



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111258122 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010160708.9

(22)申请日 2020.03.10

(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 陈梅 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 杨艇要

(51)Int.Cl.
G02F 1/1337(2006.01)
C09K 19/54(2006.01)

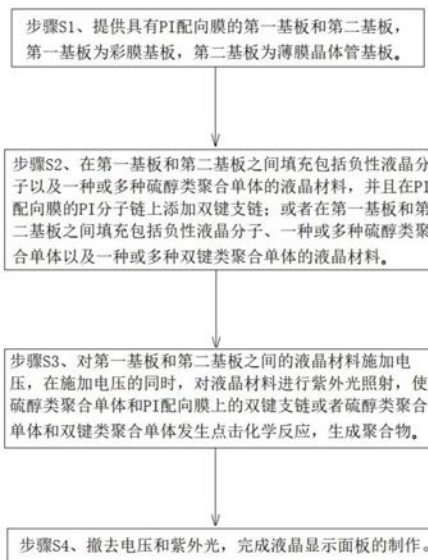
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

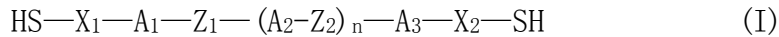
液晶材料、液晶显示面板的制作方法
及液晶显示面板

(57)摘要

本发明公开了液晶材料、液晶显示面板的制作方法
及液晶显示面板,该液晶材料包括负性液晶分子
以及一种或多种硫醇类聚合单体。本发明的液晶
显示面板的制作方法,利用硫醇类聚合单体与PI
配向膜上的双键支链或者硫醇类聚合单体与双
键类聚合单体在紫外光照射下发生点击化学反
应来制备聚合物薄膜,聚合条件更温和,引入的
杂质更少、液晶材料受到的紫外线破坏更小,从
而降低能耗、提升产能并降低面板显示的残像风
险。本发明的显示面板采用“巯基与双键”体系
发生点击化学反应聚合得到的聚合物薄膜来锚定
基板表面液晶分子的取向状态,杂质更少、面板
显示的残像风险更低。



1. 一种液晶材料,其特征在於,该液晶材料包括负性液晶分子以及一种或多种硫醇类聚合单体,所述硫醇类聚合单体的结构式如式(I)所示:



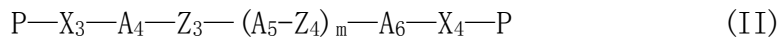
式(I)中, X_1 和 X_2 分别独立地选自C1-C6的直链烷基,或者选自C1-C6的直链烷基中一个或不相邻的多个 $-\text{CH}_2-$ 基团被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中的一种或一种以上的基团取代后得到的基团;

A_1 、 A_2 和 A_3 分别独立地选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷,或者选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷中的一个或多个活性位点被甲基、卤素原子和氰基中一种或一种以上的基团取代后得到的基团;

Z_1 和 Z_2 分别独立地选自 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}=\text{C}-$ 或 $-\text{O}-$;

n 为0或1。

2. 根据权利要求1所述的液晶材料,其特征在於,所述液晶材料还包括一种或多种双键类聚合单体,所述双键类聚合单体的结构式如式(II)所示:



式(II)中, P 选自丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、乙烯基醚基或烯丙基醚基;

X_3 和 X_4 分别独立地选自C1-C6的直链烷基,或者选自C1-C6的直链烷基中一个或不相邻的多个 $-\text{CH}_2-$ 基团被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中的一种或一种以上的基团取代后得到的基团;

A_4 、 A_5 和 A_6 分别独立地选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷,或者选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷中的一个或多个活性位点被甲基、卤素原子和氰基中一种或一种以上的基团取代后得到的基团;

Z_3 和 Z_4 分别独立地选自 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}=\text{C}-$ 或 $-\text{O}-$;

m 为0或1。

3. 根据权利要求1所述的液晶材料,其特征在於,所述负性液晶分子的质量百分比为98%~99.95%,所述一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.05%~2.0%。

4. 根据权利要求1所述的液晶材料,其特征在於,所述负性液晶分子的质量百分比为99.5%,所述一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.5%。

5. 根据权利要求2所述的液晶材料,其特征在於,所述负性液晶分子的质量百分比为98%~99.95%,所述一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.05%~2.0%,所述一种或多种双键类聚合单体的质量百分比为0.05%~1.0%。

6. 根据权利要求5所述的液晶材料,其特征在於,所述负性液晶分子的质量百分比为99%,所述一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.5%,所述一种或多种双键类聚合单体的质量百分比为0.5%。

7. 一种液晶显示面板的制作方法,其特征在於,包括以下步骤:

步骤S1、提供具有PI配向膜的第一基板和第二基板,所述第一基板为彩膜基板,所述第二基板为薄膜晶体管基板;

步骤S2、在所述第一基板和所述第二基板之间填充如权利要求1、3或4所述的液晶材料,并且在PI配向膜的PI分子链上添加双键支链;或者在所述第一基板和所述第二基板之间填充如权利要求2、5或6所述的液晶材料;

步骤S3、对所述第一基板和所述第二基板之间的液晶材料施加电压,使负性液晶分子和聚合单体发生偏转,在施加电压的同时,对液晶材料进行紫外光照射,使硫醇类聚合单体和PI配向膜上的双键支链或者硫醇类聚合单体和双键类聚合单体发生点击化学反应,生成聚合物;生成的聚合物沉积在第一基板朝向液晶材料的一侧,形成第一聚合物薄膜;生成的聚合物沉积在第二基板朝向液晶材料的一侧,形成第二聚合物薄膜;

步骤S4、撤去电压和紫外光,完成液晶显示面板的制作。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述双键支链的结构式为 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-$ 或 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-$ 。

9. 根据权利要求7所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S3中对液晶材料施加的电压为10~25V,紫外光积算光量为3000~7000mJ/cm²。

10. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

作为彩膜基板的第一基板;

作为薄膜晶体管基板的第二基板,与所述第一基板相对设置;

在所述第一基板内侧设置的第一PI配向膜;

在所述第二基板内侧设置的第二PI配向膜;

形成在所述第一PI配向膜和所述第二PI配向膜之间的液晶层;

形成在所述第一PI配向膜和所述液晶层之间的第一聚合物薄膜;以及

形成在所述第二PI配向膜和所述液晶层之间的第二聚合物薄膜,

其中,所述第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜由硫醇类聚合单体和PI配向膜上的双键支链或者由硫醇类聚合单体和双键类聚合单体发生点击化学反应形成。

液晶材料、液晶显示面板的制作方法及其液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示的技术领域,更为具体来说,本发明涉及一种液晶材料、液晶显示面板的制作方法及其液晶显示面板。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)因具有高画质、省电及机身薄等优点,成为目前众多平板显示器中发展最成熟、应用范围最广、已经产业化并仍迅速发展着的一种显示器件。比如,液晶显示器被广泛应用于手机、电视、个人数字助理、数码相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品,成为显示装置中的主流。现有市场上的液晶显示装置大部分为背光型液晶显示器,其包括液晶显示面板及背光模组(backlightmodule)。液晶显示面板的原理是在两片平行的玻璃基板中放置液晶分子,通过上下玻璃基板间的电压差来控制液晶分子的偏转,再搭载垂直正交的偏光片,从而控制背光源中光线的出射率来产生画面。

[0003] 通常液晶显示面板由彩膜(CF,Color Filter)基板、薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transiator)基板、夹于彩膜基板与薄膜晶体管基板之间的液晶(LC,Liquid Crystal)及密封胶框(Sealant)组成。

[0004] 在液晶显示面板的CF基板和TFT基板上,分别有一层薄膜材料,其主要作用是使液晶分子按照一定方向排列,称为配向膜。

[0005] 聚合物稳定配向(Polymer stabilized alignment,PSA)技术是VA型液晶显示器中最有效的一种多畴取向技术,能够精确控制各区液晶分子倒向,避免出现液晶分子“打架”现象。PSA技术的核心是在加电条件下引发液晶材料中的可聚合单体发生聚合形成一层均一的聚合物薄膜来锚定基板表面液晶分子的取向状态,即形成均一的预倾角。然而,目前常采用的可聚合单体体系为一种或多种丙烯酸酯类化合物、配向过程需要通过两步紫外光固化制程来完成,固化流程繁琐、时间冗长,液晶材料受到紫外光的破坏较大;另一方面,可聚合单体的转化率不高,残留在液晶中的聚合单体大大降低了显示面板的可靠性,残像风险较高。

[0006] 因此,需要一种新型的液晶材料,改善聚合条件,降低显示面板的残像风险。

发明内容

[0007] 为解决现有液晶材料固化流程繁琐、两步紫外光固化使液晶材料受到紫外光的破坏较大、显示面板的残像风险较高等问题,本发明提供了一种液晶材料、液晶显示面板的制作方法及其液晶显示面板,利用“巯基与双键”之间的点击化学反应来制备聚合物薄膜,聚合条件更温和,引入的杂质更少、液晶材料受到的紫外线破坏更小,从而降低能耗、提升产能并降低面板显示的残像风险。

[0008] 为实现上述技术目的,本发明提供了一种液晶材料,该液晶材料包括负性液晶分子以及一种或多种硫醇类聚合单体,所述硫醇类聚合单体的结构式如式(I)所示:

[0009] $\text{HS-X}_1\text{-A}_1\text{-Z}_1\text{-(A}_2\text{-Z}_2)_n\text{-A}_3\text{-X}_2\text{-SH}$ (I)

[0010] 式(I)中, X_1 和 X_2 分别独立地选自C1-C6的直链烷基,或者选自C1-C6的直链烷基中一个或不相邻的多个 $-\text{CH}_2-$ 基团被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中的一种或一种以上的基团取代后得到的基团;

[0011] A_1 、 A_2 和 A_3 分别独立地选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷,或者选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷中的一个或多个活性位点被甲基、卤素原子和氰基中一种或一种以上的基团取代后得到的基团;

[0012] Z_1 和 Z_2 分别独立地选自 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}=\text{C}-$ 或 $-\text{O}-$;

[0013] n 为0或1。

[0014] 进一步地,所述液晶材料还包括一种或多种双键类聚合单体,所述双键类聚合单体的结构式如式(II)所示;

[0015] $\text{P-X}_3\text{-A}_4\text{-Z}_3\text{-(A}_5\text{-Z}_4)_m\text{-A}_6\text{-X}_4\text{-P}$ (II)

[0016] 式(II)中, P 选自丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、乙烯基醚基或烯丙基醚基;

[0017] X_3 和 X_4 分别独立地选自C1-C6的直链烷基,或者选自C1-C6的直链烷基中一个或不相邻的多个 $-\text{CH}_2-$ 基团被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中的一种或一种以上的基团取代后得到的基团;

[0018] A_4 、 A_5 和 A_6 分别独立地选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷,或者选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷中的一个或多个活性位点被甲基、卤素原子和氰基中一种或一种以上的基团取代后得到的基团;

[0019] Z_3 和 Z_4 分别独立地选自 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}=\text{C}-$ 或 $-\text{O}-$;

[0020] m 为0或1。

[0021] 进一步地,所述负性液晶分子的质量百分比为98%~99.95%,所述一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.05%~2.0%。

[0022] 进一步地,所述负性液晶分子的质量百分比为99.5%,所述一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.5%。

[0023] 进一步地,所述负性液晶分子的质量百分比为98%~99.95%,所述一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.05%~2.0%,所述一种或多种双键类聚合单体的质量百分比为0.05%~1.0%。

[0024] 进一步地,所述负性液晶分子的质量百分比为99%,所述一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.5%,所述一种或多种双键类聚合单体的质量百分比为0.5%。

[0025] 为实现上述目的,本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法,包括以下步骤:

[0026] 步骤S1、提供具有PI配向膜的第一基板和第二基板,所述第一基板为彩膜基板,所述第二基板为薄膜晶体管基板;

[0027] 步骤S2、在所述第一基板和所述第二基板之间填充包括负性液晶分子以及一种或多种硫醇类聚合单体的液晶材料,并且在PI配向膜的PI分子链上添加双键支链;或者在所述第一基板和所述第二基板之间填充包括负性液晶分子、一种或多种硫醇类聚合单体以及一种或多种双键类聚合单体的液晶材料;

[0028] 步骤S3、对所述第一基板和所述第二基板之间的液晶材料施加电压,使负性液晶分子和聚合单体发生偏转,在施加电压的同时,对液晶材料进行紫外光照射,使硫醇类聚合

单体和PI配向膜上的双键支链或者硫醇类聚合单体和双键类聚合单体发生点击化学反应，生成聚合物；生成的聚合物沉积在第一基板朝向液晶材料的一侧，形成第一聚合物薄膜；生成的聚合物沉积在第二基板朝向液晶材料的一侧，形成第二聚合物薄膜；

[0029] 步骤S4、撤去电压和紫外光，完成液晶显示面板的制作。

[0030] 进一步地，所述双键支链的结构式为 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-$ 、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-$ 或 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-$ 。

[0031] 进一步地，所述液晶材料中，负性液晶分子的质量百分比为98%~99.95%，一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.05%~2.0%。

[0032] 进一步地，所述液晶材料中，负性液晶分子的质量百分比为98%~99.95%，一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.05%~2.0%，一种或多种双键类聚合单体的质量百分比为0.05%~1.0%。

[0033] 进一步地，所述步骤S3中对液晶材料施加的电压为10~25V，紫外光积算光量为3000~7000mJ/cm²。

[0034] 为实现上述目的，本发明还提供一种液晶显示面板，包括：

[0035] 作为彩膜基板的第一基板；

[0036] 作为薄膜晶体管基板的第二基板，与所述第一基板相对设置；

[0037] 在所述第一基板内侧设置的第一PI配向膜；

[0038] 在所述第二基板内侧设置的第二PI配向膜；

[0039] 形成在所述第一PI配向膜和所述第二PI配向膜之间的液晶层；

[0040] 形成在所述第一PI配向膜和所述液晶层之间的第一聚合物薄膜；以及

[0041] 形成在所述第二PI配向膜和所述液晶层之间的第二聚合物薄膜，

[0042] 其中，所述第一聚合物薄膜和第二聚合物薄膜由硫醇类聚合单体和PI配向膜上的双键支链或者由硫醇类聚合单体和双键类聚合单体发生点击化学反应形成。

[0043] 本发明的有益效果为：

[0044] 与现有技术相比，本发明提供的液晶材料包括硫醇类聚合单体，在制作液晶显示面板时，利用“巯基与双键”之间的点击化学反应来制备聚合物薄膜，反应速率快、转化率高；而且与传统的纯丙烯酸聚合体系相比，“巯基-双键”体系聚合条件（紫外光固化条件）更温和、反应所需紫外光引发剂用量更少，因此引入的杂质更少、液晶材料受到的紫外线破坏更小，从而有效降低能耗、提升产能并降低面板显示的残像风险。

附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对各个实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据本发明下面具体描述中的这些附图获得其他的附图。

[0046] 图1为本发明提供的液晶显示面板的制作方法的流程图。

[0047] 图2a为实施例一的液晶显示面板的制作方法步骤S2的示意图。

[0048] 图2b为实施例一的液晶显示面板的制作方法步骤S3施加电压后的示意图。

[0049] 图2c为实施例一的液晶显示面板的制作方法步骤S3照射紫外光后的示意图。

[0050] 图2d为实施例一的液晶显示面板的制作方法步骤S4制作完成的液晶显示面板的示意图。

[0051] 图3a为实施例二的液晶显示面板的制作方法步骤S2的示意图。

[0052] 图3b为实施例二的液晶显示面板的制作方法步骤S3施加电压后的示意图。

[0053] 图3c为实施例二的液晶显示面板的制作方法步骤S3照射紫外光后的示意图。

[0054] 图3d为实施例二的液晶显示面板的制作方法步骤S4制作完成的液晶显示面板的示意图。

[0055] 图4为本发明提供的液晶显示面板的结构示意图。

[0056] 图中，

[0057] 11、第一基板；12、第二基板；21、第一PI配向膜；22、第二PI配向膜；31、第一聚合物薄膜；32、第二聚合物薄膜；33、硫醇类聚合单体；34、双键类聚合单体；23、双键支链；40、液晶层；41、负性液晶分子；51、第一偏光片；52、第二偏光片。

具体实施方式

[0058] 下面结合说明书附图对本发明提供的液晶材料、液晶显示面板的制作方法以及液晶显示面板的技术方案进行清楚、完整地描述，显然地，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0059] 在本发明中，“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本发明中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本发明，给出了以下描述。在以下描述中，本发明为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是，本领域普通技术人员可以认识到，即使在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本发明。在其它的实例中，不会对公知的结构和过程进行详细阐述，以避免不必要的细节使本发明的描述变得晦涩。因此，本发明并非旨在限于所示的实施例，而是应与符合本发明所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0060] 应理解本发明中所述的术语仅仅是为描述特别的实施方式，并非用于限制本发明。另外，对于本发明中的数值范围，应理解为具体公开了该范围的上限和下限以及它们之间的每个中间值。在任何陈述值或陈述范围内的中间值以及任何其他陈述值或在所述范围内的中间值之间的每个较小的范围也包括在本发明内。这些较小范围的上限和下限可独立地包括或排除在范围内。本发明中的“%”如无特殊说明，代表质量百分比。

[0061] 除非另有说明，否则本文使用的所有技术和科学术语具有本发明所述领域的常规技术人员通常理解的含义。虽然本发明仅描述了优选的方法和材料，但是在本发明的实施或测试中也可以使用与本文所述相似或等同的任何方法和材料。本说明书中提到的所有文献通过引用并入，用以公开和描述与本发明相关的技术和/或材料。在与任何并入的文献冲突时，以本说明书的内容为准。

[0062] 此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能将其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”、“第三”的特征可以明示或隐含地包括一个或者多个特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0063] 现有技术中,聚合物稳定配向(Polymer stabilized alignment,PSA)技术是VA型液晶显示器中最有效的一种多畴取向技术,能够精确控制各区液晶分子倒向,避免出现液晶分子“打架”现象。PSA技术的核心是在加电条件下引发液晶材料中的可聚合单体发生聚合形成一层均一的聚合物薄膜来锚定基板表面液晶分子的取向状态,即形成均一的预倾角。然而,目前常采用的可聚合单体体系为一种或多种丙烯酸酯类化合物、配向过程需要通过两步紫外光固化制程来完成,固化流程繁琐、时间冗长,液晶材料受到紫外光的破坏较大。另一方面,可聚合单体的转化率不高,残留在液晶中的聚合单体大大降低了显示面板的可靠性,残像风险较高。

[0064] “点击化学反应”具有反应速率快、转化率高、选择性高的优点,已广泛应用在药物开发、生物医用材料、光电功能分子材料、有机功能分子结构与信息系统等诸多领域中。

[0065] 鉴于此,本发明提供一种新型的液晶材料,其包含硫醇类聚合单体。采用此液晶材料制作液晶显示面板时,利用“巯基与双键”之间的点击化学反应来制备聚合物薄膜,将“巯基-双键”之间的“点击化学反应”应用到高分子稳定液晶体系中,实现对液晶分子取向的锚定。与纯的丙烯酸酯聚合体系相比,本发明的“巯基-双键”体系具有聚合条件更温和、反应所需引发剂剂量更少等优点,从而降低能耗、提升产能并降低面板显示的残像风险。

[0066] 具体的,本发明提供了一种液晶材料,该液晶材料包括负性液晶分子以及一种或多种双键类聚合单体,硫醇类聚合单体的结构式如式(I)所示:

[0067] $\text{HS}-\text{X}_1-\text{A}_1-\text{Z}_1-(\text{A}_2-\text{Z}_2)_n-\text{A}_3-\text{X}_2-\text{SH}$ (I)

[0068] 式(I)中, X_1 和 X_2 分别独立地选自C1-C6的直链烷基,或者选自C1-C6的直链烷基中一个或不相邻的多个 $-\text{CH}_2-$ 基团被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中的一种或一种以上的基团取代后得到的基团;优选地, X_1 为 $-\text{CH}_2-$ 或 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, X_2 为 $-\text{CH}_2-$ 或 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$;

[0069] A_1 、 A_2 和 A_3 为环状结构, A_1 、 A_2 和 A_3 分别独立地选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷,或者选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷中的一个或多个活性位点被甲基($-\text{CH}_3$)、卤素原子和氰基($-\text{CN}$)中一种或一种以上的基团取代后得到的基团;优选地,卤素原子为 $-\text{F}$ 或 $-\text{Cl}$;优选地, A_1 为1,4-苯环或反-1,4-环己烷, A_2 为1,4-苯环或反-1,4-环己烷, A_3 为1,4-苯环或反-1,4-环己烷;

[0070] Z_1 和 Z_2 为连接基团, Z_1 和 Z_2 分别独立地选自 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{C}=\text{C}-$ 或 $-\text{O}-$;优选地, Z_1 为 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{O}-$, Z_2 为 $-\text{COO}-$ 或 $-\text{O}-$;

[0071] n 为0或1;优选地, n 为0。

[0072] 其中,负性液晶分子的质量百分比为98%~99.95%,一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.05%~2.0%。优选地,负性液晶分子的质量百分比为99.5%,一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.5%。

[0073] 本发明的液晶材料除了包括上述的负性液晶分子以及一种或多种硫醇类聚合单体,还包括一种或多种双键类聚合单体,双键类聚合单体的结构式如式(II)所示:

[0074] $\text{P}-\text{X}_3-\text{A}_4-\text{Z}_3-(\text{A}_5-\text{Z}_4)_m-\text{A}_6-\text{X}_4-\text{P}$ (II)

[0075] 式(II)中, P 为反应基团, P 选自丙烯酸酯基($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-$)、甲基丙烯酸酯基($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$)、乙烯基醚基($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-$)或烯丙基醚基($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-$);

[0076] X_3 和 X_4 分别独立地选自C1-C6的直链烷基,或者选自C1-C6的直链烷基中一个或不相邻的多个 $-\text{CH}_2-$ 基团被 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{COO}-$ 和 $-\text{OCO}-$ 中的一种或一种以上的基团取代后得到的

基团；

[0077] A_4 、 A_5 和 A_6 为环状结构， A_4 、 A_5 和 A_6 分别独立地选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷，或者选自1,4-苯环、2-5-嘧啶环、1,2,6-萘环、反-1,4-环己烷中的一个或多个活性位点被(-CH₂-)、卤素原子和氰基(-CN)中一种或一种以上的基团取代后得到的基团；优选地，卤素原子为-F或-Cl；

[0078] Z_3 和 Z_4 为连接基团， Z_3 和 Z_4 分别独立地选自-CH₂-、-COO-、-C=C-或-O-；

[0079] m 为0或1。

[0080] 其中，负性液晶分子的质量百分比为98%~99.95%，一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.05%~2.0%，一种或多种双键类聚合单体的质量百分比为0.05%~1.0%。优选地，负性液晶分子的质量百分比为99%，一种或多种硫醇类聚合单体的质量百分比为0.5%，一种或多种双键类聚合单体的质量百分比为0.5%。

[0081] 负性液晶分子是指液晶分子长轴方向的介电常数小于分子短轴方向的介电常数的一类液晶分子，负性液晶在电场中垂直电场方向排列，负性液晶分子具有高穿透率和高对比度的特点。

[0082] 请参阅图1，本发明还提供了一种液晶显示面板的制作方法，包括以下步骤：

[0083] 步骤S1、提供具有PI配向膜的第一基板和第二基板，第一基板为彩膜基板，第二基板为薄膜晶体管基板；

[0084] 步骤S2、在第一基板和第二基板之间填充包括负性液晶分子以及一种或多种硫醇类聚合单体的液晶材料，并且在PI配向膜的PI分子链上添加双键支链；或者在第一基板和第二基板之间填充包括负性液晶分子、一种或多种硫醇类聚合单体以及一种或多种双键类聚合单体的液晶材料；

[0085] 步骤S3、对第一基板和第二基板之间的液晶材料施加电压，电压为10~25V，使负性液晶分子和聚合单体发生偏转，在施加电压的同时，对液晶材料进行紫外光照射，紫外光积算光量为3000~7000mJ/cm²，使硫醇类聚合单体和PI配向膜上的双键支链或者硫醇类聚合单体和双键类聚合单体发生点击化学反应，生成聚合物；生成的聚合物沉积在第一基板朝向液晶材料的一侧，形成第一聚合物薄膜；生成的聚合物沉积在第二基板朝向液晶材料的一侧，形成第二聚合物薄膜；

[0086] 步骤S4、撤去电压和紫外光，完成液晶显示面板的制作。

[0087] 具体的，双键支链的结构式为CH₂=C(CH₃)-COO-、CH₂=CH-COO-、CH₂=CH-O-或CH₂=CH-CH₂-O-。在进行紫外光照射时，PI配向膜上的双键支链与硫醇类聚合单体发生点击化学反应生成聚合物，聚合物直接接枝在PI配向膜的PI分子链上。

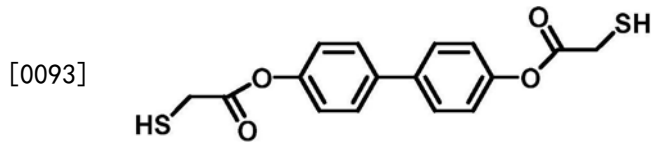
[0088] 实施例一：

[0089] 请参阅图2a~图2d，本实施例提供一种液晶显示面板的制作方法，包括以下步骤：

[0090] 步骤S1、提供第一基板11和第二基板12，第一基板11为彩膜基板，第二基板12为薄膜晶体管基板，第一基板11上配置有第一PI配向膜21，第二基板12上配置有第二PI配向膜22，第一PI配向膜21和第二PI配向膜22的PI分子链上均修饰有CH₂=C(CH₃)-COO-，CH₂=C(CH₃)-COO-为第一PI配向膜21和第二PI配向膜22的双键支链23；

[0091] 步骤S2、在第一基板11和第二基板12之间填充液晶材料，液晶材料包括负性液晶分子41以及硫醇类聚合单体33，

[0092] 硫醇类聚合单体的结构式为：



[0094] 负性液晶分子和硫醇类聚合单体的质量百分含量分别为99.5%和0.5%；

[0095] 将液晶材料和光引发剂混合均匀，在第一基板11上以液晶滴下(one drop fill；ODF)的方式滴加液晶材料和光引发剂的混合物以及密封胶，在第一基板11的外围涂布导电胶；在真空环境下将第一基板11和第二基板12贴合，并对密封胶进行固化，固化方式为紫外固化和热固化，此时的状态如图2a所示；

[0096] 步骤S3、对第一基板11和第二基板12之间的液晶材料施加电压，电压为15V，使负性液晶分子41、硫醇类聚合单体33和双键支链23发生偏转，如图2b所示；在施加电压的同时，对液晶材料进行紫外光照射，紫外光积算光量为4000mJ/cm²，使硫醇类聚合单体33分别与第一PI配向膜21上的双键支链23和第二PI配向膜22上的双键支链23发生点击化学反应，生成聚合物；生成的聚合物直接接枝在PI分子链上，在第一基板11朝向液晶材料的一侧形成第一聚合物薄膜31，在第二基板12朝向液晶材料的一侧形成第二聚合物薄膜32，第一聚合物薄膜31和第二聚合物薄膜32用来锚定负性液晶分子41的取向状态，此时的状态如图2c所示；

[0097] 步骤S4、撤去电压和紫外光，除去硫醇类聚合单体33的液晶材料构成液晶层40，完成液晶显示面板的制作，负性液晶分子41形成均一的预倾角，此时的状态如图2d所示。

[0098] 第一聚合物薄膜31直接接枝在第一PI配向膜21上，第二聚合物薄膜32直接接枝在第二PI配向膜22上，液晶显示面板更加可靠。

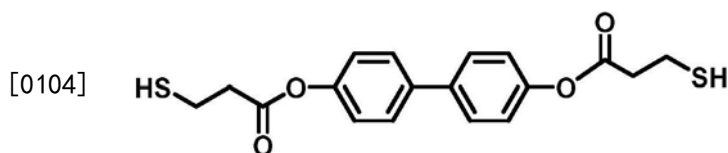
[0099] 实施例二：

[0100] 请参阅图3a~图3d，本实施例提供一种液晶显示面板的制作方法，包括以下步骤：

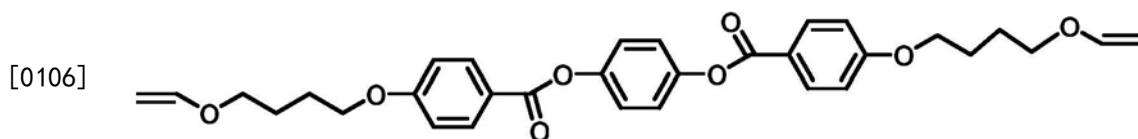
[0101] 步骤S1、提供第一基板11和第二基板12，第一基板11上配置有第一PI配向膜21，第二基板12上配置有第二PI配向膜22，第一基板11为彩膜基板，第二基板12为薄膜晶体管基板；

[0102] 步骤S2、在第一基板11和第二基板12之间填充液晶材料，液晶材料包括负性液晶分子41、硫醇类聚合单体33和双键类聚合单体34，

[0103] 硫醇类聚合单体的结构式为：



[0105] 双键类聚合单体的结构式为：



[0107] 负性液晶分子、硫醇类聚合单体和双键类聚合单体的质量百分含量分别为99%、0.5%和0.5%；

[0108] 将液晶材料和光引发剂混合均一,在第一基板11上以液晶滴下(one drop fill; ODF)的方式滴加液晶材料和光引发剂的混合物以及密封胶,在第一基板11的外围涂布导电胶;在真空环境下将第一基板11和第二基板12贴合,并对密封胶进行固化,固化方式为紫外固化和热固化,此时的状态如图3a所示;

[0109] 步骤S3、对第一基板11和第二基板12之间的液晶材料施加电压,电压为15V,使负性液晶分子41、硫醇类聚合单体33和双键类聚合单体34发生偏转,此时的状态如图3b所示;在施加电压的同时,对液晶材料进行紫外光照射,紫外光积算光量为 $4000\text{mJ}/\text{cm}^2$,使硫醇类聚合单体33和双键类聚合单体34发生点击化学反应,生成聚合物;生成的聚合物沉积在第一基板11朝向液晶材料的一侧,形成第一聚合物薄膜31;生成的聚合物沉积在第二基板12朝向液晶材料的一侧,形成第二聚合物薄膜32,第一聚合物薄膜31和第二聚合物薄膜32用来锚定负性液晶分子41的取向状态,此时的状态如图3c所示;

[0110] 步骤S4、撤去电压和紫外光,除去硫醇类聚合单体33和双键类聚合单体34的液晶材料构成液晶层40,完成液晶显示面板的制作,负性液晶分子41形成均一的预倾角,此时的状态如图3d所示。

[0111] 优选地,光引发剂为偶氮二异丁氰、过氧化二烷类化合物、过氧化二酰类化合物和过氧化脂类化合物中的一种或多种,光引发剂的用量本领域技术人员可根据具体需要进行设定。由于硫醇类聚合单体巯基和双键发生点击化学反应速率快、转化率高,故光引发剂的用量少于现有技术聚合物薄膜制备中的用量。

[0112] 请参阅图4,本发明还提供一种液晶显示面板,包括:作为彩膜基板的第一基板11;作为薄膜晶体管基板的第二基板12,第一基板12与第一基板11相对设置;在第一基板11内侧设置的第一PI配向膜21;在第二基板12内侧设置的第二PI配向膜22;形成在第一PI配向膜21和第二PI配向膜22之间的液晶层40,液晶层40包括负性液晶分子41;形成在第一PI配向膜21和液晶层40之间的第一聚合物薄膜31;形成在第二PI配向膜22和液晶层40之间的第二聚合物薄膜32;其中,第一聚合物薄膜31和第二聚合物薄膜32由硫醇类聚合单体和PI配向膜上的双键支链或者由硫醇类聚合单体和双键类聚合单体发生点击化学反应形成,即第一聚合物薄膜31和第二聚合物薄膜32由“巯基-双键”聚合体系聚合得到。

[0113] 本发明的液晶显示面板还包括第一偏光片51和第二偏光片52,第一偏光片51设置在第一基板11外侧,第二偏光片52设置在第二基板12外侧。第一偏光片51为上偏光片,第二偏光片52为下偏光片。

[0114] 本发明的紫外光积算光量为 $3000\sim 7000\text{mJ}/\text{cm}^2$,而目前量产的无巯基单体的聚合体系的紫外光积算光量一般为 $7000\sim 11000\text{mJ}/\text{cm}^2$,本发明的聚合条件更加温和,紫外光对液晶材料的破坏性更小。而且,本发明的“巯基-双键”聚合体系相比于纯双键聚合体系来说聚合条件更加温和、所需紫外光引发剂用量更少,紫外光对液晶材料的破坏性更小,从而提高液晶材料的可靠性、降低面板显示的残像风险。

[0115] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明实质内容上所作的任何修改、等同替换和简单改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

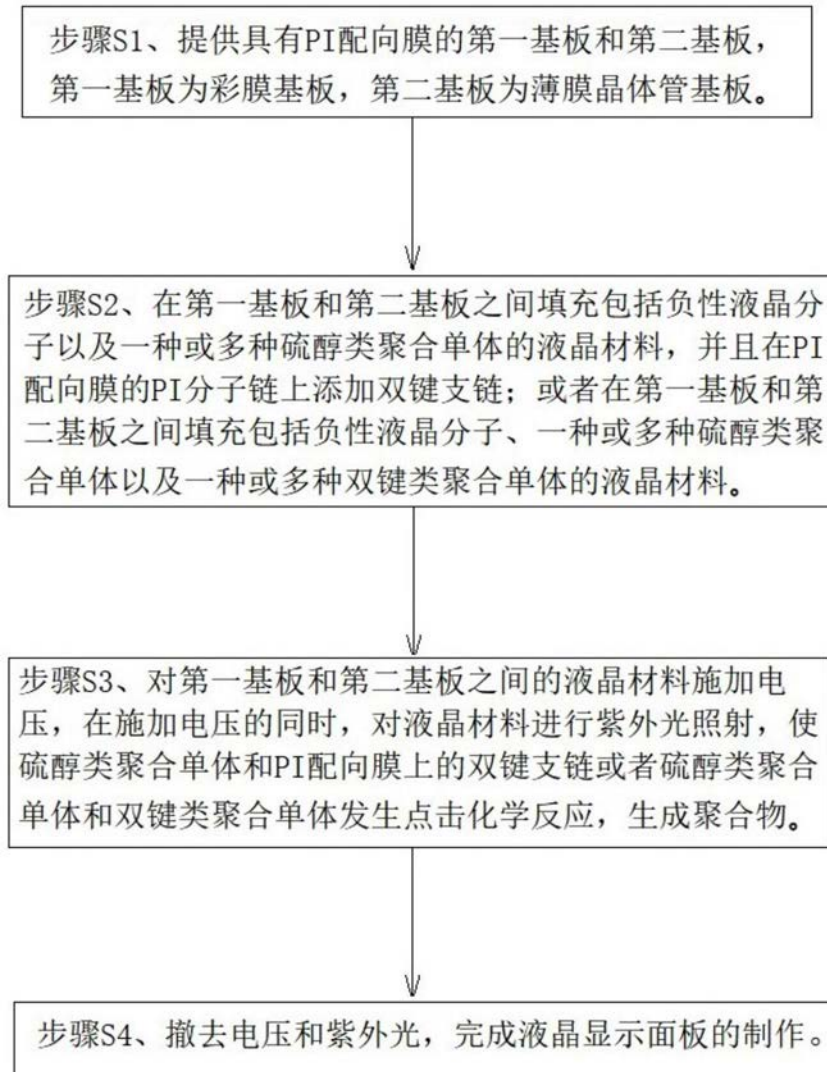


图1

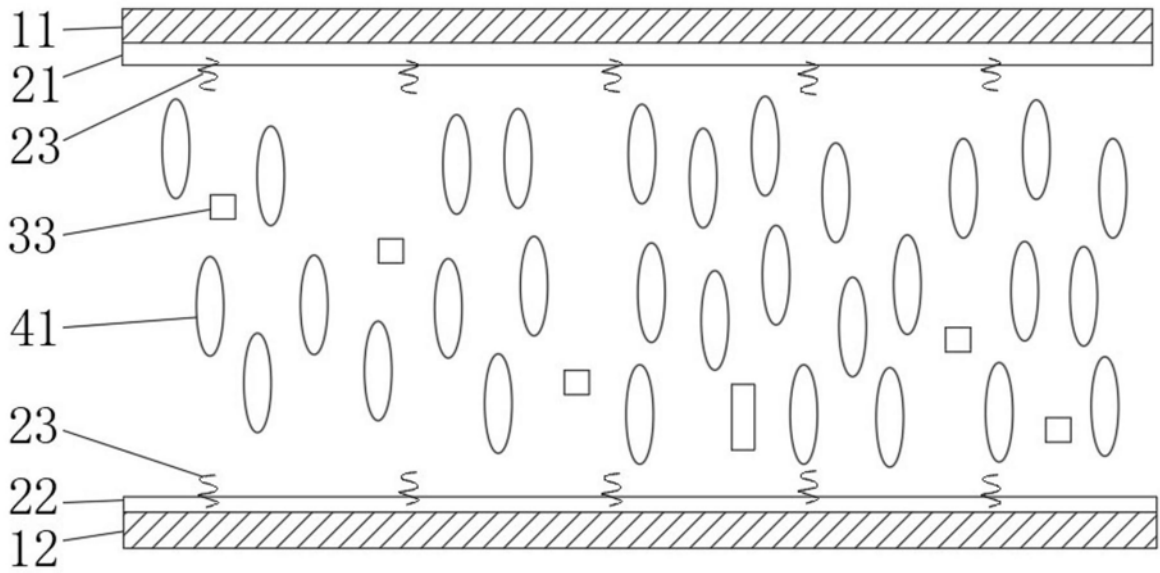


图2a

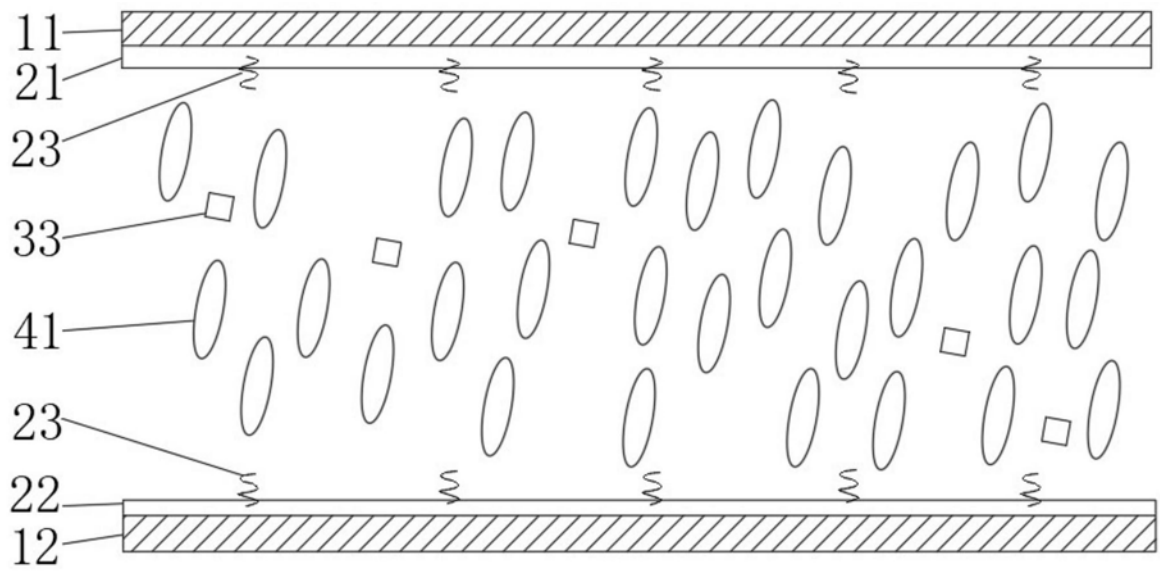


图2b

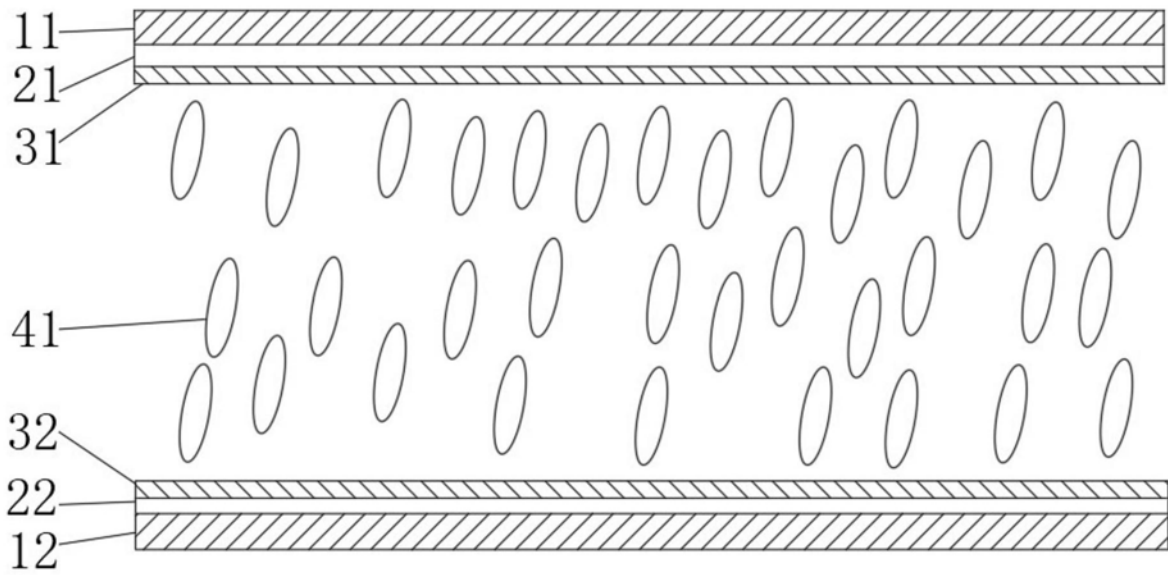


图2c

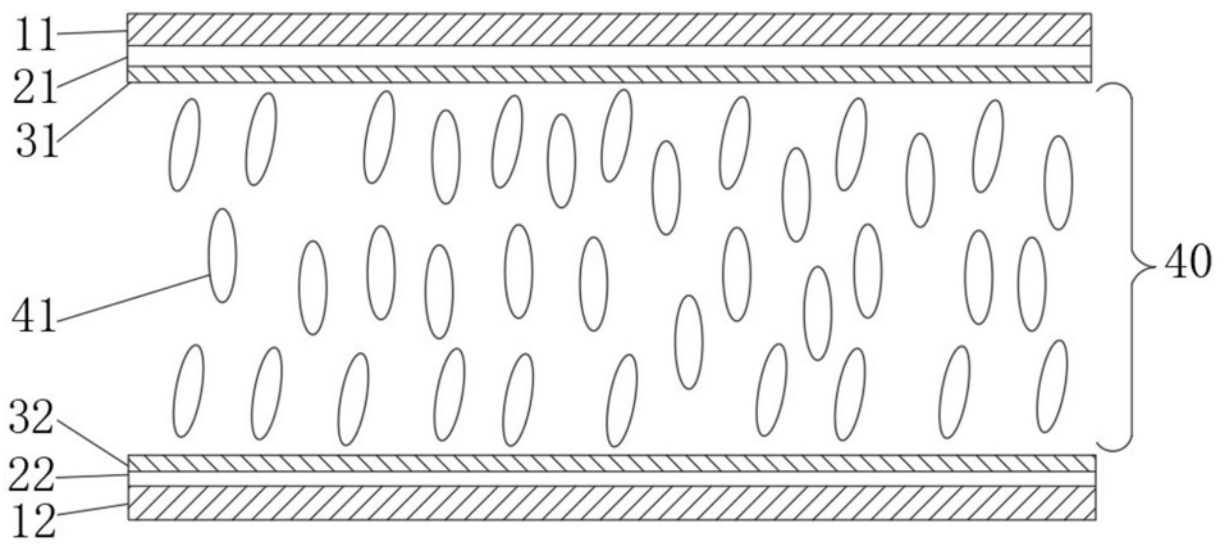


图2d

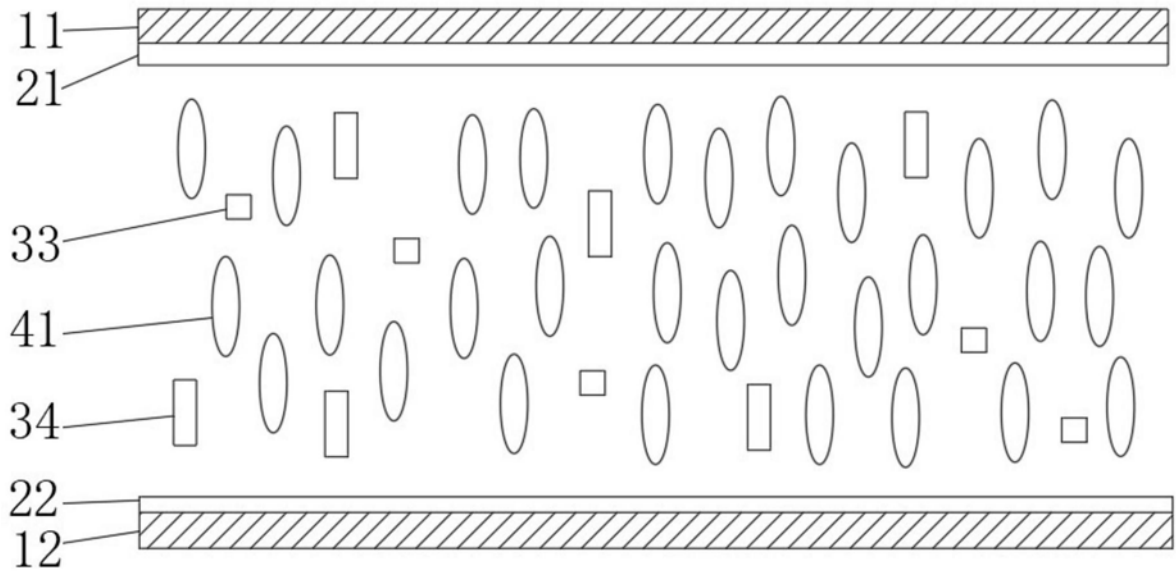


图3a

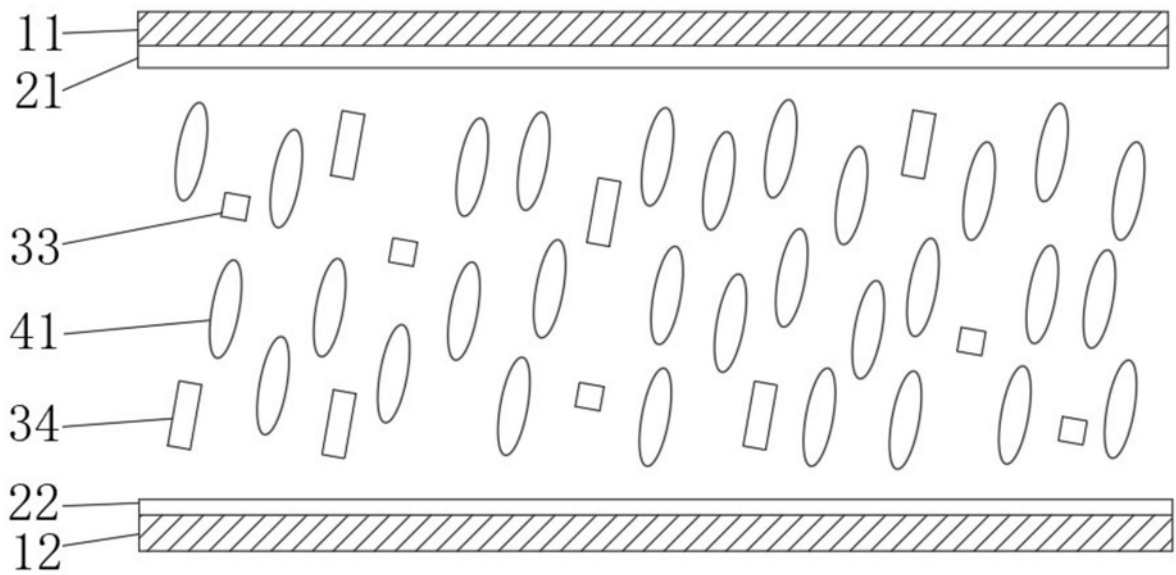


图3b

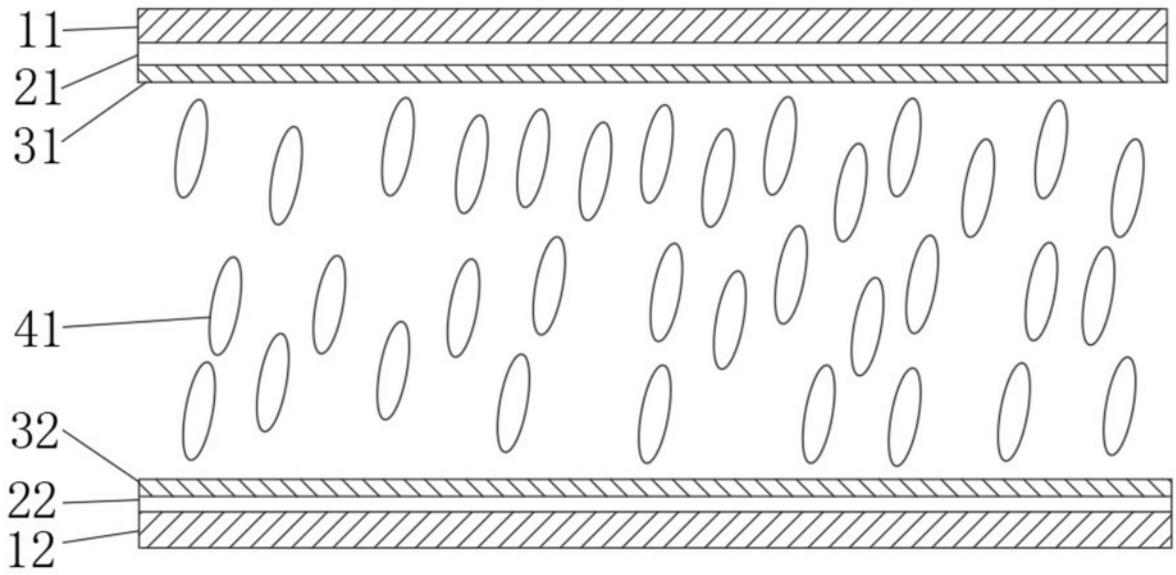


图3c

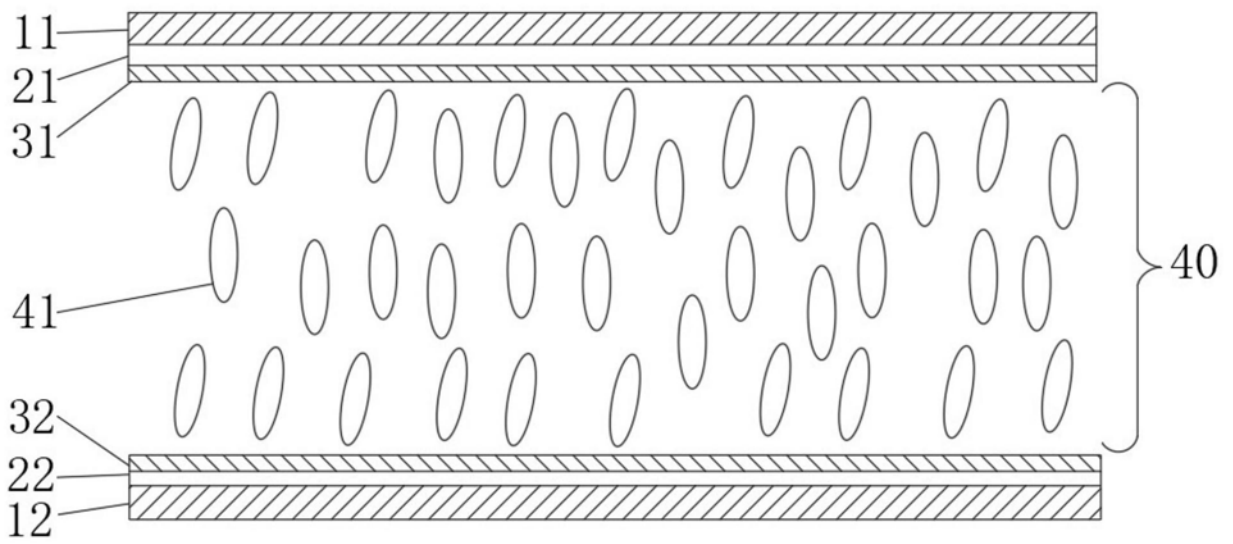


图3d

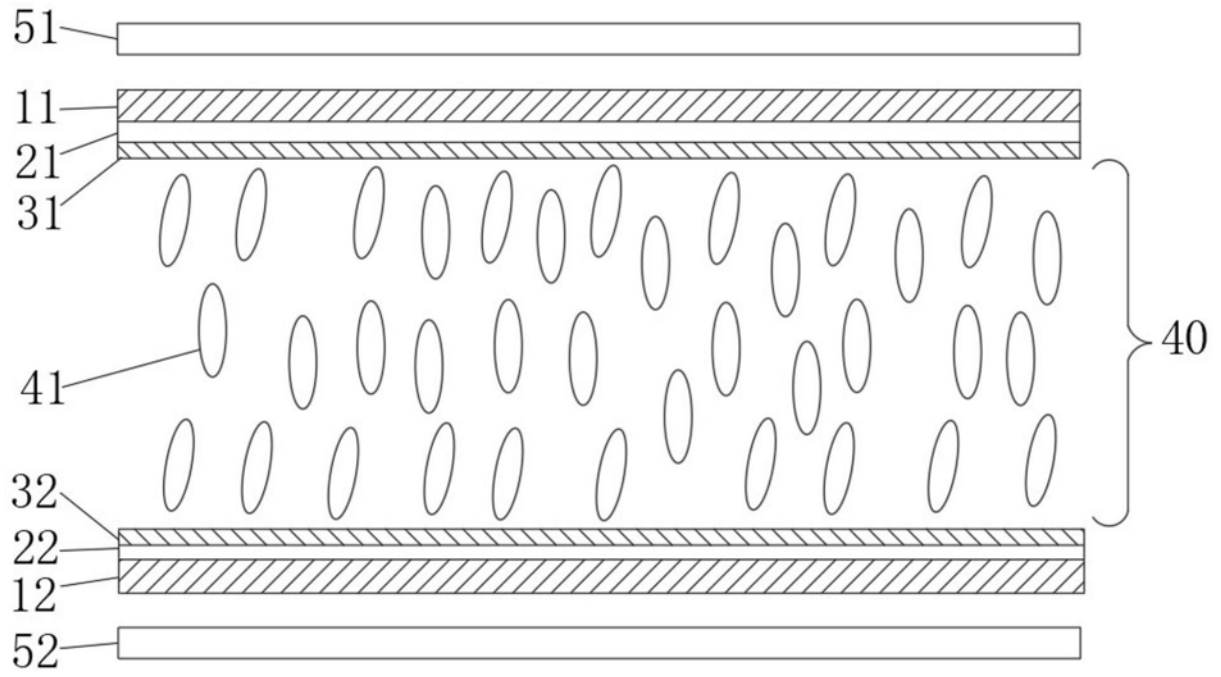


图4

专利名称(译)	液晶材料、液晶显示面板的制作方法及其液晶显示面板		
公开(公告)号	CN111258122A	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN202010160708.9	申请日	2020-03-10
[标]发明人	陈梅 陈兴武		
发明人	陈梅 陈兴武		
IPC分类号	G02F1/1337 C09K19/54		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了液晶材料、液晶显示面板的制作方法及其液晶显示面板，该液晶材料包括负性液晶分子以及一种或多种硫醇类聚合单体。本发明的液晶显示面板的制作方法，利用硫醇类聚合单体与PI配向膜上的双键支链或者硫醇类聚合单体与双键类聚合单体在紫外光照射下发生点击化学反应来制备聚合物薄膜，聚合条件更温和，引入的杂质更少、液晶材料受到的紫外线破坏更小，从而降低能耗、提升产能并降低面板显示的残像风险。本发明的显示面板采用“巯基与双键”体系发生点击化学反应聚合得到的聚合物薄膜来锚定基板表面液晶分子的取向状态，杂质更少、面板显示的残像风险更低。

