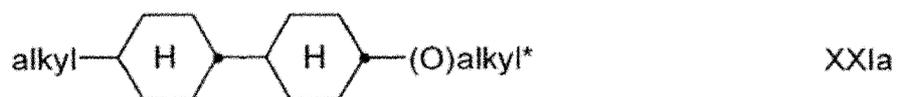
[0172] - 该介质另外包含一种或多种式 XXI 的二环化合物：

[0173]

[0174] 其中  $R^5$  和  $R^6$  各自彼此独立地如式 I 中对于  $R^0$  的定义。

[0175] - 式 XXI 的化合物优选选自下式：

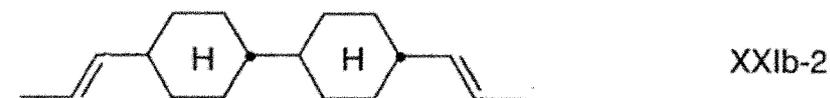
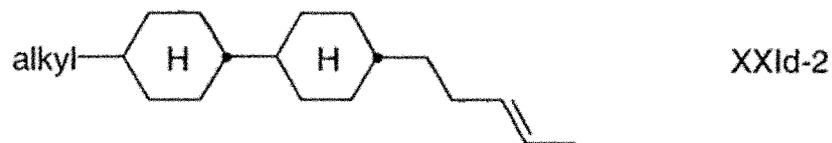
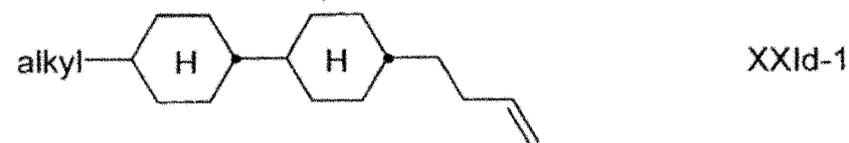
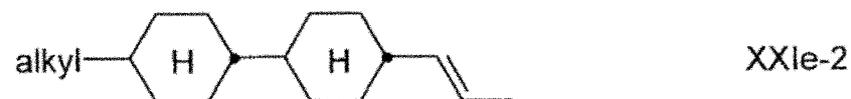
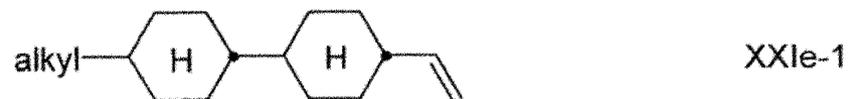
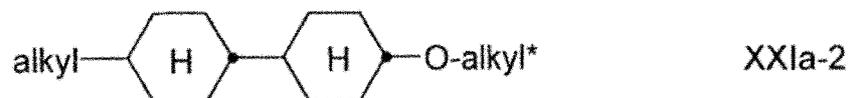
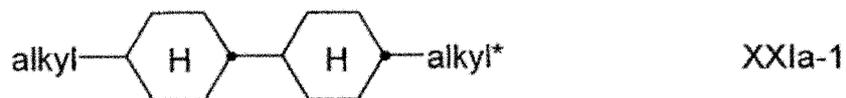
[0176]



[0177] 其中  $R^0$  如式 I1 中定义, 以及  $R^{1a}$  和  $R^{2a}$  各自彼此独立地是 H、 $CH_3$ 、 $C_2H_5$  或正  $-C_3H_7$ 。“alkyl”和“alkyl\*”各自独立地是具有 1-6 个碳原子的直链烷基。特别优选的是式 XXIa、XXIb、XXIId 和 XXIe 的化合物。

[0178] 特别优选的式 XXIId 和 XXIe 的化合物在下面给出：

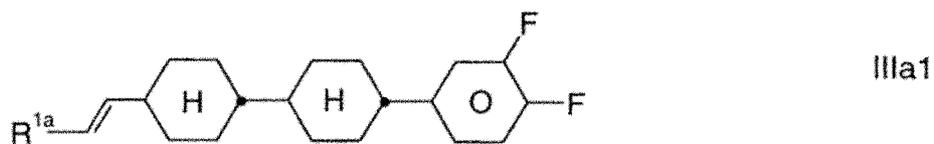
[0179]



[0180] 其中“alkyl”和“alkyl\*”具有如上所述的含义。

[0181] - 该介质另外包含一种或多种式 IIIa 的链烯基化合物，其中 R<sup>0</sup> 是具有从 2 到 7 个碳原子的链烯基，优选选自式 IIIa1

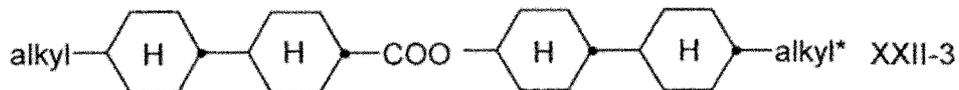
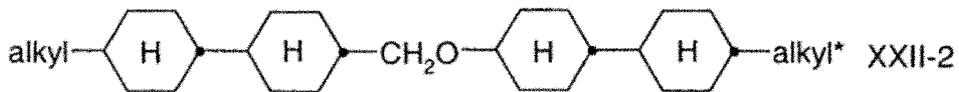
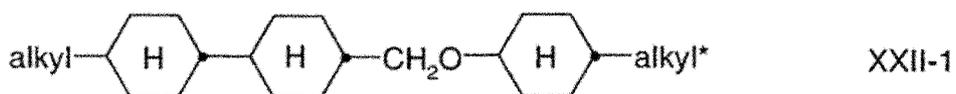
[0182]



[0183] 其中 R<sup>1a</sup> 是 H、CH<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> 或正-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>。

[0184] - 该介质另外包含一种或多种，优选一种、两种或三种选自下式的化合物：

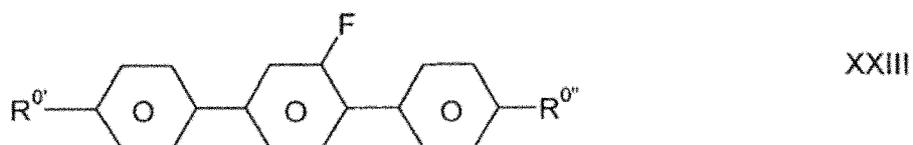
[0185]



[0186] 其中“alkyl”和“alkyl\*”如下定义。

[0187] - 该介质另外包含一种或多种式 XXIII 的化合物：

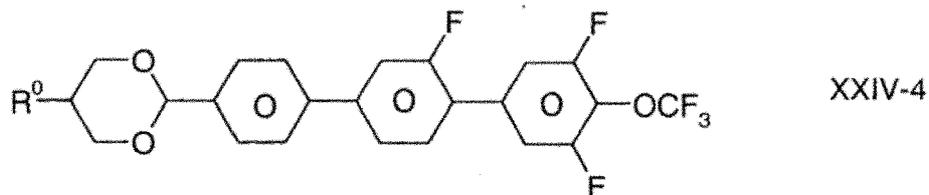
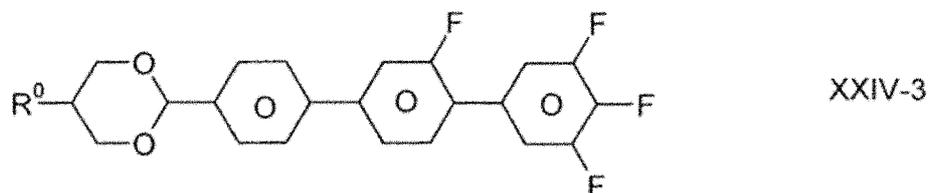
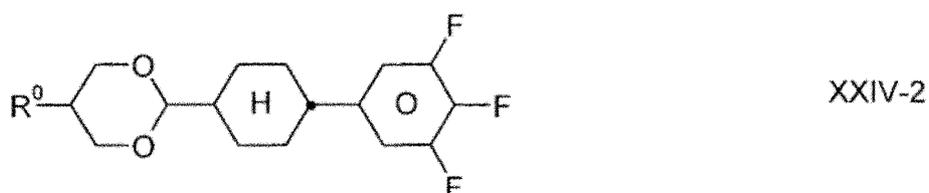
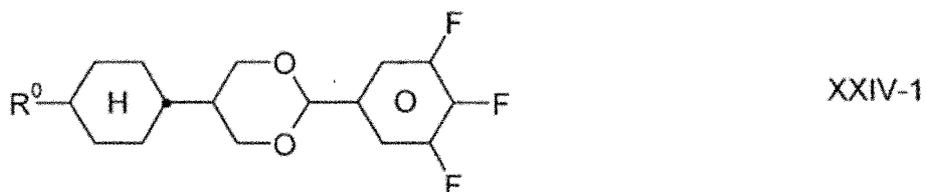
[0188]



[0189] 其中  $\text{R}^{0'}$  和  $\text{R}^{0''}$  各自独立地是具有 1 到 6 个碳原子的直链烷基残基或具有 2 到 6 个碳原子的链烯基残基。

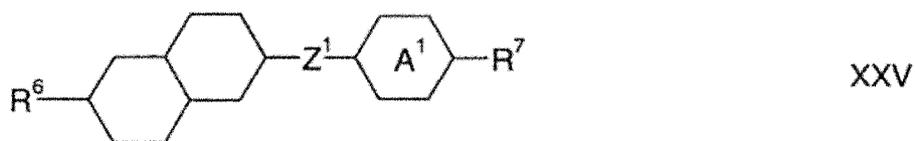
[0190] - 该介质优选包含一种或多种、特别优选一种或两种下式的二噁烷化合物：

[0191]



[0192] 该介质优选包含一种或多种式 XXV 的十氢化萘化合物

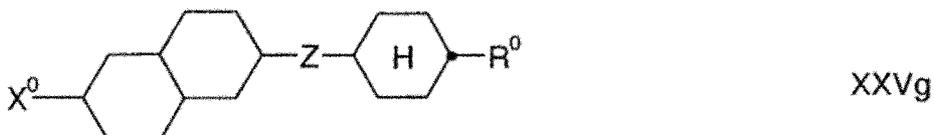
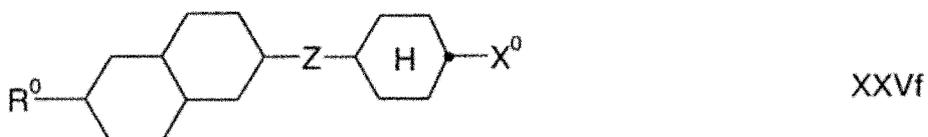
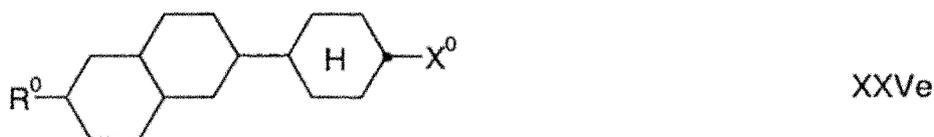
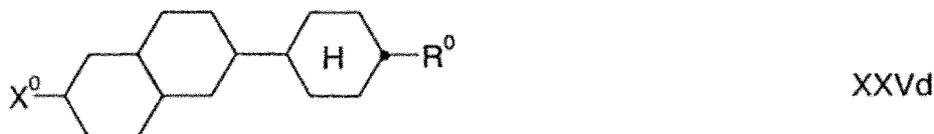
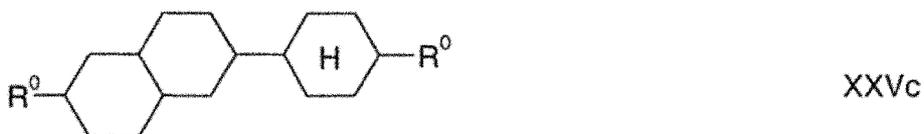
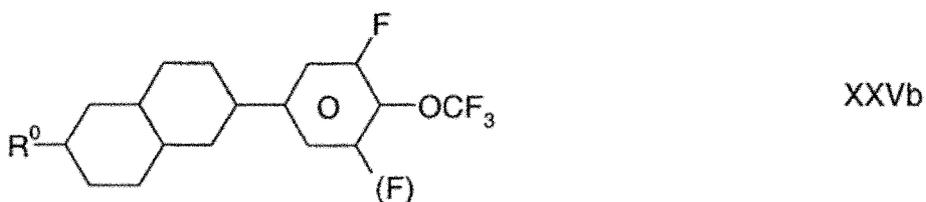
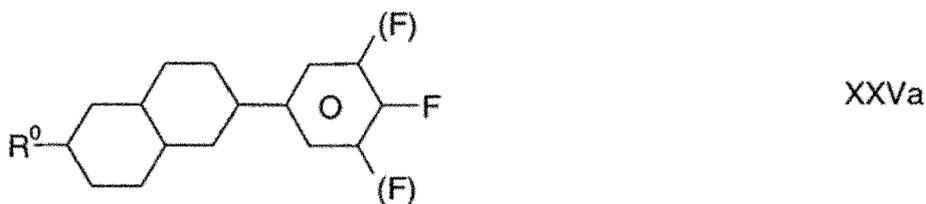
[0193]



[0194] 其中  $R^6$  和  $R^7$  各自彼此独立地是  $R^0$  或  $X^0$ , 以及  $X^0$ 、 $A^1$ 、 $Z^1$  和  $R^0$  如式 I 中定义。

[0195] 式 XXV 的化合物优选选自下式：

[0196]



[0197] 其中  $X^0$  和  $R^0$  如式 I 中定义, 以及  $Z$  是  $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{C}_2\text{F}_4-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$  或  $-(\text{CH}_2)_4-$ , 优选  $-\text{C}_2\text{F}_4-$ , 以及 (F) 是 H 或 F。

[0198] 在这些优选的式子中的  $R^0$  优选是具有 1 到 8 个碳原子的直链烷基或具有 2 到 7 个碳原子的直链链烯基。

[0199] 在这些式子中的  $X^0$  优选是  $-CF_3$ 、 $-C_2F_5$ 、 $-C_3F_7$ 、 $-OCF_3$ 、 $-CH=CHF$ 、 $-(CH_2)_n-CH=CHF$ 、 $-CH=CF_2$ 、 $-(CH_2)_n-CH=CF_2$ 、 $-CF=CF_2$ 、 $-(CH_2)_n-CF=CF_2$ 、 $-OCH=CHF$ 、 $-OCH=CF_2$  或  $-OCF=CF_2$ 。

[0200] 若在上下文的式中  $R^0$  之一表示烷基和 / 或烷氧基, 则其可以是直链或支化的。其优选是直链的, 具有 2、3、4、5、6 或 7 个碳原子, 并因此特别优选表示乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、戊氧基、己氧基或庚氧基, 以及还有甲基、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。

[0201] 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, 或 2-、3-、4-、5-、6-、7-、8- 或 9- 氧杂癸基。

[0202] 如果基团  $R^0$  中的一个是在其中  $CH_2$  基团已经被  $-CH=CH-$  代替的烷基, 则其可以是直链或支化的。其优选是直链的并具有 2 至 10 个碳原子。因此, 其特别优选是乙烯基, 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, 或者癸 -1-、-2-、-3-、-4-、-5-、-6-、-7-、-8- 或 -9- 烯基。

[0203] 如果基团  $R^0$  中的一个是在其中  $CH_2$  基团已经被  $-O-$  代替以及一个已经被  $-CO-$  代替, 则它们优选是相邻的。因此, 它们包含酰氧基  $-CO-O-$  或氧基羰基  $-O-CO-$ 。这些优选为直链的且具有从 2 到 6 个碳原子。因此, 它们特别优选是乙酰氧基、丙酰氧基、丁酰氧基、戊酰氧基、己酰氧基、乙氧基羰基、丙氧基羰基、丁氧基羰基、戊氧基羰基、甲氧基羰基甲基、乙氧基羰基甲基、丙氧基羰基甲基、丁氧基羰基甲基、2- 乙氧基羰基乙基、2- 丙氧基羰基乙基、2- 丁氧基羰基乙基、3- 乙氧基羰基丙基、3- 丙氧基羰基丙基、4- 乙氧基羰基丁基、甲氧基羰基、乙氧基羰基、丙氧基羰基、丁氧基羰基、戊氧基羰基、甲氧基羰基甲基、乙氧基羰基甲基、丙氧基羰基甲基、丁氧基羰基甲基、2-( 甲氧基羰基 ) 乙基、2-( 乙氧基羰基 ) 乙基、2-( 丙氧基羰基 ) 乙基、3-( 甲氧基羰基 ) 丙基、3-( 乙氧基羰基 ) 丙基或 4-( 甲氧基羰基 ) 丁基。

[0204] 若基团  $R^0$  中的一个是在其中两个或更多个  $CH_2$  基团已经被  $-O-$  和 / 或  $-CO-O-$  代替的烷基, 则其可以是直链或支化的。其优选是支化的, 且具有 3-12 个碳原子。因此, 其特别优选是双羧甲基、2,2- 双羧乙基、3,3- 双羧丙基、4,4- 双羧丁基、5,5- 双羧戊基、6,6- 双羧己基、7,7- 双羧庚基、8,8- 双羧辛基、9,9- 双羧壬基、10,10- 双羧癸基、双 ( 甲氧基羰基 )- 甲基、2,2- 双 ( 甲氧基羰基 ) 乙基、3,3- 双 ( 甲氧基羰基 ) 丙基、4,4- 双 ( 甲氧基羰基 ) 丁基、5,5- 双 ( 甲氧基羰基 ) 戊基、6,6- 双 ( 甲氧基羰基 ) 己基、7,7- 双 ( 甲氧基羰基 ) 庚基、8,8- 双 ( 甲氧基羰基 ) 辛基、双 ( 乙氧基羰基 ) 甲基、2,2- 双 ( 乙氧基羰基 ) 乙基、3,3- 双 ( 乙氧基羰基 ) 丙基、4,4- 双 ( 乙氧基羰基 ) 丁基或 5,5- 双 ( 乙氧基羰基 ) 戊基。

[0205] 如果基团  $R^0$  中的一个是在其中  $CH_2$  基团已经被未取代或取代的  $-CH=CH-$  代替以及一个相邻的  $CH_2$  基团已经被  $CO$ 、 $CO-O$  或  $O-CO$  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4-13个碳原子。因此,其特别优选是丙烯酰基氧基甲基、2-丙烯酰基氧基乙基、3-丙烯酰基氧基丙基、4-丙烯酰基氧基丁基、5-丙烯酰基氧基戊基、6-丙烯酰基氧基己基、7-丙烯酰基氧基庚基、8-丙烯酰基氧基辛基、9-丙烯酰基氧基壬基、10-丙烯酰基氧基癸基、甲基丙烯酰基氧基甲基、2-甲基丙烯酰基氧基乙基、3-甲基丙烯酰基氧基丙基、4-甲基丙烯酰基氧基丁基、5-甲基丙烯酰基氧基戊基、6-甲基丙烯酰基氧基己基、7-甲基丙烯酰基氧基庚基、8-甲基丙烯酰基氧基辛基或9-甲基丙烯酰基氧基壬基。

[0206] 若基团  $R^0$  中的一个是为 CN 或  $CF_3$  单取代的烷基或链烯基,则该基团优选是直链的。可以在任何期望的位置由 CN 或  $CF_3$  取代。

[0207] 若基团  $R^0$  中的一个是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代基团。就单取代的情况来说,氟或氯取代基可以在要求的任何位置上,但优选在  $\omega$ -位。

[0208] 包含支化的侧基  $R^0$  的化合物由于其在常规的液晶基础材料中更好的溶解性而可能是重要的,但如果它们是光学活性的则特别是作为手性掺杂剂。

[0209] 这类近晶化合物适于作为铁电材料的组分。

[0210] 这类支化基团优选包含不超过一个链分支。优选的支化基团  $R^0$  是异丙基、2-丁基 (= 1-甲基丙基)、异丁基 (= 2-甲基丙基)、2-甲基丁基、异戊基 (= 3-甲基丁基)、2-甲基戊基、3-甲基戊基、2-乙基己基、2-丙基戊基、异丙氧基、2-甲基丙氧基、2-甲基丁氧基、3-甲基丁氧基、2-甲基戊氧基、3-甲基戊氧基、2-乙基己氧基、1-甲基己氧基和1-甲基庚氧基。

[0211] 本发明还涉及根据本发明的液晶介质用于电光学目的的用途、并涉及电光学显示器,特别是STN和MLC显示器,其具有两个平面平行的外板(它们和框架一起形成盒),用于在外板上切换各个像素的集成的非线性元件,和位于该盒中的高电阻率的向列相液晶混合物,其包含根据本发明的液晶介质。

[0212] 根据本发明的液晶介质使得可获得参数范围显著扩大。特别是,清亮点、低温下的粘度、热和UV稳定性和光学各向异性和阈值电压的可实现的组合比现有技术中之前的材料优越得多。

[0213] 根据本发明的液晶介质具有低至  $-20^\circ\text{C}$ 、特别优选低至  $-30^\circ\text{C}$  以及特别是低至  $-40^\circ\text{C}$  的向列相,以及高于  $70^\circ\text{C}$ 、特别优选高于  $75^\circ\text{C}$  和特别是高于  $80^\circ\text{C}$  的清亮点。它们的向列相范围优选覆盖至少  $90^\circ\text{C}$  和特别优选至少  $100^\circ\text{C}$ 。该范围优选至少从  $-30^\circ\text{C}$  扩展到  $+80^\circ\text{C}$ 。

[0214] 根据本发明的液晶介质的介电各向异性  $\Delta\epsilon$  优选  $\geq 5$ ,特别优选  $\geq 8$  以及特别是  $\geq 10$ 。

[0215] 根据本发明的用于TN和STN显示器的液晶介质优选具有  $\Delta n \geq 0.07$ 、特别优选  $\geq 0.08$ ,以及优选  $\leq 0.2$ 、特别优选  $\leq 0.16$ ,特别是在  $0.085$  和  $0.15$  之间的双折射率值。根据本发明用于反射和透射反射(transflective)型显示器的液晶介质优选具有  $\leq 0.08$ 、特别优选  $\leq 0.07$  和特别是  $\leq 0.065$  的双折射率值。

[0216] 根据本发明的液晶介质的TN阈值通常在  $1.7\text{V}$ ,优选低于  $1.5\text{V}$ 。

[0217] 根据本发明的液晶介质的在  $20^\circ\text{C}$  下的旋转粘度  $\gamma_1$  优选  $< 150\text{mPas}$  以及特别优选  $< 100\text{mPas}$ 。

[0218] 勿庸置言,通过适当选择根据本发明的混合物的组分,在较低的介电各向异性值下达到更高的清亮点(例如超过 110°C),以及由此在更高的介电各向异性值(例如 > 12)下达到的更高的阈值电压或较低的清亮点,以及因此在保持其它有利性质的同时达到较低的阈值电压(例如 < 1.5V)是可能的。相对地仅稍微增加的粘度下,获得具有更大的  $\Delta \epsilon$  以及因此更低的阈值的混合物也是可能的。

[0219] 电压保持比(VHR)(亦称容量保持比)的测量[S.Matsumoto et al., Liquid Crystals 5,1320(1989);K.Niwa et al.,Proc.SIDConference, San Francisco,1984年6月,第304页(1984);T.Jacob和U.Finkenzeller在"Merck Liquid Crystals-Physical Properties of Liquid Crystals",1997中]已经表明,根据本发明的包含式 I 化合物和 UV 稳定剂,特别是式 II 的那些的液晶介质具有对于 MLC 显示器而言足够的 VHR。

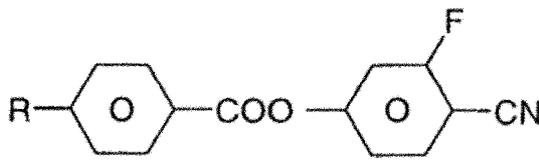
[0220] 特别是,包含式 I 化合物的根据本发明的液晶介质显示出,与包含含氰基或 4-氰基苯基的化合物而不是式 I 的化合物的类似介质相比,VHR 随温度升高明显更小的减少,所述含氰基或 4-氰基苯基的化合物例如下式的氰基苯基环己烷

[0221]



[0222] 或下式的酯

[0223]



[0224] 根据本发明的液晶介质的 UV 稳定性也显著更好,即它们显示出在暴露于 UV 时显著较小的 VHR 下降。

[0225] 在以 100°C /5 分钟加热后,根据本发明的液晶介质的电压保持比 VHR 优选为 > 90%,特别优选 > 94%,非常特别优选 > 96% 以及特别是 > 98%。

[0226] 除非另有说明,VHR 值涉及 T.Jacob 和 U.Finkenzeller 在"Merck Liquid Crystals Physical Properties of Liquid Crystals",1997 中的测量方法。

[0227] 根据本发明的液晶介质优选包含小于 25wt%,特别优选小于 15wt% 以及特别是小于 5wt% 的含一个或多个氰基的化合物,特别是这类介晶或液晶化合物。非常特别优选不包含含一个或多个氰基的化合物的液晶介质。

[0228] 根据本发明的透射 MLC 显示器优选以第一 Gooch 和 Tarry 透射最小值操作[C.H.Gooch 和 H.A.Tarry, Electron. Lett. 10,2-4,1974;C.H.Gooch 和 H.A.Tarry, Appl. Phys., Vol. 8,1575-1584,1975],其中除了特别有利的电光性质外,如特性线的高陡度和对比度的低角度依赖性(德国专利 3022818),较低的介电各向异性在与以第二最小值的类似显示器中相同的阈值电压下是足够的。这使得使用根据本发明的混合物能够在第一最小值下比例如就包含氰基化合物的混合物的情况实现显著更高的电阻率值。

[0229] 根据本发明的反射或透射反射型 MLC 显示器以在对比度和光色散方面经优化的参数范围来运行,所述范围由乘积  $d \cdot \Delta n$  的值、液晶的扭转角  $\Phi$ 、关于基材摩擦方向的延迟

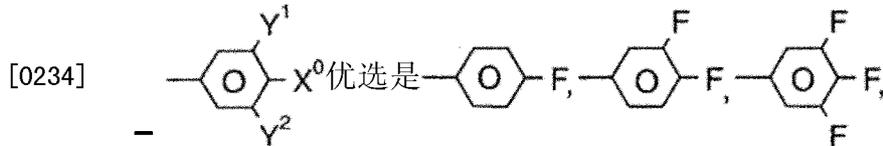
薄膜的快轴方向和偏光器透射方向组成。反射型 MLC 显示器的要求已经例如在 Digest of Technical Papers, SID Symposium 1998 中说明。本领域技术人员能通过采用简单的常规方法适当选择各个分量和它们的重量比来设定对于 MLC 显示器的预定层厚度所需要的双折射率。

[0230] 优选的具体实施方案如下所示：

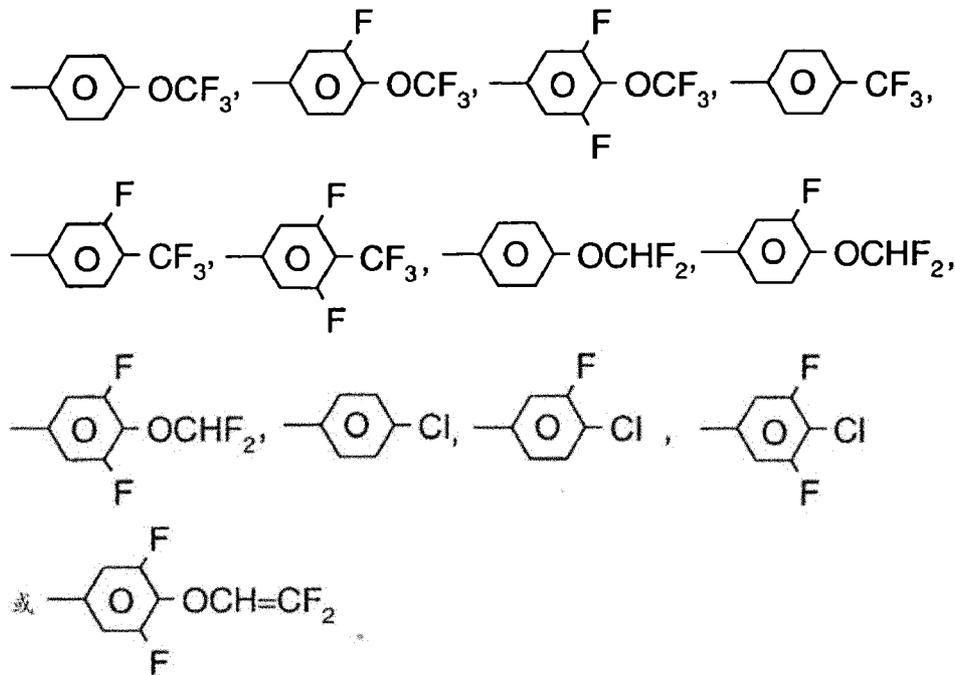
[0231] - 该介质包含一种到四种，特别是一种、两种或三种式 I 的化合物。

[0232] - 该介质包含一种或多种式 IIa 的化合物。

[0233] - 式 I 的化合物在混合物全体中的比例为优选在 2 到 30wt%，特别优选从 3 到 25wt% 和特别是从 4 到 20wt% 的范围。



[0235]



[0236] -R<sup>0</sup> 是具有 1 到 8 个碳原子的直链烷基或具有 2 到 7 个碳原子的链烯基。

[0237] - 该介质包含式 III、IV、V、VI、VII 和 / 或 VIII 的化合物。

[0238] - 该介质基本上由式 I 到 VIII 和 XXI 到 XXIII 的化合物组成。

[0239] - 式 I 到 VIII 的化合物一起在全部化合物中的比例为至少 50wt%。

[0240] - 该介质基本上由选自通式 I 到 XXV 的化合物组成。

[0241] 式 I 到 XXV 的化合物是无色且稳定的，并易于彼此混溶以及与其它液晶材料混溶。

[0242] 能用于本发明的介质中的式 I 到 XXV 及其子式的各个化合物是已知的或能类似于已知的化合物来制备。

[0243] 术语“烷基 (alkyl)”或“烷基\* (alkyl\*)”包括具有 1-7 个碳原子的直链和支化的烷基，优选是直链基团甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基和庚基。然而，特别优选具有 2-5 个碳原子的基团。

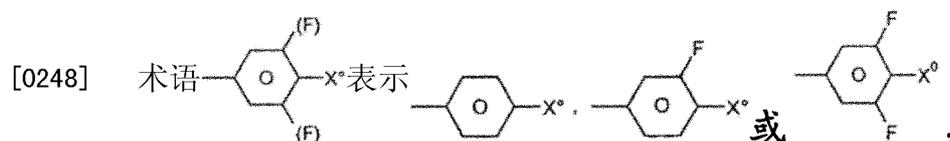
[0244] 术语“链烯基 (alkenyl)”或“链烯基\* (alkenyl\*)”包括具有 2-7 个碳原子的直链

和支化的链烯基, 优选直链基团。特别优选的链烯基是  $C_2-C_7-1E-$  链烯基、 $C_4-C_7-3E-$  链烯基、 $C_5-C_7-4-$  链烯基、 $C_6-C_7-5-$  链烯基和  $C_7-6-$  链烯基, 特别是  $C_2-C_7-1E-$  链烯基、 $C_4-C_7-3E-$  链烯基和  $C_5-C_7-4-$  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、 $5-$  己烯基和  $6-$  庚烯基等。但是, 特别地, 优选具有最高 5 个碳原子的基团。

[0245] 术语“氟代烷基”优选包括包含末端氟的直链基团, 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。

[0246] 术语“氧杂烷基”优选包括式  $C_nH_{2n+1}-O-(CH_2)_m$  的直链基团, 其中  $n$  和  $m$  彼此独立地表示 1 到 6。优选,  $n = 1$  和  $m = 1-6$ 。

[0247] 在上下文提及的一个结构式中的基团“(F)”是 F 或 H。



[0249] 其中

[0250]  $X^0$  具有式 I 中给出的含义之一,  $X^0$  优选是 F 或  $OCF_3$ 。

[0251] 通过  $R^0$  和  $X^0$  含义的适当选择, 寻址时间、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、 $3E-$  链烯基和  $2E-$  链烯氧基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) 与  $k_{11}$  (斜展 (splay)) 的更高比例。 $4-$  链烯基和  $3-$  链烯基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。

[0252]  $-CH_2CH_2-$  基团通常产生与单共价键相比更高的  $k_{33}/k_{11}$  值。更高数值的  $k_{33}/k_{11}$  促进例如在具有  $90^\circ$  扭曲 (为了达到灰色色调) 的 TN 盒中的更平直的传输特性线和在 STN、SBE 和 OMI 盒中更陡峭的传输特性线 (更大的多路传输性), 反之亦然。

[0253] 式 I 到 XXV 的化合物的最佳混合比例基本上取决于所期望的性质、这些式子的各个化合物的选择和可能存在的任何其它组分的选择。在上面给出的范围内的合适的混合比能容易地根据每种情况来确定。

[0254] 式 I 到 XXV 的化合物在根据本发明的混合物中的总量不重要。因此, 混合物可包含一种或多种其他的组分以用于优化各种性质。然而, 通常, 与寻址时间和阈值电压相关的看得见的效应越大, 则式 I 到 XXV 的化合物的总浓度越高。

[0255] 已经发现, 即使相对小比例的式 I 和 II 的化合物与常规液晶材料混合, 但特别是与一种或多种式 III、IV、V、VI、VII 和 / 或 VIII 的化合物混合, 也会导致阈值电压显著下降以及低的双折射率值, 且具有宽向列相并同时观察到低的近晶 - 向列相转变温度, 提高了保存期限。

[0256] 在一个特别优选的实施方案中, 根据本发明的介质包含式 II 到 XVIII 的化合物 (优选 II、III 和 / 或 IV), 其中  $X^0$  是 F、 $OCF_3$ 、 $OCHF_2$ 、 $OCH = CF_2$ 、 $OCF = CF_2$  或  $OCF_2-CF_2H$ 。与式 I 化合物的有利的协同效应导致特别有益的性质。

[0257] 根据本发明的由偏光器、电极基板和表面处理的电极组成的 STN 和 MLC 显示器的

结构相应于这类显示器的传统结构。术语传统结构在此处宽泛描述并且也包括 MLC 显示器的所有变型和改变形式,特别是包括基于 poly-Si TFT 或 MIM 的矩阵显示器元件以及非常特别是透射反射 (transflective) 和反射型显示器。

[0258] 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。

[0259] 能按照本发明使用的液晶混合物以本身就常规的方式制备。通常,将要求数量的以较少量使用的组分溶于占主要成分的组分中,优选在升高的温度下进行。也可以混合组分在有机溶剂中的溶液,例如在丙酮、氯仿或甲醇中的溶液,并在充分混合后再例如通过蒸馏除去溶剂。此外可能的是,以其他常规方式,如通过使用预混合料如同系物混合物或使用所谓的“多瓶”体系来制备混合物。

[0260] 可将可聚合化合物单独加入液晶介质,但也可以使用包含两种或更多种可聚合化合物的混合物。将可聚合化合物通过施加电压而在液晶显示器的基板之间的液晶介质中通过原位聚合而聚合或交联(若化合物包含两种或更多种可聚合基团)。合适且优选的聚合方法是例如热或光致聚合作用,优选光致聚合作用,特别是 UV 光致聚合作用。必要时,还可添加一种或多种引发剂。聚合的合适条件和引发剂的合适类型及数量对本领域技术人员来说是已知的并描述在文献中。

[0261] 适用于自由基聚合的是例如可商购获得的光引发剂

**Irgacure651<sup>®</sup>**、**Irgacure184<sup>®</sup>**、**Irgacure907<sup>®</sup>**、**Irgacure369<sup>®</sup>**或**Darocure1 173<sup>®</sup>**(Ciba Holding)。若使用引发剂,则其在全部混合物中的比例优选是 0.001 到 5wt%,特别优选 0.001 到 1wt%。然而,该聚合也可以在不加入引发剂的情况下进行。在另一优选的具体实施方案中,该液晶介质不包含聚合引发剂。

[0262] 在液晶介质中的可聚合组分(= RM 的总量)还可以包含一种或多种稳定剂以避免 RM 不期望的自发聚合,例如在储存或运输期间。合适类型及用量的稳定剂是所属领域技术人员已知的且描述在文献中。特别合适的是例如可商购获得的**Irganox<sup>®</sup>**系列稳定剂(Ciba Holding)。如果使用稳定剂,则基于 RM 和可聚合组分 A 的总量,它们的比例优选是 10-5000ppm,特别优选 50-500ppm。

[0263] 电介质还可以包含所属技术领域的技术人员已知的或描述在文献中的添加剂。例如,可加入从 0 到 15%,优选从 0 到 10%的多向色性染料和/或手性掺杂剂,或 UV 稳定剂,例如列在表 D 中的那些。

[0264] 特别优选的是 Ciba Holding 的 UV 稳定剂 Tinuvin 770。将所添加的各个化合物以 0.01 到 6%、优选 0.1 到 3%的浓度使用。然而,液晶混合物的其它组分,即液晶或介晶化合物的浓度数据在不考虑这些添加剂的浓度的情况下给出。

[0265] 因此,本发明涉及包含以下这些的 PS(聚合物稳定)或者 PSA(聚合物稳定配向)类型的液晶(LC)显示器:由两个基板组成的液晶盒,其中至少一个基板是对光透明的以及至少一个基板具有电极层;和一层位于两个基板之间的包含聚合的组分和低分子量组分的液晶介质,其中聚合的组分可由施加电压下聚合在液晶介质中在液晶盒的基板之间的一种或多种可聚合化合物而获得,特征在于至少一种可聚合化合物。

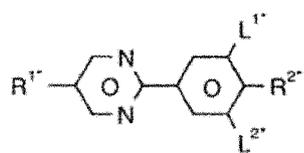
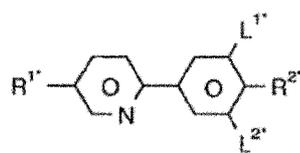
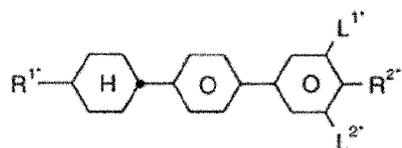
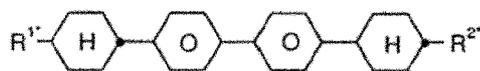
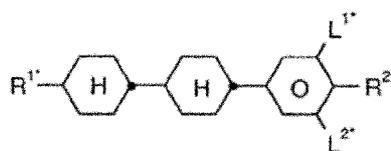
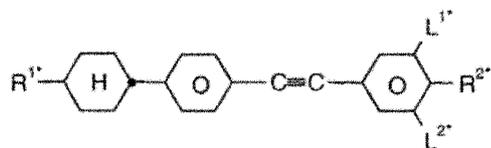
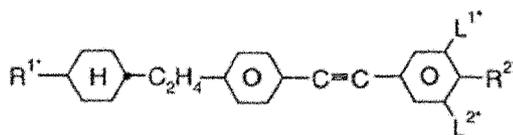
[0266] 在本申请和以下实施例中,液晶化合物的结构通过缩略语来标明,并按照下面的表 A 和 B 转换成化学式。所有基团  $C_nH_{2n+1}$  和  $C_mH_{2m+1}$  是分别具有 n 和 m 个碳原子的直链烷基。

n 和 m 彼此独立地是整数以及优选表示 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 或 10。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:

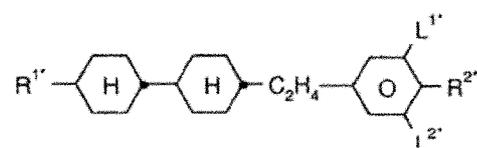
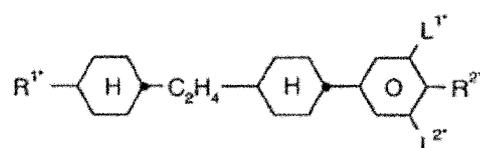
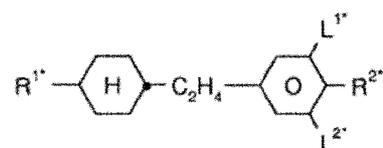
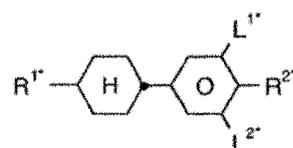
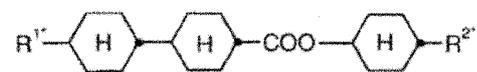
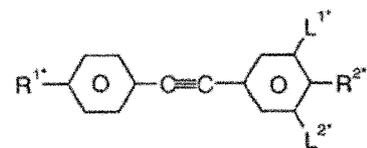
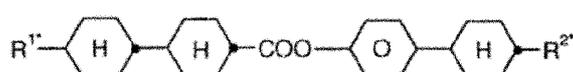
	$R^{1*}$ 、 $R^{2*}$ 、 $L^{1*}$ 、 $R^{1*}$ $L^{2*}$ 、 $L^{3*}$ 的编码	$R^{2*}$	$L^{1*}$	$L^{2*}$
	nm	$C_nH_{2n+1}$	$C_mH_{2m+1}$	H H
	nOm	$C_nH_{2n+1}$	$OC_mH_{2m+1}$	H H
	nO.m	$OC_nH_{2n+1}$	$C_mH_{2m+1}$	H H
	n	$C_nH_{2n+1}$	CN	H H
	nN.F	$C_nH_{2n+1}$	CN	F H
	nN.F.F	$C_nH_{2n+1}$	CN	F F
[0267]	nF	$C_nH_{2n+1}$	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 <sub>3</sub>	$C_nH_{2n+1}$	OCF <sub>3</sub>	H H
	nOCF <sub>3</sub> .F	$C_nH_{2n+1}$	OCF <sub>3</sub>	F H
	n-Vm	$C_nH_{2n+1}$	$-CH=CH-C_nH_{2m+1}$	H H
	nV-Vm	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	$-CH=CH-C_nH_{2m+1}$	H H

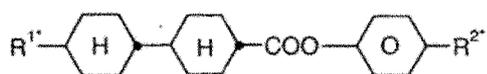
[0268] 优选的组分 (B) 的混合物包含一种或多种式 I 的化合物和一种或多种选自列于表 A 和 B 中的化合物的一种或多种化合物。

[0269] 表 A

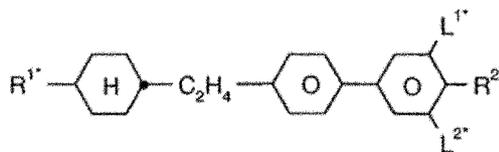
**PYP****PYRP****BCH****CBC****CCH****CCP****CPTP****CEPTP**

[0270]

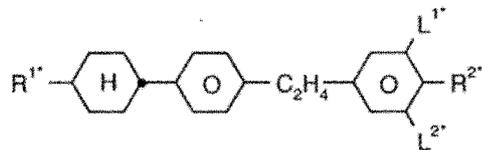
**ECCP****CECP****EPCH****PCH****CH****PTP****CCPC**



**CP**



**BECH**

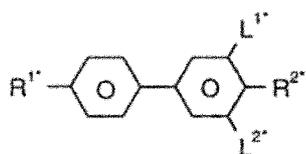


**EBCH**

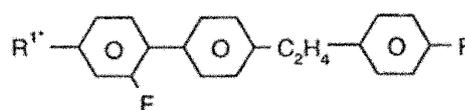


**CPC**

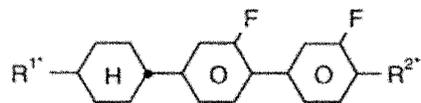
[0271]



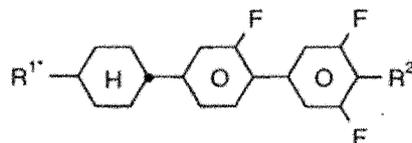
**B**



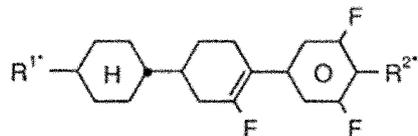
**FET-nF**



**CGG**

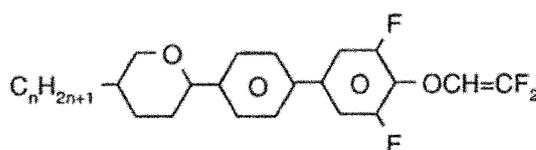


**CGU**



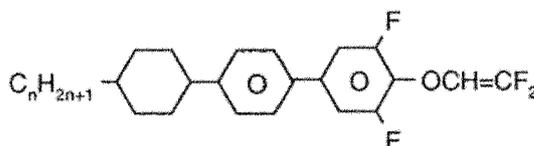
**CFU**

[0272] 表 B

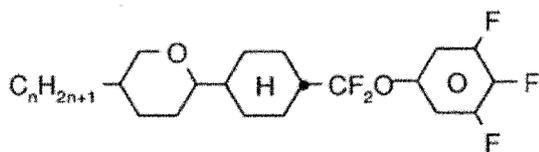
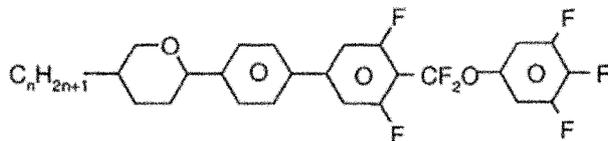
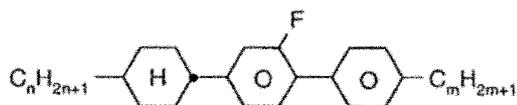
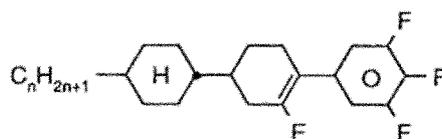
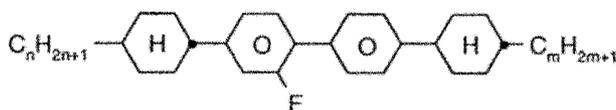


**APU-n-OXF**

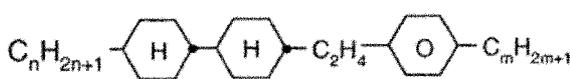
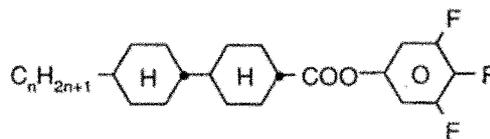
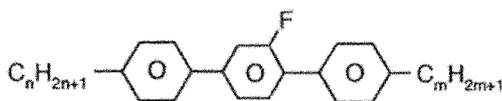
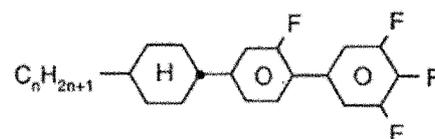
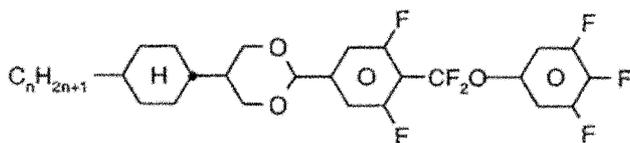
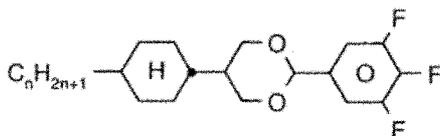
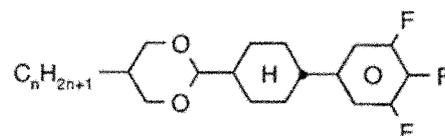
[0273]

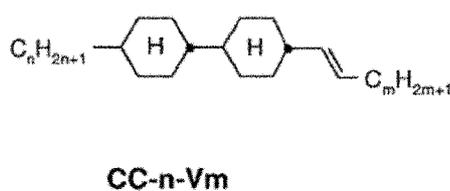
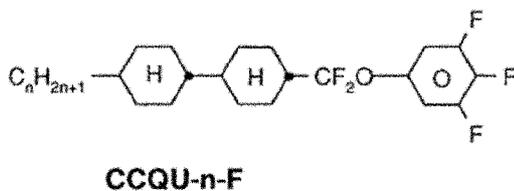
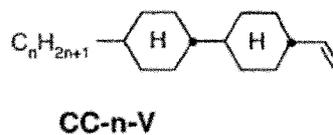
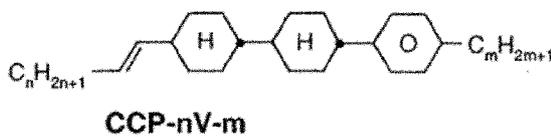
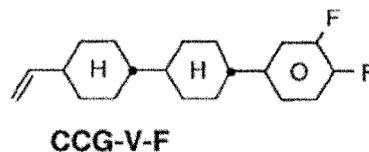
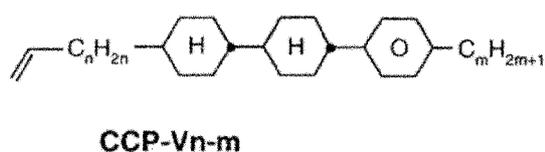
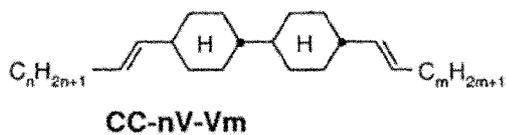
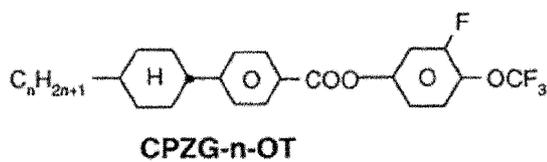
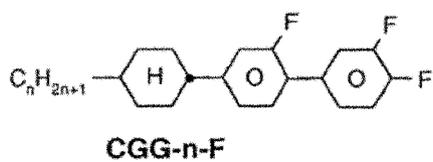


**CPU-n-OXF**

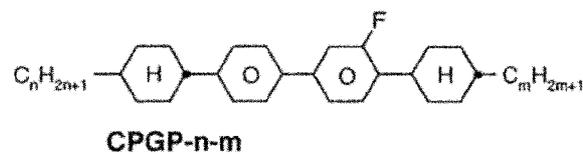
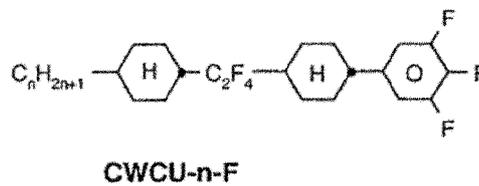
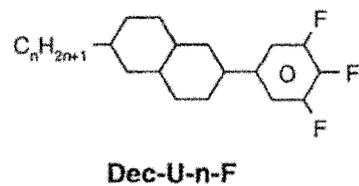
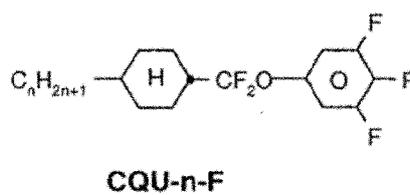
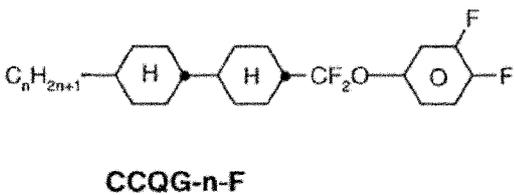
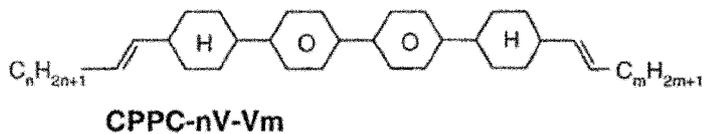
**ACQU-n-F****APUQU-n-F****BCH-n.Fm****CFU-n-F****CBC-nmF**

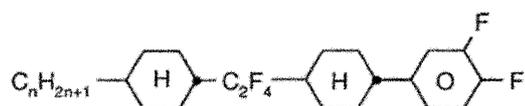
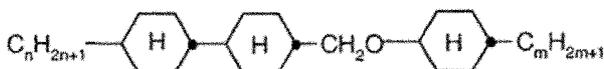
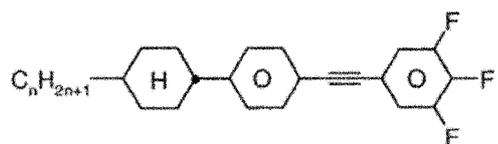
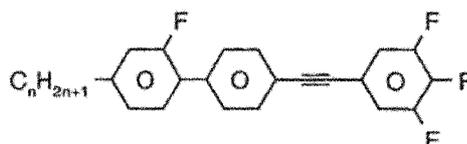
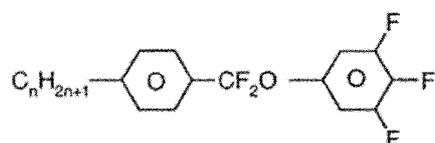
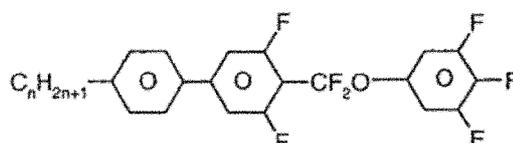
[0274]

**ECCP-nm****CCZU-n-F****PGP-n-m****CGU-n-F****CDUQU-n-F****CDU-n-F****DCU-n-F**

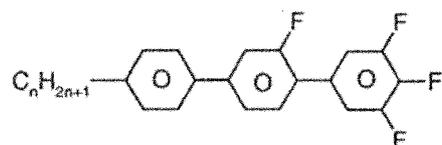
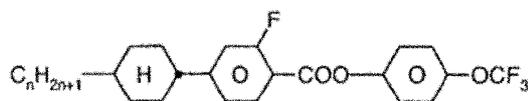
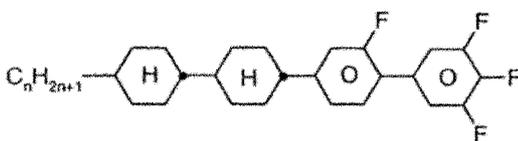
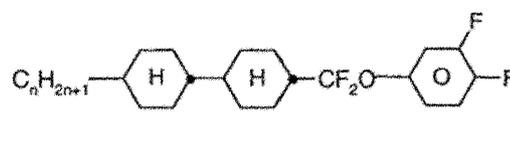
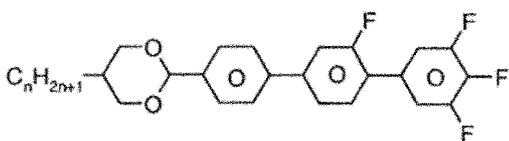
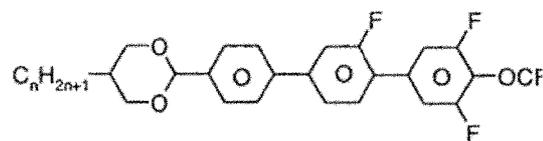
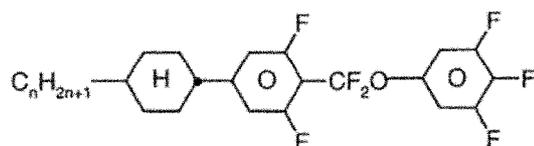


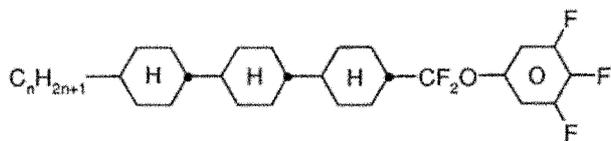
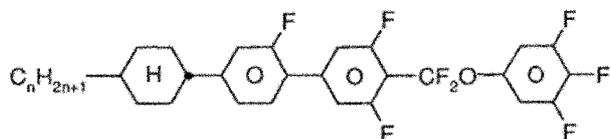
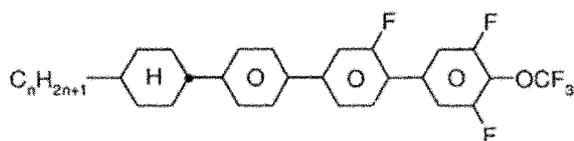
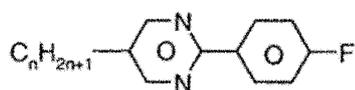
[0275]



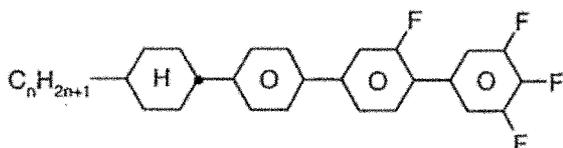
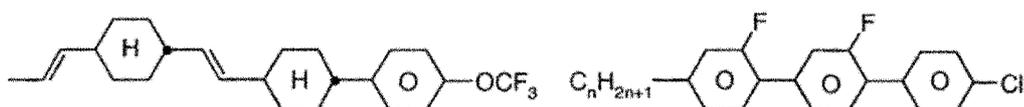
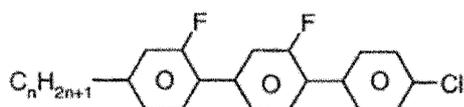
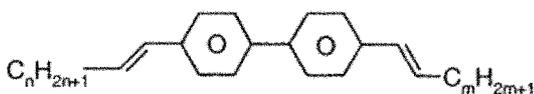
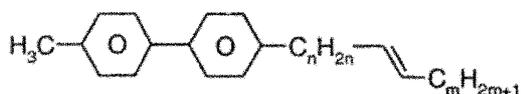
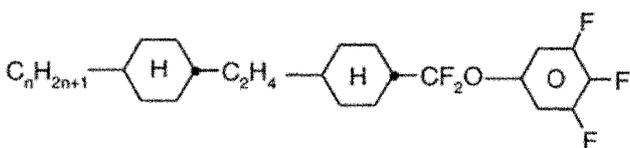
**CWCG-n-F****CCOC-n-m****CPTU-n-F****GPTU-n-F****PQU-n-F****PUQU-n-F**

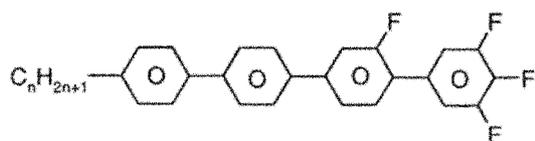
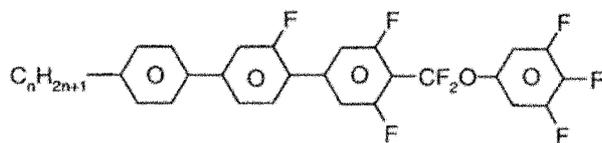
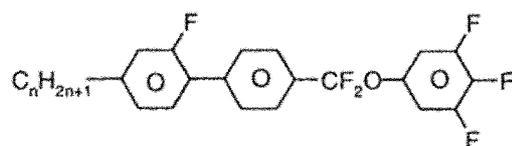
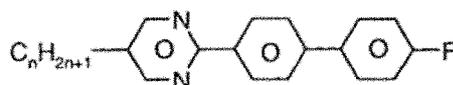
[0276]

**PGU-n-F****CGZP-n-OT****CCGU-n-F****CCQG-n-F****DPGU-n-F****DPGU-n-OT****CUQU-n-F**

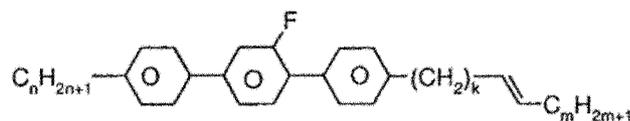
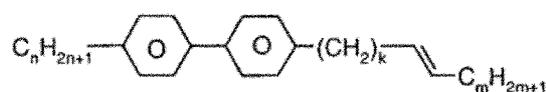
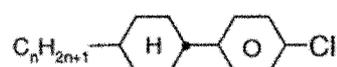
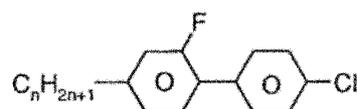
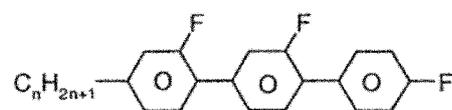
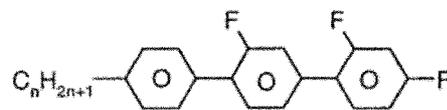
**CCCQU-n-F****CGUQU-n-F****CPGU-n-OT****PYP-n-F**

[0277]

**CPGU-n-F****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**

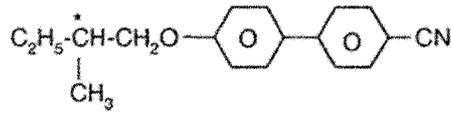
[0278]

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

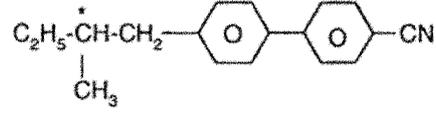
[0279] 特别优选的是除式 I 的化合物外包含至少一种、两种、三种、四种或更多种来自表 A 或 B 的化合物的液晶混合物。

[0280] 表 C

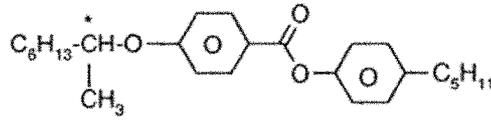
[0281] 表 C 说明了通常加入根据本发明的混合物中的可能的掺杂剂。该混合物优选包含 0-10wt%、特别是 0.01-5wt% 以及特别优选 0.01-3wt% 的掺杂剂。



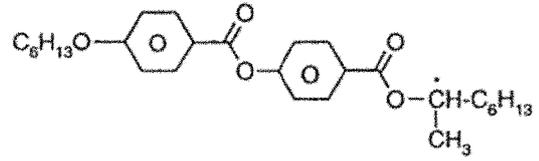
C 15



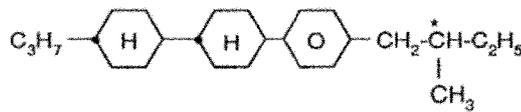
CB 15



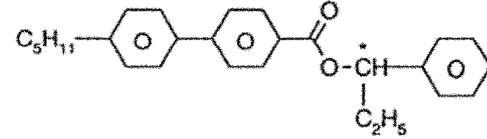
CM 21



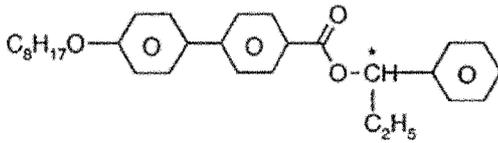
R/S-811



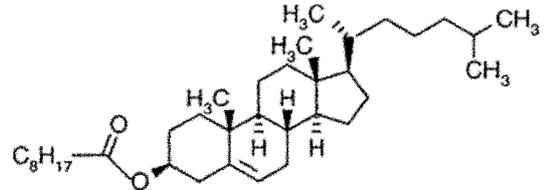
CM 44



CM 45

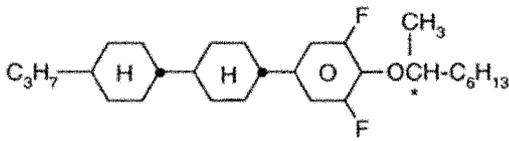


CM 47

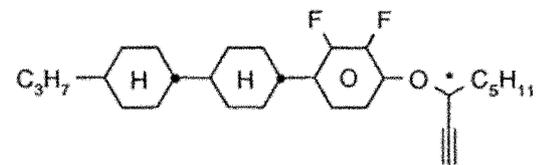


CN

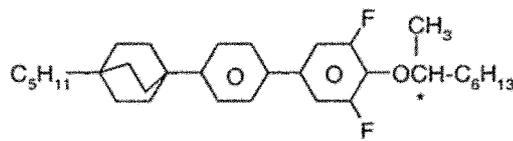
[0282]



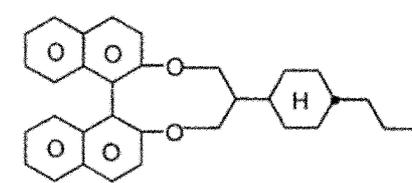
R/S-2011



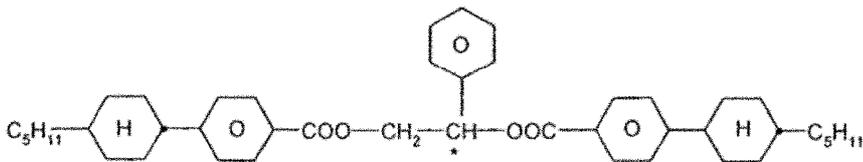
R/S-3011



R/S-4011



R/S-5011



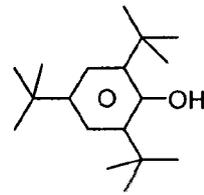
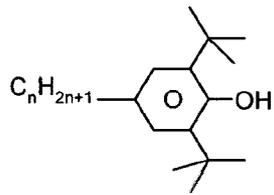
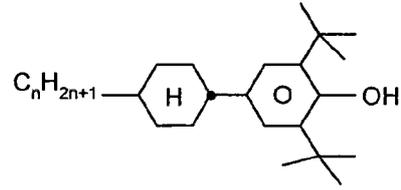
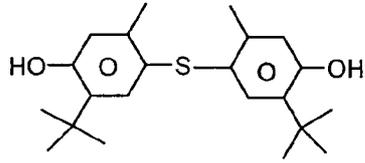
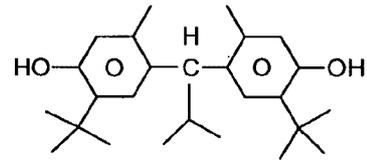
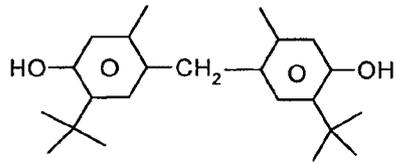
R/S-1011

[0283]

表 D

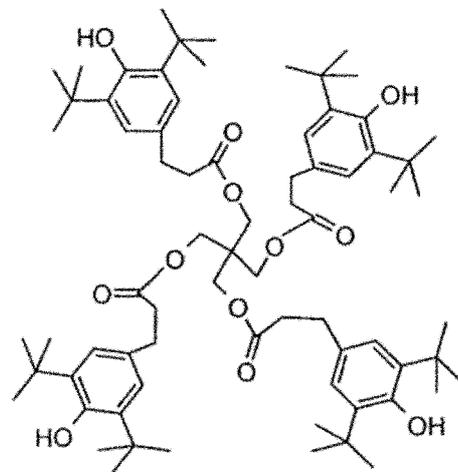
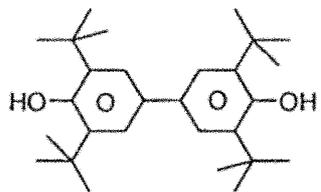
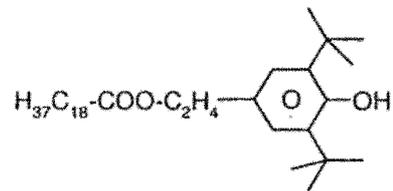
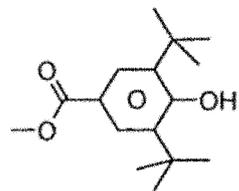
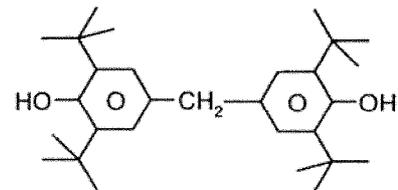
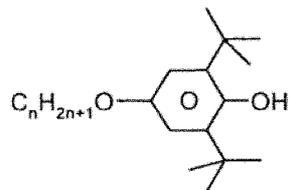
[0284]

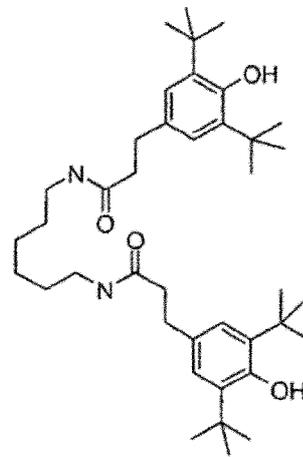
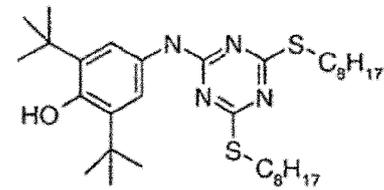
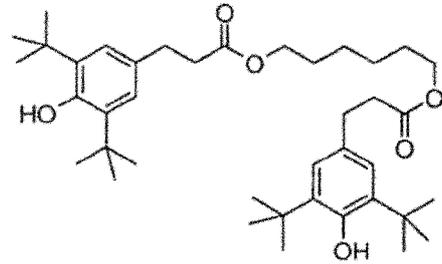
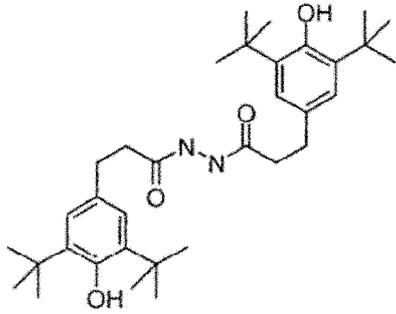
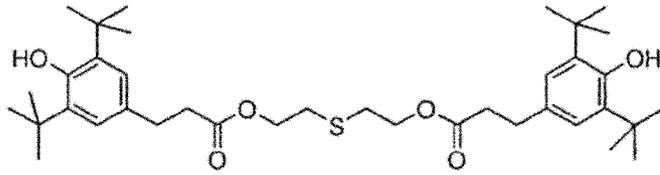
可以 0-10wt% 的量例如加入到本发明的混合物中的稳定剂如下。



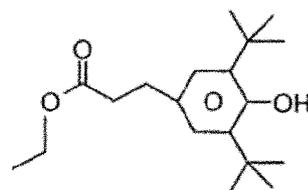
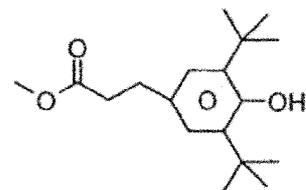
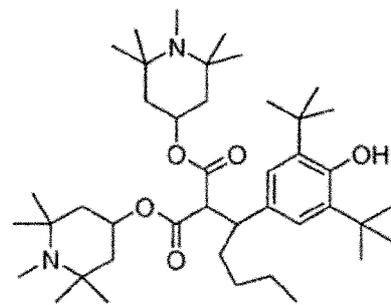
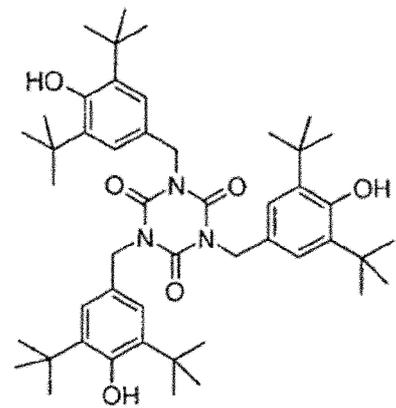
$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, \text{ 或 } 7$

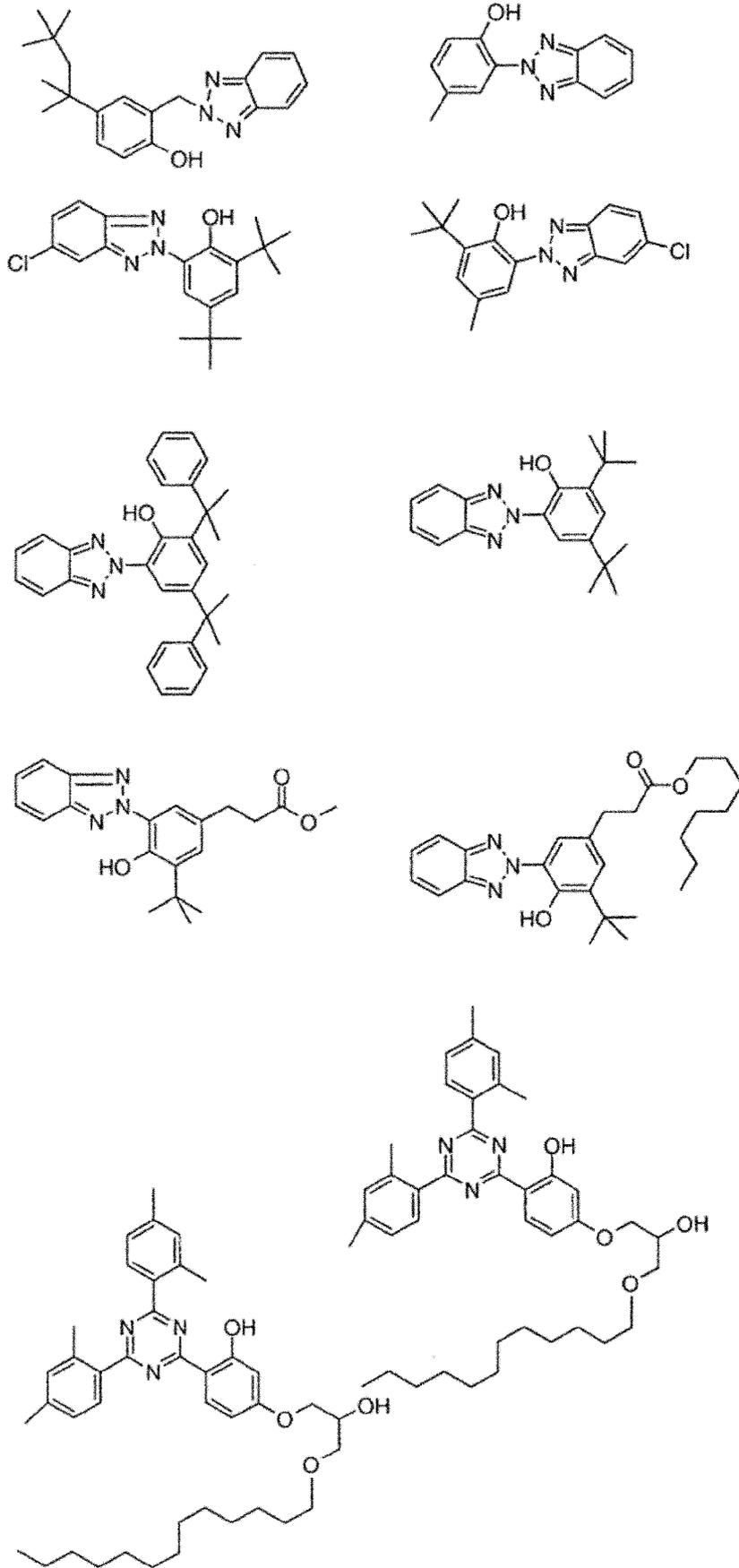
[0285]





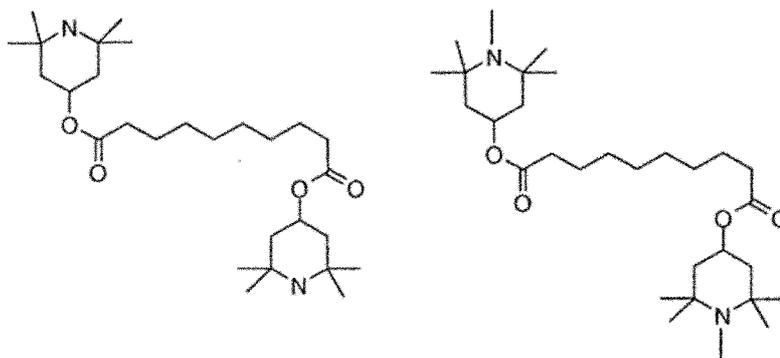
[0286]





[0287]

[0288]



[0289] 以下实施例用来说明发明而不是限制它。

[0290] 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, m. p. 表示熔点, c.l. p. =清亮点。此外, C = 结晶态, S = 近晶相, N = 向列相, Ch = 胆甾相和 I = 各向同性相。在这些符号间的数据表示转变温度。

[0291] 此外,使用以下缩写:

[0292]  $\Delta n$  表示 20°C 和 589nm 下的光学各向异性,[0293]  $n_e$  表示 20°C 和 589nm 下的非寻常折射率,[0294]  $\Delta \epsilon$  表示 20°C 下的介电各向异性[0295]  $\epsilon_{||}$  表示平行于分子纵轴的介电常数[0296]  $\gamma_1$  表示 20°C (除非另有说明) 下的旋转粘度 [mPa · s][0297]  $V_{10}$  表示阈值电压 [V] = 在 10% 的相对对比度下的特征电压[0298]  $V_{90}$  表示在 90% 的相对对比度下的特征电压 [V]

[0299] VHR 表示电压保持比 [%]

[0300] SR 表示在室温下暴露于 UV 下在 X 小时后的电阻率 [ $\Omega \cdot \text{cm}$ ]

[0301] c.l. p. 表示清亮点

[0302] SR 如 G. Weber et al., Liquid Crystals 5, 1381 (1989) 中所述来测量。

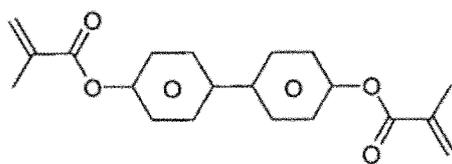
[0303] VHR 值如由 T. Jacob 和 U. Finkenzeller 在 "Merck Liquid Crystals Physical Properties of Liquid Crystals", 1997 中所描述的那样测量。

[0304] 使用实施例[0305] 实施例 M1

[0306]	CC-3-V1	10.0%	c.l. p. [°C] :	80
[0307]	CC-4-V	14.0%	$\Delta n$	0.1030
[0308]	CCP-V-1	15.0%	$\Delta \epsilon$	+9.7
[0309]	PUQU-3-F	18.0%	$\gamma_1$	89
[0310]	CCQU-3-F	14.0%		
[0311]	CCQU-5-F	4.0%		
[0312]	CCGU-3-F	3.0%		
[0313]	PGP-2-3	2.0%		
[0314]	PGP-2-4	4.0%		
[0315]	CGU-3-F	9.0%		
[0316]	CCP-3F. F. F	7.0%		

[0317] 向上述给出的混合物中加入 0.2wt% 的以下结构的聚合物：

[0318]



[0319] 比较实施例 CE1

[0320] E1 : 实施例 M1 : 具有 0.2% RM 的混合物 (经处理的)

[0321] E2 : 实施例 M1 : 没有 RM 的混合物

[0322]

	E1	E2
$V_{10}$ [V]	1.31V	1.40V
$V_{50}$ [V]	1.64V	1.70V
$V_{90}$ [V]	2.08V	2.14V
$T_{on}(T_{90}-T_{10})$	3.38msec	3.38msec

[0323] 实施例 M2

[0324] CC-3-V1 10.0% c.l. p. [°C] : 80

[0325] CC-4-V 14.0%  $\Delta n$  0.1030

[0326] CCP-V-1 15.0%  $\Delta \epsilon$  +9.7

[0327] PUQU-3-F 18.0%  $\gamma_1$  89

[0328] CCQU-3-F 14.0%

[0329] CCQU-5-F 4.0%

[0330] CCGU-3-F 3.0%

[0331] PGP-2-3 2.0%

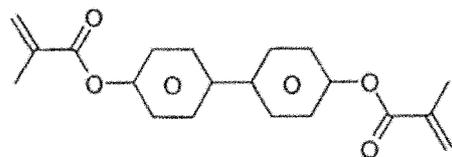
[0332] PGP-2-4 4.0%

[0333] CGU-3-F 9.0%

[0334] CCP-3F. F. F 7.0%

[0335] 向上述给出的混合物中加入 0.4wt% 的以下结构的聚合物：

[0336]

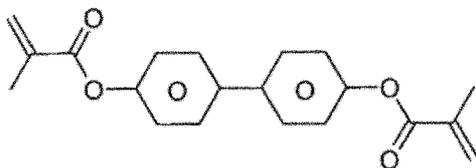


[0337] 该液晶混合物的电光学性质和响应时间与实施例 M1 给出的类似。

[0338] 实施例 M3

[0339] CC-3-V1 10.0% c.l. p. [°C] : 80

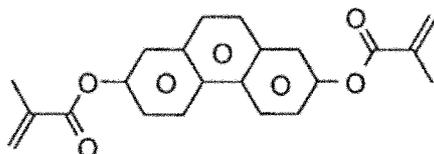
[0340]	CC-4-V	14.0%	$\Delta n$	0.1030
[0341]	CCP-V-1	15.0%	$\Delta \epsilon$	+9.7
[0342]	PUQU-3-F	18.0%	$\gamma_1$	89
[0343]	CCQU-3-F	14.0%		
[0344]	CCQU-5-F	4.0%		
[0345]	CCGU-3-F	3.0%		
[0346]	PGP-2-3	2.0%		
[0347]	PGP-2-4	4.0%		
[0348]	CGU-3-F	9.0%		
[0349]	CCP-3F. F. F	7.0%		
[0350]	往上述给定混合物中加入			
[0351]	-0.4wt%的以下结构的可聚合化合物			
[0352]				



[0353] 和  
 [0354] -0.002%引发剂,例如光引发剂 Irgacure 651。  
 [0355] 该液晶混合物的电光学性质和响应时间与实施例 M1 给出的类似。  
 [0356] 实施例 M4

[0357]	CC-3-V1	10.0%	cl. p. [°C] :	80
[0358]	CC-4-V	14.0%	$\Delta n$	0.1030
[0359]	CCP-V-1	15.0%	$\Delta \epsilon$	+9.7
[0360]	PUQU-3-F	18.0%	$\gamma_1$	89
[0361]	CCQU-3-F	14.0%		
[0362]	CCQU-5-F	4.0%		
[0363]	CCGU-3-F	3.0%		
[0364]	PGP-2-3	2.0%		
[0365]	PGP-2-4	4.0%		
[0366]	CGU-3-F	9.0%		
[0367]	CCP-3F. F. F	7.0%		

[0368] 向上述给出的混合物中加入 0.2wt%的以下结构的聚合物：  
 [0369]



[0370] 该液晶混合物的电光学性质和响应时间与实施例 M1 给出的类似。