



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102645778 A

(43) 申请公布日 2012.08.22

(21) 申请号 201210060315.6

(22) 申请日 2012.03.08

(71) 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区  
西环中路 8 号

(72) 发明人 郭仁炜 陈东

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

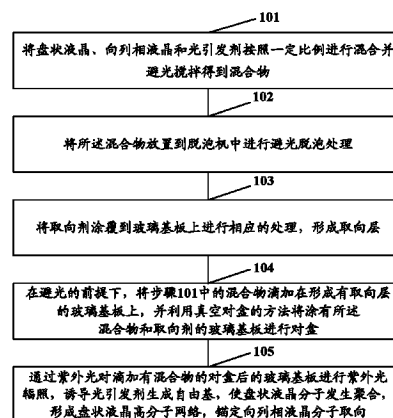
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

### (54) 发明名称

一种液晶显示面板及其制作方法

### (57) 摘要

本发明方案公开了一种液晶显示面板及其制作方法,其主要内容包括:一种液晶显示面板包括彩膜基板、阵列基板及填充于两基板之间的液晶层,具体地,所述液晶层由包括盘状液晶、向列相液晶和光引发剂的混合物经紫外光辐射形成,其中,所述混合物包括质量百分比为 5%~50% 的盘状液晶、质量百分比为 40~90% 的向列相液晶、质量百分比为 0.05%~10% 的光引发剂。本方案通过加入盘状液晶,使液晶盒内部相对远离取向层的向列相液晶的取向与靠近取向层的向列相液晶的取向趋于一致,减少液晶面板显示屏的响应时间。



1. 一种液晶显示面板,包括彩膜基板、阵列基板及填充于两基板之间的液晶层,其特征在于,所述液晶层由包括盘状液晶、向列相液晶和光引发剂的混合物经紫外光辐射形成,其中,所述混合物包括质量百分比为 5%~50%的盘状液晶、质量百分比为 40~90%的向列相液晶、质量百分比为 0.05%~10%的光引发剂。

2. 如权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,所述盘状液晶的质量百分比为 5~10%。

3. 如权利要求 1 所述的液晶面板,其特征在于,所述光引发剂为过氧化二苯甲酰、过氧化十二酰、偶氮二异定腈、偶氮二异庚腈、过氧化二碳酸二异丙脂和过氧化二碳酸二环己酯一种或两种以上的混合。

4. 一种液晶显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

在制作液晶面板的阵列基板和 / 或彩膜基板上涂覆取向剂,形成取向层;

将盘状液晶、向列相液晶和光引发剂进行混合,并避光搅拌,得到混合物;

将所述混合物避光滴加在所述形成有取向层的阵列基板和 / 或彩膜基板上,避光真空对盒;

通过紫外光对对盒后的基板进行辐照,使得盘状液晶在光引发剂作用下聚合,形成盘状液晶高分子网络,得到所述液晶显示面板。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述紫外光的波长为 350nm~390nm;紫外光辐照的时间为 1~180 分钟,紫外光辐照强度为 0.1~100mW/cm<sup>2</sup>。

6. 如权利要求 4 所述的液晶显示面板的制作方法,其特征在于,将所述混合物滴加在涂有取向剂的阵列基板和 / 或彩膜基板上之前,将所述混合物避光脱泡。

7. 如权利要求 4 所述液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述混合物中的向列相液晶的质量百分比为 40~90%,盘状液晶的质量百分比为 5~50%,光引发剂的质量百分比 0.05~10%。

8. 如权利要求 7 所述液晶面板的制作方法,其特征在于,所述混合物中盘状液晶的质量百分比为 5%~10%。

9. 如权利要求 4 所述液晶显示面板的制作方法,其特征在于,所述光引发剂为过氧化二苯甲酰、过氧化十二酰、偶氮二异定腈、偶氮二异庚腈、过氧化二碳酸二异丙脂或过氧化二碳酸二环己酯。

## 一种液晶显示面板及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,尤其涉及一种液晶显示面板及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 在现有的液晶显示领域,根据不同的显示模式要求,液晶显示器内部基板间的向列相液晶取向方式不同,一般向列相液晶取向的方式有两种:向列相液晶平面取向模式和向列相液晶垂直取向模式。

[0003] 当显示模式为 TN(Twistde Nematic,扭曲向列(液晶分子的扭曲取向偏转 90 度))、STN(Super Twistde Nematic,180 度扭曲向列)、IPS(In-Plane Switching,平面转换)、FFS(Fringe Field Switching,边缘场转换)等,采用平面取向的方法诱导向列相液晶取向。具体的方法为:

[0004] 1、将取向剂(例如:PI、聚乙烯醇-PVA)涂覆在基板的表面,形成取向层。

[0005] 2、烘干基板表面的取向层。

[0006] 3、对烘干后的具有取向层的基板表面进行摩擦,使得在具有取向层的基板上形成沟痕。

[0007] 4、将向列相液晶滴加在形成有沟痕的基板上,在取向层的作用下,诱导向列相液晶分子取向。

[0008] 当显示模式为 MVA(Multi-domain Vertical Alignment,多畴垂直取向)等,采用不同的取向剂诱导向列相液晶取向。具体的方法和平面取向的方法大致相同,垂直取向的取向剂可选择硅氧烷,将硅氧烷涂覆在基板表面,烘干,硅氧烷通过化学键粘附在基板上,硅氧烷末端柔性链基团能够诱导向列相液晶垂直于基板排列。

[0009] 以上两种常见的液晶取向方法,均是对基板表面进行处理实现液晶取向,取向机理是通过对接取向层表面的液晶诱导,促使整个液晶盒内向列相液晶发生排列。但是,涂覆在基板上的取向层对远离取向层的液晶分子的取向作用较小,使得液晶分子取向不一致,进而影响液晶显示效果。

### 发明内容

[0010] 本发明方案提供了一种液晶显示面板及其制作方法,用于使液晶盒内部远离取向层的向列相液晶的取向与靠近取向层的向列相液晶的取向趋于一致,从而减少液晶面板的响应速度。

[0011] 本发明提供一种液晶显示面板,包括彩膜基板、阵列基板及填充于两基板之间的液晶层,所述液晶层为包括盘状液晶、向列相液晶和光引发剂的混合物经紫外光辐射形成,其中,所述混合物包括质量百分比为 5~50%的盘状液晶、质量百分比为 40~90%的向列相液晶、质量百分比为 0.05~10%的光引发剂。

[0012] 优选地,所述盘状液晶的质量百分比为 5~10%。

[0013] 具体的,所述光引发剂为过氧化二苯甲酰、过氧化十二酰、偶氮二异定腈、偶氮二

异庚腈、过氧化二碳酸二异丙脂或过氧化二碳酸二环己酯中的一种或几种。

[0014] 本发明还提供一种液晶显示面板的制作方法,该方法包括:

[0015] 在制作液晶面板的阵列基板和 / 或彩膜基板上涂覆取向剂,形成取向层;

[0016] 将盘状液晶、向列相液晶和光引发剂进行混合,并避光搅拌,得到混合物;

[0017] 将所述混合物滴加在所述形成有取向层的阵列基板和 / 或彩膜基板上,避光真空对盒;

[0018] 通过紫外光对对盒后的基板进行辐照,使得盘状液晶在光引发剂作用下聚合,形成盘状液晶高分子网络,得到所述液晶显示面板。

[0019] 具体的,所述紫外光的波长为 350nm ~ 390nm;紫外光辐照的时间为 1 ~ 180 分钟,紫外光辐照强度为 0.1 ~ 100mW/cm<sup>2</sup>。

[0020] 优选地,将所述混合物滴加在涂有取向剂的阵列基板和 / 或彩膜基板上之前,所述方法还包括:

[0021] 将所述混合物避光脱泡 1 ~ 20 小时。

[0022] 具体的,所述混合物中的向列相液晶的质量百分比为 40 ~ 90%,盘状液晶的质量百分比为 5 ~ 50%,光引发剂的质量百分比 0.05 ~ 10%。

[0023] 优选地,所述盘状液晶的质量百分比为 5 ~ 10%。

[0024] 具体的,所述光引发剂为过氧化二苯甲酰、过氧化十二酰、偶氮二异定腈、偶氮二异庚腈、过氧化二碳酸二异丙脂或过氧化二碳酸二环己酯中的一种或几种。

[0025] 本发明有益效果如下:

[0026] 本发明方案的实施例通过将盘状液晶、向列相液晶和光引发剂进行混合,并滴加在涂有取向剂的基板上进行避光真空对盒后,在紫外光辐射的作用下,诱导盘状液晶生成高分子网络,锚定向列相液晶的取向,使液晶盒内部相对远离取向层的向列相液晶的取向与靠近取向层的向列相液晶的取向趋于一致,减少液晶面板显示屏的响应时间

## 附图说明

[0027] 图 1 为本发明的一种液晶显示面板的制作方法流程示意图;

[0028] 图 2 为常见的盘状液晶分子中的苯环结构图;

[0029] 图 3(a) 为本发明的液晶显示面板在垂直取向剂的作用下受紫外光辐照前的结构示意图;

[0030] 图 3(b) 为本发明的液晶显示面板在垂直取向剂的作用下受紫外光辐照后的结构示意图;

[0031] 图 4(a) 为本发明的液晶显示面板在平面取向剂的作用下受紫外光辐照前的结构示意图;

[0032] 图 4(b) 为本发明的液晶显示面板在平面取向剂的作用下受紫外光辐照后的结构示意图;

[0033] 图 5 为盘状液晶聚合后的高分子网络电镜照片;

[0034] 图 6(a) 为向列相液晶没有通过盘状液晶诱导取向的偏光照片;

[0035] 图 6(b) 为盘状液晶诱导向列相液晶平面取向的偏光照片;

[0036] 图 6(c) 为盘状液晶诱导向列相液晶垂直取向的偏光照片。

## 具体实施方式

[0037] 为了实现本发明的目的,具体实施方案如下:

[0038] 如图 1 所示,为本发明提供的一种液晶显示面板的制作方法流程示意图。该液晶显示面板的制作方法具体为:

[0039] 步骤 101:将盘状液晶、向列相液晶和光引发剂按照一定比例进行混合并避光搅拌,得到混合物。

[0040] 需要说明的是,所述一定比例是指所述混合物中向列相液晶的质量百分比为 40 ~ 90%,盘状液晶的质量百分比为 5 ~ 50%,光引发剂的质量百分比 0.05 ~ 10%。

[0041] 其中,较优地,选取的盘状液晶的质量百分比为 5 ~ 10%。

[0042] 所述光引发剂一般可选择过氧化二苯甲酰、过氧化十二酰、偶氮二异定腈、偶氮二异庚腈、过氧化二碳酸二异丙脂或过氧化二碳酸二环己酯等。

[0043] 由于盘状液晶具有独特的盘状分子结构且与向列相液晶的互溶性较强,因此,盘状液晶在向列相液晶中具有流动性,通过搅拌混合物,可以使盘状液晶与向列相液晶更好地相溶,形成相对稳定的溶液。

[0044] 步骤 102:将所述混合物放置到脱泡机中进行避光脱泡处理。

[0045] 脱泡处理的时间为 1 ~ 20 小时。

[0046] 步骤 103:将取向剂涂覆到基板上进行相应的处理,形成取向层。处理的过程包括:烘干和摩擦等。

[0047] 所述取向剂根据所需的向列相液晶取向的方向不同,选择不同的取向剂,如:需要向列相液晶平行于基板取向,则取向剂可以为 PI、聚乙烯醇 (PVA),需要向列相液晶垂直于基板取向,则取向剂可以为硅氧烷。

[0048] 所述基板可以为阵列基板和 / 或 CF(Color Film,彩膜) 基板。

[0049] 步骤 104:在避光的前提下,将步骤 101 中的混合物滴加在形成有取向层的基板上,并利用真空对盒的方法将滴加有所述混合物的基板与另一基板进行对盒。

[0050] 由于对盒后液晶盒的基板内表面上取向层,可诱导混合物中向列相液晶发生取向,且盘状液晶分子主盘的平面方向平行于向列相液晶长轴方向。换句话说,当取向剂是硅氧烷时,在基板 4 表面形成垂直取向层 3,向列相液晶 2 的取向是垂直于基板 4 的,此时盘状液晶分子 1 的平面也就是垂直于基板 4 的;当取向剂是 PI、聚乙烯醇 (PVA) 时,在基板 4 表面形成水平取向层 6,向列相液晶 2 的取向是平行于基板 4 的,此时盘状液晶分子 1 的平面也是平行于基板 4 的,如图 3(a)、图 4(a) 所示。

[0051] 还需要说明的是本步骤 104 的实施过程要避光操作。

[0052] 步骤 105:通过紫外光对对盒后的基板进行紫外光辐照,诱导光引发剂生成自由基,使盘状液晶分子 1 发生聚合,形成盘状液晶高分子网络 5,锚定向列相液晶分子 2 取向。

[0053] 图 3(b) 和图 4(b) 所示的是液晶层受紫外光辐照后的结构示意图,可以看出,所述混合物中的盘状液晶 1 在紫外光辐照诱导光引发剂生成的自由基的作用下发生聚合,生成了高分子网络 5。由于高分子网络的作用,固定盘状液晶在液晶盒中的位置,使向列相液晶 2 按照盘状液晶垂直取向或平面取向,锚定向列相液晶的取向,使液晶盒内部的向列相液晶取向一致。

[0054] 需要说明的是紫外光辐照的基本条件：选择紫外光波长为 350nm ~ 390nm，通常选择紫外光波长为 365nm，紫外光辐照的时间为 1 ~ 180 分钟，紫外光辐照强度为 0.1 ~ 100mW/cm<sup>2</sup>。

[0055] 在本方案中，将含有双键官能团的支链引入到盘状液晶的盘状分子上，通过自由基的作用，使盘状液晶分子上的双键官能团发生聚合，生成盘状液晶高分子网络，该高分子网络是一种空间网络结构，可固定盘状液晶主盘在液晶盒中的位置，并促使向列相液晶按照盘状液晶平面进行取向。

[0056] 盘状液晶由主盘和支链组成，盘状液晶中主盘的结构不同，聚合后对向列相液晶诱导取向的效果也不同：主盘中的苯环数量越多，对向列相液晶的诱导作用较大。如图 2 所示，为常见的盘状液晶分子中主盘的结构图，从图 2 中可以看出，主盘中的苯环数量可以为 1 个、3 个、4 个和 7 个，但本实施例中可用的盘状液晶分子的主盘中的苯环数量不限于此。

[0057] 再者盘状液晶的含量多少会影响到诱导向列相液晶排列的效果，一般规律是：盘状液晶含量越少，聚合后生成的高分子网络较稀疏，则对向列相液晶的取向诱导效果越差；盘状液晶含量越多，聚合后生成的高分子网络较密集，则对向列相液晶的诱导取向效果越好。但是，当盘状液晶含量过高时，盘状液晶在向列相液晶分子中的溶解度将会降低，进而将抑制向列相液晶的取向，因此，在盘状液晶、向列相液晶和光引发剂按照一定比例进行混合时，盘状液晶的质量百分比为 5 ~ 50%，较优地，可选取为 5 ~ 10%。

[0058] 需要说明的是，在盘状液晶的质量百分比为 5 ~ 10% 时，对向列相液晶的取向效果最好，如图 6(b) 和图 6(c) 所示，通过图 6(b) 和图 6(c) 与图 6(a) 对比可以看到，图 6(a) 中有明显的纹影结构，而在图 6(b) 和图 6(c) 中，通过加入盘状液晶，纹影结构消失，说明向列相的液晶在盘状液晶高分子网络的作用下取向趋于一致。

[0059] 另外，盘状液晶分子中支链的结构不同，生成的高分子网络的机械性能也不同：支链中含有的苯环或者萘环的盘状液晶分子的数量越多时，生成的高分子网络的刚性越强，机械性能越好；支链中含有酯基的盘状液晶分子的数量越多时，生成的高分子网络刚性越弱，机械性能越差。

[0060] 此外，盘状液晶支链中双键官能团的数量会影响盘状液晶聚合的速度：当盘状液晶支链中的双键官能团数量较少时，盘状液晶在紫外线和光引发剂的作用下的聚合速度较慢；当盘状液晶支链中的双键官能团数量较多时，盘状液晶在紫外线和光引发剂的作用下的聚合速度较快。

[0061] 实施例一：

[0062] 本实施例中，在上述步骤 101 中，盘状液晶的质量百分比为 6%，光引发剂的质量百分比为 1%，向列相液晶的质量百分比为 93%，将按此比例混合得到的混合物经过步骤 101 ~ 步骤 105，即可锚定向列相液晶，使液晶盒内部的向列相液晶取向一致。

[0063] 实施例二：

[0064] 本实施例中，本实施例中，在上述步骤 101 中，盘状液晶的质量百分比为 8%，光引发剂的质量百分比为 2%，向列相液晶的质量百分比为 90%，将按此比例混合得到的混合物经过步骤 101 ~ 步骤 105，即可锚定向列相液晶，使液晶盒内部的向列相液晶取向一致。

[0065] 实施例三

[0066] 本实施例中，在上述步骤 101 中，盘状液晶的质量百分比为 5%，光引发剂的质量

百分比为 2%，向列相液晶的质量百分比为 93%，将按此比例混合得到的混合物经过步骤 101～步骤 105，即可锚定向列相液晶，使液晶盒内部的向列相液晶取向一致。

**[0067] 实施例四**

**[0068]** 本实施例中，在上述步骤 101 中，盘状液晶的质量百分比为 9%，光引发剂的质量百分比为 3%，向列相液晶的质量百分比为 88%，将按此比例混合得到的混合物经过步骤 101～步骤 105，即可锚定向列相液晶，使液晶盒内部的向列相液晶取向一致。

**[0069] 实施例五**

**[0070]** 本实施例中，在上述步骤 101 中，盘状液晶的质量百分比为 10%，光引发剂的质量百分比为 6%，向列相液晶的质量百分比为 84%，将按此比例混合得到的混合物经过步骤 101～步骤 105，即可锚定向列相液晶，使液晶盒内部的向列相液晶取向一致。

**[0071]** 以上列出的实施例是本发明的五个优选实施例。本方案通过将盘状液晶、向列相液晶和光引发剂按照一定比例混合，并滴加在形成有取向层的基板上进行真空对盒后，在紫外光辐射的作用下，使盘状液晶生成高分子网络，锚定向列相液晶的取向，使相对远离取向层的向列相液晶与靠近取向层的向列相液晶的取向一致，减少液晶面板显示屏的响应时间。

**[0072]** 最后应当说明的是，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

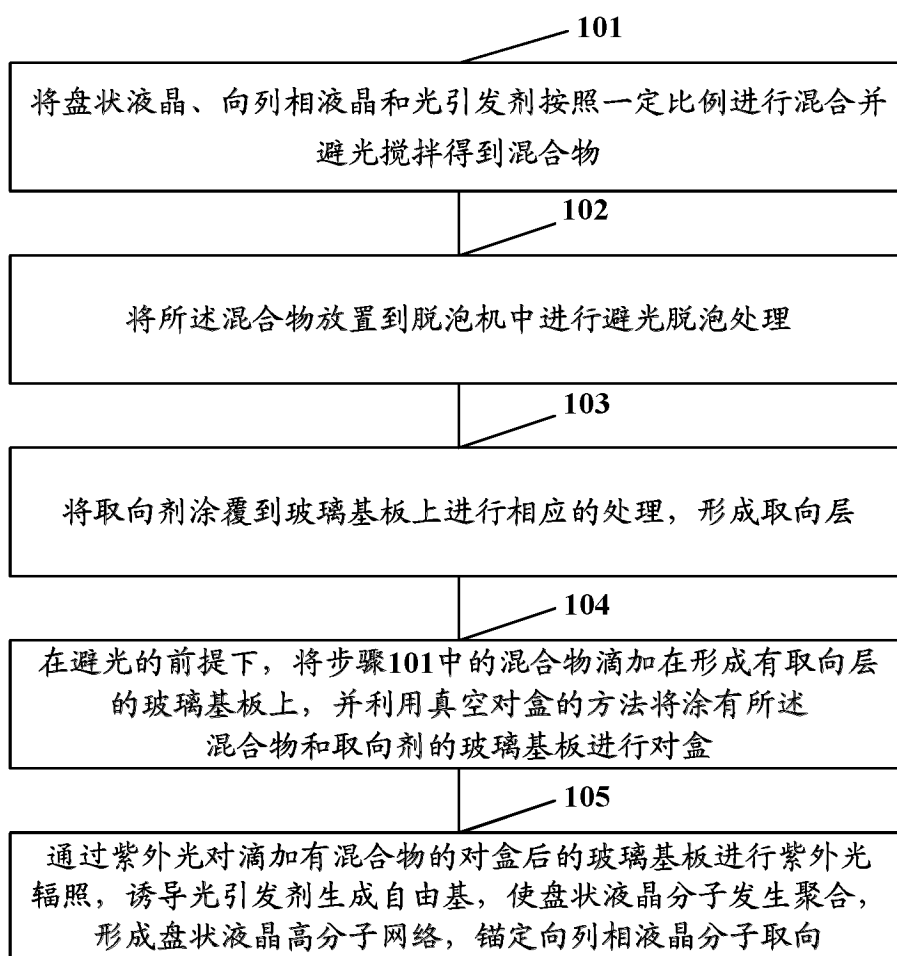


图 1

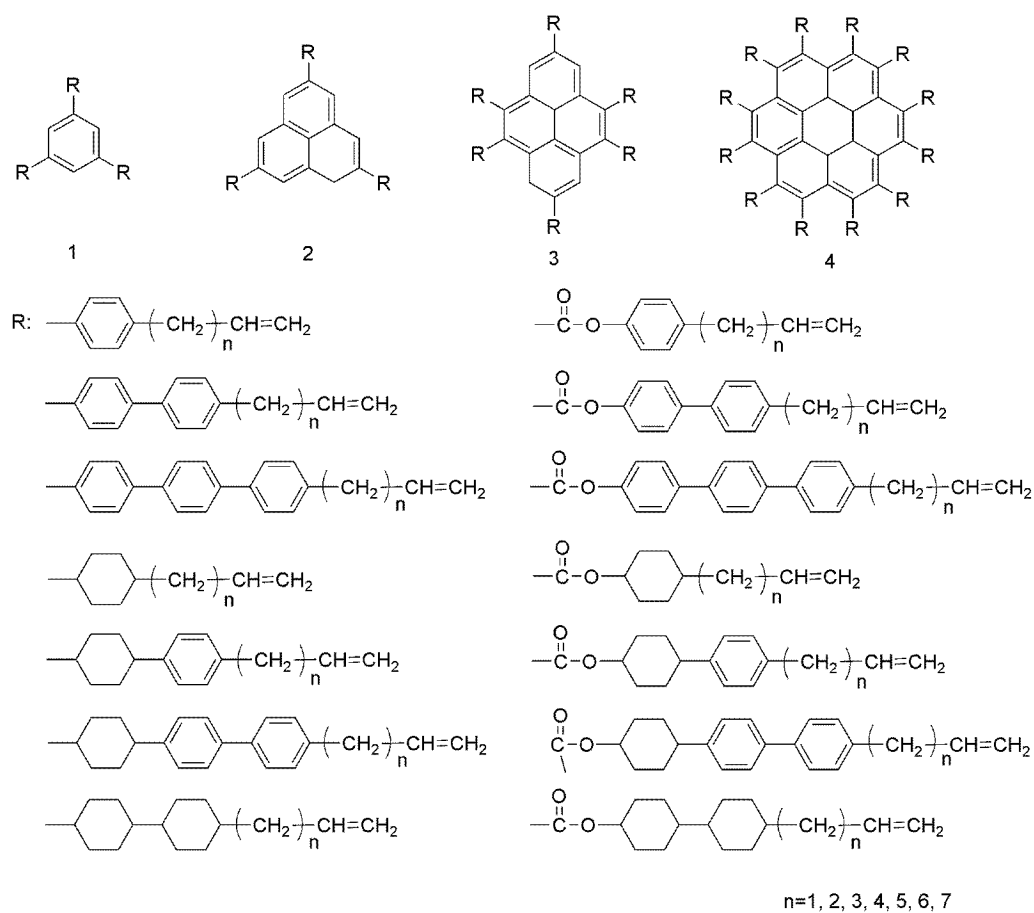


图 2

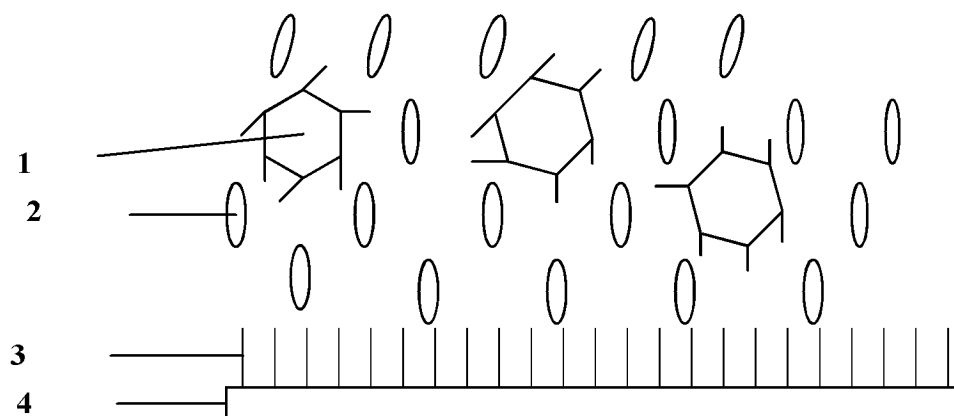


图 3(a)

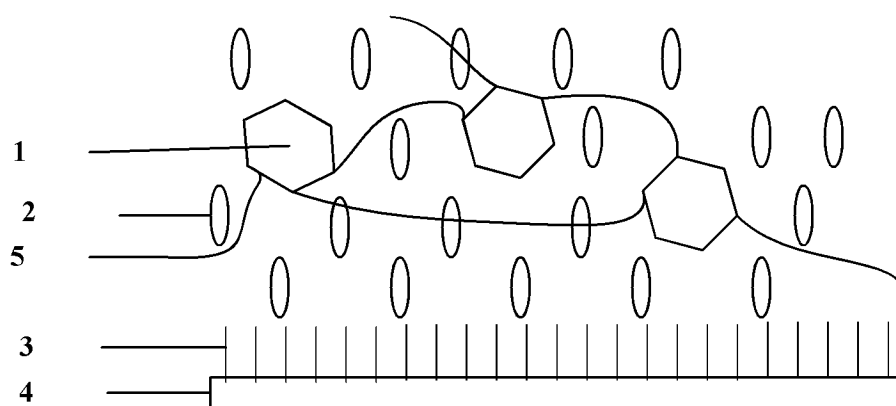


图 3(b)

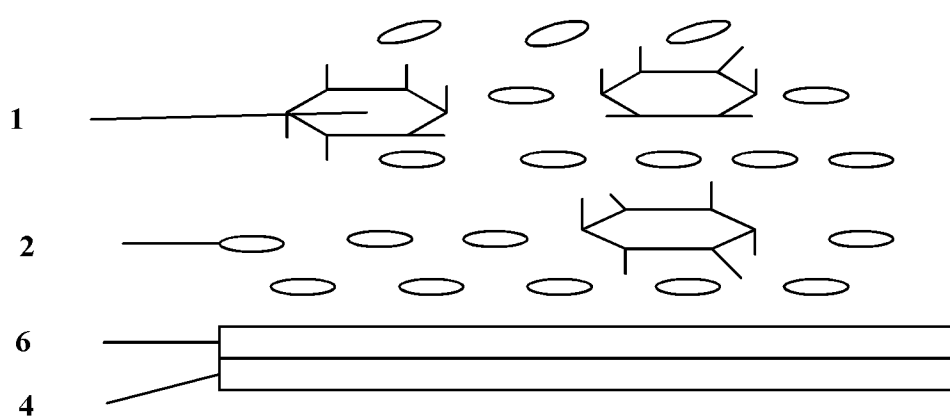


图 4(a)

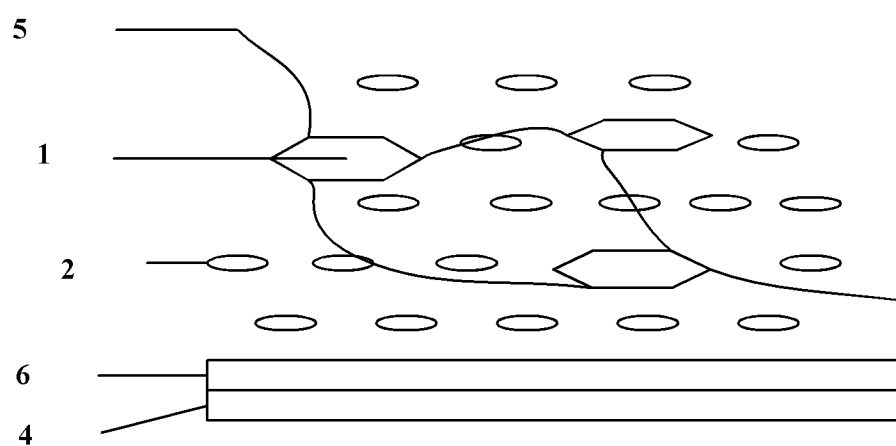


图 4(b)

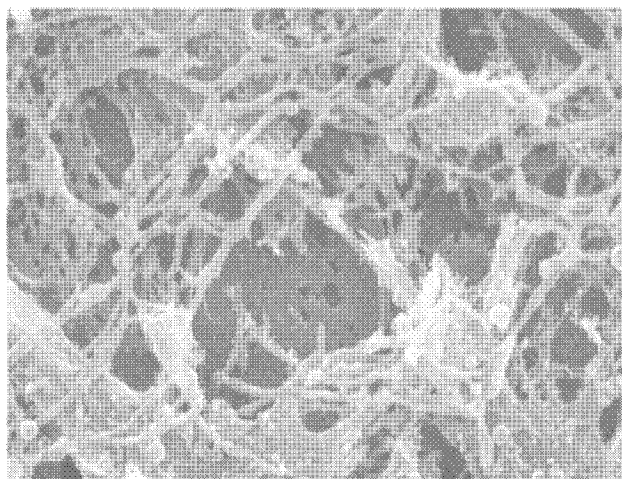


图 5

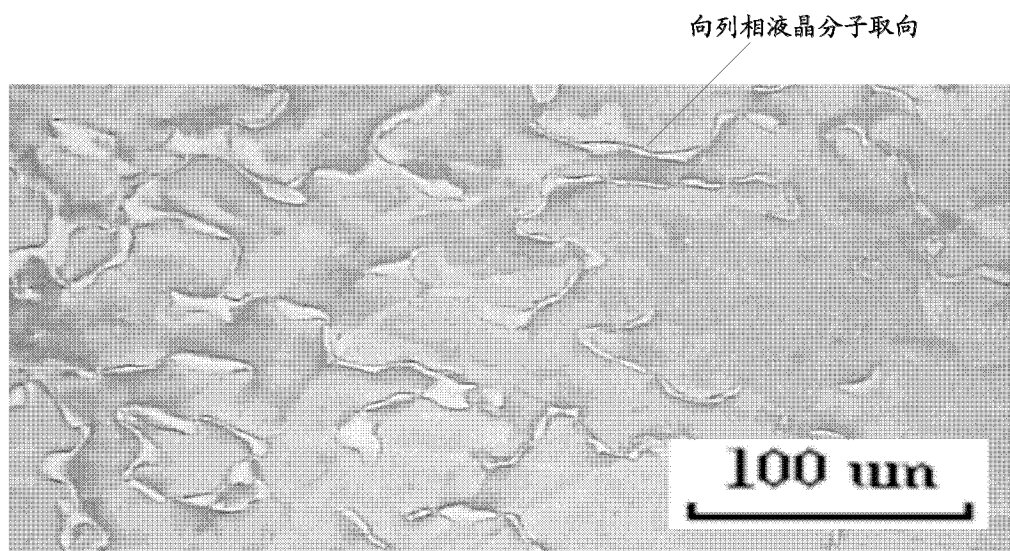


图 6(a)

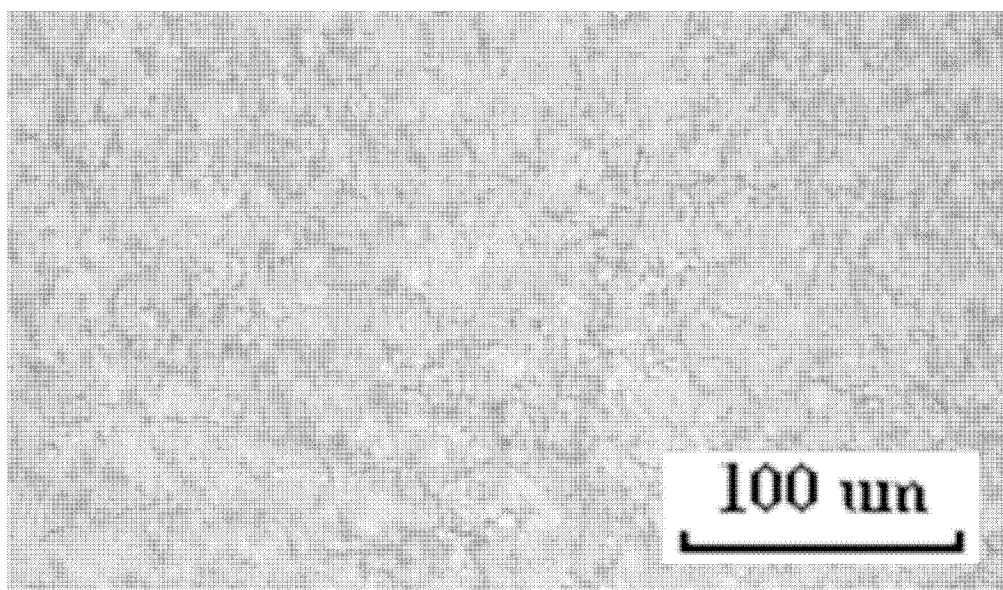


图 6(b)

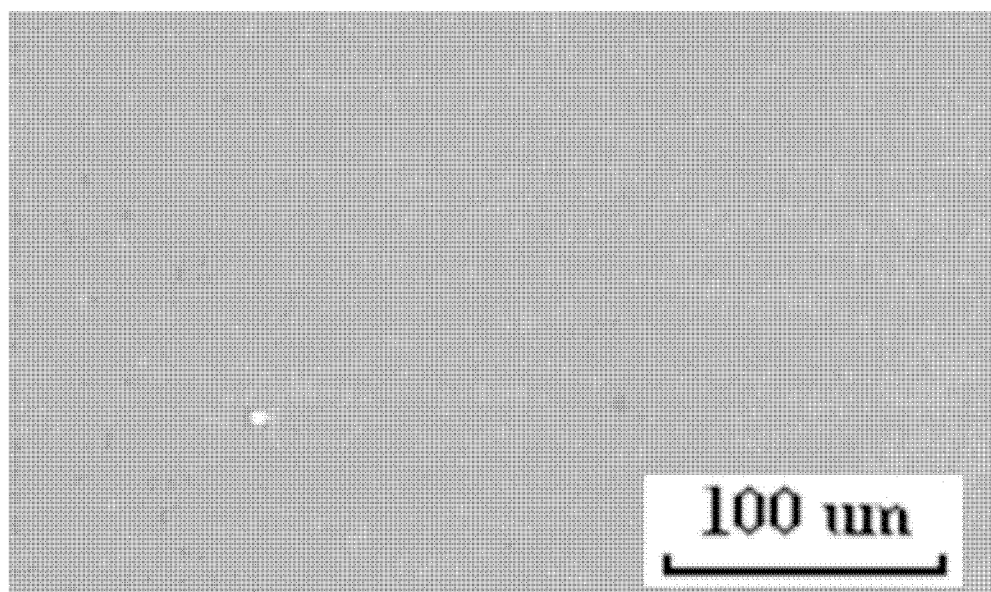


图 6(c)

|                |                                                                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种液晶显示面板及其制作方法                                                                                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102645778A</a>                                                                         | 公开(公告)日 | 2012-08-22 |
| 申请号            | CN201210060315.6                                                                                     | 申请日     | 2012-03-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 北京京东方光电科技有限公司                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 北京京东方光电科技有限公司                                                                                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 北京京东方光电科技有限公司                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 郭仁炜<br>陈东                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 郭仁炜<br>陈东                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333 G02F1/1337                                                                                |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1334 C09K19/32 C09K2019/0429 C09K2019/0448 G02F1/1337 G02F1/1393 G02F2001/13345 G02F2001/13775 |         |            |
| 代理人(译)         | 黄志华                                                                                                  |         |            |
| 其他公开文献         | CN102645778B                                                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明方案公开了一种液晶显示面板及其制作方法，其主要内容包括：一种液晶显示面板包括彩膜基板、阵列基板及填充于两基板之间的液晶层，具体地，所述液晶层由包括盘状液晶、向列相液晶和光引发剂的混合物经紫外光辐射形成，其中，所述混合物包括质量百分比为5%~50%的盘状液晶、质量百分比为40~90%的向列相液晶、质量百分比为0.05%~10%的光引发剂。本方案通过加入盘状液晶，使液晶盒内部相对远离取向层的向列相液晶的取向与靠近取向层的向列相液晶的取向趋于一致，减少液晶面板显示屏的响应时间。

