

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510097690.8

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397208C

[22] 申请日 2005.8.31

[21] 申请号 200510097690.8

[30] 优先权

[32] 2005. 5. 11 [33] KR [31] 39250/05

[73] 专利权人 京东方显示器科技公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 徐东瀛 朴荣一 崔修荣 孙 鵬

[56] 参考文献

CN1332386A 2002. 1. 23

CN1434099A 2003. 8. 6

KR10 - 2004 - 0026632A 2004. 3. 31

KR10 - 2004 - 0110833A 2004. 12. 31

审查员 彭志红

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 张平元 赵仁临

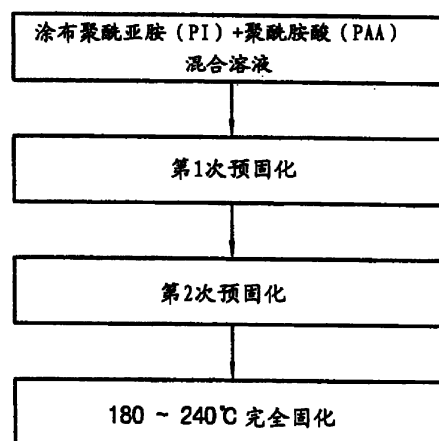
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

液晶显示装置的取向膜形成方法

[57] 摘要

本发明是，分别形成于形成了像素电极的下部基板和形成了公用电极的上部基板的最上部，并具有在未施加电场时，以特定方向排列液晶的高秩序取向表面的取向膜的形成方法，其特征在于，含有以下步骤：在基板上涂布作为有机高分子的聚酰亚胺以及聚酰胺酸和溶剂的混合溶液的步骤；为在挥发上述溶剂的同时形成有机高分子和溶剂之间的稳定的相分离以及高秩序取向表面，将上述混合溶液在互不相同的温度下进行 2 次预固化的步骤；在 180 ~ 240℃ 的温度下完全固化上述预固化的混合溶液的步骤，上述预固化在 -35 ~ -50psi 的真空压力下，不足 50℃，优选 40 ~ 50℃ 的温度下进行第 1 次，在同一真空压力下，50 ~ 75℃ 的温度下进行第 2 次。



1.一种液晶显示装置的取向膜形成方法，所述取向膜分别形成于形成了像素电极的下部基板和形成了公用电极的上部基板的内侧面的最上部，并具有在未施加电场时，使液晶排列为特定方向的高秩序取向表面，其特征在于，含有以下步骤：

在上部基板和下部基板上涂布作为有机高分子的聚酰亚胺以及聚酰胺酸和溶剂的混合溶液的步骤；

将上述混合溶液在互不相同的温度下进行2次预固化，使上述溶剂挥发的同时，有机高分子和溶剂之间进行稳定的相分离以及形成高秩序取向表面的步骤；

在180~240℃的温度下完全固化上述预固化的混合溶液的步骤。

2.按照权利要求1所记载的液晶显示装置的取向膜形成方法，其特征在于，上述预固化在-35~-50psi的真空压力下不足50℃的温度下，进行第1次，在同一真空压力下50~75℃的温度下进行第2次。

3.按照权利要求1所记载的液晶显示装置的取向膜形成方法，其特征在于，上述第1次预固化在40~50℃的温度下进行。

## 液晶显示装置的取向膜形成方法

### 技术领域

本发明涉及液晶显示装置的取向膜形成方法，更为详细地，涉及具有可以防止使用液晶滴下注入（LC one drop fill）时发生不均匀（Mura）的高秩序取向表面的取向膜形成方法。

### 技术背景

由于液晶显示装置（Liquid Crystal Display）具有轻量、薄型以及低耗电量等特性，因此取代CRT使用于各种信息设备的终端机器或视频机器等。特别是薄膜晶体管（Thin Film Transistor）液晶显示装置，由于实现了可以与CRT媲美的显示画面的高图像质量化以及大型化，在笔记本电脑以及监视器市场受到很大关注，预计今后还会蚕食电视机市场。

这样的液晶显示装置典型地包含形成了像素电极的下部基板（=薄膜晶体管基板）和形成了公用电极上部基板（=滤色器基板）以及夹在上述基板之间的液晶层，并且，为使液晶以特定的方向排列，在各基板的内侧面的最上部形成包含有机高分子膜的取向膜，另外，在各基板的外侧面上附着偏振片。上述有机高分子膜，在涂布后，为赋予各向异性可以进行摩擦处理。

这里，上述液晶层主要使用渗透压方式的液晶注入法形成的。但是，上述渗透压方式的液晶注入法随着液晶显示装置进行大面积化，成为液晶不能完全注入的不良原因，特别是在工序方面，由于液晶注入需要较多时间，因此表现出限制生产率的增大的问题。

这里，最近提出了可以取得缩短工序和提高生产率的液晶滴下（LC one drop fill；以下称为ODF）法。按照这种ODF法，是通过将规定量的液晶滴下至下部基板上，在真空中贴合下部基板和上部基板而形成液晶层。

详细地，将使用以往的ODF法的液晶显示装置的制造方法简要说明如下。

首先，准备好进行了阵列工序和滤色工序的下部基板和上部基板后，在上述下部基板和上部基板上涂布各取向膜物质，接着，为使液晶具有均一的

方向性，对上述涂布的取向膜物质进行摩擦处理。

接着，洗净上述下部基板和上部基板后，在上述洗净的上部基板的边缘部位涂布密封材料。此时，上述密封材料也可以涂布于下部基板。另一方面，上述洗净的下部基板装入液晶显示（ディスペンシング）装置，之后，在相当于装入的下部基板上的显示区域的部分滴下规定量的液晶。

然后，将上述下部基板和上部基板装入真空贴合室，将上述基板之间贴合，同时，加压，将液晶填充到基板之间的空间，接着，固化密封材料，完成液晶单元工序。

但是，使用上述 ODF 法的液晶显示装置的制造方法是，要求取向膜具有优异的性能，以便进行液晶显示装置大面积化的同时，将 ODF 工序的不良影响最小化，另外，因为由基板大型化引起的取向膜形成困难诱发的不希望出现的不均匀等，从而给产品的信赖性带来致命的不良影响。

详细地，以往，在基板上涂布作为有机高分子物质的聚酰亚胺（PI）和聚酰胺酸（PAA）的混合溶液后，将其在大致 80℃ 的温度下进行预固化（precure），挥发掉所含的溶剂（solvent）的同时，排列有机高分子，接着，在 180℃~230℃ 的温度下完全固化该混合溶液，形成配向膜之后，用摩擦滚筒进行机械地摩擦处理上述取向膜。

但是，按照上述方法形成取向膜时，在热压工序和使用液晶注入法的现有的液晶单元工序中，取向膜的性能没有大的问题，但在适用于大面积以及 ODF 工序的液晶单元工序中，进行上述 ODF 工序时，由于垂直张力和水平张力作用于取向膜，引起液晶/取向膜的表面间取向秩序性能减少，其结果，产生由于取向膜引起的不均匀等，导致液晶显示装置的图像质量特性降低。

## 发明内容

### 发明所要解决的课题

因此，本发明是为解决如上所述的以往的问题点而研究出来的，其目的在于，提供即使适用于大面积以及 ODF 工序也没关系，能够防止取向膜的取向表面性能降低的液晶显示装置的取向膜形成方法。

### 解决课题的措施

为达到上述目的的本发明的液晶显示装置的取向膜形成方法，该方法是分别在形成了像素电极的下部基板和形成了公用电极的上部基板的最上部

形成，并在未施加电场时，以特定方向排列液晶的高秩序取向表面的取向膜的方法，其特征在于，该方法含有以下步骤：在基板上涂布作为有机高分子的聚酰亚胺以及聚酰胺酸和溶剂的混合溶液的步骤；为在挥发上述溶剂的同时使有机高分子和溶剂之间的稳定的相分离以及形成高秩序取向表面，将上述混合溶液在互不相同的温度下进行2次预固化的步骤；在180~240℃的温度下完全固化上述预固化的混合溶液的步骤。

这里，上述预固化的特征在于，在-35~-50psi的真空压力下，不足50℃，优选40~50℃的温度下进行第1次，在同一真空压力下，50~75℃的温度下进行第2次。

#### 发明的效果

如以上说明，本发明通过在互不相同的温度下进行2次预固化工序，实现稳定的相分离，得到表面均一性高的取向膜，由此，可以防止由于在这样的取向膜上进行ODF工序而引起的取向膜性能降低。

因此，由于本发明在制造大面积液晶显示装置时，即使进行为形成液晶层ODF工序，也可以确保取向膜的性能，因此可以确保液晶显示装置图像特性。

#### [附图的简单说明]

图1是为说明具有本发明涉及的高秩序取向表面的取向膜的形成方法的流程图。

图2是为说明在具有本发明涉及的高秩序取向表面的取向膜形成方法中的预固化工序的图解。

#### 实施发明的最佳方案

下面，参照附带的图详细地说明本发明的优选实施方案。

液晶显示装置包括形成可以驱动液晶的像素电极的下部基板和形成公用电极的上部基板以及夹在基板之间的液晶层构成，并且，为使液晶以特定的方向排列，取向膜形成于各基板的内侧面的最上部，该取向膜在其形成后，表面可以进行摩擦处理表面，以赋予各向异性。

这里，上述取向膜在涂布聚酰亚胺(PI)和聚酰胺酸(PAA)的混合溶液后，将其在高温下预固化(pecuer)挥发溶剂的同时，将有机高分子和溶

剂进行相分离，之后，在更高的温度下完全固化上述预固化的混合溶液而形成。但是，这样形成的取向膜，由于液晶显示装置的大面积化，在后续液晶单元工序中，为形成液晶层而使用 ODF 工序时，会导致由于垂直以及水平张力的影响引起其性能降低，这成为液晶显示装置图像质量特性降低的主要原因。

因此，本发明在比现有的规定温度更低且不同的温度下，进行 2 次预固化工序，且有机高分子和溶剂之间进行稳定的相分离以及形成高秩序取向表面，由此，确保取向膜表面的均一性，因此即使在后续的液晶单元工序中，为形成液晶层使用 ODF 工序，已经形成的取向膜的性能也不会发生降低。

详细地，图 1 是为说明具有本发明涉及的液晶显示装置的高秩序取向表面的取向膜的形成方法的流程图，图 2 是为说明在具有本发明涉及的高秩序取向表面的取向膜形成方法中的预固化工序的曲线图，它们的说明如下。

首先，以特定的比例混合作为有机高分子物质的聚酰亚胺（PI）和聚酰胺酸（PAA），接着，在完成阵列工序和滤色工序的大面积的各基板上涂布含有溶剂的混合溶液。此时，也可以涂布以单独地聚酰亚胺（PI）或聚酰胺酸（PAA）等有机高分子物质，含有规定的溶剂的溶液。

接着，将涂布了上述混合溶液、即取向物质的基板以装入具有存在真空孔以及支持杆的加热板的设备内的状态，首先，使上述支持杆上升，将基板抬起距加热板 3~8mm 左右后，在 -35~-50psi 的真空压力下，加热上述加热板，通过对流状态（现状），在不足 50℃，优选 40~50℃ 的基板温度下，第一次预固化取向物质，接着，使支持杆下降，基板稳固在加热板上之后，在同一真空压力中，加热上述加热板在 50~75℃ 的基板温度下，将上述第 1 次予固化的取向物质进行第 2 次预固化，由此，在挥发溶剂的同时，有机高分子和溶剂之间进行稳定的相分离和形成高秩序取向表面。

接着，在 180~240℃ 的温度下，完全固化在互不相同的温度下经过 2 次预固化的取向物质，形成取向膜。

之后，通过用摩擦滚筒对上述取向膜的表面进行机械的摩擦处理，最终完成本发明的取向膜的形成。

在上述中，为形成具有适合于 ODF 工序的高秩序取向表面膜的取向膜在满足下述式 1 的条件下涂布聚酰亚胺（PI）和聚酰胺酸（PAA）以及溶剂的混合溶液。

$$(式1) \Delta G_m = \Delta H_m - T \cdot \Delta S_m$$

$$\Delta H_m = V \cdot \Phi_1 \Phi_2 [S_1 - S_2]^2$$

这里，V表示总混合体积， $\Phi$ 表示聚合物体积比，S表示聚合物溶解度常数值，T表示温度， $S_m$ 表示熵的变化， $H_m$ 表示焓的变化，另外， $G_m$ 表示吉布斯（Gibbs）自由能。

以上述混合溶液的状态涂布于基板（玻璃，ITO、金属）上时，必须很好地形成初期膜状态，此时，为形成稳定的表面，溶剂和温度成为重要的因素。例如BC（Buthlcellosolve）溶剂的总含量不足25%时，通过将涂布取向物质的基板温度维持在不足75℃，可以得到聚酰亚胺（PI）膜的安全性。特别地，作为控制液晶的取向物质使用的取向膜的情况，将降低表面张力的BC溶剂维持在不足总溶剂含量10%时，可以稳定地形成有机高分子和溶剂之间的相分离，能够确保取向膜表面的均一性。

因此，本发明通过以上式1为基准，涂布取向物质后，在图2所示的温度条件下经过2次预固化工序，可以形成有机高分子和溶剂的稳定的相分离和高秩序取向表面，因此，可以提高取向膜表面均一性，并且即使在后续的液晶单元工序中为形成液晶层使用ODF工序，也可以有效地防止取向膜性能降低。

另一方面，液晶的取向特性给液晶显示装置的光学特性带来很多影响，此时，控制上述液晶的取向特性是重要的。给上述液晶的取向带来最大的影响的是形成如上所述的稳定的取向膜，另外，适当调整后续摩擦工序时的摩擦强度（rubbing strenth；以下称作RS）值也是重要的。

即，如果对不规则的取向膜表面进行摩擦处理，取向膜的表面会成为具有细微的沟的形状，由ODF工序，将液晶滴下至这样的取向膜上时，垂直张力会作用于取向膜，因此，取向膜的安全性降低。

因此，首先，稳定地形成取向膜之后，设定适当的RS值以谋求摩擦工序的稳定化。特别地，将含有棉（cotton）或人造丝（rayon）的摩擦布，卷在滚筒上，进行在一定的方向上摩擦取向膜的表面的摩擦工序时，设定适当的RS条件和将摩擦的强度调整成在大面积内为均一，是有利的。

本发明在使用棉布的TN工序时，在具有35~45的RS值的条件下进行摩擦，在使用人造丝布的TN模工序时，在具有50~55的RS值的条件下进行摩擦，在用横向电场驱动的FFS或IPS模工程时，将RS值设置为28~45

左右进行摩擦。并且，卷取摩擦布的卷筒间隙（ワインディングギャップ）按照不足 1mm 形成。

结果，本发明通过提高取向的均一性，谋求摩擦工序的稳定化，可以无缺陷地形成高密度聚酰亚胺取向膜，因此，在后续的 ODF 工序时，能够有效地防止取向膜发生缺陷。

另一方面，在上述本发明的取向膜的形成方法中，在互不相同的温度下进行经过 2 次预固化工序使用了垂直移动基板的方法，但也可以使用水平移动的方式进行。即，将涂布了取向物质的基板装入具有 2 块加热板的装置内后，在低温下，用被加热的加热板进行第 1 次预固化，接着，将基板水平移动至下一个加热板上，用加热至相对较高的温度的加热板进行第 2 次预固化。

即使用这样的方式进行预固化，也可以得到与上述的本发明的实施方案同样的效果。

综上，这里，联系特定的实施方案图示说明了本发明，但本发明并不限于此，下面的权利要求在不脱离本发明的精神和领域的限度内，只要是具有本领域通常的知识的人，都可以容易地明白本发明可以进行多种改进和变形。



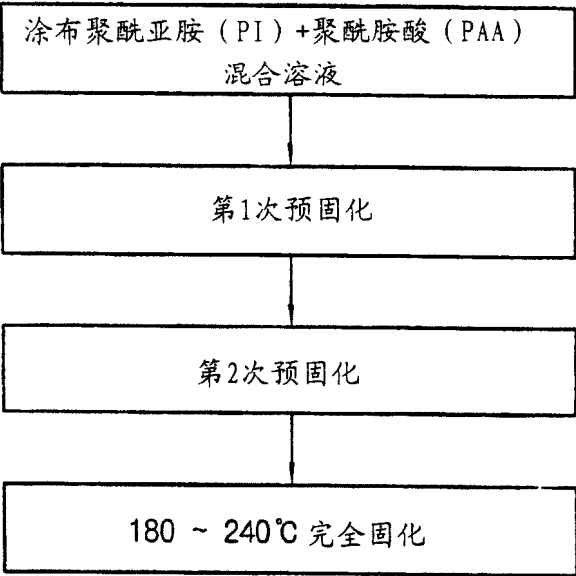


图 1

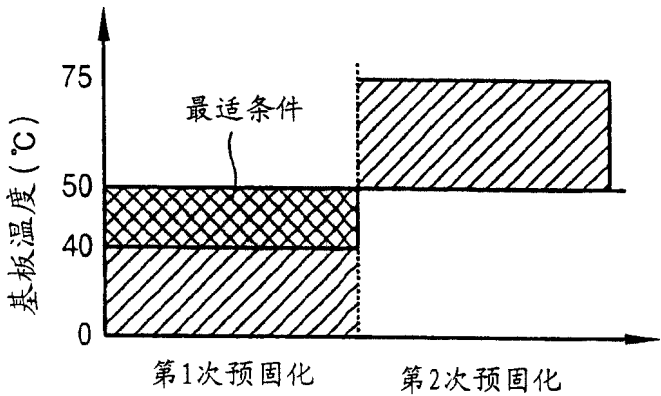


图 2

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置的取向膜形成方法                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN100397208C</a>                   | 公开(公告)日 | 2008-06-25 |
| 申请号            | CN200510097690.8                               | 申请日     | 2005-08-31 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方显示器科技公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方显示器科技公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方显示器科技公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 徐东瀛<br>朴荣一<br>崔修荣<br>孙鵬                        |         |            |
| 发明人            | 徐东瀛<br>朴荣一<br>崔修荣<br>孙鵬                        |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1337                                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F2202/025 G02F1/133723                      |         |            |
| 审查员(译)         | 彭志红                                            |         |            |
| 优先权            | 1020050039250 2005-05-11 KR                    |         |            |
| 其他公开文献         | CN1862347A                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明是，分别形成于形成了像素电极的下部基板和形成了公用电极的上部基板的最上部，并具有在未施加电场时，以特定方向排列液晶的高秩序取向表面的取向膜的形成方法，其特征在于，含有以下步骤：在基板上涂布作为有机高分子的聚酰亚胺以及聚酰胺酸和溶剂的混合溶液的步骤；为在挥发上述溶剂的同时形成有机高分子和溶剂之间的稳定的相分离以及高秩序取向表面，将上述混合溶液在互不相同的温度下进行2次预固化的步骤；在180～240℃的温度下完全固化上述预固化的混合溶液的步骤，上述预固化在-35～-50psi的真空压力下，不足50℃，优选40～50℃的温度下进行第1次，在同一真空压力下，50～75℃的温度下进行第2次。

