



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105182618 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510674347. 9

(22) 申请日 2015. 10. 16

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

申请人 合肥京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 张志海

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006. 01)

G08G 73/10(2006. 01)

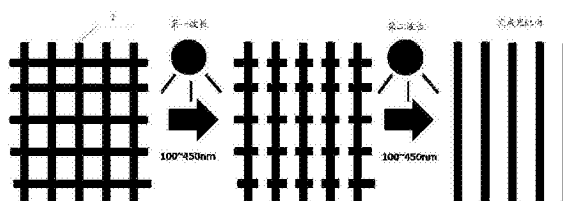
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

PI、LCD 及两者的制备方法、光配向层组合物、配向方法

(57) 摘要

本发明提供一种聚酰亚胺及其制备方法、光配向层组合物、光配向层的配向方法、液晶显示装置及其制备方法,用于解决现有技术中取向层取向度低、产生亮点等问题。本发明的聚酰亚胺及其制备方法、光配向层组合物、光配向层的配向方法、液晶显示装置及其制备方法,由于采用包括上述聚酰亚胺的光配向层,只需在光配向时进行两次照射即可完成光配向,节省了清洗工艺、简化了工艺步骤、降低了工艺成本。



1. 一种聚酰亚胺的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

将四元酸和二元胺进行反应生成聚酰亚胺前体;

将所述聚酰亚胺前体和二元醇进行反应生成聚酰亚胺。

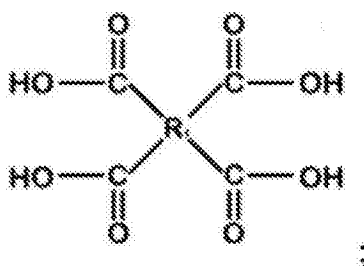
2. 如权利要求 1 所述的聚酰亚胺的制备方法,其特征在于,

所述将四元酸和二元胺进行反应生成聚酰亚胺前体的步骤中,所述四元酸和所述二元胺物质的量比为 1:(0.5-2);

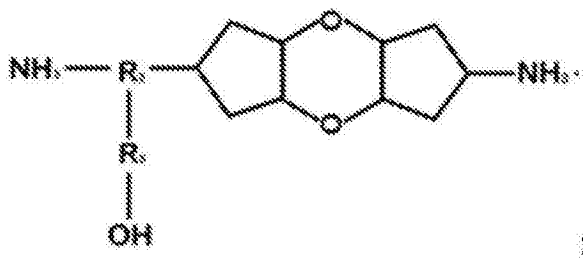
所述将所述聚酰亚胺前体和二元醇进行反应生成聚酰亚胺的步骤中,所述聚酰亚胺前体和所述二元醇物质的量比为 2:n;

其中,n 为 800-2000 之间的任意整数值。

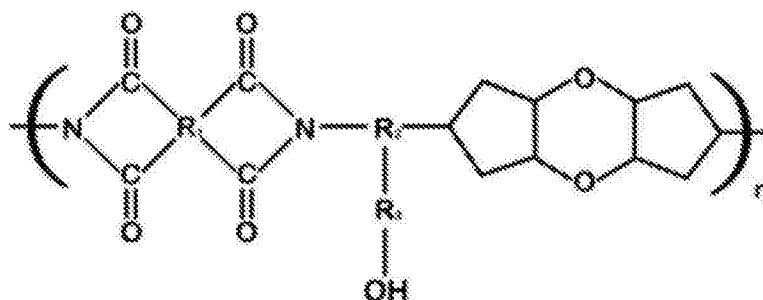
3. 如权利要求 2 所述的聚酰亚胺的制备方法,其特征在于,所述四元酸具有以下结构通式:



所述二元胺具有以下结构通式:



所述聚酰亚胺前体具有以下结构通式:



其中,n 为 800-2000 之间的任意整数值;R1、R2、R3,为碳原子数为 1-6 的烷基基团;

所述二元醇具有以下结构通式:



4. 一种聚酰亚胺,其特征在于,所述的聚酰亚胺是采用如权利要求 1-3 所述的方法制备的。

5. 一种光配向层组合物,其特征在于,包括以下质量份的组分:

如权利要求 4 所述的聚酰亚胺 :5-10 质量份;

N- 甲基吡咯烷酮 :50-70 质量份;

γ - 丁内酯 :5-20 质量份;

丁基溶纤剂 :10-20 质量份。

6. 一种光配向层的配向方法,其特征在于,包括以下步骤:

采用如权利要求 5 所述的光配向层组合物在阵列基板和 / 或彩膜基板上形成光配向层;

对所述光配向层在第一波长的偏振光下进行辐照;

对所述光配向层在第二波长的偏振光下进行辐照;

其中,所述第一波长和所述第二波长在 100-450nm 范围内。

7. 如权利要求 6 所述的光配向层的配向方法,其特征在于,所述第一波长为 254nm,所述第二波长为 310nm。

8. 如权利要求 6 所述的光配向层的配向方法,其特征在于,在形成光配向层之后,对所述光配向层在第一波长的偏振光下进行辐照的步骤之前还包括对所述光配向层进行摩擦取向的步骤。

9. 如权利要求 8 所述的光配向层的配向方法,其特征在于,所述摩擦取向的步骤包括在以下参数下进行摩擦取向:

辊速 500-1500 转 / 分钟,机台速度 10-30mm/s,辊压入深度 0.1-0.5mm。

10. 一种液晶显示装置的制备方法,其特征在于,采用如权利要求 6-9 任一项所述的光配向层的配向方法对液晶显示面板的取向层进行配向。

11. 一种液晶显示装置,包括液晶显示面板,其特征在于,所述液晶显示面板是采用如权利要求 10 所述的液晶显示装置的制备方法制备的。

PI、LCD 及两者的制备方法、光配向层组合物、配向方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体地,涉及一种聚酰亚胺及其制备方法、光配向层组合物、光配向层的配向方法、液晶显示装置及其制备方法。

背景技术

[0002] 薄膜晶体管液晶显示装置 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT-LCD), 广泛应用于我们生活的各个方面,从小尺寸的手机、摄像机、数码相机,中尺寸的笔记本电脑、台式机,大尺寸的家用电视到大型投影设备等,液晶显示装置不仅轻、薄,而且在画质及响应速度方面也逐步媲美传统的阴极射线管显示器 (Cathode Ray Tube, CRT), TFT-LCD 已经替代 CRT 成为主流,价格也已经下降了很多,并已充分的普及。

[0003] 薄膜晶体管液晶显示装置工业化生产一般包括阵列工艺,彩膜工艺,成盒工艺,模组工艺。

[0004] 配向工艺是成盒工艺一个重要组成部分,配向工艺分为传统的摩擦工艺和光配向工艺。

[0005] 传统摩擦工艺由于摩擦辊在对取向层的摩擦过程中,辊子上的颗粒会产生脱落、并且在凸凹不平处取向效果有限,产生亮点、降低对比度,单独采用摩擦工艺的配向效果如图 1 所示。

[0006] 光配向 (Optical Alignment), 是利用包括特定的聚酰亚胺 (Polyimide, PI) 材料的取向层,使用特定方向的紫外光进行照射形成取向层的初始取向。

[0007] 光配向是利用异向性能量的紫外光源照射取向层,使取向层表面的高分子结构发生不均向性的光聚合、转换或裂解反应,导致薄膜表面产生异向性分布的范德华力,进而诱导液晶分子排列。

[0008] 光配向相对于摩擦取向的优势主要体现在抗静电能力强,对比度高,异物少,无摩擦条纹等方面;但是,一般的光取向在取向后需要对取向层裂解的物质进行清洗工艺,工艺步骤复杂、工艺成本高;而且,单独的光配向虽然相对于摩擦取向具有一定的优势,但是并不能完全解决中间像素具有亮点和对比度低的问题,单独采用光配向的效果见图 2。

发明内容

[0009] 解决上述问题所采用的技术方案是一种聚酰亚胺及其制备方法、光配向层组合物、光配向层的配向方法、显示装置及其制备方法。

[0010] 本发明提供一种聚酰亚胺的制备方法,包括以下步骤:

[0011] 将四元酸和二元胺进行反应生成聚酰亚胺前体;

[0012] 将所述聚酰亚胺前体和二元醇进行反应生成聚酰亚胺。

[0013] 优选的,所述将四元酸和二元胺进行反应生成聚酰亚胺前体的步骤中,所述四元酸和所述二元胺物质的量比为 1:(0.5-2);

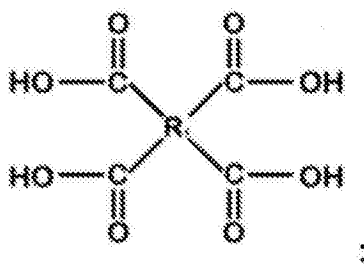
[0014] 所述将所述聚酰亚胺前体和二元醇进行反应生成聚酰亚胺的步骤中,所述聚酰亚

胺前体和所述二元醇物质的量比为 2 : n ;

[0015] 其中, n 为 800-2000 之间的任意整数值。

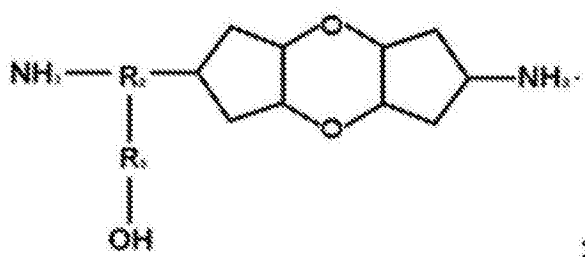
[0016] 优选的, 所述四元酸具有以下结构通式 :

[0017]



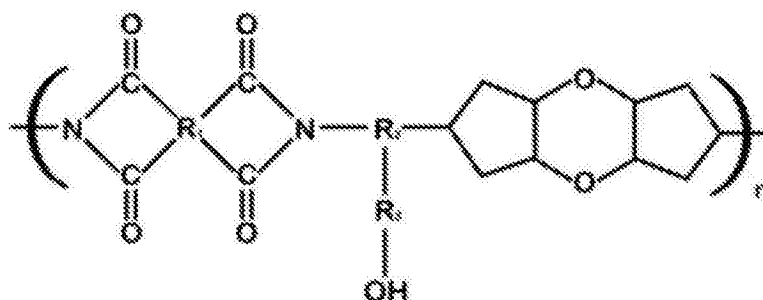
[0018] 所述二元胺具有以下结构通式 :

[0019]



[0020] 所述聚酰亚胺前体具有以下结构通式 :

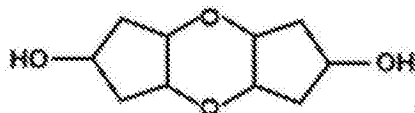
[0021]



[0022] 其中, n 为 800-2000 之间的任意整数值 ; R1、R2、R3, 为碳原子数为 1-6 的烷基基团 ;

[0023] 所述二元醇具有以下结构通式 :

[0024]



[0025] 本发明的另一个目的在于提供一种采用上述聚酰亚胺的制备方法制备的聚酰亚胺。

[0026] 本发明的另一个目的在于提供一种光配向层组合物, 包括以下质量份的组分 :

[0027] 上述聚酰亚胺 : 5-10 质量份 ;

[0028] N- 甲基吡咯烷酮 : 50-70 质量份 ;

[0029] γ -丁内酯 : 5-20 质量份 ;

- [0030] 丁基溶纤剂:10-20 质量份。
- [0031] 本发明的另一个目的在于提供一种光配向层的配向方法,包括以下步骤:
- [0032] 采用上述的光配向层组合物在阵列基板和 / 或彩膜基板上形成光配向层;
- [0033] 对所述光配向层在第一波长的偏振光下进行辐照;
- [0034] 对所述光配向层在第二波长的偏振光下进行辐照;
- [0035] 其中,所述第一波长和所述第二波长在 100-450nm 范围内。
- [0036] 优选的,所述第一波长为 254nm,所述第二波长为 310nm。
- [0037] 优选的,在形成光配向层之后,对所述光配向层在进行第一波长的偏振光下进行辐照的步骤之前还包括对所述光配向层进行摩擦取向的步骤。
- [0038] 优选的,所述摩擦取向的步骤包括在以下参数下进行摩擦取向:
- [0039] 辊速 500-1500 转 / 分钟,机台速度 10-30mm/s,辊压入深度 0.1-0.5mm。
- [0040] 本发明的另一个目的在于提供一种液晶显示装置的制备方法,采用上述的光配向层的配向方法对液晶显示面板的取向层进行配向。
- [0041] 本发明的另一个目的在于提供一种液晶显示装置,包括液晶显示面板,所述液晶显示面板是采用上述的液晶显示装置的制备方法制备的。
- [0042] 本发明提供的聚酰亚胺及其制备方法、光配向层组合物、光配向层的配向方法、液晶显示装置及其制备方法,由于采用包括上述聚酰亚胺的光配向层,只需在光配向时进行两次照射即可完成光配向,节省了清洗工艺、简化了工艺步骤、降低了工艺成本。

附图说明

- [0043] 图 1 为现有技术中单独采用摩擦取向后取向层的配向效果图;
- [0044] 图 2 为现有技术中单独采用光配向后取向层的配向效果图;
- [0045] 图 3 为本发明实施例 1 中聚酰亚胺前体的制备流程图;
- [0046] 图 4 为本发明实施例 1 中聚酰亚胺的制备流程图;
- [0047] 图 5 为本发明实施例 4 中光配向层的配向方法的流程图;
- [0048] 图 6 为本发明实施例 5 中光配向层的摩擦取向示意图;
- [0049] 图 7 为本发明实施例 5 中光配向层的摩擦取向后的效果图;
- [0050] 图 8 为本发明实施例 5 中采用先摩擦取向然后再光配向后取向层的配向效果图;
- [0051] 其中,1. 基板;2. 光配向层;3. 辊子;31. 绒毛。

具体实施方式

- [0052] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。
- [0053] 本实施例提供一种聚酰亚胺的制备方法
- [0054] 将四元酸和二元胺进行反应生成聚酰亚胺前体;
- [0055] 将所述聚酰亚胺前体和二元醇进行反应生成聚酰亚胺。
- [0056] 实施例 1:
- [0057] 如图 3 和图 4 所示,本实施例提供上述聚酰亚胺的制备方法,包括以下步骤:
- [0058] 如图 3 所示,将四元酸和二元胺按物质的量比为 1:(0.5-2) 进行缩合反应生成聚

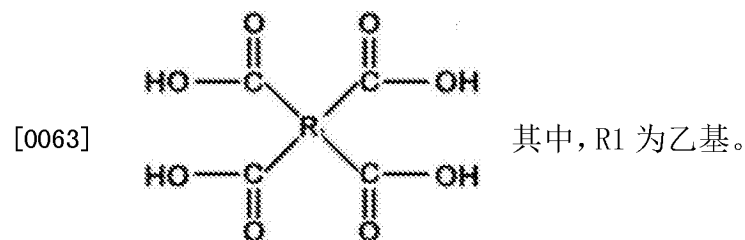
酰亚胺前体；本实施例中四元酸和二元胺按物质的量比为 1:1 进行反应。

[0059] 如图 4 所示,将聚酰亚胺前体和二元醇按物质的量比为 2:n 进行反应生成聚酰亚胺；

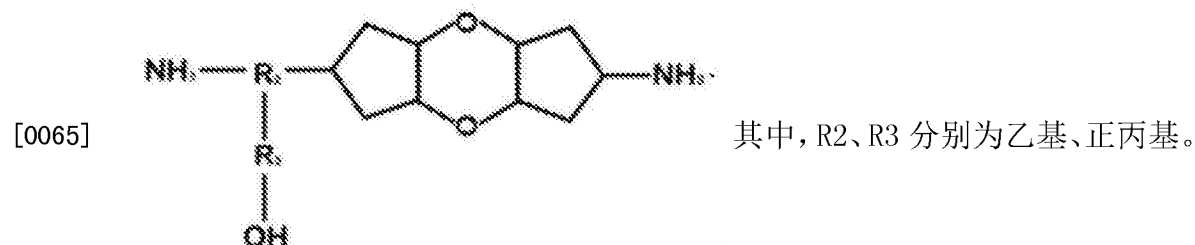
[0060] 其中,n 为 800-2000 之间的任意整数值。本实施例中 n 为 1000。

[0061] 上述反应均在常温、搅拌下进行。

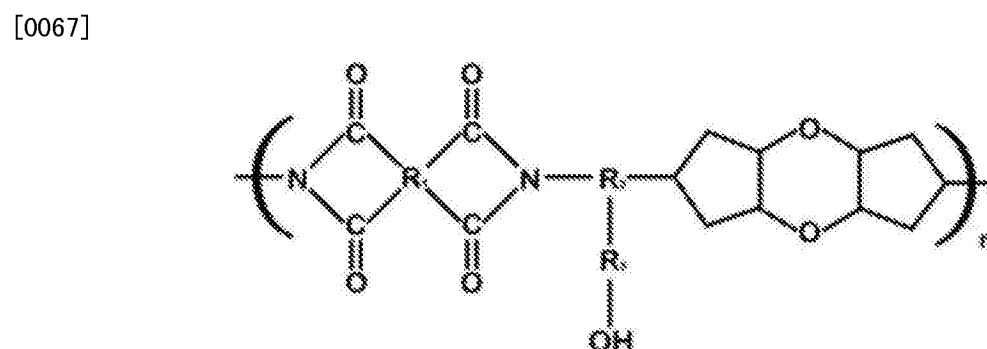
[0062] 作为一个具体的实施方式,所述四元酸可以采用以下结构通式：



[0064] 所述二元胺可以采用以下结构通式：

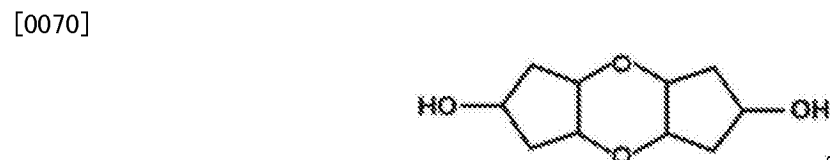


[0066] 所述聚酰亚胺前体可以采用以下结构通式：



[0068] 其中,n 为 800-2000 之间的任意整数值；本实施例中 n 为 1000。

[0069] 所述二元醇可以采用以下结构通式：



[0071] 应当理解的是,上述反应步骤中参与反应的官能团为羟基、羧基、氨基,与上述反应官能团连接的烷烃基团的碳原子的个数不相关,一般地,上述 R1、R2、R3,可以为碳原子数为 1-6 的烷烃基团,本领域的技术人员可以根据最终要合成聚酰亚胺的分子量的大小进行选择,在此不作限定；

[0072] 确定了上述原料及配比之后,本领域的技术人员在进行反应操作时,可以参照现有技术的聚酰亚胺的制备方法,在此不再一一赘述。

[0073] 实施例 2：

[0074] 本实施例提供一种采用上述方法制备的聚酰亚胺。

[0075] 由于采用包括上述聚酰亚胺的光配向层,只需在光配向时进行两次照射即可完成光配向,节省了清洗工艺、简化了工艺步骤、降低了工艺成本。

[0076] 实施例 3：

[0077] 本实施例提供一种光配向层组合物,包括以下质量份的组分：

[0078] 上述聚酰亚胺 :5-10 质量份；

[0079] N- 甲基吡咯烷酮 :50-70 质量份；

[0080] γ - 丁内酯 :5-20 质量份；

[0081] 丁基溶纤剂 :10-20 质量份。

[0082] 具体地,通过改变各组分的质量份获得如表 1 所示的 3 组光配向层组合物。

[0083] 具体地,光配向层组合物的制备方法可以按上述的配比以转速 1000r/min,搅拌 2min 即可进行制备。

[0084] 表 1 3 组光配向层组合物的组分配比

[0085]

组分	光配向层组合物 1	光配向层组合物 2	光配向层组合物 3
聚酰亚胺	5	6	10
聚酰亚胺中前体的重复单元数	800	1500	2000
N- 甲基吡咯烷酮	60	70	50
γ - 丁内酯	20	10	5
丁基溶纤剂	10	14	20

[0086] 实施例 4：

[0087] 本实施例提供一种光配向层的配向方法,包括以下步骤：

[0088] 采用上述的光配向层组合物在阵列基板和 / 或彩膜基板上形成光配向层；

[0089] 对该光配向层在第一波长的偏振光下进行辐照；

[0090] 对该光配向层在第二波长的偏振光下进行辐照；

[0091] 其中,所述第一波长和所述第二波长在 100-450nm 范围内。

[0092] 应当理解的是,上述第一波长和所述第二波长在该范围内的具体取值,可以根据具体光配向层组合物分子量确定。

[0093] 如图 5 所示,在第一波长偏振光的照射下光配向层 2 所包括的材料产生裂解(烷基醚键断裂);而在第二波长的偏振光的照射下裂解产生的支链进行挥发去除(环醚键断裂形成环戊醇),完成光配向层的取向。上述的光配向过程中只需要在不同的波长的偏振光照射下进行,不需要对产生的裂解物质进行单独的清洗工艺,节省了取向工艺步骤、降低了产品的制作成本。

[0094] 进一步的,本实施例提供一种光配向层的配向方法在形成光配向层之后,对该光

配向层在第一波长的偏振光下进行辐照的步骤之前还包括对所述光配向层进行摩擦取向的步骤。

[0095] 实施例 5：

[0096] 本实施例提供一种液晶显示装置的制备方法，包括对液晶显示面板的阵列基板和 / 或彩膜基板上制作包括上述光配向层组合物的光配向层的步骤及对上述的光配向层进行摩擦取向和光配向的步骤。

[0097] 具体地，

[0098] S1、在阵列基板和 / 或彩膜基板上同时制作包括上述光配向层组合物的光配向层

[0099] 可以采用涂覆的方法分别在阵列基板和彩膜基板上涂覆光配向层组合物 3，形成光配向层 2，具体的涂覆方法为现有技术范畴在此不再一一赘述。

[0100] S2、对阵列基板和彩膜基板上光配向层进行摩擦取向

[0101] 如图 6 所示，在基板 1 上制备光配向层 2，上述的基板 1 可以是阵列基板或彩膜基板、摩擦取向用辊子 3 在动力装置的驱动下从基板 1 的一侧向另一侧滚动，辊子 3 的表面设有绒毛 31，该绒毛 31 用于对光配向层 2 进行取向；具体摩擦取向可在以下参数下进行：

[0102] 辊速 500-1500 转 / 分钟，机台速度 10-30mm/s，辊压入深度 0.1-0.5mm。

[0103] 液晶分子在摩擦取向后的效果图见图 7 所示。

[0104] 上述的摩擦取向的条件较为柔和、不会造成绒毛 31 的颗粒脱落，从而影响取向效果。

[0105] S3、对经过摩擦取向的光配向层进行光配向

[0106] 对所述光配向层在第一波长的偏振光下进行辐照；

[0107] 对所述光配向层在第二波长的偏振光下进行辐照；

[0108] 具体地，本实施例采用光配向层组合物 3 的制备光配向层，上述的第一波长为 254nm，第二波长为 310nm。

[0109] 这样在 254nm 的偏振光的照射下光配向层材料产生裂解；而在 310nm 的偏振光的照射下裂解产生的支链进行挥发去除，完成光配向层的取向。

[0110] 通过摩擦取向和光配向后的光配向层的效果图见图 8，可见同将摩擦取向和光配向两种方法结合，降低了显示装置 L0 亮度（灰阶最低的为 L0），提高了对比度。

[0111] 应当理解的是，通过控制摩擦取向和光配向取向的参数使两次取向一致，共同实现对液晶分子的取向。

[0112] 实施例 6：

[0113] 本实施例提供一种显示装置，包括液晶显示面板，所述液晶显示面板是采用上述的显示装置的制备方法制备的。

[0114] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

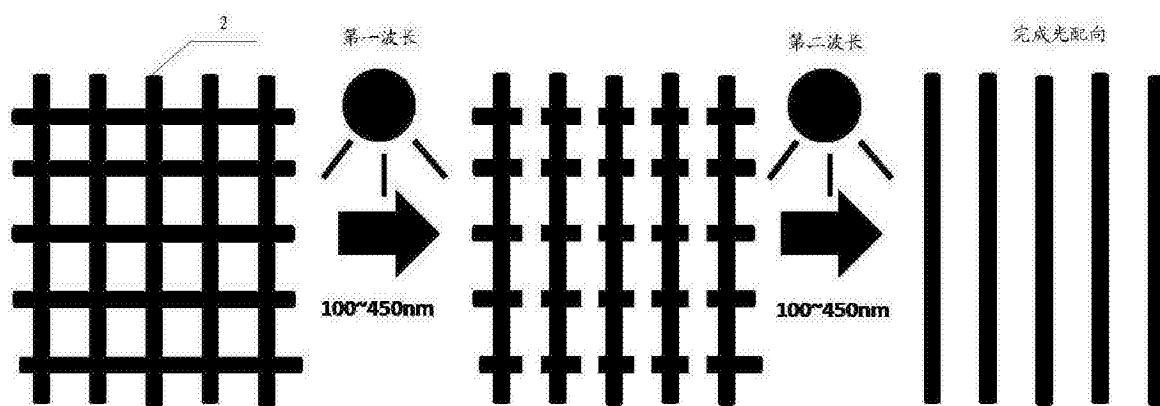


图 5

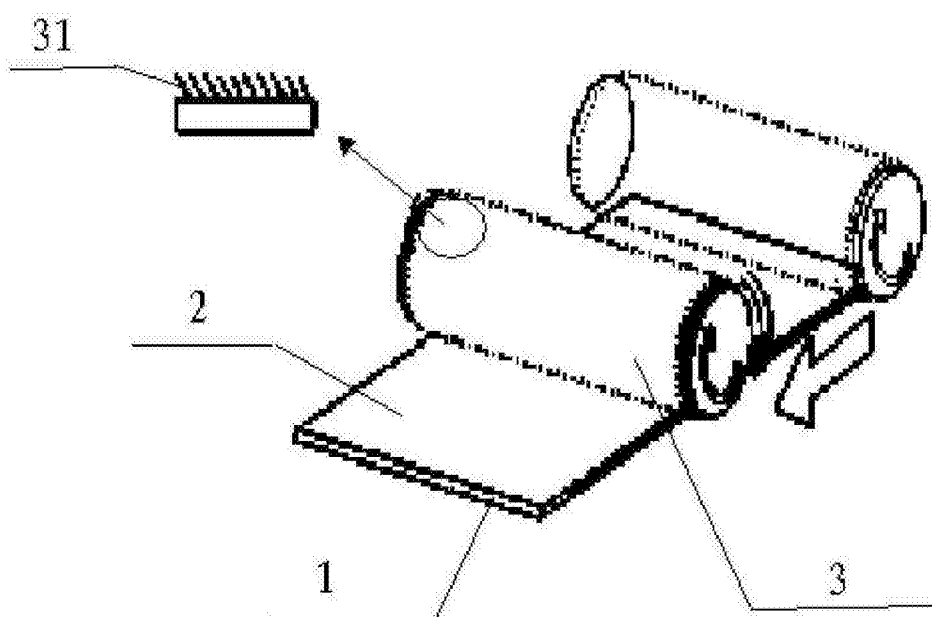


图 6



图 7

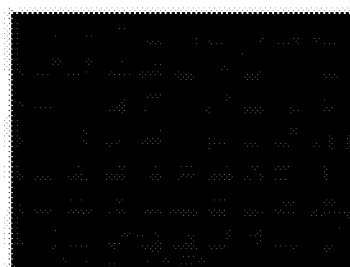


图 8

专利名称(译)	PI、LCD 及两者的制备方法、光配向层组合物、配向方法		
公开(公告)号	CN105182618A	公开(公告)日	2015-12-23
申请号	CN201510674347.9	申请日	2015-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	张志海		
发明人	张志海		
IPC分类号	G02F1/1337 C08G73/10		
CPC分类号	C08G73/1007 G02F1/133723 G02F1/133784 G02F1/133788		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
其他公开文献	CN105182618B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种聚酰亚胺及其制备方法、光配向层组合物、光配向层的配向方法、液晶显示装置及其制备方法，用于解决现有技术中取向层取向度低、产生亮点等问题。本发明的聚酰亚胺及其制备方法、光配向层组合物、光配向层的配向方法、液晶显示装置及其制备方法，由于采用包括上述聚酰亚胺的光配向层，只需在光配向时进行两次照射即可完成光配向，节省了清洗工艺、简化了工艺步骤、降低了工艺成本。

