



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110673399 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910837671.6

(22)申请日 2019.09.03

(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 张愉

(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)

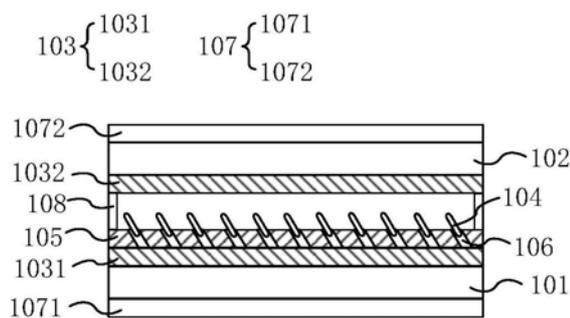
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示面板及其制备方法、显示装置,通过在配向层表面设置介孔导向膜,利用所述介孔导向膜上分布均匀的具有相同倾角的介孔,使液晶分子在外加电压的作用下沿所述介孔倾斜,站立于所述介孔的孔道中,以改善显示装置在实现稳定配向时易出现信赖性的问题,降低了制造成本,提高了产品良率,且缩短了制程时间。



1. 一种显示面板,其特征在於,包括阵列基板,与所述阵列基板相对设置的彩膜基板,以及位於所述阵列基板与所述彩膜基板间的介孔导向膜和液晶分子;

其中,所述介孔导向膜上形成有倾斜角度相同,分布均匀的介孔,外加电压时所述液晶分子站立於所述介孔的孔道内,完成液晶配向。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述介孔导向膜形成於所述阵列基板上或所述彩膜基板上靠近所述液晶分子的配向层表面。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述介孔导向膜包括:形成於所述阵列基板上靠近所述液晶分子的配向层表面的第一介孔导向膜;形成於所述彩膜基板上靠近所述液晶分子的配向层表面的第二介孔导向膜。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在於,所述第一介孔导向膜上形成有倾斜角度相同,分布均匀的第一介孔;所述第二介孔导向膜上形成有倾斜角度相同,分布均匀的第二介孔;所述第一介孔与所述第二介孔的倾斜角度相同,且所述第二介孔位於所述第一介孔沿所述倾斜角度延伸的延伸线上。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述介孔导向膜的介孔孔壁修饰有功能性分子,所述功能性分子包括偶氮苯分子、热敏高分子、pH敏感分子、亲水性分子或疏水性分子。

6. 一种显示面板制备方法,其特征在於,包括:

S1: 提供一阵列基板和彩膜基板,所述阵列基板和所述彩膜基板上均已制备配向层,在至少一个所述配向层的表面制备介孔导向膜;

S2: 贴合所述阵列基板与所述彩膜基板,并在所述阵列基板与彩膜基板间填充液晶分子;

S3: 贴附上下偏光片,进行模块组装。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在於,S1还包括:

S11: 利用模板剂与前驱体共组装,形成复合结构;

S12: 去除模板剂,形成介孔导向膜。

8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在於,所述模板剂为表面活性剂,所述表面活性剂为含聚氧乙烯或聚氧丙烯的嵌段共聚物,包括PS-b-PEO,PEO-b-PMMA,PEO-b-P4VP的其中一种。

9. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在於,所述前驱体包括硅基、碳基、金属、金属氧化物的其中一种。

10. 一种显示装置,其特征在於,包括如权利要求1~9所述的显示面板。

## 一种显示面板及其制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 科技的进步促使显示技术不断发展,液晶显示作为目前应用最为广泛的显示技术,也开始向新的方向发展,如何在原有基础上降低显示面板及显示装置的制造成本,提高显示性能,如何实现液晶分子的智能配向,发展出智能化液晶面板正逐渐成为液晶显示技术的重要发展方向。

[0003] 由于液晶显示装置采用被动发光的工作原理,视角的变化会对图像的感知产生较大影响;显示装置对信号的反应速度又对画面能否流畅显示有较大影响,因此对比度与响应时间是评价显示装置性能好坏的两个重要指标。在现有技术中,为提高对比度,加快响应时间,一般在垂直配向型液晶显示装置中,多采用聚合物稳定的配向方法,即PSVA方式。将聚合物单体加入液晶分子层,然后施加适当的电压及光照,使聚合物单体聚合形成可以铆钉液晶分子,形成预倾角的高分子聚合层。

[0004] 虽然采用PSVA方式可以极大的提高显示装置的对比度,加快响应时间,但是其本身所具有的缺点也不容忽视。由于需要将聚合物单体加入到液晶分子层中,故显示面板的制造成本会提高;另外,在不同的液晶组成结构中,聚合物单体的组分都存在残留量过高的风险,易引发信赖性问题,影响显示面板的品质。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种显示面板及其制备方法、显示装置,以解决现有的显示装置采用聚合物实现稳定配向,以提高对比度和响应时间而造成的产品成本提高、信赖性不佳的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种显示面板,包括阵列基板,与所述阵列基板相对设置的彩膜基板,以及位于所述阵列基板与所述彩膜基板间的介孔导向膜和液晶分子;

[0008] 其中,所述介孔导电膜上形成有倾斜角度相同,分布均匀的介孔,外加电压时所述液晶分子站立于所述介孔的孔道内,沿所述介孔的倾斜角度倾斜,完成液晶配向。

[0009] 根据本发明一优选实施例,所述介孔导向膜形成于所述阵列基板或所述彩膜基板靠近所述液晶分子的配向层表面,由于所述介孔具有孔道连通性,故所述配向层的支链与所述液晶分子之间仍具有物理作用力。

[0010] 在未施加电压时,所述液晶分子处于直立状态,垂直于所述阵列基板与所述彩膜基板表面排列,由于所述显示面板上的上下偏光片正交设置,线偏振光将完全被阻挡,此时所述显示面板处于全黑状态;在施加电压后,所述液晶分子旋转站立于所述介孔的孔道中,由于所述介孔呈倾斜角度,对站立于所述孔道中的所述液晶分子有一定的空间限域作用,故所述液晶分子也呈倾斜角度排列,此时一部分光从偏振片射出,所述显示面板呈亮态显

示。

[0011] 根据本发明一优选实施例,所述介孔导向膜包括形成于所述阵列基板靠近所述液晶分子的配向层表面的第一介孔导向膜;形成于所述彩膜基板靠近所述液晶分子的配向层表面的第二介孔导向膜。

[0012] 所述第一介孔导向膜上形成有倾斜角度相同,分布均匀的第一介孔;所述第二介孔导向膜上形成有倾斜角度相同,分布均匀的第二介孔;所述第一介孔与所述第二介孔的倾斜角度相同,且所述第二介孔位于所述第一介孔沿所述倾斜角度延伸的延伸线上。

[0013] 根据本发明一优选实施例,所述介孔导向膜的介孔孔壁修饰有功能性分子,所述功能性分子根据所要实现功能的不同而不同;可包括但不限于以下功能性分子:在所述孔壁设置具有光响应性能的偶氮苯分子,辅助所述液晶分子完成光配向;在所述孔壁设置热敏高分子,在加热条件下使液晶分子固定;在所述孔壁设置pH敏感分子,在特定pH值条件下使所述液晶分子固定;在所述孔壁设置亲水性分子或疏水性分子等,所述功能性分子依据不同的液晶组成可做相应的调节。

[0014] 所述功能性分子的制备方法可采用涂布方式,将各分子分散于特定地溶液中制成反应液,然后将所述反应液涂布于所述介孔的膜层表面,依据不同反应液的不同性质设置不同的作用条件,如加热、无水条件硅烷欧联作用下修饰接枝成功;之后去除多余的反应液即可。

[0015] 本发明公开一种显示面板制备方法,包括以下步骤:

[0016] S1:提供一阵列基板和彩膜基板,所述阵列基板和所述彩膜基板上均制备有配向层,在至少一个所述配向层的表面制备介孔导向膜;

[0017] S2:贴合所述阵列基板和所述彩膜基板,并在所述阵列基板与彩膜基板间填充液晶分子;

[0018] S3:贴附上下偏光片,进行模块组装。

[0019] 其中,步骤S1还包括:

[0020] S11:利用模板剂与前驱体共组装,形成复合结构;

[0021] S12:去除模板剂,形成介孔导向膜。

[0022] 其中,所述配向层的表面指靠近所述液晶分子的一侧。

[0023] 在普通的垂直配向型液晶显示模式中,可采取设置第一介孔导向膜和第二介孔导向膜方式,即所述彩膜基板上靠近所述液晶分子的配向层表面制备有第二介孔导向膜;所述阵列基板上的所述介孔导向膜为第一介孔导向膜。

[0024] 在自组装液晶显示模式中,可采用单边设置所述介孔导向膜的结构,即在所述阵列基板的靠近所述液晶分子的配向层表面制备介孔导向膜;或在所述彩膜基板靠近所述液晶分子的配向层表面制备介孔导向膜。

[0025] 所述模板剂为表面活性剂,所述表面活性剂为含聚氧乙烯或聚氧丙烯的嵌段共聚物,包括PS-b-PEO,PEO-b-PMMA,PEO-b-P4VP;所述前驱体包括硅基、碳基、金属、金属氧化物。

[0026] 由于所述表面活性剂与所述前驱体之间的相互作用在有序介孔材料合成中起着重要的作用,决定了介孔结构的形成,所以可设置所述表面活性剂与所述前驱体的比例为1:3~1:17。所述介孔的孔道结构可通过调节不同的所述模板剂结构实现调整,所述孔道结

构包括但不限于二维正六边形结构,层状结构。

[0027] 本发明还公开一种显示装置,包括上述显示面板。

[0028] 本发明的有益效果为:相较于现有的采用聚合物实现稳定配向的显示面板及其制备方法、显示装置,本发明的显示面板及其制备方法、显示装置通过在配向层表面设置具有相同倾斜角度、且分布均匀介孔的介孔导向膜,使液晶分子在外加电压条件下能够沿所述介孔的倾斜角度倾斜,实现了稳定配向,可极大程度的降低生产成本,提高产品的良率,缩短了制程时间,避免了由聚合物单体残留所造成的信赖性不佳的问题。

## 附图说明

[0029] 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。

[0030] 图1A~图1B为本发明的显示面板结构示意图;

[0031] 图2为本发明的另一种显示面板结构示意图。

[0032] 图3为本发明的一种显示面板制备方法。

[0033] 图4为本发明的显示面板的介孔结构示意图;

[0034] 图5为本发明的显示面板的介孔修饰功能性分子完成多种液晶分子配向的结构示意图。

## 具体实施方式

[0035] 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[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。

[0036] 本发明针对现有的显示装置中掺杂聚合物实现稳定配向,以提高对比度与响应速度时,会出现成本增加、信赖性不佳的问题,本实施例能够解决该缺陷。

[0037] 如图1A~图1B所示为本发明的显示面板结构示意图,包括阵列基板101、与所述阵列基板101相对设置的彩膜基板102,边框胶108,以及设置于所述阵列基板101与所述彩膜基板102之间的液晶分子104和介孔导向膜105。

[0038] 所述阵列基板101与所述彩膜基板102靠近所述液晶分子104的一侧表面分别设置有配向层103,所述配向层103包括设置于所述阵列基板101靠近所述液晶分子104侧的第一配向层1031;设置于所述彩膜基板102靠近所述液晶分子侧的第二配向层1032。所述介孔导向膜105设置于所述第一配向层1031远离所述阵列基板101的一侧表面;所述介孔导向膜105上设置有分布均匀,且倾斜角度相同的介孔106。

[0039] 由于所述介孔106具有孔道连通性,所述第一配向层1031与所述液晶分子104之间仍具有物理作用力。所述第一配向层1031和第二配向层1032由含有小分子化合物的原液制成,在高温下产生聚合反应,这些聚合物的支链基团与所述液晶分子104间的作用力较强,对所述液晶分子104有锚定的作用,可以使所述液晶分子104按所述介孔106的预倾角方向

排列。在本实施例中所述配向层103为聚酰亚胺配向层,本领域的相关技术人员也可根据需求选择其他材料的配向层。

[0040] 如图1A所示为显示面板未施加电压时液晶分子的状态分布示意图,在未施加电压时,所述液晶分子104垂直于所述阵列基板101与所述彩膜基板102表面,处于直立排列状态。此时由于所述显示面板的上表面与下表面均设置有偏光片107,且上偏光片1072与下偏光片1071正交设置,线偏振光将完全被阻挡,故所述显示面板处于全黑状态。

[0041] 如图1B所示为显示面板施加电压时液晶分子的状态分布示意图,在施加电压后,所述液晶分子104旋转站立于所述介孔106的孔道中,由于所述介孔106呈倾斜角度,对站立于所述孔道中的所述液晶分子104有一定的空间限域作用,故所述液晶分子104也呈倾斜角度排列,此时一部分光从偏振片射出,所述显示面板呈亮态显示。

[0042] 除图1A~图1B所示的显示面板的结构外,所述介孔导向膜105也可只设置在所述第二配向层1032靠近所述液晶分子104的一侧表面。同样地,所述介孔导电膜105上设置有分布均匀、倾斜角度一致的介孔106,在外加电压下,所述液晶分子104沿所述介孔106的预倾角倾斜,使显示面板呈亮态显示。

[0043] 在自组装液晶显示模式中,可采用单边设置所述介孔导向膜105的结构形式,即在所述阵列基板101的靠近所述液晶分子104的所述第一配向层1031表面制备所述介孔导向膜105;或在所述彩膜基板102靠近所述液晶分子104的所述第二配向层1032表面制备所述介孔导向膜105。

[0044] 本实施例给出的在自组装液晶显示模式中,可采用单边设置所述介孔导向膜105的结构形式的说明,只是用于辅助理解本发明,不是用于限制本发明的应用范围,本领域的相关技术人员可依据实际需求运用于其他显示面板中。

[0045] 如图2为另一种显示面板结构示意图,附图标记沿用图1A和图1B标记,所述介孔导向膜105包括形成于所述第一配向层1031靠近所述液晶分子104的一侧表面的第一介孔导向膜1051;形成于所述第二配向层1032靠近所述液晶分子104的一侧表面的第二介孔导向膜1052。

[0046] 所述第一介孔导向膜1051上形成有倾斜角度相同,分布均匀的第一介孔1061;所述第二介孔导向膜1052上形成有倾斜角度相同,分布均匀的第二介孔1062;所述第一介孔1061与所述第二介孔1062的倾斜角度相同,且所述第二介孔1062位于所述第一介孔1061沿所述倾斜角度延伸的延伸线上,以便所述液晶分子104在实现稳定配向时,倾斜角度一致。

[0047] 在未施加电压时,所述液晶分子104呈直立状态,此时所述显示面板呈全黑状态;在施加电压时,所述液晶分子104站立于所述第一介孔1061与所述第二介孔1062的孔道内,此时所述显示面板呈亮态显示。

[0048] 如图2所述的双边设置介孔导向膜的结构形式可运用于普通的垂直配向型液晶显示模式。除此之外也可用于其他显示模式中,本发明给出的在垂直配向型液晶显示模式中运用双边设置介孔导向膜的结构形式只是便于理解本发明,不是用于限制本发明,本领域的相关技术人员可依据需求将其应用于不同显示模式中。

[0049] 如图3所示为一种显示面板制备方法,包括以下步骤:

[0050] S1:提供一阵列基板和彩膜基板,所述阵列基板和所述彩膜基板上均制备有配向层,在至少一个所述配向层表面制备介孔导向膜;

[0051] S2:贴合所述阵列基板和所述彩膜基板,并在所述阵列基板与彩膜基板间填充液晶分子;

[0052] S3:贴附上下偏光片,进行模块组装。

[0053] 其中,步骤S1还包括:

[0054] S11:利用模板剂与前驱体共组装,形成复合结构;

[0055] S12:去除模板剂,形成介孔导向膜。

[0056] 其中,所述配向层的表面指靠近所述液晶分子的一侧。

[0057] 如图4所示为显示面板的介孔结构示意图;所述介孔403均匀分布在介孔导向膜402上,且所述介孔403呈一定预设角度倾斜,所述介孔403的孔径根据液晶分子的尺寸可调整,可调范围为2nm~50nm。

[0058] 所述介孔导电膜402制备于所述配向层401表面,所述介孔导电膜402的制备方法可采用软模版法或硬模板法。若采用软模版法,可将模板剂与前驱体共组装形成复合结构,然后再将模板剂去除,即可在所述配向层401表面制备出所述介孔导电膜402。去除模板剂的制备工艺包括但不限于高温烘烤、紫外光照射、溶剂洗涤。

[0059] 所述模板剂为表面活性剂,所述表面活性剂为含聚氧乙烯或聚氧丙烯的嵌段共聚物,包括但不限于PS-b-PEO,PEO-b-PMMA,PEO-b-P4VP;所述前驱体包括硅基、碳基、金属、金属氧化物。

[0060] 由于所述表面活性剂与所述前驱体之间的相互作用在有序介孔材料合成中起着重要的作用,决定了所述介孔403结构的形成,所以可设置所述表面活性剂与所述前驱体的比例为1:3~1:17。所述介孔403的孔道结构可通过调节不同的所述模板剂结构进行调整,所述孔道结构包括但不限于二维正六边形结构,层状结构。

[0061] 如图5为介孔修饰功能性分子完成多种液晶分子配向的结构示意图,图中标记沿用图4标记。所述介孔导向膜402上的各所述介孔403的孔壁上修饰有功能性分子404,所述功能性分子404根据所要实现功能的不同而不同;可包括但不限于以下功能性分子:偶氮苯分子、热敏高分子、pH敏感分子。

[0062] 其中,在所述介孔403的孔壁设置具有光响应性能的偶氮苯分子,可以辅助液晶分子完成光配向;在所述介孔403的孔壁设置热敏高分子,可以在加热条件下使液晶分子固定;在所述介孔403的孔壁设置pH敏感分子,可以在特定pH值条件下使液晶分子固定。除此之外所述功能性分子404还可依据不同的液晶组成可做相应的调节,如在所述介孔403的孔壁设置亲水性分子或疏水性分子等,实现对不同液晶分子的固定。

[0063] 所述功能性分子404的制备方法可采用涂布方式,将所述功能性分子404分散于特定地溶液中制成反应液,然后将所述反应液涂布于所述介孔403的膜层表面,依据不同反应液的不同性质设置不同的作用条件,如加热、无水条件硅烷欧联作用下修饰接枝成功;之后去除多余的反应液,即可制得所述介孔403孔壁修饰功能性分子的所述介孔导向膜402。

[0064] 本发明还公开一种显示装置,包括上述显示面板。

[0065] 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。

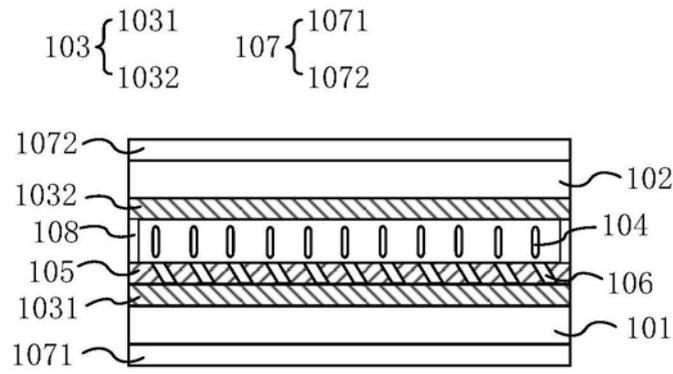


图1A

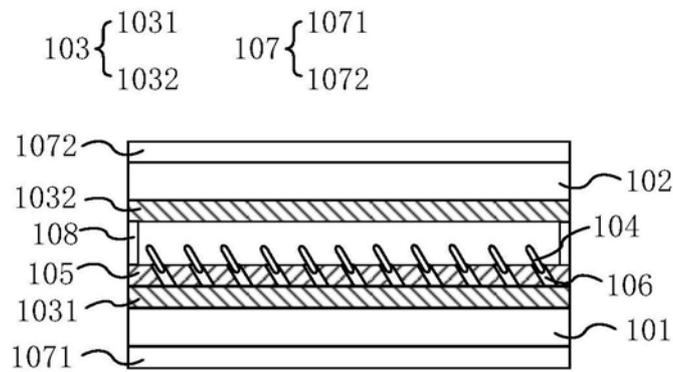


图1B

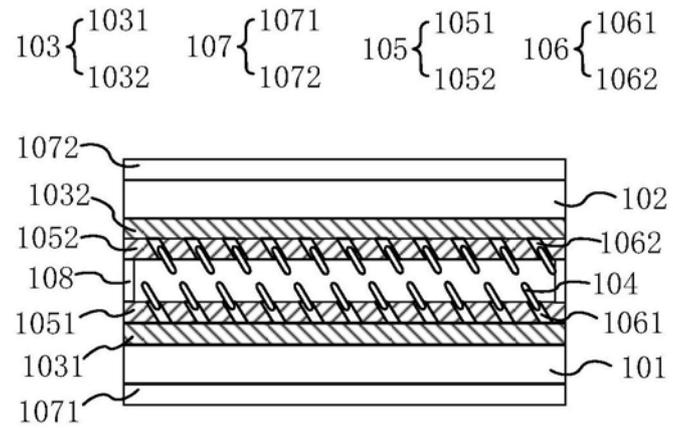


图2

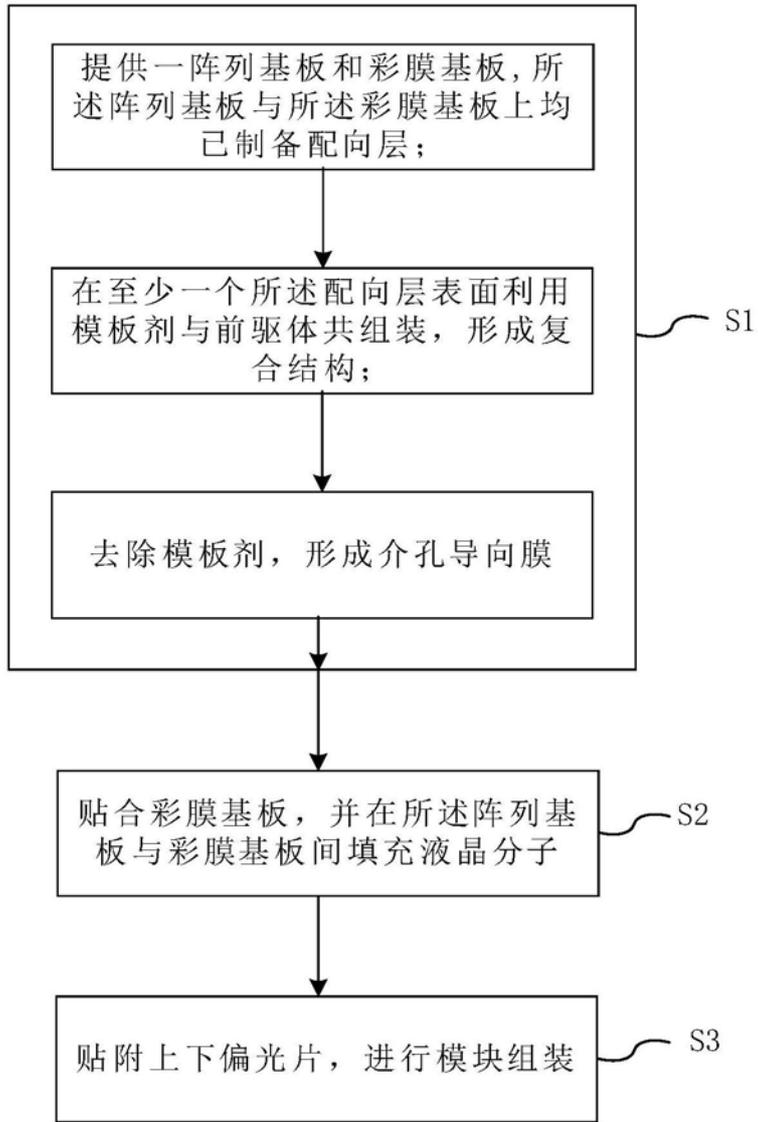


图3

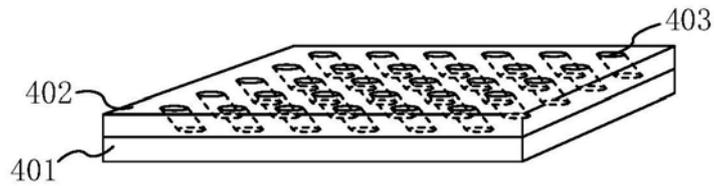


图4

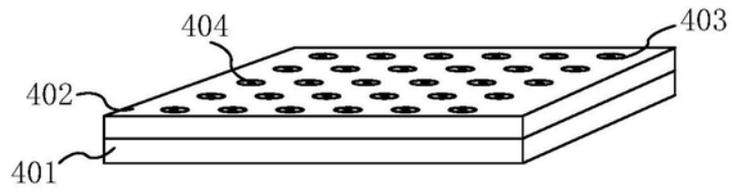


图5

专利名称(译)	一种显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110673399A</a>	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201910837671.6	申请日	2019-09-03
[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	张愉		
发明人	张愉		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133703		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板及其制备方法、显示装置，通过在配向层表面设置介孔导向膜，利用所述介孔导向膜上分布均匀的具有相同倾角的介孔，使液晶分子在外加电压的作用下沿所述介孔倾斜，站立于所述介孔的孔道中，以改善显示装置在实现稳定配向时易出现信赖性的问题，降低了制造成本，提高了产品良率，且缩短了制程时间。

