

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/13

C09K 19/42

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01137108.0

[43]公开日 2002年4月3日

[11]公开号 CN 1342912A

[22]申请日 2001.8.31 [21]申请号 01137108.0

[30]优先权

[32]2000.8.31 [33]JP [31]262851/2000

[71]申请人 大日本油墨化学工业株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 须藤豪 栗山毅 川上正太郎

大西博之 高津晴义

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

代理人 陈 昕

权利要求书4页 说明书14页 附图页数0页

[54]发明名称 液晶显示元件

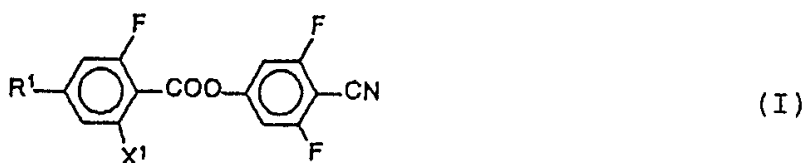
[57]摘要

本发明提供了同时减少在使用温度范围下的阈值电压的温度依赖性和频率依赖性的STN-LCD。一种超扭曲向列液晶显示元件,其特征在于,在由具有液晶取向层和透明电极的一对基板和在该基板上挟带的液晶材料和在至少一个上述基板上设置的偏光板构成的液晶显示元件中,上述液晶材料含有(a)通式(I)表示的化合物和(b)通式(II)表示的化合物以及通式(III)表示的化合物中的至少一种。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

# 权 利 要 求 书

1.一种超扭曲向列液晶显示元件,其特征在于:在由具有液晶取向控制层和透明电极的一对基板和在该基板上挟带的液晶材料和在至少一个上述基板上设置的偏光板构成的液晶显示元件中,(1)上述液晶材料含有(a)通式(I)表示的化合物和(b)通式(II)表示的化合物以及通式(III)表示的化合物中的至少一种



(式中,  $R^1$  表示碳原子数为 1-16 的烷基, 碳原子数为 2-16 的链烯基, 碳原子数为 3-16 的链烯氧基,  $X^1$  表示氢原子或氟原子),



(式中,  $R^2$  表示可以被氟原子取代的碳原子数为 1-16 的烷基或烷氧基, 碳原子数是 2-16 的链烯基或烷氧基烷基, 碳原子数是 3-16 的链烯氧基),



(式中,  $R^3$  和上述  $R^2$  的定义相同);

(2) 上述液晶显示元件满足以条件式 (i) 和条件式 (ii) 表示的条件

$$\left| \frac{V_{th}(-20^\circ\text{C}) - V_{th}(50^\circ\text{C})}{70^\circ\text{C}} \right| \leq 3\text{mV}/^\circ\text{C} \quad (\text{i})$$

( $V_{th}(-20^\circ\text{C})$  和  $V_{th}(50^\circ\text{C})$  分别表示在  $-20^\circ\text{C}$  和  $50^\circ\text{C}$  的温度下施加频率为 100Hz 的矩形波电压而测定的上述液晶显示元件的阈值电压) 和

$$\left| \frac{V_{th}(5000\text{Hz}) - V_{th}(100\text{Hz})}{V_{th}(100\text{Hz})} \right| \leq 0.3 \quad (\text{ii})$$

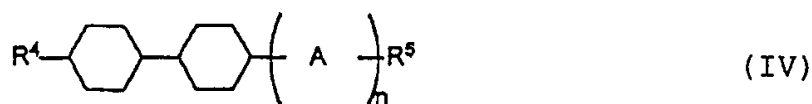
( $V_{th}(5000\text{Hz})$ 和  $V_{th}(100\text{Hz})$  分别表示在  $-20^{\circ}\text{C}$  的温度下分别施加频率为  $5000\text{Hz}$  和  $100\text{Hz}$  的矩形波电压而测定的上述液晶显示元件的阈值电压)。

2. 权利要求 1 的超扭曲向列液晶显示元件, 上述液晶材料含有 5-40 质量% 上述 (a) 的化合物和 5-40 质量% 上述 (b) 的化合物。

3. 权利要求 2 的超扭曲向列液晶显示元件, 上述 (b) 的化合物是在上述通式 (II) 和上述通式 (III) 中,  $R^2$  和  $R^3$  分别独立地是碳原子数为 2-16 的链烯基的化合物。

4. 权利要求 1 的超扭曲向列液晶显示元件, 上述液晶材料含有上述通式 (II) 表示的化合物和上述通式 (III) 表示的化合物。

5. 权利要求 1 的超扭曲向列液晶显示元件, 上述液晶材料含有通式 (IV)

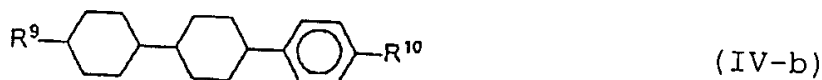


表示的化合物 (式中式中  $R^4$ 、 $R^5$  和  $R^2$  的定义相同, A 表示 1, 4-亚苯基或反式-1, 4-亚环己基, n 表示 0 或 1)。

6. 权利要求 5 的超扭曲向列液晶显示元件, 上述液晶材料含有 5-40 质量% 通式 (IV-a)

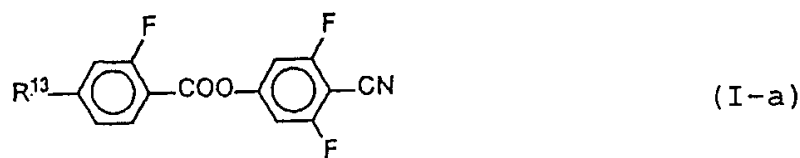


表示的化合物 (式中  $R^7$  和  $R^8$  分别独立地表示碳原子数为 1-8 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基) 和 5-40 质量% 通式 (IV-b)

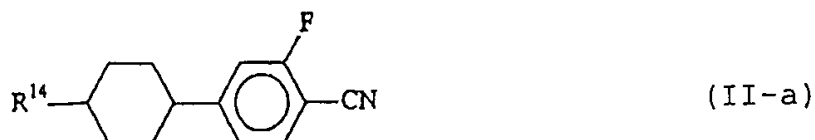


表示的化合物 (式中,  $R^9$  和  $R^{10}$  分别独立地表示碳原子数为 1-8 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基)。

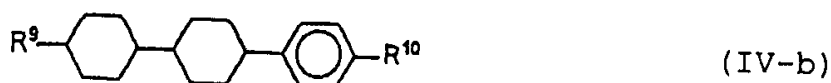
7. 权利要求 5 的超扭曲向列液晶显示元件, 上述液晶材料含有 5-40 质量% 通式 (I-a)



表示的化合物（式中  $R^{13}$  表示碳原子数为 1-16 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基）和 5-40 质量% 通式 (II-a)

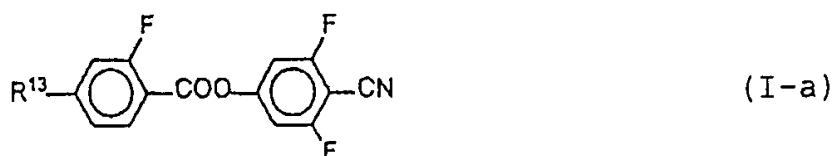


表示的化合物（式中  $R^{14}$  表示碳原子数为 1-8 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基）以及 5-40 质量% 通式 (IV-b)

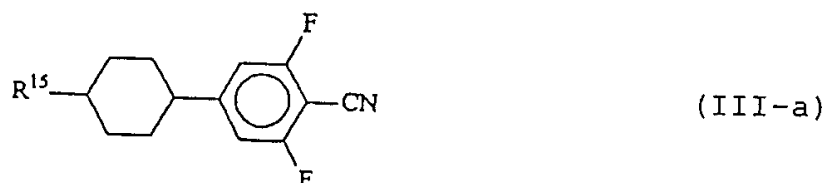


表示的化合物（式中， $R^9$ 、 $R^{10}$  分别独立地表示碳原子数为 1-8 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基）。

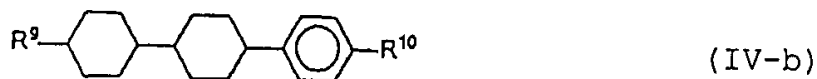
8. 权利要求 5 的超扭曲向列液晶显示元件，上述液晶材料含有 5-40 质量% 通式 (I-a)



表示的化合物（式中  $R^{13}$  表示碳原子数为 1-16 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基）和 5-40 质量% 通式 (III-a)

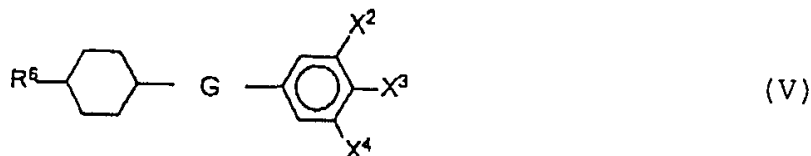


表示的化合物（式中  $R^{15}$  表示碳原子数为 1-8 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基）以及 5-40 质量% 通式 (IV-b)



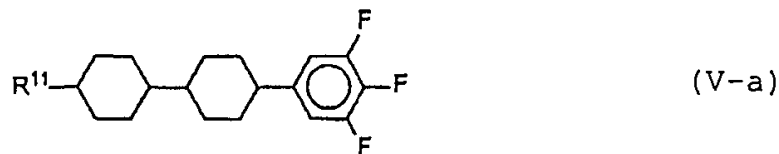
表示的化合物（式中， $R^9$ 、 $R^{10}$  分别独立地表示碳原子数为 1-8 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基）。

9. 权利要求 1 的超扭曲向列液晶显示元件，上述液晶材料含有通式 (V)



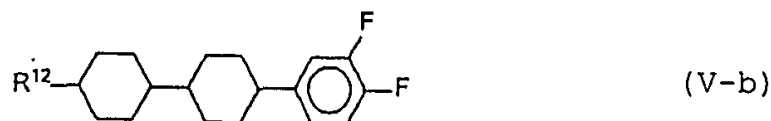
表示的化合物（式中， $R^6$  表示碳原子数为 1-16 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基，G 表示 1,4-亚苯基或反式-1,4-亚环己基， $X^3$  表示氟基，氟原子，三氟甲氧基，二氟甲氧基， $X^2$ 、 $X^4$  分别独立地表示氢原子或氟原子）。

10. 权利要求 9 的超扭曲向列液晶显示元件，上述液晶材料含有 5-40 质量 % 通式 (V-a)



表示的化合物（ $R^{11}$  表示碳原子数为 1-16 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基）。

11. 权利要求 9 的超扭曲向列液晶显示元件，上述液晶材料含有 5-40 质量 % 通式 (V-b)



表示的化合物（ $R^{12}$  表示碳原子数为 1-16 的烷基或碳原子数为 2-8 的链烯基）。

12. 权利要求 1 的超扭曲向列液晶显示元件，上述液晶材料含有通式 (IV) 表示的化合物和上述通式 (V) 表示的化合物。

## 液晶显示元件

### 技术领域

本发明涉及降低阈值电压的温度依赖性和频率依赖性的超扭曲向列液晶显示元件。

### 背景技术

超扭曲向列液晶显示元件（以下称为 STN-LCD）作为用途广阔的显示装置而使用，随着用途的扩展需求各种各样的特性。对于个人数字助理的显示器来说，需求能够显示许多信息量，在宽的使用温度下显示出良好显示特性的 STN-LCD。对此，通过在驱动电路中附加电的温度补偿电路，进行减少使用温度的影响的方法。但是，由于附加多余的电路，招致由加工复杂化等产生的收率的减少。为此，在使用温度范围，要求液晶显示元件的阈值电压不易受到由使用温度产生的影响。而且，在为了显示许多信息量的时分复用驱动中，在根据占空比和显示内容而变化的驱动电压的频率范围下，要求 STN-LCD 的阈值电压不变动。即，在使用温度范围中，需求阈值电压的温度依赖性少，阈值电压频率依赖性少的 STN-LCD。如果能达到这些特性，即使在户外等的恶劣温度环境下，也可以得到不依赖放置温度的良好的显示。对此，例如，虽然特开平 4-296387 号、特开平 4-300681 号、特开平 7-209624 号、特开平 9-157654 号、WO89/08102、WO91/08184 等建议了改善方法，但还不能说完全改善了由于这些改善方法导致的 STN-LCD 的阈值电压的温度依赖性和频率依赖性，现在需求改善它们的液晶化合物、液晶组合物或 STN-LCD 的方案。

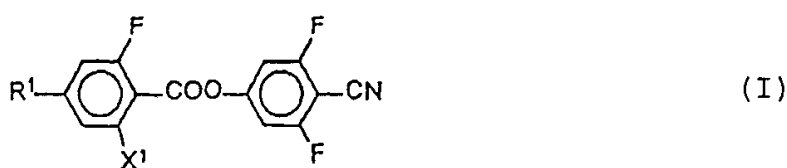
### 发明内容

本发明想要解决的课题在于提供同时减少使用温度范围中的阈值电压的温度依赖性和频率依赖性的 STN-LCD。

为了解决上述课题，本发明提供如下所述的 STN-LCD。

即本发明是超扭曲向列液晶显示元件，其特征在于在由具有液晶取向层和透明电极的一对基板和在该基板上挟带的液晶材料和在至少一个上述基板上设置的偏光板构成的液晶显示元件中，(1) 上述液晶材料含有 (a) 通式 (I)

表示的化合物和 (b) 通式 (II) 表示的化合物以及通式 (III) 表示的化合物中的至少一种



(式中,  $R^1$  表示碳原子数为 1-16 的烷基, 碳原子数为 2-16 的链烯基, 碳原子数为 3-16 的链烯氧基,  $X^1$  表示氢原子或氟原子)



(式中,  $R^2$  表示可以被氟原子取代的碳原子数为 1-16 的烷基或烷氧基, 碳原子数是 2-16 的链烯基或烷氧基烷基, 碳原子数是 3-16 的链烯氧基)



(式中,  $R^3$  和上述  $R^2$  的定义相同);

(2) 上述液晶显示元件满足以条件式 (i) 和条件式 (ii) 表示的条件

$$\left| \frac{V_{th}(-20\text{ }^\circ\text{C}) - V_{th}(50\text{ }^\circ\text{C})}{70\text{ }^\circ\text{C}} \right| \leq 3\text{ mV } / \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{i})$$

( $V_{th}(-20\text{ }^\circ\text{C})$  和  $V_{th}(50\text{ }^\circ\text{C})$  分别表示在  $-20\text{ }^\circ\text{C}$  和  $50\text{ }^\circ\text{C}$  的温度下施加频率为 100Hz 的矩形波电压而测定的上述液晶显示元件的阈值电压) 和

$$\left| \frac{V_{th}(5000\text{ Hz}) - V_{th}(100\text{ Hz})}{V_{th}(100\text{ Hz})} \right| \leq 0.3 \quad (\text{ii})$$

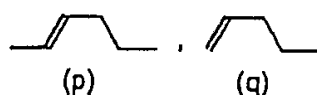
( $V_{th}(5000\text{ Hz})$  和  $V_{th}(100\text{ Hz})$  分别表示在  $-20\text{ }^\circ\text{C}$  的温度下分别施加频率为 5000Hz 和 100Hz 的矩形波电压而测定的上述液晶显示元件的阈值电压)。

阈值电压的温度依赖性用上述条件式 (i) 的左边来定义。该值如果超过

3mV, 则在低温下显示变浅, 相反在高温下显示过于深, 不能得到良好的显示品质。另外, 用上述条件式(ii)的左边定义阈值电压的频率依赖性。在作为STN-LCD的驱动方式的时分复用驱动中, 由于通过占空比和显示内容改变施加的电压的频率, 如果阈值电压的频率依赖性超过0.3, 则由于显示内容产生的阈值电压的改变在目视显示中产生不均匀。本发明的STN-LCD的阈值电压的温度依赖性在3mV以下, 而且由于阈值电压的频率依赖性在0.3以下, 在本发明的STN-LCD在使用温度范围下, 能够显示出均匀的良好显示品质。

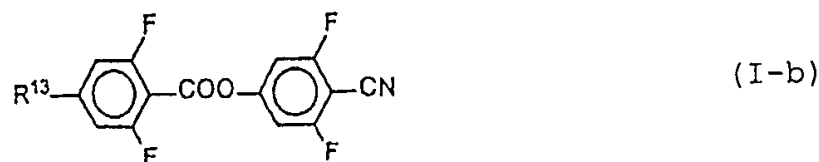
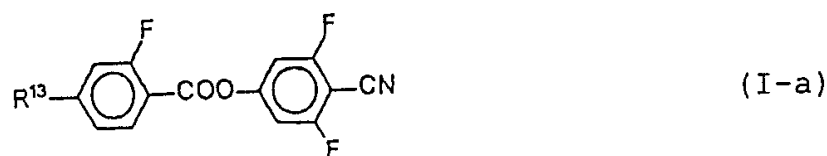
### 具体实施方式

液晶材料含有的通式(I)表示的化合物(以下称为化合物(I))的式中,  $R^1$  优选是碳原子数1-8的烷基, 是碳原子数2-8的链烯基, 为了提高对比度, 更优选式(p)或(q)



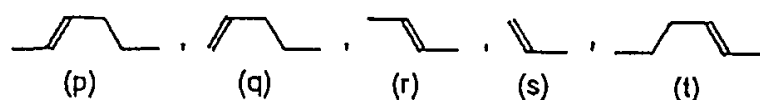
(结构式在右端与环连接)表示的链烯基, 特别优选式(q)表示的链烯基。式中 $X^1$ 更优选氢原子。

化合物(I)的优选的化合物是用通式(I-a)或通式(I-b)表示的化合物(以下分别称为化合物(I-a)和化合物(I-b))



(式中 $R^{13}$ 表示碳原子数1-16的烷基或碳原子数2-8的链烯基)。化合物(I)在液晶材料中的含有率优选5-40质量%。优选液晶材料分别含有1-4种化合物(I-a)和化合物(I-b), 特别优选含有1-2种, 液晶材料中它们的含有率优选是5-40质量%, 更优选5-30质量%, 特别优选5-20质量%。

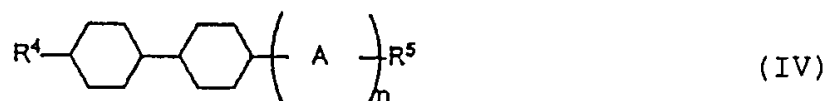
而且, 选自由通式 (II) 和通式 (III) 表示的化合物 (以下分别称为化合物 (II) 和化合物 (III)) 中的化合物在液晶材料中的含有率优选 5-40 质量%, 更优选 10-30 质量%。液晶材料优选含有化合物(II)或含有化合物(III), 但为了减少阈值电压的温度依赖性和频率依赖性, 更优选含化合物(III)。而且, 为了减少阈值电压的温度依赖性和频率依赖性, 更优选同时含有化合物 (II) 和化合物 (III)。式中  $R^2$  和  $R^3$  优选碳原子数 1-16 的烷基, 碳原子数 2-16 的链烯基, 更优选碳原子数 1-8 的烷基, 碳原子数 2-8 的链烯基, 更优选式 (p) - (t) 表示的链烯基



(结构式在右端和环相连)。而且为了谋求同时改善对比度, 特别优选 (r) 或 (s) 表示的链烯基。

为了更加减少阈值电压的温度依赖性, 用于本发明的 STN-LCD 的液晶材料的向列相-各向同性液体相转移温度 (以下称为  $T_{ni}$ ) 高才好, 但由于  $T_{ni}$  过高则应答速度变劣, 优选该温度在  $75^{\circ}\text{C}$  以上,  $150^{\circ}\text{C}$  以下, 更优选  $80^{\circ}\text{C}$  以上,  $120^{\circ}\text{C}$  以下。另外, 为了改善阈值电压的温度依赖性, 液晶材料的固体相或碟状液晶分子相-各向同性液体转移温度 (以下称为  $T-n$ ) 低才好, 优选在  $-60^{\circ}\text{C}$  以上,  $-30^{\circ}\text{C}$  以下, 更优选  $-60^{\circ}\text{C}$  以上,  $-40^{\circ}\text{C}$  以下。液晶材料的折射率各向异性 ( $\Delta n$ ) 优选 0.07-0.24, 优选 0.08-0.20, 更优选 0.12-0.18。

本发明使用的液晶材料更优选含有通式 (IV) 表示的化合物 (以下称为化合物 (IV))



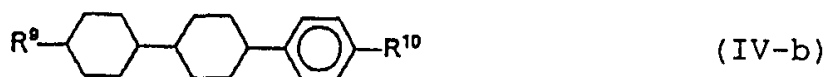
(式中  $R^4$ 、 $R^5$  和  $R^2$  的定义相同, A 表示 1, 4-亚苯基或反式-1, 4-亚环己基, n 表示 0 或 1)。这样, 能够改善阈值电压的频率依赖性。液晶材料优选含有 1-5 种化合物 (IV), 在液晶材料中的含有率优选 5-40 质量%, 特别优选 10-40 质量%。

优选的化合物 (IV) 的例子是通式 (IV-a) 表示的化合物 (以下称为化合物 (IV-a))



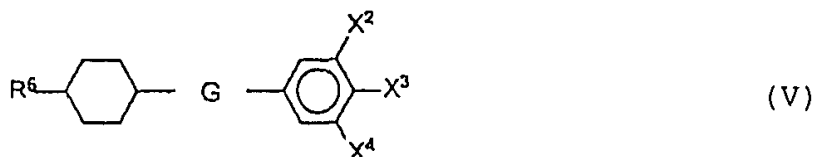
(式中  $R^7$ 、 $R^8$  分别独立地表示碳原子数 1-8 的烷基或碳原子数 2-8 的链烯基)。化合物 (IV-a) 在液晶材料中的含有率优选 5-40 质量%，特别优选 10-40 质量%。

另外优选的化合物 (IV) 的例子是通式 (IV-b) 表示的化合物 (以下称为化合物 (IV-b))



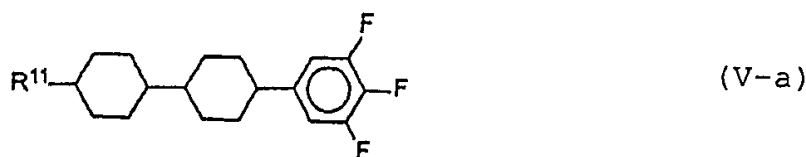
(式中  $R^9$ 、 $R^{10}$  分别独立地表示碳原子数 1-8 的烷基或碳原子数 2-8 的链烯基)。化合物 (IV-b) 在液晶材料中的含有率优选 5-40 质量%，特别优选 10-40 质量%。使用化合物 (IV-a) 或化合物 (IV-b) 对于改善频率依赖性效果更好。另外，化合物 (IV-b) 在扩大液晶温度范围中也具有效果。另外，更优选同时使用化合物 (IV-a) 和化合物 (IV-b)。

本发明使用的液晶材料优选含有通式 (V) 表示的化合物 (以下称为化合物 (V))



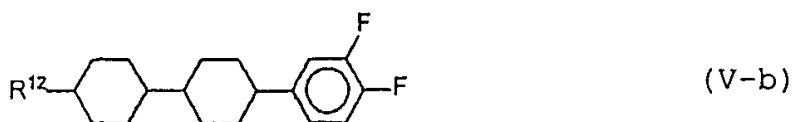
(式中  $R^6$  表示碳原子数 1-16 的烷基或碳原子数 2-8 的链烯基, G 表示 1, 4-亚苯基或反式-1, 4-亚环己基,  $X^3$  表示氟基, 氟原子, 三氟甲氧基, 二氟甲氧基,  $X^2$ 、 $X^4$  分别独立地表示氢原子或氟原子)。这样, 能够进一步改善阈值电压的温度依赖性。化合物 (V) 在液晶材料中的含有率优选 5-40 质量%, 特别优选 10-30 质量%。

优选的化合物(V)的例子是通式(V-a)表示的化合物(以下称为化合物(V-a))



(式中 $R^{11}$ 表示碳原子数1-16的烷基或碳原子数2-8的链烯基)。化合物(V-a)在液晶材料中的含有率优选5-40质量%，特别优选10-30质量%。

另外优选的化合物(V)的例子是通式(V-b)表示的化合物(以下称为化合物(V-b))



(式中 $R^{12}$ 表示碳原子数1-16的烷基或碳原子数2-8的链烯基)。化合物(V-b)在液晶材料中的含有率优选5-40质量%，特别优选10-40质量%。

另外，更优选同时含有化合物(IV)和化合物(V)。

本发明使用的特别优选的液晶材料含有5-40质量%的化合物(I-a)和5-40质量%的化合物(II-a)以及5-40质量%化合物(IV-b)。

本发明使用的特别优选的液晶材料含有5-40质量%的化合物(I-a)，5-40质量%的化合物(III-a)以及5-40质量%化合物(IV-b)，这样的液晶材料使STN-LCD的阈值电压的温度依赖性更低，同时减少了阈值电压的驱动频率依赖性。

STN-LCD的扭转角优选 $180^{\circ}$ - $300^{\circ}$ ，更优选 $220^{\circ}$ - $270^{\circ}$ 的范围，特别优选 $230^{\circ}$ - $260^{\circ}$ 的范围。

本发明的STN-LCD和以往的STN-LCD相比，阈值电压的温度依赖性得到改善。为此，本发明的STN-LCD在使用温度范围在 $-20^{\circ}\text{C}$ 到 $50^{\circ}\text{C}$ 下具有良好的显示品质。

本发明的STN-LCD和现有技术的STN-LCD相比，由于阈值电压的温

度依赖性被大幅度改善，施加电压的频率对液晶显示的影响变小，能够提供不均匀少的 STN-LCD。一般地，时分复用驱动的占空比大，则施加电压的频率幅度大。为此，本发明的 STN-LCD 适合于在由手持电话等中所要求的 1/32 - 1/480 脉冲的时分复用驱动产生的高密度显示。另外，本发明的 STN-LCD 更适合于 1/64 - 1/240 脉冲驱动。

本发明中使用的液晶材料除上述化合物 (I) - (V) 之外，也可以使用通常的向列液晶、碟状液晶、胆甾醇型液晶、手性试剂等。

STN-LCD 可以是透过型、半透过型、反射型等的任何一种，发明效果不受显示形式的限制。

本发明的 STN-LCD 同时减少使用温度范围中的阈值电压的温度依赖性和频率依赖性，具有适合于手持电话等所要求的 1/32 - 1/480 脉冲，更适合于 1/64 - 1/240 脉冲的分时驱动的优异显示特性。

#### 实施例

下面列举实施例叙述本发明，但本发明不受这些实施例的限定。另外，下面实施例和比较实施例的组合物中的“%”是指“质量%”。

实施例中测定的特性如下。

T<sub>ni</sub>: 向列相一级方向性液体相转移温度 (°C)

T-n: 固体相或碟状相 - 向列相转移温度 (°C)

η: 20°C 下的粘度 (mPa·s)

Δn: 25°C 下的折射率各向异性

V<sub>th</sub>: 构成 STN 液晶显示元件 (STN-LCD) 的盒厚度 d (μm) 时在 25°C 下的阈值电压 (V)。施加的驱动波形是 100Hz 的矩形波。盒厚度 d (μm) 由 Δn·d = 0.90 的关系式决定。(V<sub>th</sub> 是透光率为 90% 时的驱动电压)

V<sub>sat</sub>: 构成 STN 液晶显示元件 (STN-LCD) 的盒厚度 d (μm) 时在 25°C 下的饱和电压 (V)。施加的驱动波形是 100Hz 的矩形波。盒厚度 d (μm) 由 Δn·d = 0.90 的关系式决定。(V<sub>sat</sub> 是透光率为 10% 时的驱动电压)

γ: 25°C 下的陡峭性 γ = V<sub>sat</sub>/V<sub>th</sub>

τ: 注入 STN-LCD 后在 25°C 下的应答速度 (msec)

$$\frac{dV}{dT} (-20^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}) : \left| \frac{V_{th}(-20^{\circ}\text{C}) - V_{th}(50^{\circ}\text{C})}{70^{\circ}\text{C}} \right| \quad (\text{mV}/^{\circ}\text{C})$$

得到的值

$$\frac{dV}{dT}(-20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}) : \left| \frac{V_{th}(-20^{\circ}\text{C}) - V_{th}(25^{\circ}\text{C})}{45^{\circ}\text{C}} \right| \quad (\text{mV}/^{\circ}\text{C})$$

得到的值

$$\frac{dV}{dT}(25^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}) : \left| \frac{V_{th}(25^{\circ}\text{C}) - V_{th}(50^{\circ}\text{C})}{25^{\circ}\text{C}} \right| \quad (\text{mV}/^{\circ}\text{C})$$

得到的值

( $V_{th}(-20^{\circ}\text{C})$ 、 $V_{th}(25^{\circ}\text{C})$  和  $V_{th}(50^{\circ}\text{C})$  表示在  $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $25^{\circ}\text{C}$  和  $50^{\circ}\text{C}$  的温度下施加频率为  $100\text{Hz}$  的矩形波的电压而测定的 STN-LCD 的阈值电压)

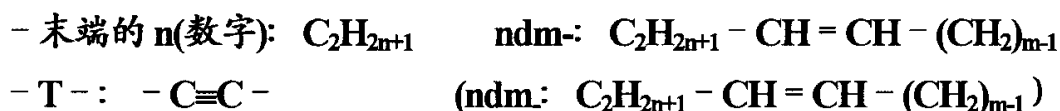
$$\Delta V/V_{th}(100\text{Hz}) : \left| \frac{V_{th}(5000\text{Hz}) - V_{th}(100\text{Hz})}{V_{th}(100\text{Hz})} \right|$$

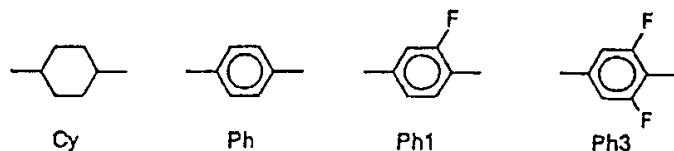
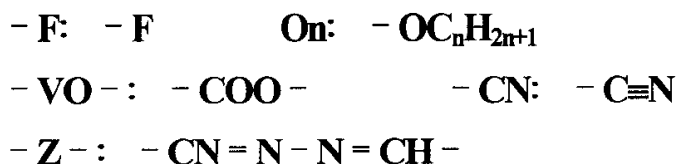
得到的值

( $V_{th}(5000\text{Hz})$  和  $V_{th}(100\text{Hz})$  表示在  $-20^{\circ}\text{C}$  的温度下, 分别施加频率为  $5000\text{Hz}$  和  $100\text{Hz}$  的矩形波的电压而测定的 STN-LCD 的阈值电压)

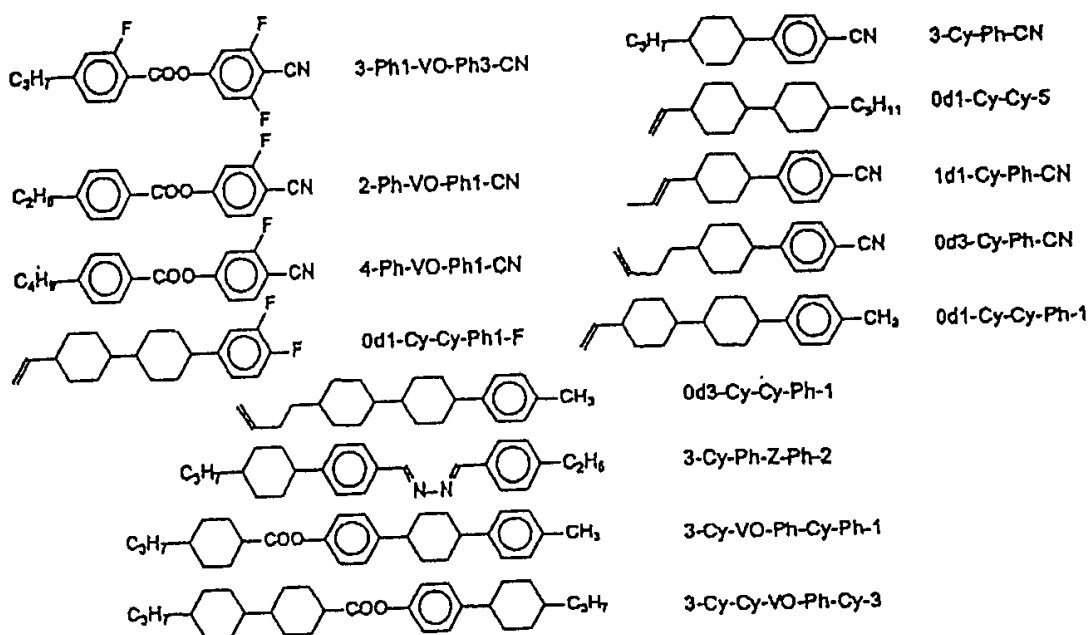
如下方法进行 STN-LCD 的制造。在列向液晶组合物中添加手性物质“S-811” (Merck 公司制) 而调制混合液晶, 摩擦在对置的平面透明电极上的“Sunever-150” (日产化学社制) 的有机膜, 注入形成取向膜的扭曲角为  $240^{\circ}$  的 STN-LCD 中。另外, 添加手性物质以便由添加手性物质产生的混合液晶固有的螺距  $P$  和显示用的盒厚度  $d$  达到  $d/p = 0.50$

在化合物的记载中使用下述的缩略符号。





例如使用如下表示的简写符号



(比较例 1、比较例 2、比较例 3、实施例 1 和实施例 2)

调制液晶组合物 No.1 (实施例 1)、液晶组合物 No.2 (实施例 2)、液晶组合物 M1(比较例 1)、液晶组合物 M2(比较例 2) 和液晶组合物 M3(比较例 3)。另外, 制造使用这些液晶组合物的 STN-LCD。在表 1 中显示出这些液晶组合物的组成比和使用这些液晶组合物的 STN-LCD 的特性测定值。

表 1 实施例 1、实施例 2、比较例 1、比较例 2 和比较例 3

表 1

		比较例 1	比较例 2	比较例 3	实施例 1	实施例 2
		M1	M2	M3	No.1	No.2
组	M1	0%	95%	95%	90%	70%
	3-Ph1-VO-Ph3-CN	0	5	0	5	5
	0-d1-Cy-Ph3-CN	0	0	5	5	5
	4-Ph-VO-Ph1-CN	15	0	0	0	0
	2-Ph-VO-Ph1-CN	3	0	0	0	0
	3-Cy-Ph-CN	12	0	0	0	0
	0d1-Cy-Cy-Ph1-F	0	0	0	0	20
	1d1-Cy-Ph-CN	10	0	0	0	0
	0d3-Cy-Ph-CN	10	0	0	0	0
	0d1-Cy-Cy-5	9	0	0	0	0
	0d1-Cy-Cy-Ph-1	13	0	0	0	0
	0d3-Cy-Cy-Ph-1	14	0	0	0	0
	3-Cy-Ph-Z-Ph-2	6	0	0	0	0
	2-Cy-VO-Ph-Cy-Ph-1	5	0	0	0	0
	3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	3	0	0	0	0
Tni (°C)		94.1	88.2	87.8	82.6	83.4
T-n (°C)		-48	-51	-49	-51	-48
Vth (V)		1.70	1.49	1.56	1.38	1.23
$\Delta n$		0.139	0.138	0.137	0.137	0.127
$\gamma$		1.060	1.066	1.057	1.062	1.058
$\tau$ (msec)		180	186	203	195	217
dV/dT(-20~25°C)(mV/°C)		4.1	3.4	3.2	2.0	1.7
dV/dT(25~25°C)(mV/°C)		2.9	3.1	3.2	3.3	2.9
dV/dT(-20~25°C)(mV/°C)		3.5	3.3	3.2	2.5	2.1
$\Delta V/V_{th}(100Hz)(-20^\circ C)$		0.53	0.36	0.34	0.22	0.23

通过在 95% 液晶组合物 M1 (比较例 1) 中添加 5% 化合物 (I) 的 3-Ph1-VO-Ph3-CN 制备液相组合物 M2 (比较例 2), 在 95% 液晶组合物 M1 (比较例 1) 中添加 5% 化合物 (II) 的 0d1-Cy-Ph3-CN 制备液相组合物 M3 (比较例 3), 在 95% 液晶组合物 M1 (比较例 1) 中各添加 5% 化合物 (I) 的 3-Ph1-VO-Ph3-CN 和化合物 (II) 的 0d1-Cy-Ph3-CN 制备液相组合物 No.1 (实施例 1), 制备在液晶组合物 No.1 中进一步添加化合物 (V) 的 Qd1-Cy-Cy-Ph1-F 的液晶组合物 No. 2 (实施例 2)。其结果表明实施例 1 和实施例 2 的 STN-LCD 的阈值电压的温度依赖性得到改善。另外, 实施例 1 和实施例 2 的阈值电压的频率

率依赖性和比较例 1、比较例 2 和比较例 3 相比也得到大幅度改善。

(比较例 1、比较例 2、比较例 4、实施例 3 和实施例 4)

调制液晶组合物 No.3 (实施例 3)、液晶组合物 No.4 (实施例 4) 和液晶组合物 M4 (比较例 4)，制造使用这些液晶组合物的 STN-LCD。在表 2 显示出这些液晶组合物的组成比和使用这些液晶组合物的 STN-LCD 的特性测定值。为了比较，比较例 1 和比较例 2 也示于表 2 中。

表 2 实施例 3、实施例 4、比较例 1、比较例 2 和比较例 4

表 2

		比较例 1	比较例 2	比较例 4	实施例 3	实施例 4
		M1	M2	M4	No.3	No.4
组 成	M1	0%	95%	95%	90%	70%
	3-Ph1-VO-Ph3-CN	0	5	0	5	5
	1d1-Cy-Ph1-CN	0	0	5	5	5
	4-Ph-VO-Ph1-CN	15	0	0	0	0
	2-Ph-VO-Ph1-CN	3	0	0	0	0
	3-Cy-Ph-CN	12	0	0	0	0
	0d1-Cy-Cy-Ph1-F	0	0	0	0	20
	1d1-Cy-Ph-CN	10	0	0	0	0
	0d3-Cy-Ph-CN	10	0	0	0	0
	0d1-Cy-Cy-5	9	0	0	0	0
	0d1-Cy-Cy-Ph-1	13	0	0	0	0
	0d3-Cy-Cy-Ph-1	14	0	0	0	0
	3-Cy-Ph-Z-Ph-2	6	0	0	0	0
	2-Cy-VO-Ph-Cy-Ph-1	5	0	0	0	0
	3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	3	0	0	0	0
Tni (°C)	94.1	88.2	91.2	85.5	86.9	
T-n (°C)	-48	-51	-47	-53	-53	
Vth (V)	1.70	1.49	1.64	1.42	1.35	
$\Delta n$	0.139	0.138	0.138	0.138	0.128	
$\gamma$	1.060	1.066	1.056	1.060	1.057	
$\tau$ (msec)	180	186	184	198	222	
dV/dT(-20~25°C)(mV/°C)	4.1	3.4	3.8	2.5	2.1	
dV/dT(25~25°C)(mV/°C)	2.9	3.1	3.0	3.1	2.8	
dV/dT(-20~25°C)(mV/°C)	3.5	3.3	3.5	2.7	2.3	
$\Delta V/V_{th}(100Hz)(-20°C)$	0.53	0.36	0.42	0.24	0.23	

通过在 95% 液晶组合物 M1 (比较例 1) 中添加 5% 化合物 (II) 的 1dl-Cy-Ph1-CN, 制备液相组合物 M4 (比较例 4), 通过在 90% 液晶组合物 M1 中各添加 5% 化合物 (I) 的 3-Ph1-V0-Ph3-CN 和 5% 化合物 (II) 的 1dl-Cy-Ph1-CN, 制备液相组合物 No.3 (实施例 3), 进一步地在液晶组合物 No.3 中添加了化合物 (V) 的 0dl-Cy-Ph1-F 制备液相组合物 No.4 (实施例 4)。从其结果可以看出, 实施例 3 和实施例 4 的 STN-LCD 的阈值电压的温度依赖性大大改善。可以看出和比较例 1、比较例 2 和比较例 4 的 STN-LCD 相比, 实施例 3 和实施例 4 的 STN-LCD 的阈值电压的频率依赖性也大幅地改善。

(实施例 5、实施例 6、比较例 5)

调制液晶组合物 No.5 (实施例 5)、液晶组合物 No.6 (实施例 6) 和液晶组合物 M5 (比较例 5), 制造使用这些液晶组合物的 STN-LCD。在表 3 中显示这些液晶组合物的组成比和使用这些液晶组合物的 STN-LCD 的特性测定值。

表 3 实施例 5、实施例 6 和比较例 5

表 3

		比较例 5	实施例 5	实施例 6
		M5	No.5	No.6
组	3-Ph1-VO-Ph3-CN	0%	10%	5%
	5-Ph3-VO-Ph3-CN	0	0	5
	0d1-Cy-Ph3-CN	0	8	0
	4-Ph-VO-Ph1-CN	18	0	0
	1d1-Cy-Ph1-CN	0	0	8
	3-Cy-Ph-CN	12	12	0
	0d1-Cy-Cy-Ph1-F	0	0	20
	1d1-Cy-Ph-CN	10	10	10
	0d3-Cy-Ph-CN	10	10	10
	0d1-Cy-Cy-5	9	9	9
	0d1-Cy-Cy-Ph-1	13	13	10
	0d3-Cy-Cy-Ph-1	14	14	10
	3-Cy-Ph-Z-Ph-2	6	6	6
	2-Cy-VO-Ph-Cy-Ph-1	5	5	7
	3-Cy-Cy-VO-Ph-Cy-3	3	3	0
Tni (°C)		94.0	87.9	89.5
T-n (°C)		-48	-52	-49
Vth (V)		1.70	1.46	1.61
$\Delta n$		0.139	0.134	0.133
$\gamma$		1.060	1.052	1.055
$\tau$ (msec)		180	171	163
dV/dT(-20~25°C)(mV/°C)		4.1	1.3	1.1
dV/dT(25~25°C)(mV/°C)		2.9	2.7	2.4
dV/dT(-20~25°C)(mV/°C)		3.7	1.8	1.7
$\Delta V/V_{th}(100\text{Hz})(-20^\circ\text{C})$		0.53	0.17	0.15

通过把液晶组合物 M5 (比较例 5) 中的 4-Ph-VO-Ph1-CN 以化合物 (I) 的 3-Ph1-VO-Ph3-CN 和化合物 (II) 中的 0d1-Cy-Ph3-CN 代替, 制备液相组合物 No.5 (实施例 5), 通过把液晶组合物 M5 (比较例 5) 中的 4-Ph-VO-Ph1-CN 和 3-Cy-Ph-CN 以化合物 (I) 的 3-Ph1-VO-Ph3-CN 和 5-Ph3-VO-Ph3-CN, 化合物 (II) 的 d1-Cy-Ph1-CN 和化合物 (V) 的 0d1-Cy-Cy-Ph1-F 代替, 制备液相组合物 No.6 (实施例 6)。从其结果可以看出, 实施例 5 和实施例 6 的 STN-LCD 的阈值电压的温度依赖性得到惊人的改善。另外, 阈值电压的频率依赖性也较

液相组合物 M5 大大地改善。

本发明通过同时改善阈值电压的温度依赖性和频率依赖性，提供在使用温度范围下显示品质得到改善的 STN-LCD。

因而，本发明的 STN-LCD 具有在使用温度范围下的显示不均匀性少的良好的显示品质。

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	<a href="#">CN1342912A</a>	公开(公告)日	2002-04-03
申请号	CN01137108.0	申请日	2001-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	大日本油墨化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	大日本油墨化学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	大日本油墨化学工业株式会社		
[标]发明人	须藤豪 栗山毅 川上正太郎 大西博之 高津晴义		
发明人	须藤豪 栗山毅 川上正太郎 大西博之 高津晴义		
IPC分类号	G02F1/13 C09K19/02 C09K19/20 C09K19/30 C09K19/44 C09K19/46 C09K19/42		
CPC分类号	C09K19/2007 C09K19/46 C09K19/0208 C09K19/3003 C09K19/44 Y10T428/10		
代理人(译)	陈昕		
优先权	2000262851 2000-08-31 JP		
其他公开文献	CN1342912B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了同时减少在使用温度范围内的阈值电压的温度依赖性和频率依赖性的STN - LCD。一种超扭曲向列液晶显示元件,其特征在于,在由具有液晶取向层和透明电极的一对基板和在该基板上挟带的液晶材料和在至少一个上述基板上设置的偏光板构成的液晶显示元件中,上述液晶材料含有(a)通式(I)表示的化合物和(b)通式(II)表示的化合物以及通式(III)表示的化合物中的至少一种。

