

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)
C09K 19/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310124892.8

[45] 授权公告日 2007年2月28日

[11] 授权公告号 CN 1302326C

[22] 申请日 2003.11.28

[21] 申请号 200310124892.8

[30] 优先权

[32] 2002.11.28 [33] KR [31] 0074738/02

[32] 2002.11.28 [33] KR [31] 0074739/02

[32] 2002.11.28 [33] KR [31] 0074740/02

[32] 2002.11.28 [33] KR [31] 0074741/02

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 潘柄燮 尹容国 徐奉成 金奉熙

[56] 参考文献

CN1245483A 2000.2.23

WO0164814A1 2001.9.7

审查员 夏凤娟

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 范明娥 张平元

权利要求书 2 页 说明书 27 页

[54] 发明名称

具有高速响应性能的液晶组合物以及用其制造的液晶显示器

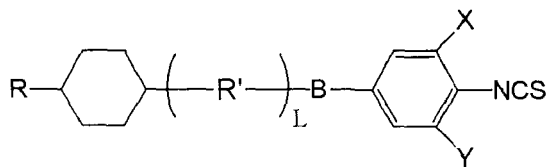
[57] 摘要

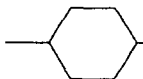
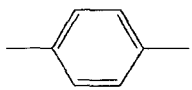
本发明涉及一种具有高速响应性能的液晶组合物以及用此制造的液晶显示器，尤其涉及一种这样的液晶组合物，其中的液晶具有高相变温度、大双折射率、大弹性模数和宽的工作向列温度范围，从而可以获得高速的响应，可用于包括 LCDs 在内的许多液晶设备以及用此制造的液晶显示器。

1. 一种向列型液晶组合物，其包括：

(a) 1-80wt%的化学式5表示的向列型液晶化合物

化学式5



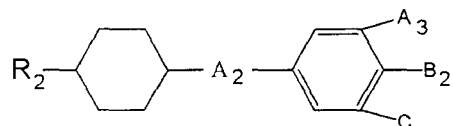
其中：R 为 C_nH_{2n+1} ，n 为 1-15 中的整数；R' 为  或 ；L 为 0-2 中的整数；B 为 $-CH_2CH_2-$ ；X 和 Y 各独立地或同时地为 H, F, Cl, 或 Br；并且，X 和 Y 中至少一个为 F；和

(b) 20-99wt%的一种或多种选自下面化学式2，化学式3和化学式4表示的化合物：

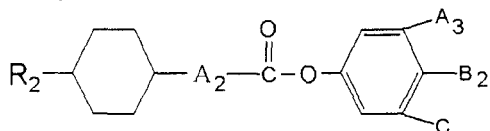
化学式2



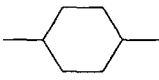
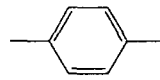
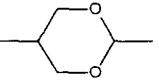
化学式3



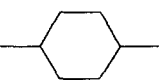
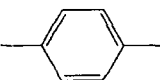
化学式4



其中：R₂各自独立地为 C_nH_{2n+1} ，n 为 1-15 中的整数；

A₁ 和 B₁ 各自独立地或同时地为 ,  或 ；

X₁ 为 $-OCF_3$ 、 CF_3 、 $CH=CF_2$ 或 $OCH=CF_2$ ；

A₂ 各自独立地或同时地为  或 ；并且

A₃、B₂ 和 C 各自独立地或同时地为 F, CF_3 , OCF_3 或 H。

2. 根据权利要求1的向列型液晶组合物，其中所述组合物的相变温度

T_{NI} 为 89.4°C ，折射率各向异性 Δn 为 0.0922。

3. 一种液晶显示器，其包含权利要求 1 或 2 所述的向列型液晶组合物。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示器，其为有源矩阵型 TN(扭曲向列)，STN, OCB, TFT-TN 模式的液晶显示器，或 IPS(共面切换)模式或 FFS(散射场切换)模式的液晶显示器。

5. 根据权利要求 3 所述的液晶显示器，其为 AOC 或 COA 液晶显示器，或 OCB(光学补偿弯曲结构)模式液晶显示器。

具有高速响应性能的液晶组合物以及 用其制造的液晶显示器

发明背景

发明领域

本发明涉及一种具有高速响应性能的液晶组合物以及用其制造的液晶显示器，尤其涉及一种这样的液晶组合物，其中液晶具有高的相变温度、大的双折射率、大弹性模数和宽的工作向列温度范围，从而可以获得高速的响应，以有用于包括 LCDs 在内的许多液晶设备以及用其制造的液晶显示器。

相关技术的描述

液晶显示器(LCDs)作为电子计算机和数字时钟的显示器而出现在 20 世纪 70 年代早期。从文字处理器和 PDAs(个人数字助理)到笔记本 PCs、台式 PCs 和电视机，如今液晶显示器遍布于我们的日常生活。LCD 工业正在发展成为一个规模庞大的产业。而 TFT 液晶显示器要想在电视机市场获得商业上的成功以及扩展其市场份额，移动画面的清晰度、高亮度和高速响应性是非常重要的因素。

液晶是一种具有光学/介电各向异性的流体。当其用于液晶显示器(LCD)时，由于其光学各向异性，它能根据作用于晶格 LCD 的基本单元上施加的电压，改变光的相差，从而显示图像。LCD 模式的典型实例有 DS(动态散射)模式，TN(扭曲向列)模式，STN(超扭曲向列)模式，IPS(共面切换(inplane switching))模式，OCB(光学补偿弯曲结构)模式和 VA(垂直取向排列)模式。当前，主流 LCD 是属于有源矩阵类型的 TFT(薄膜晶体管)液晶显示器。

对于在液晶显示器中使用的液晶来说，它必须具有良好的抗化学性、抗光化学性和耐热性，以及良好的对电场和电磁场干扰的抵抗性。另外，它须具有低粘度、低阈值电压和高对比度，并且，其操作温度应尽可能地宽，包括低于和高于室温。另外，由于液晶需和其他成分混合，因此一般说来它还须具有良好的兼容性。总之，要制造高质量的 LCD，必需具有合适物理性能

的液晶。基本上，应用于 LCD 的液晶需要有如下物理性能。

首先，它应具有宽的向列温度范围。其熔点至少应低于-20℃。对于大多数向列液晶混合物来说，向列相甚至维持在-40℃，而相变温度在80℃以上。近来，由于向列液晶混合物使用直接背后照射的方式应用于电视机，因而它的相变温度应在90℃以上。

第二，它应具有高的电阻率。因为液晶在 LCD 中的功能是作为电介质或电容器，所以它必须具有高电阻。对一个 TFT 液晶显示器来说，这种电阻率须大于 $10^{12}\Omega\text{cm}$ 。

第三，根据液晶的排列状态、操作条件、对比度、视角以及其他所采用的光电显示条件，液晶的折射率各向异性应约在 0.07-0.1。

第四，液晶混合物应具有适于低电压操作的介电各向异性，这在公式 1 中可以看出。同时，考虑到响应时间，向列液晶混合物应具有合适的弹性模量。对于在笔记本电脑或监视器中使用的液晶混合物，其阈值电压为大约 1.5-2.0V。

公式 1

$$V_{th} = \pi \sqrt{\frac{K}{\epsilon_0 \Delta \epsilon}}$$

其中 V_{th} 是阈值电压， $\Delta \epsilon$ 是介电各向异性， K 是弹性模量。

用于移动产品的液晶显示器应能在低电压下以较长的电池使用进行工作。对于低电压工作，液晶显示器需具有高的介电常数和高的相变温度。

TFT 液晶显示器由于其薄型、量轻、能耗低的特点而被广泛应用于电讯设备上。TFT 液晶显示器市场正在逐步扩大，近来正在以液晶监视器和液晶台式个人电脑取代 LCD 的市场。因此，对 LCD 的需求将变得越来越大。

目前，有源矩阵(active matrix)液晶显示器由于其高解析率、高对比度，薄型和量轻的因素而被人们关注，并认为其将取代 CRTs。长期以来一直被应用于电子计算机、PDAs 和笔记本电脑的液晶显示器，正在向监视器和液晶电视扩展其领域。一种掌握提高品质、高容量的显示数据以及获得出众的动画显示特性的技术目标就是开发一种具有高速响应性能的液晶组合物。

和液晶显示器的响应性能相关的、液晶组合物的各变量之间有下列关系。

关系式 1

$$\tau_{on} \propto \frac{\gamma d^2}{\epsilon_0 \Delta\epsilon (V^2 - V_{th}^2)}$$

关系式 2

$$\tau_{off} \propto \left(\frac{d}{\pi}\right)^2 \frac{\gamma_1}{K_{eff}}$$

其中， γ 是转动粘度， d 是晶格间距， ϵ_0 是介电常数， $\Delta\epsilon$ 是介电各向异性 ($\Delta\epsilon = \epsilon_{||} - \epsilon_{\perp}$)， V 是驱动电压， V_{th} 是弗雷德里克转变阈值电压， K_{eff} 是有效弹性常数。

从上述关系式中可以看出，通过降低液晶组合物的转动粘度或提高其弹性常数，可缩短其响应时间。然而，如果降低转动粘度以改善响应时间，则液晶的弹性常数和各向同性相变温度(TNI)也将随之下降。并且，如果弹性系数增加，则阈值电压(V_{th})和转动粘度将趋于增大。因此，为改善响应时间，这两个性能间的平衡关系必须减少到最小。

对于大多数目前已公布或已投放市场的液晶显示器来说，其响应时间超过 25ms，这就不能满足处理动画的需要(约 17ms，根据一副画面)。并且，在实际应用中响应时间应小于 10ms。虽然消费者现在还并不要求这么短的响应时间，但是，随着 LCD-TV 市场的成长和出于 LCDs 对 PDPs 及有机 EL 显示器的竞争中取胜的需要，这应该获得成功。然后，要想只通过提高液晶性能以获得小于 10ms 的响应时间，是十分困难的。因此，在对液晶性能进行改善的同时，也需对设备本身进行改善。在这方面，最实际、有效的途径是减小显示板中晶格的间距，以及开发适合上述显示板的液晶。当减小晶格间距时，考虑到视角、亮度或光的 Δnd ，应该增加液晶的折射率各向异性。一般说，如果液晶的折射率各向异性增加，则转动粘度、弹性常数和介电各向异性也将随之增加。也就是说，与响应时间减小有关的因素是相互影响的。因此，有必要开发一种平衡关系更小的、新的向列型液晶。

TFT 液晶电视的市场预计将增长。对于 TFT 液晶显示器来说，要在电视机市场获得份额并进行扩展，动画的清晰度、高亮度和高速响应性能是非常重要的因素。而要想获得高亮度和防止液晶的老化，并考虑到因背面光的管

电流(tube current)等引起的温度增加,则液晶的相变温度应维持在更高水平。为了获得高速响应性,可减小转动粘度或者减小晶格间距,从而提高液晶的折射率。

TN(扭曲向列)液晶显示器一直在显示器领域扩大市场,也正在扩展到笔记本 PCs、TV 显示器和小到中等的家用产品的领域。随着 LCD-TV 市场的成熟与发展,高亮度和高速响应性正日趋成为非常重要的因素。对于高亮度来说,考虑到因背面光的管电流等引起的温度增高,则液晶的相变温度应维持在更高水平。TN, IPS(CE)和 VA 模式被认为可能应用于 TV 产品。虽然 IPS(CE)和 VA 模式具有宽视角,但响应时间太慢而不适于处理动画。虽然 TN 模式具有窄视角,就其性能和生产率来说,如果视角特性通过补偿膜而改善,以及响应时间得到改善,则其将会是最胜任的 TV 模式。然而,当前市场上可供的 TN 液晶的相变温度低,约为 80℃。

为了解决这些问题,必须满足下列条件。第一,液晶的粘度应降低至 20-25mm²/s 以便改善响应时间。第二,介电各向异性($\Delta\epsilon$)应增至 10-15(35℃, 1kHz)以减小驱动电压。第三,向列相应保持在宽温度范围内,尤其是在-30 至 80℃的温度范围内。第四,双折射指数(Δn)应等于或大于 0.20(25℃)。

如上所述,许多 LCD 产品可以以 TN, IPS 和 VA 模式制造。其中大多数使用向列型液晶,其相变温度在约 70-80℃,响应时间为大约 20-30ms。

因此,迫切需要改善响应时间和提高相变温度。

发明概述

本发明的一个目的是提供一种具有高亮度和高速响应性的低压向列液晶组合物,所述组合物包括一种具有高相变温度和更大折射率各向异性的液晶。

本发明的另一个目的是提供一种能处理动画的高速响应液晶组合物,所述组合物具有宽液晶温度范围、低阈值电压,并且介电各向异性($\Delta\epsilon$)等于或大于 5。

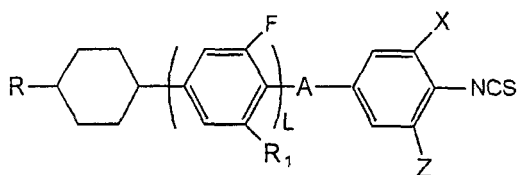
本发明再一个目的是提供一种具有大折射率各向异性(Δn)、大弹性常数(K_{11} , K_{33})、大介电各向异性($\Delta\epsilon$)和低转动粘度的液晶组合物,以便能获得一个快速响应时间。所述液晶组合物还具有足以应用于液晶显示器中的有源矩阵型的电压保持比。

本发明还有一个目的是提供一种使用液晶组合物的液晶显示器。

发明的详细描述

为达到上述目标,本发明提供了一种向列型液晶组合物,其包括一种以下化学式1表示的向列型液晶化合物:

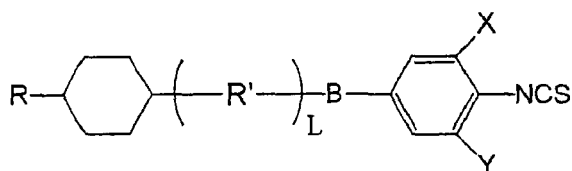
化学式1



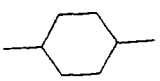
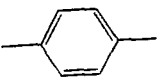
在此, R 为 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} 或 C_nH_{2n-1} , 其中 n 为 1-15 中的整数; R_1 为 H 或 F; L 为 0-2 中的整数; A 为单键, $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, $-C=C-$, 或 $-C\equiv C-$; X 为 H, F, Cl, 或 Br; Y 为 H, F, Cl, 或 Br; 并且, X 和 Z 中至少一个为 F。

本发明提供了一种向列型液晶组合物,其包括一种化学式5表示的向列型液晶化合物:

化学分子式5

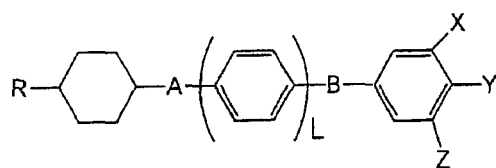


这里, R 为 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} 或 C_nH_{2n-1} , 其中 n 为 1-15 中的整数; R'

为  或  ; L 为 0-2 中的整数; B 为单键, $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, $-C=C-$, 或 $-C\equiv C-$; X 和 Y 各独立地或同时地为 H, F, Cl, 或 Br; 并且, X 和 Y 中至少一个为 F。

本发明提供了一种向列型液晶组合物,其包括一种由下化学式6表示的向列型液晶化合物:

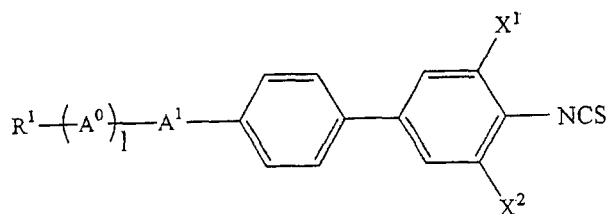
化学式6



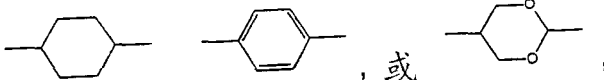
其中, R 为 $C_nH_{2n+1}O$, C_nH_{2n+1} , $C_nH_{2n+1}S$ 或 C_nH_{2n-1} , 其中 n 为 1-15 中的整数; A 为苯基, 苯基环己基, 环己基苯基或单键(-); L 为 0 或 1; B 为单键(-), $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, $-C=C-$, 或 $-C \equiv C-$; X 为 H, F, Cl, 或 Br; Y 为 NCS, SCN, 或 F; Z 为 H, F, Cl, 或 Br; X 和 Z 中至少一个为 F, 并且, A 和 B 中至少一个不是单键。

本发明还提供一种向列型液晶组合物, 其包括一种由化学式 7 表示的向列型液晶化合物:

化学式 7



其中, R^1 为一个 C_1 到 C_{12} 的烷基, 其中一个或两个分开的 CH_2 基团可被一个氧原子, $-CO-$, $-OCO-$, $-COO-$, 或者 $-C=C-$ 基团取代;

A^0 和 A^1 各独立地或同时地为 ,
 X^1 和 X^2 各独立地或同时地为 F, Cl, CN 或 NCS;

并且 1 为 0 或 1。

本发明也提供了一种含有上述任何一种液晶组合物的液晶显示器。

优选地, 液晶显示器为有源矩阵型 TN(扭曲向列), STN, TFT-TN 模式, IPS(共面切换)模式, 或 FFS(散射场切换(fringe field switching))模式的液晶显示器, AOC 或 COA 液晶显示器, 或 OCB(光学补偿弯曲结构)模式的液晶显示器。所述液晶显示器也可以是无源矩阵型 TFT 液晶显示器。

下面, 对本发明作更详细的描述。

本发明提供了一种具有快速响应时间并能在低电压下工作的向列型液晶组合物, 其包括一种具有低粘度、增大的介电各向异性和双反射系数、以

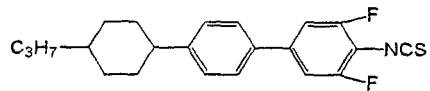
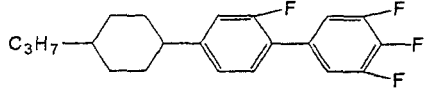
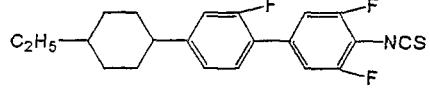
及宽向列相温度范围的液晶。

本发明提供了一种向列型液晶组合物，其包括由化学式 1 表示的向列型液晶化合物。

本发明的向列型液晶组合物，包含由化学式 1 表示的、作为关键材料的化合物，其相变温度为 18℃ 或高于常规的液晶，响应时间为约 10ms。

化学式 1 表示的化合物的物理性质，以及与常规液晶化合物的比较示于表 1:

表 1

		相变温度(℃)	介电常数各向异性 γ	折射指数各向异性 γ
化合物 a		207.3	16.2	0.274
化合物 b		25	13	0.135
化合物 1-1		160.1	19.4	0.201

从表 1 可见，由化学式 1-1 表示的本发明的化合物，比常规 NCS 化合物 (化合物 a) 具有更大的介电常数。同时，与氟取代的化合物 b 相比较，其相变温度超过其 100℃，以及较高的介电常数和折射系数各向异性。

因此，由化学式 1 表示的化合物可用于制备低驱动电压操作的液晶混合物。

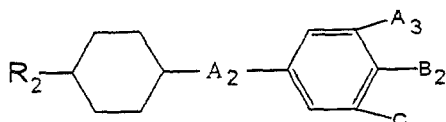
优选地，由化学式 1 表示的向列型液晶化合物含有占总组合物的 1-80wt % 时，优先 1-30wt %。如果由化学式 1 表示的化合物的含量低于 1wt %，则响应时间变慢。另外，如果含量超过 80wt %，则不能获得高相变温度。

更优选的是，本发明的液晶组合物还包括一种或多种选自下列化学式 2，化学式 3，化学式 4 所表示的化合物：

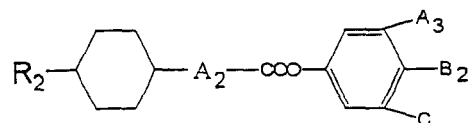
化学式 2

$R_2-A_1-B_1-X_1$

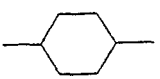
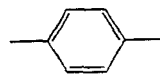
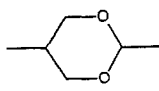
化学式 3

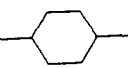
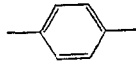


化学式 4



其中, R_2 各独立地或同时地为 C_nH_{2n+1} 或 C_nH_{2n} , 其中 n 为 1-15 中的整数;

A_1 和 B_1 各独立地或同时地为 , , 或 ,
 X_1 为 F, CF_3 , OCF_3 , $CH=CF_2$ 或 $OCH=CF_2$;

A_2 各独立地或同时地为  或 ,
 A_3 , B_2 和 C 各独立地或同时地为 F, CF_3 , OCF_3 或 H。

优先的是, 选自化学式 2、化学式 3、化学式 4 表示的化合物中的化合物是占整个液晶化合物总量的 20-99wt%。

本发明的液晶组合物还可包括公知的向列型液晶、近晶型液晶、或胆甾醇型液晶, 以改善液晶组合物的性能。然而, 如果加入过量这种液晶化合物, 则液晶组合物的性能可能变得更差。因此, 必须根据所需要的向列型液晶组合物的性能, 来确定添加量。

本发明也提供了一种向列型液晶组合物, 其包含有以化学式 5 表示的向列型液晶化合物。

本发明中的向列型液晶组合物, 包含由化学式 5 表示的、作为关键材料的化合物, 其相变温度为 $10^\circ C$ 或高于常规的液晶, 响应时间为约 12ms。

本发明的液晶组合物可进一步包括一种或多种选自于化学式 2, 化学式 3, 化学式 4 表示的化合物。优选地, 由化学式 5 表示的向列型液晶化合物占总组合物的 1-80wt%, 更优先为 1-30wt%。如果以化学式 5 表示的化合物的含量低于 1wt%, 则响应时间变慢。另外, 如果含量超过 80wt%, 则不能获得高相变温度。优先的是, 选自化学式 2、化学式 3、化学式 4 表示的化合物中的化合物的含量为 20-99wt%。

本发明也提供了一种向列型液晶组合物, 其包含以化学式 6 表示的向列型液晶化合物。

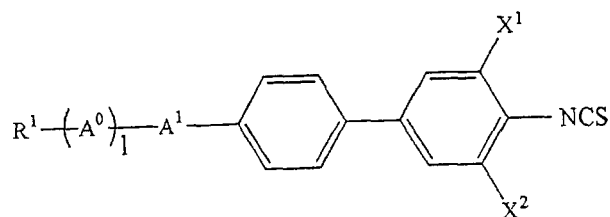
本发明中的向列型液晶组合物, 包含由化学式 6 表示的化合物、作为关

键材料，其相变温度比常规液晶高 20 °C 或更高，响应时间得到改善。

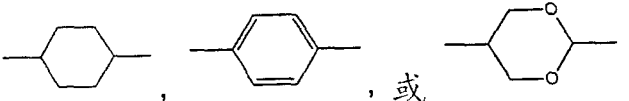
本发明的液晶组合物可进一步包括一种或多种选自化学式 2，化学式 3，化学式 4 表示的化合物。优选地，化学式 6 表示的向列型液晶化合物占总组合物的 1-80wt % 时，更优先为 1-30wt %。如果化学式 6 表示的化合物的含量低于 1wt %，则响应时间变慢。另外，如果含量超过 80wt %，则不能获得高相变温度。优先的是，选自化学式 2、化学式 3、化学式 4 表示的化合物中的化合物的含量为 20-99wt %。

本发明也提供了一种高速相应性的液晶组合物，其包含以化学式 7 表示的化合物作为关键材料。并能处理动画，以及使用所述液晶组合物的有源矩阵型液晶显示器：

化学分子式 7



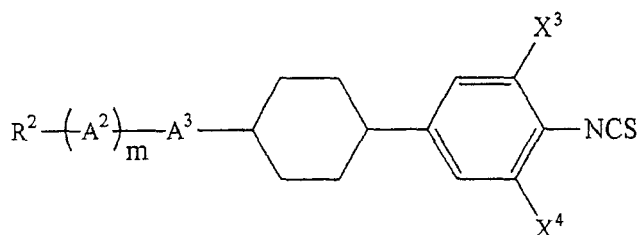
其中， R^1 为一个 C_1 到 C_{12} 的烷基，其中一个或两个分隔的 CH_2 基团可被一个氧原子， $-CO-$ ， $-OCO-$ ， $-COO-$ ，或者 $-C=C-$ 基团取代；

A^0 和 A^1 各独立地或同时地为 ，
 X^1 和 X^2 各独立地或同时地为 F, Cl, CN 或 NCS；并且 1 为 0 或 1。

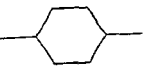
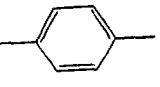
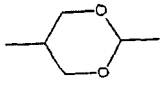
本发明的这种新液晶组合物包括多于一种的以化学式 7 表示的化合物作为关键液晶化合物。

化学式 7 表示的液晶化合物和以下述结构式 1 表示的、在常规液晶显示器中广泛应用的液晶相比，具有更低的转动粘度(γ)，更高的弹性常数(K_{11} ， K_{33})，更高的折射率各向异性(Δn)，和更高的介电各向异性($\Delta \epsilon$)。

结构式 1



其中, R^2 为 C_1 到 C_{12} 的烷基, 其中一个或两个分开的 CH_2 基团可被一个氧原子, $-CO-$, $-OCO-$, $-COO-$, 或者 $-C=C-$ 基团所取代;

A^2 和 A^3 各独立地或同时地为 , , 或 ,

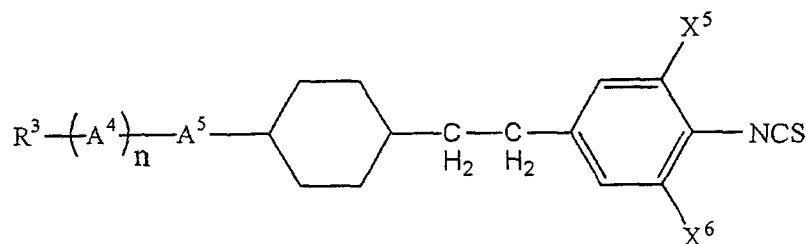
X^3 和 X^4 各独立地或同时地为 F, Cl, CN 或 NCS; 并且 m 为 0 或 1。

这种区别是由于结构单元中的不同而引起的。

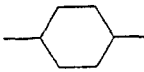
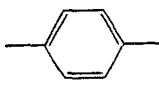
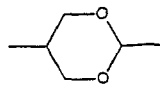
也就是说, 本发明的液晶含有苯环, 而不是常规液晶中含有的环己基。其结果是, 分子堆积变得困难, 从而使转动粘度下降。另外, 随着比环己基环更有刚性的苯环的加入, 弹性常数增加。转动粘度的下降和弹性常数的增加导致液晶响应时间变小。另外, 本发明化合物的苯环有助于折射率系数各向异性(Δn)和介电各向异性($\Delta \epsilon$)的增加。这非常重要, 因由于弹性常数的增加而使阈值电压(V_{th})的增加, 而阈值电压的增加由增大的介电各向异性($\Delta \epsilon$)所补偿, 从而产生的阈值电压, 可与 TN 模式用的常规液晶的阈值电压相比较。所以, 本发明中液晶的结构单元(IV)是一个非常有用的结构, 因为它能使平衡性降至最小并减小液晶组合物的响应时间。尤其是, 新液晶组合物的晶格间距, $4\mu m$, 适于光学 Δnd , 并被设计成接近于常规大量生产的条件。在这样的条件下, 获得了少于 12ms 的快速响应时间。

优选的是, 本发明的向列型液晶组合物包含由下述化学式 8 表示的化合物, 以改善低温可靠性。

化学式 8



其中, R^3 为 C_1 到 C_{12} 的烷基, 其中一个或两个分开的 CH_2 基团可被一个氧原子, $-CO-$, $-OCO-$, $-COO-$, 或者 $-C=C-$ 基团取代;

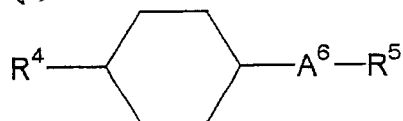
A^4 和 A^5 各独立地或同时地为 , , 或 ,

X^5 和 X^6 各独立地或同时地为 F, Cl, CN 或 NCS; 并且 n 为 0 或 1。

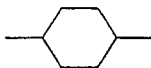
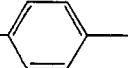
本发明的液晶组合物可进一步包括一种或多种选自下列化学式 9, 化学

式 10, 化学式 11 表示的化合物。

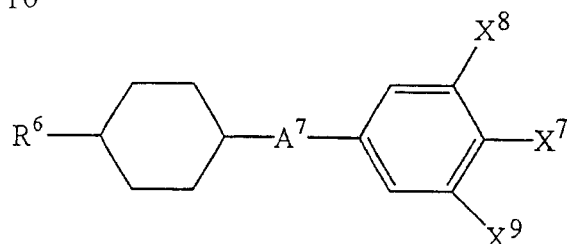
化学式 9



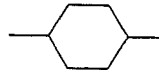
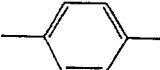
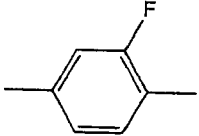
其中, R^4 为一 C_1 到 C_{12} 的烷基, R^5 为一 C_1 到 C_{12} 的烷基或烷氧基, 并

且 A^6 为  或 .

化学式 10

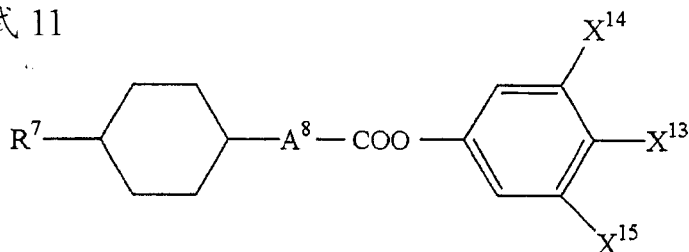


其中, R^6 为一 C_1 到 C_{12} 的烷基;

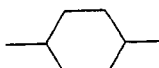
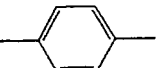
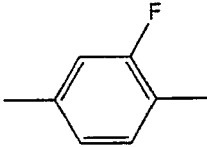
A^7 为 , , 或 ;

X^7 为 H, F, Cl, 或 OCH_3 ; 并且, X^8 和 X^9 各独立地或同时地为 H, F, 或 Cl。

化学式 11



其中, R^7 为一 C_1 到 C_{12} 的烷基;

A^8 为 , , 或 ;

并且, X^9 , X^{10} 和 X^{11} 各独立地或同时地为 H, F, 或 Cl。

最优选的是, 化学式 7 或化学式 8 所表示的液晶化合物, 其在总组合物中的含量小于 50wt%。优选的是, 化学式 7 表示的化合物的含量为 20-80wt%, 化学分子式 8 表示的化合物的含量为 20-80wt%。

优选地, 所述液晶化合物选自化学式 9、化学式 10 和化学式 11 所表示的化合物, 其含量为 20-99wt%。

本发明的液晶组合物可进一步包括公知的向列型液晶、近晶型液晶、或胆甾型液晶, 以改善液晶组合物的性能。然而, 如果加入过量上述液晶化合

物，则液晶组合物的性能会恶化。因此，必须根据向列型液晶组合物的所需要的性能，来确定添加量。

本发明的液晶组合物的温度范围为 30 至+100 °C，阈值电压小于 1.5V，介电各向异性($\Delta\epsilon$)大于+5。由于本发明中向列型液晶组合物具有大的折射率各向异性(Δn)、弹性常数(K_{11}, K_{33})和介电各向异性($\Delta\epsilon$)，以及低转动粘度，它可以提供快速响应时间。同时，它还具有足够的电压保持比，以用于有源矩阵型液晶显示器。

改善的高温、高速相应性能对于进行动画处理的液晶显示器，十分有益。特别是，它可以为平板 LCD 提供关键材料，而平板 LCD 将获得未来 LCD 市场的最大份额。

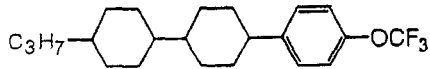
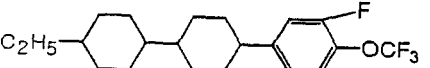
本发明的液晶组合物对于晶格间距大于 3.0 μm 的 LCD 来说，也是非常有用的。相应地，用本发明的液晶组合物制备的液晶材料，可以和其他适宜的添加剂一起被填入不同显示器的液晶晶格中，以获得各种液晶显示器。例如，可制备有源矩阵型 TFT LCD，有源矩阵型 MIM LCD，有源矩阵型 IPS(共面切换)LCD，简单矩阵型 TN(扭曲向列)LCD，简单矩阵型 STN(超扭曲向列)LCD，TFT-TN(薄膜晶体管扭曲向列型)LCD，AOC(滤色镜上排列)(array on color filter) LCD 或 COA(滤色镜下排列)(array on color filter) LCD，和 OCB(光学补偿型)(optically compensated bend) LCD。

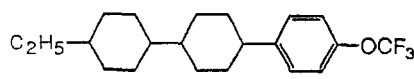
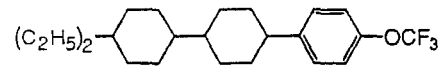
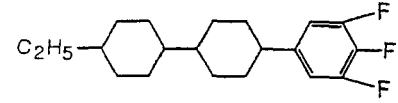
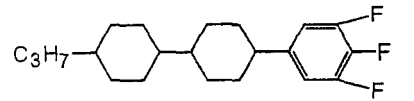
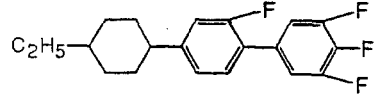
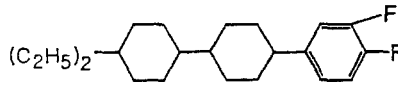
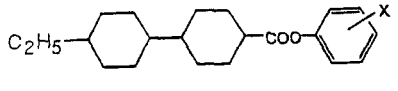
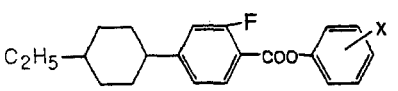
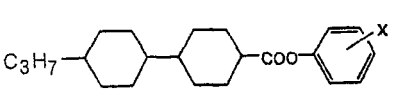
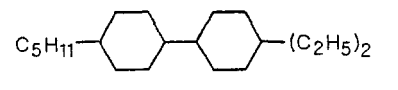
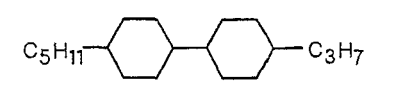
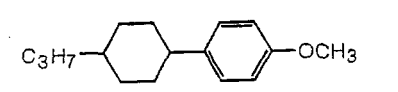
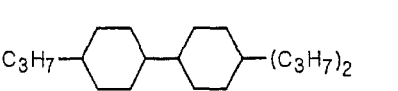
下面，将通过实施例和对比例对本发明进行更详细的描述。然而，下面的实施例只用于对发明的理解，而本发明并不局限于下述实施例。

对比例 1

常规混合物“GM1”(GM1=G1+G2+G3+G4)的组分和含量示于下表 2，G1 到 G4 的含量以 wt % 表示。

表 2

	化合物	符号	含量 (wt %)
G1		3CCP ^{OCF₃}	2.5
		2CCP ^{F,OCF}	2.6

	化合物	符号	含量 (wt %)
		2CCP ^{OCF3}	7.4
		2'' CCPO ^{CF3}	2.5
G2		2CCP ^{FFF}	7.0
		3CCP ^{FFF}	2.5
		2CP ^{Fp} ^{FFF}	2.9
		2'' CCP ^{FFF}	11.1
G3 (X=F)		2CCesP ^X	3.4
		2CP ^{Fes} P ^X	9.0
		3CCesP ^X	9.4
G4		5CC2''	21.8
		5CC3	4.1
		3CCO1	7.6
		3CC3''	6.2

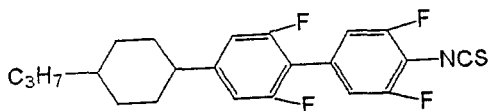
组分和含量如表 2 所示的液晶混合物经过测试, 其在晶格间距 $4.5\mu\text{m}$ 下的响应时间为 16.2ms , 相变温度(T_{NI})为 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, Δn 为 0.0772 , $\Delta\epsilon$ 为 $5.9(20$

°C)。

实施例 1

使用 9.8wt% 的化学式 1-2 表示的化合物作为关键材料以制备具有表 3 所示的组分和含量的液晶。测试此液晶的相变温度, 折射率各向异性, 介电各向异性, 和响应时间(晶格间距为 3.75 μm)。

化学式 1-2



由化学式 1-2 表示的化合物, 其相变温度(T_{NI})为 136°C(100°C), Δn 为 0.198, $\Delta\epsilon$ 为 20.0(20°C)。

表 3

符号	含量(wt%)
化学式 1-2	9.8
GM1	90.2

当使用化学式 1-2 表示的化合物时, 相变温度(T_{NI})为 82°C, Δn 为 0.087, $\Delta\epsilon$ 为 7.0(25°C), 响应时间(T)为 10.3ms。

实施例 2

使用 17.5wt% 的化学式 1-2 表示的化合物作为关键材料以制备具有表 4 所示的组分和含量的液晶。测试此液晶的相变温度, 折射率各向异性, 介电各向异性, 和响应时间(晶格间距为 3.75 μm)。

表 4

符号	含量(wt%)
化学式 1-2	17.5
GM1	82.5

当使用化学式 1-2 表示的化合物时, 相变温度(T_{NI})为 98.3°C, Δn 为 0.101, $\Delta\epsilon$ 为 7.8(25°C), 响应时间(T)为 9.8ms, 阈值电压(V_{th})为 1.2V。

当使用化学式 1-2 表示的液晶时, 改善了下列性能。相变温度增长到 123%。在高温可靠性的这种改良, 对于要求此性能的显示器来说是极其重要的。介电各向异性增长到约 132%, 这就改善液晶的低压工作性能。这可从下述事实中得到证实, 即和 GM1 液晶相比, 阈值电压下降了 0.2V。折射率

各向异性增大到约 130 %，而最重要的是，与 GM1 液晶相比响应时间下降到 61 %。

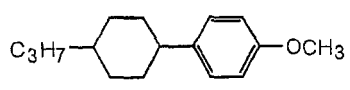
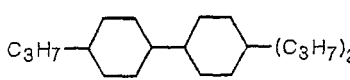
从这些结果中可以看出，本发明的含有以化学式 1 表示的化合物的液晶，可用于晶格间距大于 $3.5\mu\text{m}$ 的 LCD 中，而由于可以低电压工作因而可用于高速、高温的液晶。

对比例 2

常规混合物“GM2”(GM2=G1+G2+G4)的组分和含量示于下表 2，G1 到 G4 的含量以 wt % 表示。

表 5

	化合物	记号	含量(wt %)
G1		3CCP ^{OCF3}	3.2
		2CCP ^{FOCF3}	3.3
		2CCP ^{OCF3}	9.5
		2'' CCP ^{OCF3}	3.2
G2		2CCP ^{FFF}	9.0
		3CCP ^{FFF}	3.2
		2CP ^F P ^{FFF}	3.7
		2'' CCP ^{FF}	14.2
G4		5CC2''	27.9
		5CC3	5.2

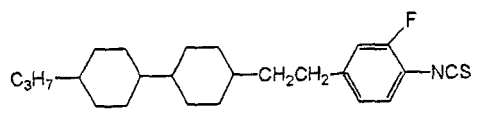
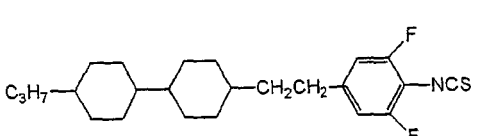
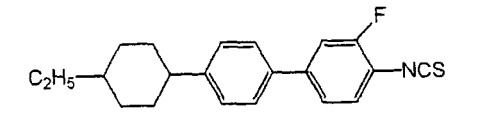
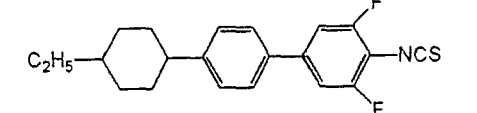
化合物	记号	含量(wt %)
	3CCO1	9.7
	3CC3''	7.9

具有表 5 所示的组分和含量的液晶混合物，其在晶格间距 $4.4\mu\text{m}$ 下的响应时间为 13.2ms ，相变温度(T_{NI})为 $78\text{ }^\circ\text{C}$ ， Δn 为 0.0709 ， $\Delta\epsilon$ 为 $4.7(20\text{ }^\circ\text{C})$ 。

实施例 3

GM2 以下表 6 中所示的组分和含量混合 3.3% 化学式 5-1 表示的化合物 (3CCetPFS)， 3.2% 化学式 5-2 表示的化合物 (3CCetPFSF)， 3.3% 化学式 5-3 表示的化合物 (2CPPFS)， 3.3% 化学式 5-4 表示的化合物 (2CPPFSF)。以改善响应时间(在晶格间距 $4.4\mu\text{m}$)和液晶的其他性能。

表 6

化合物	T_{NI}	Δn	$\Delta\epsilon$
化学分子式 5-1 	$189\text{ }^\circ\text{C}$ ($212\text{ }^\circ\text{C}$)	(0.163)	(9.8)
化学分子式 5-2 	$175.2\text{ }^\circ\text{C}$ ($189.7\text{ }^\circ\text{C}$)	(0.169)	(14.2)
化学分子式 5-3 	$192.5\text{ }^\circ\text{C}$ ($174.1\text{ }^\circ\text{C}$)	(0.302)	(12.0)
化学分子式 5-4 	$164.8\text{ }^\circ\text{C}$ ($141.2\text{ }^\circ\text{C}$)	(0.285)	(15.6)

注：圆括号中的数据由原始液晶经外推法计算而得。

表 7

符号	含量(wt %)
化学式 5-1	3.3
化学式 5-2	3.2
化学式 5-3	3.3
化学式 5-4	3.3
3CCP ^{OCF3}	2.8
2CCP ^{F,OCF3}	2.9
2CCP ^{OCF3}	8.3
2" CCP ^{OCF3}	2.8
2CCP ^{FFF}	7.8
3CCP ^{FFF}	2.8
2CP ^F P ^{FFF}	3.2
2" CCP ^{FF}	12.3
5CC2"	24.2
5CC3	4.5
3CCO1	8.4
3CC3"	6.9

当混合 13.1%的化学式 5 表示的化合物时,相变温度(T_{NI})为 89.4°C , Δn 为 0.0922, $\Delta\epsilon$ 为 5.0(25°C), 响应时间为 12.1ms。

相变温度增长到 122%。在高温可靠性的这种改良,对于要求此性能的显示器来说是极其重要的。折射率各向异性增大到约 120%,因而使其适用于晶格间距为 $4.0\mu\text{m}$ 时的操作。尽管介电各向异性有所减小,但作为最重要因素的响应时间,和 GM1 液晶中的响应时间相比较,却下降到 75%。

实施例 4

化学式 6 表示的化合物的双折射系数、介电常数和相变温度示于下表 8($n=0$)。表 8 中,熔点是由晶相到液晶相或各向同性液相的转变温度, T_{NI} 表示从液晶相到各向同性液相转变温度。通过对含有主要液晶和 17-18wt% 的表 8 所示各化合物的液晶混合物的双折射指数和介电常数的测量,并由外推法测得双折射系数(Δn)和介电常数各向异性($\Delta\epsilon$)。每种化合物通过以蒸馏除杂、柱纯化、再结晶等手段而得到充分纯化。

表 8

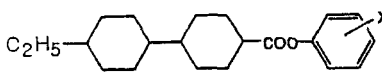
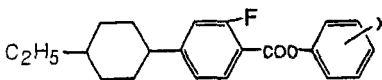
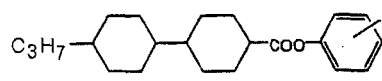
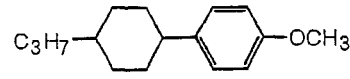
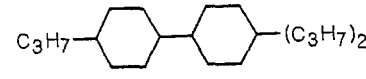
	R	A	B	X	Y	Z	m.p.	T _{NI}	Δn	Δε
化学式 6-1	乙基	苯基	-	F	NCS	H	97.8	192.5	0.302	12
化学式 6-2	丙基	苯基	-	F	NCS	H	109.7	227.6	0.288	14.7
化学式 6-3	丁基	苯基	-	F	NCS	H	87.4	215	0.274	11.57
化学式 6-4	戊基	苯基	-	F	NCS	H	90	216	0.274	12.1
化学式 6-5	乙基	苯基	-	F	NCS	F	49.9	163.8	0.285	15.6
化学式 6-6	丙基	-	环己基	F	NCS	H	81	237	0.198	11.7
化学式 6-7	丙基	-	环己基	F	NCS	F	65.7	215.7	0.183	14.1
主液晶							-30	80	0.075	5.63

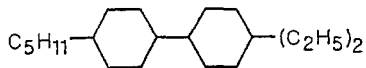
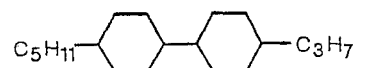
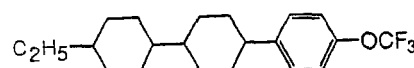
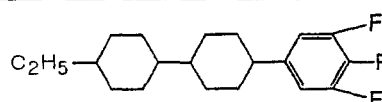
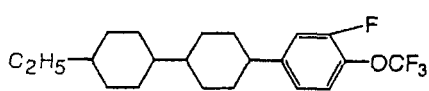
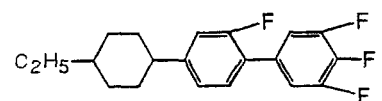
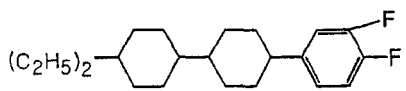
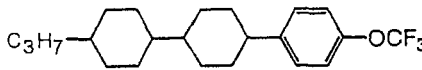
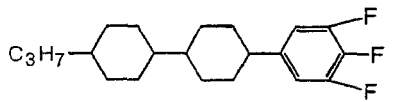
从表 8 中可见, 由化学式 6 表示的化合物具有高的双折射指数、介电常数和相变温度。因此, 它可以用在低电压(低晶格间距)LCD 用的高速响应液晶混合物作为关键材料。

对比例 3

主混合物 GM1(GM1=G1+G2+G3+G4)按下面表 9 给出的组分和含量进行制备。G1 到 G4 的含量用 wt % 表示。

表 9

	化合物	含量(wt %)
G1 (X=F)		3.4
		9.0
		9.4
G2		6.6
		5.4

	化合物	含量(wt %)
		20.8
		4.1
G3		7.4
		7.0
		2.6
		2.97
G4		11.07
		2.5
		2.5

现今常用于液晶的主液晶混合物，在晶格间距为 $4.6\mu\text{m}$ 时给出的响应时间为 16.2ms 。而正如表 8 中所示，双折射指数为 0.075 ，介电常数各向异性为 5.6 ，相变温度为 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 。

实施例 5

由化学式 6-1 表示的化合物被作为关键材料添加到主混合物中，以制备液晶。根据 % 浓度，测定响应时间(晶格间距 = $3.77\mu\text{m}$)和其他物理性能的变化。

1) 当添加 17 % 化学式 6-1 表示的化合物以制备液晶时，物理性能如下：

$T_{\text{NI}}=96\text{ }^\circ\text{C}$ ， $\Delta n = 0.115$ ， $\Delta\epsilon = 6.68(20\text{ }^\circ\text{C})$ ，响应时间 = 9ms ，阈值电压 (V_{th}) = 1.5V ，电压保持比 = 99.4 。

当添加 17 % 化学式 6-1 表示的化合物时，与常规液晶相比较，响应时间

下降到 56%，相变温度上升到 120%。同时，由于电压保持比为 99.4，因而其可用于高速、高温液晶。

2)当分别添加 7%和 30%化学式 6-1 表示的化合物时，物理性能如下：

表 10

含量(wt%)	$T_{NI}(^{\circ}C)$	Δn	$\Delta\epsilon(20^{\circ}C)$
7	87.9	0.0909	6.1
30	113.8	0.1431	7.5

从表 10 中可以看出，可以通过化学分子式 6-1 表示的化合物的含量，调节液晶的物理性能。

实施例 6

化学式 6-2 表示的化合物作为关键材料添加到主混合物中以制备液晶。根据 % 浓度，测定响应时间(晶格间距 = $3.77\mu m$)和其他物理性能的变化。

1)当添加 17%化学式 6-2 表示的化合物以制备液晶时，物理性能如下：

$T_{NI}=103.5^{\circ}C$, $\Delta n = 0.115$, $\Delta\epsilon = 7.14(20^{\circ}C)$, 响应时间 = 9.4ms, 阈值电压 (V_{th}) = 1.4V, 电压保持比 = 99.0。

当添加 17%化学式 6-2 表示的化合物时，与常规液晶相比较，响应时间下降到 58%，相变温度上升到 129%。同时，由于电压保持比为 99.0，因而其可用于高速、高温液晶。

2)当分别添加 7%和 30%的化学式 6-2 表示的化合物时，物理性能如下：

表 11

含量(wt%)	$T_{NI}(^{\circ}C)$	Δn	$\Delta\epsilon(20^{\circ}C)$
7	90.3	0.0899	6.3
17	103.5	0.115	7.14
30	124.3	0.1389	8.4

从表 11 中可以看出，通过化学式 6-2 表示的化合物的含量，可以调节液晶的物理性能。

实施例 7

将化学式 6-3 表示的化合物作为关键材料添加到主混合物中，以制备液晶。根据 % 浓度，测定响应时间(晶格间距 = $3.77\mu m$)和其他物理性能的变化。

1)当添加 17.7% 的化学式 6-3 表示的化合物以制备液晶时, 物理性能如下:

$T_{NI}=101.5^{\circ}\text{C}$, $\Delta n = 0.111$, $\Delta\epsilon = 6.65(20^{\circ}\text{C})$, 响应时间 = 9.9ms, 阈值电压 (V_{th}) = 1.5V, 电压保持比 = 99.1。

当添加 17.7% 的化学式 6-3 表示的化合物时, 与常规液晶相比较, 响应时间下降到 61%, 相变温度上升到 127%。同时, 由于电压保持比为 99.1, 因而其可用于高速、高温液晶。

2)当分别添加 7% 和 30% 的化学分子式 6-3 表示的化合物时, 物理性能如下:

表 12

含量(wt%)	$T_{NI}(^{\circ}\text{C})$	Δn	$\Delta\epsilon(20^{\circ}\text{C})$
7	89.5	0.0899	6.0
17.7	101.5	0.111	6.65
30	120.5	0.1347	7.4

从表 12 中可以看出, 通过化学式 6-3 表示的化合物的含量, 可以调节液晶的物理性能。

实施例 8

将化学式 6-4 表示的化合物作为关键材料添加到主混合物中, 以制备液晶。根据 % 浓度, 测定响应时间(晶格间距 = 3.77 μm)和其他物理性能的变化。

1)当添加 17.7% 的化学式 6-4 表示的化合物以制备液晶时, 物理性能如下:

$T_{NI}=102^{\circ}\text{C}$, $\Delta n = 0.111$, $\Delta\epsilon = 6.41(20^{\circ}\text{C})$, 响应时间 = 11ms, 阈值电压 (V_{th}) = 1.4V, 电压保持比 = 99.1。

当添加 17.7% 的化学式 6-4 表示的化合物时, 与常规液晶相比较, 响应时间下降到 68%, 相变温度上升到 128%。同时, 由于电压保持比为 99.1, 因而其可用于高速、高温液晶。

2)当分别添加 7% 和 30% 由化学式 6-4 表示的化合物时, 物理性能如下:

表 13

含量(wt%)	T _{NI} (°C)	Δn	Δε(20°C)
7	89.5	0.0899	6.1
30	120.8	0.1347	7.6

从表 13 中可以看出, 通过化学式 6-4 表示的化合物的含量, 可以调节液晶的物理性能。

对比例 4

主液晶的组成按以下改变:

反, 反-4-乙基-4'-戊基双环己烷: 21%

反, 反-4-丙基-4'-戊基双环己烷: 4%

1-甲氧基-(对-反-4-丙基环己基)苯: 7%

反, 反-4-丙基-4'-丙基双环己烷: 5%

[反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]三氟甲氧基苯: 7%

[反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-1,2,6-三氟苯: 7%

[反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-2-氟-1-三氟甲氧基苯: 4%

[反-4-(反-4-乙基环己基)-2-氟苯基]-1,2,6-三氟苯: 4%

[反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-1,2-二氟苯: 11%

4-氟苯基羧酸[反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]酯: 4%

4-氟苯基羧酸[4-(反-4-乙基环己基)-2-氟苯基]酯: 9%

[反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]三氟甲氧基苯: 4%

[反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]-1,2,6-三氟苯: 4%

4-氟苯基羧酸[反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]酯: 9%

目前可得用于制备液晶的主液晶混合物, 在晶格间距 4.6μm 下响应时间为 16.2ms。然而, 由于在实际面板中响应时间为 25ms, 所以其不能处理动画。

实施例 9

主液晶的组成按下述改变。然后, 加入 17% 化学式 6-1 表示的化合物, 并测定其物理性能。结果示于表 14。含量以 wt% 为单位进行表示。

反, 反-4-乙基-4'-戊基双环己烷: 17.43%

反, 反-4-丙基-4'-戊基双环己烷: 3.32%

1-甲氧基-(对-反-4-丙基环己基)苯: 5.81%

反, 反-4-丙基-4'-丙基双环己烷: 4.15 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]三氟甲氧基苯: 5.81 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-1,2,6-三氟苯: 5.81 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-2-氟-1-三氟甲氧基苯: 3.32 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)-2-氟苯基]-1,2,6-三氟苯: 3.32 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-1,2-二氟苯: 9.13 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-4-氟苯基羧酸酯: 3.32 %
 [4-(反-4-乙基环己基)-2-氟苯基]-4-氟苯基羧酸酯: 7.47 %
 [反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]三氟甲氧基苯: 3.32 %
 [反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]-1,2,6-三氟苯: 3.32 %
 [反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]-4-氟苯基羧酸酯: 7.47 %

表 14

$T_{NI}(^{\circ}\text{C})$	Δn	$\Delta \epsilon$	响应时间(ms)	V10(伏特)	V90(伏特)
96	0.115	6.68	9	1.5	2.6

本发明组合物具有足以施加到晶格间距 3.5-3.7 μm 的物理性能。和主液晶相比较, 响应时间下降到 56%, 相变温度增加到 120%。同时, 由于电压保持比为 99.4%, 其可应用于高速、高温液晶。

当由化学式 6-1 表示的化合物的含量分别变为 7% 和 30% 时, 物理性能如下:

7%: $T_{NI} = 87.9^{\circ}\text{C}$, $\Delta n = 0.0909$, $\Delta \epsilon = 6.1(20^{\circ}\text{C})$

30%: $T_{NI} = 113.8^{\circ}\text{C}$, $\Delta n = 0.1431$, $\Delta \epsilon = 7.5(20^{\circ}\text{C})$

实施例 10

主液晶的含量按下述改变。然后, 加入 2.2% 化学式 6-1 表示的化合物、2.3% 化学式 6-2 表示的化合物、2.2% 化学式 6-3 表示的化合物、2.3% 化学分子式 6-4 表示的化合物, 以制备液晶。测得的物理性能结果示于表 15。

反, 反-4-乙基-4'-戊基双环己烷: 19.11 %
 反, 反-4-丙基-4'-戊基双环己烷: 3.64 %
 1-甲氧基-(对-反-4-丙基环己基)苯: 6.37 %
 反, 反-4-丙基-4'-丙基双环己烷: 4.55 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]三氟甲氧基苯: 6.37 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-1,2,6-三氟苯: 6.37 %

- [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-2-氟-1-三氟甲氧基苯: 3.64 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)-2-氟苯基]-1,2,6-三氟苯: 3.64 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-1,2-二氟苯: 10.01 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-4-氟苯基羧酸酯: 3.64 %
 [4-(反-4-乙基环己基)-2-氟苯基]-4-氟苯基羧酸酯: 8.19 %
 [反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]三氟甲氧基苯: 3.64 %
 [反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]-1,2,6-三氟苯: 3.64 %
 [反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]-4-氟苯基羧酸酯: 8.19 %

表 15

$T_{NI}(^{\circ}C)$	Δn	$\Delta \epsilon$	响应时间(ms)	V10(伏特)	V90(伏特)
90	0.0912	6.6	11.8	1.5	2.6

由于本发明的组合物具有优于常规液晶的物理性能, 因此其可在晶格间距 $4\mu m$ 下用作高速液晶组合物。由于常规 NCS 混合物的 T_{NI} 为 $71^{\circ}C$ 、 Δn 为 0.15、响应时间为 14.6ms, 相变温度低, 折射率高, 因此难以投入实际应用。另外, 具有 T_{NI} 为 $95^{\circ}C$ 、 Δn 为 0.089、响应时间为 21.3ms 的常规液晶混合物也不能用于动画处理的高速、高温液晶。

然而, 本发明中每一种组合物都满足了处理动画的高速和高温要求, 因而是生产性的良好希望。

实施例 11

为了制备新的液晶组合物, 按下述组分和含量制备用于 TN 模式的常规原始液晶。含量以 wt% 为单位计。

- 1-甲氧基-(对-反-4-丙基环己基)苯: 7 %
 反, 反-4-丙基-4' -丙基双环己烷: 5.5 %
 反, 反-4-乙基-4' -戊基双环己烷: 22 %
 反, 反-4-丙基-4' -戊基双环己烷: 4 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]三氟甲氧基苯: 7.5 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-1,2,6-三氟苯: 7 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-2-氟-1-三氟甲氧基苯: 3.5 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)-2-氟苯基]-1,2,6-三氟苯: 3.5 %
 [反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-1,2-二氟苯: 11.5 %
 [反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]三氟甲氧基苯: 3 %

[反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]-1,2,6-三氟苯: 3 %

[反-4-(反-4-乙基环己基)环己基]-4-氟苯基羧酸酯: 3.5 %

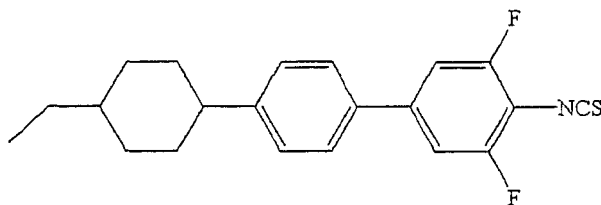
[4-(反-4-乙基环己基)-2-氟苯基]-4-氟苯基羧酸酯: 9.5 %

[反-4-(反-4-丙基环己基)环己基]-4-氟苯基羧酸酯: 9.5 %

此常规液晶的各向同性化温度(T_{NI})为 80 °C、折射率各向异性(Δn)为 0.076、介电各向异性($\Delta\epsilon$)为 5.6、阈值电压(V_{th})为 1.4V, 在测试晶格中的响应时间为约 15ms。

然后, 往原始液晶中加入 17wt % 的化学分子式 7-1 表示的化合物, 以制备一种液晶组合物。

化学分子式 7-1



得到的新的液晶具有下述物理性能:

各向同性化温度(T_{NI}) = 90.4 °C, 折射率各向异性(Δn) = 0.112, 介电各向异性($\Delta\epsilon$) = 7.30, 阈值电压(V_{th}) = 1.4V, 响应时间 = 9.5ms, VHR = 99.3 %。

含有本发明化合物的液晶的各向同性化温度比常规液晶高约 25 %。这种在高温可靠性的改善, 对于要求此性能的 LCD-TVs、汽车导航系统等来说, 提供了极大的优点。同时, 由于介电各向异性增大了约 30 %, 所以液晶的低电压操作性能也得到了改善。与常规液晶相比, 折射率各向异性增加了约 15 %, 而阈值电压(V_{th})几乎相同。最重要的是, 响应时间为约 9-10ms, 这比常规液晶快了约 50 %。

实施例 12

实施过程与实施例 11 相同, 分别掺入 10wt % 的化学式 7 和化学式 8 表示的化合物。

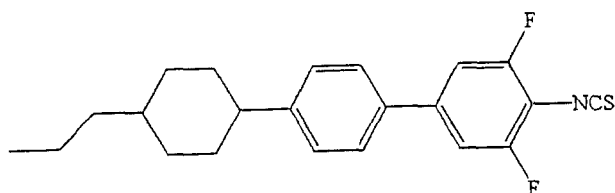
本发明液晶的各向同性化温度比常规液晶高约 11 %。这种在高温可靠性上的改善, 对于要求此性能的 LCD-TVs、汽车导航系统等来说, 提供了极大的优点。同时, 由于介电各向异性增大了约 14 %, 所以液晶的低电压操作性能也得到了改善。与常规液晶相比, 折射率各向异性增加了约 20 %, 而

阈值电压(V_{th})几乎相同。最重要的是,在测试响应时间为约 12ms,这比常规液晶快了大约 20%。如果测试是在具有适合于新开展的液晶组合物的 $\Delta n d$ 值的测试晶格中进行,响应时间将快约 1-2ms。

实施例 13

实施过程与实施例 11 相同,加入 17.5wt % 的化学式 7-2 表示的化合物,以制备一种液晶组合物。

化学分子式 7-2



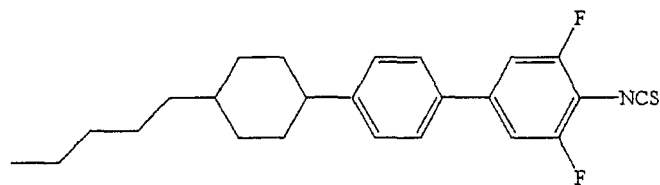
得到的新颖的液晶具有下述物理性能:

各向同性化温度(T_{NI}) = 101.1 °C, 折射率各向异性(Δn) = 0.113, 介电各向异性($\Delta\epsilon$) = 7.46, 阈值电压(V_{th}) = 1.4V, 响应时间 = 9.7ms, VHR = 98.7%。

实施例 14

实施过程与实施例 11 相同,加入 17.6wt % 的化学式 7-3 表示的化合物,来制备一种液晶组合物。

化学式 7-3

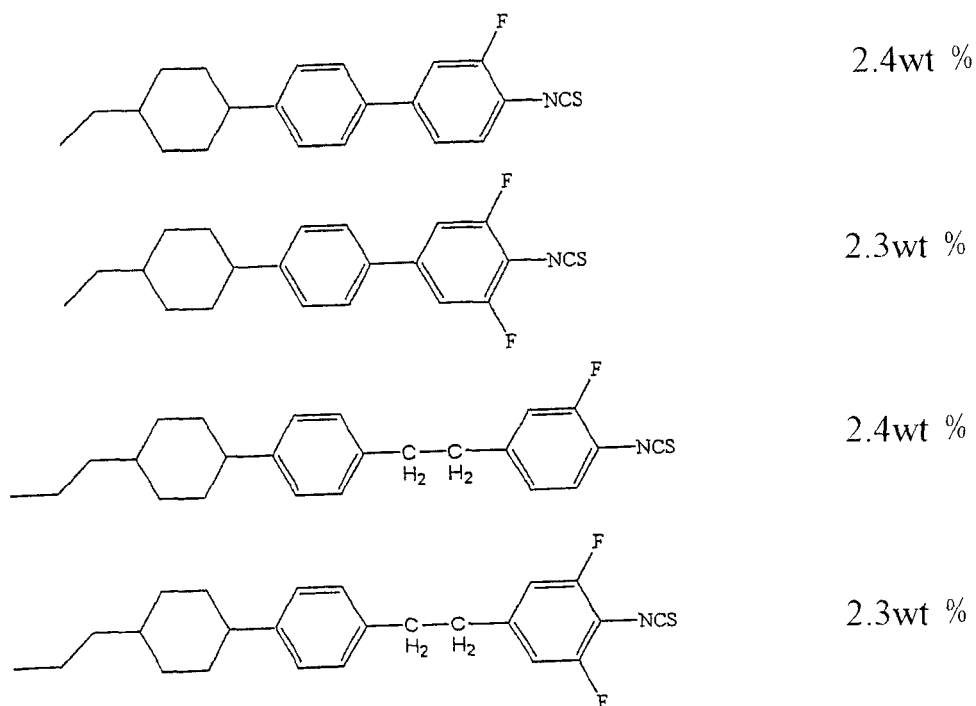


得到的新的液晶具有下述物理性能:

各向同性化温度(T_{NI}) = 101.1 °C, 折射率各向异性(Δn) = 0.111, 介电各向异性($\Delta\epsilon$) = 6.91, 阈值电压(V_{th}) = 1.5V, 响应时间 = 10.1ms, VHR = 95.4%。

实施例 15

实施过程与实施例 11 相同,加入下述组分,以制备一种液晶组合物。



得到的新的液晶具有下述物理性能:

各向同性化温度(T_{NI}) = 88.8 °C, 折射率各向异性(Δn) = 0.0901, 介电各向异性($\Delta\epsilon$) = 6.4, 阈值电压(V_{th}) = 1.5V, 响应时间 = 12.2ms, VHR = 99.3 %。

如上所述, 根据本发明制备的用于处理动画的液晶组合物, 和常规液晶混合物相比较, 具有更高的双折射系数(Δn)和介电常数各向异性($\Delta\epsilon$)、更低的阈值电压(V_{th})和更低的粘度。因此, 它能提供高速的响应。并且, 由于可以低电压工作, 它可用于许多需要使用液晶的设备, 如 LCD。

虽然通过优选的具体实施例对本发明做了详细的描述, 但是应当理解, 在不脱离所附权利要求阐明的、本发明的精神和范围, 本领域技术人员可作出各种修改和替代。

专利名称(译)	具有高速响应性能的液晶组合物以及用其制造的液晶显示器		
公开(公告)号	CN1302326C	公开(公告)日	2007-02-28
申请号	CN200310124892.8	申请日	2003-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	潘柄燮 尹容国 徐奉成 金奉熙		
发明人	潘柄燮 尹容国 徐奉成 金奉熙		
IPC分类号	G02F1/1337 C09K19/14 G02F1/13 C09K19/30 C09K19/42		
CPC分类号	C09K19/3001 C09K19/3003 C09K19/3028 Y10T428/10		
优先权	1020020074738 2002-11-28 KR 1020020074739 2002-11-28 KR 1020020074740 2002-11-28 KR 1020020074741 2002-11-28 KR		
其他公开文献	CN1515649A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种具有高速响应性能的液晶组合物以及用此制造的液晶显示器，尤其涉及一种这样的液晶组合物，其中的液晶具有高相变温度、大双折射率、大弹性模数和宽的工作向列温度范围，从而可以获得高速的响应，可用于包括LCDs在内的许多液晶设备以及用此制造的液晶显示器。

