



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110187565 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910433843.3

(22)申请日 2019.05.23

(71)申请人 深圳市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 兰松 谢忠憬

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1341(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

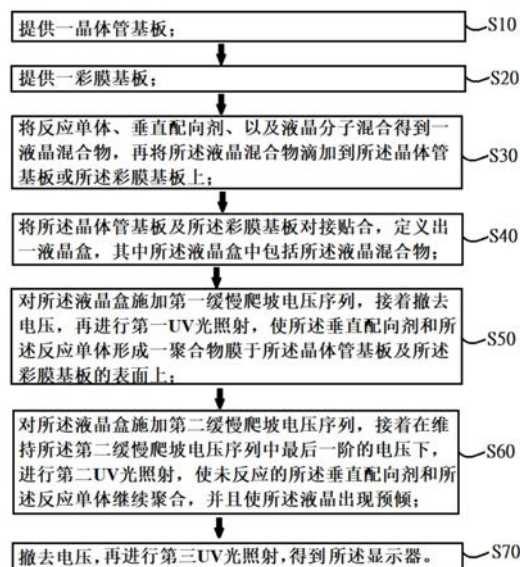
权利要求书4页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

显示器及其制造方法

(57)摘要

本发明提供了一种显示器及其制造方法,所述显示器的制造方法包括:提供一晶体管基板;提供一彩膜基板将反应单体、垂直配向剂、以及液晶分子混合得到一液晶混合物,再将所述液晶混合物滴加到所述晶体管基板或所述彩膜基板上;将所述晶体管基板及所述彩膜基板对接贴合,定义出一液晶盒,其中所述液晶盒中包括所述液晶混合物;对所述液晶盒施加第一缓慢爬坡电压序列,接着撤去电压,再进行第一UV光照射,使所述垂直配向剂和所述反应单体形成一聚合物膜于所述晶体管基板及所述彩膜基板的表面上;对所述液晶盒施加第二缓慢爬坡电压序列,接着在维持所述第二缓慢爬坡电压序列中最后一阶的电压下,进行第二UV光照射,使未反应的所述垂直配向剂和所述反应单体继续聚合,并且使所述液晶出现预倾;以及撤去电压,再用进行第三UV光照射,得到所述显示器。



1. 一种显示器的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:

S10提供晶体管基板;

S20提供彩膜基板;

S30将反应单体、垂直配向剂、以及液晶分子混合得到液晶混合物,再将所述液晶混合物滴加到所述晶体管基板或所述彩膜基板上;

S40将所述晶体管基板及所述彩膜基板对接贴合,定义出液晶盒,其中所述液晶盒中包括所述液晶混合物;

S50对所述液晶盒施加第一缓慢爬坡电压序列,接着撤去电压,再进行第一UV光照射,使所述垂直配向剂和所述反应单体形成聚合物膜于所述晶体管基板及所述彩膜基板的表面上;

S60对所述液晶盒施加第二缓慢爬坡电压序列,接着在维持所述第二缓慢爬坡电压序列中最后一阶的电压下,进行第二UV光照射,使未反应的所述垂直配向剂和所述反应单体继续聚合,并且使所述液晶出现预倾;以及

S70撤去电压,再进行第三UV光照射,得到所述显示器。

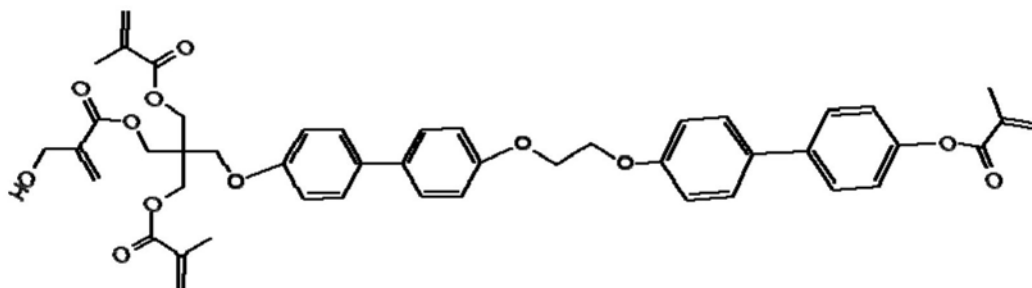
2. 根据权利要求1所述的显示器的制造方法,其特征在于,所述液晶混合物包括:

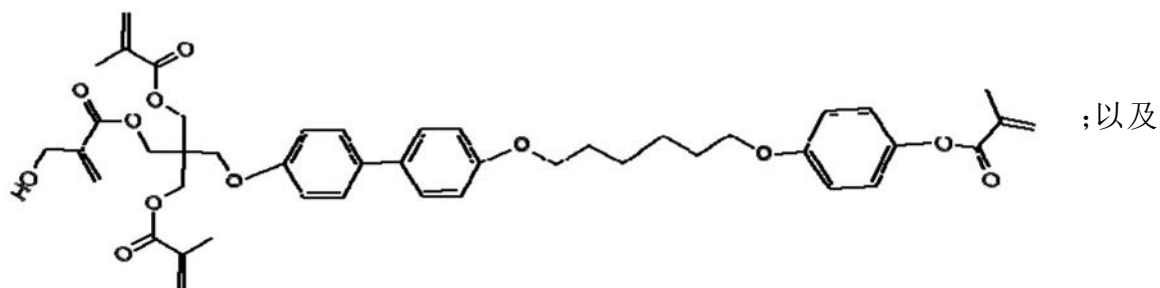
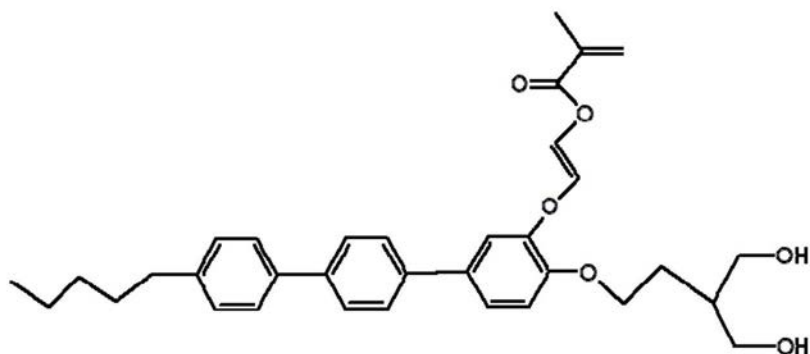
0.3~0.5重量份的所述反应单体;

0.3~5.0重量份的所述垂直配向剂;以及

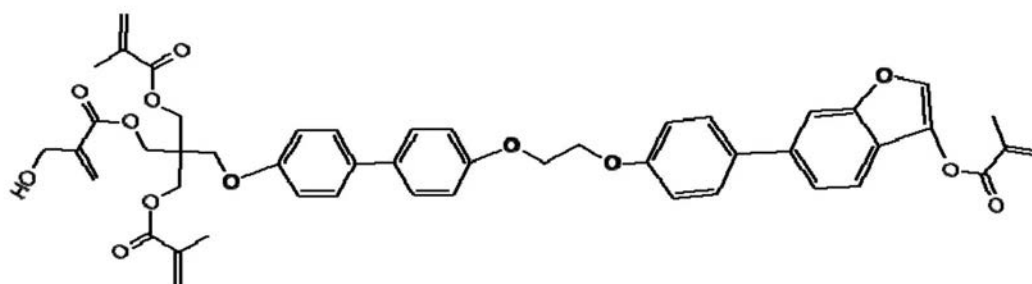
94.5~99.4重量份的所述液晶分子,

其中所述配向剂包括下列至少一者:

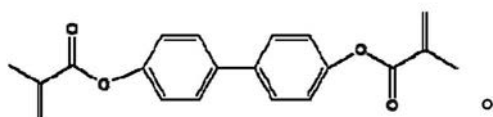
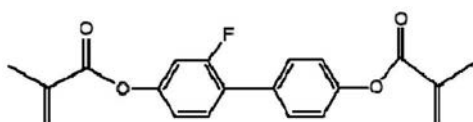




;以及



所述反应单体包括下列至少一者：



3. 根据权利要求1所述的显示器的制造方法，其特征在于，在步骤S30中，将所述液晶混合物滴加到所述晶体管基板或所述彩膜基板上的方法为滴下式液晶注入法。

4. 根据权利要求1所述的显示器的制造方法，其特征在于，步骤S40包括：

在所述晶体管基板或所述彩膜基板的表面涂布密封胶；

将所述晶体管基板及所述彩膜基板对接贴合，定义出液晶盒；以及

在所述液晶盒的外围涂布导电胶。

5. 根据权利要求4所述的显示器的制造方法，其特征在于，步骤S40还包括：在真空环境下，将所述晶体管基板及所述彩膜基板对接贴合，并对密封胶进行热固化或UV固化。

6. 根据权利要求1所述的显示器的制造方法，其特征在于，所述第一缓慢爬坡电压序列

以及所述第二缓慢爬坡电压序列的电压范围各自独立地介于0至25V,最终电压为10至25V。

7.根据权利要求1所述的显示器的制造方法,其特征在于,所述第一缓慢爬坡电压序列以及/或所述第二缓慢爬坡电压序列的电压范围如下表所列:

爬坡步数	爬坡时间(s)	电压(V)
1	0.1	0
2	0.5	17
3	0.1	0
4	0.5	17
5	1	0
6	1	0.2
7	1	0.5
8	1	0.7
9	1	1
10	2	2

11	2	3
12	2	5
13	2	7
14	2	9
15	2	10
16	2	12
17	20	15

8.根据权利要求1所述的显示器的制造方法,其特征在于,所述第一UV光以及所述第二UV光的照射能量各自独立地为85~100mW/cm²,以及所述第一UV光以及所述第二UV光的照射时间各自独立地为30~100秒。

9.根据权利要求1所述的显示器的制造方法,其特征在于,所述第三UV光照射时间为90~120min,以及所述第三UV光的照射时间为60~100mW/cm²。

10.一种显示器,其特征在于,包括:

晶体管基板；
彩膜基板，配置于所述晶体管基板上；
液晶盒，配置于所述晶体管基板及所述彩膜基板之间，包括：
聚合物膜，位于所述晶体管基板及所述彩膜基板的相对表面上，其中所述聚合物膜系由反应单体及垂直配向剂反应而成；以及
液晶分子，位于所述聚合物膜之间。

显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器领域,尤其涉及一种无聚酰亚胺 (polyimide-free,PI-free) 的液晶显示器及其制造方法。

背景技术

[0002] 在液晶显示器 (LCD) 的彩膜基板和晶体管 (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一定方向排列,称之为配向膜,常见的配向膜材料为聚酰亚胺 (polyimide,PI)。这种配向膜主要分为摩擦配向型PI材料和光配向型PI材料,但是,无论那种配向材料都会有各自的缺点。首先摩擦配向容易造成粉尘颗粒、静电残留、刷痕等问题降低工艺良率,而光配向材料虽然可以避免这些问题,但由于材料的耐热性和耐老化性不佳,同时锚定液晶分子的能力也较弱,从而影响面板的品质;其次,PI材料本身就具有高极性和高吸水性,存储和运送容易造成变质而导致配向不均,且PI材料价格昂贵,在TFT-LCD上成膜的工艺也较为复杂,导致面板成本提高。

[0003] 因此,出现了一些可以取代PI材料的小分子添加剂材料,主要包括含有烷基链的硅烷类、笼型半硅氧烷类、以及含烷基链的醇类等。这些小分子添加剂材料主要依靠自身极性基团吸附在基板表面,使的液晶可以垂直取向,这种含有添加剂的液晶材料叫做无聚酰亚胺 (polyimide-free,PI-free) 液晶材料。然而,在制备PI-free显示器的时候,若液晶在单滴量过高 (如0.3~0.5mg),垂直配向剂2在基板1表面会形成高/中/低三个浓度分布,如图1A所示,导致配向力不均匀,如果立即施加电压照射UV光,会出现液晶分子3配向不良和显示不均 (mura) 的问题,如图1B所示。

[0004] 为了解决显示器的配向不良和显示不均影响用户体验的问题,亟需一种液晶配向良好的显示器。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种新的显示器及其制造方法,针对无聚酰亚胺 (polyimide-free,PI-free) 的液晶显示器,在液晶单滴量过高的情况下 (如0.3~0.5mg),施加爬坡电压及采用三次UV光照射PI-free液晶显示器,提高显示器的配向效果,避免显示不均 (mura) 而影响用户体验。

[0006] 据此,依据本发明的一实施例,本发明提供了一种显示器的制造方法,包括以下步骤:

[0007] S10提供一晶体管基板;

[0008] S20提供一彩膜基板;

[0009] S30将反应单体、垂直配向剂、以及液晶分子混合得到一液晶混合物,再将所述液晶混合物滴加到所述晶体管基板或所述彩膜基板上;

[0010] S40将所述晶体管基板及所述彩膜基板对接贴合,定义出一液晶盒,其中所述液晶盒中包括所述液晶混合物;

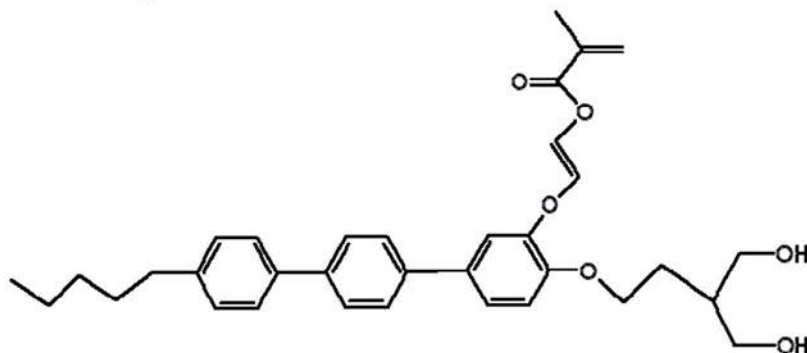
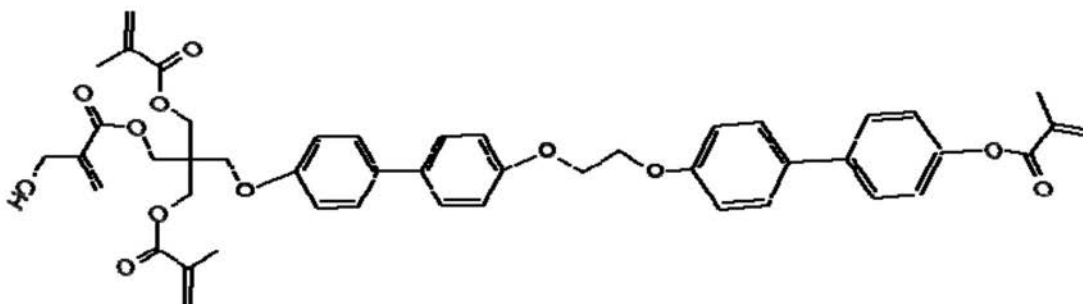
[0011] S50对所述液晶盒施加第一缓慢爬坡电压序列,接着撤去电压,再进行第一UV光照射,使所述垂直配向剂和所述反应单体形成一聚合物膜于所述晶体管基板及所述彩膜基板的表面上;

[0012] S60对所述液晶盒施加第二缓慢爬坡电压序列,接着在维持所述第二缓慢爬坡电压序列中最后一阶的电压下,进行第二UV光照射,使未反应的所述垂直配向剂和所述反应单体继续聚合,并且使所述液晶出现预倾;以及

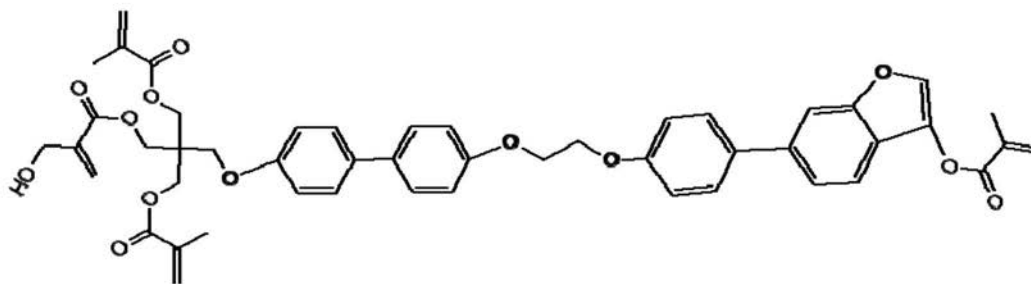
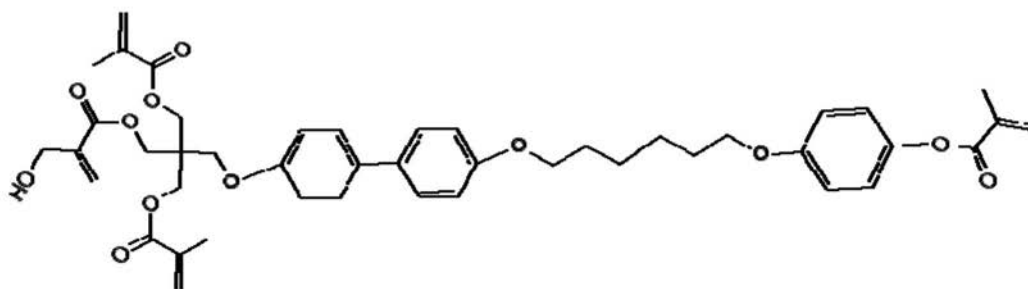
[0013] S70撤去电压,再进行第三UV光照射,得到所述显示器。

[0014] 依据本发明一实施例,所述液晶混合物包括:0.3~0.5重量份的所述反应单体;0.3~5.0重量份的所述垂直配向剂;以及94.5~99.4重量份的所述液晶分子。

[0015] 依据本发明一实施例,所述配向剂包括下列至少一者:

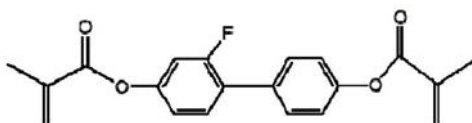


[0016]

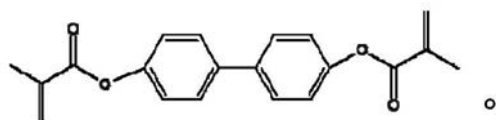


[0017] ;以及

[0018] 所述反应单体包括下列至少一者：



[0019]



[0020] 依据本发明一实施例,在步骤S30中,将所述液晶混合物滴加到所述晶体管基板或所述彩膜基板上的方法为滴下式液晶注入法(ODF)。

[0021] 依据本发明一实施例,步骤S40包括:在所述晶体管基板或所述彩膜基板的表面涂布密封胶;将所述晶体管基板及所述彩膜基板对接贴合,定义出一液晶盒;以及在所述液晶盒的外围涂布导电胶。

[0022] 依据本发明一实施例,步骤S40还包括:在真空环境下,将所述晶体管基板及所述彩膜基板对接贴合,并对密封胶进行热固化或UV固化。

[0023] 依据本发明一实施例,所述第一缓慢爬坡电压序列以及所述第二缓慢爬坡电压序列的电压范围各自独立地介于0至25V,最终电压在10至25V。

[0024] 依据本发明一实施例,所述第一缓慢爬坡电压序列以及/或所述第二缓慢爬坡电压序列的电压范围如下表所列:

[0025]

爬坡步数	爬坡时间(s)	电压(V)
1	0.1	0
2	0.5	17
3	0.1	0
4	0.5	17
5	1	0
6	1	0.2
7	1	0.5
8	1	0.7
9	1	1
10	2	2
11	2	3
12	2	5

[0026]

13	2	7
14	2	9
15	2	10
16	2	12
17	20	15

[0027] 依据本发明一实施例,所述第一UV光以及所述第二UV光的照射能量各自独立地为 $85\sim 100\text{mW}/\text{cm}^2$,以及所述第一UV光以及所述第二UV光的照射时间各自独立地为 $30\sim 100\text{s}$ 。

[0028] 依据本发明一实施例,所述第三UV光照射时间为 $90\sim 120\text{min}$,以及所述第三UV光的照射时间为 $60\sim 100\text{mW}/\text{cm}^2$ 。

[0029] 本发明的另一实施例还提供了一种显示器,包括:晶体管基板;彩膜基板,配置于所述晶体管基板上;液晶盒,配置于所述晶体管基板及所述彩膜基板之间,包括:聚合物膜,位于所述晶体管基板及所述彩膜基板的相对表面上,其中所述聚合物膜系由反应单体及垂直配向剂反应而成;以及液晶分子,位于所述聚合物膜之间。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1A为习知无聚酰亚胺(polyimide-free,PI-free)显示器在添加配向剂时的示意图。

[0032] 图1B为习知无聚酰亚胺(polyimide-free,PI-free)显示器在UV照射时的示意图。

[0033] 图2为依据本发明一实施例的显示器的制造方法的流程图。

[0034] 图3A为依据本发明一实施例的显示器的制造方法在初始阶段的显示器示意图。

[0035] 图3B为依据本发明一实施例的显示器的制造方法在第一次UV照射时的显示器示意图。

[0036] 图3C依据本发明一实施例的显示器的制造方法在第二次UV照射时的显示器示意图。

[0037] 图3D依据本发明一实施例的显示器的制造方法在第三次UV照射时的显示器示意图。

具体实施方式

[0038] 为让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式作详细说明。

[0039] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[纵向]、[横向]、[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0040] 为解决习知技术的问题,本发明提供一种新的显示器及其制备方法,针对无聚酰亚胺(polyimide-free,PI-free)的液晶显示器,在液晶单滴量过高的情况下(如0.3~0.5mg),施加爬坡电压及采用三次UV光照射PI-free液晶显示器,提高显示器的配向效果,避免显示不均(mura)而影响用户体验。

[0041] 图2为依据本发明一实施例的显示器的制造方法的流程图。图3A至图3D分别为依据本发明一实施例的显示器的制造方法在初始阶段、第一次UV照射、第二次UV照射、以及第三次UV照射时的显示器示意图。一并参见图1至图3D,具体而言,本发明的显示器100的制造方法,包括以下步骤:

[0042] S10提供一晶体管基板10,如图3A所示;

[0043] S20提供一彩膜基板20,如图3A所示;

[0044] S30将反应单体12、垂直配向剂11、以及液晶分子13混合得到一液晶混合物,再将所述液晶混合物滴加到所述晶体管基板10或所述彩膜基板20上,如图3A所示;

[0045] S40将所述晶体管基板10及所述彩膜基板20对接贴合,定义出一液晶盒30,其中所述液晶盒30中包括所述液晶混合物,如图3A所示;

[0046] S50对所述液晶盒30施加第一缓慢爬坡电压序列,接着撤去电压,再进行第一UV光

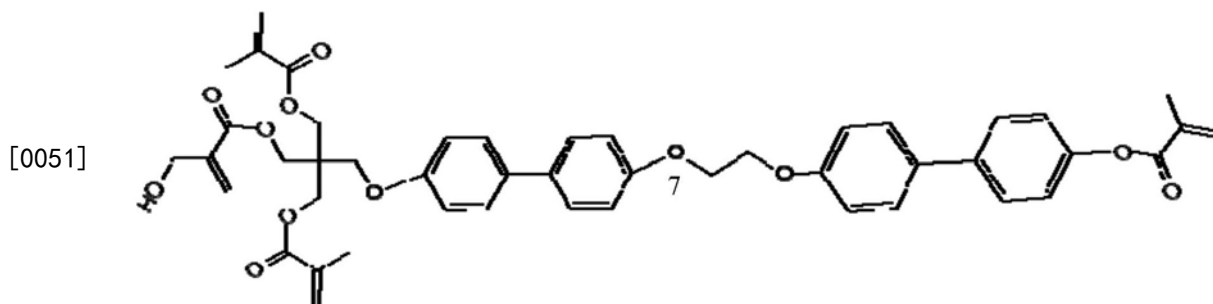
照射,使所述垂直配向剂和所述反应单体形成一聚合物膜40于所述晶体管基板10及所述彩膜基板20的表面上,如图3B所示;

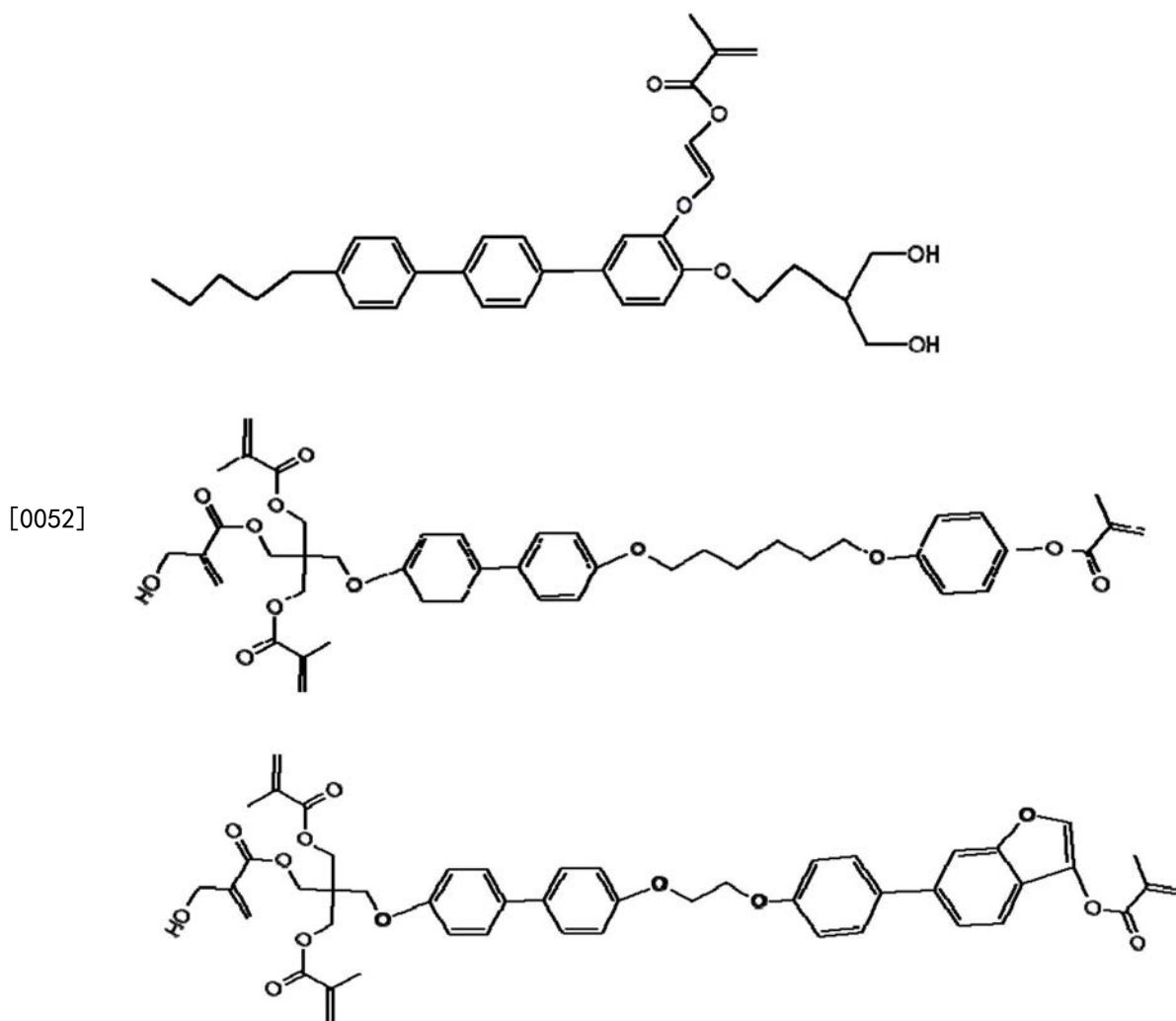
[0047] S60对所述液晶盒30施加第二缓慢爬坡电压序列,接着在维持所述第二缓慢爬坡电压序列中最后一阶的电压下,进行第二UV光照射,使未反应的所述垂直配向剂和所述反应单体继续聚合,并且使所述液晶出现预倾,如图3C所示,。此时,液晶整体的配向性较高,液晶预倾比较均匀,无显示不均(mura)的问题发生。

[0048] S70撤去电压,再进行第三UV光照射,使液晶盒30中残留的所述反应单体12和所述垂直配向剂11反应完全,得到所述显示器100,如图3D所示。

[0049] 依据本发明一实施例,所述液晶混合物包括:0.3~0.5重量份的所述反应单体12;0.3~5.0重量份的所述垂直配向剂11;以及94.5~99.4重量份的所述液晶分子13。

[0050] 依据本发明一实施例,所述配向剂包括下列至少一者:





[0056] 依据本发明一实施例,在步骤S30中,将所述液晶混合物滴加到所述晶体管基板10或所述彩膜基板20上的方法为滴下式液晶注入法(ODF)。

[0057] 依据本发明一实施例,步骤S40包括:在所述晶体管基板10或所述彩膜基板20的表面涂布密封胶;将所述晶体管基板10及所述彩膜基板20对接贴合,定义出一液晶盒30;以及在所述液晶盒30的外围涂布导电胶。

[0058] 依据本发明一实施例,步骤S40还包括:在真空环境下,将所述晶体管基板10及所述彩膜基板20对接贴合,并对密封胶进行热固化或UV固化。

[0059] 依据本发明一实施例,所述第一缓慢爬坡电压序列以及所述第二缓慢爬坡电压序

列的电压范围各自独立地介于0至25V,最终电压在10至25V。

[0060] 依据本发明一实施例,所述第一缓慢爬坡电压序列以及/或所述第二缓慢爬坡电压序列的电压范围如下表所列:

爬坡步数	爬坡时间(s)	电压(V)
1	0.1	0
2	0.5	17
3	0.1	0
4	0.5	17
5	1	0
6	1	0.2
7	1	0.5
8	1	0.7
9	1	1
10	2	2
11	2	3
12	2	5
13	2	7
14	2	9
15	2	10
16	2	12
17	20	15

[0063] 虽然本发明提供了上述缓慢爬坡电压序列及范围作为示例,然在本发明的其他实施例中,亦可采用其他的缓慢爬坡电压序列。

[0064] 依据本发明一实施例,所述第一UV光以及所述第二UV光的照射能量各自独立地为 $85\sim 100\text{mW}/\text{cm}^2$,以及所述第一UV光以及所述第二UV光的照射时间各自独立地为 $30\sim 100\text{s}$ 。

[0065] 依据本发明一实施例,所述第三UV光照射时间为 $90\sim 120\text{min}$,以及所述第三UV光的照射时间为 $60\sim 100\text{mW}/\text{cm}^2$ 。

[0066] 参见图3D,依据本发明的实施例所制备的显示器100,包括:晶体管基板10;彩膜基板20,配置于所述晶体管基板10上;液晶盒30,配置于所述晶体管基板10及所述彩膜基板20之间,包括:聚合物膜40,位于所述晶体管基板10及所述彩膜基板20的相对表面上,其中所述聚合物膜40系由反应单体及垂直配向剂反应而成;以及液晶分子,位于所述聚合物膜40之间。

[0067] 据此,本发明提供一种新的显示器及其制备方法,针对无聚酰亚胺(polyimide-free,PI-free)的液晶显示器,在液晶单滴量过高的情况下(如0.3~0.5mg),施加爬坡电压及采用三次UV光照射PI-free液晶显示器,提高显示器的配向效果,避免显示不均(mura)而影响用户体验。

[0068] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

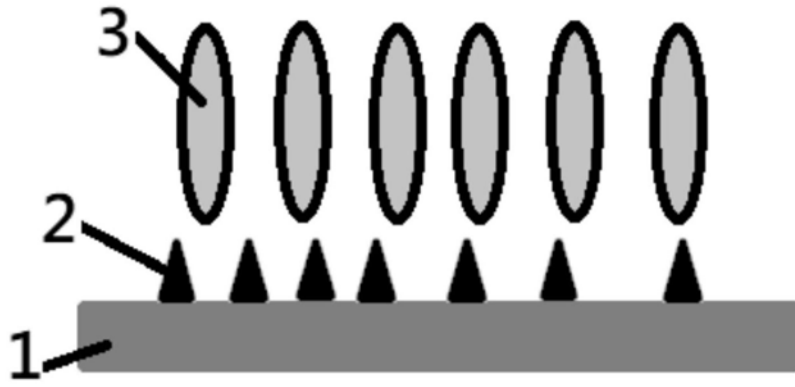


图1A



图1B

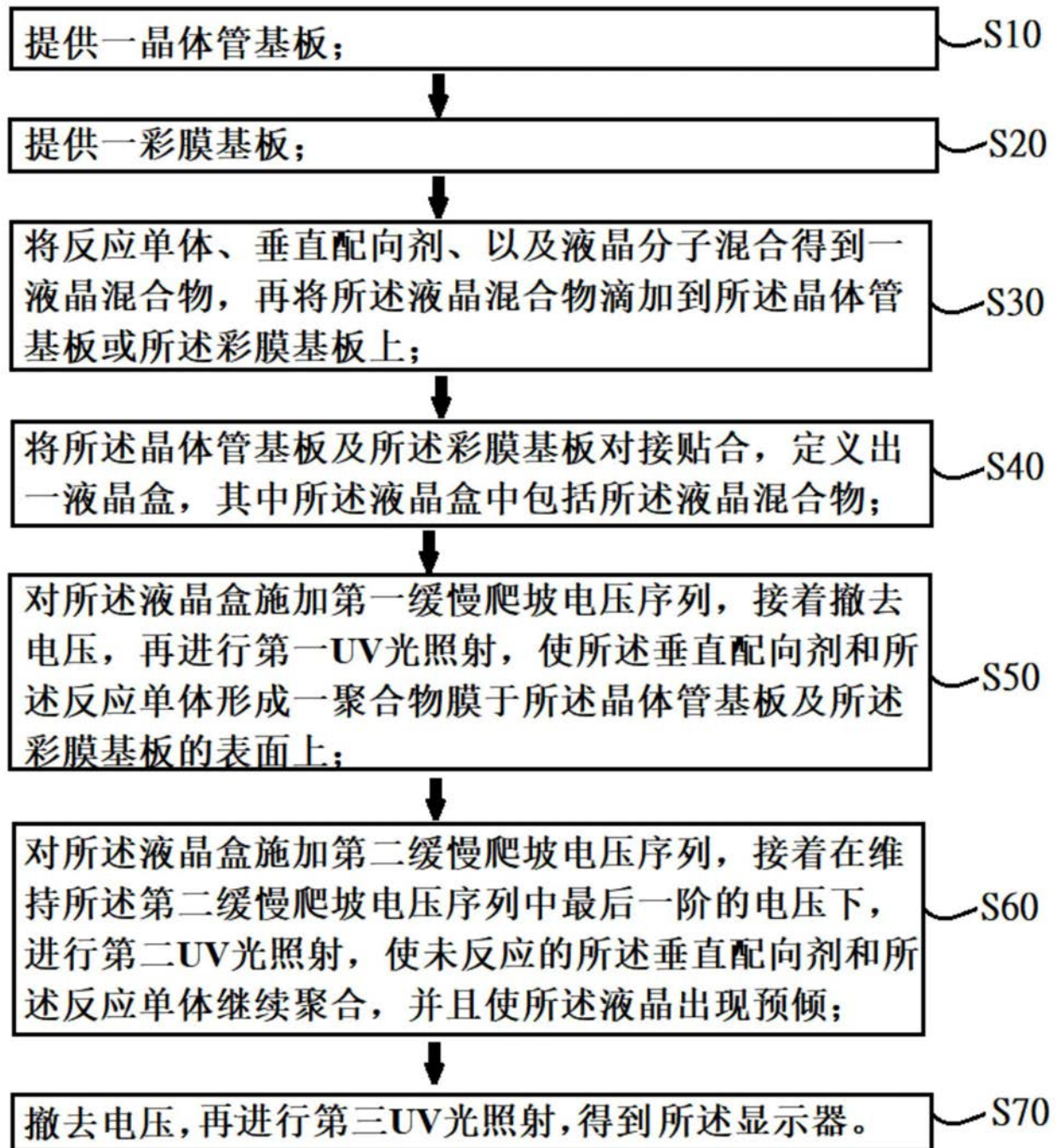


图2

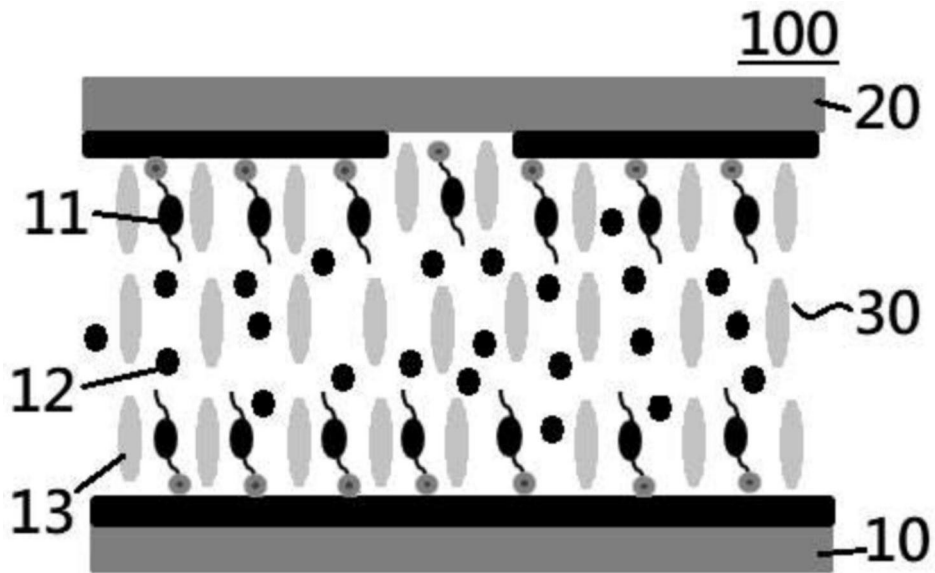


图3A

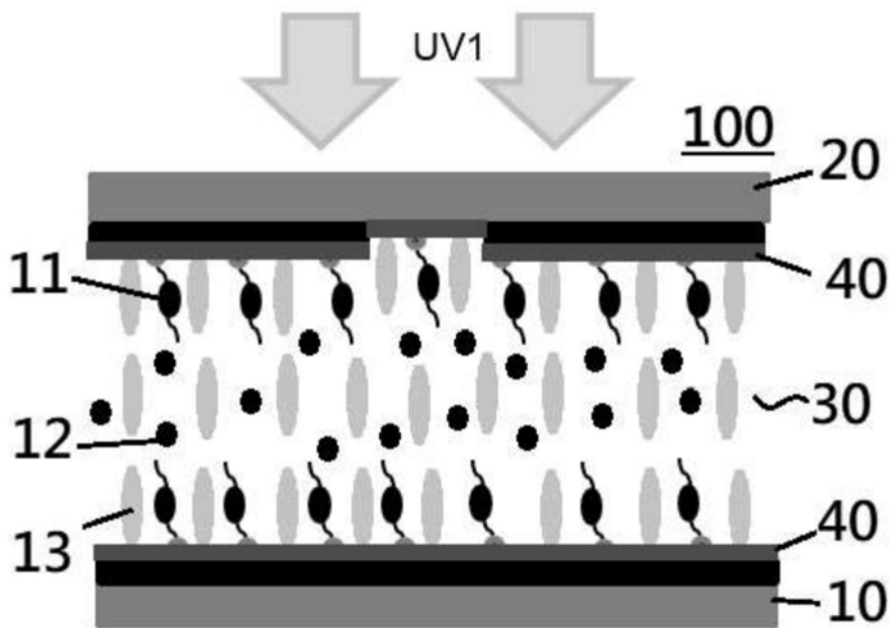


图3B

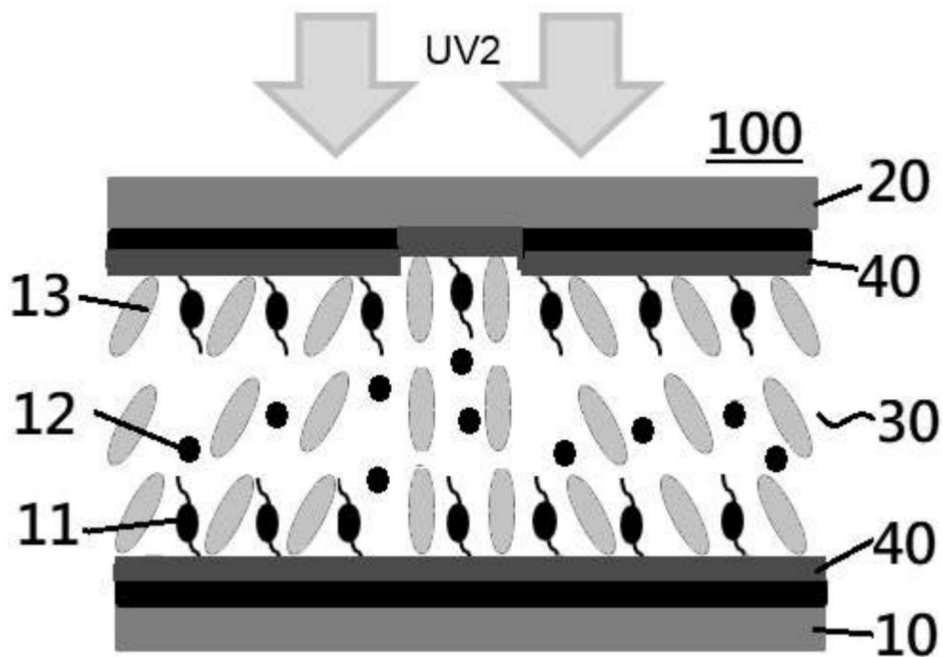


图3C

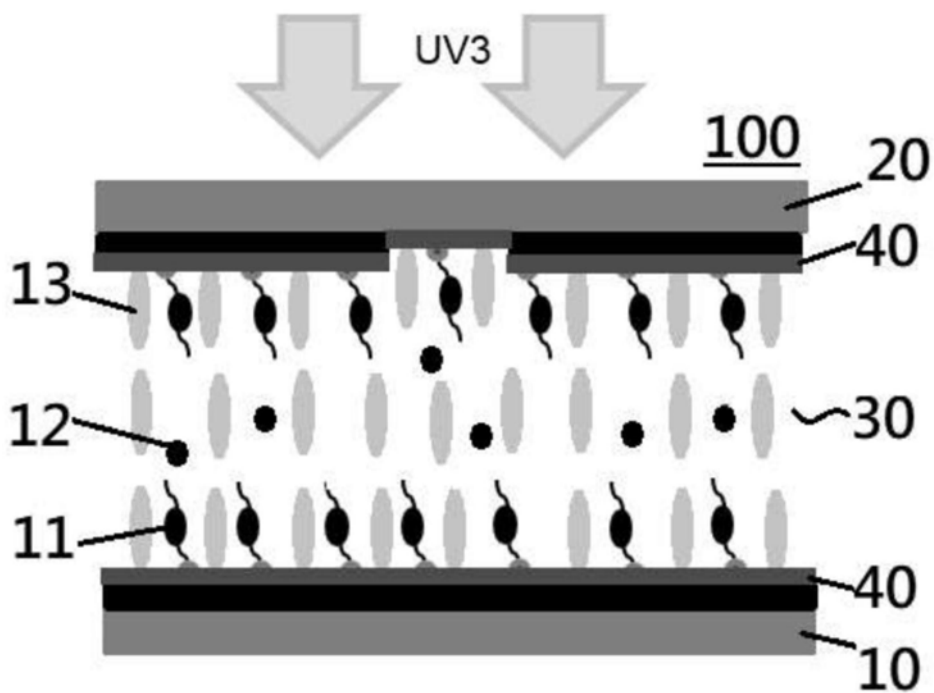


图3D

专利名称(译)	显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN110187565A	公开(公告)日	2019-08-30
申请号	CN201910433843.3	申请日	2019-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	兰松 谢忠憬		
发明人	兰松 谢忠憬		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1341 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133711 G02F1/1341		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示器及其制造方法，所述显示器的制造方法包括：提供一晶体管基板；提供一彩膜基板将反应单体、垂直配向剂、以及液晶分子混合得到一液晶混合物，再将所述液晶混合物滴加到所述晶体管基板或所述彩膜基板上；将所述晶体管基板及所述彩膜基板对接贴合，定义出一液晶盒，其中所述液晶盒中包括所述液晶混合物；对所述液晶盒施加第一缓慢爬坡电压序列，接着撤去电压，再进行第一UV光照射；对所述液晶盒施加第二缓慢爬坡电压序列，接着在维持所述第二缓慢爬坡电压序列中最后一阶的电压下，进行第二UV光照射；以及撤去电压，再用进行第三UV光照射，得到所述显示器。

