



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105308498 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201480033813. 9

代理人 庞东成 解延雷

(22) 申请日 2014. 06. 17

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

10-2013-0167915 2013. 12. 30 KR

61/835, 773 2013. 06. 17 US

G02F 1/1337(2006. 01)

C08L 79/08(2006. 01)

C08G 73/10(2006. 01)

(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/KR2014/005312 2014. 06. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/204178 EN 2014. 12. 24

(71) 申请人 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

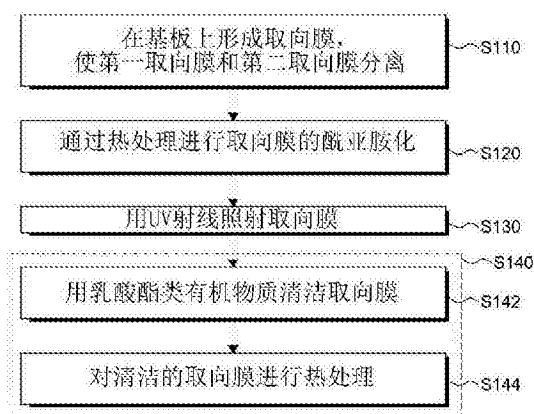
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种制造本发明实施方式的新型液晶显示装置的方法。首先,在基板上形成取向膜。将取向膜分成第一取向膜和第二取向膜,所述第一取向膜用含有光分解物质的液态聚酰亚胺作为前体形成,而所述第二取向膜用不含光分解物质的聚酰胺酸作为前体形成。用UV光照射取向膜,并且通过至少两步去除过程除去通过UV光照射形成的分解物质。通过本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法,像素中的亮斑将最小化且黑色的亮度降低,由此可实现具有高对比度的液晶显示装置。



1. 一种制造液晶显示装置的方法,所述方法包括:

在一对基板中的至少一个上形成取向膜,所述取向膜具有上区段和下区段,所述上区段基本上由具有光分解材料的聚酰亚胺构成,而所述下区段基本上由不含光分解材料的聚酰亚胺构成;

用紫外 (UV) 光照射所述取向膜;

在所述取向膜上进行化学杂质分子去除 (C-IMR) 过程;

在所述取向膜上进行热杂质分子去除 (T-IMR) 过程;并且

在所述一对基板之间封入液晶层。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述取向膜具有 10,000Da ~ 15,000Da 的重均分子量。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,所述取向膜包含分子量为 100,000Da 以上的聚酰亚胺链。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中,所述 C-IMR 过程包括在所述取向膜上施加乳酸酯类有机溶剂以使所述取向膜的表面膨胀。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,所述 T-IMR 过程包括烘烤所述取向膜以使所述取向膜的表面重建。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述乳酸酯类有机物质包括乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸正丙酯、乳酸正丁酯中的至少一种及其组合。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述乳酸酯类有机溶剂是乳酸乙酯。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中,在所述取向膜上施加乳酸乙酯的过程通过喷涂法、浸渍法或浆涂法中的一种来进行。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述 C-IMR 过程进行足以从所述取向膜除去高分子量杂质的预定时间。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述 C-IMR 过程进行 10 秒 ~ 60 秒。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中,所述 T-IMR 过程进行 1,000 秒以下。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述高分子量杂质具有至少两种以上马来酰亚胺。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其进一步包括:

用去离子 (DI) 水漂洗所述取向膜。

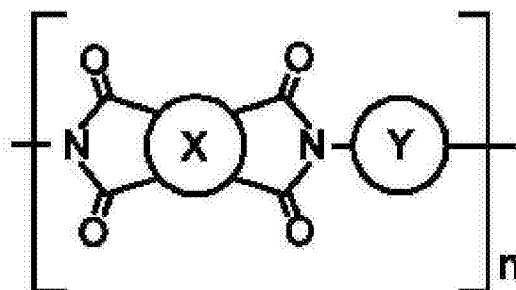
14. 如权利要求 1 所述的方法,其中,形成所述取向膜的过程包括:

使分散在有机溶剂中的前体混合物的溶液在所述基板的至少一个上沉降,所述前体混合物包含具有光分解材料的聚酰亚胺、具有光分解材料的聚酰胺酸和不含光分解材料的聚酰胺酸;并且

加热所述基板上的所述前体混合物和所述有机溶剂的沉降溶液,从而引发其中所含的聚酰亚胺前体的酰亚胺化,使得所述具有光分解材料的聚酰亚胺和所述具有光分解材料的聚酰胺酸形成所述取向膜的所述上区段,且所述不含光分解材料的聚酰胺酸形成所述取向膜的所述下区段。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中,所述前体混合物中所述具有光分解材料的聚酰亚胺是由以下化学式 1 表示的化合物:

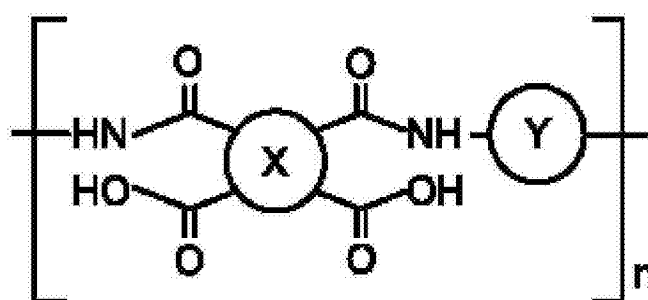
[化学式 1]



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

16. 如权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述不含光分解材料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 1 个以上环的芳族烃基, 且 n 表示自然数。

17. 一种设备, 其包括:

基板;

在所述基板上的取向膜, 所述取向膜被赋予各向异性, 具有利用 UV 光照射而产生的取向;

在所述取向膜上的液晶层, 其中, 所述取向膜包含分子量为 100,000Da 以上的聚酰亚胺链, 并且其表面基本上不含所述 UV 光照射产生的杂质。

18. 如权利要求 17 所述的设备, 其中, 公共电极和像素电极设置在一个所述基板上。

19. 如权利要求 17 所述的设备, 其中, 所述液晶层包含负介电各向异性液晶分子。

20. 如权利要求 17 所述的设备, 其中, 所述取向膜具有 $1.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的体积电阻。

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, 其公开内容通过援引在此并入。

技术领域

[0003] 本公开内容总体上涉及显示装置, 更具体地涉及包括光致取向膜的液晶显示 (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。采用此种电极排列, 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 装置具有较窄的电极的宽度和间隙, 使得电极上方的区域也有助于转换过程。

[0005] 正介电各向异性 LC 已普遍用于 IPS 模式和 FFS 模式 LCD 装置。然而, 大多数的 IPS 模式和 FFS 模式 LCD 装置具有下述的结构, 其中像素电极和公共电极之间的距离大于单元间隙。在此种构造中, 强垂直电场趋于在电极表面之上形成。当使用正型液晶时, 此种垂直电场可能会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峰值透光率, 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 (flexo-electric effect)。然而, 对于完善负介电各向异性 LC 在 LCD 装置中的应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 装置中的应用的现有尝试主要集中在 LC 材料本身。然而, 本发明的发明人已意识到, 优化用于负介电各向异性 LC 的取向膜的特性与优化 LC 材料一样重要。

[0008] 因此, 本公开的一个方面涉及一种制造液晶显示装置的方法。在一个实施方式中, 所述方法包括在基板上形成取向膜。该取向膜应具有重均分子量较高的构成材料, 其为聚酰亚胺。因此, 取向膜应包含分子量为至少 100, 000Da 以上的聚酰亚胺链。一旦取向膜形成在基板上, 则通过用线性偏振紫外 (UV) 光照射取向膜来进行光致取向过程。在取向膜中, 与照射的 UV 光的偏振方向平行定向的聚酰亚胺链通过光分解反应裂解。LC 分子将在取向膜上未裂解的聚酰亚胺链的最大密度方向上取向。另一方面, 聚酰亚胺链的裂解部分将成为仅阻碍 LC 分子的恰当定向的杂质。源于具有高重均分子量的取向膜, 裂解的部分也将具

有高分子量。因此,在取向膜上进行化学杂质分子去除(C-IMR)过程以除去高分子量杂质(裂解部分)。

[0009] 在一些实施方式中,通过在取向膜上施加乳酸酯类有机溶液进行C-IMR过程。此过程使得取向膜表面膨胀,并且从取向膜表面基本上除去高分子量杂质。

[0010] 在一些实施方式中,于C-IMR过程之后在取向膜上进行热杂质分子去除(T-IMR)过程。在可对在C-IMR过程期间膨胀的取向膜表面进行简单干燥的同时,T-IMR过程期间取向膜上的额外热量可使取向膜表面重建(restructure)。此外,T-IMR过程可使残留在取向膜上的低分子量残余杂质蒸发。在一些实施方式中,可将取向膜用去离子(DI)水漂洗和/或焙烧以除去在T-IMR过程期间产生的其他类型杂质或副产物。

[0011] 在一个实施方式中,制造液晶显示装置的方法包括将分散在有机溶液中的前体混合物施加在基板上。前体混合物包含具有光分解材料的聚酰亚胺和不含光分解材料的聚酰胺酸。

[0012] 根据本公开的示例性实施方式,提供了形成取向膜的新方法。首先,将取向膜施加在基板上然后干燥。进行取向膜的干燥以便从基板分离第一取向膜和第二取向膜,其中第一取向膜用含有光分解物质的液态聚酰亚胺作为前体形成,而第二取向膜用不含光分解物质的聚酰胺酸作为前体形成。用UV射线照射取向膜,并且在第一分解物质去除步骤中,通过使取向膜表面膨胀除去通过UV射线产生的分解物质。此外,在第二分解物质去除步骤中,对取向膜进行热处理以使取向膜的膨胀表面重构(retexture),并且除去分解物质的残留物。利用本公开示例性实施方式的取向膜的形成方法,可使亮斑的出现最小化且保持取向膜的分子量,由此可实现保持锚固力的液晶显示装置。

[0013] 在另一方面,本公开涉及一种液晶显示装置。根据本公开的示例性实施方式,提供了新型液晶显示装置。该液晶显示装置包含用UV射线取向的取向膜。该液晶显示装置包含基板和在基板上形成的取向膜。在取向膜上形成有液晶层。将取向膜形成为双层结构,并且通过至少两步的去除过程基本上除去由于照射UV射线而产生的分解物质。在本公开示例性实施方式的液晶显示装置中,改善了取向膜的锚固力,还降低了取向膜的体积电阻。因此,可同时使AC图像残留和DC图像残留最小化。

[0014] 当在此过程中形成液晶显示装置的取向膜时,液晶显示装置可展现较强的锚固力,降低的光学缺陷(如不均匀亮斑)和AC/DC图像残留问题。

附图说明

[0015] 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。

[0016] 图1a是本公开实施方式的制造液晶显示装置的示例性方法的流程图。

[0017] 图1b是提供用于解释在本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法中形成取向膜的示意性截面图。

[0018] 图1c(a)和图1c(b)是提供用于解释在本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法中UV射线照射后的分解物质的示意图。

[0019] 图1d是提供用于解释在本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法中剩余的分解物质随清洁时间变化的图示。

[0020] 图 1e 是提供用于解释在本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法中显示品质随清洁时间变化的示意图。

[0021] 图 1f 是提供用于解释在本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法中取向膜表面上产生的亮斑量随清洁物质变化的图像。

[0022] 图 1g 是提供用于解释在本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法中液晶显示装置面板的 AC 图像残留随清洁物质变化的图示。

[0023] 图 2a ~ 2e 提供了用于解释本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法步骤的示意图,在所述步骤中,取向膜的聚酰亚胺用 UV 射线分解,并且对分解物质进行清洁。

[0024] 图 3 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。

具体实施方式

[0025] 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。示例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。

[0026] 在附图中,各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。

[0027] 本发明各实施方式的组成部分可以彼此部分或全部结合或组合,并且可以以本领域普通技术人员可充分理解的各种方式在技术上联锁和操作,且这些实施方式可独立地或者彼此关联地实施。

[0028] 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。

[0029] 在液晶显示 (LCD) 装置中,液晶 (LC) 分子层夹在一对取向膜之间,其提供用于控制 LC 分子定向的锚固力。取向膜可通过接触型取向过程而赋予锚固力。例如,摩擦取向膜表面已经成为实现优选定向的一个简单方式。不过,摩擦可能产生灰尘、静电和机械损伤,这可能导致各种缺陷,比如图像模糊、图像残留以及色移。薄膜晶体管图案的阶梯式部分的刮擦和倾斜可能使产品收率降低。

[0030] 对于此种接触型取向过程的一个更具吸引力的备选方案是通过光化学反应产生取向膜的表面各向异性,这也被称为光致取向过程。通过采用光致取向过程,可消除接触型取向过程中牵涉的一些问题。光致取向过程可用于各类 LCD 装置中的取向膜,包括垂直取向 (VA) 模式 LCD 装置。对于 IPS 和 FFS 模式 LCD 装置,光致取向过程尤其是在取向膜中赋予各向异性的有吸引力的方式,因为 LC 分子与基板平行取向和运行,且不需要预倾角。

[0031] 参照图 1,制造液晶显示装置的方法包括在基板上形成取向膜的步骤。应当注意,本公开中的取向膜是可通过光致取向过程而具有表面各向异性的取向膜。如将在下面进一步详细描述的,可通过将取向膜暴露于偏振紫外 (UV) 光而实现光致取向。虽然存在一些与 UV 光反应来提供表面各向异性的材料,但本公开实施方式的取向膜采用聚酰亚胺,其在 UV 光照射时经历光分解。

[0032] 常规地,聚酰亚胺被认为是不能溶于可用于形成 LCD 装置取向膜的溶剂。出于此原因,将作为聚酰亚胺前体的聚酰胺酸和 / 或聚酰胺酸酯溶解在溶剂中。然后,将涂覆在基板上的此种溶液层加热直至溶液内的聚酰亚胺前体酰亚胺化为聚酰亚胺,从而形成取向

膜。

[0033] 优选较长的聚酰亚胺链以便提高取向膜中的各向异性。考虑到取向膜中存在不同分子量的聚合物,可以重均分子量评估取向膜的分子量。由此,取向膜的更高的聚酰亚胺重均分子量等同于更多的与 LC 分子的相互作用位点,其继而提供改善的取向膜的锚固力。

[0034] 然而,聚酰胺酸的酰亚胺化通过逆反应实现,其使得相当一部分聚酰胺酸逆转化为二胺和二酐。聚酰胺酸的此种逆反应不可避免地降低了取向膜中聚酰亚胺的重均分子量。虽然聚酰胺酸酯的酰亚胺化不会如聚酰胺酸中的逆反应那样实现时,但需要一些额外的过程来形成聚酰胺酸酯。此外,在制备聚酰胺酸酯期间会产生一些副产物,其必须在将聚酰胺酸酯酰亚胺化以形成聚酰亚胺之前除去。来自酯化的任何剩余的副产物都可能导致各种缺陷,比如所得取向膜对基板的弱粘附以及 LC 分子的不当取向,特别是针对负介电各向异性 LC 而言。出于此原因,通过使用聚酰胺酸酯形成取向膜需要非常多的清洁过程,其可能持续数小时甚至数日。因此,通过仅用常规聚酰亚胺前体(如聚酰胺酸)来在取向膜中实现所需水平的重均分子量是极其困难的。

[0035] 然而,本发明的发明人已意识到,通过使用包含聚酰亚胺(其已为酰亚胺化形式)的前体混合物,可在取向膜中实现非常高的平均分子量。因此,为了形成取向膜,将 5 重量份包含具有环丁烷的聚酰亚胺和具有环丁烷的聚酰胺酸的前体混合物溶于 95 重量份有机溶剂,并流延在基板上。

[0036] 虽然前体混合物包含可溶于有机溶剂的聚酰亚胺,但前体混合物还包含至少一种聚酰亚胺前体,如聚酰胺酸。

[0037] 所得取向膜的聚酰亚胺链必须对 UV 光敏感,从而可在取向膜中赋予各向异性。因此,前体混合物必须包含具有光分解材料(其在 UV 照射时经历光分解反应)的聚酰亚胺。另外,前体混合物还应包含具有光分解材料的其它聚酰亚胺前体。

[0038] 举例而言,前体混合物包含具有环丁烷的聚酰亚胺和具有环丁烷的聚酰胺酸。虽然经常将环丁烷用作前体混合物材料中所含的光分解材料的实例,但应当明白可以使用其他 UV 光光分解材料可代替环丁烷或与环丁烷一起使用。然而,光分解材料应当能够提供聚酰亚胺链,其具有与含环丁烷的聚酰亚胺链相当的分子量。

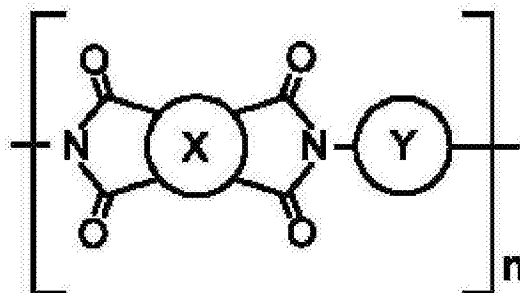
[0039] 聚酰亚胺的溶解度是能够在前体混合物中使用预酰亚胺化材料(即,聚酰亚胺)来形成取向膜的独有特征。诚然,前体混合物中所含的聚酰亚胺应当可溶于在 LCD 装置取向膜的制造期间适合使用的有机溶剂。例如,前体混合物中的聚酰亚胺在诸如 N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)、丁基溶纤剂(BCS)以及 NMP 和 BCS 的混合溶剂等溶剂中具有高溶解度。

[0040] 另外,用于溶解前体混合物的溶剂类型显著影响酰亚胺化比率以及取向膜中所得聚酰亚胺的分子量。整体酰亚胺化反应包括相对弱碱与非质子酸酐反应,以产生强质子酸。一般而言,碱性更强的质子惰性溶剂增强正向反应,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,因为在不损害前体混合物中聚酰亚胺的溶解度的情况下,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。

[0041] 含有光分解材料的聚酰亚胺的分子式由化学式 1 表示。

[0042] [化学式 1]

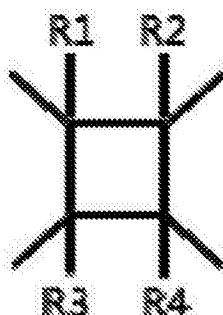
[0043]



[0044] 在化学式 1 中, n 表示自然数; X 表示对 UV 光敏感的光分解物质, 例如优选为环丁烷; 并且 Y 表示具有 2 个以上环的芳族烃基。

[0045] 如上所述, 光分解材料可以是具有下列结构的环丁烷:

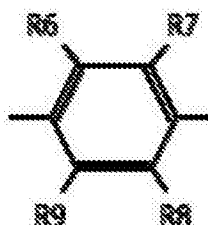
[0046]



[0047] 此处, $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 和 $R4$ 各自可以是选自氢原子、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、烯基 ($-(CH_2)_mCH=CH_2$, $m=0 \sim 2$) 和炔基 ($-(CH_2)_mC \equiv CH$, $m=0 \sim 2$) 组成的组中的一种或多种。

[0048] 芳族烃基具有如下结构:

[0049]



[0050] 此处, $R6$ 、 $R7$ 、 $R8$ 和 $R9$ 各自可以是选自氢原子、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、烯基 ($-(CH_2)_mCH=CH_2$, $m=0 \sim 2$) 和炔基 ($-(CH_2)_mC \equiv CH$, $m=0 \sim 2$) 组成的组中的一种或多种。

[0051] 当聚酰亚胺的 Y 是具有一个环的芳族烃基时, 聚酰亚胺将不具有足够溶解度来用于前体混合物中。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, 使得其能够溶解在溶剂中并在室温保持液态。

[0052] 在用于形成取向膜的前体混合物中使用的聚酰亚胺可通过化学酰亚胺化方法进行酰亚胺化, 其可能需要最终处理, 其中可将前体粉末短暂加热至接近 300°C 的温度 ($>T_g$) 以完成酰亚胺化并去除痕量的任何溶剂。在此种化学酰亚胺化过程中, 在取向膜形成期间使用的热酰亚胺化过程的逆反应特性最低, 由此可获得分子量很高的聚酰亚胺。然而, 化学酰亚胺化过程不适于直接形成取向膜, 因为化学酰亚胺化期间涉及的过程可能破坏 LCD 装

置的其它部件。通过使用高分子量（例如，100,000Da 以上）的聚酰亚胺，取向膜在热酰亚胺化过程之后可具有较高的重均分子量。例如，在本公开的热酰亚胺化过程之后，取向膜的重均分子量可能为约 10,000Da ~ 15,000D，更优选地高于 15,000Da。

[0053] 参照图 1a 的 S120，热酰亚胺化过程在基板上的前体溶液层上进行。加热过程可在 100℃ ~ 350℃、优选在约 200℃ ~ 300℃、并且更优选在约 200℃ ~ 250℃ 的温度进行。

[0054] 在一些实施方式中，根据聚酰亚胺的稳定性和 Tg，可将前体混合物溶液层缓慢加热至约 200℃ ~ 250℃。作为另选，可将前体混合物溶液层加热并保持在一些中间温度范围，每个范围保持一段时间，并冷却至室温。例如，可将前体混合物溶液层加热至 100℃ 并保持一段时间，从 100℃ 加热至约 200℃ 并保持下一段时间，并冷却至室温。

[0055] 已酰亚胺化为足够高的分子量的前体混合物中的聚酰亚胺将在加热过程期间简单地固化，在很大程度上维持其原始分子量。因此，使用前体混合物中的聚酰亚胺即使在其中聚酰胺酸的酰亚胺化过程之后也能够实现取向膜的所需重均分子量。例如，由下述前体混合物可实现至少 80% 的酰亚胺化比例，该前体混合物中具有环丁烷的聚酰亚胺占至少 30% 以上，而其余的则为具有 / 不含环丁烷的聚酰胺酸。

[0056] 随着具有环丁烷的聚酰亚胺在前体混合物中的比例增加，取向膜中的酰亚胺化比例可增大，由此可在取向膜中实现更高的重均分子量。然而，前体混合物中的过量聚酰亚胺可能使形成取向膜的热酰亚胺化过程复杂化，因为其可能需要改变各种参数，如前体混合物中用于聚酰胺酸的酰亚胺化的溶剂和温度。由此，具有环丁烷的聚酰亚胺在前体混合物内不应超过 90%。

[0057] 在一些实施方式中，用于形成取向膜的前体混合物包含具有至少两种不同重均分子量的多种前体。使用具有至少两种不同重均分子量的前体混合物，可将取向膜形成为具有两个部分，其分别具有不同的特性。

[0058] 图 1b 是显示前体混合物的截面图，该前体混合物具有用于形成取向膜的多层前体 150 的示例性结构。应当注意，在 LCD 装置中，一对取向膜中的任意一个或此二者可由多层前体 150 形成。

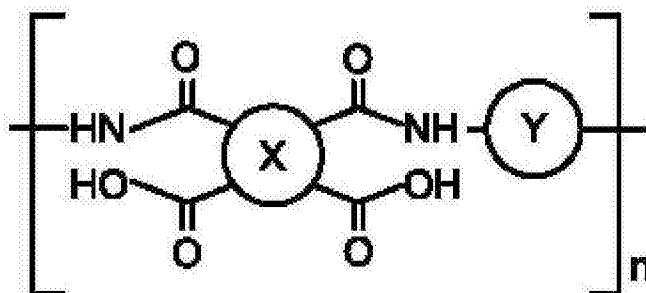
[0059] 与前述实施方式相似，将前体混合物（5 重量份）溶于有机溶剂（95 重量份），并流延在基板上。随着时间流逝，溶剂中的前体混合物沉降并在前体之间发生相分离。在基板上，由于第一和第二前体的物质之间的分子量差而形成多层前体 150。只要在前体混合物之间引发相分离，第一和第二前体的物质之间的重均分子量差就是足够的。然而，重要的是，不含光分解材料的前体具有比含光分解材料的前体更高的重均分子量。

[0060] 举例而言，前体混合物包含具有光分解材料的聚酰亚胺、具有光分解材料的聚酰胺酸和不含光分解材料的聚酰胺酸。因此，不含光分解材料的聚酰胺酸的重均分子量应高于具有光分解材料的聚酰亚胺和具有光分解材料的聚酰胺酸。

[0061] 具有光分解材料的聚酰亚胺的分子式也可由上面示出的化学式 1 表示，而不含光分解材料的聚酰胺酸由化学式 2 表示。

[0062] [化学式 2]

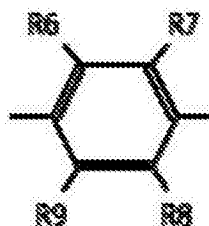
[0063]



[0064] 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 1 个以上环的芳族烃基。

[0065] 芳族烃基具有如下结构:

[0066]



[0067] 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、烯基 $-(CH_2)_mCH=CH_2$, $m = 0 \sim 2$ 和炔基 $-(CH_2)_mC \equiv CH$, $m = 0 \sim 2$ 组成的组中的一种或多种。

[0068] 在此实施方式中, 前体混合物中的聚酰亚胺具有作为 Y 的具有 2 个以上环的芳族烃基, 使得其与具有较短 Y 的常规聚酰胺酸相比具有更高的重均分子量。由此, 不含环丁烷的聚酰胺酸应具有作为 X 的具有 2 个以上环的芳族烃基, 以使具有环丁烷的聚酰亚胺置于不含环丁烷的聚酰胺酸之上。在此种设置中, 不含环丁烷的聚酰胺酸朝向基板移动, 形成下前体层 152, 而具有环丁烷的聚酰亚胺浮在不含环丁烷的聚酰胺酸上方, 形成上前体层 154。

[0069] 由于第一前体层 154 和第二前体层 152 的形成取决于其构成材料的分子量, 所以第一前体层 154 和第二前体层 152 之间的边界可能不完美。因此, 部分不含环丁烷的聚酰胺酸可能残留在第一前体层 154 中, 而部分具有环丁烷的聚酰亚胺可能残留在第二前体层 152 中。然而, 第一前体层 154 应主要由具有环丁烷的聚酰亚胺和具有环丁烷的聚酰胺酸形成, 而第二前体层 152 也应主要由不含环丁烷的聚酰胺酸形成。

[0070] 在使流延在基板上的前体混合物沉降并相分离为第一前体层 154 和第二前体层 152 之后, 进行热酰亚胺化过程。

[0071] 在热酰亚胺化时, 第一前体层 154 形成取向层的上部, 其在组装 LCD 装置时将更靠近液晶层。如上所述, 第一前体层 154 中具有环丁烷的聚酰亚胺在很大程度上保持其原始分子量。虽然第一前体层 154 中部分具有环丁烷的聚酰胺酸在酰亚胺化过程期间可能逆转化为二胺和二酐, 但由于包含聚酰亚胺而可由第一前体层 154 实现较高的酰亚胺化比例。因此, 所得取向膜的上部将实现较高的重均分子量。

[0072] 在热酰亚胺化时, 包含不具有环丁烷的聚酰胺酸的第二前体层 152 形成取向膜的下部, 其更靠近基板。在酰亚胺化时, 不含环丁烷的聚酰胺酸在取向膜的下部中产生不含环丁烷的聚酰亚胺。在第二前体层 154 不含聚酰亚胺的情况下, 在酰亚胺化之后, 取向膜的下

部将具有比上部更低的重均分子量。另外,由于下部中的聚酰亚胺不包含环丁烷,在 UV 照射期间取向膜的下部中不会发生聚合物链的裂解。由于下部朝向基板布置,故这不会对取向膜的锚固力产生很大影响。在没有光分解的情况下,取向膜的下部可协助维持取向膜的厚度。

[0073] 另外,环丁烷的缺失使得下部展现出低于取向膜上部的体积电阻。例如,取向膜的上部可具有约 $1.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的体积电阻,而取向膜的下部具有约 $1.0 \times 10^{13-14} \Omega \cdot \text{cm}$ 的体积电阻。因此,取向膜的下部可促进积聚的电荷更快放电,从而有助于降低来自 LCD 装置的 DC 图像残留问题。

[0074] 在一些实施方式中,前体混合物可进一步包含不具有光分解材料的聚酰胺酸酯以提高取向膜的强度。由于聚酰胺酸酯不具有光分解材料,其应具有足够高的重均分子量以使其包含在下前体层 152 内。然而,应避免过量的聚酰胺酸酯,因为其可能导致取向膜在基板上的粘附较差。

[0075] 回到图 1a 的 S130,用 UV 光照射在基板上形成的取向膜。用线性偏振 UV 光照射的取向膜可诱导 LC 分子的均匀平行取向。LC 分子的平均分子定向将平行于膜表面并垂直于线性偏振 UV 光的偏振方向。这是由于聚酰亚胺主链的各向异性光分解。平行于照射 UV 光的偏振方向定向的聚酰亚胺链比垂直于该偏振方向的聚酰亚胺链更容易裂解。因此,聚酰亚胺链的定向分布在 UV 曝光之后变为各向异性的。聚酰亚胺链的此各向异性定向使 LC 分子垂直于偏振方向取向,其对应于曝光后未裂解的聚酰亚胺链的最大密度方向。

[0076] 然而,在此过程期间,产生了具有马来酰亚胺末端的裂解副产物。裂解副产物的分子量可根据主链的长度而变化。

[0077] 图 1c(a) 和图 1c(b) 图示了 UV 照射前后取向膜中聚酰亚胺链的状态。FIG. 1c(a) 图示了含有环丁烷作为 X 和具有 2 个以上环的芳族烃基作为 Y 的聚酰亚胺主链。当用 UV 光照射本公开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,由此生成具有马来酰亚胺末端的裂解副产物。

[0078] 不同于由不含聚酰亚胺的前体形成的常规取向膜,前体混合物的使用提供了具有非常大分子量的聚酰亚胺,从而能够在取向膜中实现较高重均分子量的聚酰亚胺。取向膜中聚酰亚胺的高分子量使取向膜的独特之处在于来自主链的裂解部分也具有相当高的分子量。

[0079] 图 1c(b) 图示了在环丁烷分解后具有马来酰亚胺末端的裂解部分。来自主链的裂解部分可具有不同的分子量。如图 1c(b) 所示,一些裂解部分可具有不含 Y 或仅有单个 Y 的苯环,从而产生低分子量裂解部分。一些裂解部分可含有两个以上 Y,从而产生高分子量裂解部分。由于这些裂解部分妨碍取向膜的各向异性,所以它们是需要从取向膜中除去的杂质。

[0080] 返回图 1a,在 S140 中,从取向膜中除去各种分子量的杂质。杂质的分子量越大,其对取向性能的负面影响量级越大。因此,必须将此类大分子量杂质从取向膜中除去,特别是从将更靠近液晶层布置的取向膜的表面和上部去除。然而,杂质的大分子量使其极难从取向膜中去除。

[0081] 因此,在 S142 中,在取向膜上进行化学杂质分子去除 (C-IMR) 过程以除去高分子量杂质 (即,具有两个以上 Y 的裂解部分)。通过用质子型有机溶剂清洁取向膜表面来进

行 C-IMR 过程。在质子型有机溶剂中,乳酸酯类有机溶剂在去除大分子量杂质方面是特别从优的。不同于 IPA(异丙醇)、PGMEA(丙二醇单甲基醚)、NMP 和丙酮,乳酸酯类有机溶剂不影响聚酰亚胺的主链,这对于在取向膜中提供取向能力是必要的。

[0082] 在一些实施方式中,通过在取向膜上施加乳酸酯类有机溶液来进行 C-IMR 过程。相比于用 DI 水简单漂洗取向膜的 T-IMR 过程,乳酸酯类有机溶剂在去除离子型杂质方面极其有效,并且在去除光分解材料的分解物质方面更加有效。乳酸酯类有机溶剂在去除高分子分解物质方面极为有效,因为其使通过分解具有环丁烷的聚酰亚胺而形成的马来酰亚胺溶解。即,乳酸酯类有机溶剂不溶解聚酰亚胺的主链,但溶解马来酰亚胺,因此,可选择性地除去 UV 射线分解的物质。

[0083] 乳酸酯类有机溶剂可包括乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸正丙酯和乳酸正丁酯中的一种或多种。需要时,乳酸酯类有机溶剂可与去离子 (DI) 水混合。在优选的实施方式中,乳酸酯类有机溶剂是乳酸乙酯。乳酸乙酯的挥发性比乳酸甲酯低,且分子量比乳酸正丙酯和乳酸正丁酯低,这使其更适于从取向膜中除去大分子量杂质。

[0084] 使用乳酸酯类溶液的 C-IMR 过程使取向膜表面膨胀。“膨胀”是指下述现象,其中表面上的聚酰亚胺链不被乳酸酯类有机物质溶解,而乳酸酯类有机物质插入表面上的聚酰亚胺链之间的空间并使之扩大。取向膜的膨胀表面使其更容易从取向膜除去大分子量裂解部分。使用乳酸酯类有机溶剂能够实现去除具有高分子量(如 100,000Da 以上的分子量)的杂质的方法。诸如 NMP、丙酮、GBL 和 DMF 等非质子型溶剂会使聚酰亚胺的主链溶解,因此不能用于去除大分子量杂质。

[0085] 利用乳酸酯类有机溶剂的 C-IMR 过程可通过淋喷法、浆涂法 (puddle method)、浸渍法或可用于取向膜的任何其他方法在取向膜上进行。当采用淋喷法时,在 20℃~60℃ 的温度下,以 30ppm 的流速用约 10 秒~约 100 秒的时间通过喷嘴喷涂乳酸酯类有机溶剂,从而进行 C-IMR 过程。

[0086] 如上文提到的,乳酸酯类有机溶剂使取向膜膨胀并从取向膜中除去高分子量杂质和分解的材料。

[0087] 在一些实施方式中,如图 1a 的 S144 所示,在 C-IMR 过程后,于取向膜上进行热杂质分子去除 (T-IMR) 过程。在 T-IMR 过程中,在取向膜上进行后烘烤处理。此过程去除离子杂质,还使残留的低分子量杂质、来自任何逆反应的聚酰胺酸的杂质以及来自取向膜的光分解材料的分解副产物蒸发。在 C-IMR 过程中膨胀的取向膜表面可进行简单干燥的同时, T-IMR 过程使在 C-IMR 过程中膨胀的取向膜表面重组,从而提高取向膜表面的粗糙度。在一些实施方式中, T-IMR 过程可在约 200℃ 进行 1000 秒以下。

[0088] 虽然图 1a 中未显示,在一些实施方式中,可将取向膜用去离子 (DI) 水漂洗和 / 或焙烧以除去在 T-IMR 过程中产生的其它类型的杂质或副产物。

[0089] C-IMR 过程必须在其他杂质去除过程(如热杂质去除 T-IMR 过程或用 DI 水漂洗取向膜)之前进行。在此处描述的在 C-IMR 过程之前进行其他杂质移除过程可能降低高分子量杂质的移动性,并使其几乎不能在不破坏各向异性的情况下从取向膜除去。

[0090] 在不用 C-IMR 过程的情况下,通过 T-IMR 过程和 / 或 DI 水漂洗从取向膜中除去杂质的过程将花费数小时甚至数日完成。即便通过数小时的 T-IMR 过程,由包含高分子量聚酰亚胺的前体混合物形成的取向膜生成的高分子量杂质也非常难以去除。此外,当在此温

度下进行超过 1 小时的 T-IMR 过程时,所得取向膜将变得微黄,并使 LCD 装置的显示品质变差。然而,在通过 C-IMR 过程从取向膜基本上除去高分子量杂质的情况下,T-IMR 过程可仅进行较短时间。

[0091] 通过两步杂质去除过程,取向膜可基本上不含小分子量至大分子量的杂质。还除去了其他类型的杂质,包括但不限于,聚酰胺酸和逆反应的聚酰胺酸以及环丁烷的分解副产物,其与负型液晶的单个烯基具有高度反应性,并且导致各种显示缺陷。

[0092] 图 1d 是提供用于解释取向膜中剩余的杂质的量随利用乳酸酯类有机溶剂的清洁时间变化的图示,在此使用刚好在 UV 照射后的杂质初始量作为参照(100%)。分解物质 1 是低分子量杂质(例如,低分子量裂解部分),分解物质 2 是低分子量杂质和高分子量杂质的混合物,而分解物质 3 是高分子量杂质。

[0093] 可见,在利用乳酸酯类有机溶剂的 30 秒 C-IMR 过程和 40 秒 C-IMR 过程的情况中,分解物质的残留物减少。然而,在 C-IMR 过程进行 60 秒的情况中,分解物质的残留物增加。随着通过 UV 光照射形成的分解物质的残留物减少,液晶显示装置的显示品质改善,并且取向膜的单轴取向改善,从而在取向膜中具有改善的锚固力。

[0094] 图 1e 是解释在制造本公开示例性实施方式的液晶显示装置时,显示品质随 C-IMR 过程持续时间的变化的示意图。图 1e 显示了当布置垂直的上偏振片和下偏振片时的液晶显示装置的图像,并且图示了反转的黑色图像。如此处所示,在未清洁的面板图像中存在一些亮斑,而在分别清洁 30 秒和 60 秒的面板图像中都没有观察到任何亮斑。此外,可观察到在清洁 200 秒的面板中产生了 C-IMR 痕迹。

[0095] 图 1f 是提供用于解释在取向膜表面上产生的亮斑的量随液晶显示装置制造期间用于进行 C-IMR 过程的化学品类型变化的图像。图 1g 是提供用于解释液晶显示装置面板的 AC 图像残留随液晶显示装置制造期间用于进行 C-IMR 过程的化学品类型变化的图示。

[0096] 实施例 1-1

[0097] 将前体混合物(5 重量份)溶于有机溶剂(95 重量份)。在该前体混合物中,具有环丁烷的聚酰亚胺占约 30%。通过喷墨印刷法将前体溶液施加在基板上,并进行热酰亚胺化,以便形成取向膜。热酰亚胺化在约 200℃ 的温度进行。然后,使用波长约 254nm 的偏振 UV 光来照射取向膜。通过取向膜的淋喷法来喷涂乳酸酯类有机溶剂以便进行 40 秒的 C-IMR 过程。

[0098] 实施例 1-2

[0099] 在实施例 1,通过乳酸酯类有机溶剂在取向膜上进行 C-IMR 过程,然后在 200℃ 进行 T-IMR 过程 1,000 秒。

[0100] 比较例 1

[0101] 以与实施例 1 相同的方式形成取向膜,不同之处在于,在偏振 UV 光照射之后不进行 C-IMR 过程,且进行 T-IMR 过程。

[0102] 比较例 2-1

[0103] 以与实施例 1 相同的方式处理取向膜的表面,不同之处在于,使用 IPA(异丙醇)和 DI 水来从取向膜除去杂质。

[0104] 比较例 2-2

[0105] 在比较例 2-1 中,用 IPA 和 DI 水漂洗取向膜的表面,然后在在 200℃ 进行 T-IMR 过

程 1,000 秒。

[0106] 比较例 3

[0107] 以与实施例 1 相同的方式处理取向膜的表面,不同之处在于,使用 IPA 作为清洁物质。

[0108] 比较例 4

[0109] 以与实施例 1 相同的方式处理取向膜的表面,不同之处在于,使用 PGMEA(丙二醇单甲基醚乙酸酯)来进行 C-IMR 过程。

[0110] 参照图 1f,在实施例 1 中,除了图案化间隔物外,未示出有亮斑。同时,在比较例 2、3 和 4 中,示出有多个亮斑,此亮斑提高了黑色的亮度并降低了对比度。

[0111] 图 1g 是图示利用根据实施例和比较例处理的取向膜产生的 AC 图像残留度(即,施加测试图案后液晶方向的变化)的图示。首先,测量液晶方向,并且在施加测试图案 120 小时后,测量液晶方向的变化。实施例 1-2 示出 0.03 度的变化,比较例 2-1 示出 1.2 度的变化,比较例 2-2 示出 0.2 度的变化,而比较例 3 和比较例 4 分别示出 0.32 度和 0.54 度的变化。在使用乳酸酯类有机溶剂的情况中,未除去取向膜中的聚酰亚胺主链,并且仅除去了 UV 光裂解的部分。因此,减小了取向膜分子量的降低,并因此维持了取向膜中的锚固力并减少了 AC 图像残留。此外,当额外进行 T-IMR 过程时,将额外地去除分解的物质,并且进一步减少 AC 图像残留。

[0112] 图 2a ~ 图 2d 是提供用于解释本公开示例性实施方式的制造 LCD 装置的取向膜的实施方式的示意图。

[0113] 图 2a 图示了多层前体结构的状态,该结构通过施加包含具有光分解材料的聚酰亚胺 210 和不含光分解材料的聚酰胺酸 220 的前体混合物形成。最初,将具有光分解材料的聚酰亚胺 210 和不含光分解材料的聚酰胺酸 220 混合成前体混合物并流延在单层上。当前体混合物沉降时,重均分子量高于具有光分解材料的聚酰亚胺的不含光分解材料的聚酰胺酸 220 沉到聚酰亚胺 210 下方,从而形成上述多层前体结构。然后,在此多层前体结构上进行热酰亚胺化过程以引起酰亚胺化反应。这形成了具有上部和下部的多层取向膜 200。

[0114] 如图 2b 所示,通过 UV 照射装置 270 在取向膜 200 上进行 UV 照射过程。从灯 272 发出的 UV 光经灯 272 周围的镜 274 反射,通过偏光器 280 到达取向膜 200。偏振 UV 光的波长可在约 200nm ~ 约 300nm 的范围内,优选在 230nm ~ 250nm 之间。

[0115] 图 2c 图示了在垂直于取向方向的偏振方向上进行 UV 照射后的多层取向膜 200 状态。如图所示,多层取向膜 200 中的聚酰亚胺的主链因偏振 UV 光裂解。在与偏振方向垂直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部分在图 2c 中表示为高分子量杂质 230、240 和 250。

[0116] 图 2d 图示了使用乳酸酯类有机溶液的 C-IMR 过程后多层取向膜 200 的状态。C-IMR 过程应通过乳酸酯类有机溶液进行,因为其在除去高分子量杂质方面特别有用。在 C-IMR 过程中,通过乳酸酯类有机溶液从取向膜 200 除去具有相对较大分子量的杂质 230、240 和 250。

[0117] 更具体而言,乳酸酯类有机溶液使取向膜 200 的表面暂时膨胀并提高取向膜 200 的粗糙度。取向膜 200 的平均高度也增大。取向膜 200 中的聚酰亚胺不被乳酸酯类有机溶液溶解,而是仅因插入在聚酰亚胺链之间的乳酸酯类有机溶液而膨胀。这使得容易从取向

膜 200 除去高分子量杂质。

[0118] 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。优选地,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,且分子量比乳酸正丙酯和乳酸正丁酯低。

[0119] 图 2e 图示了 T-IMR 过程后取向膜 200 的状态,T-IMR 过程在 C-IMR 过程之后通过后烘烤取向膜 200 进行。在 T-IMR 过程中,主要是残留在取向膜 200 中的低分子量部分的残留杂质 260 蒸发。此外,来自该过程的热使取向膜 200 的表面重建。

[0120] 图 3 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。

[0121] 参照图 3,在液晶显示装置 300 中,包含栅电极 312、有源层 314、源电极 316 和漏电极 317 的错列薄膜晶体管形成在第一基板 311 上。具体来说,在第一基板 311 上形成栅电极 312,于其上形成栅极绝缘层 313。在栅极绝缘层 313 上形成有源层 314。源电极 316 和漏电极 317 与有源层 314 电连接。虽然本公开示例性实施方式中的薄膜晶体管可描述为具有错列结构,应注意本发明实施方式中的薄膜晶体管可具有各种其他结构,如共平面结构。

[0122] 此外,图 3 图示了与漏电极 317 连接的像素电极 320,并假定薄膜晶体管是 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 320 可与源电极 316 连接。

[0123] 在薄膜晶体管上形成用于保护薄膜晶体管的第一保护层 315 和第二保护层 318。在第二保护层 318 上形成像素电极 320。像素电极 320 经过第二保护层 318 的接触孔与漏电极 317 接触。形成上绝缘层 330 以覆盖像素电极 320。在上绝缘层 330 上形成公共电极 340。第二保护层 318 由诸如 photoacryl 等有机材料形成并用于提高开口率。可省略第一保护层 315。

[0124] 在本公开中,为了更简单地进行解释,IPS 模式和 FFS 模式 LCD 装置都将称作 IPS 型 LCD 装置。由于图 3 中所示的 LCD 装置 300 是 IPS 型 LCD 装置,故公共电极 340 形成在基板 311 而不是形成在第二基板 390 上。在图 3 所示的示例性 LCD 装置 300 中,公共电极 340 布置于像素电极 320 之上。然而,公共电极 340 和像素电极 320 的配置不限于此。因此,像素电极 320 可布置于公共电极 340 之上。另外,可在公共电极下面形成电极(未示出)以用于额外的功能,比如触控感测或降低公共电极的电阻。此种电极可布置于由 photoacryl 形成的有机钝化层内。另外,像素电极 320 可形成在与公共电极 340 相同的平面上。此外,公共电极 340 和像素电极 320 可以线型形状配置。

[0125] 在一些实施方式中,公共电极 340 和像素电极 320 可以以具有至少一个或多个弯曲部的 Z 字形形状配置,并且第二基板 390 的滤色片 380 和黑矩阵 385 可形成成为具有至少一个或多个弯曲部的 Z 字形形状。此外,公共电极 340 或像素电极 320 可形成成为矩形形状,并且公共电极 340 或像素电极 320 可以线型形状或具有至少一个或多个弯曲部的 Z 字形形状形成。

[0126] 在公共电极 340 上,液晶层 360 介于下取向膜 350A 和上取向膜 350B 之间。虽然液晶层 360 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 (350A, 350B) 被配置用于设定和保持液晶层 360 的 LC 的初始取向方向。

[0127] 在此实例中,下取向膜 350A 和上取向膜 350B 包含两个部分。下取向膜 350A 的第一部分 354A 是指朝液晶层 360 布置的部分,而第二部分 352A 是指远离液晶层 360 布置的

部分。与下取向膜 350A 相似的,上取向膜 350B 也包含更靠近液晶层 360 的第一部分 354B 和远离液晶层 360 布置的第二部分 352B。第一部分 (354A, 354B) 可与液晶层 360 接触,而第二部分 (352A, 352B) 不与液晶层 360 接触。

[0128] 在第二基板 390 下面形成滤色片 380,其可包括红色、绿色和蓝色滤色片。黑矩阵 385 还可形成在第二基板 390 的下侧。黑矩阵 385 可形成在两个滤色片 380 之间以防止颜色混合。上涂层 370 可介于上取向膜 350B 和滤色片 380 之间。

[0129] 在取向膜 (350A, 350B) 中,朝液晶层 360 布置的第一部分 (354A, 354B) 包含被配置用于使液晶分子取向的聚酰亚胺链。这对于提高取向膜 (350A, 350B) 的锚固力和减少 LCD 装置 300 的 AC 图像残留问题的发生而言是必要的。

[0130] 相比于各取向膜 (350A, 350B) 中相应的第一部分 (354A, 354B),远离液晶层 360 布置的第二部分 (352A, 352B) 应具有更低的体积电阻。具有比第一部分 (354A, 354B) 更低的体积电阻对第二部分 (352A, 352B) 来说是重要的,因为第二部分 (352A, 352B) 用于使在取向膜 (350A, 350B) 中积聚的电荷放电和 / 或从开始时便抑制电荷在取向膜 (350A, 350B) 中积聚。比第一部分 (354A, 354B) 的体积电阻更低的第二部分 (352A, 352B) 的体积电阻减少了 LCD 装置 300 的 DC 图像残留的发生。

[0131] 具有第一部分 (354A, 354B) 和第二部分 (352A, 352B) 的取向膜 (350A, 350B) 可由下述前体混合物形成,该前体混合物包含彼此重均分子量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差促进了取向膜 (350A, 350B) 的第一部分 (354A, 354B) 和第二部分 (352A, 352B) 的形成。

[0132] 下面将描述本发明实施方式的制造液晶显示装置的方法的各种特征。

[0133] 根据本发明的另一特征,所述取向膜具有 10,000Da ~ 15,000Da 的重均分子量。

[0134] 根据本发明的又一特征,所述取向膜包含分子量为 100,000Da 以上的聚酰亚胺链。

[0135] 根据本发明的又一特征,所述 C-IMR 过程包括在所述取向膜上施加乳酸酯类有机溶剂以使所述取向膜的表面膨胀。

[0136] 根据本发明的又一特征,所述 T-IMR 过程包括烘烤所述取向膜以使所述取向膜的表面重建。

[0137] 根据本发明的又一特征,所述乳酸酯类有机物质包括乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸正丙酯、乳酸正丁酯中的至少一种及其组合。

[0138] 根据本发明的又一特征,所述乳酸酯类有机溶剂是乳酸乙酯。

[0139] 根据本发明的又一特征,在所述取向膜上施加乳酸乙酯的过程通过喷涂法、浸渍法或浆涂法中的一种来进行。

[0140] 根据本发明的又一特征,所述 C-IMR 过程进行足以从所述取向膜除去高分子量杂质的预定时间。

[0141] 根据本发明的又一特征,所述 C-IMR 过程进行 10 秒 ~ 60 秒。

[0142] 根据本发明的又一特征,所述 T-IMR 过程进行 1,000 秒以下。

[0143] 根据本发明的又一特征,所述高分子量杂质具有至少两种以上马来酰亚胺。

[0144] 根据本发明的又一特征,所述方法进一步包括用去离子 (DI) 水漂洗所述取向膜。

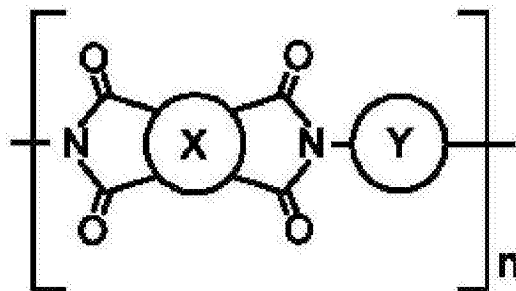
[0145] 根据本发明的又一特征,形成所述取向膜的过程包括:使分散在有机溶剂中的前

体混合物的溶液在所述基板的至少一个上沉降,所述前体混合物包含具有光分解材料的聚酰亚胺、具有光分解材料的聚酰胺酸和不含光分解材料的聚酰胺酸;并且加热所述基板上的所述前体混合物和所述有机溶剂的沉降溶液,从而引发其中所含的聚酰亚胺前体的酰亚胺化,使得所述具有光分解材料的聚酰亚胺和所述具有光分解材料的聚酰胺酸形成所述取向膜的上区段,且所述不含光分解材料的聚酰胺酸形成所述取向膜的下区段。

[0146] 根据本发明的又一特征,所述前体混合物中的所述具有光分解材料的聚酰亚胺是由以下化学式 1 表示的化合物:

[0147] [化学式 1]

[0148]

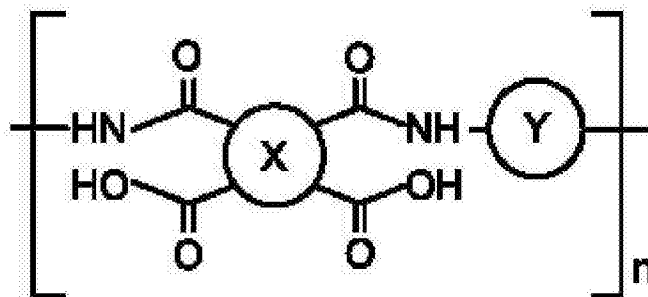


[0149] 其中, X 表示环丁烷, Y 表示具有 2 个以上环的芳族烃基,且 n 表示自然数。

[0150] 根据本发明的又一特征,所述不含光分解材料的聚酰胺酸是由以下化学式 2 表示的化合物:

[0151] [化学式 2]

[0152]



[0153] 其中, X 表示具有 2 个以上环的芳族烃基, Y 表示具有 1 个以上环的芳族烃基,且 n 表示自然数。

[0154] 下面将描述本发明实施方式的设备的各种特征。

[0155] 根据本发明的又一特征,其中,公共电极和像素电极设置在一个所述基板上。

[0156] 根据本发明的又一特征,所述液晶层包含负介电各向异性液晶分子。

[0157] 根据本发明的又一特征,所述取向膜具有 $1.0 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上的体积电阻。

[0158] 对于本领域技术人员是显而易见的是,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。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。

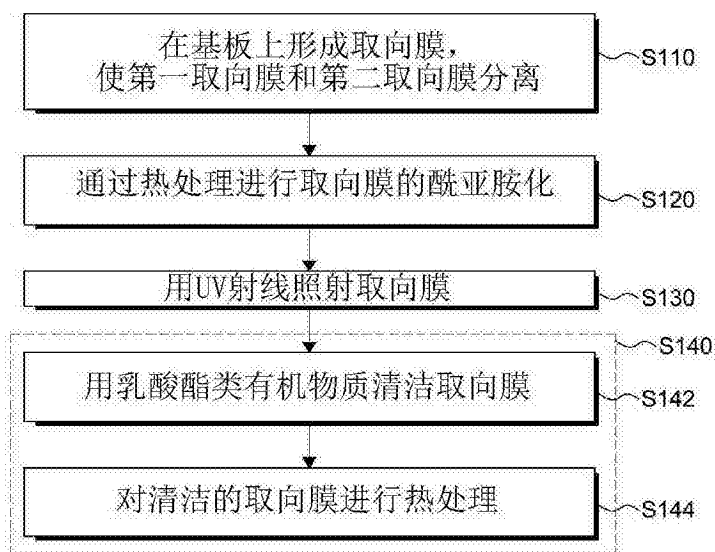


图 1a

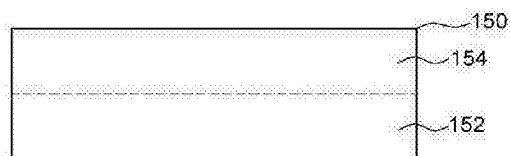


图 1b

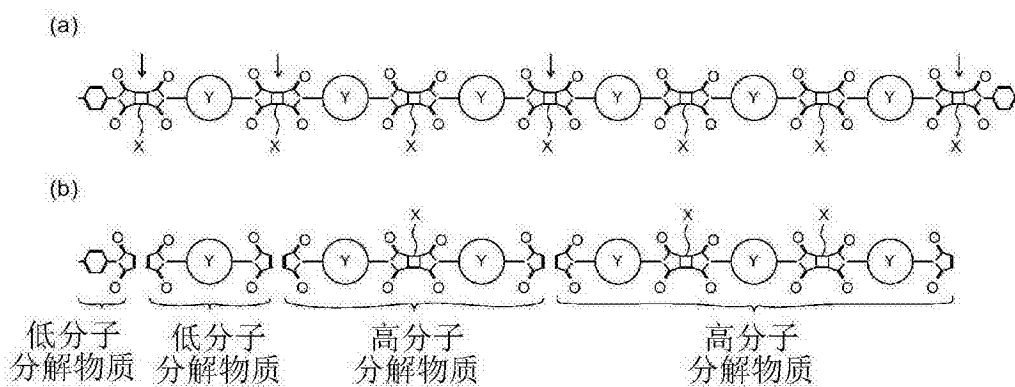


图 1c

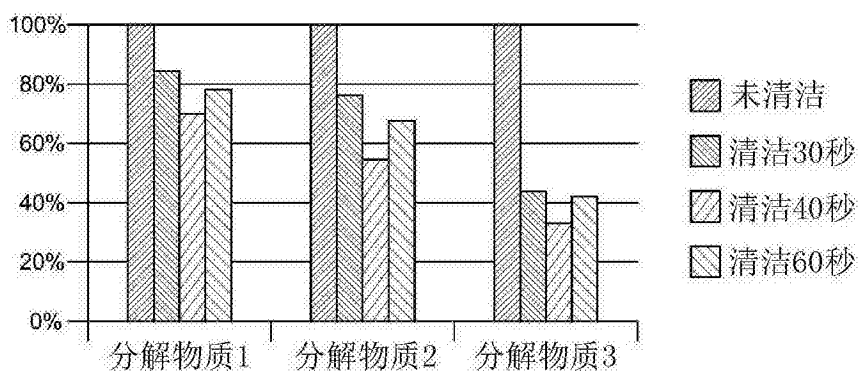


图 1d

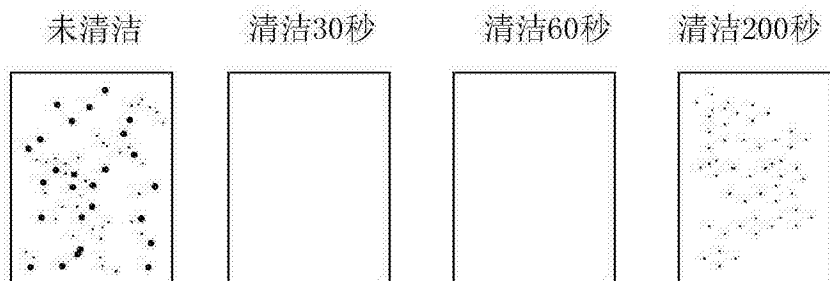


图 1e

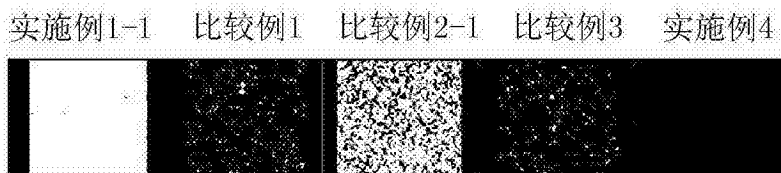


图 1f

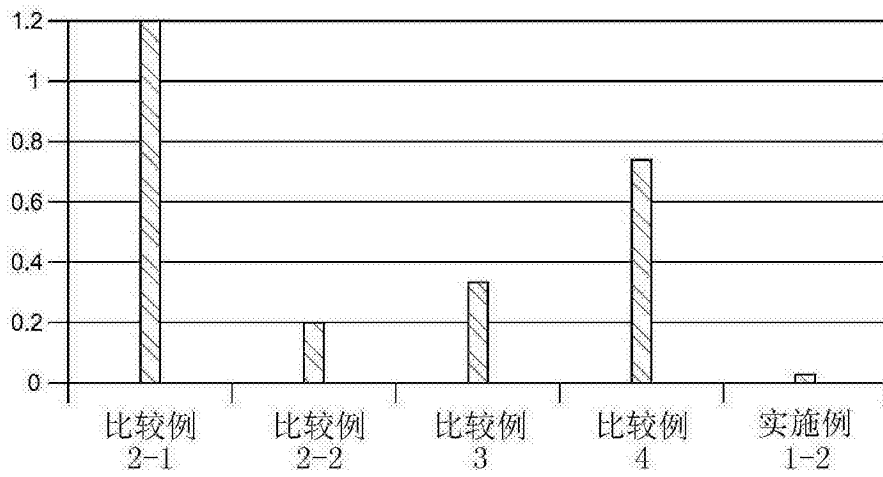


图 1g

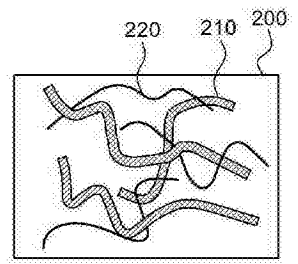


图 2a

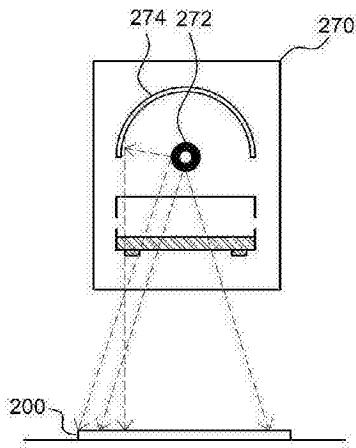


图 2b

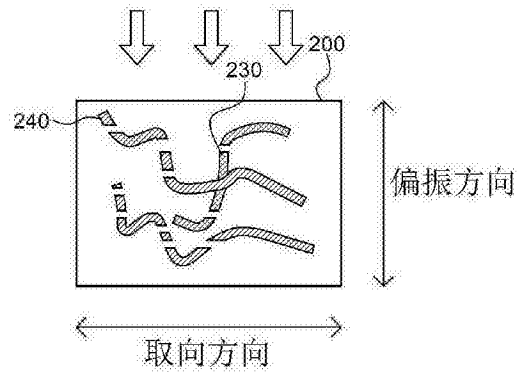


图 2c

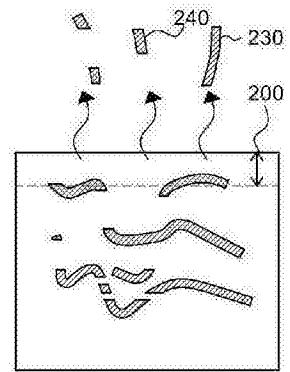


图 2d

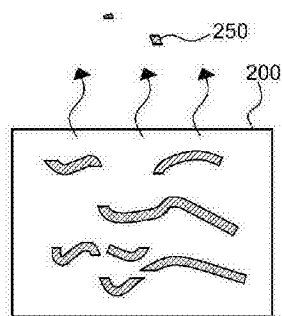


图 2e

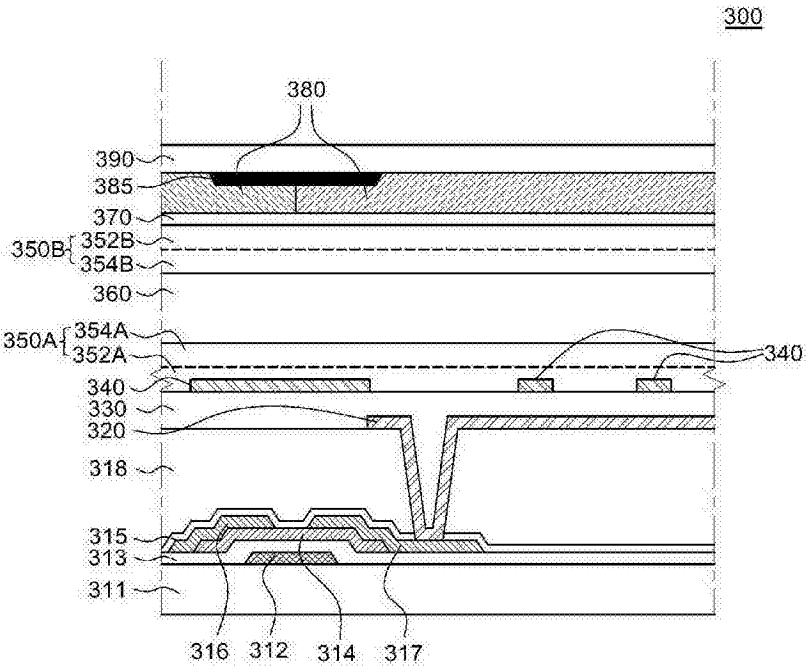


图 3

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105308498A	公开(公告)日	2016-02-03
申请号	CN201480033813.9	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 C08L79/08 C08G73/10		
CPC分类号	G02F1/133723 G02F1/133788 G02F1/134363 G02F2001/134372 G02F2001/13712 Y10T428/1018 Y10T428/1023 C08G73/1078 C08L79/08 G02F1/1337		
优先权	1020130167915 2013-12-30 KR 61/835773 2013-06-17 US		
其他公开文献	CN105308498B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种制造本发明实施方式的新型液晶显示装置的方法。首先，在基板上形成取向膜。将取向膜分成第一取向膜和第二取向膜，所述第一取向膜用含有光分解物质的液态聚酰亚胺作为前体形成，而所述第二取向膜用不含光分解物质的聚酰胺酸作为前体形成。用UV光照射取向膜，并且通过至少两步去除过程除去通过UV光照射形成的分解物质。通过本公开示例性实施方式的制造液晶显示装置的方法，像素中的亮斑将最小化且黑色的亮度降低，由此可实现具有高对比度的液晶显示装置。

