



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105593750 B

(45)授权公告日 2018.12.04

(21)申请号 201480033740.3

(22)申请日 2014.06.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105593750 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(30)优先权数据
10-2013-0167917 2013.12.30 KR
61/835,773 2013.06.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/005311 2014.06.17

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/204177 EN 2014.12.24

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 朴承烈 朴贤珍 金镇必 安汉镇
李汉锡 李寿彬

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 庞东成 龚泽亮

(51)Int.Cl.
G02F 1/1337(2006.01)

(56)对比文件
US 2004170777 A1,2004.09.02,
US 2004170777 A1,2004.09.02,
US 2011199565 A1,2011.08.18,
US 2011199565 A1,2011.08.18,
WO 2008153287 A1,2008.12.18,
CN 102533279 A,2012.07.04,

审查员 田然

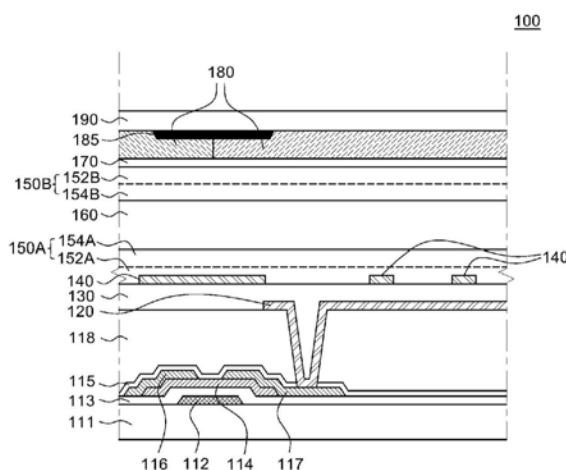
权利要求书2页 说明书15页 附图4页

(54)发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57)摘要

一种用于液晶显示装置的取向膜包括朝向液晶层布置的第一部分和远离液晶层布置的第二部分。第一部分提供了改善的锚固力,而第二部分展现出比第一部分更低的体积电阻。因此,AC图像残留和DC图像残留可同时降至最低。

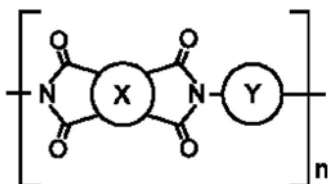


1. 一种液晶显示装置,其包括:

插入在一对取向膜之间的液晶层,其中,所述取向膜由溶解在有机溶剂中的前体混合物的溶液形成,所述前体混合物包含含有光分解性物质的第一前体和不含光分解性物质的第二前体,并且其中所述第二前体的重均分子量高于所述第一前体的重均分子量,

其中,所述第一前体包括含有光分解性物质的聚酰亚胺,所述第一前体中的聚酰亚胺是由以下化学式1表示的化合物:

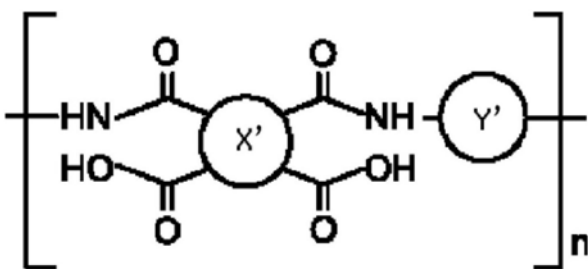
[化学式1]



其中,X表示环丁烷,Y表示具有2个以上环的芳族烃基,并且n表示自然数,

其中,所述第二前体包括不含光分解性物质的聚酰胺酸,所述不含光分解性物质的聚酰胺酸是由以下化学式2表示的化合物:

[化学式2]



其中,X'表示具有2个以上环的芳族烃基,Y'表示具有一个以上环的芳族烃基,并且n表示自然数。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述第一前体还包括含有光分解性物质的聚酰胺酸。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述溶液包含溶解在95重量份所述有机溶剂中的5重量份所述前体混合物。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其中,所述第一前体占所述前体混合物的至少30%。

5. 如权利要求4所述的液晶显示装置,其中,所述含有光分解性物质的聚酰亚胺占所述第一前体的至少80%。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其中,所述光分解性物质是环丁烷。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置,其中,所述第二前体还包括添加剂,所述添加剂包括不含光分解性物质的聚酰胺酸酯和不含光分解性物质的聚酰亚胺中的一种或多种,其中,所述第二前体中的所述不含光分解性物质的聚酰胺酸与所述添加剂的重量比在4:1~1:1的范围内。

8. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述液晶层是负介电各向异性液晶层,其中,所述取向膜具有分子量为100,000Da以上的聚酰亚胺链。

9. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述取向膜包括由第一前体形成的被赋予

各向异性的第一部分和由第二前体形成的不具有各向异性的第二部分,所述第一部分布置为比所述第二部分更靠近所述液晶层。

10.如权利要求9所述的液晶显示装置,其中,第一部分具有 $1.0 \cdot 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的体积电阻。

11.如权利要求10所述的液晶显示装置,其中,所述第一部分的体积电阻高于所述第二部分的体积电阻。

12.如权利要求11所述的液晶显示装置,其中,所述第二部分的重均分子量高于所述第一部分的重均分子量。

13.一种制造液晶显示装置的方法,所述方法包括:

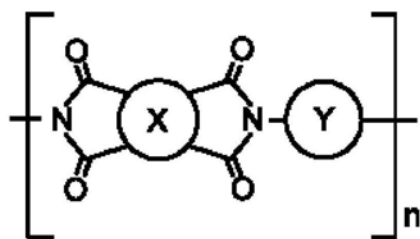
在基板上形成多层前体结构,所述多层前体结构具有第一前体层和第二前体层,所述第一前体层包括含有环丁烷的聚酰亚胺,所述第二前体层包括不含环丁烷的聚酰胺酸;

加热所述多层前体结构以在所述基板上形成取向膜,所述取向膜具有由所述第一前体层形成的第一部分和由所述第二前体层形成的第二部分;和

用线性偏振紫外光照射所述取向膜以在所述取向膜内提供各向异性;

其中,所述含有环丁烷的聚酰亚胺是由以下化学式1表示的化合物:

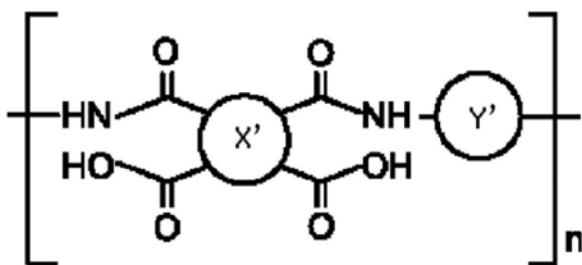
[化学式1]



其中,X表示环丁烷,Y表示具有2个以上环的芳族烃基,并且n表示自然数,

其中,所述不含环丁烷的聚酰胺酸是由以下化学式2表示的化合物:

[化学式2]



其中,X'表示具有2个以上环的芳族烃基,Y'表示具有一个以上环的芳族烃基,并且n表示自然数。

液晶显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请依据35U.S.C.§119(e) 要求于2013年6月17日提交的美国临时专利申请61/835,773号和于2013年12月30日提交的韩国专利申请2013-0167917号的优先权,其公开内容通过引用在此并入。

技术领域

[0003] 本公开大致涉及显示装置,更具体地涉及包括光控取向膜的液晶显示(LCD)装置以及其制造方法。

背景技术

[0004] 不同于扭曲向列型(TN)液晶显示器,在共面转换型(IPS)液晶显示器中,产生电场来控制液晶(LC)的电极以带状电极形式处于单个基板上。采用此电极排列,电场诱导的分子再取向主要发生在水平方向上,提供了比在TN和垂直取向型(VA) LCD装置中低得多的视角依赖性。另外,具有边缘场切换(FFS)模式(即IPS技术的更先进版本)的LCD装置具有更窄的电极宽度和间隙,使得电极之上的区域也有助于切换过程。

[0005] 正介电各向异性LC已被普遍用于IPS模式和FFS模式LCD装置。然而,大多数的IPS模式和FFS模式LCD装置具有像素电极和共用电极之间的距离大于单元间隙的结构。在此种构型中,强垂直电场倾向于在电极表面之上形成。当使用正型液晶时,此种垂直电场可以导致液晶材料倾斜而非扭曲,造成相位延迟不足。这会严重妨碍某一帧的透光率峰值,这继而导致帧与帧之间的亮度不对称。

[0006] 近来,人们已经发现在FFS模式LCD装置中采用负介电各向异性LC具有优于正介电各向异性LC的诸多优点,例如更高的透光率、单一伽玛曲线、更低的单元间隙依赖性和更弱的挠曲电效应。然而,对于完善负介电各向异性LC在LCD装置中的使用仍存在若干技术挑战。

发明内容

[0007] 对于完善负介电各向异性LC在IPS模式和/或FFS模式LCD装置中的使用的先前尝试主要集中在LC材料本身。然而,本公开中实施方式的发明人已经认识到,采用已针对负介电各向异性LC进行优化的取向膜可以大大提高使用负介电各向异性LC的IPS模式和/或FFS模式LCD装置的性能和可靠性。

[0008] 大多数LCD装置在液晶层的一侧或两侧需要取向膜以控制液晶的定向。取向膜可以通过接触型取向过程而被赋予锚固力。例如,可以通过使用诸如人造纤维布等布料物理摩擦取向膜来提供液晶取向能力。然而,这样的过程可能在薄膜晶体管图案的阶梯状部分造成划痕和偏差,其可能导致图像模糊、图像残留以及色移问题。接触型取向过程也可能导致不希望的静电产生,其可对显示装置中使用的部件产生各种不希望的影响。另外,静电可能会导致灰尘被粘附到取向膜的表面上,从而导致各种显示缺陷。

[0009] 由于LC分子平行于基板取向和工作,在IPS模式和FFS模式LCD装置中不需要LC分子的预倾角。因此,光取向过程是在IPS/FFS模式LCD装置所采用的取向膜中赋予各向异性的合适方法。通过采用光取向过程,可消除接触型取向过程中涉及到的一些问题。

[0010] 在光取向过程中,由合成聚合物(例如,聚酰亚胺)制成的取向膜通过偏振紫外(UV)光照射,在垂直于偏振方向的方向上提供单轴各向异性。通过照射聚合物,聚合物的主链在平行于偏振方向的方向上被切断。这使得LC分子沿保持连续而未被切断的长主链的定向取向。然而,使用常规光取向聚合物和工艺,该取向膜的锚固力可能不会与接触型取向膜一样强。

[0011] 取向膜的锚固力促进LC分子恢复回到它们的初始取向方向。在取向膜中没有足够的锚固力的情况下,LC分子可能会失去其原有的取向方向,尤其是在LCD装置上长时间显示特定图案时。在这种情况下,先前显示的图像在屏幕上保持可见,其被称为“AC图像残留”。

[0012] 增加取向膜的分子量相当于更多与LC相互作用的位点,这在取向膜中提供了改善的锚固力。因此,增加取向膜的分子量可以抑制LCD装置中的AC图像残留问题。鉴于在取向膜中存在不同分子量的聚合物,取向膜的分子量可依据重均分子量进行评估。

[0013] 取向膜前体的高酰亚胺化率在所得取向膜中产生更高的平均分子量。取向膜的构成材料聚酰亚胺(PI)在于一定温度加热聚酰胺酸(PAA)引起分子内缩合反应时获得。然而,在此过程中,在聚酰胺酸中会发生逆反应。因此,一些聚酰胺酸通过酰亚胺化反应变成聚酰亚胺,而一些返回为二胺和二酐。因此,非常难以仅使用聚酰胺酸实现高酰亚胺化率,并使得难以获得具有足够高重均分子量的取向膜。

[0014] 由于聚酰胺酸酯通常不会像聚酰胺酸一样进行逆反应,已设想在取向层前体中加入聚酰胺酸酯(PAE)能够产生较高的酰亚胺化率。然而,添加聚酰胺酸酯可导致取向膜弱化。此外,在取向膜中实现足够的酰亚胺化率以便充分进行酰亚胺化所必需的时间的增加与前体混合物中的聚酰胺酸酯的量相关。由此,LCD装置的制造时间可能变得难以接受的长。

[0015] 与上述前体材料不同,本公开实施方式的发明人认识到,由包含可溶性聚酰亚胺(sPI)的前体可以在取向膜中实现非常高的平均分子量。sPI的重要部分是聚酰亚胺,其在引起前体中其他材料的酰亚胺化反应的加热过程进行之前已经酰亚胺化。简言之,sPI包含能在溶剂中溶解的聚酰亚胺。虽然sPI的构成材料是PI,但它也可包括其他材料,例如聚酰胺酸和/或聚酰胺酸酯。因此,至少50%以上的sPI应该是聚酰亚胺,而sPI的其余部分可以是聚酰胺酸或聚酰胺酸与聚酰胺酸酯的组合。

[0016] sPI中包含的聚酰亚胺应具有高分子量。有鉴于此,sPI中包含的聚酰亚胺可以由化学酰亚胺化方法得到。化学酰亚胺化方法可能要求将所述前体粉末简短加热至温度接近300℃(>T_g)以完成酰亚胺化并去除任何溶剂的痕迹的最终处理。与取向膜形成过程中所用的热酰亚胺化过程不同,在化学酰亚胺化过程中,聚酰胺酸的逆反应特性最小,因此可获得具有非常高分子量的聚酰亚胺。然而,由于化学酰亚胺化过程中涉及的过程可能损坏LCD装置的其它部件,因此化学酰亚胺化过程并不适合于直接形成取向膜。

[0017] 聚酰亚胺的溶解性是独特的特性,其允许在取向膜前体中使用预酰亚胺化的材料。当然,前体混合物中所含的聚酰亚胺应当可溶于适合于在LCD装置取向膜的制造期间使用的有机溶剂。例如,前体混合物中的聚酰亚胺在诸如N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)、丁基溶纤

剂(BCS)以及NMP和BCS的混合溶剂等溶剂中具有高溶解度。

[0018] 另外,溶解前体混合物的溶剂类型显著影响酰亚胺化率以及取向膜中所得聚酰亚胺的分子量。总酰亚胺化反应包括较弱碱与非质子酸酐反应产生强质子酸。一般而言,碱性更强的非质子溶剂增强正向反应,其形成聚酰亚胺,并使得逆反应在更高的温度下发生。就此而言,优选使用双极性酰胺溶剂,因为在不妨碍聚酰亚胺在前体混合物中的溶解度的情况下,羰基和-COOH的氢之间的强氢键将使更大部分的聚酰胺酸和/或酰胺酸酯酰亚胺化为聚酰亚胺。

[0019] 不同于可经历逆反应的聚酰胺酸,在其他前体材料进行酰亚胺化的加热过程中,前体中的sPI只是简单地干燥,并很大程度上保持为聚酰亚胺。因此,在前体中使用sPI使得即便在其他前体材料进行酰亚胺化过程后仍能保持取向膜的分子量,并没有太大损失。换言之,可由包括sPI的前体获得具有较高平均分子量以改善锚固力的取向膜。

[0020] 用作取向膜前体的sPI应当包括在UV照射时进行光分解反应的光分解性物质。即,sPI中的聚酰亚胺以及任何其他通过酰亚胺化反应形成聚酰亚胺的材料应当包括光分解性物质。当用UV光照射含有光分解性物质的sPI材料时,发生涉及光分解性物质的环结构的裂解的光分解反应。此过程会产生具有马来酰亚胺端的裂解副产物。保持沿UV光偏振方向笔直延伸的主链促进LC分子的取向。

[0021] 在本公开中,将环丁烷用作sPI材料中包含的光分解性物质的实例。然而,应该理解在sPI材料中也可以包括其它光分解性物质,只要所包括的光分解性物质能够为PI链提供与由含有环丁烷的sPI得到的PI链相当的分子量。

[0022] 在环丁烷有利于在取向膜中提供各向异性的同时,其倾向于在UV照射后增加所得取向膜的体积电阻。取向膜的不希望的高电压保持率导致在向LC施加电压以后残留DC的低放电速率,进而导致DC图像残留问题。

[0023] 在这方面,本公开内容的发明人认识到,取向膜可以形成多层结构以使锚固力最大化而没有DC图像残留问题。即,更靠近液晶层的取向膜的第一部分比布置为远离液晶层的第二部分具有更高的分子量。另外,第一部分包含环丁烷,而第二部分不包含环丁烷。这样,取向膜的第一部分可以通过高酰亚胺化率和其中聚酰亚胺的高平均分子量来提供改善的锚固力。取向膜的第二部分可提供低体积电阻率,用作放电路径以实现取向膜的更快DC放电能力。

[0024] 在取向膜前体中包含sPI所涉及的另一个问题是在UV照射过程中主聚合物链裂解产生的裂解副产物的大分子量。裂解副产物是指对取向膜的各向异性没有贡献的聚酰亚胺链的裂解部分。残留在取向膜中的裂解副产物导致的各种不希望的影响可能会由于裂解副产物的大分子量而愈演愈烈,尤其是在采用负介电各向异性LC的LCD装置中。

[0025] 有鉴于此,在取向膜上可以使用能够除去大分子量副产物而不破坏聚酰亚胺的主链的有机溶剂进行大分子量裂解副产物去除过程。在无大分子量裂解副产物的情况下,可以为负介电各向异性LCD装置提供具有改善的锚固力和改善的DC放电能力的多层结构取向膜。

[0026] 因此,本发明的一个方面涉及具有新型取向膜的LCD装置,所述新型取向膜包括各自具有彼此不同特性的第一部分和第二部分。在一个实施方式中,LCD装置包括用于产生电场以控制液晶分子的共用电极和像素电极。这些电极形成在第一基板或第二基板任一之

上。第一和第二基板各自具有形成于其上的取向膜,并且负介电各向异性液晶层插入两个基板的取向膜之间。基板上的至少一个取向膜由包括sPI的前体形成。因此,由包括sPI的前体形成的取向膜包括分子量为100,000Da以上的聚酰亚胺链。因此,能够得到具有大重均分子量的取向膜。通过具有100,000Da以上分子量的聚酰亚胺链,取向膜可具有10,000~15,000的重均分子量。并非进行限制,重均分子量也可超过15,000Da。

[0027] 各取向膜具有更靠近液晶层布置的第一部分和远离液晶层布置的第二部分。第一部分由包含光分解性物质的前体形成,而第二部分由不包含光分解性物质的前体形成。因此,在取向膜上进行UV照射之后,第一部分中的聚酰亚胺链可被构造为使液晶层的液晶分子取向。相反,第二部分中的聚酰亚胺链对UV照射没有反应,但第二部分具有低于第一部分的体积电阻。

[0028] 此种包括具有不同特性的部分的取向膜可由新型前体混合物形成。因此,在一个方面,本发明涉及具有取向膜的液晶显示装置,所述取向膜由可形成多层前体结构的前体混合物形成。在一个实施方式中,液晶显示装置包括一对取向膜。液晶层介于两个取向膜之间。至少一个取向膜由包括第一前体和第二前体的前体混合物形成。第一前体包括含有光分解性物质的一种或多种材料。第二前体包括不含光分解性物质的一种或多种材料。不含光分解性物质的第二前体材料的重均分子量大于含有光分解性物质的第一前体材料的重均分子量。第一前体和第二前体的重均分子量差异使两种前体之间能够相分离,使得第一前体层位于第二前体层之上。即含有光分解性物质的材料可以置于更靠近液晶层的第一前体层中。不含光分解性物质的材料在远离液晶层布置的第二前体层中。在一个实施方式中,第一前体包括含有环丁烷的聚酰亚胺和含有环丁烷的聚酰胺酸。第二前体包括不含环丁烷的聚酰胺酸。

[0029] 加热多层前体结构在第一和第二前体层中引起酰亚胺化反应,由此形成具有第一部分和第二部分的取向膜。取向膜的第一部分由第一前体层的酰亚胺化反应形成。第二部分由第二前体层的酰亚胺化反应形成。以这种方式,第一部分具有显著较高分子量的含有环丁烷的聚酰亚胺。第二部分包括不含环丁烷的聚酰亚胺。

[0030] 在UV光照射后,在光分解性物质环丁烷中发生光分解反应。由此,第一部分提供有各向异性以便使LC分子取向,而第二部分未显示出这种各向异性。虽然第二部分对提供取向膜的取向能力贡献不大,但第二部分展现出低于取向膜第一部分的体积电阻。因此,可以为LCD装置提供具有构造为提供强锚固力的一部分和构造为用作不要的电荷的放电途径的另一部分的取向膜。因此,AC图像残留问题和DC图像残留问题都能得以解决。

[0031] 在另一个方面,提供了一种形成取向膜的新型方法。首先,用包含溶解在有机溶剂中的前体混合物的溶液分别涂覆第一基板和第二基板。前体混合物包括含有光分解性物质的可溶性聚酰亚胺(sPI)和不含光分解性物质的聚酰胺酸。在sPI中包含的光分解性物质可以是环丁烷。由此,聚酰胺酸不含环丁烷。在前体混合物中,含有环丁烷的sPI形成第一前体层,而不含环丁烷的聚酰胺酸形成第二前体层。在第一和第二前体层上进行酰亚胺化过程,由此形成具有第一部分和第二部分的取向膜。第一部分由第一前体层形成并且第二部分由第二前体层形成。

[0032] 用UV光照射取向膜,从而赋予取向膜中的取向能力。UV照射产生裂解的副产物。通过能够从取向膜中除去大分子量裂解副产物而不破坏在取向膜中提供各向异性的主聚酰

亚胺链的有机溶剂,在取向膜上进行第一杂质去除过程。在取向膜上进行第二杂质去除过程(烘烤后)以去除离子杂质以及来自取向膜的残留裂解副产物。在第一基板上的取向膜和第二基板上的取向膜之间密封液晶层,并划片形成显示面板(单元)。

[0033] 当以此过程形成液晶显示装置的取向膜时,液晶显示装置可展现强锚固力,减少光学缺陷,如不均匀亮斑和AC/DC图像残留问题。

附图说明

[0034] 通过以下结合附图进行的详细描述将更清楚地理解本公开的以上及其它方面、特征和其它优点。

[0035] 图1a是显示本公开实施方式的示例性液晶显示装置的示意截面图。

[0036] 图1b是图示本公开实施方式的液晶显示装置的示例性多层取向膜的示意截面图。

[0037] 图1c是显示用于形成本公开实施方式的液晶显示器的示例性取向膜的前体的示意图。

[0038] 图1d是示出由不同的前体材料形成的取向膜的分子量的比较的图。

[0039] 图2a (a) ~图2a (d) 是解释本公开实施方式的示例性液晶显示装置的取向膜状态的示意图。

[0040] 图2b (a) 和图2b (b) 是提供用于解释本公开实施方式的液晶显示装置的示例性取向膜中的裂解副产物的示意图。

[0041] 图2c是提供用于解释从取向膜中分解并提取的物质的凝胶渗透色谱 (GPC) 分析结果的图表。

[0042] 图2d是提供用于解释从取向膜中分解并提取的物质的液相色谱-质谱 (LC-MS) 分析结果的图表。

[0043] 图3是显示制造本公开实施方式的液晶显示装置的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0044] 通过下面参照附图的实施方式的描述,本发明的各优点和特征以及实现本发明的方法将变得显而易见。然而,本发明并不限于本文所公开的示例性实施方式,其还将以各种形式实施。示范性实施方式仅以实例的方式提供,使得本领域技术人员能完全理解本发明的公开内容以及本发明的范围。因此,本发明将仅由所附权利要求的范围限定。

[0045] 需要指出的是,元件或层在其它元件或层“上”包括两种情况,一种情况中相应的元件紧接在其他元件之上,另一种情况中相应的元件插入有其他层或元件。

[0046] 在附图中,每个元件的尺寸和厚度是为了便于描述而任意示出,且本发明不必局限于附图所示的那些。相同的附图标记在整个说明书中表示相同的元件。

[0047] 如本领域普通技术人员可完全理解的,本发明各实施方式的部件可以彼此部分或全部结合或组合,并且可以以各种方式在技术上联锁和工作,且这些实施方式可独立地或者彼此关联地实施。

[0048] 在下文中,将参照附图对本发明的各实施方式进行详细描述。

[0049] 图1a是提供用于解释本公开示例性实施方式的液晶显示装置的截面图。

[0050] 参照图1a,在液晶显示装置100中,包含栅极112、活性层114、源极116和漏极117的

交错的薄膜晶体管形成在第一基板111上。具体来说,在第一基板111上形成栅极112,于其上形成栅绝缘层111。在栅绝缘层111上形成活性层114。源极116和漏极117与活性层114电连接。虽然本公开示例性实施方式中的薄膜晶体管描述为具有交错结构,应注意实施方式中的薄膜晶体管可具有各种其他结构,如共面结构。

[0051] 此外,图1a图示了与漏极117连接的像素电极120,其中假定薄膜晶体管是P型薄膜晶体管。然而,如果薄膜晶体管是N型薄膜晶体管,则像素电极120可与源极116连接。

[0052] 在薄膜晶体管上,形成用于保护薄膜晶体管的第一保护层115和第二保护层118。在第二保护层118上形成像素电极120。像素电极120通过第二保护层118的接触孔与漏极117接触。形成上绝缘层130以覆盖像素电极120。在上绝缘层130上形成共用电极140。第二保护层118由诸如光亚克力(photoacryl)等有机材料形成并用于增加开口率。第一保护层115可被省略。

[0053] 在本公开中,为了更简单地进行解释,IPS模式和FFS模式LCD装置都将被称作IPS型LCD装置。由于图1a中所示的LCD装置100是IPS型LCD装置,故共用电极140形成在基板111上而不是形成在第二基板190上。在图1a所示的示例性LCD装置100中,共用电极140置于像素电极120之上。然而,共用电极140和像素电极120的设置不限于此。因此,像素电极120可置于共用电极140之上。另外,可在共用电极下面形成电极(未示出)以用于其他的功能,比如触觉感测或降低共用电极的电阻。此种电极可置于由光亚克力形成的有机钝化层内。另外,像素电极120可形成在与共用电极140相同的平面上。此外,共用电极140和像素电极120可以线形设置。

[0054] 在一些实施方式中,共用电极140和像素电极120可以设置为具有至少一个或多个弯曲部分的Z字形,并且第二基板190的滤色片180和黑矩阵185可形成为具有至少一个或多个弯曲部分的Z字形。此外,共用电极140或像素电极120可形成为矩形,并且共用电极140或像素电极120可以形成为线形或具有至少一个或多个弯曲部分的Z字形。

[0055] 在共用电极140上,液晶层160插入在下取向膜150A和上取向膜150B之间。虽然液晶层160优选的是负介电各向异性LC,但其也可由正介电各向异性液晶层形成。取向膜(150A,150B)配置用于设定和保持液晶层160的LC的初始取向方向。

[0056] 在第二基板190下面形成滤色片180,其可包括红色、绿色和蓝色滤色片。黑矩阵185也可形成在第二基板190的下侧。黑矩阵185可形成在两个滤色片180之间以防止颜色混合。外涂层170可插入在取向膜150B和滤色片180之间。

[0057] 在此实例中,下取向膜150A和上取向膜150B包含两个部分。下取向膜150A的第一部分154A是指朝向液晶层160布置的部分,而第二部分152A是指远离液晶层160布置的部分。与下取向膜150A相似,上取向膜150B也包含更靠近液晶层160的第一部分154B和远离液晶层160布置的第二部分152B。第一部分(154A,154B)可与液晶层160接触,而第二部分(152A,152B)不与液晶层160接触。

[0058] 取向膜(150A,150B)具有高重均分子量,例如10,000~15,000的重均分子量。在两个取向膜(150A,150B)中,朝向液晶层160布置的第一部分(154A,154B)被赋予各向异性。这对于提高取向膜(150A,150B)的锚固力和减少发生自LCD装置的AC图像残留问题而言是必要的。

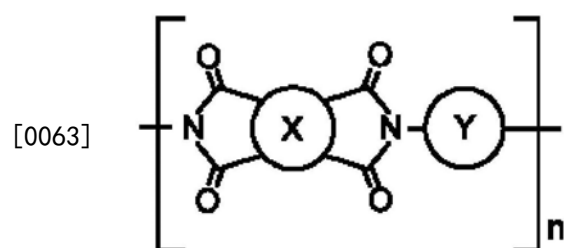
[0059] 相比于各取向膜(150A,150B)中相应的第一部分(154A,154B),远离液晶层160布

置的第二部分(152A,152B)应具有更低的体积电阻。具有比第一部分(154A,154B)较低的体积电阻对第二部分(152A,152B)来说是重要的,因为第二部分(152A,152B)用于释放在取向膜(150A,150B)中积聚的电荷和/或从一开始便抑制电荷在取向膜(150A,150B)中的积聚。比第一部分(154A,154B)的体积电阻更低的第二部分(152A,152B)的体积电阻减少了发生自LCD装置100的DC图像残留。

[0060] 具有第一部分(154A,154B)和第二部分(152A,152B)的取向膜(150A,150B)可由前体混合物形成,该前体混合物包含重均分子量彼此不同的第一前体和第二前体。第一和第二前体材料的重均分子量之间的差异有利于形成取向膜(150A,150B)的第一部分(154A,154B)和第二部分(152A,152B)。

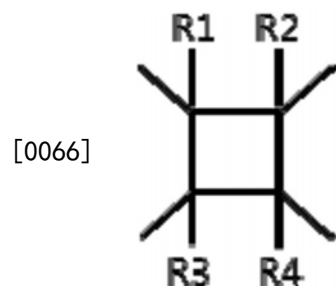
[0061] 在一个实施方式中,前体混合物的第一前体是sPI。如上所述,sPI包括含有光分解性物质的聚酰亚胺。含有光分解性物质的聚酰亚胺的分子式由化学式1表示。

[0062] [化学式1]



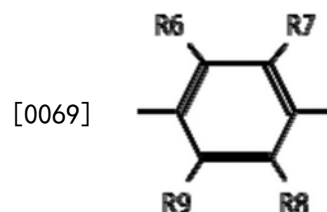
[0064] 在化学式1中,n表示自然数,X表示光分解性物质,该物质对UV照射敏感,并且Y表示具有2个以上环的芳族烃基。

[0065] 如上所述,光分解性物质可以是具有下列结构的环丁烷:



[0067] 此处,R1、R2、R3和R4各自可以是选自由氢原子、氟原子、氯原子、溴原子、苯基、具有1~6个碳原子的烷基、具有1~6个碳原子的烷氧基、乙烯基($-(CH_2)_mCH=CH_2$, $m=0\sim 2$)和乙炔基($-(CH_2)_mC\equiv CH$, $m=0\sim 2$)组成的组中的一种或多种。

[0068] 芳族烃基具有如下结构:



[0070] 此处,R6、R7、R8和R9各自可以是选自由氢原子、氟原子、氯原子、溴原子、苯基、具有1~6个碳原子的烷基、具有1~6个碳原子的烷氧基、乙烯基($-(CH_2)_mCH=CH_2$, $m=0\sim 2$)和乙炔基($-(CH_2)_mC\equiv CH$, $m=0\sim 2$)组成的组中的一种或多种。

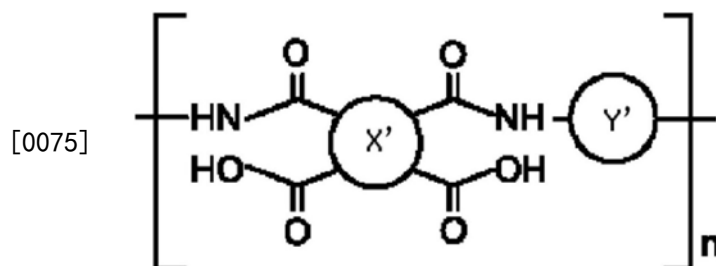
[0071] 由化学式1表示的聚酰亚胺在诸如N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)、丁基溶纤剂(BCS)以

及NMP和BCS的混合溶剂等溶剂中具有高溶解度。当聚酰亚胺的Y是具有一个环的芳族烃基时,聚酰亚胺将不具有用于前体混合物中的足够溶解度。因此,聚酰亚胺的Y应包括具有至少两个环的芳族烃基以增加溶解度,使得其在室温下可为液态。

[0072] 应当注意,sPI可进一步包括含有光分解性物质的聚酰胺酸。因此,在本公开中,含有光分解性物质的sPI是指含有光分解性物质的聚酰亚胺和含有光分解性物质的聚酰胺酸的组合。

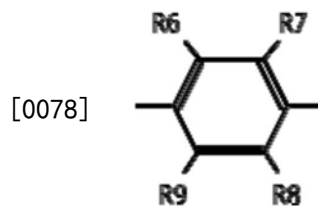
[0073] 前体混合物的第二前体是不含光分解性物质的聚酰胺酸,其由化学式2表示。

[0074] [化学式2]



[0076] 在化学式2中,X'表示具有2个以上环的芳族烃基,并且Y'表示具有一个或多个环的芳族烃基。

[0077] 芳族烃基具有如下结构:



[0079] 在化学式2中,R6、R7、R8和R9各自可以是选自由氢原子、氟原子、氯原子、溴原子、苯基、具有1~6个碳原子的烷基、具有1~6个碳原子的烷氧基、乙烯基(- (CH₂)_mCH=CH₂, m=0~2)和乙炔基(- (CH₂)_m-C≡CH, m=0~2)组成的组中的一种或多种。

[0080] 图1b是显示具有用于形成取向膜的多层前体150的示例性结构的前体混合物的示意截面图。应当注意,下取向膜150A和上取向膜150B中的任一个可以由多层前体150形成。第一部分(154A,154B)主要由第一前体层154的酰亚胺化反应形成,而第二部分(152A,152B)主要由第二前体层152的酰亚胺化反应形成。

[0081] 将前体混合物(5重量份)溶解在有机溶剂(95重量份)中,并涂覆在第一基板111和/或第二基板190上。可将基板(110,190)上的前体混合物干燥。在基板上,由于第一和第二前体的构成材料之间的重均分子量差异而形成多层前体结构150。

[0082] 只要能在所希望的时间内引起第一前体和第二前体之间的相分离以形成第一前体层154和第二前体层152,第一和第二前体的物质之间的重均分子量差异便足够。前体重均分子量之间的差异越大,溶解在有机溶剂中的前体混合物的溶液发生相分离就越快。但是,为便于适当地布置第一前体层154和第二前体层152,第一前体中的物质(即含有光分解性物质的聚酰亚胺和含有光分解性物质(例如,环丁烷)的聚酰胺酸)应具有比第二前体的物质(即不含光分解性物质(例如,环丁烷)的聚酰胺酸)更低的分子量。

[0083] 在本公开的实施方式中,sPI中的聚酰亚胺包含具有2个以上环的芳族烃基作为Y,以便其比包含短Y的常规聚酰胺酸具有更高的重均分子量。因此,不含环丁烷的聚酰胺酸应

包括具有2个以上环的芳族烃基作为X', 以便使含有光分解性物质的sPI朝向液晶层160布置。

[0084] 随着时间流逝, 不含环丁烷的聚酰胺酸移向基板 (110, 190), 而含有环丁烷的sPI漂浮在不含环丁烷的聚酰胺酸之上。由此, 前体混合物逐渐分离成: 第一前体层154, 其包括含有环丁烷的聚酰亚胺和含有环丁烷的聚酰胺酸; 和第二前体层152, 其包括不含环丁烷的聚酰胺酸。以此方式, 形成用于取向膜 (150A, 150B) 的多层前体结构150。

[0085] 由于第一前体层154和第二前体层152的形成取决于它们的构成材料的分子量, 第一前体层154和第二前体层152之间的边界可能并不十分清楚。因此, 一些不含环丁烷的聚酰胺酸可能保留在第一前体层154中, 而一些sPI可能保留在第二前体层152中。然而, 应当充分实现第一前体层154和第二前体层152的分开, 使得第一部分 (154A, 154B) 和第二部分 (152A, 152B) 应当分别主要由第一前体层154和第二前体层152形成。如下文将要进一步详细描述, 前体混合物的构成可实现减少残留在取向膜 (150A, 150B) 的第一部分 (154A, 154B) 中的聚酰胺酸, 其与负型液晶的烯基单体具有高反应性。

[0086] 在分散在基板上的前体混合物沉降和相分离成第一前体层154和第二前体层152之后, 通过热处理进行酰亚胺化过程。热处理可以在100°C~350°C的温度范围内进行, 更优选约200°C~300°C, 更优选约200°C~250°C。在一个实施方式中, 在约200°C的温度下同时对第一前体层154和第二前体层152进行热处理。

[0087] 在一些实施方式中, 根据聚酰亚胺的稳定性和T_g, 可将多层结构150逐渐加热至约200°C~250°C。或者, 可将前体混合物溶液的多层结构150加热并保持在若干中间温度范围, 每个范围持续一定时间, 并冷却至室温。例如, 可将前体混合物的多层结构150加热至100°C并保持一段时间, 从100°C加热至约200°C并保持下一段时间, 并冷却至室温。

[0088] 当第一前体层154中的含有环丁烷的聚酰亚胺进行热处理时, 第一部分 (154A, 154B) 的聚酰亚胺可保持它的原始分子量的大部分。虽然如图1c所示一些聚酰胺酸返回到二胺和二酐, 但通过使用聚酰亚胺作为取向膜 (150A, 150B) 的前体可在取向膜 (150A, 150B) 的第一部分 (154A, 154B) 中实现高酰亚胺化率。

[0089] 图1d是图示所得取向膜在酰亚胺化的热处理前后的数均分子量的比较的图表。

[0090] 实施例1

[0091] 通过喷墨印刷法将前体混合物涂覆在基板上, 并干燥以形成取向膜。然后, 将取向膜在200°C的温度下加热以便酰亚胺化。

[0092] 比较例1

[0093] 通过使用包括含有环丁烷的聚酰胺酸的前体, 以与实施例1中相同的过程形成取向膜。

[0094] 比较例2

[0095] 通过使用包括不含环丁烷的聚酰胺酸的前体, 以与实施例1中相同的过程形成取向膜。

[0096] 在比较例1和2中, 很大部分的聚酰胺酸分解成二胺和二酐。因此, 形成了对锚固力没有太多贡献的低分子量材料。在比较例1中, 取向膜的重均分子量在热处理后从略微超过20,000Da降低到大约7,000Da。类似地, 在比较例2中, 热处理后取向膜的重均分子量从约20,000Da降低到约5,000Da。

[0097] 即使当聚酰胺酸或聚酰胺酸酯不包括具有2个以上环的芳族烃基时,它们也可以溶解在有机溶剂中。相反,常规聚酰亚胺不溶于有机溶剂。然而,本公开的sPI中的聚酰亚胺包括具有2个以上环的芳族烃基作为Y以增加其在有机溶剂中的溶解度。使用sPI,取向膜的重均分子量在热处理前略高于15,000Da,甚至在热处理后仍基本相同地保持在约15,000Da。

[0098] 在前体混合物中,含有光分解性物质的sPI的量应占至少30%以上。如上所述,含有光分解性物质的聚酰亚胺应占sPI的至少50%以上。随着含有光分解性物质的聚酰亚胺在sPI中的比例增加,第一部分(154A,154B)的酰亚胺化率可增加。例如,可以在取向膜(150A,150B)的第一部分(154A,154B)中实现40%~99%的酰亚胺化率,更优选为50%~100%,更优选为至少80%以上。由于第一部分(154A,154B)中的高酰亚胺化率,取向膜150的第一部分(154A,154B)的重均分子量可以保持较高,从而提高相对于液晶层160的锚固力。这继而抑制了LCD装置100中的AC图像残留问题。

[0099] 取向膜(150A,150B)的第二部分(152A,152B)不由第一层154的sPI形成,相反,取向膜(150A,150B)的第二部分(152A,152B)由包括不含环丁烷的聚酰胺酸的第二前体层152形成。不含环丁烷的聚酰胺酸的酰亚胺化在取向膜(150A,150B)的第二部分(152A,152B)中产生不含环丁烷的聚酰亚胺。在没有环丁烷的情况下,在UV照射期间取向膜(150A,150B)的第二部分(152A,152B)中不会发生聚合物链的裂解。这有助于保持取向膜的厚度。

[0100] 另外,环丁烷的缺失使得第二部分(152A,152B)展现出比第一部分(154A,154B)更低的体积电阻。例如,取向膜(150A,150B)的第一部分(154A,154B)具有约 $1.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的体积电阻,但取向膜的第二部分具有约 $1.0 \times 10^{13-14} \Omega \cdot \text{cm}$ 的体积电阻。因此,取向膜的第二部分有利于更快地放电以帮助减少来自LCD设备100的DC图像残留问题。

[0101] 前体混合物还可以包括不含光分解性物质的聚酰胺酸酯以提高取向膜的强度。例如,在前体混合物中可以包括不含光分解性物质的聚酰胺酸酯,其具有比第一前体(例如,sPI)的材料物质更高的重均分子量。换言之,第二前体包括不含光分解性物质的聚酰胺酸酯,由此形成取向膜(150A,150B)的第二部分(152A,152B)的第二前体层152包括不含光分解性物质的聚酰胺酸酯。然而,应当避免过量的聚酰胺酸酯,因为它会导致粘合差和/或削弱基板上的取向膜。此外,包含聚酰胺酸酯的多层前体150的酰亚胺化过程会需要明显更长的时间,从而降低了LCD装置100的产品产率。

[0102] 图2a(a)~图2a(d)是提供用于解释本公开示例性实施方式的LCD装置的取向膜的残留分解材料的示意图。

[0103] 图2a(a)图示了多层前体结构的状态,该多层前体结构通过涂覆包括含有光分解性物质的sPI 210和不含光分解性物质的聚酰胺酸220的前体混合物形成。最初,将含有光分解性物质的sPI 210和不含光分解性物质的聚酰胺酸220混合为一个层。在一定时间(例如,约100秒~150秒)后,重均分子量大于sPI 210重均分子量的不含光分解性物质的聚酰胺酸220沉到sPI 210之下,从而形成以上所述的多层前体结构。然后,对该多层前体结构进行热处理以引起酰亚胺化反应,从而形成具有第一部分和第二部分的多层取向膜。

[0104] 如图2a(b)中所示,通过UV照射装置270对取向膜200进行UV照射处理。由灯272发出的UV光由环绕灯272的镜子274反射并穿过偏振片280然后在到达取向膜200。偏振的UV光的波长可在约200nm~约300nm的范围内,优选在230nm~250nm。

[0105] 图2a (c) 图示了在垂直于取向方向的偏振方向上的UV照射后的多层取向膜200的状态。如所示, 多层取向膜200中的聚酰亚胺的主链被偏振的UV光裂解。在垂直于偏振方向的方向上定向的聚酰亚胺主链保留并形成多层取向膜200的各向异性。聚酰亚胺主链的裂解副产物在图2A (c) 中被表示为裂解副产物230、240和250。

[0106] 图2a (d) 图示了在用乳酸酯类有机溶液进行第一杂质去除过程之后的多层取向膜200的状态。在第一杂质去除过程中, 通过乳酸酯类有机溶液从取向膜200中去除了较高分子量的裂解副产物230、240和250以及中分子量或者低分子量的裂解副产物。由光分解性物质(例如, 环丁烷)所产生的分解副产物也可以通过第一杂质去除过程去除。第一杂质去除过程应当用乳酸酯类有机溶液进行, 这是因为它对去除高分子量(例如, 大于10,000Da)的裂解副产物特别有用。

[0107] 更具体而言, 乳酸酯类有机溶液暂时溶胀取向膜200的表面并提高取向膜200的粗糙度。取向膜200的平均高度也增加。取向膜200中的聚酰亚胺不被乳酸酯类有机溶液溶解, 而是仅被插入聚酰亚胺链之间的乳酸酯类有机溶液溶胀。这使得容易从取向膜200中去除高分子量副产物。

[0108] 此处, 乳酸酯类有机溶液可包括乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸正丙酯和乳酸正丁酯中的一种或多种。此外, 乳酸酯类有机溶液可与去离子(DI)水混合。乳酸酯类有机溶液是乳酸乙酯。乳酸乙酯的挥发性比乳酸甲酯低, 而分子量比乳酸正丙酯或乳酸正丁酯低。

[0109] 图2a (d) 图示了第二杂质去除过程后的取向膜200的状态, 该第二杂质去除过程在第一杂质去除过程后通过后烘烤取向膜20进行。在第二杂质去除过程中, 残留裂解副产物260蒸发, 其主要是残留在取向膜200中的低分子量部分。另外, 由光分解性物质(例如, 环丁烷)所产生的分解副产物也可通过第二杂质去除过程去除。此外, 来自所述过程的热重构了取向膜200的表面。

[0110] 图2b (a) 和图2b (b) 图示了多层取向膜200中的聚酰亚胺链在UV照射前后的状态。图2b (a) 图示了聚酰亚胺主链, 其含有环丁烷作为X以及具有2个以上环的芳族烃基作为Y。当用UV光照射本公开的多层取向膜的聚酰亚胺时, 聚酰亚胺链中的环丁烷与UV光反应并分解, 从而产生具有马来酰亚胺末端的裂解副产物。图2b (b) 图示了聚酰亚胺主链的裂解部分。来自主链的裂解部分可以具有不同的分子量。与未使用sPI形成的常规取向膜不同, 在前体混合物中使用sPI能在取向膜200中实现聚酰亚胺的高分子量。由分子量为10,000Da以上的聚酰亚胺出发, 裂解部分的分子量也可相当高。

[0111] 如图2b (b) 所示, 一些裂解部分可以具有不含Y的苯环或者仅单个Y, 产生低分子量裂解部分。一些裂解部分可含有两个以上的Y, 产生高分子量裂解部分。

[0112] 如上所述, 使用乳酸酯类有机溶剂的第一杂质去除过程和经过后烘烤处理的第二杂质去除过程的组合从取向膜200中去除了由低到高分子量的裂解副产物以及光分解副产物。

[0113] 图2c是显示由包含sPI的前体混合物形成的取向膜和由未使用sPI的常规前体形成的取向膜之间的凝胶渗透色谱分析结果的比较的图表。图中的X轴表示保留时间(RT), 而Y轴表示检测到的信号幅度(10^{-6} DRI)。图2c的图表中显示的结果通过如下方式获得: 使用由Water System制造的GPC20002作为仪器, 并用Shodex制造的KD803-801作为色谱柱, 将8个 $6.5 \times 10 \text{ cm}^2$ 的基板作为样品放在托盘中, 将基板浸渍在10ml的二甲基甲酰胺(DMF)中, 使其

静置5分钟,收集DMF,并进行凝胶渗透色谱分析。凝胶渗透色谱检测器从高分子量分子到低分子量分子依次检测,并因此在RT为7分钟~9分钟时检测到的分子比在之后时间检测到的分子具有更高的分子量。

[0114] A线表示从使用含有sPI的前体形成的取向膜处获得的样品的测定分子量。B、C和D线分别表示从使用常规聚酰亚胺前体(即聚酰胺酸、聚酰胺酸酯以及聚酰胺酸和聚酰胺酸酯的混合物)形成的取向膜处获得的样品的测定分子量。如图2c所示,在RT为7分钟~9分钟时从B、C和D线中没有检测到峰,而在RT为7分钟~9分钟时从A线中检测到峰。因此,能够确定使用包含sPI的前体形成的取向膜含有分子量为100,000Da以上的链。相反,使用常规前体(即,没有sPI)形成的膜不含分子量为100,000Da以上的链。

[0115] 图2d是提供用于解释从本公开示例性实施方式的液晶显示装置的取向膜中分解并提取的物质的液相色谱-质谱分析结果的图表。A线表示通过分解使用含有sPI的前体形成的取向膜获得的样品的测定分子量。B、C和D线分别表示通过分解用聚酰胺酸、聚酰胺酸酯以及聚酰胺酸和聚酰胺酸酯的混合物作为前体形成的取向膜获得的样品的测定分子量。在800以上的质荷比(m/z)时,从B、C和D线中没有检测到峰,而在800以上的质荷比时,从A线中检测到峰。因为检测到800以上的质荷比,可以看出,本发明的取向膜具有从其它常规取向膜中未检测到的更高分子量链。

[0116] 图3是显示制造本公开实施方式的液晶显示装置的示例性方法的流程图。在S110中,用溶解在有机溶剂中的前体混合物的溶液涂覆LCD装置的至少一个基板。在涂覆溶液中,前体混合物可以是5重量份,有机溶剂可以是95重量份。前体混合物包括含有光分解性物质的可溶性聚酰亚胺(sPI)和不含光分解性物质的聚酰胺酸。此处,在sPI中包含的至少一部分含有光分解性物质的聚酰亚胺可具有100,000Da以上的分子量。

[0117] 将含有前体混合物的溶液在基板上干燥,使得该混合物相分离成含有光分解性物质的sPI的第一前体层和不含光分解性物质的聚酰胺酸的第二前体层。如之前所述,sPI并非完全由聚酰亚胺形成,而是也包括含有光分解性物质的聚酰胺酸。不含光分解性物质的聚酰胺酸需要比sPI中的材料具有更高的重均分子量,使得sPI的第一前体层位于不含光分解性物质的聚酰胺酸第二前体层之上。光分解性物质可以是环丁烷。

[0118] 在S120中,对上述多层前体结构进行加热过程以便使其中的聚酰亚胺前体发生酰亚胺化。即,将第一前体层和第二前体层均在约200℃的温度下加热。在第一前体层中,sPI的聚酰亚胺通过热简单固化,而含有环丁烷的聚酰胺酸被酰亚胺化以形成含有环丁烷的聚酰亚胺,由此形成取向膜的第一部分。在第二前体层中,不含环丁烷的聚酰胺酸酰亚胺化成为不含环丁烷的聚酰亚胺,由此形成取向膜的第二部分。因此,多层取向膜的第一部分将主要由含有环丁烷的聚酰亚胺形成。多层取向膜的第二部分将包括不含环丁烷的聚酰亚胺。由于在第一前体层中包含预酰亚胺化的聚酰亚胺,第一部分中的酰亚胺化率高于取向膜的第二部分中的酰亚胺化率。

[0119] 在S130中,将多层取向膜用UV光照射而产生各向异性。UV光在垂直于取向方向的方向上偏振,并可具有约200nm~约300nm的波长。在更优选的实施方式中,UV光的波长为约240nm~约270nm,并且更优选为约250nm~260nm,再更优选为约254nm~257nm。当用UV光照射含有光分解性物质的聚酰亚胺时,发生环丁烷的光分解反应,引起聚酰亚胺主链裂解。

[0120] 在此过程中,生成具有马来酰亚胺末端的裂解副产物。裂解副产物的分子量越大,

对取向性能的负面影响程度越大。因此,当务之急是此种高分子量的裂解副产物必须从取向膜中除去,尤其是从朝向液晶层布置的第一部分中除去。然而,裂解副产物的高分子量使其非常难以从取向膜除去。

[0121] 由此,通过两步杂质去除过程从取向膜中除去裂解副产物。通过化学手段用质子型有机溶剂处理取向膜表面进行第一杂质去除过程。在质子型有机溶剂中,乳酸酯类有机溶剂对于除去大分子量副产物特别理想。与IPA(异丙醇)、PGMEA(丙二醇单甲醚)、NMP和丙酮不同,乳酸酯类有机溶剂不影响为各向异性而保留在取向膜中的聚酰亚胺的主链。乳酸酯类有机溶液暂时地溶胀取向膜表面。这有利于更容易地从取向膜中除去大分子量裂解产物。诸如NMP、丙酮、GBL(γ -丁内酯)和DMF等非质子型溶剂溶解聚酰亚胺主链,因此不能用于除去高分子量副产物。

[0122] 在第二杂质去除过程中,对取向膜进行后烘烤过程。该过程去除离子杂质,并从取向膜中蒸除低分子量副产物。此外,第二杂质去除过程重构了在第一杂质去除过程中溶胀的取向膜表面,从而提高了取向膜表面的粗糙度。

[0123] 然后,将液晶放置在上述多层取向膜(S140)上并密封在第一和第二基板(S150)之间。

[0124] 在本公开示例性实施方式的液晶显示装置中包括多层取向膜。多层取向膜由含有光分解性物质的可溶性聚酰亚胺(sPI)和不含光分解性物质的聚酰胺酸的前体混合物形成。朝向液晶层布置的多层取向膜的第一部分由sPI形成。在前体中使用的sPI的高分子量在热处理之后提供了第一部分的高重均分子量,在光取向过程之后导致更长的聚酰亚胺主链和更多的相互作用位点。因此,取向膜的第一部分可以提供改善的锚固力来抑制AC图像残留的问题。

[0125] 远离液晶层布置的多层取向膜的第二部分由不含光分解性物质的聚酰胺酸形成。在无光分解性物质的情况下,取向膜的第二部分可呈现低体积电阻,其能够有效地释放和/或防止在取向膜中或附近过多地积累电荷。因此,取向膜的第二部分抑制液晶显示装置的DC图像残留问题。

[0126] 如果聚酰胺酸残留在取向膜150的第一部分中,则其可能与负介电各向异性LC反应,妨碍使用负介电各向异性LC的液体LCD装置的可靠工作。更具体地,如羧酸等极性端基在暴露于热或光时可变成自由基。自由基与负介电各向异性LC单体(例如,烯基)反应,从而导致yogore和其他类型的缺陷。然而,多层取向膜的构成迫使未能酰亚胺化的聚酰胺酸以及聚酰胺酸的逆反应产生的二胺和二酐大部分保留在第二部分中。因为它们远离液晶层布置,所不希望的与负介电各向异性液晶的烯基单体的反应可以得到抑制。

[0127] 下面,将描述本发明一个实施方式的液晶显示装置的特点。

[0128] 根据本发明的另一特点,所述像素电极布置在所述共用电极上,使得所述像素电极比所述共用电极更靠近所述负介电各向异性液晶层。

[0129] 根据本发明的又一特点,所述共用电极布置在所述像素电极上,使得所述共用电极比所述像素电极更靠近所述负介电各向异性液晶层。

[0130] 根据本发明的又一特点,具有分子量为100,000Da以上的聚酰亚胺链的所述取向膜包括被赋予各向异性的第一部分和不具有各向异性的第二部分,所述第一部分布置为比所述第二部分更靠近所述负介电各向异性液晶层。

[0131] 根据本发明的又一特点,具有分子量为100,000Da以上的聚酰亚胺链的所述取向膜具有 $1.0 \cdot 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的体积电阻。

[0132] 根据本发明的又一特点,所述第一部分的体积电阻高于所述第二部分的体积电阻。

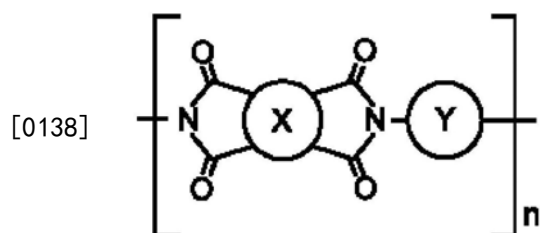
[0133] 根据本发明的又一特点,所述第二部分的重均分子量高于所述第一部分的重均分子量。

[0134] 下面,将描述本发明一个实施方式的液晶显示装置各特点。

[0135] 根据本发明的另一特点,所述第一前体包括含有光分解性物质的聚酰亚胺。

[0136] 根据本发明的又一特点,所述第一前体中的聚酰亚胺是由以下化学式1表示的化合物:

[0137] [化学式1]



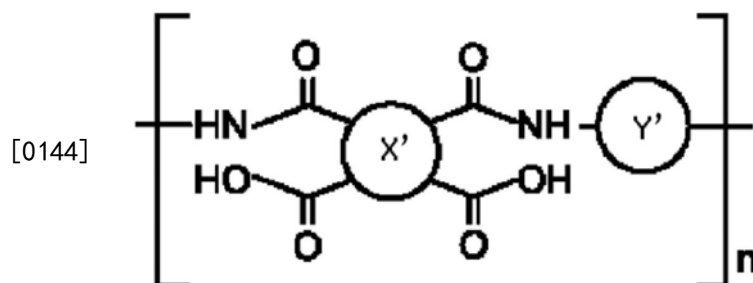
[0139] 其中,X表示环丁烷,Y表示具有2个以上环的芳族烃基,并且n表示自然数。

[0140] 根据本发明的又一特点,所述第一前体还包括含有光分解性物质的聚酰胺酸。

[0141] 根据本发明的又一特点,所述第二前体包括不含光分解性物质的聚酰胺酸。

[0142] 根据本发明的又一特点,所述不含光分解性物质的聚酰胺酸是由以下化学式2表示的化合物:

[0143] [化学式2]



[0145] 其中,X'表示具有2个以上环的芳族烃基,Y'表示具有一个以上环的芳族烃基,并且n表示自然数。

[0146] 根据本发明的又一特点,所述溶液包含溶解在95重量份所述有机溶剂中的5重量份所述前体混合物。

[0147] 根据本发明的又一特点,所述第一前体占所述前体混合物的至少30%。

[0148] 根据本发明的又一特点,所述含有光分解性物质的聚酰亚胺占所述第一前体的至少80%。

[0149] 根据本发明的又一特点,所述光分解性物质是环丁烷。

[0150] 根据本发明的又一特点,所述第二前体还包括添加剂,所述添加剂包括不含光分解性物质的聚酰胺酸酯和不含光分解性物质的聚酰亚胺中的一种或多种,其中,所述第二前体中的所述不含光分解性物质的聚酰胺酸与所述添加剂的重量比在4:1~1:1的范围内。

[0151] 在不偏离本发明的主旨或范围的情况下,可以在本发明中做出各种修改和变化,这对于本领域技术人员是显而易见的。因此,本发明旨在涵盖本发明的修改和变化,只要这些修改和变化落在所附权利要求及其等同物的范围内。

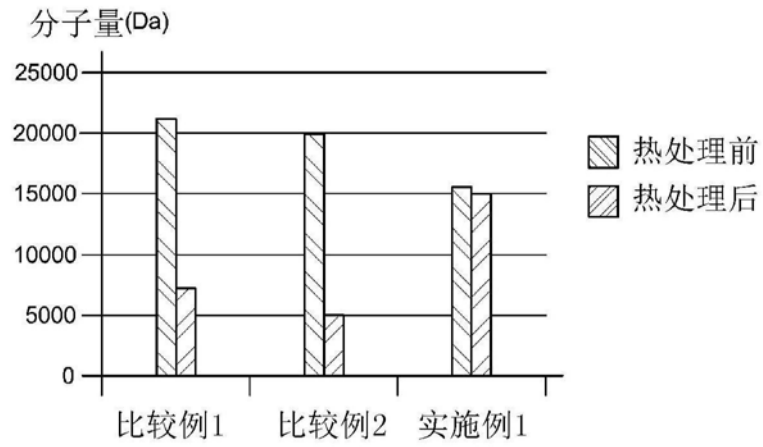


图1d

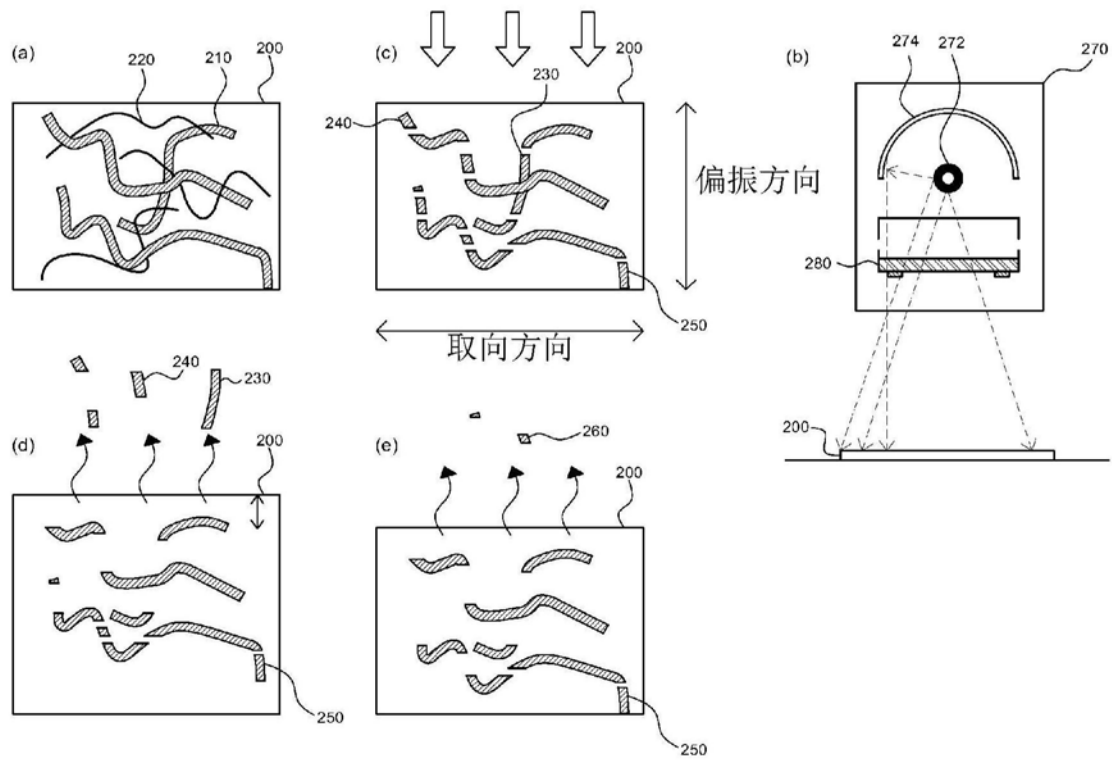


图2a

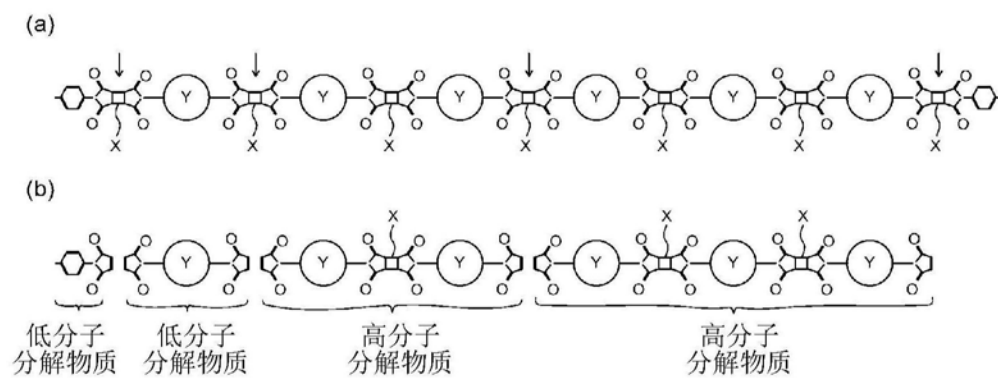


图2b

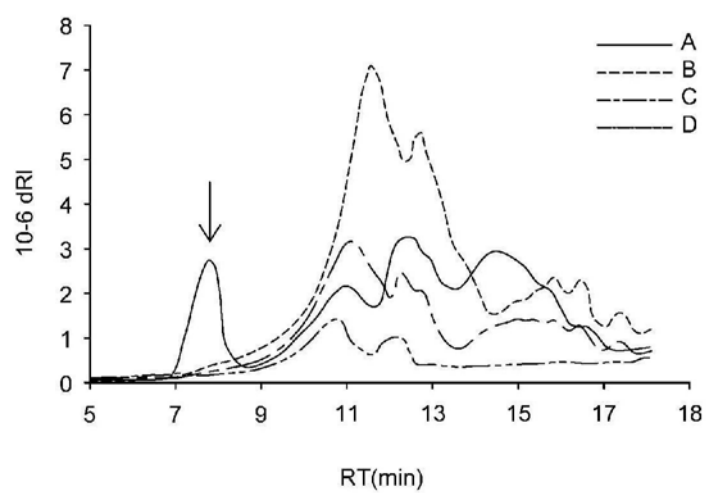


图2c

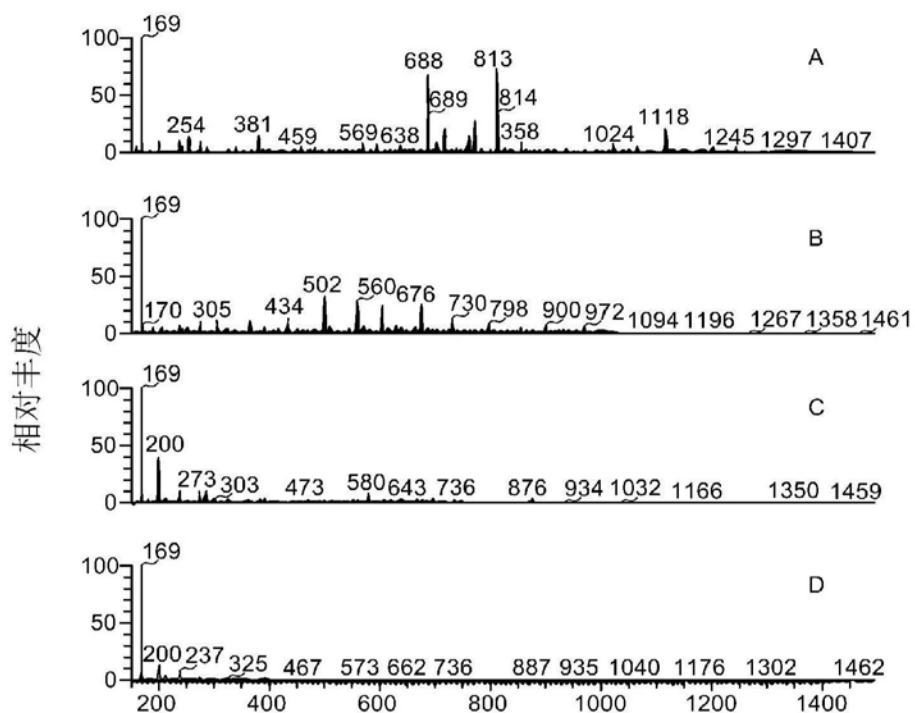


图2d

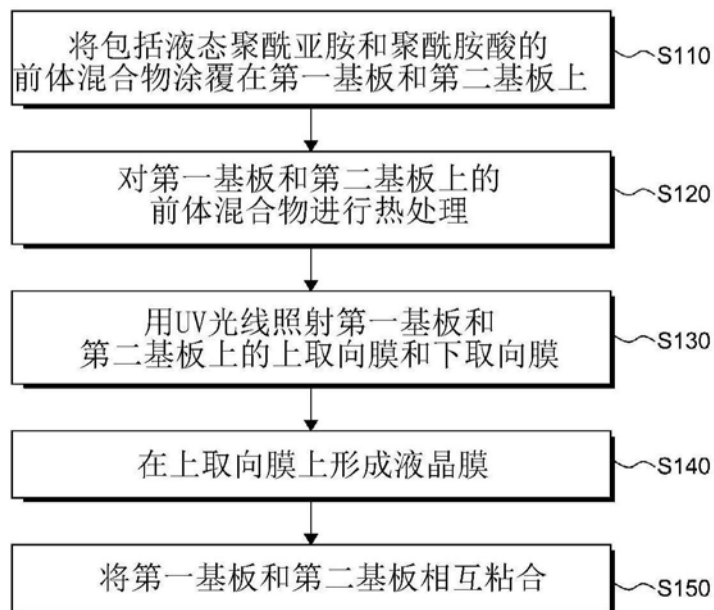


图3

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105593750B	公开(公告)日	2018-12-04
申请号	CN201480033740.3	申请日	2014-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴承烈 朴贤珍 金镇必 安汉镇 李汉锡 李寿彬		
发明人	朴承烈 朴贤珍 金镇必 安汉镇 李汉锡 李寿彬		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133723 G02F1/133788 G02F1/134363 G02F2001/134372 G02F2001/13712 Y10T428/1018 Y10T428/1023 C08G73/1078 C08L79/08 G02F1/1337		
审查员(译)	田然		
优先权	1020130167917 2013-12-30 KR 61/835773 2013-06-17 US		
其他公开文献	CN105593750A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于液晶显示装置的取向膜包括朝向液晶层布置的第一部分和远离液晶层布置的第二部分。第一部分提供了改善的锚固力，而第二部分展现出比第一部分更低的体积电阻。因此，AC图像残留和DC图像残留可同时降至最低。

