



(21) 申请号 202111406977.X

G02F 1/1333 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.24

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 110951493 A, 2020.04.03

申请公布号 CN 116162469 A

CN 113072962 A, 2021.07.06

CN 115003779 A, 2022.09.02

(43) 申请公布日 2023.05.26

审查员 秦紫婷

(73) 专利权人 江苏和成显示科技有限公司

地址 210000 江苏省南京市秦淮区紫丹路

16号中日合作创新园2号楼

(72) 发明人 潘帝可 丁文全 王盼盼 戴慧娟

贺笛 徐爽 赵飞 姚利芳

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

专利代理师 赵颖

(51) Int. Cl.

G09K 19/44 (2006.01)

权利要求书10页 说明书35页

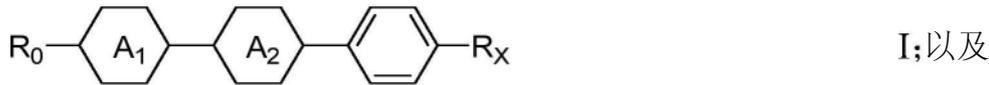
(54) 发明名称

一种液晶组合物及其液晶显示器件

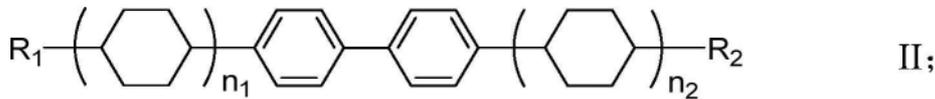
(57) 摘要

本发明提供一种液晶组合物及其液晶显示器件,所述液晶组合物包含至少一种式I的化合物以及至少一种式II的化合物;通过组分间的相互协同,使所述液晶组合物具有较高的清亮点、较好的光学各向异性、适当的介电各向异性、较低的旋转粘度、较大的弹性常数K值、较高的穿透率和对比度,较短的响应时间、较快的响应速度,较长的低温储存时间和较好的低温存储稳定性,使包含所述液晶组合物的液晶显示器件具有适当的阈值电压、较宽的使用温度范围、较好的对比度、较快的响应速度、较高的透过率以及较好的低温储存稳定性,能够有效改善液晶显示器件的显示性能,尤其适用于快响应的IPS、TN、VA、NFFS等显示模式。

1. 一种液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物包含:
至少一种式I的化合物:



至少一种式II的化合物:



其中, R_0 表示含有1-12个碳原子的直链或支链烷基、、或;所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可分别独立地被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 或 $-\text{O}-\text{CO}-$ 替代;前述基团中的一个或至少两个 $-\text{H}$ 可分别独立地被 $-\text{F}$ 或 $-\text{Cl}$ 取代;

R_x 表示含有1-5个碳原子的卤代烷基、含有1-4个碳原子的卤代烷氧基、含有1-12个碳原子的直链或支链烷基;所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可分别独立地被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 或 $-\text{O}-\text{CO}-$ 替代;

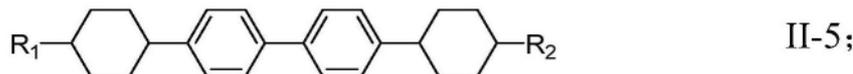
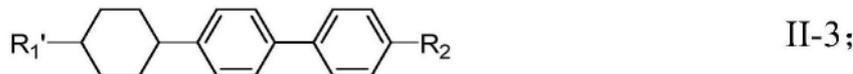
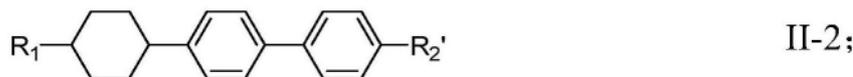
环--和环--各自独立地表示、或一个或至少两个环中单键被双键替代的;且至多一个环--或环--表示;

R_1 和 R_2 各自独立地表示含有1-12个碳原子的直链或支链烷基、或含有2-12个碳原子的直链或支链烯基;

n_1 和 n_2 各自独立地表示0或1;

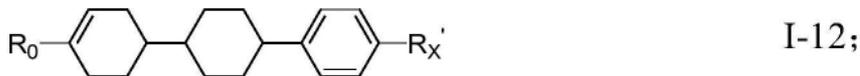
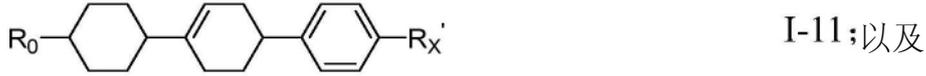
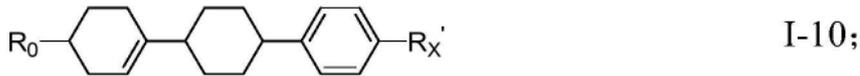
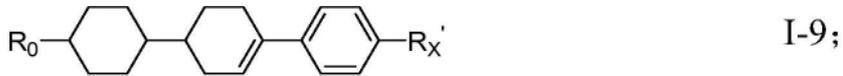
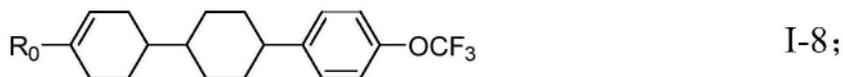
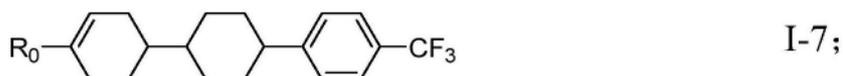
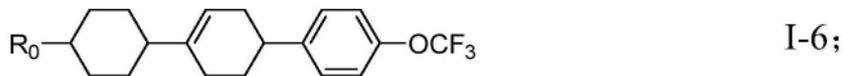
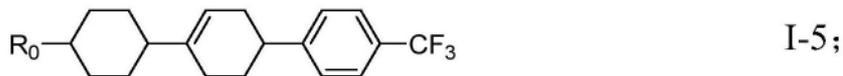
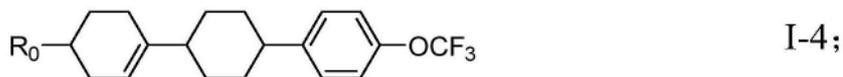
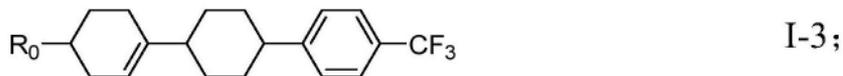
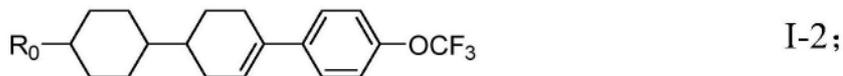
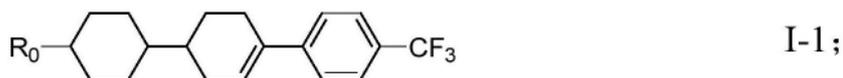
所述液晶组合物中式I的化合物的质量百分含量为7%-40%;

所述式II化合物包含至少一种式II-5的化合物,和/或,包含至少一种选自自由式II-2的化合物、式II-3的化合物组成的组的化合物;



R_1' 和 R_2' 各自独立地表示含有2-6个碳原子的直链烯基。

2. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于,所述式I的化合物选自自由如下化合物组成的组:



其中, R_x' 表示含有1-12个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个、11个或12个)碳原子的直链或支链的烷基。

3. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于,所述式II的化合物还选自由如下化合物组成的组:



其中, R_1' 和 R_2' 各自独立地表示含有2-6个碳原子的直链烯基;

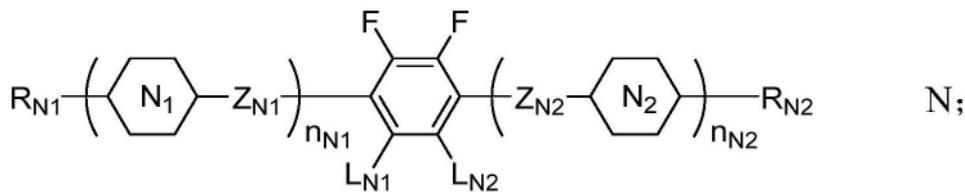
R_1 和 R_2 各自独立地表示含有1-6个碳原子的直链烷基。

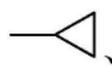
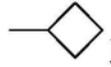
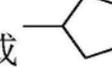
4. 根据权利要求1所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述液晶组合物中式I的化合物的质量百分含量为3% - 25%。

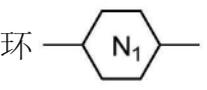
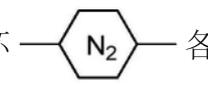
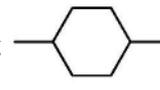
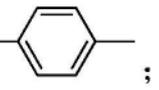
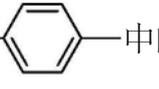
5. 根据权利要求1所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述液晶组合物中式II的化合物的质量百分含量为1% - 30%。

6. 根据权利要求5所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述液晶组合物中式II的化合物的质量百分含量为1% - 20%。

7. 根据权利要求1所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述液晶组合物还包含至少一种式N的化合物:

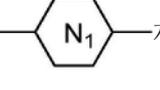


其中, R_{N1} 和 R_{N2} 各自独立地表示含有1-12个碳原子的直链或支链烷基、、 或 ; 所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可分别独立地被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 或 $-\text{O}-\text{CO}-$ 替代;

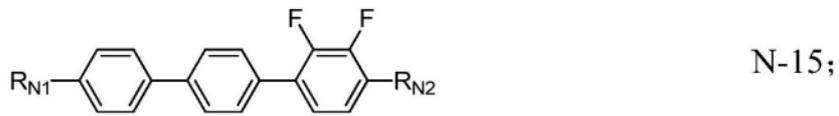
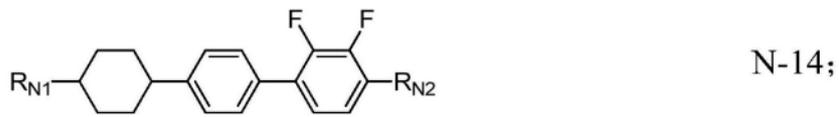
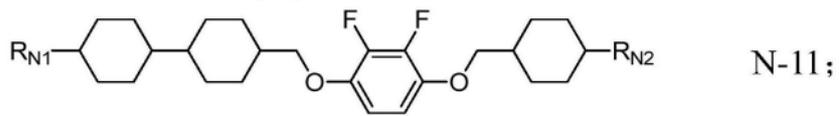
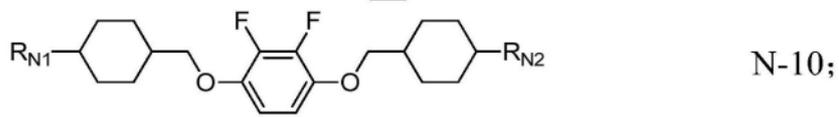
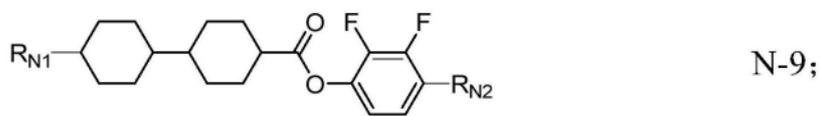
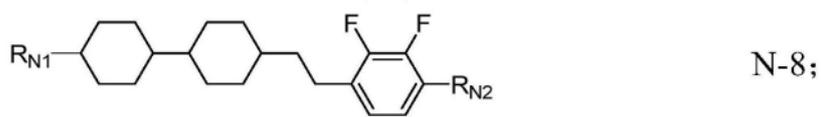
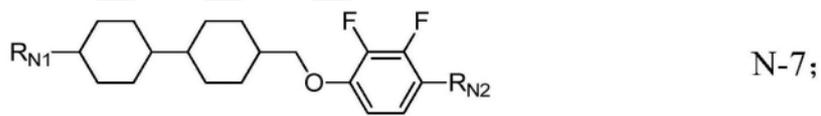
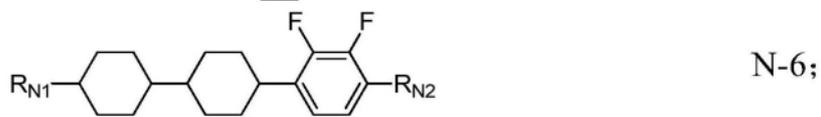
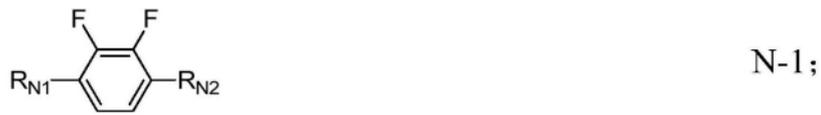
环  和环  各自独立地表示  或 ; 所述  中的一个或至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 替代, 一个或至少两个环中单键可被双键替代; 所述  中的一个或至少两个环中 $-\text{CH}=\text{C}=\text{C}=\text{CH}-$ 可被 $-\text{N}=\text{C}=\text{C}=\text{N}-$ 替代, 前述基团中的一个或至少两个 $-\text{H}$ 可被 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 或 $-\text{CN}$ 取代;

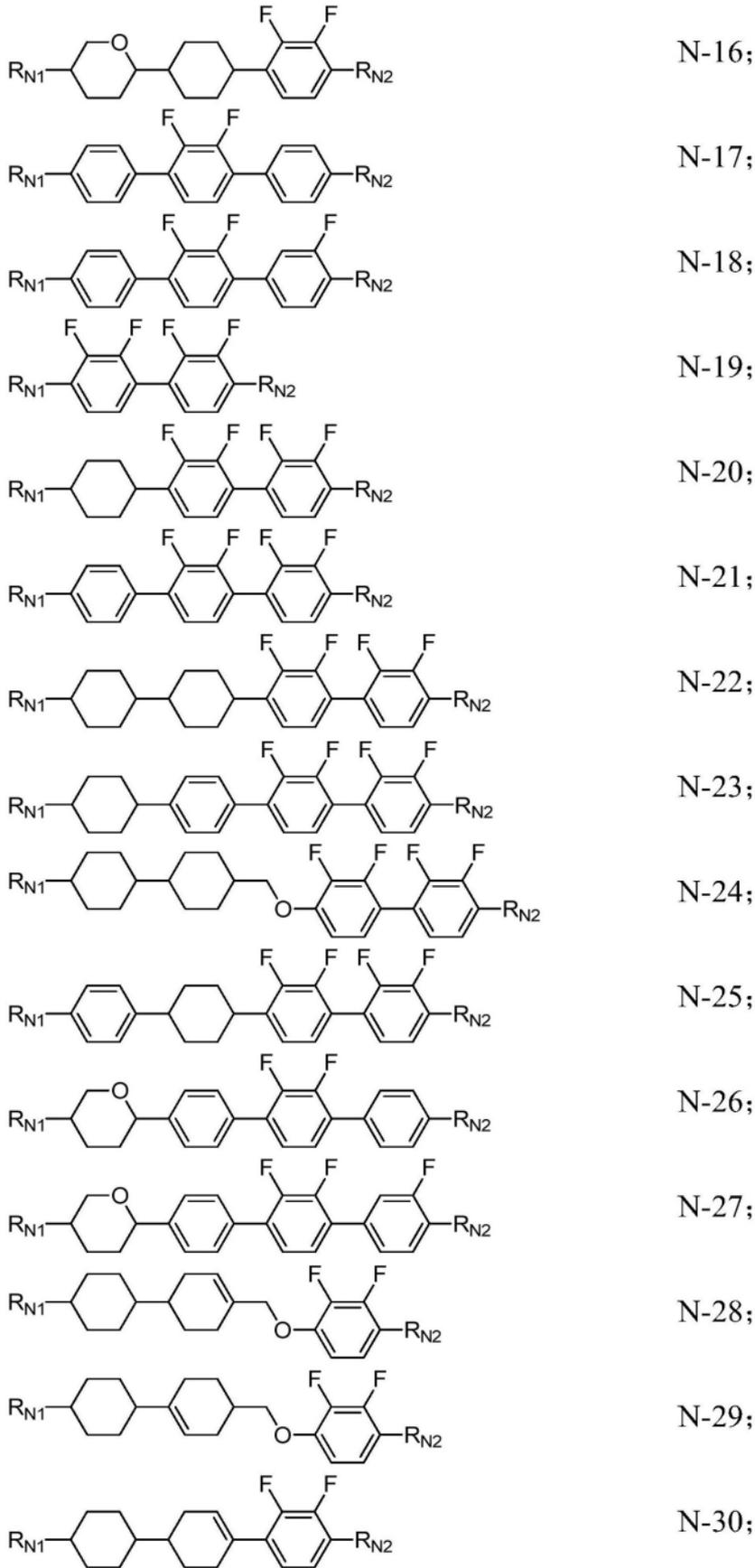
Z_{N1} 和 Z_{N2} 各自独立地表示单键、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 或 $-\text{OCF}_2-$;

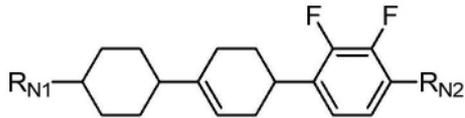
L_{N1} 和 L_{N2} 各自独立地表示 $-\text{H}$ 、卤素、未取代或卤代的含有1-3个碳原子的直链烷基;

n_{N1} 表示0、1、2或3, n_{N2} 表示0或1, 且 $0 \leq n_{N1} + n_{N2} \leq 3$; 当 n_{N1} 表示2或3时, 环  相同或不同, Z_{N1} 相同或不同。

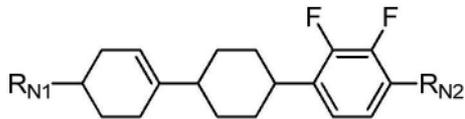
8. 根据权利要求7所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述式N的化合物选自自由如下化合物组成的组:



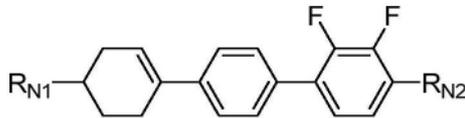




N-31;



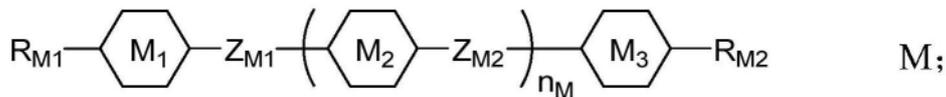
N-32;以及



N-33。

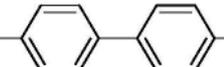
9. 根据权利要求7所述的液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物中式N的化合物的质量百分含量为1% -60%。

10. 根据权利要求1所述的液晶组合物,其特征在于,所述液晶组合物还包含至少一种式M的化合物:



其中, R_{M1} 和 R_{M2} 各自独立地表示含有1-12个碳原子的直链或支链烷基、、 或 ; 所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可分别独立地被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 或 $-\text{O}-\text{CO}-$ 替代;

环 、环  和环  各自独立地表示  或 ; 所述  中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 替代; 所述  中的一个或至少两个环中 $-\text{CH}=\text{C}$ 可被 $-\text{N}=\text{C}$ 替代,至多一个 $-\text{H}$ 可被卤素取代; 且式

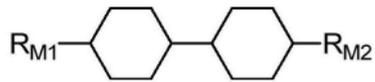
M的化合物中不含有  的结构;

Z_{M1} 和 Z_{M2} 各自独立地表示单键、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 或 $-(\text{CH}_2)_4-$;

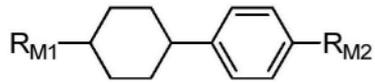
n_M 表示0、1或2;

当 n_M 表示2时,环  相同或不同, Z_{M2} 相同或不同。

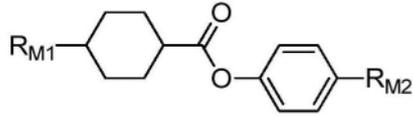
11. 根据权利要求10所述的液晶组合物,其特征在于,所述式M的化合物选自由如下化合物组成的组:



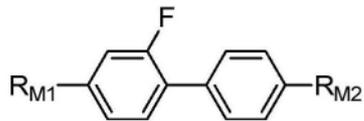
M-1;



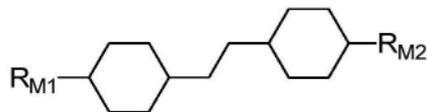
M-2;



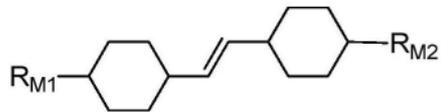
M-3;



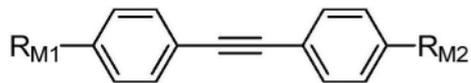
M-4;



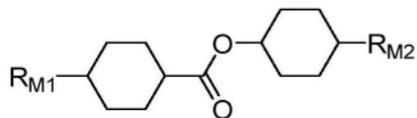
M-5;



M-6;



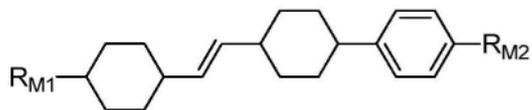
M-7;



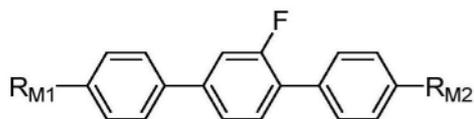
M-8;



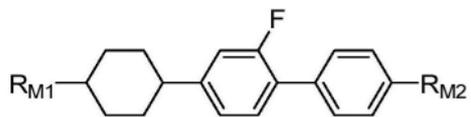
M-9;



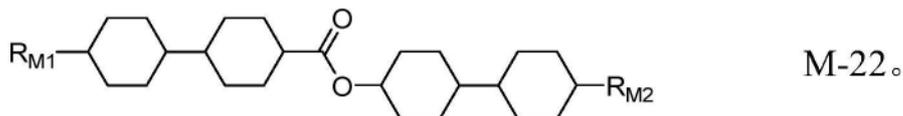
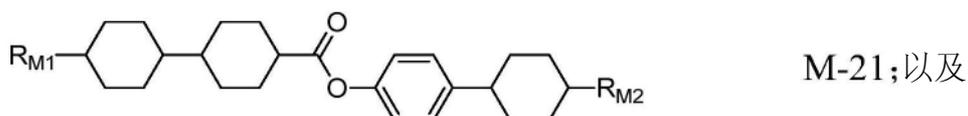
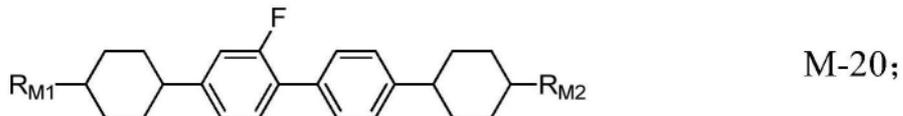
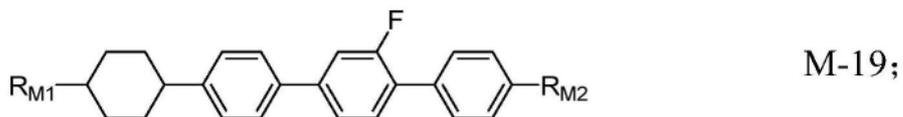
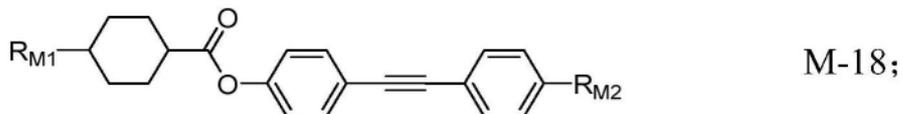
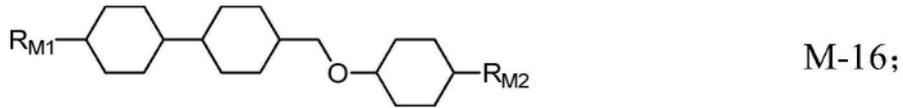
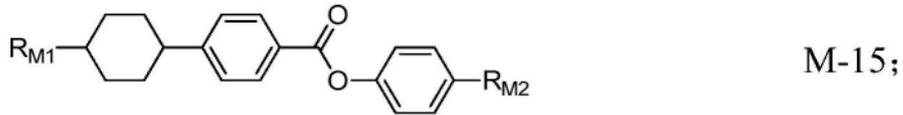
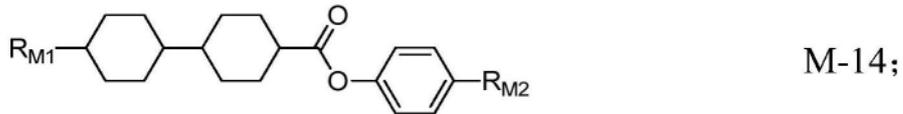
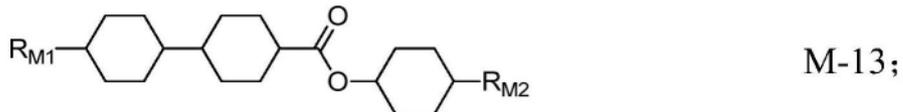
M-10;



M-11;

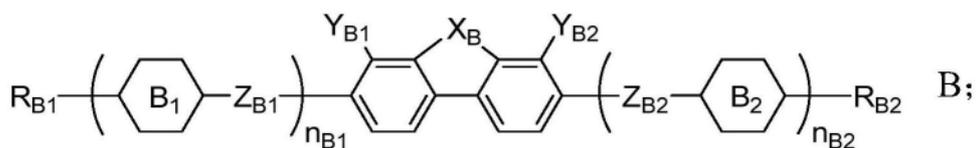


M-12;

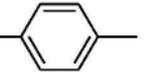
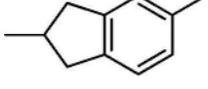
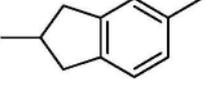
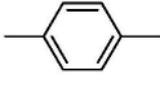
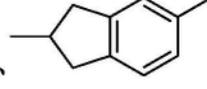


12. 根据权利要求10所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述液晶组合物中式M的化合物的质量百分含量为0.1% - 70%。

13. 根据权利要求1所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述液晶组合物还包含至少一种式B的化合物:



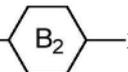
其中, R_{B1} 和 R_{B2} 各自独立地表示 -H、卤素、含有1-12个碳原子的直链或支链烷基; 所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可分别独立地被 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 或 $-\text{O}-\text{CO}-$ 替代; 前述基团中的一个或至少两个 -H 可分别独立地被 -F 或 -Cl 取代;

环  和环  各自独立地表示 、 或 ; 所述 、 中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 替代, 一个或至少两个环中单键可被双键替代; 所述 、 中的一个或至少两个环中 $-\text{CH}=\text{}$ 可被 $-\text{N}=\text{}$ 替代; 前述基团中的一个或至少两个 $-\text{H}$ 可被 $-\text{F}$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{CN}$ 、 $-\text{CH}_3$ 或 $-\text{OCH}_3$ 取代;

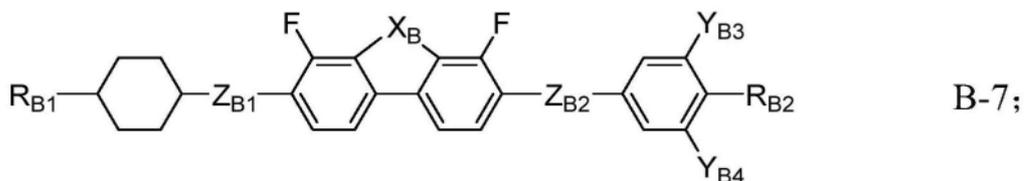
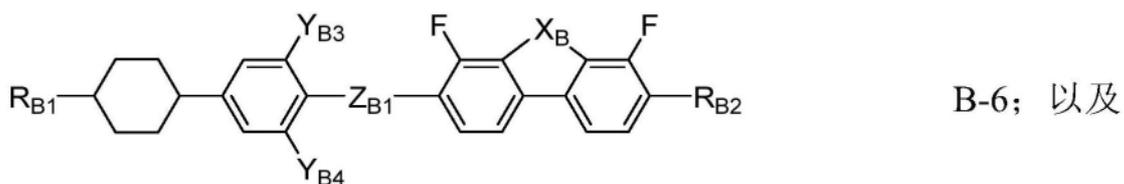
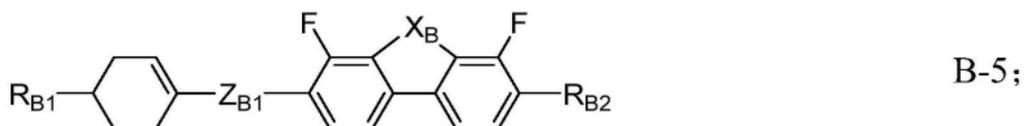
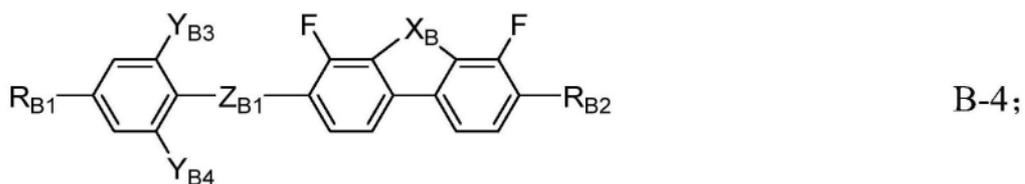
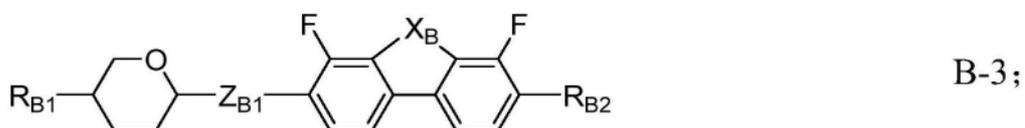
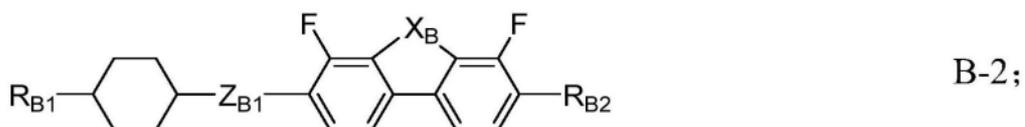
Z_{B_1} 和 Z_{B_2} 各自独立地表示单键、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-(\text{CH}_2)_4-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$ 或 $-\text{OCF}_2-$;

Y_{B_1} 和 Y_{B_2} 各自独立地表示 $-\text{H}$ 、卤素、未取代或卤代的含有 1-3 个碳原子的直链烷基、未取代或卤代的含有 1-3 个碳原子的直链烷氧基;

X_{B} 表示 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CF}_2-$ 、 $-\text{NH}-$ 或 $-\text{NF}-$;

n_{B_1} 和 n_{B_2} 各自独立地表示 0、1 或 2; 当 n_{B_1} 表示 2 时, 环  相同或不同, Z_{B_1} 相同或不同, 当 n_{B_2} 表示 2 时, 环  相同或不同, Z_{B_2} 相同或不同。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述式 B 的化合物选自由如下化合物组成的组:



其中, Y_{B3} 和 Y_{B4} 各自独立地表示 -H、-F、-Cl、-CN、-CH₃ 或 -OCH₃。

15. 根据权利要求13所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述液晶组合物中式B的化合物的质量百分含量为0.1% - 30%。

16. 根据权利要求1所述的液晶组合物, 其特征在于, 所述液晶组合物还包含至少一种添加剂。

17. 一种液晶显示器件, 其特征在于, 所述液晶显示器件包括如权利要求1-16任一项所述的液晶组合物。

一种液晶组合物及其液晶显示器件

技术领域

[0001] 本发明属于液晶材料技术领域,具体涉及一种液晶组合物及其液晶显示器件。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)因其体积小、重量轻、功耗低且显示质量优异而获得了飞速发展,特别在便携式电子信息产品中获得广泛的应用。随着用于便携式计算机、办公应用、视频应用的液晶屏幕的尺寸不断增加,液晶显示器能够用于大屏幕显示并最终替代了阴极射线管的显示器(Cathode Ray Tube,CRT)。

[0003] 相较于传统的显示器件和显示材料,液晶显示材料具有明显的优点:驱动电压低、功耗微小、可靠性高、显示信息量大、彩色显示、无闪烁、对人体无危害、生产过程自动化、成本低、可以制成各种规格和类型的液晶显示器,便于携带等。由于这些优点,液晶显示技术对显示显像领域产生了深刻影响,促进了微电子技术和光电信息技术的发展。液晶材料凭借其良好的光学性能和光电效应,在诸多显示场合获得了广泛应用。

[0004] 上世纪70年代初,业内已经对均匀排列的和扭曲排列的、向列相液晶IPS模式的基本的电光特性进行了实验性研究,其特点是将一对电极制作在同一基板上,而另一个基板上没有电极,通过加在这一对电极之间的横向电场来控制液晶分子的排列,因此也可以称这种模式为横向场模式。在IPS模式中,向列相液晶分子在两基板间均匀平行排列,两偏振片正交放置。IPS模式在不加电场时,入射光被两个正交的偏振片阻断而呈暗态,加电场时,液晶分子发生转动造成延迟,于是有光从两个正交的偏振片漏出。采用IPS模式的面板的优点是可视角度大、色彩还原准确,但缺点是漏光比较严重、响应速度较慢。

[0005] 随着TFT型LCD的广泛应用,对其性能的要求也在不断的提高,高显示图像质量要求其具有更快的响应速度、更低的能耗以及更高的低温可靠性,另外还需要更高的对比度及透过率,特别是对于IPS型液晶显示模式。这也意味着,液晶材料需要具有更高的对比度及透过率、更高的弹性常数、更高的介电常数及低温可靠性,而这些性能的提高都需要对液晶材料的改进。

[0006] 根据IPS模式的透过率计算公式: $T \propto |\Delta \epsilon| / \epsilon_{\perp}$ (T表示透过率,“ \propto ”表示“反比例”关系, ϵ_{\perp} 表示垂直于分子轴方向的介电常数),若要提高液晶的透过率,可以试图降低液晶介质的 $\Delta \epsilon$,但一般同一款产品的驱动电压的调整范围有限。另外,液晶分子在边缘电场垂直分量的作用下会向Z轴方向发生倾斜,导致其光学各向异性发生变化,根据公式

$$T = \sin^2(2\chi) \sin^2\left(\frac{\pi \Delta n d}{\lambda}\right)$$

(其中, χ 为液晶层光轴与偏光片光轴之间的夹角, Δn 为光学各向异性,d为盒间距, λ 为波长)可知,有效 $\Delta n \times d$ 会影响T,若要提升正性液晶的透过率,也可以考虑增大 $\Delta n \times d$,但每款产品的延迟量设计都是固定的。

[0007] 另一方面,本领域技术人员基于传统的IPS-LCD漏光性能测试发现,造成液晶显示器件漏光问题的主要原因是:光散射(LC scattering)、摩擦均匀性(rubbing uniformity)、彩色滤光膜漏光(CF/TFT scattering)以及极化能力(polarize ability),

其中,光散射在漏光性能的影响因素中占比达63%。

[0008] 根据如下关系式:

$$\text{LC Scattering} \propto \frac{d \cdot \Delta n^2 \cdot (n_e + n_o)^2}{K_{ave}}$$
 其中,d表示液晶盒

的间距, n_e 表示非寻常光折射率, n_o 表示寻常光折射率。

[0009] 若要改善液晶材料的光散射,需要通过提高平均弹性常数 K_{ave} ($K_{ave} = (K_{11} + K_{22} + K_{33}) \div 3$) 来改善光散射,在提高 K_{ave} 的情况下,可以降低液晶材料的漏光。

[0010] 此外,对比度(CR)与亮度(L)的关系式如下:

[0011] $CR = L_{255} / L_0 \times 100\%$;

[0012] 其中, L_{255} 为开态亮度, L_0 为关态亮度。可以看出,显著影响CR的是 L_0 的变化。在关态下, L_0 与液晶分子的介电性能无关,而与液晶材料本身的LC Scattering相关;LC Scattering愈小, L_0 也愈小,CR从而也就会显著提高。

[0013] 鉴于上述情况,常见的用来提高对比度和透过率的方式可以从如下两方面考虑:(1)保持液晶组合物的介电各向异性 $\Delta \epsilon$ 不变,通过提高 ϵ_{\perp} 可以有效提高透过率;(2)提高液晶组合物的平均弹性常数 K_{ave} 的值,使液晶分子的有序度更好、漏光更少,从而使透过率提高。

[0014] 从液晶材料的制备角度出发,液晶材料的各项性能是互相牵制影响的,某项性能指标的提升可能会使其他性能发生变化。因此,制备各方面性能都合适的液晶材料具有很大的难度,开发具有更高的弹性常数、更高的对比度、更快的响应速度的液晶材料,是本领域的研究重点。

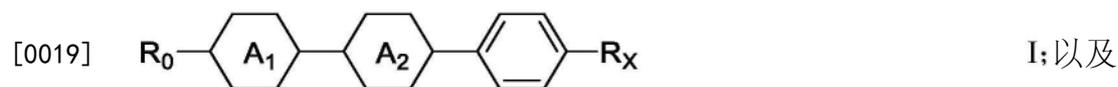
发明内容

[0015] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种液晶组合物及其液晶显示器件,所述液晶组合物具有较高的清亮点、较好的光学各向异性、合适的介电各向异性、较大的弹性常数、较低的旋转粘度、较高的穿透率、较高的对比度、较快的响应速度以及较好的低温存储稳定性。

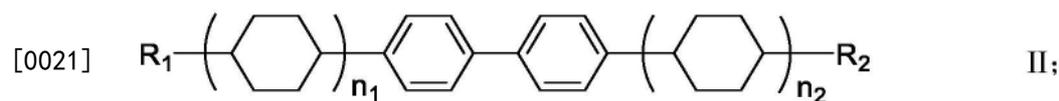
[0016] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0017] 第一方面,本发明提供一种液晶组合物,所述液晶组合物包含:

[0018] 至少一种式I的化合物:



[0020] 至少一种式II的化合物:

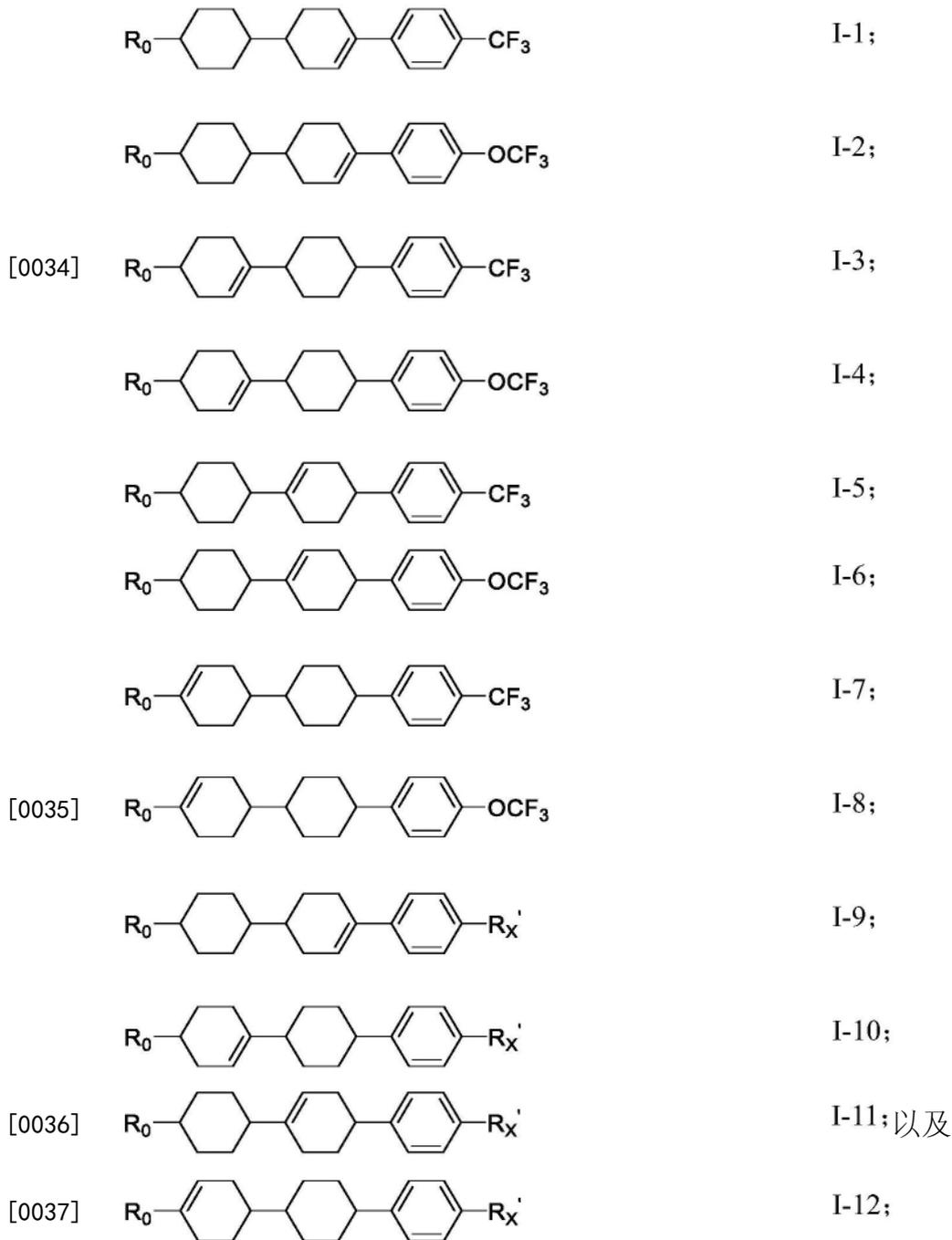


[0022] 其中, R_0 表示含有1-12个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个、11个或12个)碳原子的直链或支链烷基、、 或 ; 所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 $-CH_2-$ 可分别独立地被 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv$

C-、-O-、-CO-、-CO-O-或-O-CO-替代；前述基团中的一个或至少两个-H可分别独立地被-F或-Cl取代；

[0023] R_x 表示含有1-5个(例如1个、2个、3个、4个或5个)碳原子的卤代烷基、含有1-4个(例如1个、2个、3个或4个)碳原子的卤代烷氧基、或含有1-12个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个、11个或12个)碳原子的直链或支链的烷基；所述含有1-12个碳原子的直链或支链的烷基中的一个或不相邻的至少两个- CH_2 -可分别独立地被- $CH=CH$ -、- $C\equiv C$ -、-O-、-CO-、-CO-O-或-O-CO-替代；

[0024] 环——和环——各自独立地表示、、、、、、、



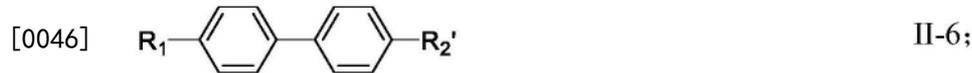
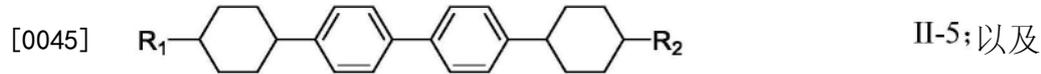
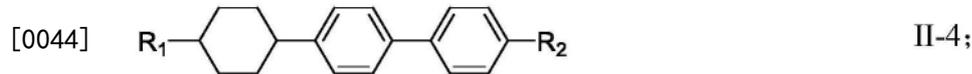
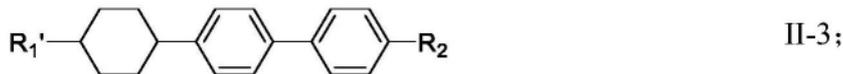
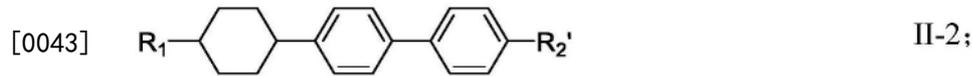
[0038] 其中, R_x' 表示含有1-12个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个、11个或12个)碳原子的直链或支链的烷基。

[0039] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,式I的化合物包含至少一种选自由式I-1的化合物和式I-9的化合物组成的组的化合物。

[0040] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,本发明的液晶组合物包含至少两种(例如两种、三种、四种等)式I的化合物。

[0041] 在一个优选技术方案中,所述 R_0 表示含有1-8个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个或8个)碳原子的直链烷基或含有2-8个(例如2个、3个、4个、5个、6个、7个或8个)碳原子的直链烯基。

[0042] 在一个优选技术方案中,所述式II的化合物选自由如下化合物组成的组:



[0047] 其中, R_1' 和 R_2' 各自独立地表示含有2-6个(例如2个、3个、4个、5个或6个)碳原子的直链烯基;以及

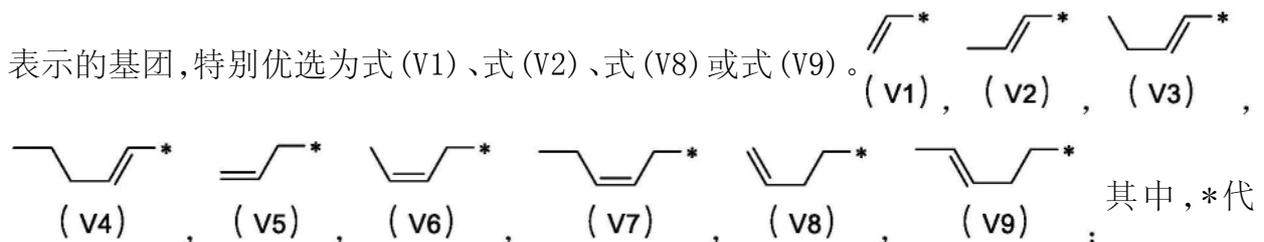
[0048] R_1 和 R_2 各自独立地表示含有1-6个(例如1个、2个、3个、4个、5个或6个)碳原子的直链烷基。

[0049] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,本发明的液晶组合物包含至少两种式II的化合物。

[0050] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,本发明的液晶组合物包含至少一种式II-5的化合物。

[0051] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,本发明的液晶组合物包含至少一种选自由式II-2的化合物、式II-3的化合物组成的组的化合物。

[0052] 本发明中,所述烯基的结构示例性地包括但不限于式(V1)至式(V9)中的任一者所



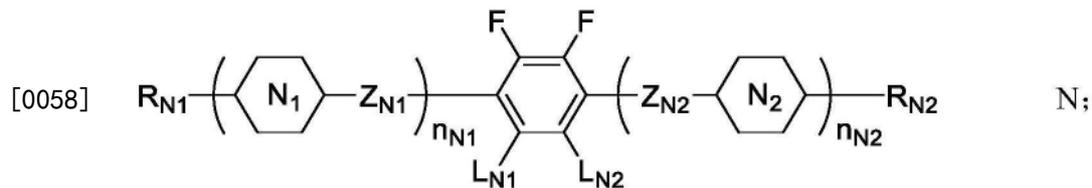
[0053] 在一个优选技术方案中,调整式I的化合物的含量以使包含其的液晶组合物具有适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间。

[0054] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物中式I的化合物的质量百分含量为1%-40%,例如可以为2%、3%、5%、7%、9%、10%、11%、13%、15%、17%、19%、20%、22%、25%、28%、30%、31%、33%、35%、37%、39%、或40%,以及上述点值之间的具体点值,限于篇幅及出于简明的考虑,本发明不再穷尽列举所述范围包括的具体点值,进一步优选为3%-25%。

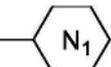
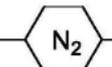
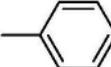
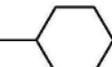
[0055] 在一个优选技术方案中,调整式II的化合物的含量以使包含其的液晶组合物具有适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间。

[0056] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物中式II的化合物的质量百分含量为1%-30%,例如可以为2%、3%、4%、5%、6%、8%、10%、12%、14%、15%、16%、18%、20%、22%、25%、26%、28%或30%,以及上述点值之间的具体点值,限于篇幅及出于简明的考虑,本发明不再穷尽列举所述范围包括的具体点值,进一步优选为1%-20%。

[0057] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物还包含至少一种式N的化合物:



[0059] 其中, R_{N1} 和 R_{N2} 各自独立地表示含有1-12个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个、11个或12个)碳原子的直链或支链烷基、、或;所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个-CH₂-可分别独立地被-CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-CO-O-或-O-CO-替代;

[0060] 环和环各自独立地表示或;所述中的一个或至少两个-CH₂-可被-O-替代,一个或至少两个环中单键可被双键替代;所述中的一个或至少两个环中-CH=可被-N=替代,前述基团中的一个或至少两个-H可被-F、-Cl或-CN取代;

[0061] Z_{N1} 和 Z_{N2} 各自独立地表示单键、-CO-O-、-O-CO-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH₂CH₂-、-CF₂CF₂-、-(CH₂)₄-、-CF₂O-或-O-CF₂-;

[0062] L_{N1} 和 L_{N2} 各自独立地表示-H、卤素、未取代或卤代的含有1-3个(例如1个、2个或3个)碳原子的直链烷基;

[0063] n_{N1} 表示0、1、2或3, n_{N2} 表示0或1,且 $0 \leq n_{N1} + n_{N2} \leq 3$;当 n_{N1} 表示2或3时,环

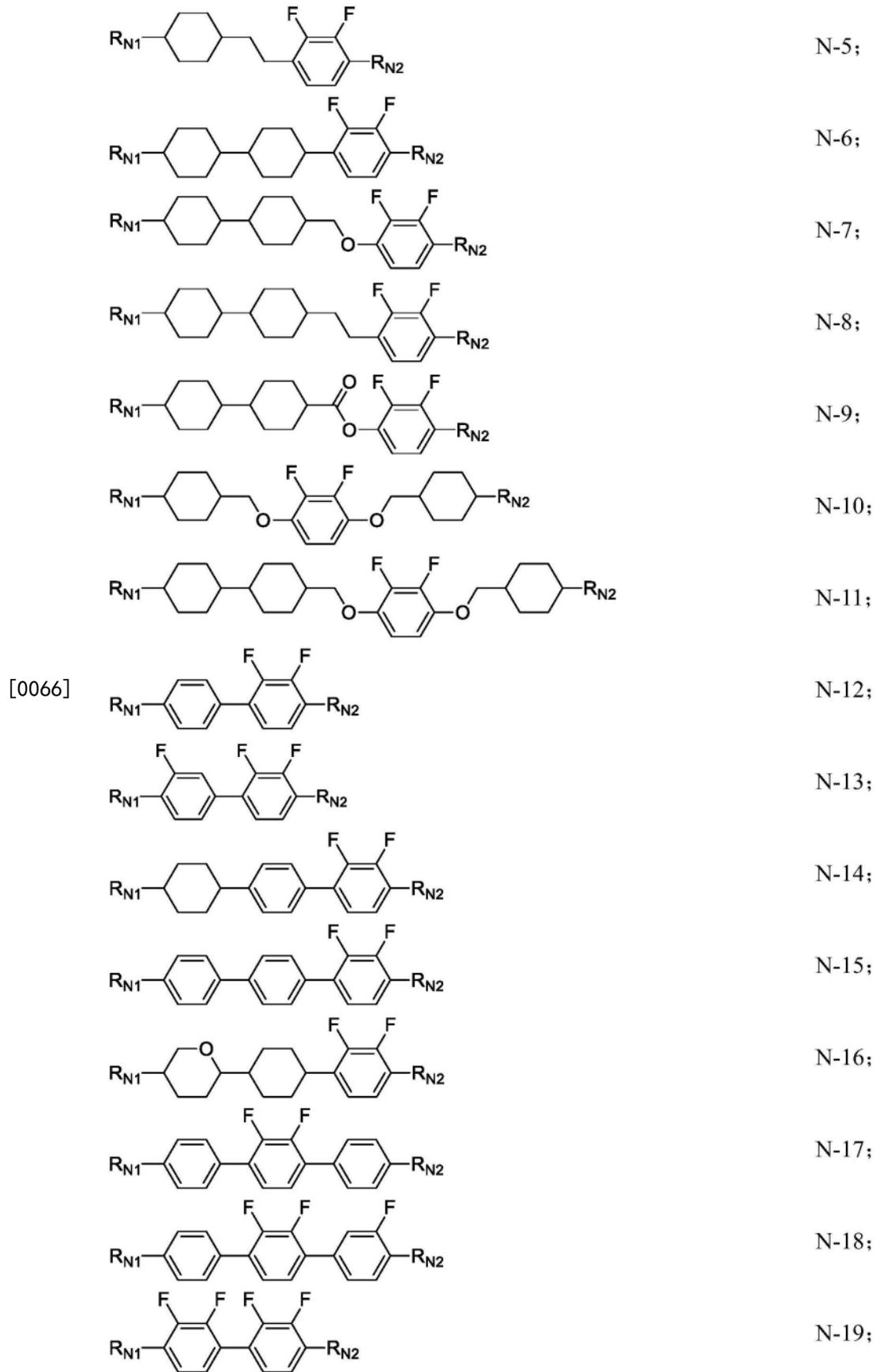
相同或不同, Z_{N1} 相同或不同。

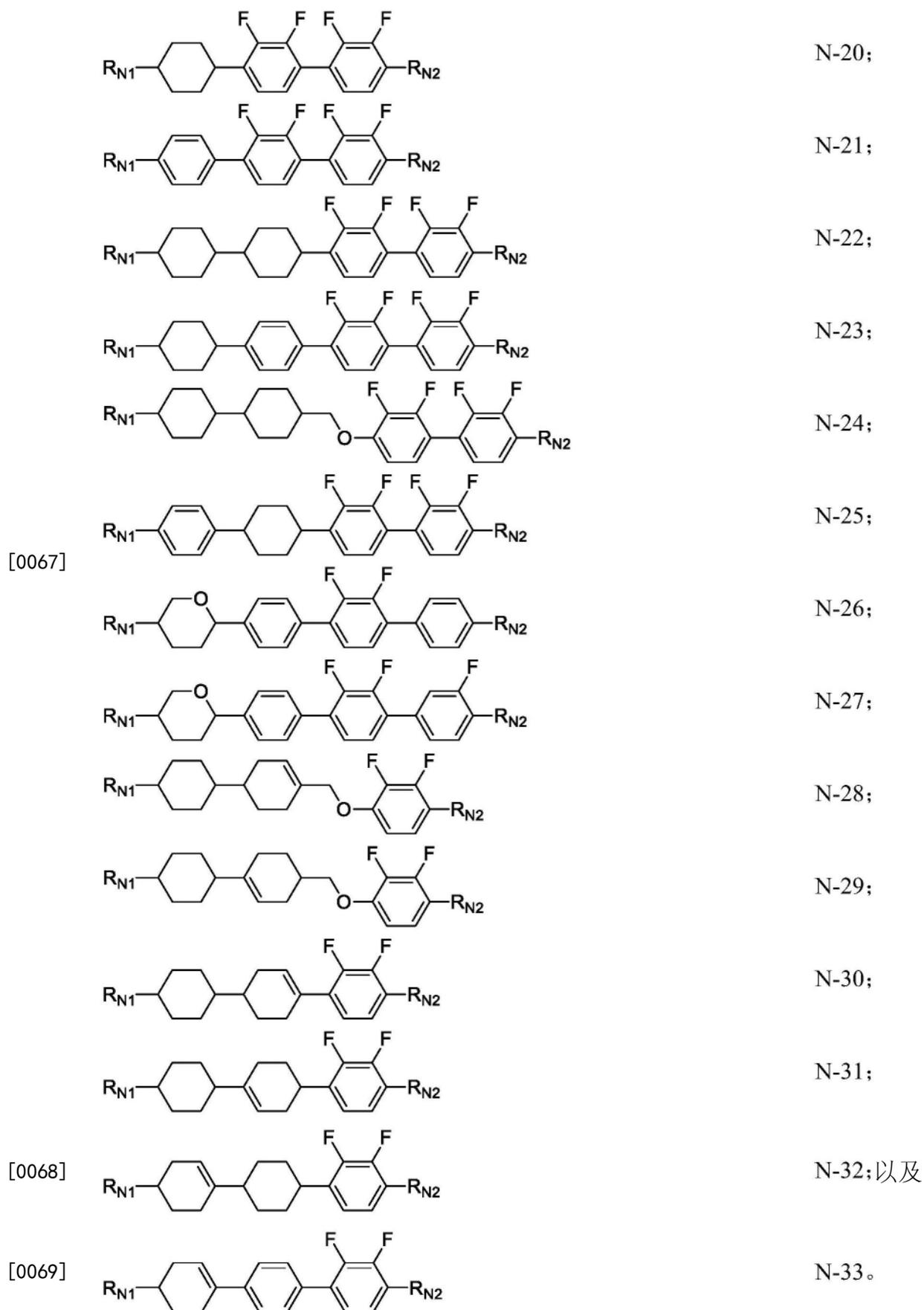
[0064] 在一个优选技术方案中, 所述式N的化合物选自由如下化合物组成的组:



[0065]







[0070] 在一个优选技术方案中,所述式N的化合物选自式N-1的化合物、式N-2的化合物、

式N-3的化合物、式N-4的化合物、式N-6的化合物、式N-7的化合物、式N-9的化合物、式N-12的化合物、式N-14的化合物、式N-15的化合物、式N-17的化合物、式N-22的化合物、式N-23的化合物、式N-30的化合物、式N-32的化合物、式N-33的化合物中的任意一种或至少两种的组合。

[0071] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,本发明的液晶组合物中包含式N-2的化合物、式N-3的化合物、式N-4的化合物、式N-6的化合物、式N-7的化合物、式N-12的化合物、式N-14的化合物、式N-15的化合物、式N-30的化合物、式N-33的化合物中的任意一种或至少两种(例如2种、3种、4种、5种或6种等)的组合,进一步优选包含至少三种的组合。

[0072] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,本发明的液晶组合物包含至少一种选自由式N-2的化合物、式N-3的化合物、式N-30的化合物和式N-33的化合物组成的组的化合物。

[0073] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,本发明的液晶组合物包含至少一种选自由式N-4的化合物和N-7的化合物组成的组的化合物。

[0074] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,本发明的液晶组合物包含至少一种选自由式N-12的化合物、式N-14的化合物和式N-15的化合物组成的组的化合物。

[0075] 在一个优选技术方案中,所述 R_{N1} 表示含有1-6个(例如1个、2个、3个、4个、5个或6个)碳原子的直链烷基、含有1-6个(例如1个、2个、3个、4个、5个或6个)碳原子的直链烷氧基或含有2-6个(例如2个、3个、4个、5个或6个)碳原子的直链烯基。

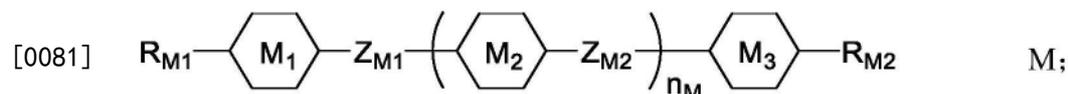
[0076] 在一个优选技术方案中, R_{N2} 表示含有1-6个(例如1个、2个、3个、4个、5个或6个)碳原子的直链烷氧基。

[0077] 在一个优选技术方案中,调整式N的化合物的含量以使本发明的液晶组合物具有适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间。

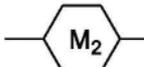
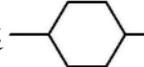
[0078] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物中式N的化合物的质量百分含量为1%-60%,例如可以为3%、5%、8%、10%、12%、15%、18%、20%、22%、25%、28%、30%、32%、35%、38%、40%、42%、45%、48%、50%、52%、55%或58%,以及上述点值之间的具体点值,限于篇幅及出于简明的考虑,本发明不再穷尽列举所述范围包括的具体点值。

[0079] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物是一种负介电各向异性的液晶组合物,其 $\Delta\epsilon < 0$ (20°C, 1KHz), $\Delta\epsilon$ 可达到-2.1至-3.4。

[0080] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物还包含至少一种式M的化合物:



[0082] 其中, R_{M1} 和 R_{M2} 各自独立地表示含有1-12个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个、11个或12个)碳原子的直链或支链烷基、、 或 ; 所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 $-CH_2-$ 可分别独立地被 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 或 $-O-CO-$ 替代;

[0083] 环 、环  和环  各自独立地表示  或 ; 所述  中的一个或不相邻的至少两个 $-CH_2-$ 可被 $-O-$ 替代; 所述  中的一个或至少两个环中 $-CH=$ 可被 $-N=$ 替代, 至多一个 $-H$ 可被卤素取代; 且式

M的化合物中不含有 - 的结构;

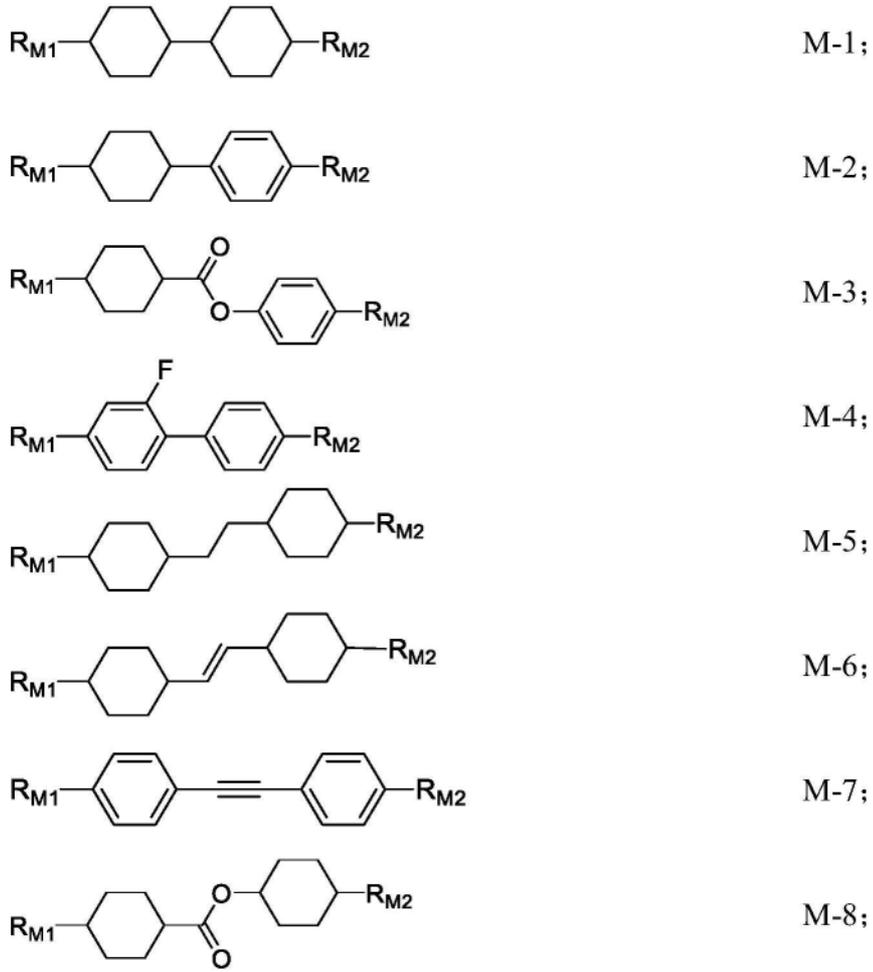
[0084] Z_{M1} 和 Z_{M2} 各自独立地表示单键、 $-CO-O-$ 、 $-O-CO-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 或 $-(CH_2)_4-$;

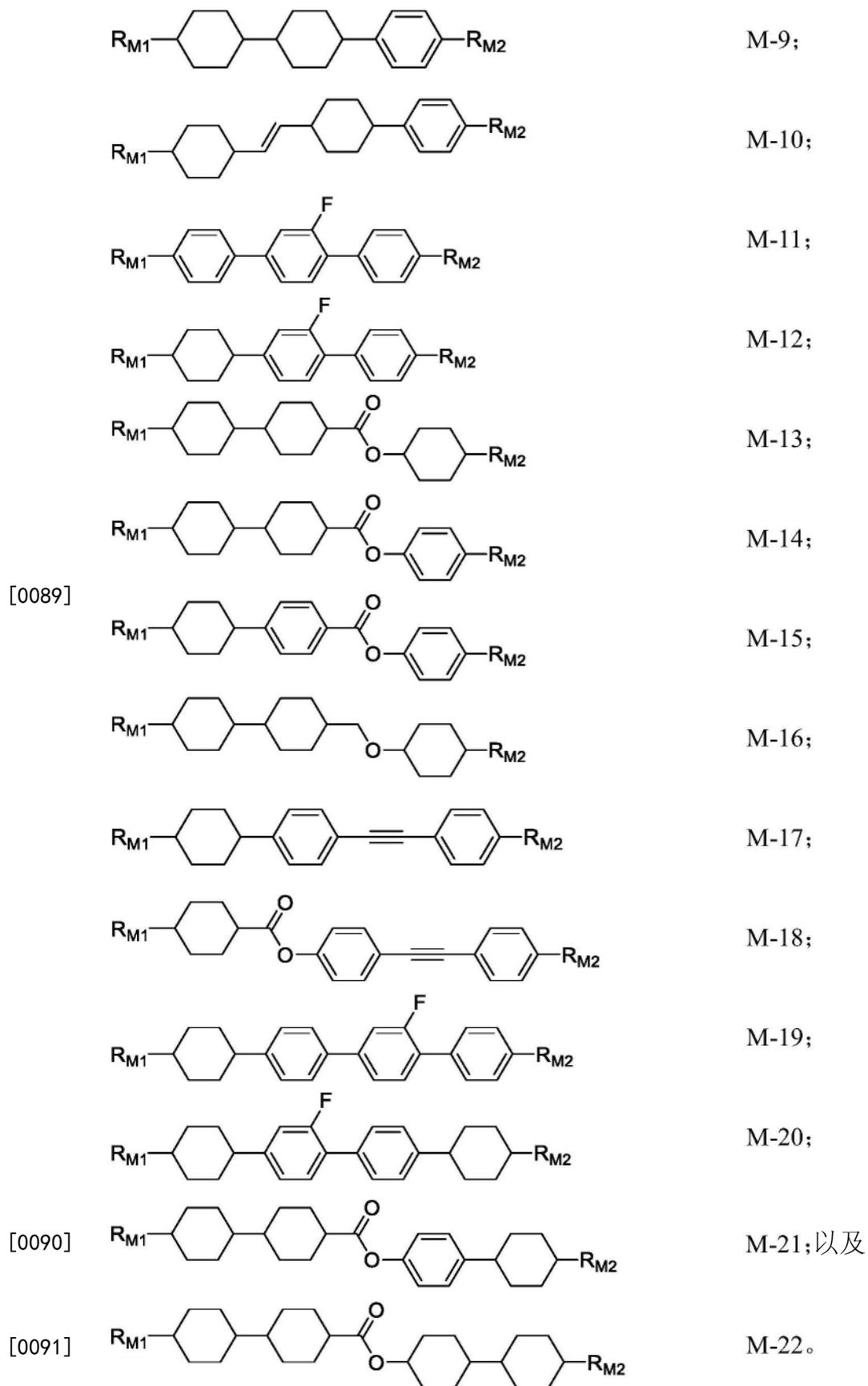
[0085] n_M 表示0、1或2;

[0086] 当 n_M 表示2时, 环  相同或不同, Z_{M2} 相同或不同。

[0087] 在一个优选技术方案中, 所述式M的化合物选自由如下化合物组成的组:

[0088]





[0092] 在一个优选技术方案中,所述式M的化合物选自式M-1的化合物、式M-2的化合物、式M-9的化合物、式M-10的化合物、式M-11的化合物、式M-12的化合物、式M-13的化合物、式

M-14的化合物、式M-16的化合物、式M-19的化合物、式M-20的化合物、式M-21的化合物、式M-22的化合物中的任意一种或至少两种的组合。

[0093] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,所述液晶组合物中包含式M-1的化合物、式M-9的化合物、式M-11的化合物、式M-12的化合物组成的组的化合物。

[0094] 在一个优选技术方案中,为了获得较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,所述液晶组合物中包含至少一种选自式M-1的化合物和式M-9的化合物组成的组,进一步优选包含至少一种一个端基为烯基的选自式M-1的化合物和式M-9的化合物组成的组。

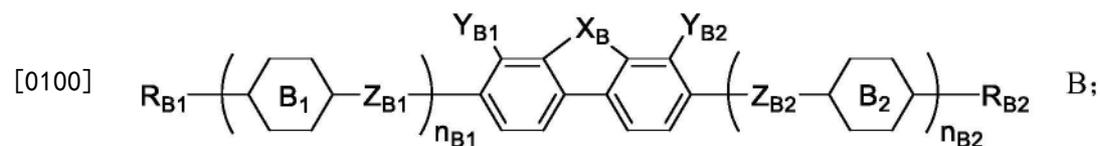
[0095] 在一个优选技术方案中,所述 R_{M1} 和 R_{M2} 各自独立地表示含有1-8个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个或8个)碳原子的直链烷基、含有1-8个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个或8个)碳原子的直链烷氧基或含有2-8个(例如2个、3个、4个、5个、6个、7个或8个)碳原子的直链烯基,进一步优选为含有1-6个碳原子的直链烷基或含有2-6个碳原子的直链烯基。

[0096] 在一个优选技术方案中,所述 R_{M1} 和 R_{M2} 中的一个表示含有2-6个碳原子的直链烯基,另一个表示含有1-6个碳原子的直链烷基。

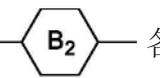
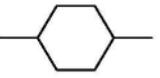
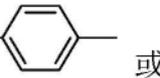
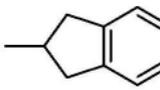
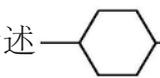
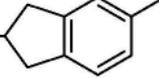
[0097] 在一个优选技术方案中,调整式M的化合物的含量可以使所述液晶组合物具有适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间。

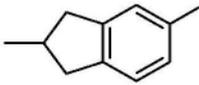
[0098] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物中式M的化合物的质量百分含量为0.1%-70%,例如可以为0.5%、1%、3%、5%、8%、10%、12%、15%、18%、20%、22%、25%、28%、30%、32%、35%、38%、40%、42%、45%、48%、50%、52%、55%、58%、60%、62%、65%或68%,以及上述点值之间的具体点值,限于篇幅及出于简明的考虑,本发明不再穷尽列举所述范围包括的具体点值。

[0099] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物还包含至少一种式B的化合物:



[0101] 其中, R_{B1} 和 R_{B2} 各自独立地表示-H、卤素、含有1-12个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个、8个、9个、10个、11个或12个)碳原子的直链或支链烷基;所述含有1-12个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个- CH_2 -可分别独立地被- $CH=CH$ -、- $C\equiv C$ -、-S-、-O-、-CO-、-CO-O-或-O-CO-替代;前述基团中的一个或至少两个-H可分别独立地被-F或-Cl取代;

[0102] 环  和环  各自独立地表示 、 或 ; 所述 、 中的一个或不相邻的至少两个- CH_2 -可

被-O-替代,一个或至少两个环中单键可被双键替代;所述 、 中的一个或至少两个环中-CH=可被-N=替代;前述基团中的一个或至少两个-H可被-F、-Cl、-CN、-CH₃或-OCH₃取代;

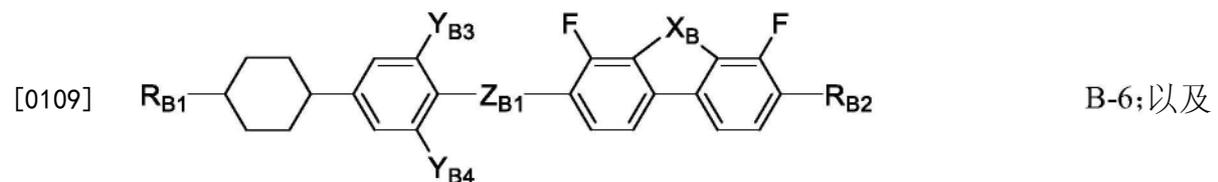
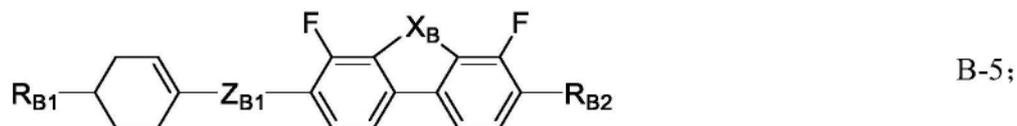
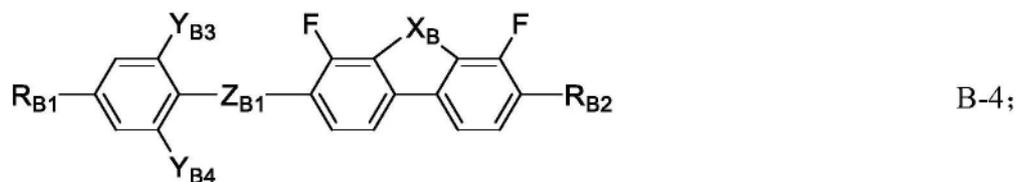
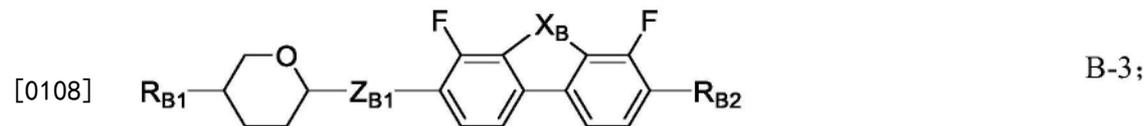
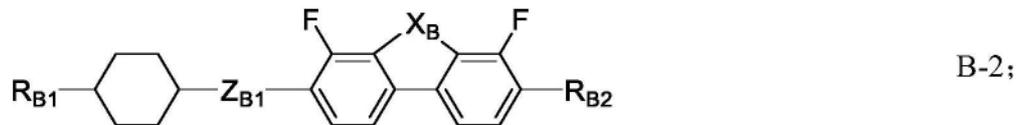
[0103] Z_{B1}和Z_{B2}各自独立地表示单键、-O-、-S-、-CO-O-、-O-CO-、-CH₂O-、-OCH₂-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH₂CH₂-、-CF₂CF₂-、-(CH₂)₄-、-CF₂O-或-OCF₂-;

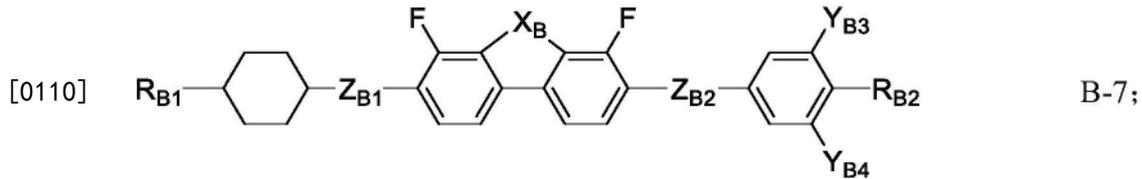
[0104] Y_{B1}和Y_{B2}各自独立地表示-H、卤素、未取代或卤代的含有1-3个(例如1个、2个或3个)碳原子的直链烷基、未取代或卤代的含有1-3个(例如1个、2个或3个)碳原子的直链烷氧基;

[0105] X_B表示-O-、-S-、-CO-、-CF₂-、-NH-或-NF-;

[0106] n_{B1}和n_{B2}各自独立地表示0、1或2;当n_{B1}表示2时,环相同或不同,Z_{B1}相同或不同,当n_{B2}表示2时,环相同或不同,Z_{B2}相同或不同。

[0107] 在一个优选技术方案中,所述式B的化合物选自由如下化合物组成的组:





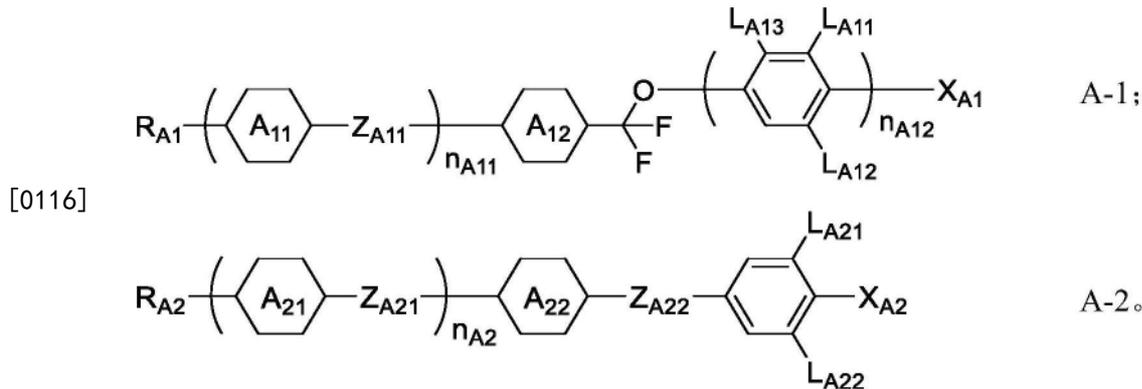
[0111] 其中, Y_{B3} 和 Y_{B4} 各自独立地表示 -H、-F、-Cl、-CN、-CH₃ 或 -OCH₃。

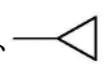
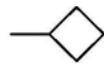
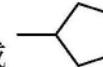
[0112] 在一个优选技术方案中, 为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间, 所述液晶组合物中包含至少一种式B-1的化合物。

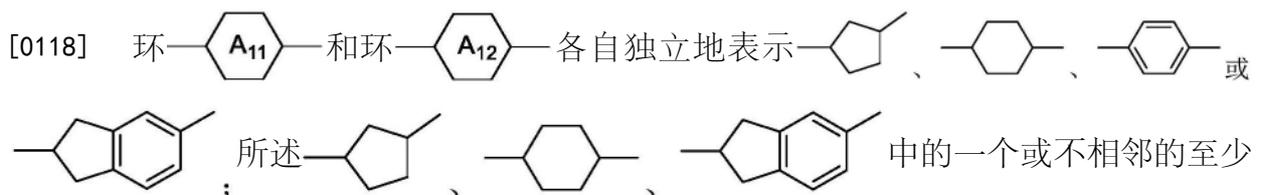
[0113] 在一个优选技术方案中, 所述液晶组合物中式B的化合物的质量百分含量为 0.1% - 30%, 例如可以为 0.3%、0.5%、0.8%、1%、3%、5%、8%、10%、12%、15%、18%、20%、22%、25% 或 28%, 以及上述点值之间的具体点值, 限于篇幅及出于简明的考虑, 本发明不再穷尽列举所述范围包括的具体点值。

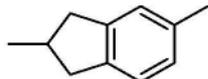
[0114] 在一个优选技术方案中, 所述 R_{B1} 和 R_{B2} 各自独立地表示含有 1-6 个 (例如 1 个、2 个、3 个、4 个、5 个或 6 个) 碳原子的直链烷基、含有 1-6 个 (例如 1 个、2 个、3 个、4 个、5 个或 6 个) 碳原子的直链烷氧基、含有 2-6 个 (例如 1 个、2 个、3 个、4 个、5 个或 6 个) 碳原子的直链烯基、含有 2-6 个 (例如 1 个、2 个、3 个、4 个、5 个或 6 个) 碳原子的未取代或卤代的直链烯氧基。

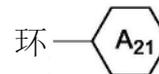
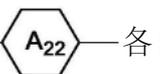
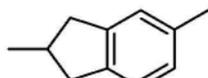
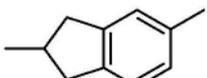
[0115] 在一个优选技术方案中, 所述液晶组合物还包含至少一种选自由式A-1的化合物和式A-2的化合物组成的组的化合物:

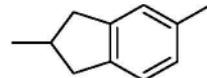


[0117] 其中, R_{A1} 和 R_{A2} 各自独立地表示含有 1-12 个 (例如 1 个、2 个、3 个、4 个、5 个、6 个、7 个、8 个、9 个、10 个、11 个或 12 个) 碳原子的直链或支链烷基、、 或 ; 所述含有 1-12 个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 -CH₂- 可分别独立地被 -CH=CH-、-C≡C-、-O-、-CO-、-CO-O- 或 -O-CO- 替代; 前述基团中的一个或至少两个 -H 可分别独立地被 -F 或 -Cl 取代;



两个 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 替代, 一个或至少两个环中单键可被双键替代; 所述 、 中的一个或至少两个环中 $-\text{CH}=\text{}$ 可被 $-\text{N}=\text{}$ 替代; 前述基团中的一个或至少两个 $-\text{H}$ 可被 $-\text{F}$ 或 $-\text{Cl}$ 取代。

[0119] 环  和环  各自独立地表示 、、 或 ; 所述 、 中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可被-

$-\text{O}-$ 替代, 一个或至少两个环中单键可被双键替代; 所述  中的一个或不相邻的至少两个 $-\text{CH}_2-$ 可被 $-\text{O}-$ 替代; 所述 、 中的一个或至少两个环中 $-\text{CH}=\text{}$ 可被 $-\text{N}=\text{}$ 替代; 前述基团中的一个或至少两个 $-\text{H}$ 可被 $-\text{F}$ 或 $-\text{Cl}$ 取代;

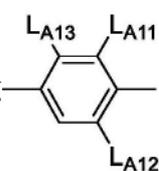
[0120] Z_{A11} 、 Z_{A21} 和 Z_{A22} 各自独立地表示单键、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{CF}=\text{CF}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 或 $-\text{OCH}_2-$;

[0121] L_{A11} 、 L_{A12} 、 L_{A13} 、 L_{A21} 和 L_{A22} 各自独立地表示 $-\text{H}$ 、卤素、未取代或卤代的含有 1-3 个 (例如 1 个、2 个或 3 个) 碳原子的直链烷基;

[0122] X_{A1} 和 X_{A2} 各自独立地表示卤素、含有 1-5 个 (例如 1 个、2 个、3 个、4 个或 5 个) 碳原子的卤代烷基、含有 1-5 个 (例如 1 个、2 个、3 个、4 个或 5 个) 碳原子的卤代烷氧基、含有 2-5 个 (例如 2 个、3 个、4 个或 5 个) 碳原子的卤代烯基或含有 2-5 个 (例如 2 个、3 个、4 个或 5 个) 碳原子的卤代烯氧基;

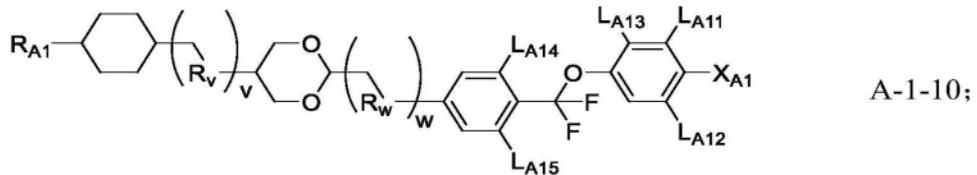
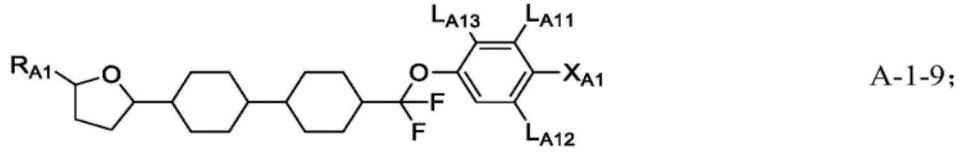
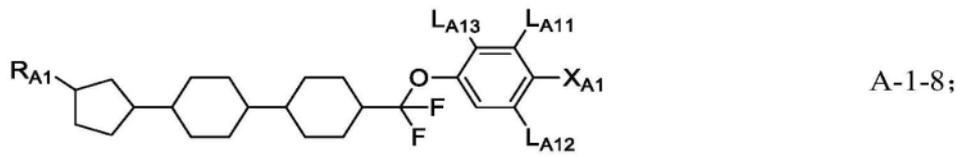
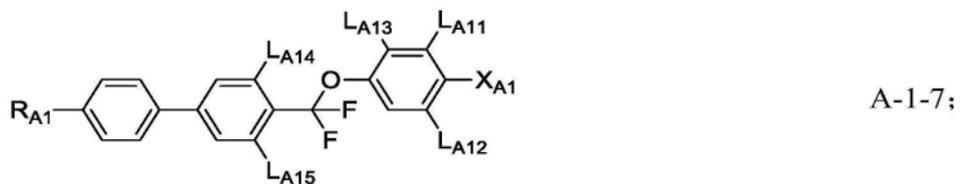
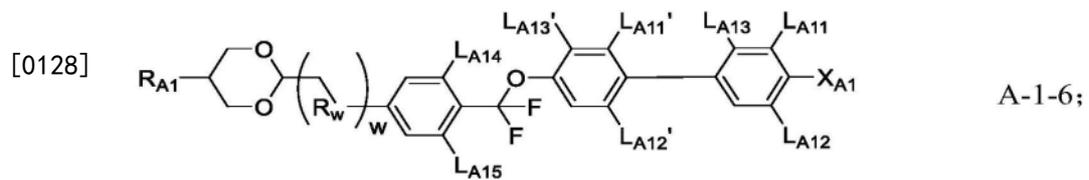
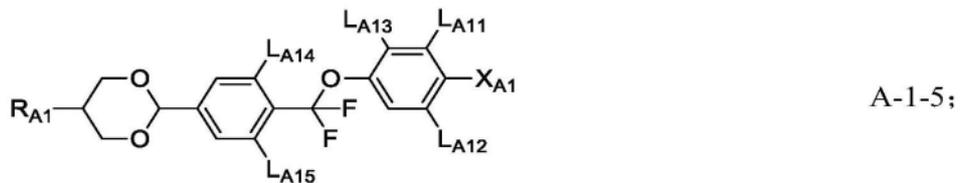
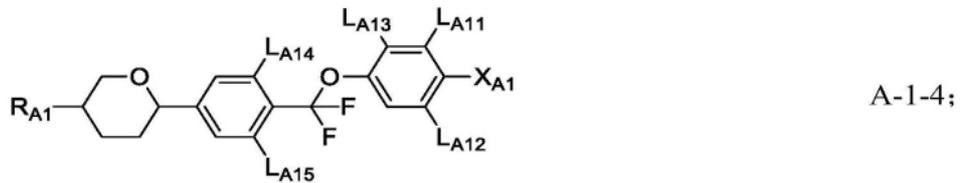
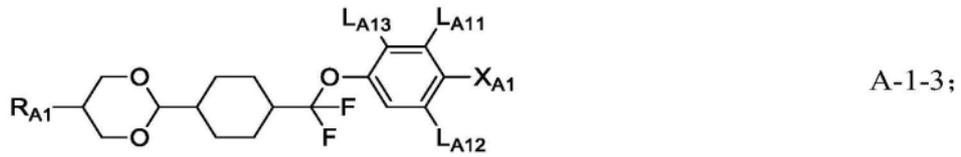
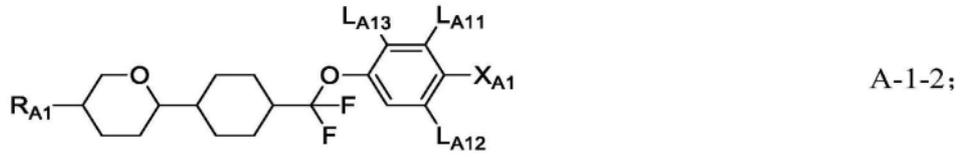
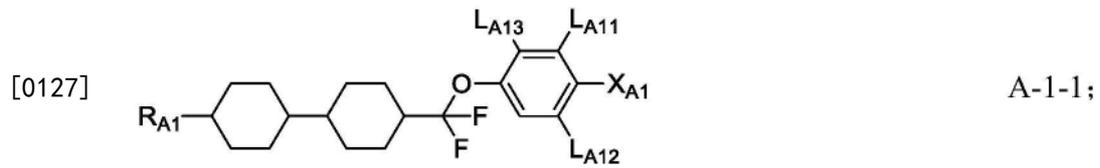
[0123] n_{A11} 和 n_{A2} 各自独立地表示 0、1、2 或 3; 当 n_{A11} 表示 2 或 3 时, 环  相同或不同,

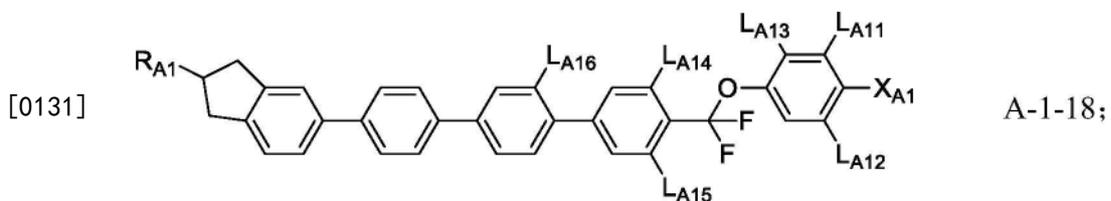
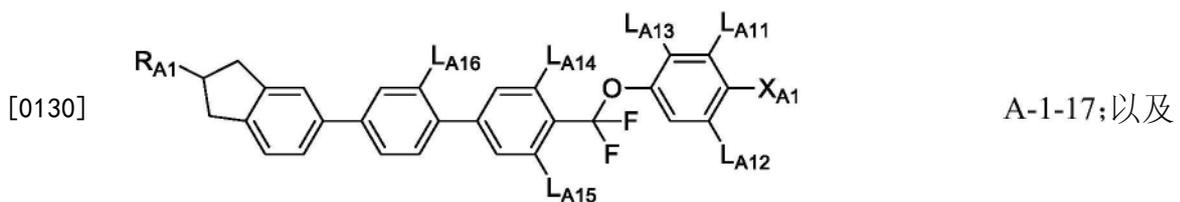
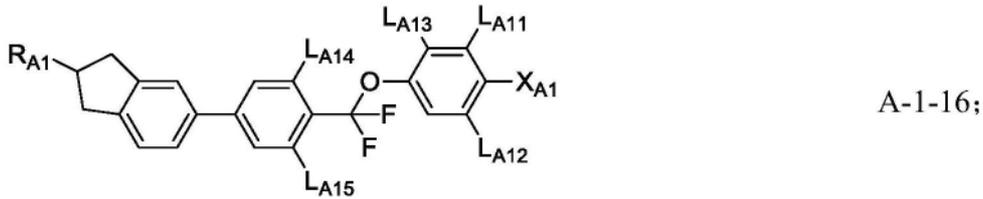
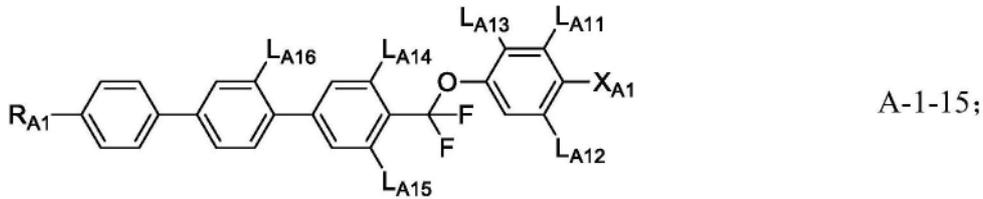
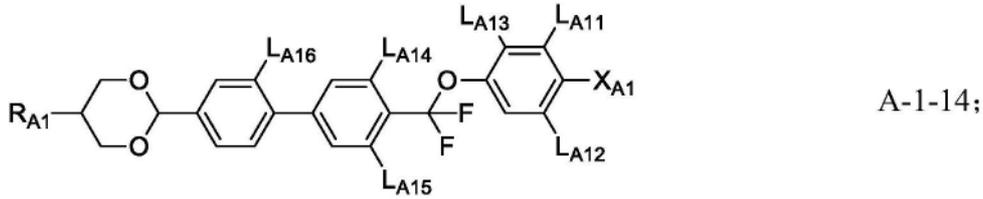
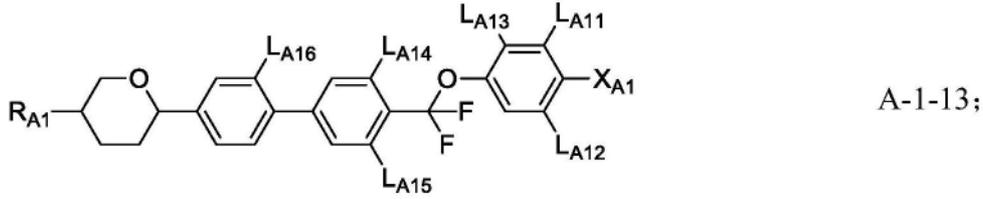
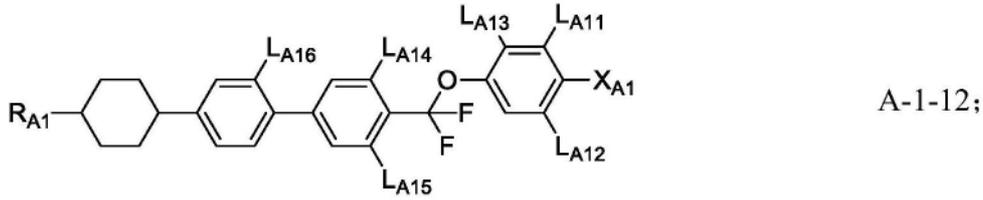
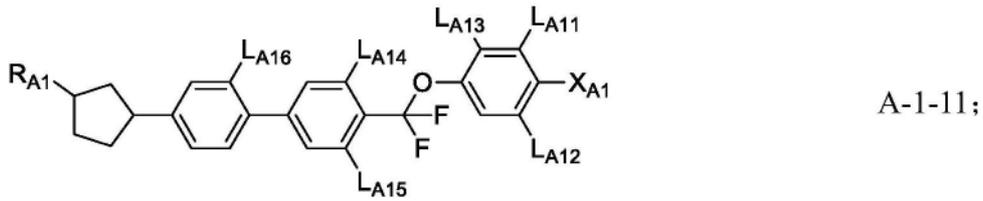
Z_{A11} 相同或不同; 当 n_{A2} 表示 2 或 3 时, 环  相同或不同, Z_{A21} 相同或不同;

[0124] n_{A12} 表示 1 或 2; 当 n_{A12} 表示 2 时, 环  相同或不同。

[0125] 在一个优选技术方案中, 所述液晶组合物中选自由式 A-1 的化合物和式 A-2 的化合物组成的组的质量百分含量为 0.1% - 60%, 例如可以为 0.3%、0.5%、0.8%、1%、3%、5%、8%、10%、12%、15%、18%、20%、22%、25%、28%、30%、32%、35%、38%、40%、42%、45%、48%、50%、52%、55% 或 58% 等。

[0126] 在一个优选技术方案中, 所述式 A-1 的化合物选自由如下化合物组成的组:





[0132] 其中, R_{A1} 表示含有1-8个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个或8个)碳原子的直链或支链烷基;所述含有1-8个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个- CH_2 -可分别独立地被- $CH=CH$ -、- $C\equiv C$ -、- O -、- CO -、- $CO-O$ -或- $O-CO$ -替代;前述基团中的一

个或至少两个-H可分别独立地被-F或-Cl取代;

[0133] R_v 和 R_w 各自独立地表示-CH₂-或-0-;

[0134] L_{A11} 、 L_{A12} 、 L_{A11}' 、 L_{A12}' 、 L_{A14} 、 L_{A15} 和 L_{A16} 各自独立地表示-H或-F;

[0135] L_{A13} 和 L_{A13}' 各自独立地表示-H或-CH₃;

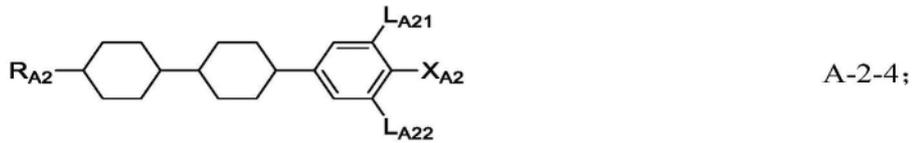
[0136] X_{A1} 表示-F、-CF₃或-OCF₃;

[0137] v 和 w 各自独立地表示0或1。

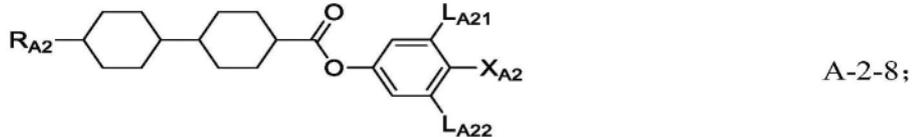
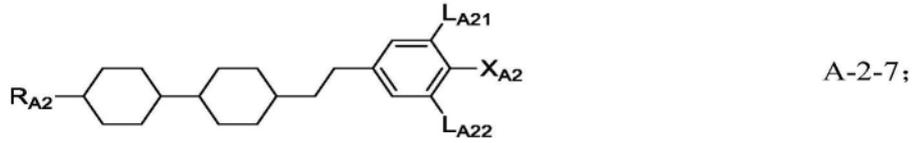
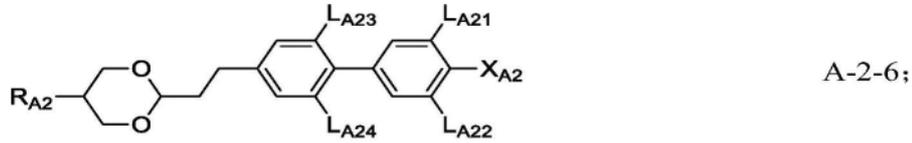
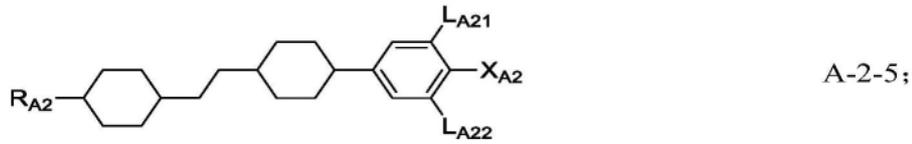
[0138] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,所述式A-1的化合物包含至少一种选自式A-1-7的化合物、式A-1-14的化合物、式A-1-15的化合物组成的组的化合物。

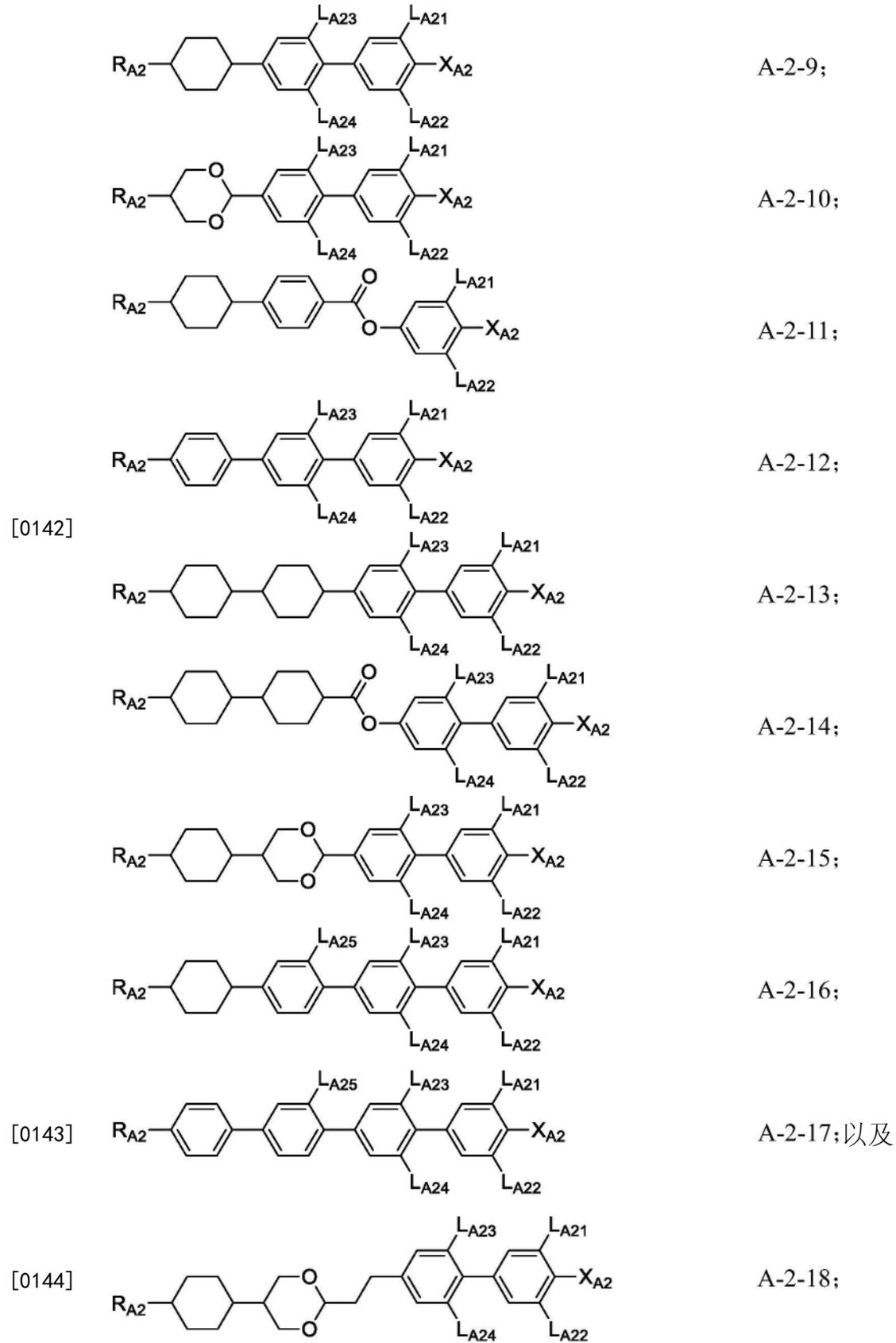
[0139] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物中式A-1的化合物的质量百分含量为0.1%-50%,例如可以为0.3%、0.5%、0.8%、1%、3%、5%、8%、10%、12%、15%、18%、20%、22%、25%、28%、30%、32%、35%、38%、40%、42%、45%或48%等。

[0140] 在一个优选技术方案中,所述式A-2的化合物选自由如下化合物组成的组:



[0141]





[0145] 其中, R_{A2} 表示含有1-8个(例如1个、2个、3个、4个、5个、6个、7个或8个)碳原子的直链或支链烷基;所述含有1-8个碳原子的直链或支链烷基中的一个或不相邻的至少两个 $-CH_2-$ 可分别独立地被 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-O-$ 、 $-CO-$ 、 $-CO-O-$ 或 $-O-CO-$ 替代;前述基团中的一

个或至少两个-H可分别独立地被-F或-Cl取代；

[0146] L_{A21} 、 L_{A22} 、 L_{A23} 、 L_{A24} 和 L_{A25} 各自独立地表示-H或-F；

[0147] X_{A2} 表示-F、 $-\text{CF}_3$ 、 $-\text{OCF}_3$ 或 $-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CF}_2$ 。

[0148] 在一个优选技术方案中,为了获得适当的介电各向异性绝对值、较好的光学各向异性、较高的清亮点、较大的K值、较小的旋转粘度、较短的响应时间、较高的穿透率、较好的对比度和较长的低温储存时间,所述式A-2的化合物包含至少一种选自式A-2-6的化合物、式A-2-12的化合物、式A-2-13的化合物、式A-2-18的化合物组成的组的化合物。

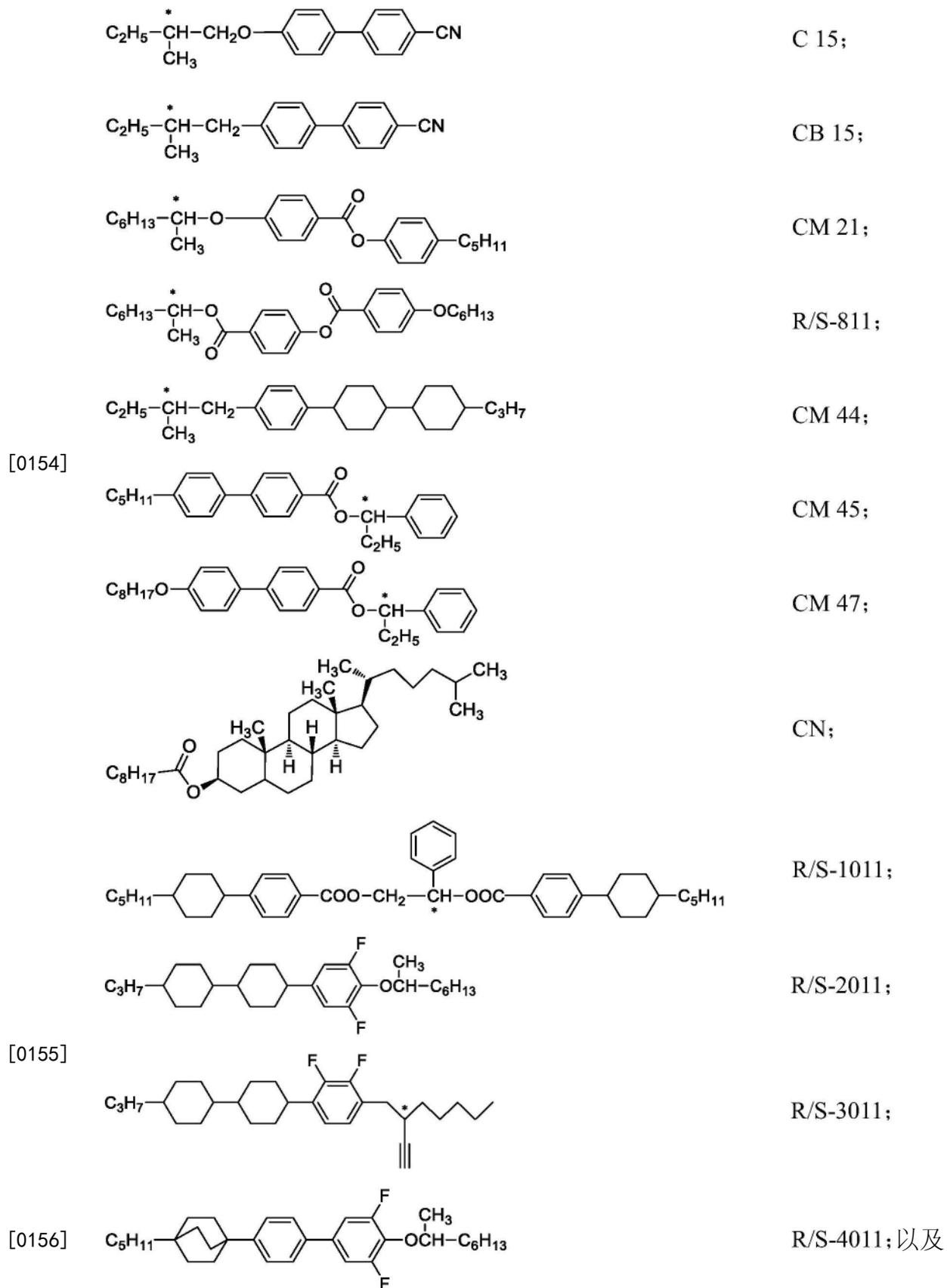
[0149] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物中式A-2的化合物的质量百分含量为0.1% -50%,例如可以为0.3%、0.5%、0.8%、1%、3%、5%、8%、10%、12%、15%、18%、20%、22%、25%、28%、30%、32%、35%、38%、40%、42%、45%或48%等。

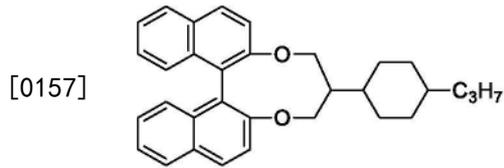
[0150] 除上述化合物以外,本发明的液晶组合物也可包含通常的向列型液晶、近晶型液晶、胆固醇型液晶、聚合性单体或添加剂等。

[0151] 在一个优选技术方案中,所述液晶组合物还包含至少一种添加剂。

[0152] 在一个优选技术方案中,所述添加剂包括掺杂剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、红外线吸收剂或光稳定剂中的任意一种或至少两种的组合。

[0153] 如下显示优选加入到本发明的液晶组合物中的可能的掺杂剂:

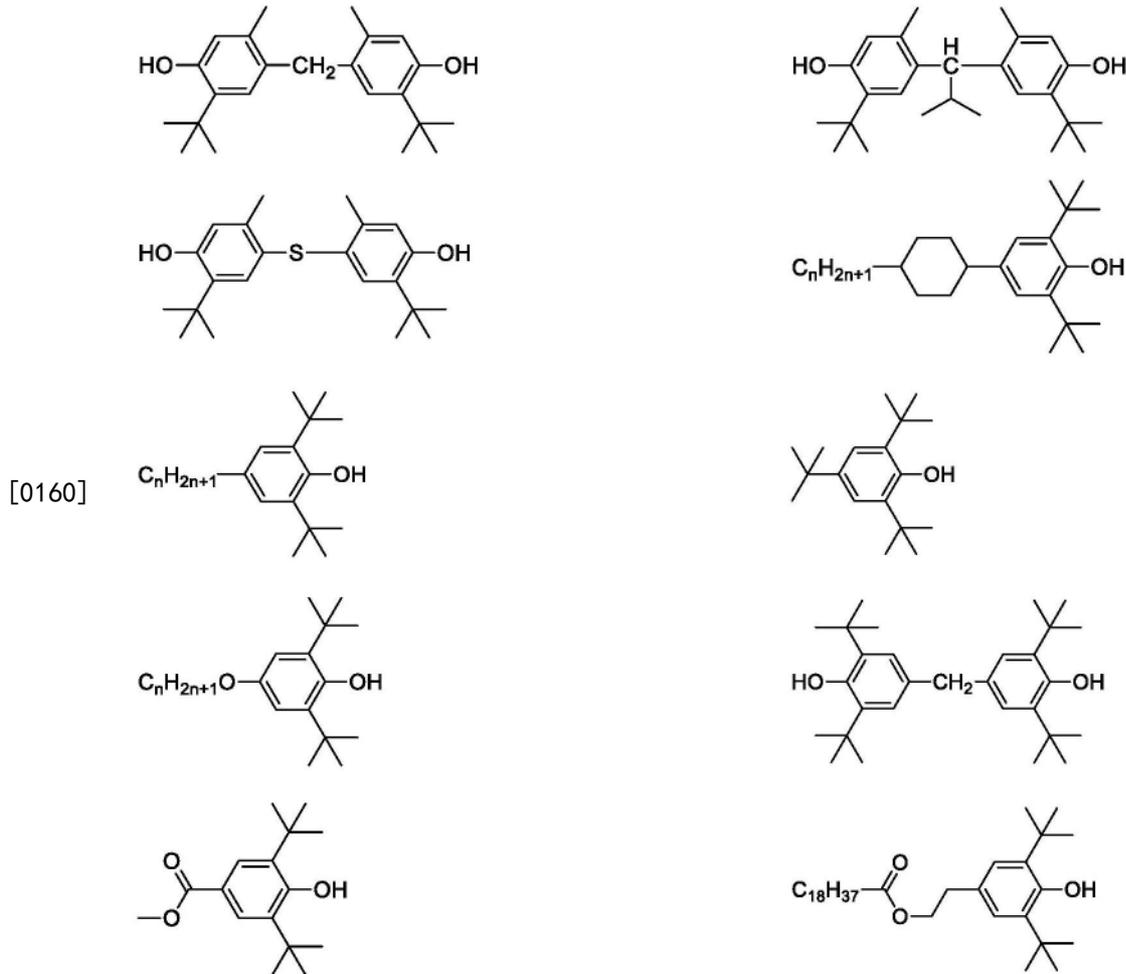


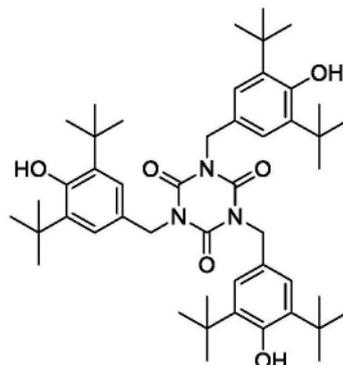
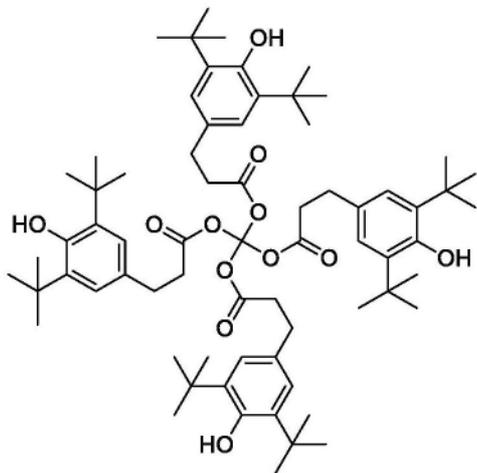
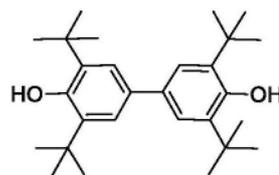
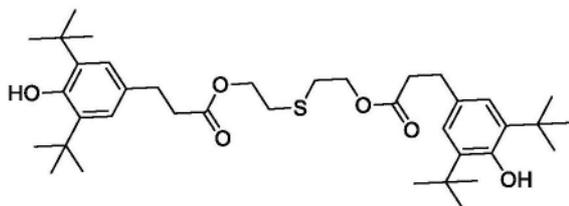


R/S-5011。

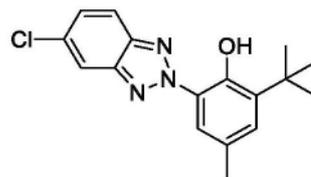
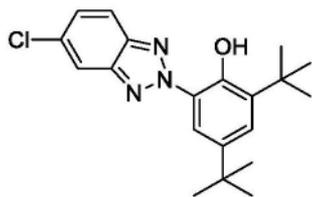
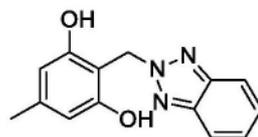
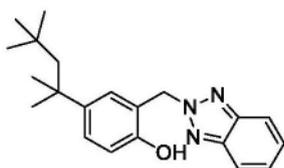
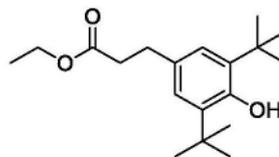
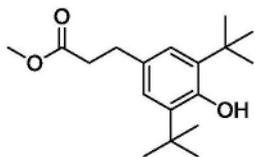
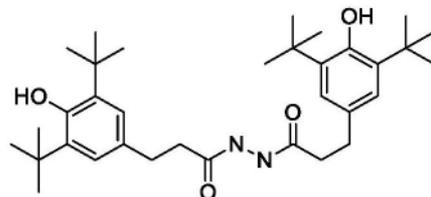
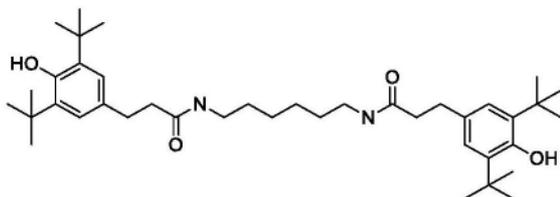
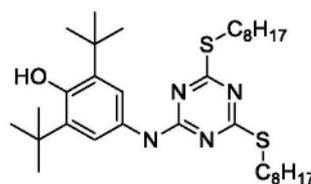
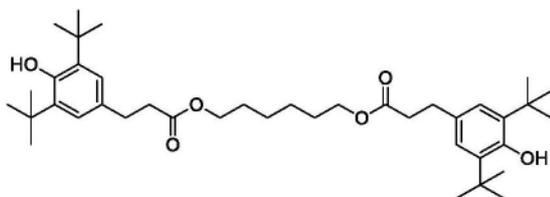
[0158] 在本发明的一些实施方案中,掺杂剂占液晶组合物的重量百分比为0%-5%;优选地,掺杂剂占液晶组合物的重量百分比为0.01%-1%。

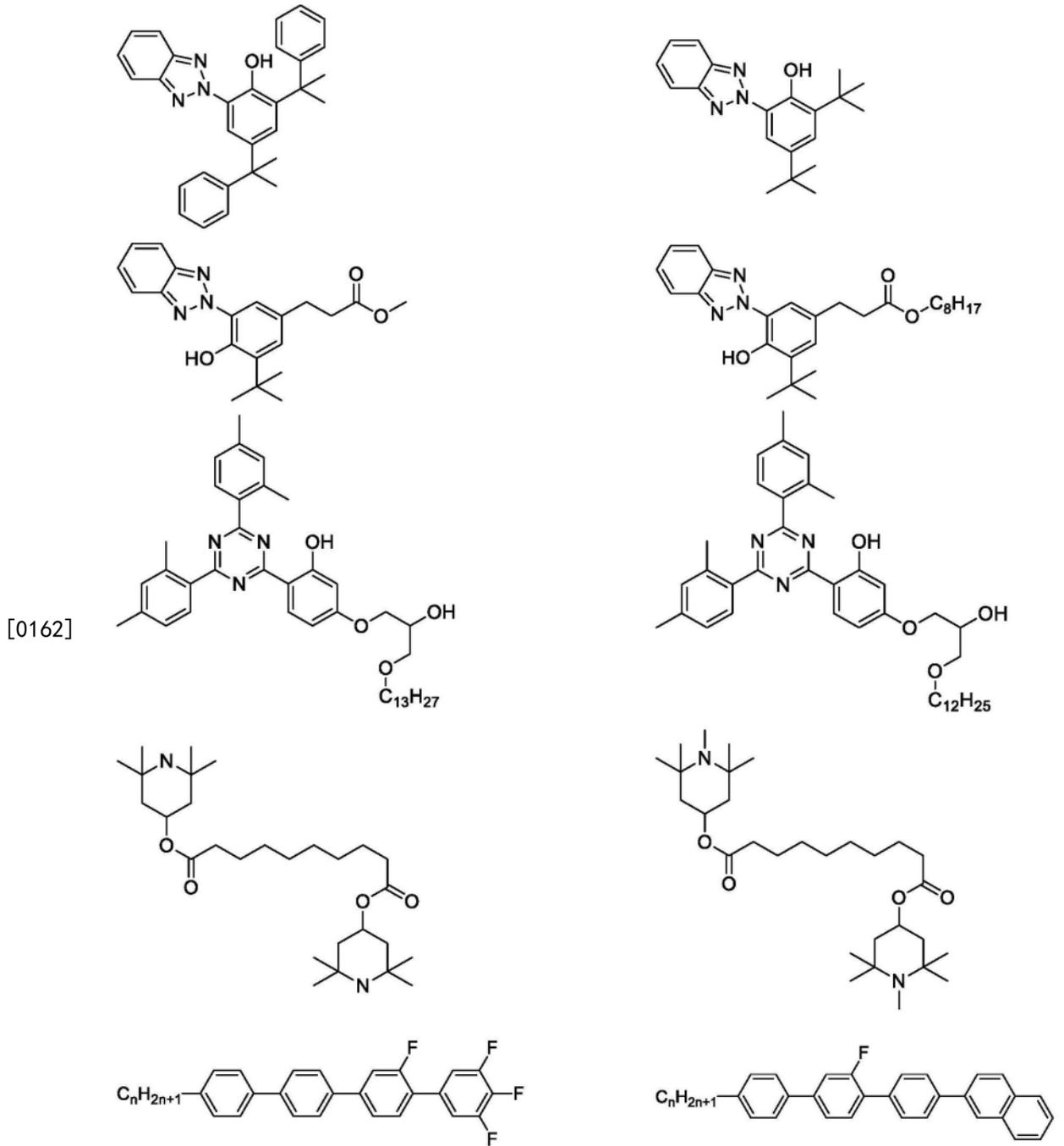
[0159] 另外,本发明的液晶组合物中所使用的抗氧化剂、光稳定剂、紫外线吸收剂等添加剂优选以下物质:





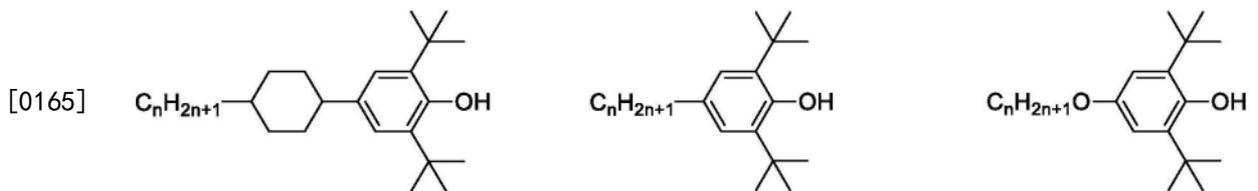
[0161]





[0163] 其中, n表示1-12的正整数。

[0164] 优选地, 抗氧化剂选自如下所示的化合物:



[0166] 在本发明的一些实施方案中, 添加剂占液晶组合物的总重量百分比为0% - 5%; 优

选地,添加剂占液晶组合物的总重量百分比为0.01%-1%。

[0167] 第二方面,本发明提供一种液晶显示器件,所述液晶显示器件包括如第一方面所述的液晶组合物。

[0168] 相对于现有技术,本发明具有以下有益效果:

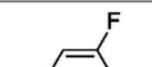
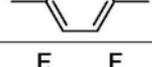
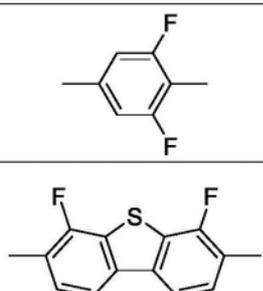
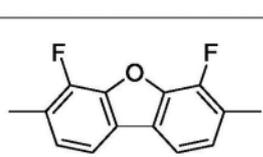
[0169] 本发明提供的液晶组合物中,通过组分间的相互协同,使所述液晶组合物具有较高的清亮点、较好的光学各向异性、适当的介电各向异性、较低的旋转粘度 γ_1 ,较大的弹性常数K值,较高的穿透率 and 对比度,较短的响应时间、较快的响应速度,较长的低温储存时间和更好的低温存储稳定性,能够有效改善液晶显示器件的显示性能,使包含所述液晶组合物的液晶显示器件具有适当的阈值电压、较宽的使用温度范围、较好的对比度、较快的响应速度、较高的透过率以及较好的低温储存稳定性,尤其适用于快响应的IPS、TN、VA、NFFS等显示模式。

具体实施方式

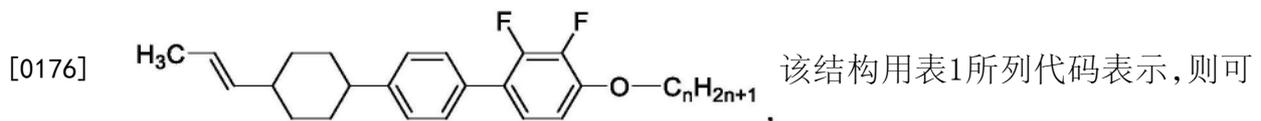
[0170] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。本领域技术人员应该明了,所述实施例仅仅是帮助理解本发明,不应视为对本发明的具体限制。

[0171] 为便于表达,以下各实施例及对比例中,液晶组合物中各组分的基团结构用表1所列的代码表示:

[0172] 表1

基团的单元结构	代码	基团名称
	C	1,4-亚环己基
	L	1,4-亚环己烯基
	P	1,4-亚苯基
	G	2-氟-1,4-亚苯基
	W	2,3-二氟-1,4-亚苯基
[0173] 	U	2,6-二氟-1,4-亚苯基
	B(S)	4,6-二氟-二苯并[b,d]噻吩-3,7-二基
	B(O)	4,6-二氟-二苯并[b,d]呋喃-3,7-二基
-CF ₂ O-	Q	二氟醚基
-O-	O	氧取代基
	V(2F)	二氟烯基
[0174] -F	F	氟取代基
-CF ₃	CF ₃	三氟甲基
-CH=CH-/-CH=CH ₂	V	乙烯基
-C _n H _{2n+1} -/-C _n H _{2n} -	n (n 表示 1-12 的正整数)	直链烷基/直链亚烷基

[0175] 以如下结构式的化合物为例：



表达为:1VCPW0n;其中,1代表左端的甲基,V代表乙烯基,C代表1,4-亚环己基,P代表1,4-亚苯基,W代表2,3-二氟-1,4-亚苯基,O代表氧取代基,n代表右端烷基的碳原子数,例如n为“2”,即表示该烷基为乙基。

[0177] 以下实施例及对比例中的测试项目的简写代号如下:

[0178] Cp 清亮点(向列相-各向同性相转变温度,℃)

[0179]	Δn	光学各向异性 (589nm, 20°C)
[0180]	$\Delta \varepsilon$	介电各向异性 (1kHz, 20°C)
[0181]	LTS (-40°C)	低温储存时间 (-40°C, h)
[0182]	K_{11}	展曲弹性常数 (20°C)
[0183]	K_{33}	弯曲弹性常数 (20°C)
[0184]	γ_1	旋转粘度 (mPa · s, 20°C)
[0185]	τ	响应时间 (ms)
[0186]	Tr	穿透率 (%)
[0187]	CR	对比度 (亮态穿透率/暗态穿透率)

[0188] 其中, C_p : 通过MP70熔点仪测得;

[0189] Δn : 使用阿贝折光仪在钠光灯 (589nm) 光源下、20°C 测试得到;

[0190] $\Delta \varepsilon$: $\Delta \varepsilon = \varepsilon_{//} - \varepsilon_{\perp}$, 其中, $\varepsilon_{//}$ 为平行于分子轴的介电常数, ε_{\perp} 为垂直于分子轴的介电常数, 当 $\Delta \varepsilon < 0$ 时的测试条件: 20°C、1kHz, VA型测试盒、盒厚6 μm , 当 $\Delta \varepsilon > 0$ 时的测试条件: 20°C、1kHz, TN型测试盒、盒厚7 μm ;

[0191] γ_1 : 使用LCM-2型液晶物性评价系统测试得到; 测试条件: 20°C, 160-260V, 测试盒厚20 μm ;

[0192] K_{11} 和 K_{33} : 当 $\Delta \varepsilon > 0$ 时使用LCR仪和反平行摩擦盒测试液晶材料的电容电压特性曲线 (C-V曲线) 并且进行计算所得, 测试条件: 平行摩擦盒, 盒厚7 μm , $V = 0.1 - 20V$, 当 $\Delta \varepsilon < 0$ 时使用LCR仪和VA型测试盒测试液晶材料的电容电压特性曲线 (C-V曲线) 并且进行计算所得, 测试条件: VA型测试盒, 盒厚6 μm , $V = 0.1 - 20V$;

[0193] LTS (-40°C): 将向列相液晶介质置于玻璃瓶中, 在-40°C恒温保存, 在观察到有晶体析出时所记录的时间; 例如“ ≥ 192 ”意指-40°C储存192h仍无晶体析出;

[0194] Tr: 使用DMS 505光电综合测试仪测试调光器件的V-T曲线, 取V-T曲线上透过率的最大值, 作为液晶的穿透率, 测试盒为IPS型, 盒厚3.5 μm ;

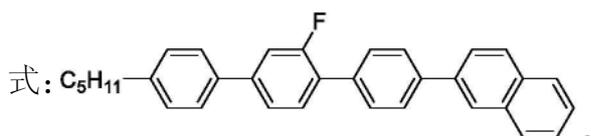
[0195] τ : 使用DMS 505测试仪在20°C下测试得到, 测试条件: 20°C、V90驱动、盒厚3.5 μm 的IPS型测试盒;

[0196] CR: 使用DMS 505测试仪在255灰阶电压和0灰阶电压下分别测试液晶盒的穿透率, 即 Tr_{255} 和 Tr_0 , 由 Tr_{255}/Tr_0 得到, 测试条件: 20°C、盒厚3.5 μm 的IPS型测试盒。

[0197] 以下的实施例中所采用的化合物, 均可以通过公知的方法进行合成, 或者通过商业途径获得。这些合成技术是常规的, 所得到各液晶组合物经测试符合电子类化合物标准。

[0198] 按照以下实施例各液晶组合物的配比制备液晶组合物。液晶组合物的制备是按照本领域的常规方法进行的, 如采取加热、超声波、悬浮等方式按照规定比例混合制得。

[0199] 下列实施例中所使用的5PGP (NA) 表示紫外线吸收剂, 并且具有如下所示的结构



[0200] 对比例1

[0201] 按表2中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物, 以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备对比例1的液晶组合物, 并且

将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0202] 表2液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
3CWO2	10	N-2	Δn	0.111
3CCWO2	5	N-6	C_p	79
1VCPWO2	8	N-14	$\Delta \epsilon$	-2.1
2OPWO2	6	N-12	K_{11}	13.5
3PWO2	12	N-12	K_{33}	15.3
3CCV	29	M-1	γ_1	80
3CCV1	8	M-1	τ	26.21
VCCP1	8	M-9	Tr	14.1
3CPP1	7	II-4	CR	752
3CCPOCF3	4		LTS (-40°C)	<168
3CPPC3	3	II-5		
总计	100			

[0203] 实施例1

[0205] 按表3中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备实施例1的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0206] 表3液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
3CWO2	10	N-2	Δn	0.113
3CCWO2	5	N-6	C_p	81
1VCPWO2	8	N-14	$\Delta \epsilon$	-2.1
2OPWO2	6	N-12	K_{11}	15.8
3PWO2	12	N-12	K_{33}	17.4
3CCV	29	M-1	γ_1	78
3CCV1	8	M-1	τ	25.09
VCLP1	8	I-9	Tr	14.8
3CPP1	7	II-4	CR	946
3CLPCF3	4	I-1	LTS (-40°C)	≥ 240
3CPPC3	3	II-5		
总计	100			

[0207] 与对比例1相比,本发明实施例1中含有式I的化合物与式II的化合物,并与其他组分进行复配,使液晶组合物具有适当的介电各向异性绝对值、更大的光学各向异性、更低的旋转粘度、更大的弹性常数K值 (K_{11} 和 K_{33})、更高的穿透率、更好的对比度、更短的响应时间、更小的旋转粘度以及更长的低温储存时间。

[0208] 实施例2

[0211] 按表4中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备实施例2的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0212] 表4液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
3CWO2	10	N-2	Δn	0.117
3CCWO2	5	N-6	C_p	80
1VCPWO2	8	N-14	$\Delta \epsilon$	-2.1
2OPWO2	6	N-12	K_{11}	16.4
3PWO2	12	N-12	K_{33}	17.8
3CCV	24	M-1	γ_1	76
3CCV1	8	M-1	τ	24.8
3PP1	3	II-1	Tr	14.9
VCLP1	10	I-9	CR	991
3CPP2	4	II-4	LTS (-40°C)	≥ 240
3CLPCF3	5	I-1		
3CPP2V	2	II-2		
3CPP2V1	3	II-2		
总计	100			

[0213] 实施例3

[0215] 按表5中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备实施例3的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0216] 表5液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
3CWO2	10	N-2	Δn	0.114
3CCWO2	5	N-6	C_p	82
1VCPWO2	8	N-14	$\Delta \epsilon$	-2.1
2OPWO2	6	N-12	K_{11}	15.4
3PWO2	12	N-12	K_{33}	17
3CCV	29	M-1	γ_1	80
3CCV1	8	M-1	τ	25.59
VCLP1	7	I-9	Tr	14.5
VCLP2	7	I-9	CR	884
3CPPV	5	II-2	LTS (-40°C)	≥ 288
3CPPC2	3	II-5		
总计	100			

[0218] 实施例4

[0219] 按表6中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备实施例4的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0220] 表6液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
3CWO2	10	N-2	Δn	0.112
3CCWO2	5	N-6	C_p	79
1VCPWO2	8	N-14	$\Delta \epsilon$	-2.1
2OPWO2	6	N-12	K_{11}	16.1
3PWO2	12	N-12	K_{33}	18.2
3CCV	29	M-1	γ_1	77
3CCV1	8	M-1	τ	25.21
VCPPI	7	II-3	Tr	14.7
2CLPCF3	4	I-1	CR	915
3CLPCF3	4	I-1	LTS (-40°C)	≥ 192
4CLPCF3	4	I-1		
5CPPC3	3	II-5		
总计	100			

[0221] 实施例5

[0223] 按表7中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备实施例5的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0224] 表7液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
3LWO2	10	N-3	Δn	0.119
3CLWO2	5	N-30	C_p	82
3CPWO2	8	N-14	$\Delta \epsilon$	-2.3
2OPWO2	9	N-12	K_{11}	15.7
3PWO2	9	N-12	K_{33}	17.2
3CCV	27	M-1	γ_1	78
3CCV1	8	M-1	τ	25.63
1PP2V	3	II-6	Tr	14.8
VCLP1	5	I-9	CR	858
3CLPCF3	5	I-1	LTS (-40°C)	≥ 240
VCGP1	4	M-12		
2CPP2V1	5	II-2		
3CPPC3	2	II-5		
合计	100			

[0226] 实施例6

[0227] 按表8中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备实施例6的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0228] 表8液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数
------	--------	------	------

[0230]	3LWO2	18	N-3	Δn	0.121
	3LPWO2	8	N-33	C_p	81
	2PPWO2	3	N-15	$\Delta \epsilon$	-2.2
	3PWO2	12	N-12	K_{11}	15.8
	3PPO2	4		K_{33}	17.4
	3CCV	25	M-1	γ_1	78
	VCLP1	6	I-9	τ	25.09
	VCLP2	5	I-9	Tr	14.8
	3CPP1	4	II-4	CR	946
	2CLPCF3	4	I-1	LTS (-40°C)	≥ 192
	3CLPCF3	5	I-1		
	3PGP2V1	2	M-11		
	3CPPV1	4	II-2		
	总计	100			

[0231] 实施例7

[0232] 按表9中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备实施例7的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0233] 表9液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
3LWO2	8	N-3	Δn	0.116
3PWO2	11	N-12	C_p	83
1VCPWO2	10	N-14	$\Delta \epsilon$	-3.4
3C1OWO2	3	N-4	K_{11}	16.2
3CC1OWO2	3	N-7	K_{33}	18.2
2OB(S)OV(2F)	3	B-1	γ_1	79
4OB(S)OV(2F)	3	B-1	τ	25.23
3CCV	29	M-1	Tr	14.9
3CCV1	8.5	M-1	CR	1022
1VCLP1	4	I-9	LTS (-40°C)	≥ 216
1V2CLP1	4	I-9		
V2CPP1	6	II-3		
VCLPCF3	5	I-1		
2CPPC2	2.5	II-5		
总计	100			

[0235] 实施例8

[0236] 按表10中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP (NA) 添加于该液晶组合物中以制备实施例8的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0237] 表10液晶组合物的配方及性能参数测试结果

组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
3LWO2	14	N-3	Δn	0.117
3OPWO2	9	N-12	C_p	78
1VCPWO2	5	N-14	$\Delta \epsilon$	-2.5

[0239]	3C1OWO2	5	N-4	K ₁₁	16.5
	2OB(S)O3	3.5	B-1	K ₃₃	18.5
	3OB(S)O3	3.5	B-1	γ_1	78
	1OB(O)O4	2	B-1	τ	25.33
	3CCV	23	M-1	Tr	15.0
	3CCV1	8	M-1	CR	1075
	1PP2V	2	II-6	LTS (-40°C)	≥ 192
	1VCLP1	6	I-9		
	1V2CLP1	6	I-9		
	3CPP1	5	II-4		
	VCLPCF3	3	I-1		
	V2CLPCF3	3	I-1		
	3CPP2V1	2	II-2		
	总计	100			

[0240] 实施例9

[0241] 按表11中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP(NA)添加于该液晶组合物中以制备实施例9的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0242] 表11液晶组合物的配方及性能参数测试结果

	组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
[0243]	3CCGUF	6	A-2-13	Δn	0.110
	3PUQUF	5	A-1-7	C _p	83
	3PGUQUF	4	A-1-15	$\Delta \epsilon$	4.0
	4PGUQUF	4	A-1-15	K ₁₁	17.5
	3PGP2V	2	M-11	K ₃₃	20.1
	3PGP2V(2F)	3	A-2-12	γ_1	62
	3CCV	45	M-1	τ	20.1
	3CCV1	7	M-1	Tr	15.3
	VCLP1	8	I-9	CR	1232
	1VCLP1	8	I-9	LTS (-40°C)	≥ 240
	1PP2V1	5	II-6		
	3CPP2V	2	II-2		
	3CPP2V1	1	II-2		
	总计	100			

[0244] 实施例10

[0245] 按表12中所列的各化合物及其质量百分含量配制成液晶组合物,以0.3%的重量百分数将紫外线吸收剂5PGP(NA)添加于该液晶组合物中以制备实施例10的液晶组合物,并且将其填充于液晶显示器两基板之间进行性能测试。

[0246] 表12液晶组合物的配方及性能参数测试结果

	组分代码	质量百分含量	通式代码	性能参数	
[0247]	3D2PUF	3	A-2-6	Δn	0.102
	4D2PUF	1.5	A-2-6	C _p	83
	3CD2PUF	3	A-2-18	$\Delta \epsilon$	5.7
	3PGUQUF	5	A-1-15	K ₁₁	17.7

[0248]	4PGUQUF	5	A-1-15	K_{33}	20.4
	3DGUQUF	5	A-1-14	γ_1	64
	2PGP2V(2F)	2	A-2-12	τ	20.56
	3PGP2V(2F)	2	A-2-12	Tr	15.2
	3CCV	42	M-1	CR	1209
	3CCV1	12	M-1	LTS (-40℃)	≥ 240
	5PP1	2.5	II-1		
	3CPP2	5	II-4		
	3CLPCF3	6	I-1		
	VCLPCF3	4	I-1		
	3CPP2V	2	II-2		
	总计	100			

[0249] 综上,本发明将含有环己烯结构的式I的化合物与含有联苯结构的式II的化合物进行复配,使液晶组合物具有较高的清亮点、较好的光学各向异性、合适的介电各向异性、较低的旋转粘度,较大的弹性常数K值($K_{11} \geq 15.4, K_{33} \geq 17$),较短的响应时间($\tau < 25.7\text{ms}$),较小的旋转粘度、较快的响应速度,较高的透过率($\text{Tr} \geq 14.50\%$, 可达到15.30%),较高的对比度(CR为858-1232),能够在-40℃的低温下稳定储存192h以上。使得包含本发明的液晶组合物的液晶显示器件具有适当的阈值电压、较宽的使用温度范围、较好的对比度、较快的响应速度、较高的透过率以及较好的低温储存稳定性,适用于快响应的显示模式。

[0250] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的一种液晶组合物及其液晶显示器件,但本发明并不局限于上述实施例,即不意味着本发明必须依赖上述实施例才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。