



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1989225 B

(45) 授权公告日 2012.07.11

(21) 申请号 200580025048.7

(22) 申请日 2005.06.13

(30) 优先权数据

102004032325.9 2004.07.02 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.01.24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2005/006311 2005.06.13

(87) PCT申请的公布数据

W02006/002747 DE 2006.01.12

(73) 专利权人 默克专利股份有限公司

地址 德国达姆施塔特

(72) 发明人 M·克拉森-梅默 齐藤泉

H·普拉赫 樽见和明

(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 刘明海

(51) Int. Cl.

G09K 19/02 (2006.01)

G09K 19/12 (2006.01)

G09K 19/30 (2006.01)

G09K 19/44 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 1362839 A2, 2003.11.19, 说明书第 67 — 77 页, 实施例 2 — 18, 25-27.

JP 特开 2003-165977 A, 2003.06.10, 摘要, 实施例.

W0 9211241 A1, 1992.07.09, 说明书第 59 页, 实施例 3.

EP 1245660 A2, 2002.10.02, 说明书第 65 — 67 页, 实施例 2, 3, 5-8.

W0 2004035710 A1, 2004.04.29, 说明书第 88 — 92 页, 实施例 1, 3, 4.

W0 8902425 A1, 1989.03.23, 说明书第 69 — 72 页, 实施例 19 — 21.

EP 0949231 A1, 1999.10.13, 说明书第 39 — 52 页, 实施例 8, 11, 12, 16, 19, 22, 29, 31.

审查员 曹赞华

权利要求书 3 页 说明书 40 页 附图 1 页

(54) 发明名称

液晶介质和包含该液晶介质的电光学显示器

(57) 摘要

本发明涉及负介电各向异性的向列型液晶介质, 该介质的峰值时间 ($t_{\max}$) 为 0.25ms 或更小, 该峰值时间如在本发明公开内容中所述确定, 和该介质的峰值时间和双折射的平方的商值 ($t_{\max}/\Delta n^2$) 为 22ms 或更小, 并涉及这些液晶介质在液晶显示器中的用途, 和涉及这些液晶显示器。

1. 负介电各向异性的向列型液晶介质,其特征在于它的峰值时间 $t_{\max}$ 为 0.25ms 或更小,该峰值时间 $t_{\max}$ 为在对由液晶填充的液晶盒施加短的高电压脉冲之后流过液晶盒的电流通过它的时间曲线 $I(t)$ 中最大值之前所经历的时间,它如下测定:首先,根据如下方程式 (1) 和 (2) 计算电流的时间曲线 $I(t)$ 或电流密度 $I(t)/S$,其中方程式 (1) 描述电流为液晶指向矢的倾斜角的函数和方程式 (2) 描述倾斜角和在施加电压之后经历的时间之间的相关性,

$$I(\theta_b) = \frac{S(2\alpha_1 \sin^2 \theta_b \cos^2 \theta_b - \gamma_2 \cos 2\theta_b + \gamma_3)(\epsilon_0 \Delta \epsilon \sin 2\theta_b)^2 E_b^3}{(\alpha_1 \gamma_1 + \gamma_2^2) \sin^2 2\theta_b - \gamma_1^2 - \gamma_2^2 + 2\gamma_1 \gamma_3}$$

方程式 (1)

$$t(\theta_b) = \frac{\beta_2}{2\epsilon_0 \Delta \epsilon E_b^2 \beta_3} \left\{ -\ln \left(\frac{\tan \theta_b}{\tan \theta_0} \right) + \frac{-\beta_5 + \gamma_2 \sqrt{\beta_1}}{2\beta_4 \sqrt{\beta_1}} \ln \left(\frac{\beta_4 \tan^2 \theta_b + \beta_7 + \sqrt{\beta_1}}{\beta_4 \tan^2 \theta_0 + \beta_7 + \sqrt{\beta_1}} \right) + \frac{\beta_5 + \gamma_2 \sqrt{\beta_1}}{2\beta_4 \sqrt{\beta_1}} \ln \left(\frac{\beta_4 \tan^2 \theta_b + \beta_7 - \sqrt{\beta_1}}{\beta_4 \tan^2 \theta_0 + \beta_7 - \sqrt{\beta_1}} \right) \right\} \\ + \frac{\beta_6}{2\epsilon_0 \Delta \epsilon E_b^2 \sqrt{\beta_1}} \ln \left[\frac{(\alpha_1 \cos 2\theta_b + \gamma_2 + \sqrt{\beta_1})(\alpha_1 \cos 2\theta_0 + \gamma_2 - \sqrt{\beta_1})}{(\alpha_1 \cos 2\theta_b + \gamma_2 - \sqrt{\beta_1})(\alpha_1 \cos 2\theta_0 + \gamma_2 + \sqrt{\beta_1})} \right]$$

方程式 (2)

其中:

S = 电极面积

$E_b = U/I$, 假定 $U = 90V$ 和 $I = 22 \mu m$

θ_0 = 在时间 $t = 0$ 时的本体倾斜角

θ_b = 本体倾斜角

α_1 到 α_5 = Leslie 粘度系数,

$$\beta_1 = \alpha_1^2 + \gamma_2^2 + 2\alpha_1 \gamma_3,$$

$$\beta_2 = \gamma_1^2 + \gamma_2^2 - 2\gamma_1 \gamma_3,$$

$$\beta_3 = \gamma_2 - \gamma_3$$

$$\beta_4 = \gamma_2 + \gamma_3,$$

$$\beta_5 = \gamma_2^2 + \alpha_1 \gamma_3,$$

$$\beta_6 = \alpha_1 \gamma_1 + \gamma_2^2,$$

$$\beta_7 = \alpha_1 + \gamma_3$$

$$\gamma_1 = -\alpha_2; \text{旋转粘度,}$$

$$\gamma_2 = \alpha_3 - \alpha_2 \text{ 和}$$

$$\gamma_3 = \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5;$$

对于 Leslie 粘度系数,使用如下假定:

$$\alpha_1 = -10 \text{ mPas 和}$$

$$\alpha_3 = 0 \text{ mPas};$$

此外,对于 $\alpha_3 = 0$,根据 Parodi:

$$\alpha_4 + \alpha_5 = -\alpha_2 + 2\eta_2$$

即

$$\alpha_4 + \alpha_5 = \gamma_1 + 2\eta_2;$$

在此另外假定如下情况:

$$\eta_2 \approx \rho * v$$

其中：

ρ = 密度 (lg/cm^3) 和

v = 流动粘度；

然后，确定函数 $I(t)$ 或 $I(\theta_b(t))$ 的最大值 $t_{\max}$ 的位置。

2. 根据权利要求 1 的液晶介质，其特征在于它的峰值时间和双折射的平方的商值 ($t_{\max}/\Delta n^2$) 为 22ms 或更小。

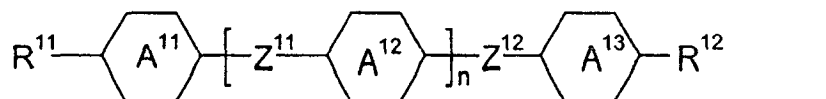
3. 根据权利要求 1 或 2 的液晶介质，其特征在于它的介电常数的平均值为 5.5 或更大到 6.5 或更小。

4. 根据权利要求 1 或 2 的液晶介质，其特征在于它的介电各向异性为从 -3.0 或更小到 -4.0 或更大。

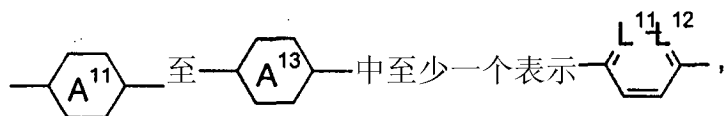
5. 根据权利要求 1 或 2 的液晶介质，其特征在于它的双折射为 0.070-0.110。

6. 根据权利要求 1 或 2 的液晶介质，其特征在于它包含

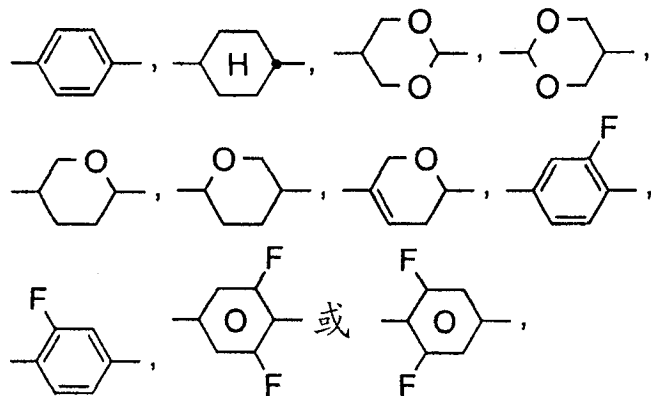
a) 介电负性的液晶组分（组分 A），该组分包含通式 I 的一种或多种介电负性化合物



其中



和其它，如果存在的话，在每种情况下彼此独立地具有相同的含义或表示



R^{11} 和 R^{12} 彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子的烷基、含有 1-7 个 C 原子的烷氧基或含有 2-7 个 C 原子的烷氧基烷基、烯基或烯氧基，其中所有基团中的一个或多个 H 原子可以由卤素原子替代，

L^{11} 和 L^{12} 彼此独立地表示 C-F 或 N，

Z^{11} 和 Z^{12} 在每种情况下彼此独立地表示 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 或单键，

n 表示 0、1 或 2，

和

液晶介质和包含该液晶介质的电光学显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶介质和涉及其在液晶显示器中的用途,和涉及这些液晶显示器,特别是在垂面(homeotropic)起对对准中采用介电负性液晶的使用 ECB(电控双折射)效应的液晶显示器。根据本发明的液晶介质的突出之处为在高电压保持比的同时,在根据本发明的显示器中特别低的响应时间。

背景技术

[0002] 使用 ECB 效应的显示器除 ASV(高级超视野,例如:Shigeta, Mitsuhiro 和 Fukuoka, Hirofumi, 文章 15.2:“Development of HighQuality LCDTV(高质量 LCDTV 的发展)”,SID 2004InternationalSymposium, Digest of Technical Papers(技术文章文摘),XXXV, Book II,第 754-757 页)显示器和 IPS(平面内切换)显示器(例如:Yeo, S.D.,文章 15.3:“A LC Display for the TV Application(用于 TV 应用的 LC 显示器)”,SID 2004International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II,第 758&759 页)以外,还在 MVA(多畴垂直对准,例如:Yoshida, H. 等人,文章 3.1:“MVA LCD for Notebook or Mobile PCs...(用于笔记本或移动 PC 的 MVA LCD...)”,SID 2004International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book I,第 6-9 页和 Liu, C.T. 等人,文章 15.1:“A 46-inch TFT-LCD HDTV Technology...(46 英寸 TFT-LCD HDTV 技术...)”,SID2004International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II,第 750-753 页)和 PVA(图案化垂直对准,例如:Kim, SangSoo,文章 15.4:“Super PVA Sets New State-of-the-Art for LCD-TV(LCD-TV 的超 PVA 装置新技术状态)”,SID 2004InternationalSymposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II,第 760-763 页)设计中已成熟为所谓的 VAN(垂直对准向列型)显示器,除长期已知的显示器以外,还成熟为三种较近期液晶显示器类型中的一种,该三种较近期液晶显示器类型是除 TN(扭转向列型)显示器以外近期最重要的类型,特别地用于电视应用。采用一般的形式比较了这些技术,例如在如下文献中:Souk, Jun, SID Seminar 2004, Seminar M-6:“Recent Advances in LCD Technology(LCD 技术的最新进展)”,Seminar Lecture Notes, M-6/1 到 M-6/26 和 Miller, Ian, SIDSeminar 2004, SeminarM-7:“LCD-Television(LCD 电视)”,SeminarLecture Notes, M-7/1 到 M-7/32。尽管由采用过驱动的寻址方法已显著改进现代 ECB 显示器的响应时间,例如:Kim, Hyeon Kyeong 等人,文章 9.1:“A57-in. Wide UXGA TFT-LCD for HDTV Application(用于 HDTV 应用的 57 英寸宽 UXGA TFT-LCD)”,SID 2004International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, BookI,第 106-109 页,视频兼容(video-compatible)响应时间的达到,特别地对于灰度的切换,仍然是还没有在令人满意的程度上解决的问题。

[0003] ECB 显示器,如 ASV 显示器,使用负介电各向异性($\Delta \epsilon$)的液晶介质,而 TN 和迄今为止所有常规的 IPS 显示器使用正介电各向异性的液晶介质。

[0004] 在此类型的液晶显示器中,液晶用作电介质,它的光学性能在电压的施加时可逆

地变化。

[0005] 由于在通用显示器中,即也在根据这些所提及的效应的显示器中,操作电压应当尽可能低,使用通常主要由液晶化合物组成的液晶介质,所有这些化合物具有相同的介电各向异性的符号和具有最大可能的介电各向异性的值。通常,使用至多相对小比例的中性化合物和如果可能则不使用具有与介质相反符号的介电各向异性的化合物。因此在用于 ECB 显示器的负介电各向异性的液晶介质的情况下,主要采用负介电各向异性的化合物。采用的液晶介质一般主要由和通常甚至基本上由负介电各向异性的液晶化合物组成。

[0006] 在根据本申请使用的介质中,由于一般希望液晶显示器具有最低可能的寻址电压,所以典型地采用至多显著数量的介电中性液晶化合物和通常仅非常少量或甚至不采用介电正性化合物。

[0007] 具有对应低寻址电压的现有技术的液晶介质具有相对低的电阻或低电压保持比和导致显示器中的不希望地高功率消耗。

[0008] 此外,现有技术的显示器的寻址电压经常太大,特别地对于未直接连接或未持续连接到电源网络的显示器,例如移动设备应用的显示器。

[0009] 此外,相范围对于希望的应用必须足够宽。

[0010] 特别地,必须改进,即降低显示器中液晶介质的响应时间。对于电视或多媒体应用的显示器,这是特别重要的。为改进响应时间,过去一直重复地提出优化液晶介质的旋转粘度 (γ_1),即实现具有最低可能旋转粘度的介质。然而,在此实现的结果对于许多应用是不适当的和因此使得希望发现进一步的优化方案。

[0011] 因此非常需要不具有现有技术介质的缺点,或至少在显著降低程度上具有该缺点的液晶介质。

发明内容

[0012] 令人惊奇地,已经发现可以实现液晶显示器,该显示器在 ECB 显示器中具有短响应时间和同时具有足够宽的向列相,有利的双折射 (Δn) 和高的电压保持比。

[0013] 根据本发明,优选通过使用根据本发明的液晶介质实现显示器的短响应时间,该液晶介质具有由以下解释的方法计算的低数值的峰值时间 ($t_{\max}$),为 0.25ms 或更小。

[0014] 根据本发明的液晶介质的液晶混合物的峰值时间和双折射平方的商 ($t_{\max}/\Delta n^2$) 优选为 22ms 或更小。此商 ($t_{\max}/\Delta n^2$),它考虑了液晶显示器的最优层厚度的效应,与对应显示器中的液晶混合物的响应时间成比例。

[0015] 对于本发明的目的,峰值时间 ($t_{\max}$) 为在对由液晶填充的液晶盒 (cell) 施加短的高电压脉冲之后流过液晶盒的电流通过它的时间曲线 ($I(t)$) 中最大值之前所经历的时间。它根据本发明如下测定。首先,根据如下方程式 (1) 和 (2) 计算电流的时间曲线 ($I(t)$) 或电流密度 ($I(t)/S$),其中方程式 (1) 描述电流为液晶指向矢 (director) 的倾斜角的函数和方程式 (2) 描述倾斜角和在施加电压之后经历的时间之间的相关性。

$$[0016] \quad I(\theta_b) = \frac{S(2\alpha_1 \sin^2 \theta_b \cos^2 \theta_b - \gamma_2 \cos 2\theta_b + \gamma_3)(\epsilon_0 \Delta \epsilon \sin 2\theta_b)^2 E_b^3}{(\alpha_1 \gamma_1 + \gamma_2^2) \sin^2 2\theta_b - \gamma_1^2 - \gamma_2^2 + 2\gamma_1 \gamma_3}$$

[0017] 方程式 (1)

$$[0018] \quad t(\theta_b) = \frac{\beta_2}{2\epsilon_0 \Delta \epsilon E_b^2 \beta_3} \left\{ -\ln \left(\frac{\tan \theta_b}{\tan \theta_0} \right) + \frac{-\beta_5 + \gamma_2 \sqrt{\beta_1}}{2\beta_4 \sqrt{\beta_1}} \ln \left(\frac{\beta_4 \tan^2 \theta_b + \beta_7 + \sqrt{\beta_1}}{\beta_4 \tan^2 \theta_0 + \beta_7 + \sqrt{\beta_1}} \right) + \frac{\beta_5 + \gamma_2 \sqrt{\beta_1}}{2\beta_4 \sqrt{\beta_1}} \ln \left(\frac{\beta_4 \tan^2 \theta_b + \beta_7 - \sqrt{\beta_1}}{\beta_4 \tan^2 \theta_0 + \beta_7 - \sqrt{\beta_1}} \right) \right\}$$

$$[0019] \quad + \frac{\beta_6}{2\epsilon_0 \Delta \epsilon E_b^2 \sqrt{\beta_1}} \ln \left[\frac{(\alpha_1 \cos 2\theta_b + \gamma_2 + \sqrt{\beta_1})(\alpha_1 \cos 2\theta_0 + \gamma_2 - \sqrt{\beta_1})}{(\alpha_1 \cos 2\theta_b + \gamma_2 - \sqrt{\beta_1})(\alpha_1 \cos 2\theta_0 + \gamma_2 + \sqrt{\beta_1})} \right]$$

[0020] 方程式 (2)

[0021] 其中：

[0022] S = 电极面积 (这对于 $I(t)$ 的最大值的确定不是必要的)

[0023] $E_b = U/I$ (对于本发明的计算假定的 $U = 90V$ 和 $I = 22 \mu m$)

[0024] θ_0 = 在时间 $t = 0$ 时的本体倾斜角

[0025] θ_b = 本体倾斜角

[0026] α_1 到 α_5 = Leslie 粘度系数,

$$[0027] \quad \beta_1 = \alpha_1^2 + \gamma_2^2 + 2\alpha_1\gamma_3,$$

$$[0028] \quad \beta_2 = \gamma_1^2 + \gamma_2^2 - 2\gamma_1\gamma_3,$$

$$[0029] \quad \beta_3 = \gamma_2 - \gamma_3$$

$$[0030] \quad \beta_4 = \gamma_2 + \gamma_3,$$

$$[0031] \quad \beta_5 = \gamma_2^2 + \alpha_1\gamma_3,$$

$$[0032] \quad \beta_6 = \alpha_1\gamma_1 + \gamma_2^2,$$

$$[0033] \quad \beta_7 = \alpha_1 + \gamma_3$$

$$[0034] \quad \gamma_1 = -\alpha_2; (\text{旋转粘度}),$$

$$[0035] \quad \gamma_2 = \alpha_3 - \alpha_2 \text{ 和}$$

$$[0036] \quad \gamma_3 = \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5.$$

[0037] 对于 Leslie 粘度系数, 如下假定用于本发明：

$$[0038] \quad \alpha_1 = -10 \text{ mPas 和}$$

$$[0039] \quad \alpha_3 = 0 \text{ mPas}.$$

[0040] 此外, 对于 $\alpha_3 = 0$, 根据 Parodi：

$$[0041] \quad \alpha_4 + \alpha_5 = -\alpha_2 + 2\eta_2$$

[0042] 即

$$[0043] \quad \alpha_4 + \alpha_5 = \gamma_1 + 2\eta_2.$$

[0044] 在此另外假定如下情况：

$$[0045] \quad \eta_2 \approx \rho * v$$

[0046] 其中：

$$[0047] \quad \rho = \text{密度 (约 } 1 \text{ g/cm}^3 \text{) 和}$$

$$[0048] \quad v = \text{流动粘度}.$$

[0049] 为了更好的易读性, 在图 1 中再次显示这两个方程式 (1) 和 (2)。

[0050] 可以采用各种方式确定函数 $I(t)$ 或 $I(\theta_b(t))$ 的最大值 $t_{\max}$ 的位置。例如, 函数 $I(t)$ 可以用数字方式计算和用数字选择或图解确定最大值的数值和位置。对于本发明的目的, 优选是数字方法, 和特别优选使用得自 Wolfram Research, Inc. 的相应数学软件 Mathematica (例如: 第 3 版本), 向其中输入 $I(t)$ 的隐式表示, 和通过该函数对时间求导数

(dI/dt) 以数字方式确定 I(t) 的最大值。

[0051] 根据本发明的液晶介质的峰值时间 ($t_{\max}$) 的值为 0.25ms 或更小, 特别优选 0.20ms 或更小, 再更优选 0.16ms 或更小, 非常特别优选 0.13ms 或更小和尤其优选 0.12ms 或更小。

[0052] 对于 0.080 ± 0.010 的 Δn , 根据本发明的液晶介质的数值 $t_{\max}$ 优选为 0.18ms 或更小, 特别优选 0.16ms 或更小, 再更优选 0.14ms 或更小, 非常特别优选 0.12ms 或更小和尤其优选 0.10ms 或更小。

[0053] 对于 0.100 ± 0.010 的 Δn , 根据本发明的液晶介质的数值 $t_{\max}$ 优选为 0.19ms 或更小, 特别优选 0.17ms 或更小, 再更优选 0.15ms 或更小, 非常特别优选 0.13ms 或更小和尤其优选 0.12ms 或更小。

[0054] 对于 0.120 ± 0.010 的 Δn , 根据本发明的液晶介质的数值 $t_{\max}$ 优选为 0.20ms 或更小, 特别优选 0.18ms 或更小, 再更优选 0.16ms 或更小, 非常特别优选 0.14ms 或更小和尤其优选 0.13ms 或更小。

[0055] 对于 0.150 ± 0.020 的 Δn , 根据本发明的液晶介质的数值 $t_{\max}$ 优选为 0.21ms 或更小, 特别优选 0.20ms 或更小, 再更优选 0.18ms 或更小, 非常特别优选 0.16ms 或更小和尤其优选 0.15ms 或更小。

[0056] 对于 0.200 ± 0.030 的 Δn , 根据本发明的液晶介质的数值 $t_{\max}$ 优选为 0.25ms 或更小, 特别优选 0.22ms 或更小, 再更优选 0.20ms 或更小, 非常特别优选 0.19ms 或更小和尤其优选 0.18ms 或更小。

[0057] 由于对于液晶介质在各种显示器类型或设计中的特定应用而言在一些情况下要求光学滞后 ($d \cdot \Delta n$) 的不同数值和在大多数电光学效应的情况下响应时间与液晶盒的层厚度 (d) 的平方成反比, 所以表征对应液晶介质的另一个参数是计算的峰值时间 ($t_{\max}$) 与双折射 (Δn) 的平方的商, 即 $t_{\max}/\Delta n^2$ 。

[0058] 根据本发明的液晶介质的 $t_{\max}/\Delta n^2$ 数值优选为 22ms 或更小, 特别优选 20ms 或更小, 再更优选 18ms 或更小, 非常特别优选 16ms 或更小和尤其是 15ms 或更小。

[0059] 对于 4.0 ± 0.5 的平均介电常数 (ϵ_{av}), 根据本发明的液晶介质的数值 $t_{\max}/\Delta n^2$ 优选为 18ms 或更小, 特别优选 16ms 或更小, 再更优选 14ms 或更小, 非常特别优选 12ms 或更小和尤其优选 10ms 或更小。

[0060] 对于 5.0 ± 0.5 的 ϵ_{av} , 根据本发明的液晶介质的数值 $t/\Delta n^2$ 优选为 19ms 或更小, 特别优选 17ms 或更小, 再更优选 15ms 或更小, 非常特别优选 13ms 或更小和尤其优选 12ms 或更小。

[0061] 对于 6.0 ± 0.5 的 ϵ_{av} , 根据本发明的液晶介质的数值 $t/\Delta n^2$ 优选为 22ms 或更小, 特别优选 20ms 或更小, 再更优选 18ms 或更小, 非常特别优选 16ms 或更小和尤其优选 14ms 或更小。

[0062] 对于 7.0 ± 0.5 的 ϵ_{av} , 根据本发明的液晶介质的数值 $t/\Delta n^2$ 优选为 24ms 或更小, 特别优选 22ms 或更小, 再更优选 20ms 或更小, 非常特别优选 17ms 或更小和尤其优选 14ms 或更小。

[0063] 对于 8.0 ± 0.5 的 ϵ_{av} , 根据本发明的液晶介质的数值 $t/\Delta n^2$ 优选为 26ms 或更小, 特别优选 23ms 或更小, 再更优选 21ms 或更小, 非常特别优选 19ms 或更小和尤其优选 16ms 或更小。

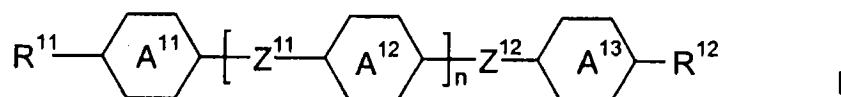
[0064] 本发明同样涉及液晶显示器,该显示器包含或使用根据本发明的液晶介质。这些显示器可以直接地,通过定时多路传输方法,或通过有源矩阵,例如由 TFT(薄膜晶体管)、变阻器或二极管寻址。优选是采用有源矩阵寻址的显示器。

[0065] 此外,本发明涉及用于降低显示器响应时间的对应方法。

[0066] 根据本发明的液晶介质优选包含

[0067] a) 介电负性的液晶组分(组分 A),该组分优选包含通式 I 的一种或多种介电负性化合物

[0068]

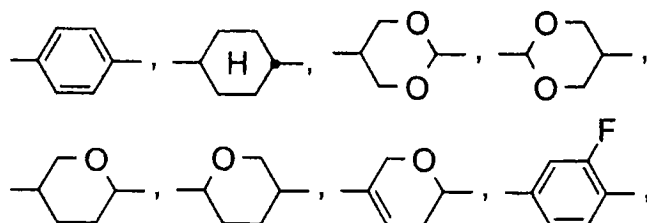


[0069] 其中

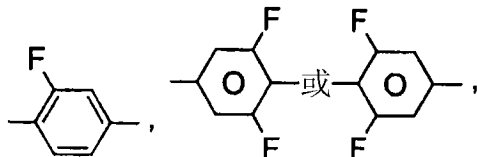
[0070] A^{11} 至 A^{13} 中至少一个表示 $\text{L}^{11,12}$,

[0071] 和其它,如果存在的话,在每种情况下彼此独立地具有相同的含义或表示

[0072]

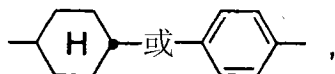


[0073]



[0074] 优选,彼此独立地表示

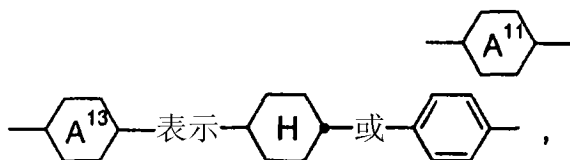
[0075]



[0076] 特别优选

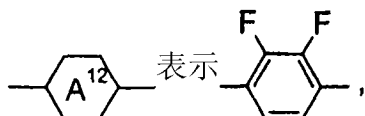
[0077]

[0078]



[0079] 和 / 或,如果存在,

[0080]



[0081] R^{11} 和 R^{12} 彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子的烷基,优选正烷基,特别优选含有 1-5 个 C 原子的正烷基、含有 1-7 个 C 原子的烷氧基,优选正烷氧基,特别优选含有 1-5 个 C 原子的正烷氧基,或含有 2-7 个 C 原子,优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基烷基、烯基或烯氧基,优选烯基,其中所有基团中的一个或多个 H 原子可以由卤素原子,优选 F 原子替代,

[0082] L^{11} 和 L^{12} 彼此独立地表示 C-F 或 N, 优选 L^{11} 和 L^{12} 中至少一个表示 C-F, 特别优选 L^{11} 和 L^{12} 都表示 C-F。

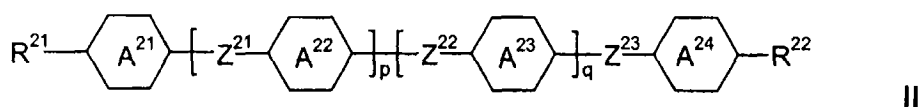
[0083] Z^{11} 和 Z^{12} 在每种情况下彼此独立地表示 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C} \equiv \text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 或单键, 优选 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCF}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 或单键, 特别优选 Z^{11} 和 Z^{12} 之一表示 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 或单键或另一个表示单键, 特别优选两者都表示单键, 和

[0084] n表示0、1或2,优选0或1,

[0085] 和

[0086] b) 介电中性的液晶组分 (组分 B), 该组分优选包含通式 II 的一种或多种介电中性化合物

[0087]



[0088] 其中

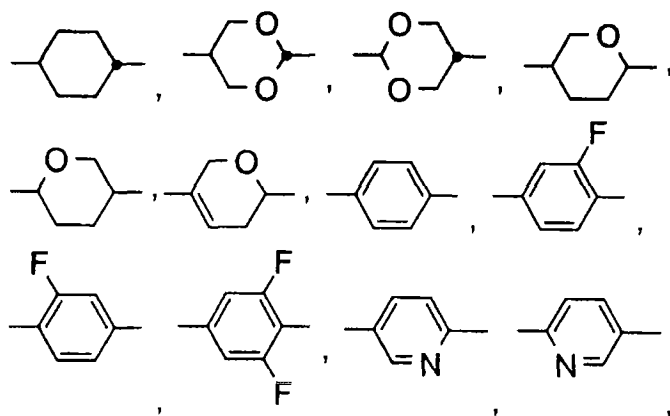
[0089] R²¹ 和 R²² 在每种情况下彼此独立地具有对于 R¹¹ 和 R¹² 给出的一种含义和优选表示含有 1-7 个 C 原子的烷基, 优选正烷基和特别优选含有 1-5 个 C 原子的正烷基、含有 1-7 个 C 原子的烷氧基, 优选正烷氧基, 特别优选含有 2-5 个 C 原子的正烷氧基, 或含有 2-7 个 C 原子, 优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基烷基、烯基或烯氧基, 优选烯氧基,

[0090] Z^{21} - Z^{23} 在每种情况下彼此独立地具有对于 Z^{11} 和 Z^{12} 给出的一种含义和优选表示 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$ 或单键, 优选 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 或单键和特别优选单键,

[0091] 

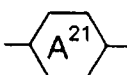
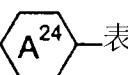
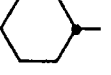
[0092] 在每种情况下彼此独立地表示

[0093]

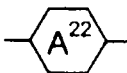


[0094]  或 

[0095] 优选

[0096]  和  表示  ,

[0097] 并且,如果存在,

[0098]  表示  ,

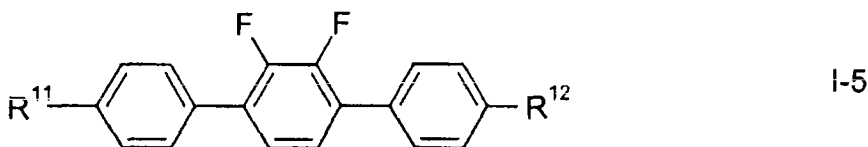
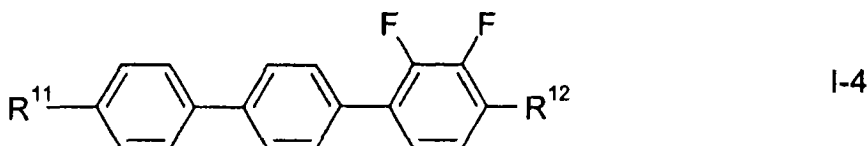
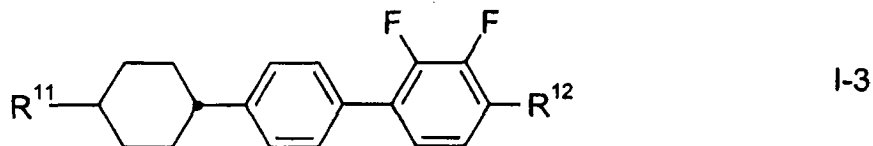
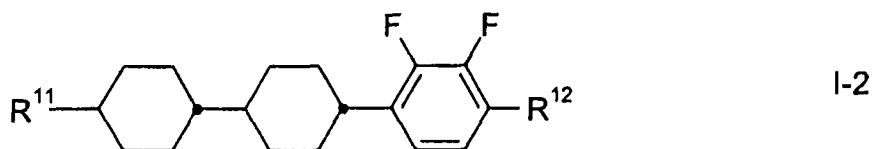
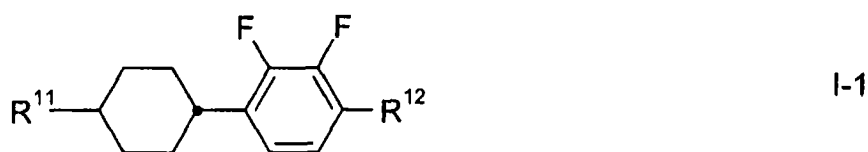
[0099] p 和 q 在每种情况下彼此独立地表示 0 或 1, 优选 (p+q) 表示 0 或 1, 特别优选 q 表示 0 和尤其优选 p 和 q 两者都表示 0,

[0100] 和任选地

[0101] c) 包含一种或多种手性化合物的手性组分 (组分 C)。

[0102] 在优选的实施方案中, 介质包含通式 I 的一种或多种化合物, 其选自通式 I-1 到 I-5 的化合物,

[0103]



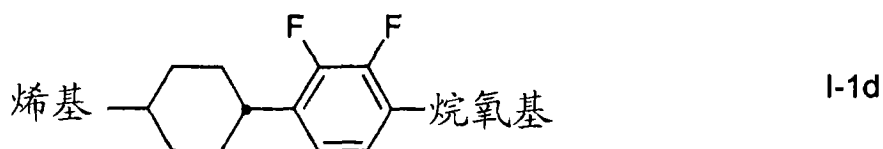
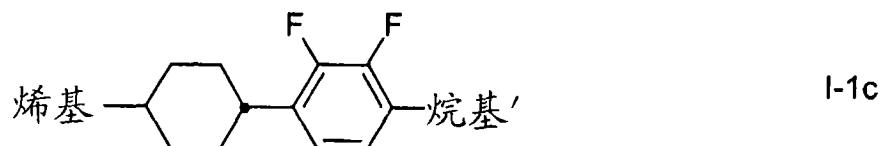
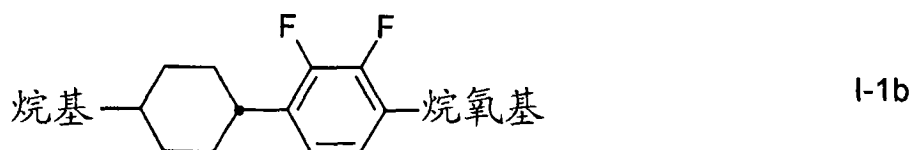
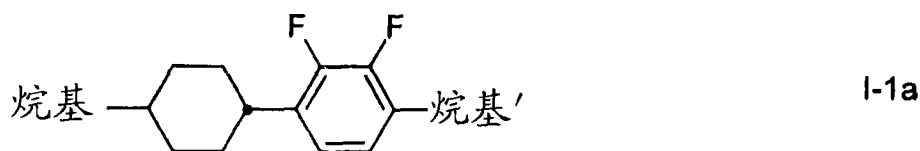
[0104] 其中参数具有以上对于通式 I 给出的各自含义和优选

[0105] R^{11} 表示烷基或烯基和

[0106] R^{12} 表示烷基、烯基、烷氧基或烯氧基。

[0107] 在进一步优选的实施方案中, 介质包含通式 I-1 的一种或多种化合物, 其选自通式 I-1a 到 I-1d, 优选通式 I-1b 和 / 或 I-1d, 特别优选通式 I-1d 的化合物,

[0108]



[0109] 其中

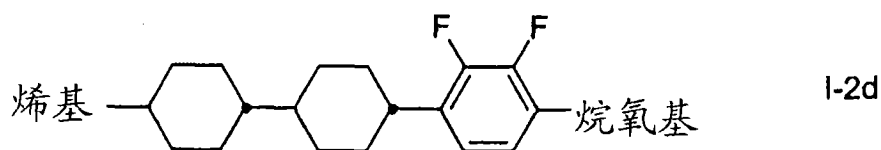
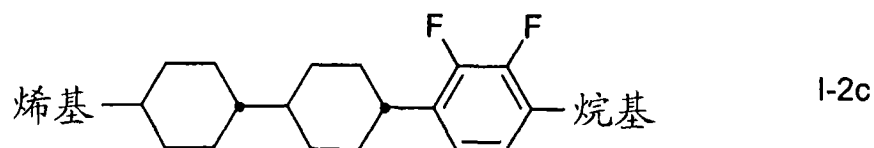
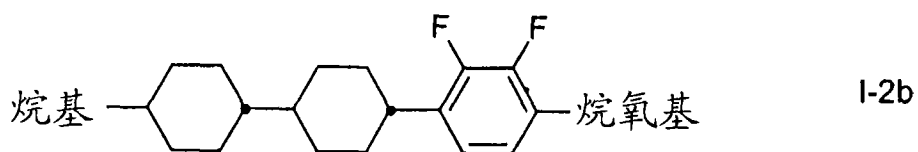
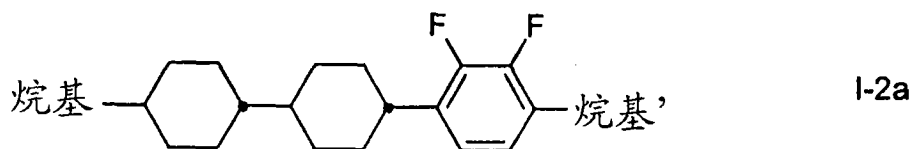
[0110] 烷基和烷基' 彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0111] 烷氧基表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基, 和

[0112] 烯基表示含有 2-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0113] 在进一步优选的实施方案中, 介质包含通式 I-2 的一种或多种化合物, 其选自通式 I-2a 到 I-2d, 优选通式 I-2a 和 / 或 I-2b, 特别优选通式 I-2b 的化合物,

[0114]



[0115] 其中

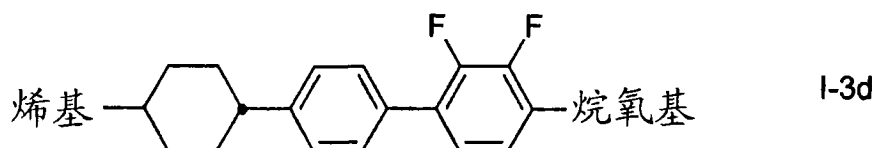
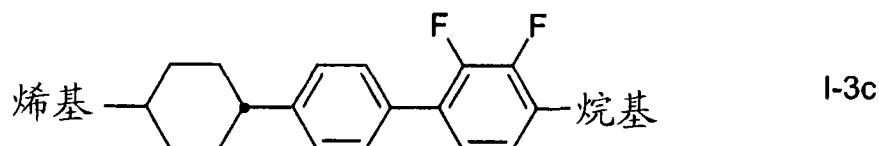
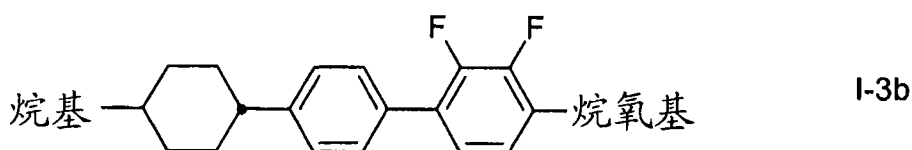
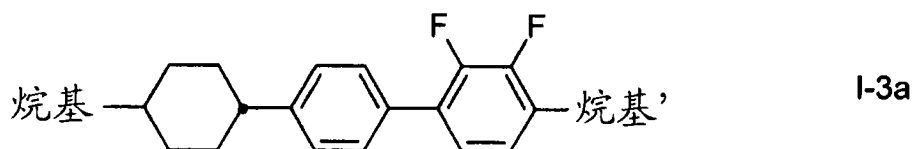
[0116] 烷基和烷基'彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子,优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0117] 烷氧基表示含有 1-7 个 C 原子,优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基,和

[0118] 烯基表示含有 2-7 个 C 原子,优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0119] 在进一步优选的实施方案中,介质包含通式 I-3 的一种或多种化合物,其选自通式 I-3a 到 I-3d,优选通式 I-3b 和 / 或 I-3d 的化合物,

[0120]



[0121] 其中

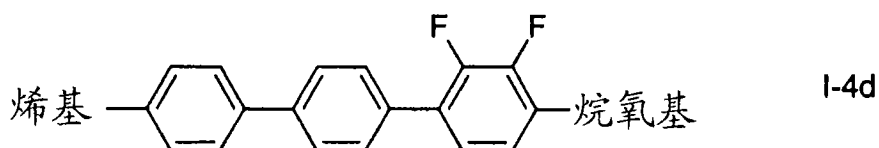
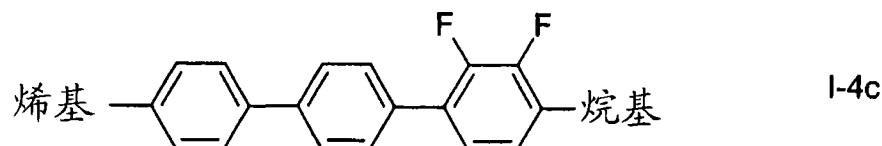
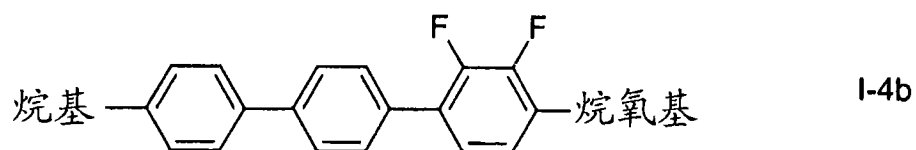
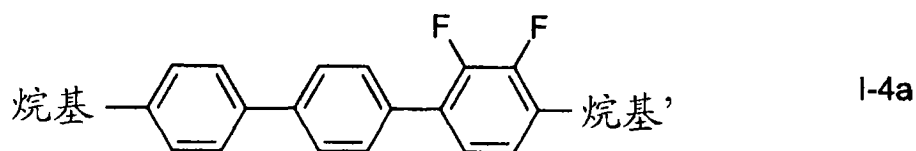
[0122] 烷基和烷基'彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子,优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0123] 烷氧基表示含有 1-7 个 C 原子,优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基,和

[0124] 烯基表示含有 2-7 个 C 原子,优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0125] 在进一步优选的实施方案中,介质包含通式 I-4 的一种或多种化合物,其选自通式 I-4a 到 I-4d,优选通式 I-4a 和 / 或 I-4c,特别优选通式 I-4a 的化合物,

[0126]



[0127] 其中

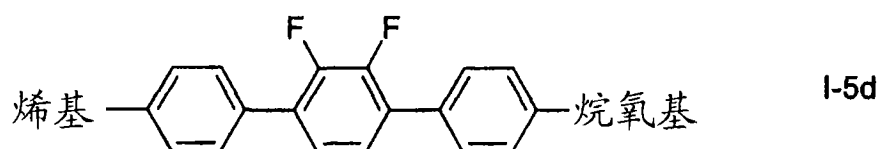
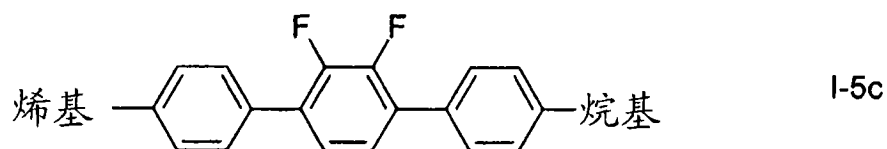
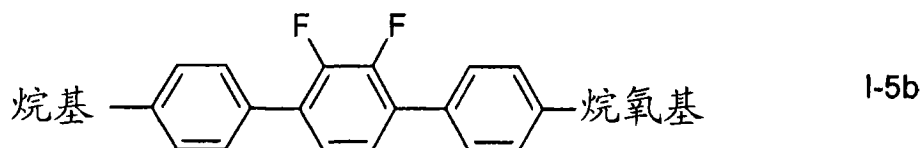
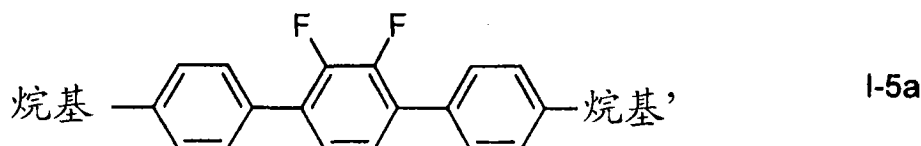
[0128] 烷基和烷基' 彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0129] 烷氧基表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基, 和

[0130] 烯基表示含有 2-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0131] 在进一步优选的实施方案中, 介质包含通式 I-5 的一种或多种化合物, 其选自通式 I-5a 到 I-5d, 优选通式 I-5a 和 / 或 I-5c, 特别优选通式 I-5a 的化合物,

[0132]



[0133] 其中

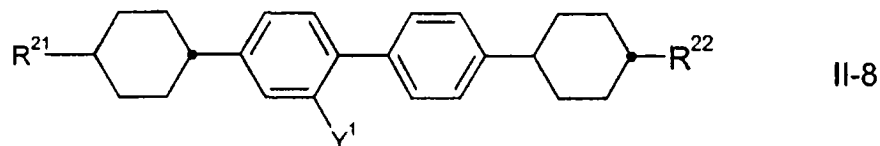
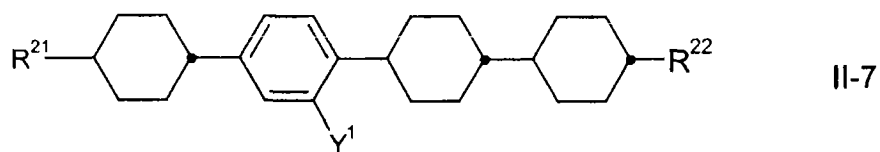
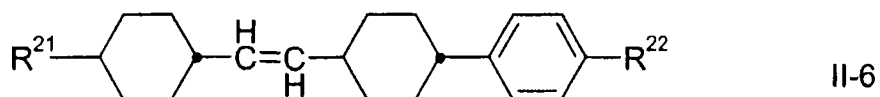
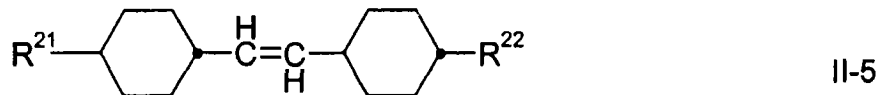
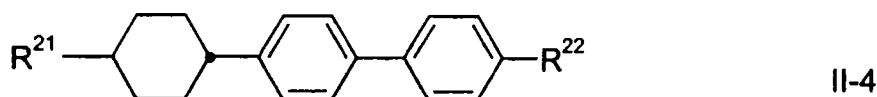
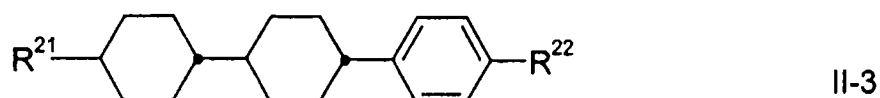
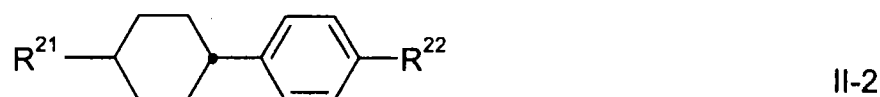
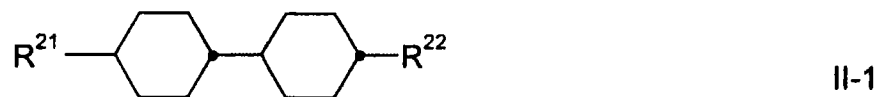
[0134] 烷基和烷基'彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0135] 烷氧基表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基, 和

[0136] 烯基表示含有 2-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0137] 在进一步优选的实施方案中, 介质包含通式 II 的一种或多种化合物, 其选自通式 II-1 到 II-8 的化合物, 优选选自通式 II-1 到 II-6, 优选 II-1 到 II-4 和特别优选 II-2 和 II-3 的化合物,

[0138]



[0139] 其中参数具有以上对于通式 II 给出的各自含义, 和

[0140] Y¹ 表示 H 或 F, 和

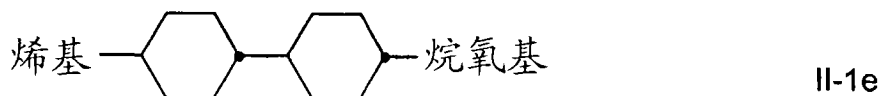
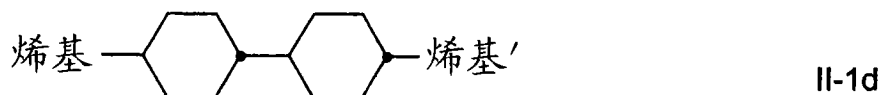
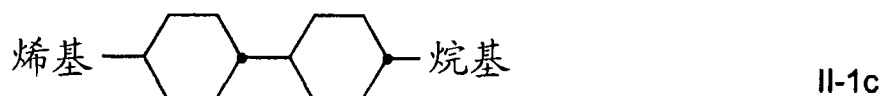
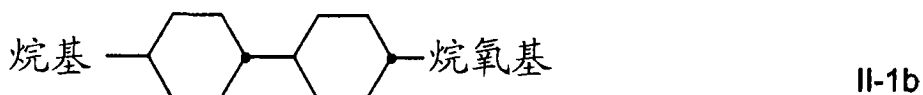
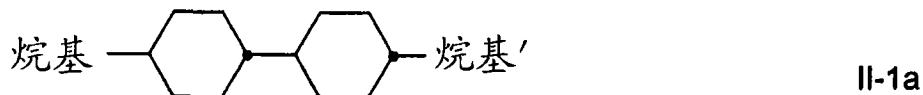
[0141] 优选

[0142] R²¹ 表示烷基或烯基和

[0143] R^{22} 表示烷基、烯基或烷氧基, 优选烷基或烯基, 特别优选烯基。

[0144] 在进一步优选的实施方案中, 介质包含通式 II-1 的一种或多种化合物, 其选自通式 II-1a 到 II-1e, 优选通式 II-1a 和 / 或 II-1c 和 / 或 II-1d, 特别优选通式 II-1c 和 / 或 II-1d 和非常特别优选通式 II-1c 和通式 II-1d 的化合物,

[0145]



[0146] 其中

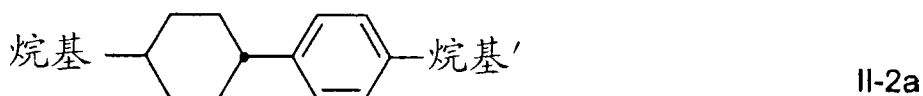
[0147] 烷基和烷基' 彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0148] 烷氧基表示含有 1-5 个 C 原子, 优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基, 和

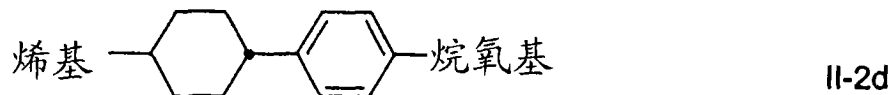
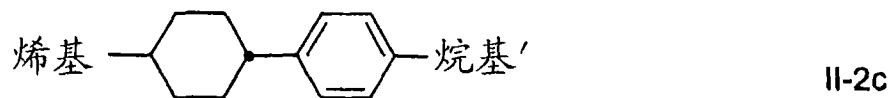
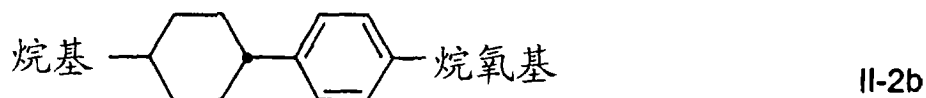
[0149] 烯基和烯基' 彼此独立地表示含有 2-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0150] 在进一步优选的实施方案中, 介质包含通式 II-2 的一种或多种化合物, 其选自通式 II-2a 到 II-2d, 优选通式 II-2a 和 / 或 II-2b, 特别优选通式 II-2b 的化合物,

[0151]



[0152]



[0153] 其中

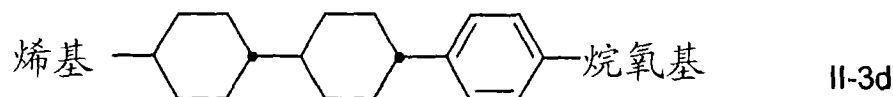
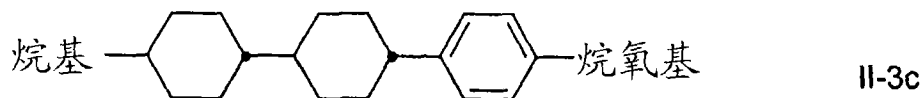
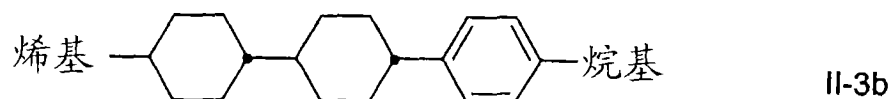
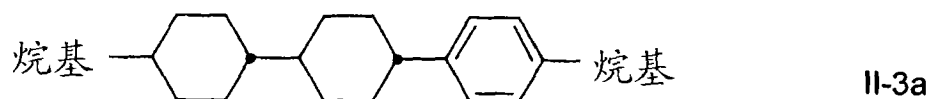
[0154] 烷基和烷基' 彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0155] 烷氧基表示含有 1-5 个 C 原子, 优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基, 和

[0156] 烯基表示含有 2-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0157] 在进一步优选的实施方案中, 介质包含通式 II-3 的一种或多种化合物, 其选自通式 II-3a 到 II-3d, 优选通式 II-3a 和 / 或 II-3d, 特别优选通式 II-3d 的化合物,

[0158]



[0159] 其中

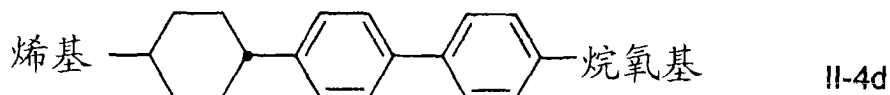
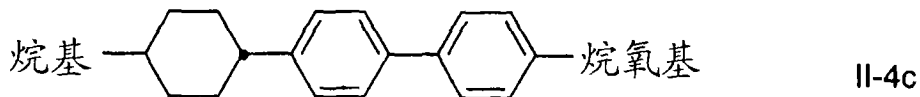
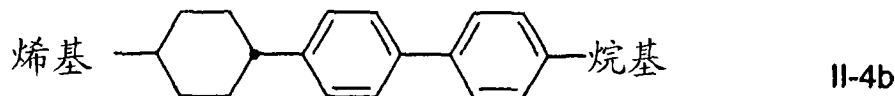
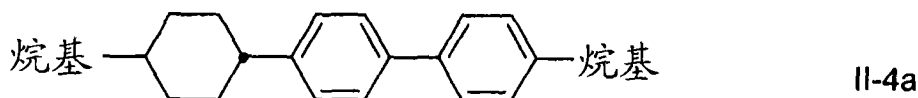
[0160] 烷基和烷基' 彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0161] 烷氧基表示含有 1-5 个 C 原子, 优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基, 和

[0162] 烯基表示含有 2-7 个 C 原子, 优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0163] 在进一步优选的实施方案中, 介质包含通式 II-4 的一种或多种化合物, 其选自通式 II-4a 到 II-4d, 优选通式 II-4a 和 / 或 II-4d, 特别优选通式 II-4d 的化合物,

[0164]



[0165] 其中

[0166] 烷基和烷基'彼此独立地表示含有 1-7 个 C 原子,优选含有 2-5 个 C 原子的烷基,

[0167] 烷氧基表示含有 1-5 个 C 原子,优选含有 2-4 个 C 原子的烷氧基,和

[0168] 烯基表示含有 2-7 个 C 原子,优选含有 2-5 个 C 原子的烯基。

[0169] 介质特别优选包含选自如下的通式 II-1 的一种或多种化合物:

[0170] - 通式 II-1c, 尤其优选

[0171] - 通式 II-1, 其中 R^{21} 表示乙烯基或 1- 丙烯基和 R^{22} 表示烷基, 优选正烷基, 特别优选 R^{21} 表示乙烯基和 R^{22} 表示丙基, 和

[0172] - 通式 II-1d, 尤其优选

[0173] - 通式 II-1, 其中 R^{21} 和 R^{22} 彼此独立地表示乙烯基或 1- 丙烯基, 优选 R^{21} 表示乙烯基和特别优选 R^{21} 和 R^{22} 表示乙烯基。

[0174] 在优选的实施方案中, 介质包含通式 II-3 的一种或多种化合物, 尤其优选一种或多种化合物, 其中 R^{21} 表示乙烯基或 1- 丙烯基和 R^{22} 表示烷基, 优选正烷基, 特别优选 R^{21} 表示乙烯基和 R^{22} 表示甲基。

[0175] 在优选的实施方案中, 介质包含通式 II-5 的一种或多种化合物, 尤其优选一种或多种化合物, 其中 R^{21} 表示烷基、乙烯基或 1- 丙烯基, 和 R^{22} 表示烷基, 优选正烷基。

[0176] 对于本发明, 与组合物的成分的详细情况相关地:

[0177] - “包含”: 表示组合物中讨论的成分的浓度优选为 10% 或更大, 特别优选 20% 或更大,

[0178] - “主要由... 组成”: 表示组合物中讨论的成分的浓度优选为 50% 或更大, 特别优选 55% 或更大和非常特别优选 60% 或更大,

[0179] - “基本上完全由... 组成”: 表示组合物中讨论的成分的浓度优选为 80% 或更大, 特别优选 90% 或更大和非常特别优选 95% 或更大, 和

[0180] - “几乎完全由... 组成”: 表示组合物中讨论的成分的浓度优选为 98% 或更大, 特别优选 99% 或更大和非常特别优选 100.0%。

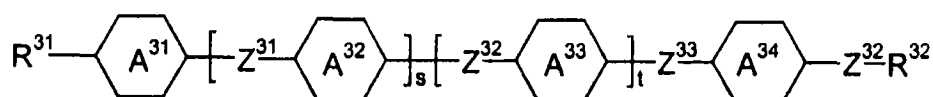
[0181] 这既适用于作为含有它们的成分的组合物形式的介质, 该成分可以是组分和化合物, 并也适用于含有它们的成分, 所述化合物的组分。

[0182] 组分 A 优选主要由, 特别优选基本上完全由和非常特别优选几乎完全由通式 I 的一种或多种化合物组成, 所述化合物优选选自通式 I-1 到 I-5 的化合物和非常特别优选选自通式 I-1a 到 I-5d 的化合物。

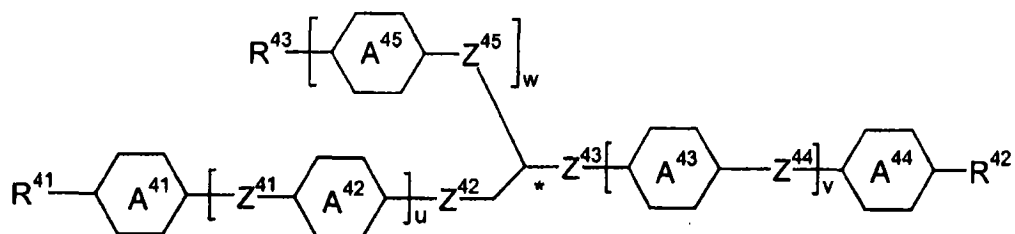
[0183] 组分 B 优选主要由, 特别优选基本上完全由和非常特别优选几乎完全由通式 II 的一种或多种化合物组成, 所述化合物选自通式 II-1 到 II-6 的化合物, 特别优选选自通式 II-1 到 II-4 的化合物和非常特别优选选自通式 II-1a 到 II-4d 的化合物。

[0184] 可用于根据本发明的液晶介质的组分 C 中的一种或多种手性化合物选自已知的手性掺杂剂。组分 C 优选主要由, 特别优选基本上完全由和非常特别优选几乎完全由选自如下通式 III-V 的化合物的一种或多种化合物组成

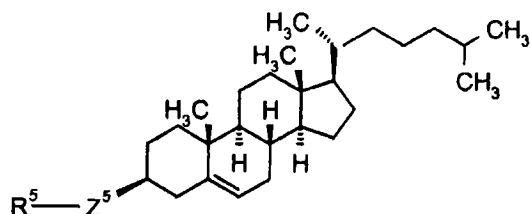
[0185]



III



IV

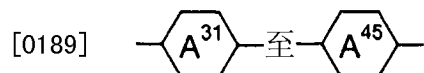


V

[0186] 其中

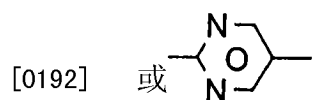
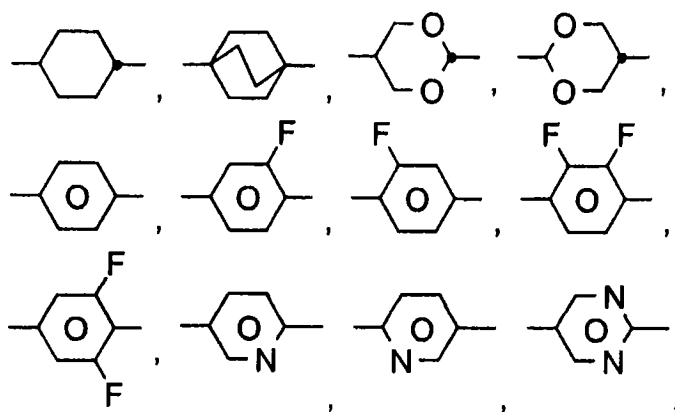
[0187] R^{31} 到 R^{43} 和 R^5 在每种情况下彼此独立地具有以上在通式 II 中对于 R^{21} 给出的含义, 和另选表示 H、CN、F、Cl、 CF_3 、 OCF_3 、 CF_2H 或 OCF_2H , 及 R^{31} 和 R^{32} 中的至少一个表示手性基团,

[0188] Z^{31} 到 Z^{53} 和 Z^5 在每种情况下彼此独立地表示 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 或单键, 优选 Z^{31} 、 Z^{32} 、 Z^{41} 、 Z^{44} 和 Z^{45} 表示单键, Z^{33} 、 Z^{42} 和 Z^{43} 表示 $-\text{COO}-$ 或单键, Z^{42} 优选表示 $-\text{COO}-$, 和 Z^{43} 和 Z^5 表示 $-\text{O}-\text{CO}-$,



[0190] 在每种情况下彼此独立地表示

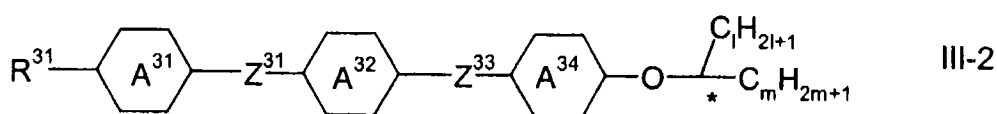
[0191]



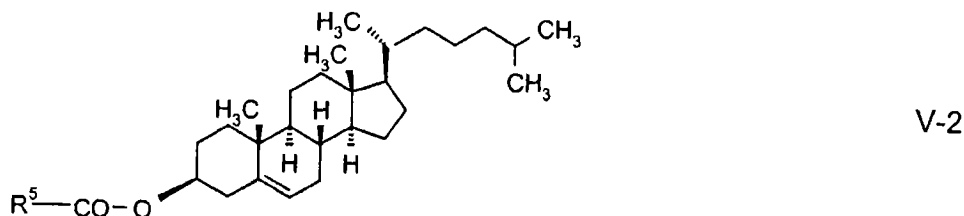
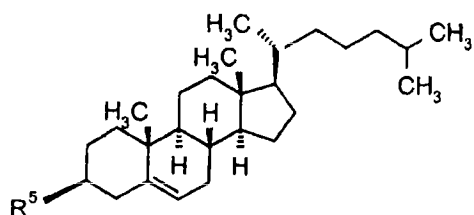
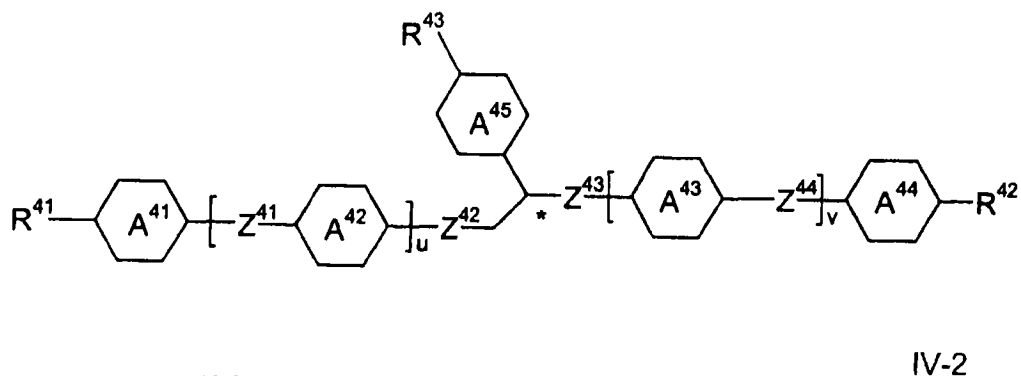
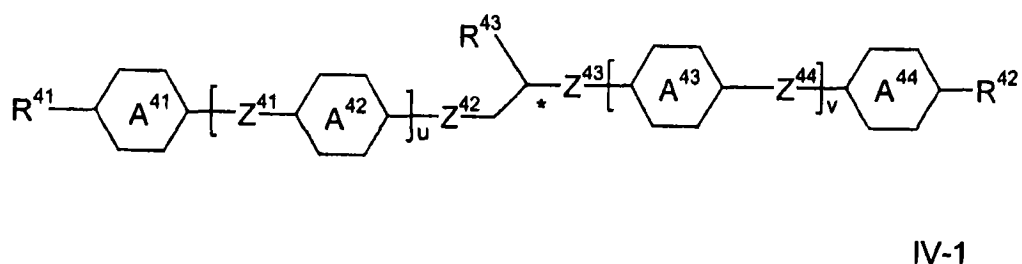
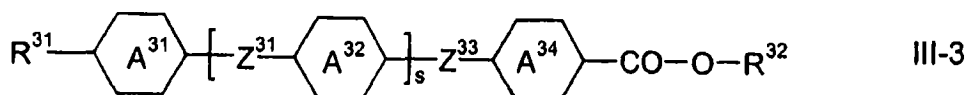
[0193] s, t, u, v 和 w 在每种情况下彼此独立地表示 0 或 1, 优选 s 和 t 两者都表示 0, 以及 u 和 v 两者都表示 1。

[0194] 通式 III-V 的化合物优选选自通式 III-1 到 III-3, IV-1 和 IV-2 或 V-1 和 V-2 的化合物,

[0195]



[0196]



[0197] 其中参数在每种情况下具有以上在通式 III-V 中给出的含义和优选

[0198] R^{31} 到 R^5 表示烷基、烯基或烷氧基、H、CN、F、Cl、 CF_3 、 OCF_3 、 CF_2H 或 OCF_2H ，以及 R^{31} 和 R^{32} 中的至少一个表示手性基团，优选异辛氧基，

[0199] Z^{31} 表示单键，

[0200] Z^{33} 在通式 III-2 中表示单键和在通式 III-3 中表示 $-COO-$ ，

[0201] Z^{42} 表示 $-COO-$ ，

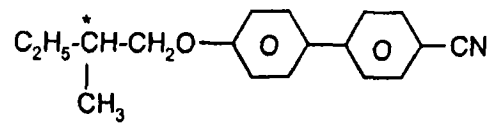
[0202] Z^{43} 表示 $-O-CO-$ ，

[0203] m 表示 1-8 的整数，优选 6，和

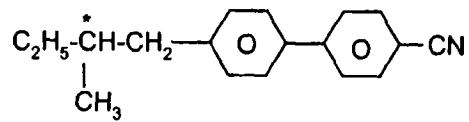
[0204] 1 表示 0-8 的整数，优选 1，它不同于 m。

[0205] 化合物尤其优选选自如下通式 III-1a、III-1b、III-2a 到 III-2c 和 III-3a、IV-1a 和 IV-2a 或 V-1a 和 V-2a 的化合物，

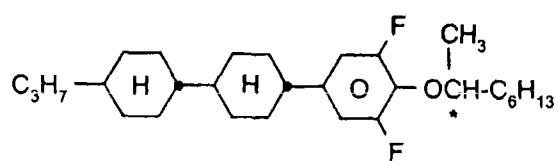
[0206]



III-1a

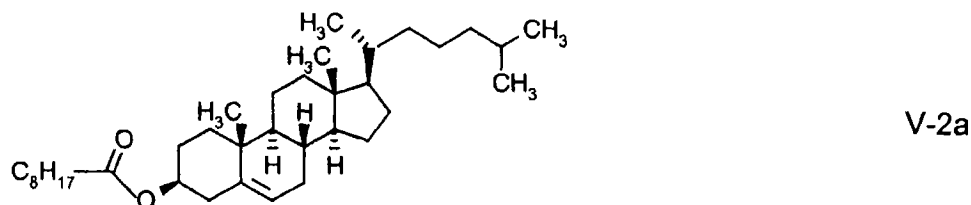
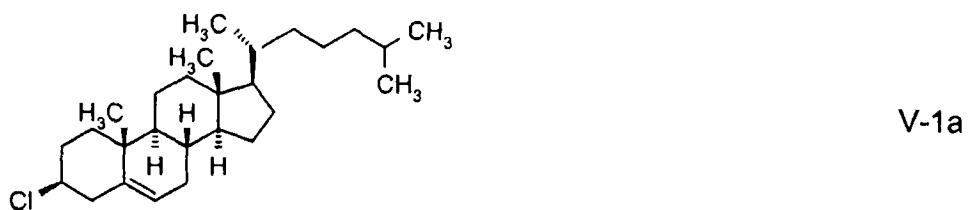
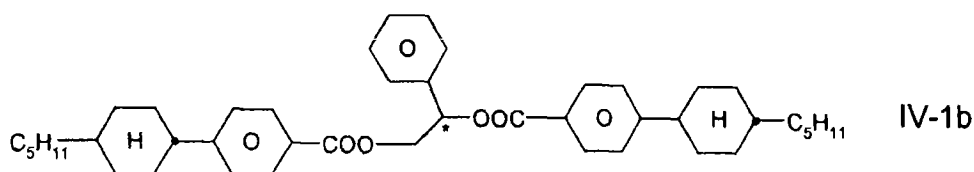
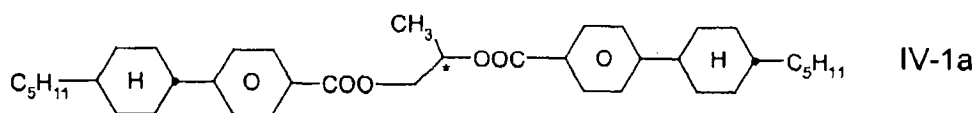
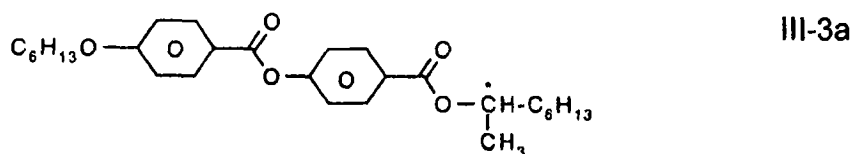
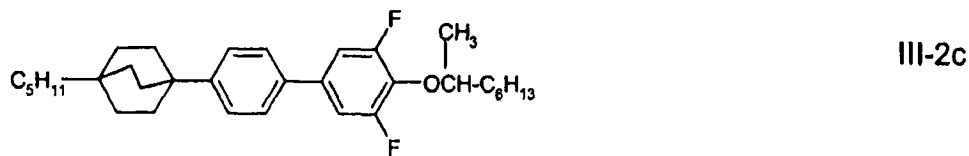
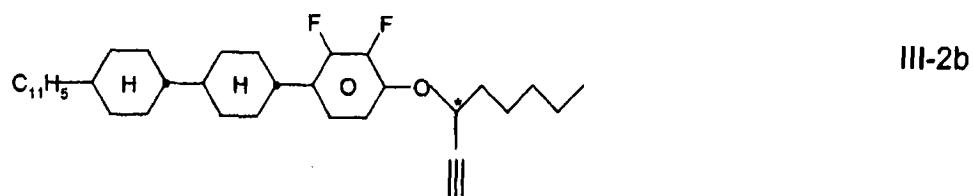


III-1b



III-2a

[0207]



[0208] 在优选的实施方案中,根据本发明的液晶介质包含总计,基于作为整体的混合物,

[0209] 30%或更大到85%或更小,优选40%或更大到80%或更小,优选50%或更大到70%或更小和特别优选60%或更大到70%或更小和非常特别优选65%或更大到69%或更小的组分A,优选通式I的化合物,和

[0210] 15%或更大到70%或更小,优选20%或更大到60%或更小,特别优选30%或更大到50%或更小和非常特别优选35%或更大到45%或更小的组分B,优选通式II的化合物,和

[0211] 0%或更大到15%或更小,优选0%或更大到10%或更小,特别优选0.1%或更大到6%或更小和非常特别优选1%或更大到5%或更小的组分C,优选选自通式III-V的化合物。

[0212] 在进一步优选的实施方案中,根据本发明的液晶介质包含总计,基于作为整体的混合物,

[0213] 25%或更大到45%或更小,优选30%或更大到40%或更小,特别优选32%或更大到39%或更小和非常特别优选33%或更大到37%或更小的通式I-1的化合物,

[0214] 15%或更大到45%或更小,优选18%或更大到32%或更小,特别优选20%或更大到30%或更小和非常特别优选21%或更大到25%或更小的通式I-2的化合物,

[0215] 0%或更大到30%或更小,优选5%或更大到25%或更小,特别优选10%或更大到20%或更小和非常特别优选13%或更大到18%或更小的通式I-3的化合物,

[0216] 0%或更大到20%或更小,优选0%或更大到15%或更小,特别优选0%或更大到10%或更小和非常特别优选0%或更大到5%或更小的选自通式I-4和I-5,优选通式I-4的化合物,

[0217] 15%或更大到45%或更小,优选20%或更大到40%或更小,特别优选25%或更大到37%或更小和非常特别优选30%或更大到35%或更小的选自通式II-1和II-5,优选通式II-5的化合物,

[0218] 0%或更大到20%或更小,优选0%或更大到15%或更小,特别优选0%或更大到10%或更小和非常特别优选0%或更大到5%或更小的选自通式II-2和II-4,优选通式II-4的化合物,和

[0219] 0%或更大到20%或更小,优选0%或更大到15%或更小,特别优选1%或更大到12%或更小和非常特别优选3%或更大到8%或更小选自通式II-3和II-6,优选通式II-6的化合物。

[0220] 在优选的实施方案中,根据本发明的液晶介质包含总计1%或更大到40%或更小,优选3%或更大到30%或更小,特别优选5%或更大到25%或更小和非常特别优选10%或更大到20%或更小的选自通式III、IV和V的化合物。

[0221] 在此,如在整个本发明公开内容和权利要求书中那样,术语“化合物”,也写作“一种或多种化合物”表示一种和多种化合物两种情况,除非另外明确地说明。

[0222] 单个化合物在混合物中采用的浓度在每种情况下为1%或更大到30%或更小,优选2%或更大到30%或更小,特别优选4%或更大到16%或更小。

[0223] 在优选的实施方案中,液晶介质特别优选在每种情况下包含总计

[0224] 29% -38%通式I-1的化合物,

[0225] 14% -28%通式I-2的化合物,

[0226] 3% -17%通式I-3的化合物,

[0227] 0% -5%通式I-4的化合物,

[0228] 0% -5%通式I-5的化合物,

- [0229] 28% -42%通式 II-1 和 II-4 的化合物,
- [0230] 0% -5%通式 II-2 和 II-5 的化合物,和
- [0231] 0% -5%通式 II-3 和 II-6 的化合物。
- [0232] 在此实施方案中的液晶介质非常特别优选在每种情况下包含总计
- [0233] 31% -36%通式 I-1 的化合物,
- [0234] 17% -23%通式 I-2 的化合物,
- [0235] 5% -15%通式 I-3 的化合物,
- [0236] 0% -3%通式 I-4 的化合物,
- [0237] 0% -3%通式 I-5 的化合物,
- [0238] 30% -37%通式 II-1 和 II-4 的化合物,
- [0239] 0% -2%通式 II-2 和 II-5 的化合物和
- [0240] 0% -3%通式 II-3 和 II-6 的化合物。
- [0241] 在特别优选的实施方案中,对于优选的浓度范围该特别优选的实施方案可以与上述优选的实施方案相同和优选相同,液晶介质包含:
- [0242] •通式 I 的一种或多种化合物,优选选自通式 I-1 到 I-5,优选通式 I-1 和 / 或 I-2 和 / 或 I-3 的化合物,优选其中 R¹¹ 表示正烷基或烯基,优选烯基,特别优选乙烯基,和 R¹² 表示烷基或烷氧基,优选烷氧基,优选
- [0243] - 通式 I-1 的一种或多种化合物,其中 R¹¹ 优选表示正丙基或正戊基和 R²² 优选表示乙氧基和 / 或
- [0244] - 通式 I-2 的一种或多种化合物,其中 R¹¹ 优选表示乙基或正丁基,优选正丁基,和 R²² 优选表示乙氧基和 / 或
- [0245] • 通式 II 的一种或多种化合物,优选选自通式 II-1 到 II-6,优选通式 II-1 和 / 或 II-3 和 / 或 II-5 和 / 或 II-6 的化合物,优选其中 R²¹ 表示正烷基或烯基,优选烯基,特别优选乙烯基,和 R²² 表示烷基或烷氧基,优选烷氧基,特别优选甲基或丙基,优选
- [0246] - 通式 II-1 的一种或多种化合物,其中 R²¹ 优选表示烯基,特别优选乙烯基或 1- 丙烯基,非常特别优选乙烯基,和 R²² 优选表示烷基,优选正烷基和非常特别优选丙基和 / 或
- [0247] - 通式 II-1 的一种或多种化合物,其中 R²¹ 和 R²² 优选表示烯基,特别优选乙烯基或 1- 丙烯基,非常特别优选 R²¹ 表示乙烯基和尤其优选 R²¹ 和 R²² 两者都表示乙烯基和 / 或
- [0248] - 通式 II-3 的一种或多种化合物,其中 R²¹ 优选表示烯基,优选乙烯基,和 R²² 优选表示烷基,优选甲基,和 / 或
- [0249] - 通式 II-5 的一种或多种化合物,和 / 或
- [0250] - 通式 II-6 的一种或多种化合物,和 / 或
- [0251] • 选自通式 III 的化合物的一种或多种化合物,和 / 或
- [0252] • 选自通式 IV 的化合物的一种或多种化合物。
- [0253] 在此特别优选是包含如下物质的液晶介质:
- [0254] - 通式 I 的一种或多种化合物,优选选自通式 I-1 到 I-5 的化合物,优选其中 R¹¹ 表示正烷基和 R¹² 表示烷氧基,和特别在每种情况下每种化合物的浓度为 6% 或更大到 20% 或更小每种化合物和 / 或
- [0255] - 通式 II-1 的一种或多种化合物,特别在每种情况下每种化合物的浓度为 2% 或

更大,优选 4%或更大,到 11%或更小每种化合物和 / 或

[0256] - 通式 II-3, II-2 和 II-4 的一种或多种化合物,特别在每种情况下每种化合物的浓度为 2%或更大,优选 4%或更大,到 11%或更小每种化合物,和 / 或

[0257] - 通式 III-V 的一种或多种化合物,特别在每种情况下每种化合物的浓度为 0.1%或更大,优选 0.4%或更大,到 8%或更小每种化合物。

[0258] 根据本发明的液晶介质优选具有在每种情况下至少从 -20℃或更低到 70℃或更高,特别优选从 -30℃或更低到 80℃或更高,非常特别优选从 -40℃或更低到 85℃或更高和最优选从 -40℃或更低到 90℃或更高的向列相。

[0259] 术语“具有向列相”在此首先表示在低温下在对应的温度下没有观察到近晶相和没有观察到结晶和其次表示在从向列相加热时仍然不出现澄清。在流动粘度计中在对应温度下进行在低温下的研究和由在层厚度对应于电光学应用的测试液晶盒中贮存进行测试至少 100 小时。如果在 -20℃的温度下在对应测试液晶盒中的贮存稳定性是 1000h 或更长,则介质称为在此温度下是稳定的。在 -30℃和 -40℃的温度下,对应的时间分别是 500h 和 250h。在高温下,澄清点由常规方法在毛细管中测量。

[0260] 此外,根据本发明的液晶介质的特征为在中等到低范围中的光学各向异性数值。双折射数值优选为 0.065 或更大到 0.130,特别优选 0.070-0.100 和非常特别优选 0.075-0.090。

[0261] 在本发明的重叠特别优选实施方案中,双折射数值优选为 0.060 或更大到 0.120,特别优选 0.070-0.090 和非常特别优选 0.075-0.085。

[0262] 根据本发明的液晶介质具有负介电各向异性 and 具有相对高的介电各向异性数值 ($|\Delta \epsilon|$),它优选为 2.7 或更大到 5.3 或更小,优选最大至 4.5 或更小,优选 2.9 或更大到 4.5 或更小,特别优选 3.0 或更大到 4.0 或更小和非常特别优选 3.5 或更大到 3.9 或更小。

[0263] 根据本发明的液晶介质具有相对小数值的阈值电压 (V_0),为 1.7V 或更大到 2.5V 或更小,优选 1.8V 或更大到 2.4V 或更小,特别优选 1.9V 或更大到 2.3V 或更小和非常特别优选 1.95V 或更大到 2.1V 或更小。

[0264] 根据本发明的液晶介质优选具有相对低数值的平均介电各向异性 ($\epsilon_{av} \equiv (\epsilon_{||} + 2\epsilon_{\perp})/3$),该数值优选为 5.0 或更大到 7.0 或更小,优选 5.5 或更大到 6.5 或更小,再更优选 5.7 或更大到 6.4 或更小,特别优选 5.8 或更大到 6.2 或更小和非常特别优选 5.9 或更大到 6.1 或更小。

[0265] 此外,根据本发明的液晶介质具有高数值的在液晶盒中的电压保持比。

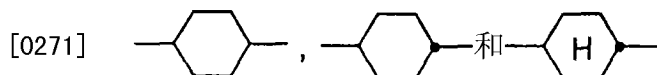
[0266] 在新填充的液晶盒中在 20℃下在液晶盒中,这些大于或等于 95%,优选大于或等于 97%,特别优选大于或等于 98%和非常特别优选大于或等于 99%,和在烘箱中在 100℃下在液晶盒中 5 分钟之后,大于或等于 90%,优选大于或等于 93%,特别优选大于或等于 96%和非常特别优选大于或等于 98%。

[0267] 通常,具有低寻址电压或阈值电压的液晶介质的电压保持比低于具有相对大寻址电压或阈值电压的那些,反之亦然。

[0268] 这些单个物理性能的优选数值优选也由根据本发明的介质保持在每种情况下彼此结合。

[0269] 对于本发明,“ $\leq$ ”表示小于或等于,优选小于,和“ $\geq$ ”表示大于或等于,优选大于。

[0270] 对于本发明,



[0272] 表示反式-1,4-亚环己基。

[0273] 对于本发明,术语“介电正性化合物”表示 $\Delta \epsilon > 1.5$ 的化合物,术语“介电中性化合物”表示其中 $-1.5 \leq \Delta \epsilon \leq 1.5$ 的那些,和术语“介电负性化合物”表示其中 $\Delta \epsilon$ 为 < -1.5 的那些。在此通过在液晶主体中溶解 10% 所述化合物和在 1kHz 下在厚度为 $20 \mu\text{m}$ 具有垂面表面对准的至少一个测试液晶盒中和在厚度为 $20 \mu\text{m}$ 具有沿面 (homogeneous) 表面对准的至少一个测试液晶盒中测定获得的混合物的电容,确定所述化合物的介电各向异性。测量电压典型地为 0.5V-1.0V,但它总是低于研究的各自液晶混合物的电容阈值。

[0274] 用于介电正性和介电中性化合物的主体混合物是 ZLI-4792 和用于介电负性化合物的主体混合物是 ZLI-2857,两者都得自 Merck KGaA,德国。在加入要研究的化合物并外推到 100% 所采用的化合物之后主体混合物介电常数的变化得到要研究的各自化合物的数值。采用 10% 的数量将要研究的化合物溶于主体混合物中。如果物质的溶解度太低而不能这样进行,则逐步将浓度减半直到研究可以在所需温度下进行。

[0275] 对于本发明给出的所有温度值以 $^{\circ}\text{C}$ 给出和所有的温差对应地以差示度给出,除非另外明确地说明。

[0276] 对于本发明,术语“阈值电压”涉及电容阈值 (V_0),也称为 Freedericksz 阈值,除非另外明确地说明。在实施例,如通常那样,也测定和给出 10% 相对对比度的光学阈值 (V_{10})。

[0277] 电光学性能,例如阈值电压 (V_0) (电容测量) 和光学阈值 (V_{10}),如同切换行为,在 Merck KGaA 生产的测试液晶盒中测定。测量液晶盒含有基板,该基板包括钠钙玻璃,和以 ECB 或 VA 构型采用聚酰亚胺对准层 (SE-1211,带有 **26 稀释剂 (混合比 1 : 1) 构造,两者都得自 Nissan Chemicals,日本),所述对准层被彼此垂直地摩擦。包含 ITO 的透明的几乎正方形的电极的面积是 1cm^2 。对应于研究的液晶混合物的双折射以光学滞后是 $(0.33 \pm 0.01) \mu\text{m}$ 的方式选择所用测试液晶盒的层厚度。偏振片,其中一个位于液晶盒前面和一个位于液晶盒后面,以它们的吸收轴对彼此形成 90° 角度和以这些轴平行于它们各自相邻基板上的摩擦方向。层厚度通常为约 $4.0 \mu\text{m}$ 。将液晶盒通过毛细现象在大气压下填充和在未密封状态下研究。除非另外说明,将使用的液晶混合物不与手性掺杂剂混合,但它们也特别适于其中这样的掺杂是必要的应用。

[0278] 在购自 Autronic-Melchers, Karlsruhe, 德国的 DMS 301 测量仪器中,在 20°C 的温度下测定测试液晶盒的电光学性能和响应时间。使用的寻址波形式是频率为 60Hz 的矩形波。电压引述为 V_{rms} (均方根)。在响应时间的测量期间,电压从 0V 增加到光学阈值数值的两倍 ($2V_{10}$) 和回到原先状态。给出的响应时间适用于电压变化直到已经达到光强度的各自总变化的 90% 所经过的时间,即 $\tau_{\text{开}} \equiv t(0\% - > 90\%)$ 和 $\tau_{\text{关}} \equiv t(100\% - > 10\%)$,即也覆盖各自的延迟时间。由于单个响应时间依赖于寻址电压,也给出两个单个响应时间的总和 ($\Sigma = \tau_{\text{开}} + \tau_{\text{关}}$) 或平均响应时间 ($\tau_{\text{av.}} = (\tau_{\text{开}} + \tau_{\text{关}})/2$) 以改进结果的可比性。

[0279] 在 Merck KGaA 生产的测试液晶盒中测定电压保持比。测量液晶盒具有基板,该基板包含钠钙玻璃和采用层厚度为 50nm 的聚酰亚胺对准层 (购自 Japan Synthetic Rubber,

日本的 AL-3046) 构造,所述对准层被彼此垂直地摩擦。层厚度是均匀的 $6.0\ \mu\text{m}$ 。包含 ITO 的透明电极的面积是 1cm^2 。

[0280] 对于本发明的目的,除非另外明确地说明,所有的浓度以重量百分比给出和涉及对应的混合物或混合物组分。所有的物理性能根据“Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals(Merck 液晶,液晶的物理性能)”, Status Nov.1997, Merck KGaA, 德国测定,和适用于 20°C 的温度,除非另外明确地说明。 Δn 在 589nm 下测定和 $\Delta\epsilon$ 在 1kHz 下测定。

[0281] 由旋转永磁体方法测定旋转粘度和在改进乌氏粘度计中测定流动粘度。对于液晶混合物 ZLI-2293, ZLI-4792 和 MLC-6608,所有产品都得自 Merck KGaA, Darmstadt, 德国,在 20°C 下测定的旋转粘度值分别是 $161\text{mPa}\cdot\text{s}$, $133\text{mPa}\cdot\text{s}$ 和 $186\text{mPa}\cdot\text{s}$, 和流动粘度值 (v) 分别是 $21\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$, $14\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 和 $27\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 。

[0282] 在 20°C 下和在烘箱中在 100°C 下 5 分钟之后测定电压保持比。使用的电压的频率为 60Hz 。

[0283] 根据本发明的液晶介质如果要求,也可以包含常规数量的另外添加剂,例如稳定剂,多色染料和手性掺杂剂(作为组分 C)。这些添加剂采用的数量总计为 0% 或更大到 10% 或更小,基于作为整体的混合物的数量,优选 0.1% 或更大到 6% 或更小。采用的单个化合物的浓度优选为 0.1% 或更大到 3% 或更小。在引述液晶介质中液晶化合物的浓度和浓度范围中不考虑这些和类似添加剂的浓度。

[0284] 组合物由多种化合物,优选 3 种或更多到 30 种或更少,特别优选 6 种或更多到 20 种或更少和非常特别优选 10 种或更多到 16 种或更少的化合物组成,该化合物采用常规方式混合。通常,将所需数量的以较少数量使用的组分溶于构成混合物主要成分的组分中。这有利地在升高的温度下进行。如果选择的温度高于主要成分的澄清点,则特别容易观察溶解过程的完全性。然而,也可以采用其它常规方式制备液晶混合物,例如使用预混物或形成所谓的“多瓶体系”。

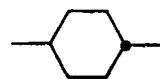
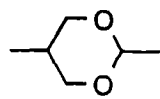
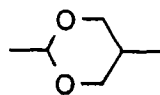
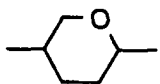
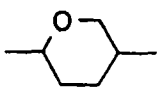
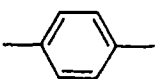
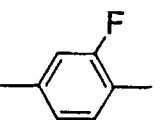
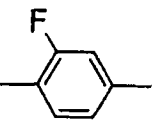
具体实施方式

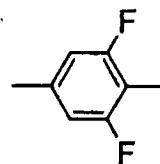
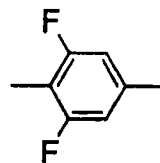
[0285] 如下实施例用于举例说明本发明而不限制本发明。在实施例中,以摄氏度给出液晶物质的熔点 $T(\text{C}, \text{N})$, 从近晶 (S) 相到向列 (N) 相的转变点 $T(\text{S}, \text{N})$ 和澄清点 $T(\text{N}, \text{I})$ 。

[0286] 对于本发明和在如下实施例中,通过首字母缩写词给出液晶化合物的结构,其中向化学式的转换根据下表 A-C 进行。所有基团 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$, $\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$ 和 $\text{C}_1\text{H}_{21+1}$ 或 C_nH_{2n} , C_mH_{2m} 和 C_1H_{21} 是直链烷基或亚烷基,各自分别含有 n 、 m 和 1 个 C 原子。在表 A 中将化合物的核的环元素编码,在表 B 中列出桥接单元,和在表 C 中列出分子的左手或右手端基的符号的含义。在表 D 中列出举例说明性分子结构和它们的缩写。

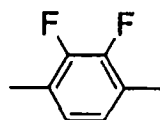
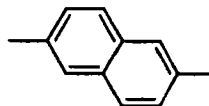
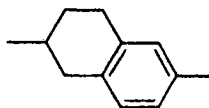
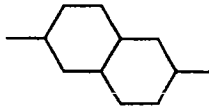
[0287] 表 A :环元

[0288]

C**D****DI****A****AI****P****G****GI**

U**UI****Y**

[0289]

**Np****tH****dH**[0290] 表 B :桥接单元

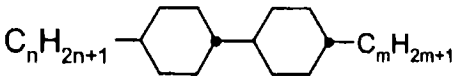
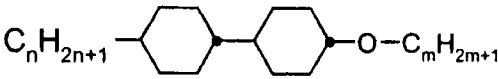
[0291]	E	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Z	$-\text{CO}-\text{O}-$
[0292]	V	$-\text{CH}=\text{CH}-$	ZI	$-\text{O}-\text{CO}-$
[0293]	X	$-\text{CF}=\text{CH}-$	O	$-\text{CH}_2-\text{O}-$
[0294]	XI	$-\text{CH}=\text{CF}-$	OI	$-\text{O}-\text{CH}_2-$
[0295]	B	$-\text{CF}=\text{CF}-$	Q	$-\text{CF}_2-\text{O}-$
[0296]	T	$-\text{C}\equiv\text{C}-$	QI	$-\text{O}-\text{CF}_2-$
[0297]	W	$-\text{CF}_2\text{CF}_2-$	T	$-\text{C}\equiv\text{C}-$

[0298] 表 C :端基

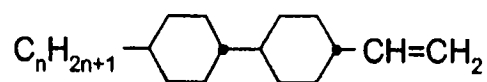
[0299] 仅在左边

仅在右边

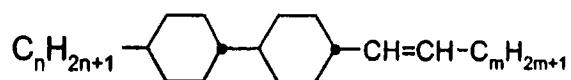
[0300]	$-\text{n}-$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$	$-\text{n}$	$-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$
[0301]	$-\text{nO}-$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}-$	$-\text{nO}$	$-\text{OC}_n\text{H}_{2n+1}$
[0302]	$-\text{V}-$	$\text{CH}_2=\text{CH}-$	$-\text{V}$	$-\text{CH}=\text{CH}_2$
[0303]	$-\text{nV}-$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{CH}=\text{CH}-$	$-\text{nV}$	$-\text{C}_n\text{H}_{2n}-\text{CH}=\text{CH}_2$
[0304]	$-\text{Vn}-$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_n\text{H}_{2n}-$	$-\text{Vn}$	$-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$
[0305]	$-\text{nVm}-$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{CH}=\text{CH}-$	$-\text{nVm}$	$-\text{C}_n\text{H}_{2n}-\text{CH}=\text{CH}-$

[0306]		$C_nH_{2n}-$		C_mH_{2m+1}
[0307]	-N-	$N \equiv C-$	-N	$-C \equiv N$
[0308]	-S-	$S = C = N-$	-S	$-N = C = S$
[0309]	-F-	F-	-F	-F
[0310]	-CL-	Cl-	-CL	-Cl
[0311]	-M-	CFH_2-	-M	$-CFH_2$
[0312]	-D-	CF_2H-	-D	$-CF_2H$
[0313]	-T-	CF_3-	-T	$-CF_3$
[0314]	-MO-	CFH_2O-	-OM	$-OCFH_2$
[0315]	-DO-	CF_2HO-	-OD	$-OCF_2H$
[0316]	-TO-	CF_3O-	-OT	$-OCF_3$
[0317]	-A-	$H-C \equiv C-$	-A	$-C \equiv C-H$
[0318]	-nA-	$C_nH_{2n+1}-C \equiv C-$	-An	$-C \equiv C-C_nH_{2n+1}$
[0319]	-NA-	$NC-C \equiv C-$	-AN	$-C \equiv C-CN$
[0320]	在左边结合		在右边结合	
[0321]	-...A...-	$-C \equiv C-$	-...A...-	$-C \equiv C-$
[0322]	-...V...-	$CH = CH-$	-...V...-	$-CH = CH-$
[0323]	-...Z...-	$-CO-O-$	-...Z...-	$-CO-O-$
[0324]	-...ZI...-	$-O-CO-$	-...ZI...-	$-O-CO-$
[0325]	-...K...-	$-CO-$	-...K...-	$-CO-$
[0326]	-...W...-	$-CF = CF-$	-...W...-	$-CF = CF-$
[0327]	其中 n 和 m 各自是整数,和三个点“...”是用于此表中的其它缩写的占位符。			
[0328]	表 D			
[0329]	 CC-n-m  CC-n-Om			

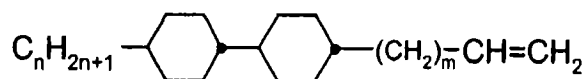
[0330]



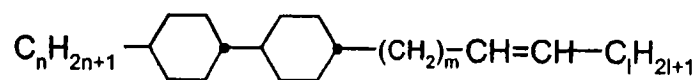
CC-n-V



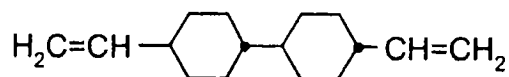
CC-n-Vm



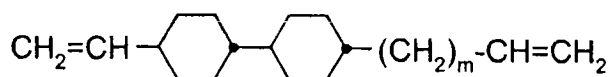
CC-n-mV



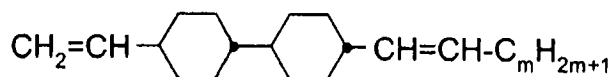
CC-n-mVI



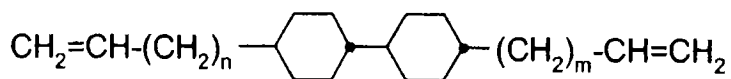
CC-V-V



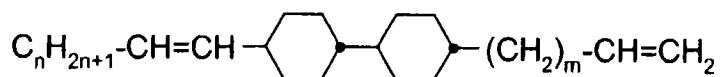
CC-V-mV



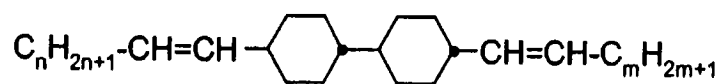
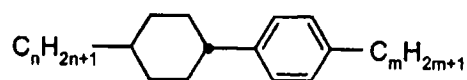
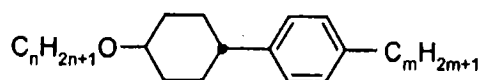
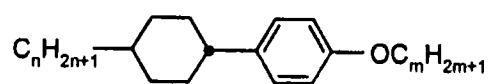
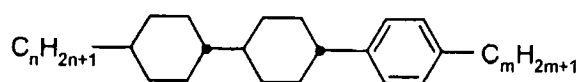
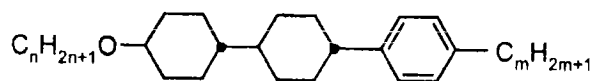
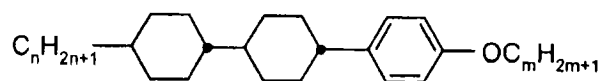
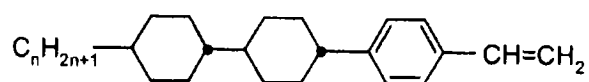
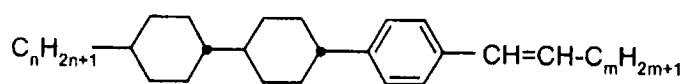
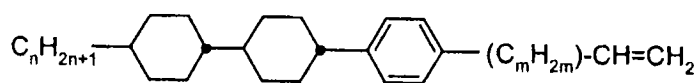
CC-V-Vm



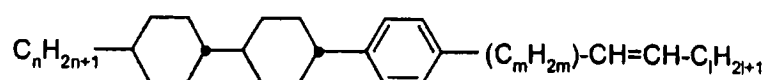
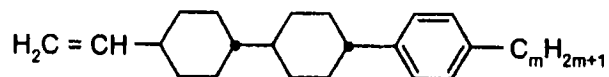
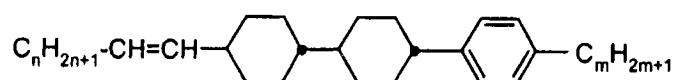
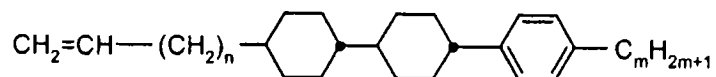
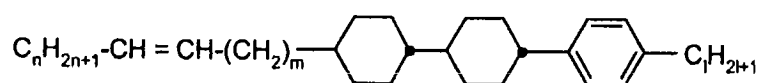
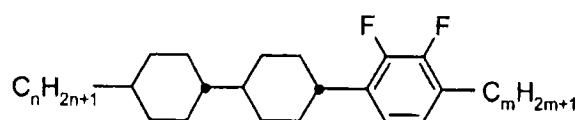
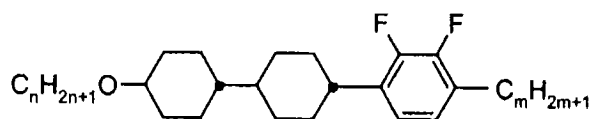
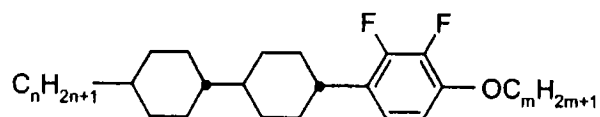
CC-Vn-mV



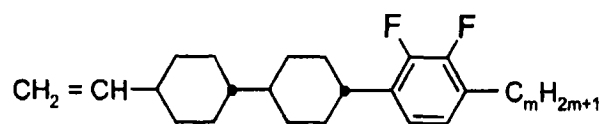
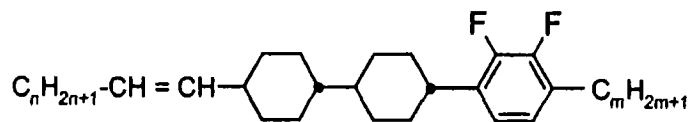
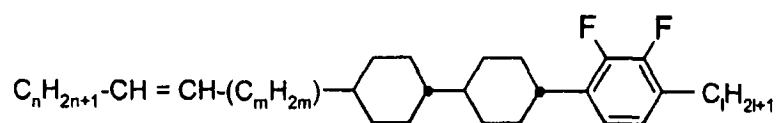
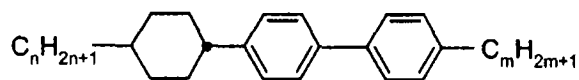
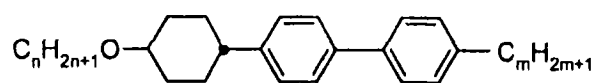
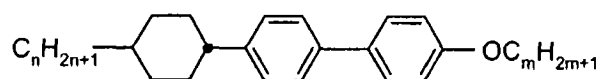
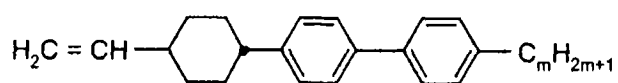
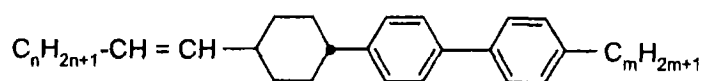
[0331]

CC-nV-mV**CC-nV-Vm****CP-n-m****CP-nO-m****CP-n-Om****CCP-n-m****CCP-nO-m****CCP-n-Om****CCP-n-V****CCP-n-Vm**

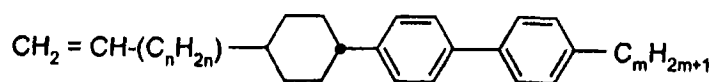
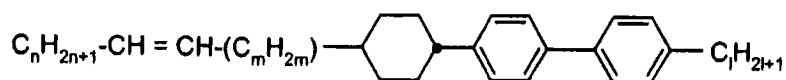
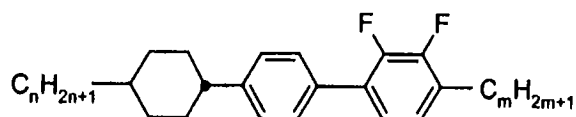
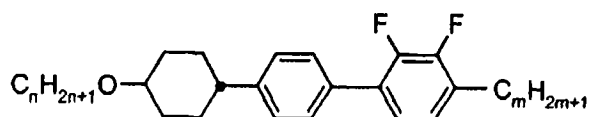
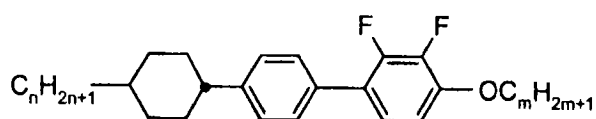
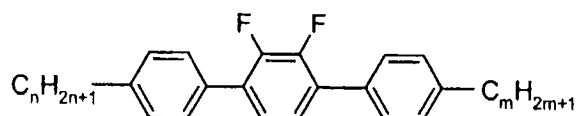
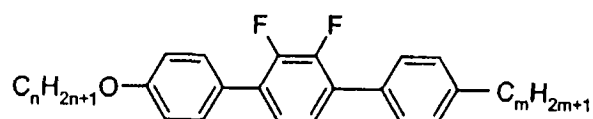
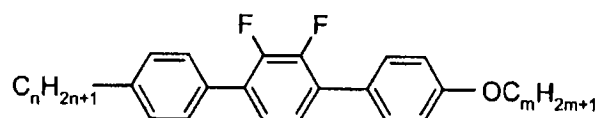
[0332]

CCP-n-mV**CCP-n-mVI****CCP-V-m****CCP-nV-m****CCP-Vn-m****CCP-nVm-l****CCY-n-m****CCY-nO-m****CCY-n-Om**

[0333]

**CCY-V-m****CCY-nV-m****CCY-nVm-l****CPP-n-m****CPP-nO-m****CPP-n-Om****CPP-V-m****CPP-nV-m**

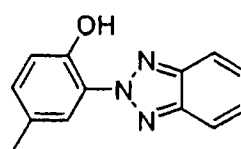
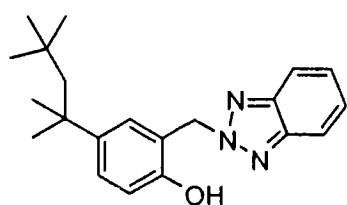
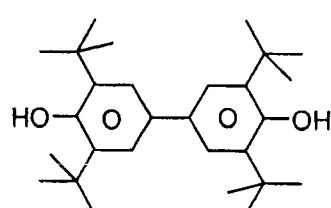
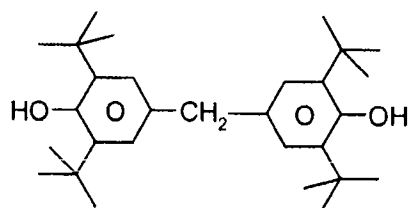
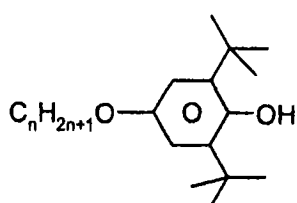
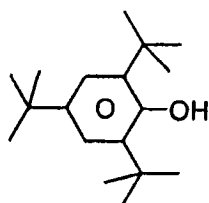
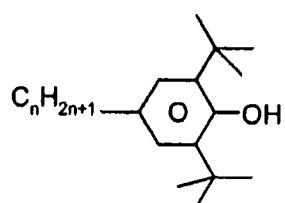
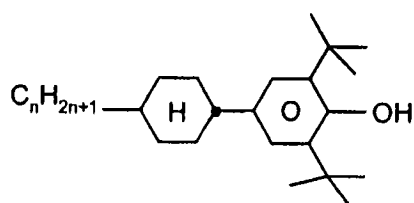
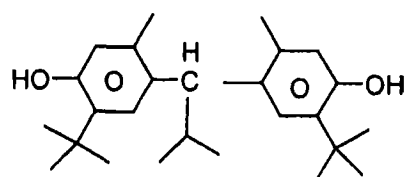
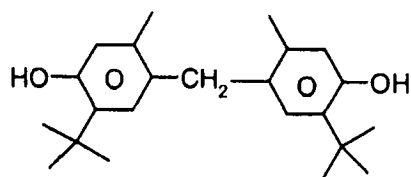
[0334]

**CPP-Vn-m****CPP-nVm-l****CPY-n-m****CPY-nO-m****CPY-n-Om****PYP-n-m****PYP-nO-m****PYP-n-Om**

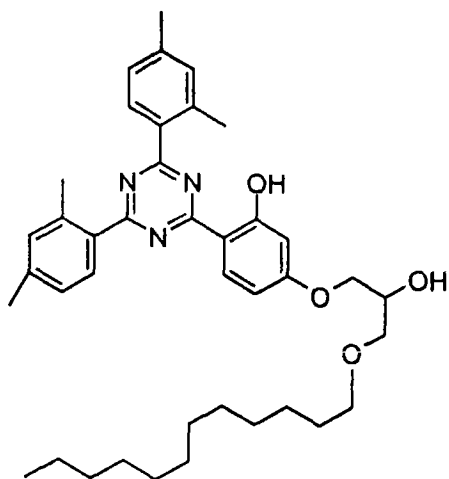
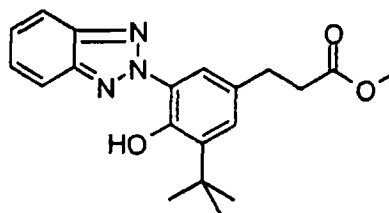
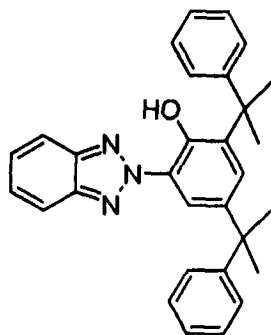
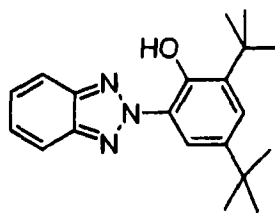
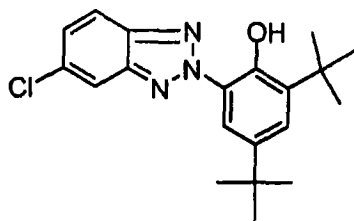
[0335] 表 E

[0336] 以下给出例如可以加入根据本发明的混合物中的稳定剂。

[0337]



[0338]

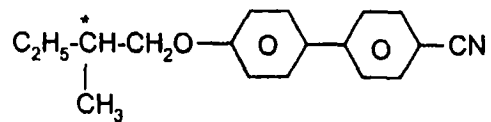
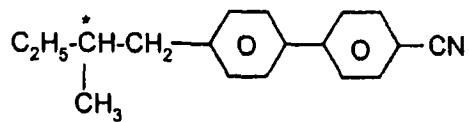
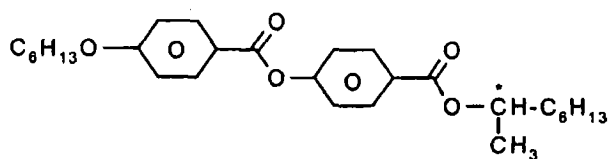
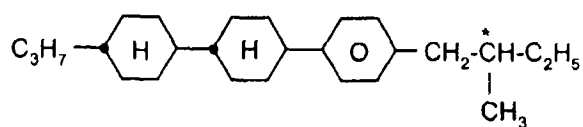
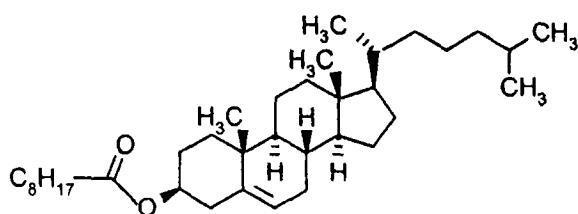
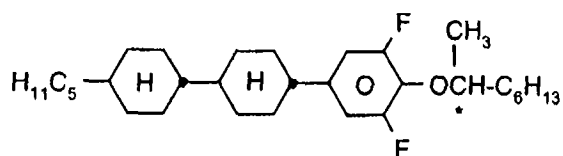


[0339] 在本发明的优选实施方案中,根据本发明的介质包含选自表 E 的化合物的一种或多种化合物。

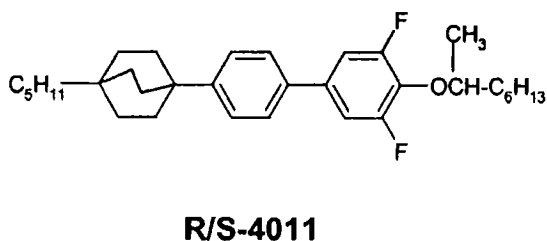
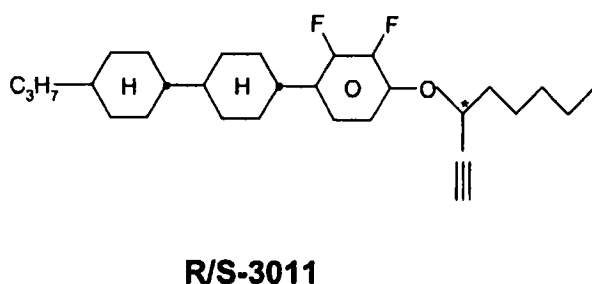
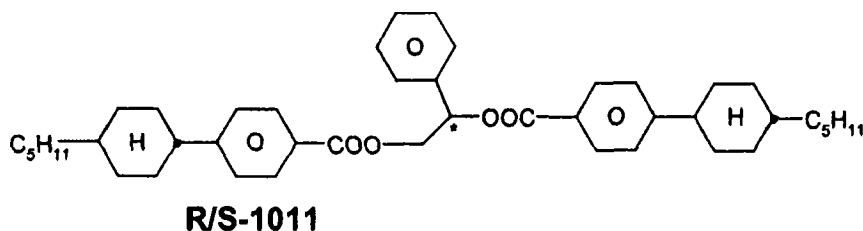
[0340] 表 F

[0341] 表 F 给出优选用于根据本发明的混合物中的手性掺杂物。

[0342]

**C 15****CB 15****R/S-811****CM 44****CN****R/S- 2011**

[0343]



[0344] 实施例

[0345] 如下实施例希望解释本发明而不限制本发明。然而,它们说明可优选达到的性能范围,以及要优选采用的化合物。

[0346] 研究了液晶介质的应用性能方面。特别地,在测试液晶盒中测定它们的各自电光学特征线,响应时间和它们的电压保持比。

[0347] 所给出的以上提及的性能的数值通常是在每种情况下两个测试液晶盒的测量值的平均值。在单个液晶盒的结果之间的偏差通常最大为 4-5%。

[0348] 实施例 1

[0349] 获得三种液晶混合物,所有它们都具有几乎相同的澄清点、双折射、介电各向异性甚至旋转粘度的数值,但分别在计算的峰值时间或预测的响应时间($t_{\max}$ 或 $t_{\max}/\Delta n^2$)的数值方面差异显著。混合物 M-2 是由相等份数 M-1 和 M-3 组成的混合物。混合物的组成见下表,研究结果在下一个表中。

[0350] 表 1a:

[0351]

实施例编号	1-1	1-2	1-3
混合物编号	M-1	M-2	M-3
组成			
化合物	浓度 / %		
CY-3-O4	18.0	15.0	12.0
CY-5-O2		6.0	12.0
CY-5-O4	13.0	12.5	12.0
CCY-3-O2	8.0	9.5	11.0
CCY-4-O2	8.0	4.0	
CCY-5-O2		5.0	10.0
CCY-2-1	8.0	4.0	
CCY-3-1	8.0	4.0	
CPY-2-O2		4.0	8.0
PYP-2-3	5.0	2.5	
CC-3-V		8.0	16.0
CC-3-V1	8.0	8.5	9.0
CC-4-V	10.0	5.0	
CC-3-4	8.0	4.0	
CC-3-5	6.0	7.0	8.0
CCP-V-1		1.0	2.0
Σ	100.0	100.0	100.0

[0352] 表 1b:

[0353]

实施例编号	1-1	1-2	1-3
混合物编号	M-1	M-2	M-3
物理性能			
T(N.I) / °C	70.4	70.0	70.0
n_e [589 nm, 20°C]	1.5586	1.5588	1.5564
n_o [589 nm, 20°C]	1.4764	1.4767	1.4738
Δn [589 nm, 20°C]	0.0822	0.0821	0.0826
$\epsilon_{ }$ [1 kHz, 20°C]	3.4	3.5	3.6
$\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]	6.6	6.9	7.4
$\Delta\epsilon$ [1 kHz, 20°C]	-3.2	-3.4	-3.8
ϵ_{av} [1 kHz, 20°C]	5.53	5.83	6.13
ν [20°C] / mm ² s ⁻¹	20	18.5	17
ν [0°C] / mm ² s ⁻¹	n.d.	n.d.	55
γ_1 [20°C] mPa·s	113	113	113
k_1 [20°C] / pN	12.7	13.2	12.6
k_3 [20°C] / pN	12.9	13.7	14.6
k_3/k_1 [20°C]	1.02	1.04	1.16
V_0 [20°C] / V	2.14	2.11	2.08
V_{10} [20°C] / V	2.54	2.57	2.48
计算时间			
t_{max} / ms	0.161	0.143	0.120
$t_{max}/\Delta n^2$ / ms	23.9	21.1	17.7
实验响应时间 : $\tau(0 \text{ V} \Rightarrow 2 \times V_{10})$			
$\tau_{开}$ [2x V_{10} , 20°C] / ms	10.1	8.3	7.0
$\tau_{关}$ [2x V_{10} , 20°C] / ms	10.6	10.0	10.8
Σ [2x V_{10} , 20°C] / ms	20.7	18.3	17.8

[0354] 备注：

[0355] n. d. :未测定

[0356] 如可以从结果中看出的那样,根据本发明的教导,与预测的响应时间 t_{max} 或 $t_{max}/\Delta n^2$ 平行地,液晶显示器的响应时间从实施例 1-1 经实施例 1-2 到实施例 1-3 显著降低。

[0357] 实施例 2

[0358] 获得三种液晶混合物,所有它们具有几乎相同的澄清点、双折射、介电各向异性、旋转粘度和甚至计算的峰值时间或响应时间 (t_{max} 或 $t_{max}/\Delta n^2$) 的数值,但它们的组成差异显著。混合物 M-5 是由相等份数 M-4 和 M-6 组成的混合物。混合物的组成见下表,研究结果在下一个表中。

[0359] 表 2a:

[0360]

实施例编号	2-1	2-2	2-3
混合物编号	M-4	M-5	M-6
组成			
化合物	浓度 / %		
CY-3-O2	16.0	8.0	
CY-3-O4		9.0	18.0
CY-5-O2	14.0	7.0	
CY-5-O4		8.5	17.0
CCY-3-O2	12.0	11.0	10.0
CCY-5-O2	11.0	10.5	10.0
CCY-2-1	9.0	4.5	
CCY-3-1	8.0	4.0	
CPY-2-O2		5.0	10.0
CPY-3-O2		1.0	2.0
CC-3-4	8.0	4.0	
CC-3-5	9.0	10.5	12.0
CC-5-O1		3.0	6.0
CC-5-V		7.5	15.0
CP-5-3	7.0	3.5	
CP-3-O1	6.0	3.0	
Σ	100.0	100.0	100.0

[0361] 表 2b:

[0362]

实施例编号	2-1	2-2	2-3
混合物编号	M-4	M-5	M-6
物理性能			
T(N.I) / °C	71.0	70.0	70.0
n_e [589 nm, 20°C]	1.5587	1.5584	1.5567
n_o [589 nm, 20°C]	1.4765	1.4759	1.4746
Δn [589 nm, 20°C]	0.0822	0.0825	0.0821
$\epsilon_{ }$ [1 kHz, 20°C]	3.6	3.7	3.7
$\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]	7.4	7.5	7.6
$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]	-3.8	-3.9	-3.9
$\epsilon_{av.}$ [1 kHz, 20°C]	6.13	6.23	6.3
v [20°C] / mm ² s ⁻¹	21	21.5	22
v [0°C] / mm ² s ⁻¹	67	n.d.	n.d.
v [-20°C] / mm ² s ⁻¹	416	n.d.	n.d.
v [-30°C] / mm ² s ⁻¹	1.380	n.d.	n.d.
γ_1 [20°C] mPa·s	133	130	127
k_1 [20°C] / pN	13.0	13.3	13.4
k_3 [20°C] / pN	15.1	14.0	13.1
k_3/k_1 [20°C]	1.15	1.05	0.98
V_0 [20°C] / V	2.10	2.01	1.92
V_{10} [20°C] / V	2.53	2.44	2.40
计算时间			
t_{max} / ms	0.147	0.145	0.147
$t_{max}/\Delta n^2$ / ms	21.8	21.3	21.8
实验响应时间 : $\tau(0 \text{ V} \Rightarrow 2 \times V_{10})$			
$\tau_{开}$ [2x V_{10} , 20°C] / ms	10.0	7.6	7.3
$\tau_{关}$ [2x V_{10} , 20°C] / ms	11.7	12.0	11.4
Σ [2x V_{10} , 20°C] / ms	21.7	19.6	18.7

[0363] 备注 :

[0364] n. d. :未测定

[0365] 如可以从结果中看出的那样,根据本发明的教导,此实施例的所有三种混合物根据它们的低的 t_{max} 或 $t_{max}/\Delta n^2$ 数值具有良好的响应时间。

[0366] 如另外可以从结果中看出的那样,根据本发明的优选教导,与混合物的组成变化平行地,液晶显示器的响应时间另外从实施例 2-1 经实施例 2-2 到实施例 2-3 显著降低。

[0367] 实施例 1 和 2 的液晶混合物的特别突出之处为良好的响应时间,这特别适于混合物 M-2, M-3, M-5 和 M-6。实施例 1 和 2 的液晶混合物,特别是刚刚提及的四种混合物,可有利地用于具有所有已知设计的 ECB 显示器,例如:MVA, PVA 和 ASV,也用于 IPS 和 PA LCD 显示器中。

图1

方程式 (1)

$$I(\theta_b) = \frac{S(2\alpha_1 \sin^2 \theta_b \cos^2 \theta_b - \gamma_2 \cos 2\theta_b + \gamma_3)(\varepsilon_0 \Delta \varepsilon \sin 2\theta_b)^2 E_b^3}{(\alpha_1 \gamma_1 + \gamma_2^2) \sin^2 2\theta_b - \gamma_1^2 - \gamma_2^2 + 2\gamma_1 \gamma_3}$$

方程式 (2)

$$t(\theta_b) = \frac{\beta_2}{2\varepsilon_0 \Delta \varepsilon E_b^2 \beta_3} \left\{ -\ln \left(\frac{\tan \theta_b}{\tan \theta_0} \right) + \frac{-\beta_5 + \gamma_2 \sqrt{\beta_1}}{2\beta_4 \sqrt{\beta_1}} \ln \left(\frac{\beta_4 \tan^2 \theta_b + \beta_7 + \sqrt{\beta_1}}{\beta_4 \tan^2 \theta_0 + \beta_7 + \sqrt{\beta_1}} \right) + \frac{\beta_5 + \gamma_2 \sqrt{\beta_1}}{2\beta_4 \sqrt{\beta_1}} \ln \left(\frac{\beta_4 \tan^2 \theta_b + \beta_7 - \sqrt{\beta_1}}{\beta_4 \tan^2 \theta_0 + \beta_7 - \sqrt{\beta_1}} \right) \right\} \\ + \frac{\beta_6}{2\varepsilon_0 \Delta \varepsilon E_b^2 \sqrt{\beta_1}} \ln \left[\frac{(\alpha_1 \cos 2\theta_b + \gamma_2 + \sqrt{\beta_1})(\alpha_1 \cos 2\theta_0 + \gamma_2 - \sqrt{\beta_1})}{(\alpha_1 \cos 2\theta_b + \gamma_2 - \sqrt{\beta_1})(\alpha_1 \cos 2\theta_0 + \gamma_2 + \sqrt{\beta_1})} \right]$$