



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111221185 A

(43)申请公布日 2020.06.02

(21)申请号 202010143301.5

C09K 19/46(2006.01)

(22)申请日 2020.03.04

(71)申请人 TCL华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 陈兴武

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 吕姝娟

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/137(2006.01)

G02F 1/139(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

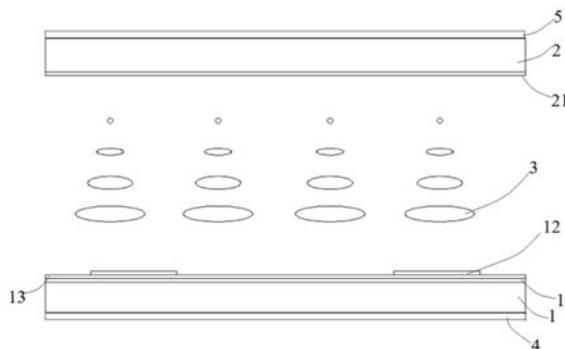
权利要求书4页 说明书13页 附图3页

(54)发明名称

一种液晶显示面板及其制备方法和液晶显示器

(57)摘要

本申请公开了一种液晶显示面板,包括:第一基板,具有第一电极层和第二电极层,所述的第一电极层和第二电极层之间设有绝缘层,所述的第二电极层上设有第一配向层;第二基板,具有第三电极层,所述的第三电极层上设有第二配向层;液晶层,夹设于所述的第一配向层和第二配向层之间,所述液晶层的材料为双频液晶组合物;第一偏光层,设置于所述第一基板远离液晶层的一面上;第二偏光层,设置于所述第二基板远离液晶层的一面上。在低温(0℃以下)下,该液晶显示面板采用高频驱动,使液晶显示面板发热增加,从而提高面板的工作温度,无需额外增加加热元件。应用该液晶显示面板的液晶显示器具有宽范围的工作温度,尤其适用于户外使用。



1. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

第一基板,具有第一电极层和第二电极层,所述的第一电极层和第二电极层之间设有绝缘层,所述的第二电极层上设有第一配向层;

第二基板,具有第三电极层,所述的第三电极层上设有第二配向层;

液晶层,夹设于所述的第一配向层和第二配向层之间,所述液晶层的材料为双频液晶组合物;

第一偏光层,设置于所述第一基板远离液晶层的一面上;

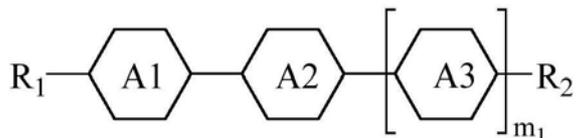
第二偏光层,设置于所述第二基板远离液晶层的一面上。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第二电极层包括至少两个电极单元,所述至少两个电极单元的各电极单元之间具有狭缝。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一配向层的配向方向与所述的电极单元之间呈倾斜设置。

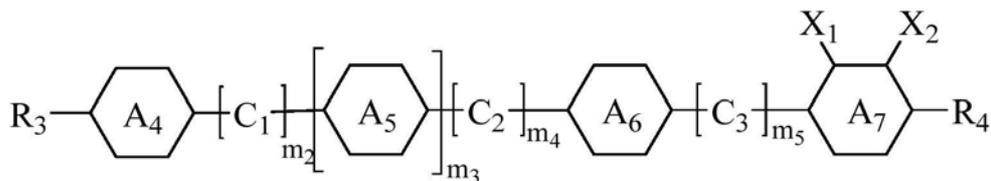
4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述的双频液晶组合物按照质量百分比计算,包括:60%~75%的正性液晶和25%~40%的负性液晶。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,所述的正性液晶包括第一化合物,所述第一化合物的通式如下:



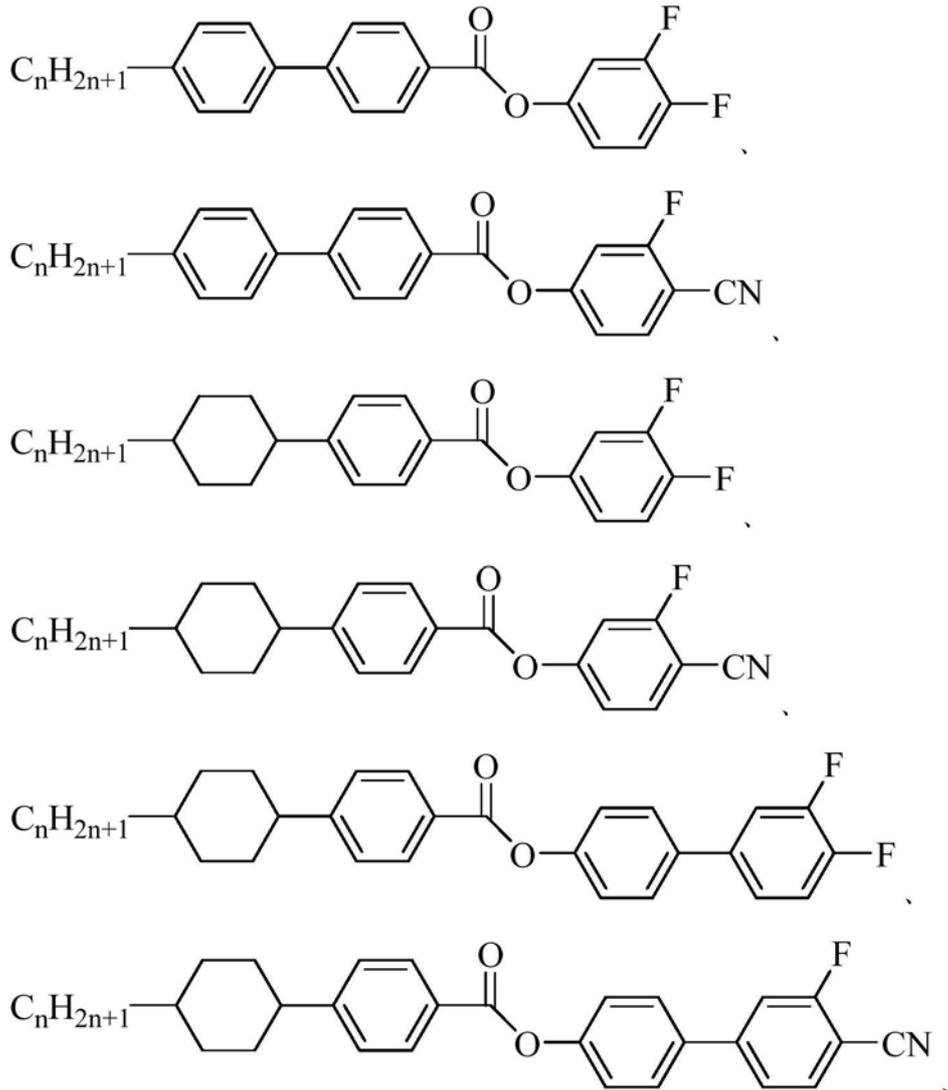
其中, m_1 的取值为0或1;所述 R_1 和 R_2 为通式是 C_nH_{2n+1} 的基团、通式是 OC_nH_{2n+1} 的基团、通式是 C_zH_{2z-1} 的基团、通式是 OC_zH_{2z-1} 的基团、H、F或CN,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数; A_1 、 A_2 和 A_3 为多元环状化合物或杂环类化合物。

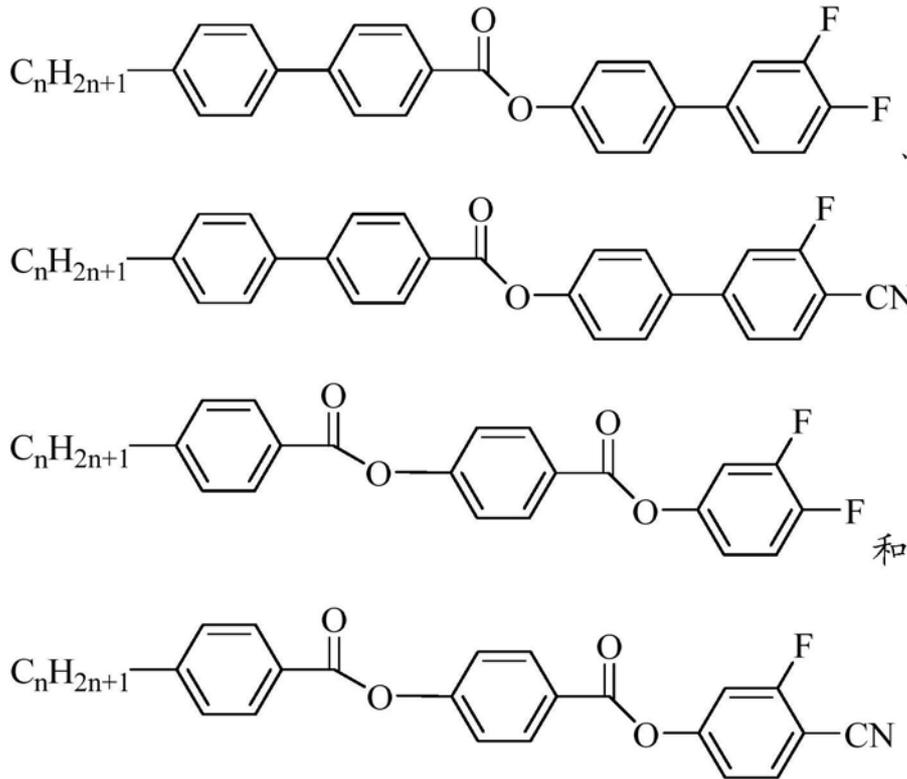
6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板,其特征在于,所述的正性液晶还包括第二化合物,所述第二化合物的通式如下:



其中, m_2 、 m_3 、 m_4 和 m_5 的取值均为0或1;所述 R_3 为通式是 C_nH_{2n+1} 的基团、通式是 OC_nH_{2n+1} 的基团、通式是 C_zH_{2z-1} 的基团、通式是 OC_zH_{2z-1} 的基团,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数;所述 R_4 为F、CN或SCN; A_4 、 A_5 、 A_6 和 A_7 为多元环状化合物或杂环类化合物; X_1 和 X_2 为H、F、CN或SCN; C_1 、 C_2 和 C_3 为通式是 C_xH_{2x} 的基团、COO基团、CH=CH基团、CH₂-O基团或CF₂-O基团,其中, x 为1~9之间的任一整数,并且若 C_1 、 C_2 和 C_3 中至少有两个存在,则至少有一个为COO基团,若 C_1 、 C_2 和 C_3 中仅有一个存在,则仅有的一个为COO基团。

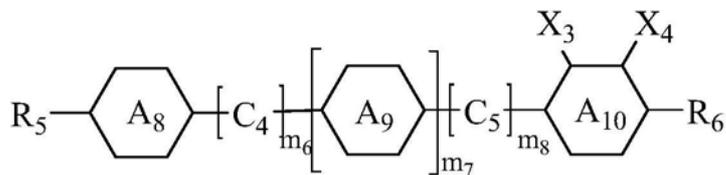
7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第二化合物选自:





中的一种或多种。

8. 根据权利要求4所述的液晶显示面板,其特征在于,所述的负性液晶包括第三化合物,所述第三化合物的通式如下:



其中, m_6 、 m_7 和 m_8 的取值均为0或1;所述 R_5 和 R_6 为通式是 C_nH_{2n+1} 的基团、通式是 OC_nH_{2n+1} 的基团、通式是 C_zH_{2z-1} 的基团、通式是 OC_zH_{2z-1} 的基团,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数; A_8 、 A_9 和 A_{10} 为多元环状化合物或杂环类化合物; X_3 和 X_4 为H、F,或者为与 R_5 相同的基团; C_4 和 C_5 为通式是 C_xH_{2x} 的基团、COO基团、CH=CH基团、CH₂-O基团或CF₂-O基团,其中, x 为1~9之间的任一整数。

9. 一种液晶显示面板的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

提供第一基板,在所述第一基板的一面上依次形成第一电极层、绝缘层和第二电极层,然后在第二电极层上形成第一配向层;

提供第二基板,在所述第二基板的一面上形成第三电极层,然后在第三电极层上形成第二配向层;

将双频液晶组合物填充于第一基板和第二基板之间,形成液晶层,液晶层夹设于所述的第一配向层和第二配向层之间;

对液晶层进行配向;

分别在第一基板和第二基板远离液晶层的一面上形成第一偏光层和第二偏光层,获得液晶显示面板。

10. 一种液晶显示器,其特征在于,包括如权利要求1至8任一项中所述的液晶显示面板。

一种液晶显示面板及其制备方法和液晶显示器

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体涉及一种液晶显示面板及其制备方法,以及应用该液晶显示面板的显示器。

背景技术

[0002] 目前,液晶显示技术在显示领域应用最为广泛,如:液晶电视、智能手机、电脑、公共显示装置、车载显示装置等,液晶显示技术已深入渗透至现代生活中。液晶显示器具有轻薄、省电、显示效果理想等优点。随着液晶显示技术的快速发展,液晶显示器也逐步从室内显示迈向户外显示。

[0003] 对于应用于户外的液晶显示器,需满足工作温度范围宽泛的要求,由于液晶材料具有适用温度范围狭窄的缺点,所以普通的液晶显示器无法满足在户外工作的需求,尤其是在低温(0℃以下)的条件下,液晶无法正常工作。为了保证液晶显示器能够在户外正常工作,现有技术是在液晶显示器上增加加热元件,在低温(0℃以下)环境下,通过加热元件的加热作用,使液晶显示器适宜的温度下正常工作,但该方式具有增加开机时间、提高成本、维修不便的缺点。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种液晶显示面板及其制备方法和液晶显示器,该液晶显示面板采用多电极搭配双频液晶设计,低温(0℃以下)时采用高频驱动,使液晶显示面板发热增加,从而提高面板的工作温度,无需额外增加加热元件。应用该液晶显示面板的液晶显示器具有宽范围的工作温度,尤其适用于户外使用。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供一种液晶显示面板,包括:

[0006] 第一基板,具有第一电极层和第二电极层,所述的第一电极层和第二电极层之间设有绝缘层,所述的第二电极层上设有第一配向层;

[0007] 第二基板,具有第三电极层,所述的第三电极层上设有第二配向层;

[0008] 液晶层,夹设于所述的第一配向层和第二配向层之间,所述液晶层的材料为双频液晶组合物;

[0009] 第一偏光层,设置于所述第一基板远离液晶层的一面上;

[0010] 第二偏光层,设置于所述第二基板远离液晶层的一面上。

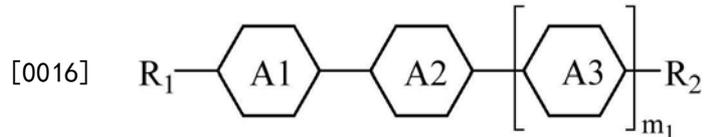
[0011] 该液晶显示面板采用三电极驱动搭配双频液晶的设计,在低温(0℃以下)的环境中,对第一电极和第二电极之间施加高频电场,液晶层表现为负性液晶,可采用边缘场开关型(Fringe Field Switching,FFS)技术控制显示,并且由于显示频率的提高,显示面板的散热量增加,从而提高了显示面板的工作温度,无需额外增加加热元件。在高于0℃的工作环境中,采用低频驱动,对第一电极和第二电极施加相同的电压,对第三电极施加与第一电极和第二电极不同的电压以形成压差,液晶层表现为正性液晶,可采用扭曲向列型(Twisted Nematic,TN)技术控制显示。

[0012] 在一些实施例中,所述第二电极层包括至少两个电极单元,所述至少两个电极单元的各电极单元之间具有狭缝。

[0013] 在一些实施例中,所述第一配向层的配向方向与所述的电极单元之间呈倾斜设置,施加电压后,使液晶分子的排列方向与电场线处于非垂直亦非平行的状态,从而促使液晶分子可随电场偏转。

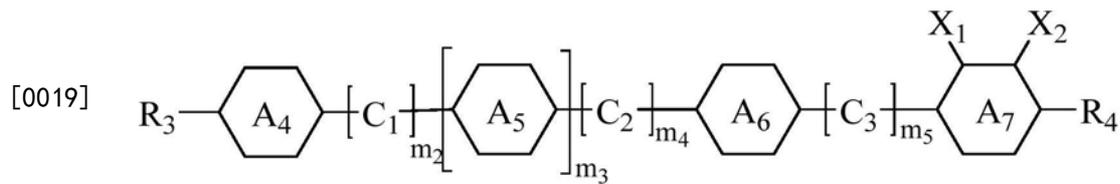
[0014] 在一些实施例中,所述的双频液晶组合物按照质量百分比计算,包括:60%~75%的正性液晶和25%~40%的负性液晶。

[0015] 在一些实施例中,所述的正性液晶包括第一化合物,所述第一化合物的通式如下:



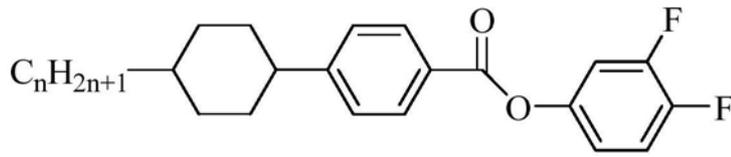
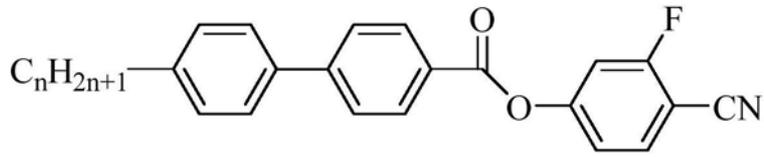
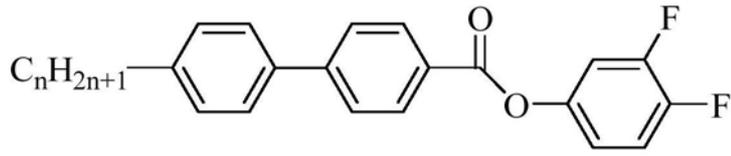
[0017] 其中, m_1 的取值为0或1;所述 R_1 和 R_2 为通式是 C_nH_{2n+1} 的基团、通式是 OC_nH_{2n+1} 的基团、通式是 C_zH_{2z-1} 的基团、通式是 OC_zH_{2z-1} 的基团、H、F或CN,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数; A_1 、 A_2 和 A_3 为多元环状化合物或杂环类化合物。

[0018] 在一些实施例中,所述的正性液晶还包括第二化合物,所述第二化合物的通式如下:

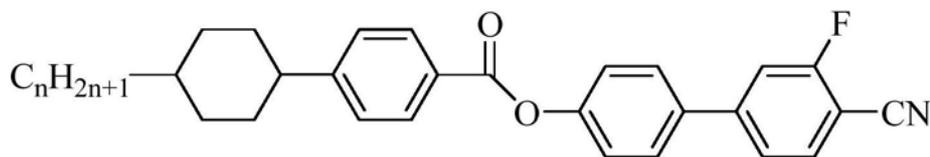
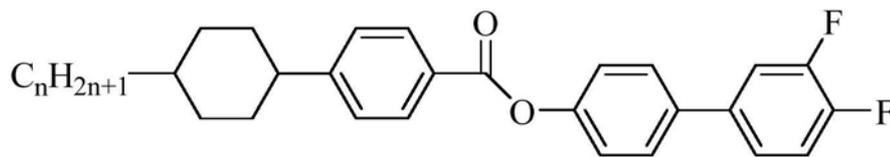
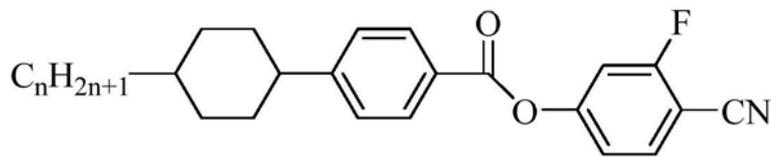


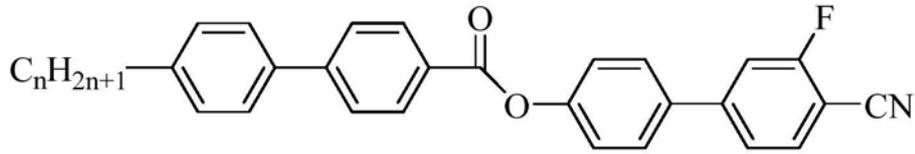
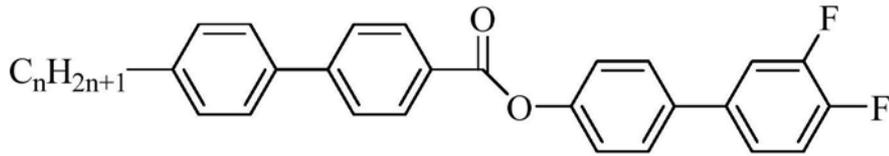
[0020] 其中, m_2 、 m_3 、 m_4 和 m_5 的取值均为0或1;所述 R_3 为通式是 C_nH_{2n+1} 的基团、通式是 OC_nH_{2n+1} 的基团、通式是 C_zH_{2z-1} 的基团、通式是 OC_zH_{2z-1} 的基团,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数;所述 R_4 为F、CN或SCN; A_4 、 A_5 、 A_6 和 A_7 为多元环状化合物或杂环类化合物; X_1 和 X_2 为H、F、CN或SCN; C_1 、 C_2 和 C_3 为通式是 C_xH_{2x} 的基团、COO基团、CH=CH基团、CH₂-O基团或CF₂-O基团,其中, x 为1~9之间的任一整数,并且若 C_1 、 C_2 和 C_3 中至少有两个存在,则至少有一个为COO基团,若 C_1 、 C_2 和 C_3 中仅有一个存在,则仅有的一个为COO基团。

[0021] 在一些实施例中,所述第二化合物选自:

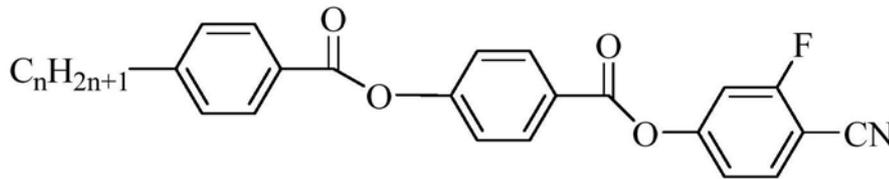
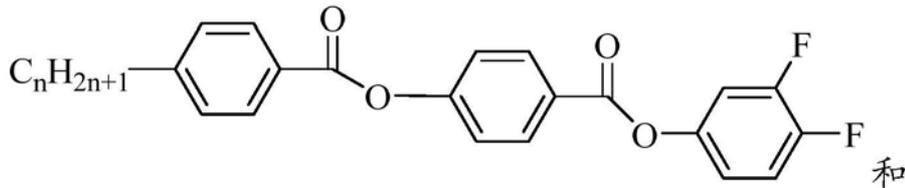


[0022]



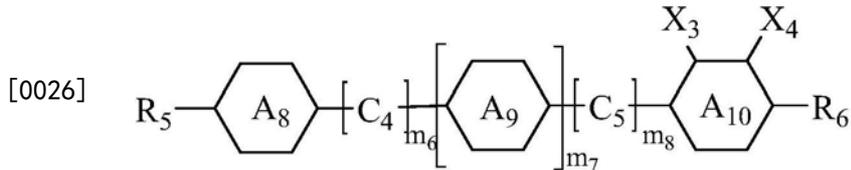


[0023]



[0024] 中的一种或多种。

[0025] 在一些实施例中,所述的负性液晶包括第三化合物,所述第三化合物的通式如下:



[0027] 其中, m_6 、 m_7 和 m_8 的取值均为0或1;所述 R_5 和 R_6 为通式是 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ 的基团、通式是 $\text{OC}_n\text{H}_{2n+1}$ 的基团、通式是 $\text{C}_z\text{H}_{2z-1}$ 的基团、通式是 $\text{OC}_z\text{H}_{2z-1}$ 的基团,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数; A_8 、 A_9 和 A_{10} 为多元环状化合物或杂环类化合物; X_3 和 X_4 为H、F,或者为与 R_5 相同的基团; C_4 和 C_5 为通式是 C_xH_{2x} 的基团、 COO 基团、 $\text{CH}=\text{CH}$ 基团、 CH_2-O 基团或 CF_2-O 基团,其中, x 为1~9之间的任一整数。

[0028] 第二方面,本申请实施例提供了一种液晶显示面板的制备方法,包括如下步骤:

[0029] 提供第一基板,在所述第一基板的一面上依次形成第一电极层、绝缘层和第二电极层,然后在第二电极层上形成第一配向层;

[0030] 提供第二基板,在所述第二基板的一面上形成第三电极层,然后在第三电极层上形成第二配向层;

[0031] 将双频液晶组合物填充于第一基板和第二基板之间,形成液晶层,液晶层夹设于所述的第一配向层和第二配向层之间;

[0032] 对液晶层进行配向;

[0033] 分别在第一基板和第二基板远离液晶层的一面上形成第一偏光层和第二偏光层,获得液晶显示面板。

[0034] 第三方面,本申请实施例提供了一种液晶显示器,包括上述任意一种液晶显示面

板,该液晶显示器具有宽泛的工作温度范围,在低温(0℃以下)仍能正常工作,适用于户外使用。

[0035] 本申请采用三电极驱动搭配双频液晶的技术方案,来扩宽液晶显示面板的工作温度范围。该液晶显示面板具有三电极设计,在温度高于0℃的环境中,通过三个电极实现低频驱动,液晶层表现为正性液晶,可采用TN技术控制显示;在低温(0℃以下)的环境中,通过两电极实现高频驱动,液晶层表现为负性液晶,可采用FFS技术控制显示,由于提高了显示频率,所以增加了显示面板的散热量,从而提高了显示面板的工作温度,且无需额外增加加热元件,极大地降低了制造成本。应用该该液晶显示面板的液晶显示器能够在低温(0℃以下)环境中正常工作,满足户外显示的需求,具有节约制造成本、维修方便的优点。

附图说明

[0036] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0037] 图1为本申请实施例中未施加电场时液晶显示面板的截面示意图。

[0038] 图2为本申请实施例中未施加电场时液晶显示面板的俯视图。

[0039] 图3为本申请实施例中低频驱动时液晶显示面板的截面示意图。

[0040] 图4为本申请实施例中高频驱动时液晶显示面板的俯视图。

[0041] 图5为本申请实施例中液晶显示面板的制备方法流程示意图。

[0042] 其中,附图标记具体如下:

[0043] 1:第一基板,2:第二基板,3:液晶层,4:第一偏光层,5:第二偏光层,6:下侧液晶,7:上侧液晶,11:第一电极层,12:第二电极层,13:绝缘层,21:第三电极层,121:电极单元。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0045] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0046] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术

人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0047] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0048] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本申请的不同结构。为了简化本申请的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本申请。此外,本申请可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本申请提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0049] 具体的,请参阅图1至图4,第一方面,本申请实施例提供了一种液晶显示面板,包括:

[0050] 第一基板1,具有第一电极层11和第二电极层12,所述的第一电极层11和第二电极层12之间设有绝缘层13,所述的第二电极层12上设有第一配向层;

[0051] 第二基板2,具有第三电极层21,所述的第三电极层21上设有第二配向层;

[0052] 液晶层3,夹设于所述的第一配向层和第二配向层之间,所述液晶层3的材料为双频液晶组合物;

[0053] 第一偏光层4,设置于所述第一基板1远离液晶层3的一面上;

[0054] 第二偏光层5,设置于所述第二基板2远离液晶层3的一面上。

[0055] 其中,所述的第一基板1和第二基板2为相对设置,所述第一基板1为薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)阵列基板;所述第二基板2为彩色滤光片(Color Filter,CF)基板。靠近第一配向层的液晶为下侧液晶6,靠近第二配向层的液晶为上侧液晶7。第一配向层和第二配向层之间的角度差为 90° ,即:未施加电压时,上侧液晶7的长轴与下侧液晶6的长轴相垂直,下侧液晶6的排列方向相较于上侧液晶7的排列方向偏转了 90° 。

[0056] 第一偏光层4即为第一偏光片,第一偏光片4贴合于第一基板1远离液晶层3的一面上,同理,第二偏光层5即为第二偏光片,第二偏光片贴合于第二基板2远离液晶层3的一面上。第一偏光片的透过轴与第二偏光片的透过轴相垂直,以对应常白(Normal White,NW)显示模式;或者互相平行,对应常黑(Normal Black,NB)显示模式。

[0057] 在一些实施例中,所述第二电极层12由氧化铟锡(Indium Tin Oxides,ITO)制成,包括至少两个电极单元121,所述至少两个电极单元121的各电极单元121之间具有狭缝,且各电极单元121之间相互平行。例如,参阅图2,所述第二电极层包括八个条状电极单元121,八个条状电极单元121之间为平行设置,各个电极单元121之间具有狭缝。

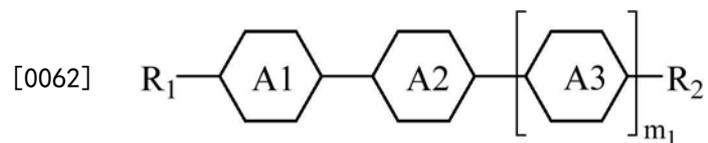
[0058] 在一些实施例中,所述第一配向层的配向方向与所述的电极单元121之间呈倾斜设置,施加电压后,使液晶分子的排列方向与电场线处于非垂直亦非平行的状态,从而促使液晶分子可随电场偏转。例如,参阅图2,下侧液晶6的排列方向较上侧液晶7的排列方向偏转了 90° ,所述第一配向层的配向方向与所述的电极单元121之间呈倾斜设置,即:未施加电压

时,下层液晶6的长轴与所述电极单元121之间具有90~100°的夹角。

[0059] 液晶层3为双频液晶组合物,为正性液晶和负性液晶的混合物,在不同频率的电压驱动下,双频液晶组合物既可以表现为正性液晶,也可以表现为负性液晶。该双频液晶组合物的介电常数会随着施加电场的频率变化而发生改变,双频液晶组合物的介电常数会从正值逐步减小到负值,是由分子的极化在电场快速变化时的延迟响应所引起,这个现象主要发生于处于变频电场的正性液晶分子中。一般认为,双频液晶组合物中具有较大极性、较长共轭结构的正性液晶有利于该现象的发生。基于此,本申请实施例通过选用具有特定结构的正性液晶,并调配正性液晶和负性液晶的质量比,使得双频液晶组合物的介电常数随着施加电场的频率变化而发生明显改变,能够应用于本申请实施例的液晶显示面板中。

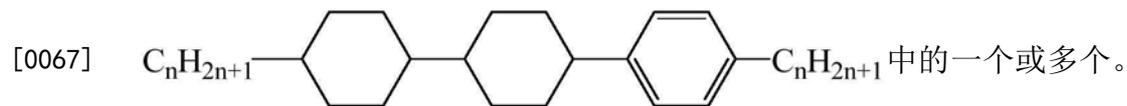
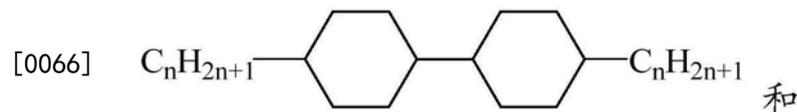
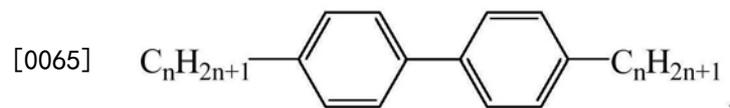
[0060] 在一些实施例中,所述的双频液晶组合物按照质量百分比计算,包括:60%~75%的正性液晶和25%~40%的负性液晶。

[0061] 在一些实施例中,所述的正性液晶包括第一化合物,所述第一化合物的通式如下:

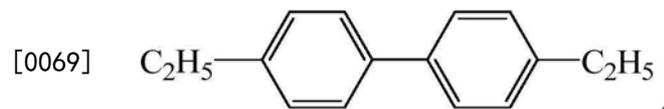


[0063] 其中, m_1 的取值为0或1。所述 R_1 和 R_2 为通式是 C_nH_{2n+1} 的基团、通式是 OC_nH_{2n+1} 的基团、通式是 C_zH_{2z-1} 的基团、通式是 OC_zH_{2z-1} 的基团、H、F或CN,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数。 A_1 、 A_2 和 A_3 为多元环状化合物或杂环类化合物,如:苯环、环己烷、五元环等。

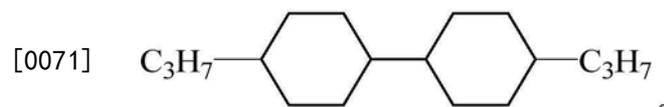
[0064] 在一些实施例中,第一化合物选自:



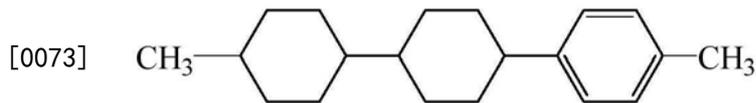
[0068] 例如:所述第一化合物为:



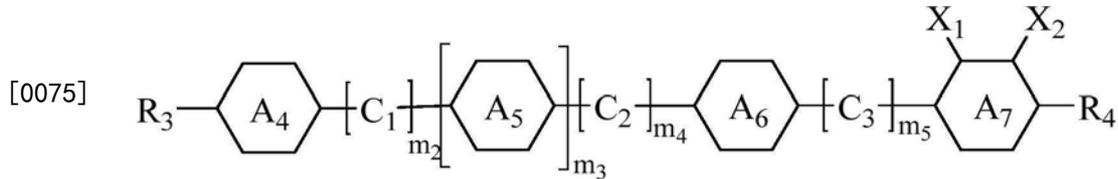
[0070] 例如:所述第一化合物为:



[0072] 例如:所述第一化合物为:



[0074] 在一些实施例中,所述的正性液晶还包括第二化合物,所述第二化合物的通式如下:

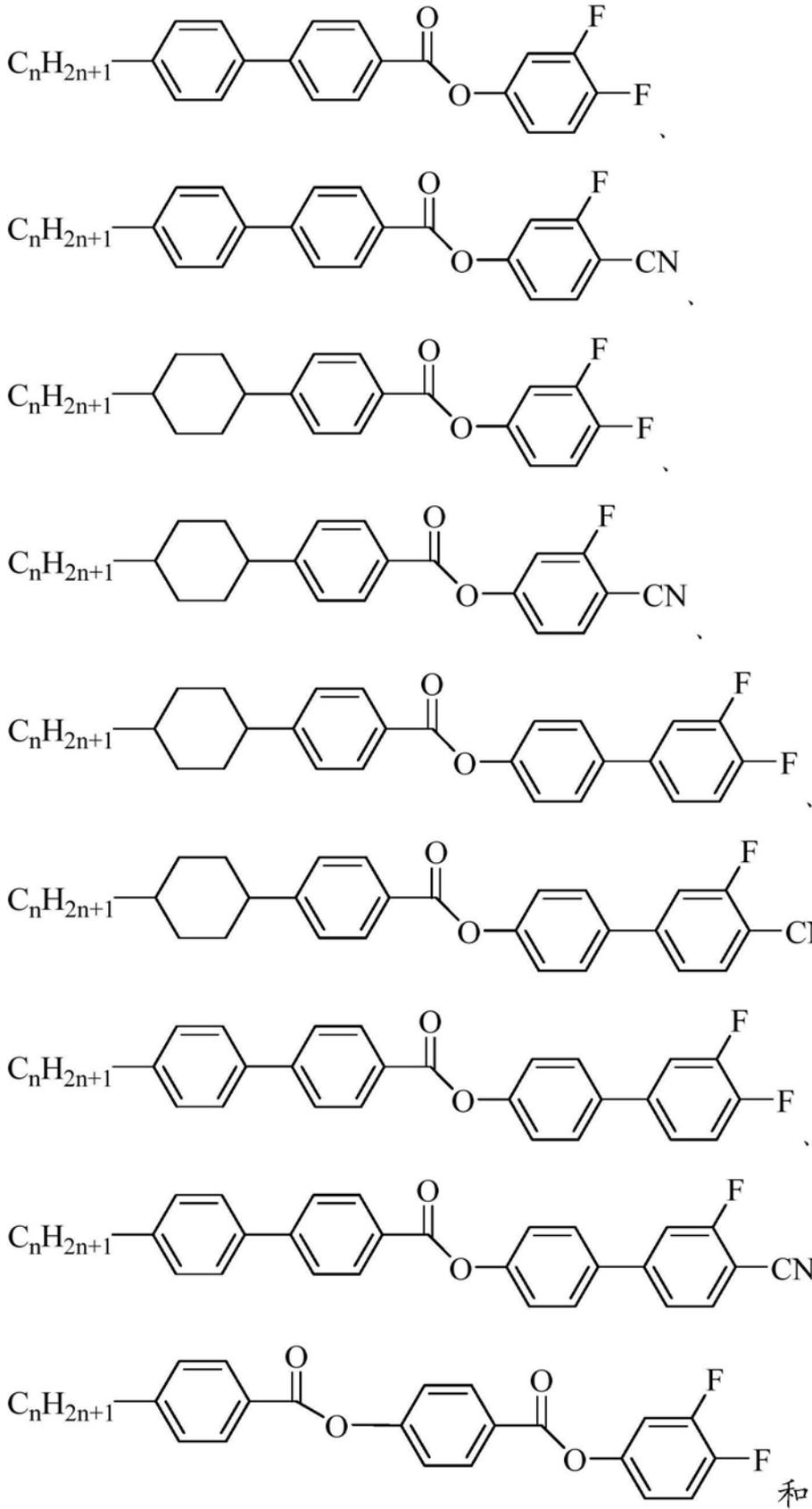


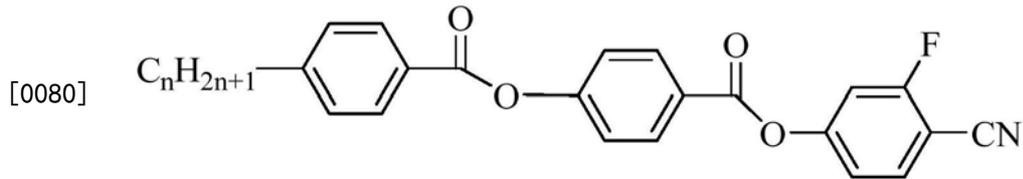
[0076] 其中, m_2 、 m_3 、 m_4 和 m_5 的取值均为0或1。所述 R_3 为通式是 C_nH_{2n+1} 的基团、通式是 OC_nH_{2n+1} 的基团、通式是 C_zH_{2z-1} 的基团、通式是 OC_zH_{2z-1} 的基团,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数;所述 R_4 为F、CN或SCN。 A_4 、 A_5 、 A_6 和 A_7 为多元环状化合物或杂环类化合物,如:苯环、环己烷、五元环等。 X_1 和 X_2 为H、F、CN或SCN。 C_1 、 C_2 和 C_3 为通式是 C_xH_{2x} 的基团、COO基团、CH=CH基团、CH₂-O基团或CF₂-O基团,其中, x 为1~9之间的任一整数,并且若 C_1 、 C_2 和 C_3 中至少有两个存在,则至少有一个为COO基团,若 C_1 、 C_2 和 C_3 中仅有一个存在,则仅有一个为COO基团。

[0077] 在正性液晶中加入第二化合物,一方面提升了正性液晶分子的刚性共轭机构长度,另一方面引入强电负性的F、CN或SCN作为端基,进一步延长共轭结构。

[0078] 在一些实施例中,所述第二化合物选自:

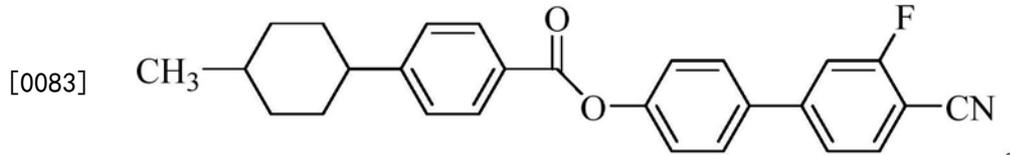
[0079]



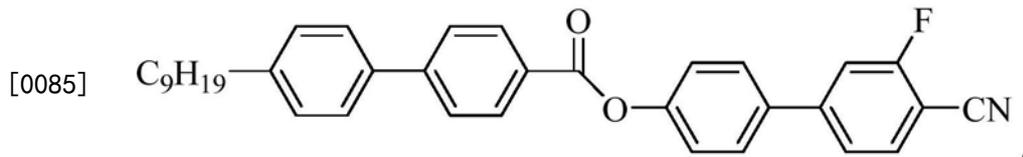


[0081] 中的一种或多种。

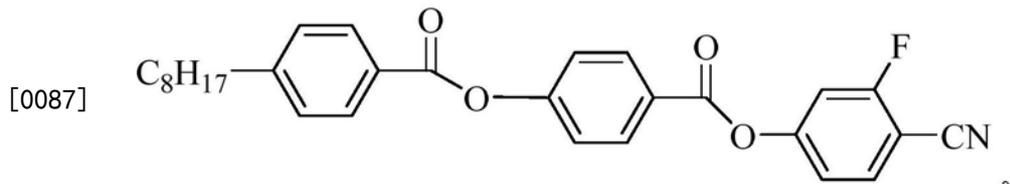
[0082] 例如:所述第二化合物为:



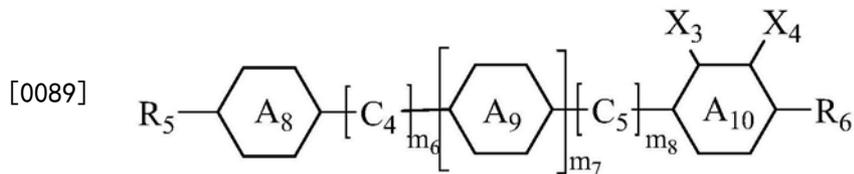
[0084] 例如:所述第二化合物为:



[0086] 例如:所述第二化合物为:

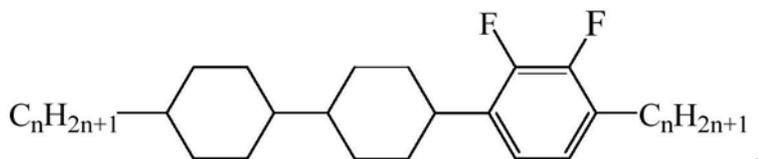
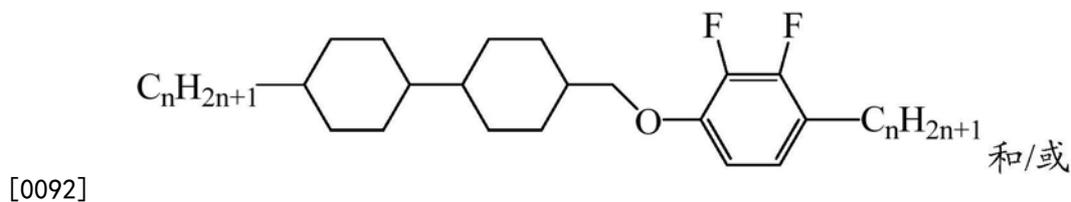


[0088] 所述的负性液晶包括第三化合物,所述第三化合物的通式如下:

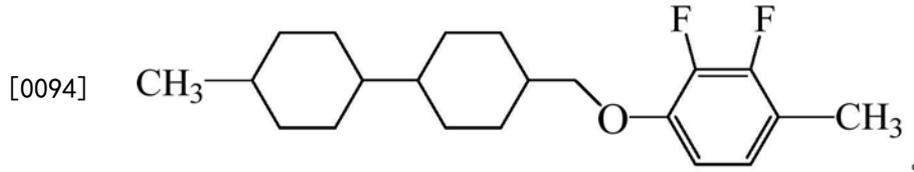


[0090] 其中, m_6 、 m_7 和 m_8 的取值均为0或1。所述 R_5 和 R_6 为通式是 C_nH_{2n+1} 的基团、通式是 OC_nH_{2n+1} 的基团、通式是 C_zH_{2z-1} 的基团、通式是 OC_zH_{2z-1} 的基团,其中, n 为0~9之间的任一整数, z 为1~9之间的任一整数; A_8 、 A_9 和 A_{10} 为多元环状化合物或杂环类化合物; X_3 和 X_4 为H、F,或者为与 R_5 相同的基团; C_4 和 C_5 为通式是 C_xH_{2x} 的基团、C00基团、CH=CH基团、CH₂-O基团或CF₂-O基团,其中, x 为1~9之间的任一整数。

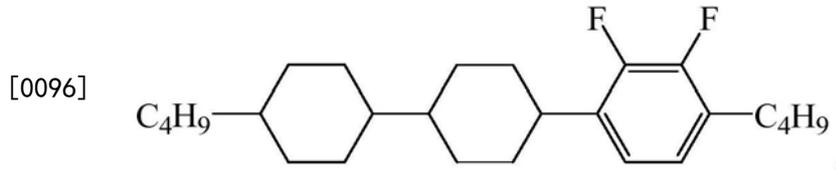
[0091] 在一些实施例中,第三化合物选自:



[0093] 例如:所述第三化合物为:



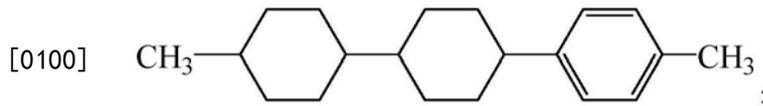
[0095] 例如:所述第三化合物为:



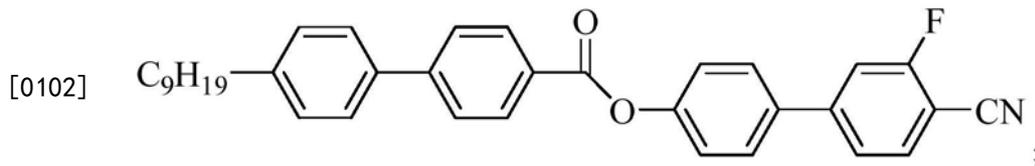
[0097] 在一些实施例中,所述的双频液晶组合物按照质量百分比计算,包括:30%~50%的第一化合物,20%~30%的第二化合物以及25%~40%的第三化合物。

[0098] 例如,按照质量百分比计算,所述的双频液晶组合物由50%的第一化合物,20%的第二化合物,以及30%的第三化合物组成。

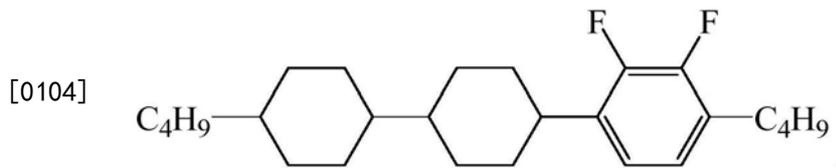
[0099] 其中,第一化合物如下:



[0101] 第二化合物如下:



[0103] 第三化合物如下:



[0105] 本申请实施例的液晶显示面板工作原理为:

[0106] 当工作环境的温度在0℃以下时,对第一电极11和第二电极12之间施加高频电场,液晶层3表现为负性液晶,可采用FFS技术控制显示,并且由于显示频率的提高,显示面板的散热量增加,从而提高了显示面板的工作温度,无需额外增加加热元件。

[0107] 当工作环境的温度高于0℃时,采用低频驱动,对第一电极11和第二电极12施加相同的电压,对第三电极21施加与第一电极11和第二电极12不同的电压,以形成压差,液晶层3表现为正性液晶,采用TN技术控制显示。

[0108] 例如,液晶显示面板中第一偏光层4的透光轴和第二偏光层5的透光轴相垂直,未施加电压时,下侧液晶6的排列方向相较于上侧液晶7的排列方向偏转了90°。因此,未对液晶层3施加电压时,入射的光线经过第一偏光层4时,剩下单方向极化的光波,通过液晶层3时,由于上侧液晶7的排列方向相较于下侧液晶6的排列方向偏转了90°,所以当光波到达第

二偏光层5时,光的极化方向恰好也旋转了 90° ,而第一偏光层4与第二偏光层5之间的角度差异同样是 90° ,所以光线可通过第二偏光层5,液晶显示面板为亮态。

[0109] 当该液晶显示面板的工作温度在 0°C 以下时,对第一电极11和第二电极12之间施加高频电场,液晶层3表现为负性液晶。参阅图4,施加电压后,采用FFS技术控制显示,液晶层3的液晶分子平行于第二电极12排列,即:液晶分子的长轴与第二电极12相平行。由于无有效光程差产生,所以光线不能通过第二偏光层5,液晶显示面板处于暗态。采用高频驱动,由于显示频率的提高,显示面板的散热量增加,从而提高了显示面板的工作温度,无需额外增加加热元件。

[0110] 当该液晶显示面板的工作温度高于 0°C 时,对第一电极11和第二电极12施加相同的电压,对第三电极21施加与第一电极11和第二电极12不同的电压,以形成压差,并采用低频驱动,频率为 $30\sim 300\text{Hz}$,优选为 60Hz ,液晶层3表现为正性液晶。参阅图3,施加电压后,液晶层3的液晶分子均竖立于第二电极12和第三电极21之间,即:液晶分子的长轴与电场线相平行。因此,通过第二偏光层5的单方向极化光波,经过液晶分子时不会改变极化方向,从而光线无法通过第一偏光层4,液晶显示面板处于暗态。

[0111] 第二方面,本申请实施例提供了一种液晶显示面板的制备方法,用于制备第一方面所公开的液晶显示面板,参阅图5,包括如下步骤:

[0112] S1、提供第一基板,在所述第一基板的一面上依次形成第一电极层、绝缘层和第二电极层,然后在第二电极层上形成第一配向层;

[0113] S2、提供第二基板,在所述第二基板的一面上形成第三电极层,然后在第三电极层上形成第二配向层;

[0114] S3、将双频液晶组合物填充于第一基板和第二基板之间,形成液晶层,液晶层3夹设于所述的第一配向层和第二配向层之间;

[0115] S4、对液晶层进行配向;

[0116] S5、分别在第一基板和第二基板远离液晶层的一面上贴合第一偏光层和第二偏光层,获得液晶显示面板。

[0117] 需要说明的是,步骤S3的液晶层形成方法采用本领域常规方法,此处不再详述。步骤S5的第一偏光层和第二偏光层形成方法采用本领域常规方法,此处不再详述。

[0118] 步骤S4中,对液晶层进行配向的方式可为摩擦配向法、光配向法等。

[0119] 具体为,采用摩擦配向法对第一配向层和第二配向层进行配向,先使用布毛滚轮分别在第一配向膜和第二配向膜上刷磨出按照一定方向排列的沟槽,再使用去离子水分别清洗第一配向层和第二配向层的表面,液晶层的液晶分子沿着第一配向膜和第二配向膜上的沟槽进行配向。

[0120] 具体为,采用光配向法对第一配向层和第二配向层进行配向,通过紫外光的照射作用,使液晶层中的反应性单体发生聚合反应,从而固化于第一配向层和第二配向层的表面。在紫外光照射过程中,始终处于加电状态,反应性单体在电场,以及第一配向层和第二配向层的锚定力作用下,按照预倾角方向移动至第一配向层和第二配向层的表面,然后固化于第一配向层和第二配向层的表面,从而完成配向。

[0121] 第三方面,本申请实施例提供了一种液晶显示器,包括背光模组和液晶显示面板,背光模组的作用是向液晶显示面板提供光源,其中,所述的液晶显示面板为本申请实施例

第一方面所公开的液晶显示面板,在此不再赘述。

[0122] 背光模组可采用现有技术所公开的产品,如:背光模组包括层叠设置的光源、导光板、反射板、扩散板和棱镜片等组件,光源射出的光线,通过导光板将光线分布到各处,然后通过反射板将所有光线的方向集中朝向液晶分子,最后光线通过棱镜片和扩散板将光线均匀的散发出去,避免液晶显示面板出现中央位置处亮度过高,而四周亮度过低的现象。

[0123] 以上对本申请实施例所提供的一种液晶显示面板及其制备方法,以及应用该液晶显示面板的液晶显示器进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

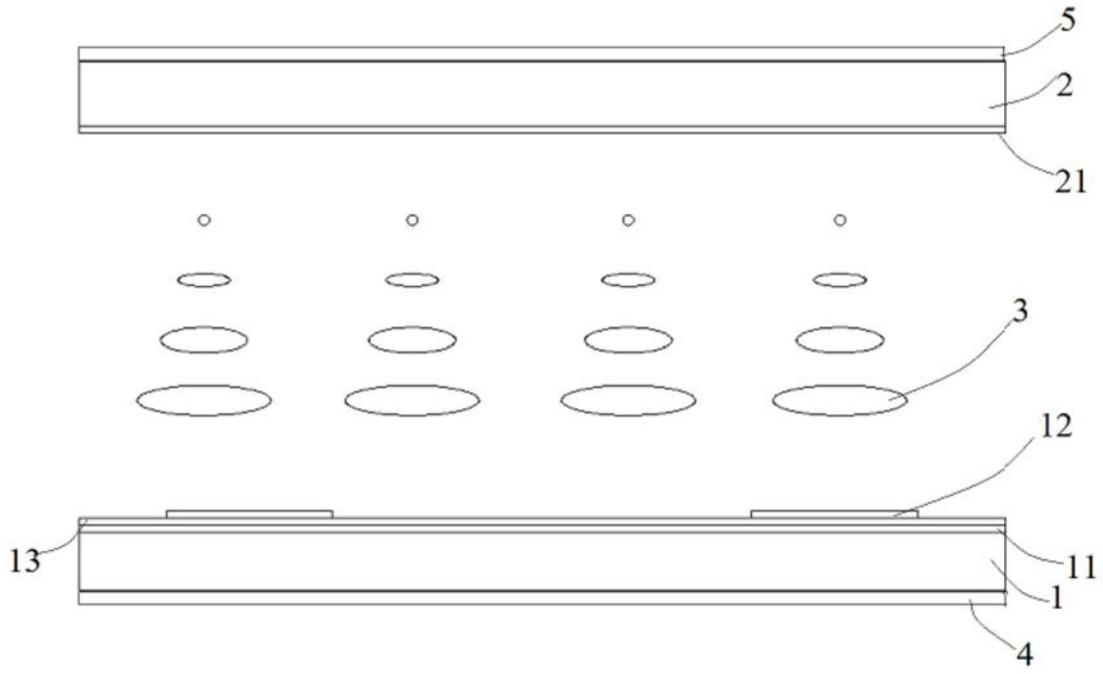


图1

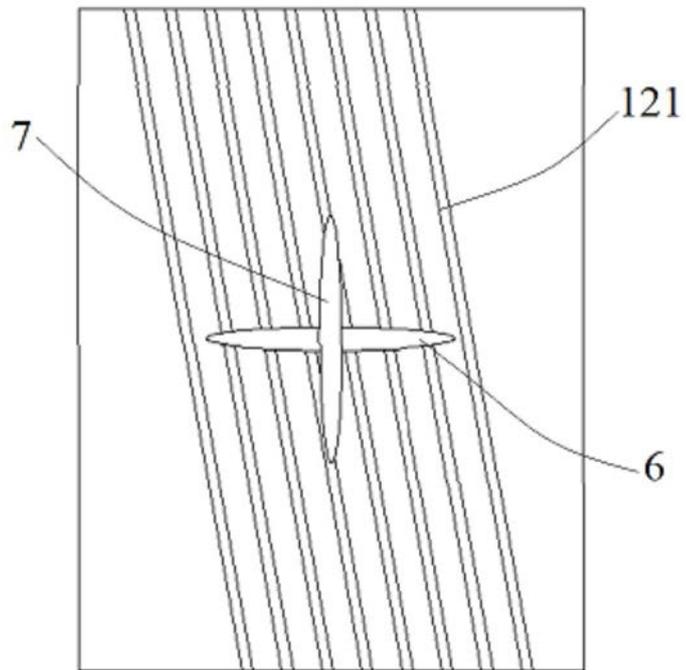


图2

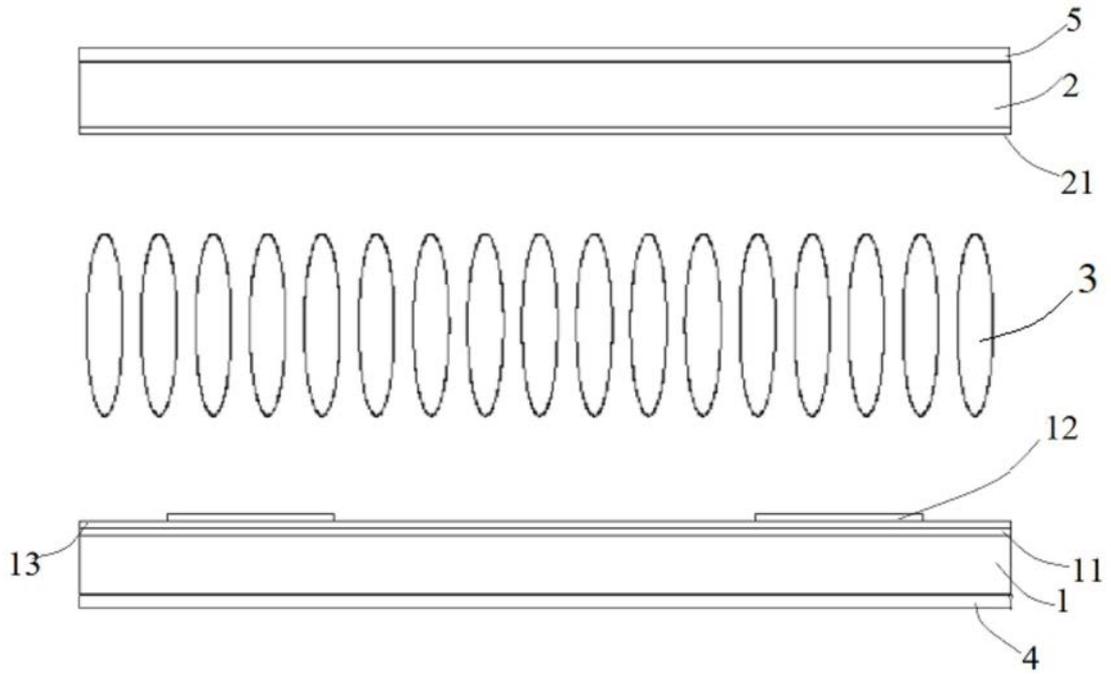


图3

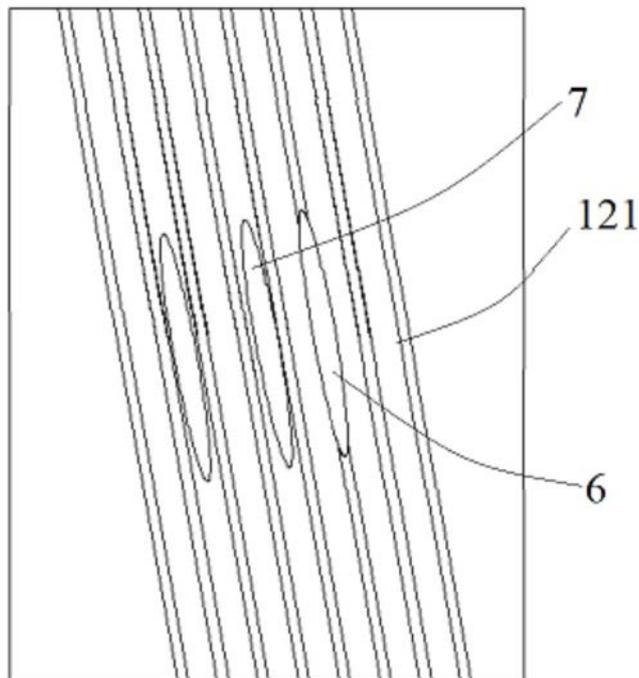


图4

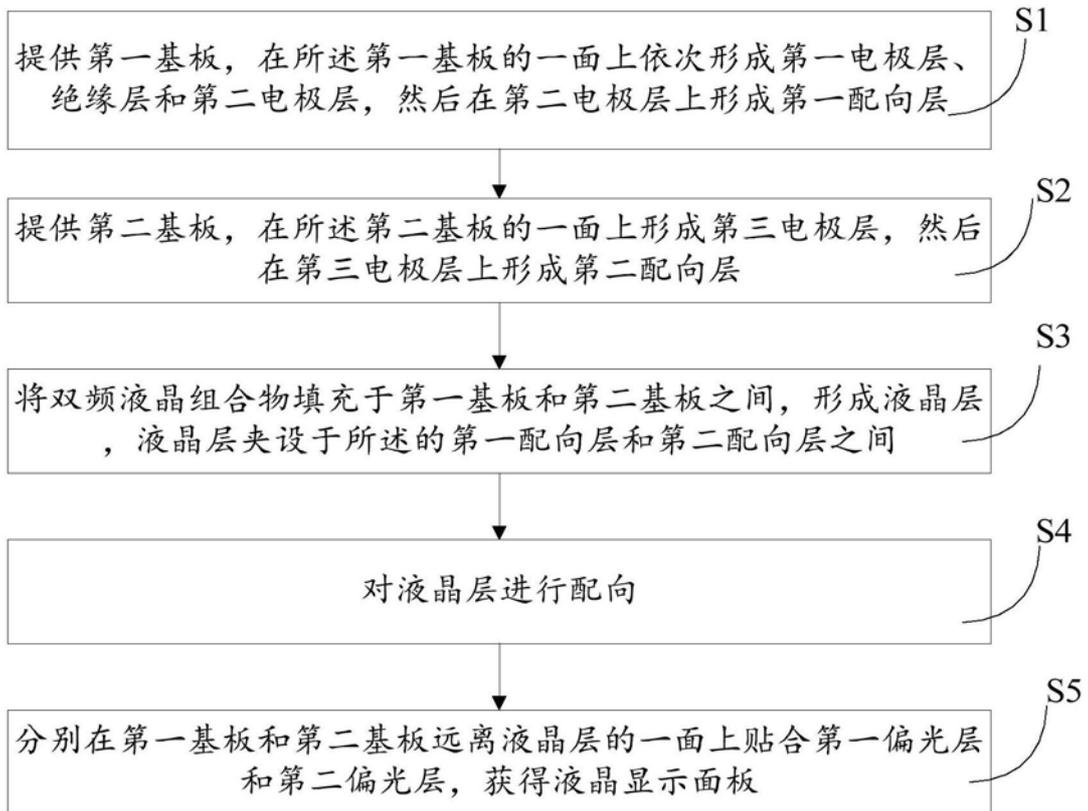


图5

专利名称(译)	一种液晶显示面板及其制备方法和液晶显示器		
公开(公告)号	CN111221185A	公开(公告)日	2020-06-02
申请号	CN202010143301.5	申请日	2020-03-04
[标]发明人	陈兴武		
发明人	陈兴武		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/137 G02F1/139 G02F1/1335 C09K19/46		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种液晶显示面板，包括：第一基板，具有第一电极层和第二电极层，所述的第一电极层和第二电极层之间设有绝缘层，所述的第二电极层上设有第一配向层；第二基板，具有第三电极层，所述的第三电极层上设有第二配向层；液晶层，夹设于所述的第一配向层和第二配向层之间，所述液晶层的材料为双频液晶组合物；第一偏光层，设置于所述第一基板远离液晶层的一面上；第二偏光层，设置于所述第二基板远离液晶层的一面上。在低温(0°C以下)下，该液晶显示面板采用高频驱动，使液晶显示面板发热增加，从而提高面板的工作温度，无需额外增加加热元件。应用该液晶显示面板的液晶显示器具有宽范围的工作温度，尤其适用于户外使用。

