



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102662274 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201210160430. 0

(22) 申请日 2012. 05. 22

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区公明办事处塘家社区观光路汇业科技园综合楼 1 第一层 B 区

(72) 发明人 马小龙 黄宏基

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) 44280

代理人 何青瓦 丁建春

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101329462 A, 2008. 12. 24, 全文.

CN 1437060 A, 2003. 08. 20, 说明书第 2 页第 11-17 行、第 9 页第 1 行 - 第 10 页第 9 行及附图 6-8.

CN 1442466 A, 2003. 09. 17, 全文.

CN 1439918 A, 2003. 09. 03, 全文.

US 5612450 A, 1997. 03. 18, 全文.

US 2012033167 A1, 2012. 02. 09, 全文.

审查员 曹梦军

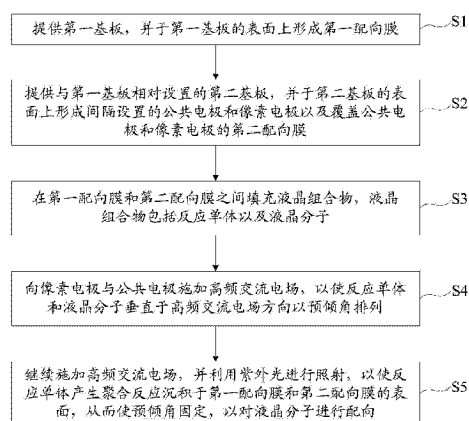
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

液晶面板及其液晶配向方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶面板及其液晶配向方法,其包括:提供第一基板,并于第一基板的表面上形成第一配向膜;提供与第一基板相对设置的第二基板,并于第二基板的表面上形成间隔设置的公共电极和像素电极以及覆盖公共电极和像素电极的第二配向膜;在第一配向膜和第二配向膜之间填充包括反应单体和液晶分子的液晶组合物;向像素电极和公共电极施加高频交流电场,以使反应单体和液晶分子垂直于高频交流电场方向以预倾角排列;继续施加高频交流电场,并利用紫外光进行照射,从而使预倾角固定,以对液晶分子进行配向。本发明不需通过摩擦来实现配向,避免对液晶面板造成污染。



1. 一种液晶配向方法,其特征在于,包括:

提供第一基板,并于所述第一基板的表面上形成第一配向膜;

提供与所述第一基板相对设置的第二基板,并于所述第二基板的表面上形成间隔设置的公共电极和像素电极以及覆盖所述公共电极和所述像素电极的第二配向膜;

在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间填充液晶组合物,所述液晶组合物包括在大于等于 1000Hz 的高频交流电场中具有负性液晶特性的反应单体以及具有双频特性的液晶分子;

向所述像素电极与所述公共电极施加所述高频交流电场,以使所述反应单体和所述液晶分子垂直于所述高频交流电场方向以预倾角排列;

继续施加所述高频交流电场,并利用紫外光进行照射,以使所述反应单体产生聚合反应沉积于所述第一配向膜和所述第二配向膜的表面,从而使所述预倾角固定,以对所述液晶分子进行配向,通过调整紫外光入射光角度和照射时间对所述预倾角进行精确控制。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶配向方法,其特征在于,所述液晶分子在所述高频交流电场中呈现负性液晶特性,所述液晶分子的长轴方向垂直于所述高频交流电场方向排列。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶配向方法,其特征在于,所述反应单体的长轴方向垂直于所述高频交流电场方向排列,且所述反应单体在所述高频交流电场中经紫外光照射后形成沉积于所述第一配向膜和所述第二配向膜的表面的液晶配向聚合物。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶配向方法,其特征在于,所述预倾角为 0 ~ 5 度。

5. 一种液晶面板,所述液晶面板包括:

第一基板,所述第一基板的表面上设置有第一配向膜;

第二基板,与所述第一基板相对设置,所述第二基板的表面上间隔设置公共电极和像素电极,且在所述公共电极和所述像素电极上覆盖有第二配向膜;

设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间的具有双频特性的液晶分子;

其特征在于,所述液晶面板还包括设置在所述第一配向膜和所述第二配向膜之间的在大于等于 1000Hz 的高频交流电场中具有负性液晶特性的反应单体,所述第一配向膜和所述第二配向膜的表面具有液晶配向聚合物,由所述反应单体在所述高频交流电场中经紫外光照射后形成,以引导所述液晶分子排列,对所述液晶分子进行配向,使得所述液晶分子在未施加驱动电压时以预倾角排列,所述预倾角通过调整紫外光入射光角度和照射时间进行精确控制。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶面板,其特征在于,所述驱动电压由小于等于 240Hz 的低频交流电场提供,所述液晶分子在所述低频交流电场中呈现正性液晶特性,所述液晶分子的长轴方向平行于所述低频交流电场方向排列。

7. 根据权利要求 5 所述的液晶面板,其特征在于,所述液晶分子在所述高频交流电场中进行配向,且所述液晶分子在所述高频交流电场中呈现负性液晶特性,所述液晶分子的长轴方向垂直于所述高频交流电场方向排列。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶面板,其特征在于,在所述高频交流电场中,所述反应单体的长轴方向垂直于所述高频交流电场方向排列。

9. 根据权利要求 5 所述的液晶面板,其特征在于,所述预倾角为 0 ~ 5 度。

液晶面板及其液晶配向方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种液晶面板及其液晶配向方法。

背景技术

[0002] 液晶面板包含阵列基板(TFT array substrate)和彩色滤光片基板(color filter substrate),阵列基板和彩色滤光片基板相对内侧的表面具有透明电极,液晶填充于阵列基板和彩色滤光片基板之间。液晶面板通过向透明电极施加电场控制液晶取向,以改变光的偏振状态,再由偏光板实现光的穿透与阻挡,从而达到显示的目的。

[0003] 目前,根据液晶的初始排列与液晶在电场中的动作方式来区分,液晶面板主要有扭曲向列(Twist Nematic,TN)、垂直排列(Vertical Alignment,VA)、面内转换(In Panel Switching,IPS)等显示模式。其中,由于IPS显示模式具有对比度高,响应速度快的特点,在液晶面板中已得到广泛应用。

[0004] 采用IPS显示模式的液晶面板在制造时,需要对液晶进行初始配向。现有技术中,对液晶进行配向是采用摩擦配向方式,其过程是:用带有绒毛的摩擦辊滚动摩擦设置在阵列基板和彩色滤光片基板表面的配向膜,以在配向膜上形成同一方向的预倾角,使得液晶分子朝着同一方向以预倾角倾斜排列,而具有一致的旋光性。但是,摩擦配向会对配向膜造成颗粒污染,造成产品良率下降;并且,摩擦配向方式还会产生静电,击伤晶体管,导致液晶面板出现缺陷。

发明内容

[0005] 本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶面板及其液晶配向方法,以避免摩擦配向方式对液晶面板造成的污染和缺陷。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种液晶配向方法,包括:提供第一基板,并于第一基板的表面上形成第一配向膜;提供与第一基板相对设置的第二基板,并于第二基板的表面上形成间隔设置的公共电极和像素电极以及覆盖公共电极和像素电极的第二配向膜;在第一配向膜和第二配向膜之间填充液晶组合物,液晶组合物包括在大于等于1000Hz的高频交流电场中具有负性液晶特性的反应单体以及具有双频特性的液晶分子;向像素电极与公共电极施加高频交流电场,以使反应单体和液晶分子垂直于高频交流电场方向以预倾角排列;继续施加高频交流电场,并利用紫外光进行照射,以使反应单体产生聚合反应沉积于第一配向膜和第二配向膜的表面,从而使预倾角固定,以对液晶分子进行配向,通过调整紫外光入射光角度和照射时间对预倾角进行精确控制。

[0007] 其中,液晶分子在高频交流电场中呈现负性液晶特性,液晶分子的长轴方向垂直于高频交流电场方向排列。

[0008] 其中,反应单体的长轴方向垂直于高频交流电场方向排列,且反应单体在高频交流电场中经紫外光照射后形成沉积于第一配向膜和第二配向膜的表面的液晶配向聚合物。

[0009] 其中,预倾角为 $0 \sim 5$ 度。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明还提供了一种液晶面板,包括:第一基板,第一基板的表面上设置有第一配向膜;设置在第一基板相对第二基板的表面上的第一配向膜;第二基板,与第一基板相对设置,第二基板的表面上间隔设置公共电极和像素电极,且在公共电极和像素电极上覆盖有第二配向膜;设置在第一配向膜和第二配向膜之间的具有双频特性的液晶分子;液晶面板还包括设置在第一配向膜和第二配向膜之间的在大于等于 1000Hz 的高频交流电场中具有负性液晶特性的反应单体,第一配向膜和第二配向膜的表面具有液晶配向聚合物,由反应单体在高频交流电场中经紫外光照射后形成,以引导液晶分子排列,对液晶分子进行配向,使得液晶分子在未施加驱动电压时以预倾角排列,预倾角通过调整紫外光入射光角度和照射时间进行精确控制。

[0011] 其中,驱动电压由小于等于 240Hz 的低频交流电场提供,液晶分子在低频交流电场中呈现正性液晶特性,液晶分子的长轴方向平行于低频交流电场方向排列。

[0012] 其中,液晶分子在高频交流电场中进行配向,且液晶分子在高频交流电场中呈现负性液晶特性,液晶分子的长轴方向垂直于高频交流电场方向排列。

[0013] 其中,在所述高频交流电场中,反应单体的长轴方向垂直于高频交流电场方向排列。

[0014] 其中,预倾角为 $0 \sim 5$ 度。

[0015] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的液晶面板及其液晶配向方法通过高频交流电场使反应单体和液晶分子以预倾角排列,再利用紫外光照射使预倾角固定,由此实现对液晶分子的配向。由于未采用摩擦配向方式,因此不会对液晶面板造成污染,且不会产生静电击伤和漏光等缺陷。

[0016] 进一步的,本发明的配向方法更便于对预倾角进行精确的控制,可实现更佳的暗态显示与更快速的响应,提高液晶面板对比度和响应速度。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明实施例的液晶配向方法的流程图;

[0018] 图 2 是本发明实施例的液晶面板在配向前的结构示意图;

[0019] 图 3 是本发明实施例的液晶面板在配向过程中施加高频交流电场的示意图;

[0020] 图 4 是本发明实施例的液晶面板在配向过程中利用紫外光进行照射的示意图;

[0021] 图 5 是本发明实施例的液晶面板在配向完成后的结构示意图;

[0022] 图 6 是本发明实施例的液晶面板工作时的示意图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,均属于本发明保护的范围。

[0024] 图 1 是本发明实施例的液晶配向方法的流程图。请参阅图 1,本发明的液晶配向方法包括以下步骤:

[0025] 步骤 S1:提供第一基板,并于第一基板的表面上形成第一配向膜。

[0026] 步骤 S2 :提供与第一基板相对设置的第二基板,并于第二基板的表面上形成间隔设置的公共电极和像素电极以及覆盖公共电极和像素电极的第二配向膜。

[0027] 步骤 S3 :在第一配向膜和第二配向膜之间填充液晶组合物,液晶组合物包括反应单体以及液晶分子。

[0028] 步骤 S4 :向像素电极与公共电极施加高频交流电场,以使反应单体和液晶分子垂直于高频交流电场方向以预倾角排列。

[0029] 步骤 S5 :继续施加高频交流电场,并利用紫外光进行照射,以使反应单体产生聚合反应沉积于第一配向膜和第二配向膜的表面,从而使预倾角固定,以对液晶分子进行配向。

[0030] 下文将结合本发明液晶面板在配向前、配向过程中以及配向后的结构示意图进一步详细说明前述的液晶配向方法。

[0031] 请参阅图 2,图 2 是本发明实施例的液晶面板在配向前的结构示意图。

[0032] 在液晶面板配向前,首先,提供第一基板 10,并于第一基板 10 的表面上形成第一配向膜 101。

[0033] 在本实施例中,第一基板 10 是彩色滤光片基板。

[0034] 然后,提供与第一基板 10 相对设置的第二基板 20,并于第二基板 20 的表面上形成间隔设置的公共电极 202 和像素电极 203 以及覆盖公共电极 202 和像素电极 203 的第二配向膜 201。

[0035] 在本实施例中,第二基板 20 是阵列基板。公共电极 202 和像素电极 203 可采用 ITO(氧化铟锡)、ZnO(原子层沉积生长氧化锌)或 IZO(氧化铟锌)等同时具有透光性和导电性的材料。

[0036] 在第一配向膜 101 和第二配向膜 201 之间填充有液晶组合物 30,液晶组合物 30 包括液晶分子 301 和反应单体 302。

[0037] 液晶分子 301 具有透过施加一定电压而在特定方向上取向的特性,这种特性称为介电各向异性(dielectric anisotropy),介电各向异性的数值有正负之分,且液晶分子 301 介电各向异性会随着驱动电场频率的变化而改变。其中,介电各向异性为负的特性称为负性液晶特性,介电各向异性为正的的特性称为正性液晶特性。

[0038] 在本实施例中,液晶分子 301 具有双频特性,具体而言:

[0039] 液晶分子 301 在高频交流电场中呈现负性液晶特性,液晶分子 301 的长轴方向垂直于高频交流电场方向排列;同时,液晶分子 301 在低频交流电场中呈现正性液晶特性,液晶分子 301 的长轴方向平行于低频交流电场方向排列。

[0040] 本发明实施例中,反应单体 302 至少应在高频交流电场中具有负性液晶特性,即:反应单体 302 的长轴方向垂直于高频交流电场方向排列。应理解,反应单体 302 也可以选用具有双频特性的单体,即:在高频交流电场中,反应单体 302 的长轴方向垂直于高频交流电场方向排列;同时,在低频交流电场中,反应单体 302 的长轴方向平行于低频交流电场方向排列。

[0041] 反应单体 302 可以是丙烯酸酯类树脂(Acrylate Resin)单体分子、甲基丙烯酸酯类树脂(Methacrylate Resin)单体分子、乙烯基树脂(Vinyl Resin)单体分子、乙烯氧基树脂(Vinyloxy Resin)单体分子或环氧树脂(Epoxy Resin)单体分子等。

[0042] 通过聚合高分子辅助配向技术 (Polymer-Stabilizing Alignment, PSA), 反应单体 302 可产生聚合反应沉积于第一基板和第二基板的表面, 以引导液晶分子 301 排列, 并与基板间产生预倾角, 详如下文所述。

[0043] 请一并参阅图 3, 图 3 是本发明实施例的液晶面板在配向过程中施加高频交流电场的示意图。

[0044] 其中, 向公共电极 202 和像素电极 203 施加高频交流电场 E, 以使反应单体 302 和液晶分子 301 垂直于高频交流电场 E 方向以预倾角 θ 排列。在本实施例中, 高频交流电场 E 的频率大于等于 1000Hz。在其它可替代的备选实施例中, 本领域技术人员可根据实际情况设定高频交流电场 E 的频率。

[0045] 根据液晶分子 301 的双频特性, 再结合液晶面板的工作时的驱动电压一般为低频交流电场的特点, 所以在本发明中, 液晶分子 301 配向时的配向电压由高频交流电场提供, 液晶面板工作时驱动液晶分子 301 的驱动电压由低频交流电场提供。

[0046] 向公共电极 202 和像素电极 203 施加高频交流电场 E 后, 第一基板 10 和第二基板 20 之间形成水平方向的电场, 此时, 由于反应单体 302 和液晶分子 301 呈现负性液晶特性, 反应单体 302 和液晶分子 301 的长轴方向垂直于高频交流电场 E 方向排列。因此, 在靠近第一配向膜 101 和第二配向膜 201 表面, 反应单体 302 以预倾角 θ 排列。

[0047] 预倾角 θ 为反应单体 302 与第一基板 10 或第二基板 20 的夹角, 具体为反应单体 302 的长轴方向与第一配向膜 101 及第二配向膜 201 表面的夹角。在本实施例中, 预倾角 θ 优选为 $0 \sim 5$ 度。

[0048] 由于液晶分子 301 和反应单体 302 之间存在范德瓦耳斯力 (Van der waals Force), 在范德瓦耳斯力作用下, 液晶分子 301 也以预倾角 θ 排列。

[0049] 请一并参阅图 4, 图 4 是本发明实施例的液晶面板在配向过程中利用紫外光 (ultraviolet light, UV) 进行照射的示意图。

[0050] 反应单体 302 与液晶分子 301 排列完毕后, 继续施加高频交流电场 E, 并利用紫外光 40 进行照射。

[0051] 其中, 紫外光 40 从第一基板 10 的一侧进行照射, 紫外光 40 照射时, 反应单体 302 产生聚合反应, 在一定波长范围内的紫外光, 可使反应单体 302 充分反应, 且不会损伤液晶分子 301。

[0052] 反应单体 302 在高频交流电场 E 中经紫外光 40 照射后会形成沉积于第一配向膜 101 和第二配向膜 201 的表面的液晶配向聚合物 31 (参见图 5 所示), 以引导液晶分子 301 排列, 并与基板间产生预倾角 θ 。

[0053] 其中, 反应单体 302 经紫外光 40 照射固化沉积的过程称之为紫外光配向法, 简称光配向。

[0054] 光配向利用异向性 (anisotropic) 能量的紫外光照射配向膜, 使反应单体产生聚合反应固化沉积于配向膜上, 并且使配向膜表面的反应单体分子结构发生不均向性的光聚合、转换或裂解反应形成液晶配向聚合物, 导致配向膜表面产生异向性分布的范德瓦耳斯力, 进而诱导液晶分子排列。

[0055] 其中, 在施加高频交流电场 E 时, 由于靠近第一配向膜 101 和第二配向膜 201 表面的反应单体 302 以预倾角 θ 排列, 所以在固化沉积时, 预倾角 θ 受高频交流电场 E 的作用

仍然保持,在形成液晶配向聚合物 31 后,预倾角 θ 得以固定,由于范德瓦耳斯力的作用,液晶分子 301 的预倾角 θ 也得到固定,从而完成了对液晶分子 301 的配向。

[0056] 进一步的,本发明中,通过调整紫外光 40 入射光角度和照射时间的长短,可对预倾角 θ 精确控制,从而实现品质更佳的暗态显示,能够使液晶面板获得的更高的对比度和更快的响应速度。

[0057] 请参阅图 5,图 5 是本发明实施例的液晶面板在配向完成后的结构示意图。

[0058] 在完成对液晶分子 301 的配向后,液晶面板也具有了固定结构,其包括:第一基板 10、第一配向膜 101、第二基板 20、第二配向膜 201、公共电极 202、像素电极 203 以及液晶分子 301。

[0059] 第一配向膜 101 设置在第一基板 10 的表面上。第二基板 20 与第一基板 10 相对设置,第二基板 20 的表面上间隔设置公共电极 202 和像素电极 203。第二配向膜 201 设置在第二基板 20 的表面上,并且覆盖公共电极 202 和像素电极 203。液晶分子 301 设置在第一配向膜 101 和第二配向膜 201 之间。由于公共电极 202 和像素电极 203 均设置在第二基板 20 上,故本发明液晶面板对应的模式为 IPS 显示模式。

[0060] 第一配向膜 101 和第二配向膜 201 的表面具有液晶配向聚合物 31,液晶配向聚合物 31 由反应单体 302 在高频交流电场中经紫外光照射产生聚合反应固化沉积形成,液晶配向聚合物 31 可以对液晶分子 301 进行配向,使得液晶分子 301 在未施加驱动电压时以预倾角 θ 排列。在本实施例中,预倾角 θ 为 $0 \sim 5$ 度。

[0061] 请参阅图 6,图 6 是本发明实施例的液晶面板工作时的示意图。

[0062] 完成前述配向后,在液晶面板工作时,向公共电极 202 和像素电极 203 施加低频交流电场 E' 。在本实施例中,低频交流电场 E' 的频率小于等于 240Hz。在其它可替代的备选实施例中,本领域技术人员可根据实际情况设定低频交流电场 E' 的频率。

[0063] 此时,液晶分子 301 在低频交流电场 E' 中呈现正性液晶特性,液晶分子 301 的长轴方向被驱动至趋于平行于低频交流电场 E' 方向排列。

[0064] 在工作时,通过施加低频交流电场 E' 控制液晶分子 301 的偏转,液晶分子 301 偏转的大小由低频交流电场 E' 的大小决定;同时,液晶分子 301 偏转角度的大小决定光的通过率,液晶分子 301 的不同偏转角度能够产生不同的灰阶,从而达到显示的目的。

[0065] 值得注意的是,上述实施例中,间隔设置的公共电极 202 和像素电极 203 仅标示两个,应理解本发明实施例并不限于此,可以包括多个公共电极 202 和像素电极 203,并且间隔设置可为平行设置或交错设置方式,与其类似的结构均在本发明的保护范围之内。

[0066] 通过上述方式,本发明的液晶配向方法及液晶面板通过高频交流电场使反应单体和液晶分子以预倾角排列,再利用紫外光照射使预倾角固定,由此实现对 IPS 显示模式的液晶面板的液晶分子的配向。由于未采用现有的摩擦配向方式,因此不会对液晶面板造成污染,且不会产生静电击伤和漏光等缺陷。进一步的,本发明的配向方法更便于对预倾角进行精确的控制,可实现更佳的暗态显示与更快速的响应,能够提升液晶面板的对比度和响应速度。

[0067] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

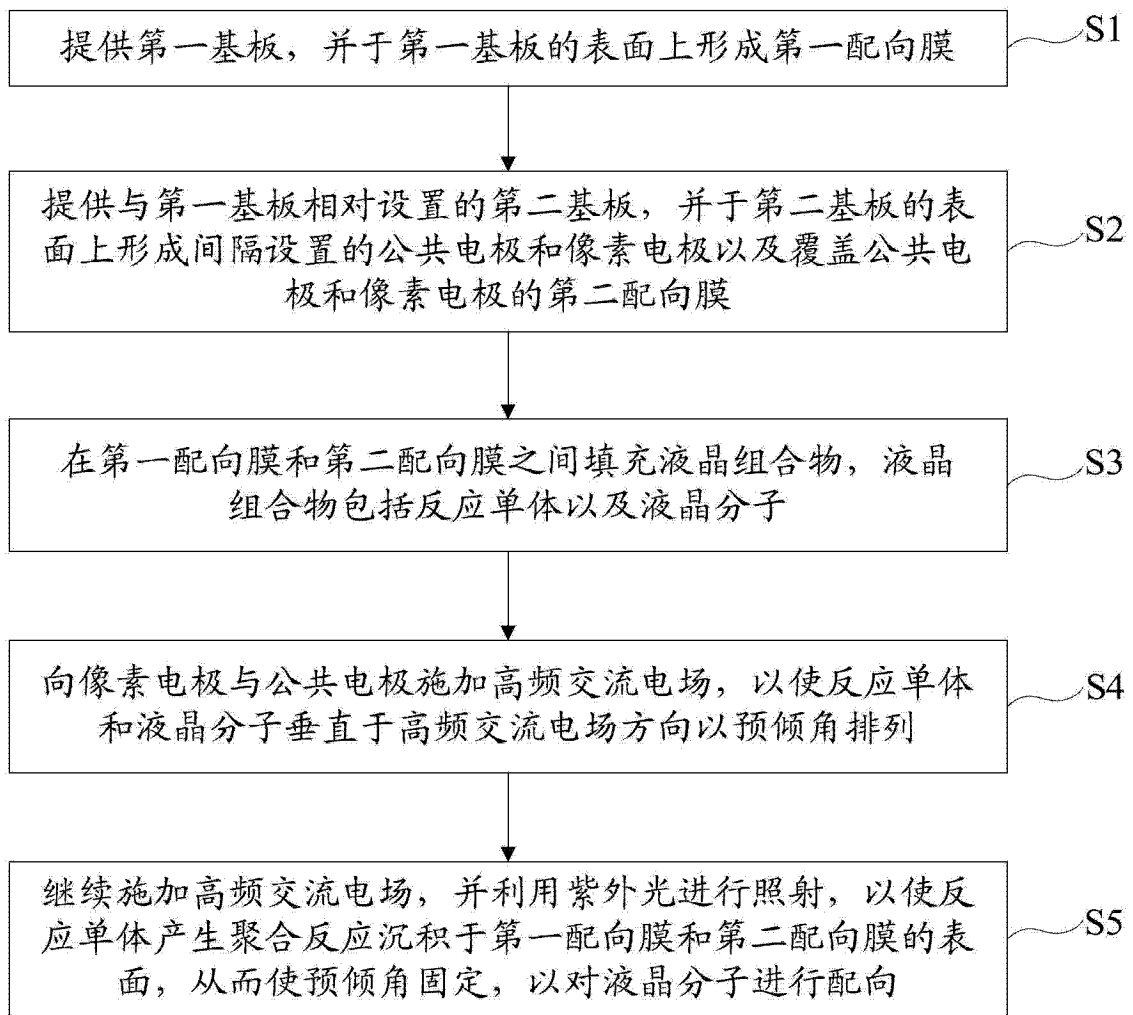


图 1

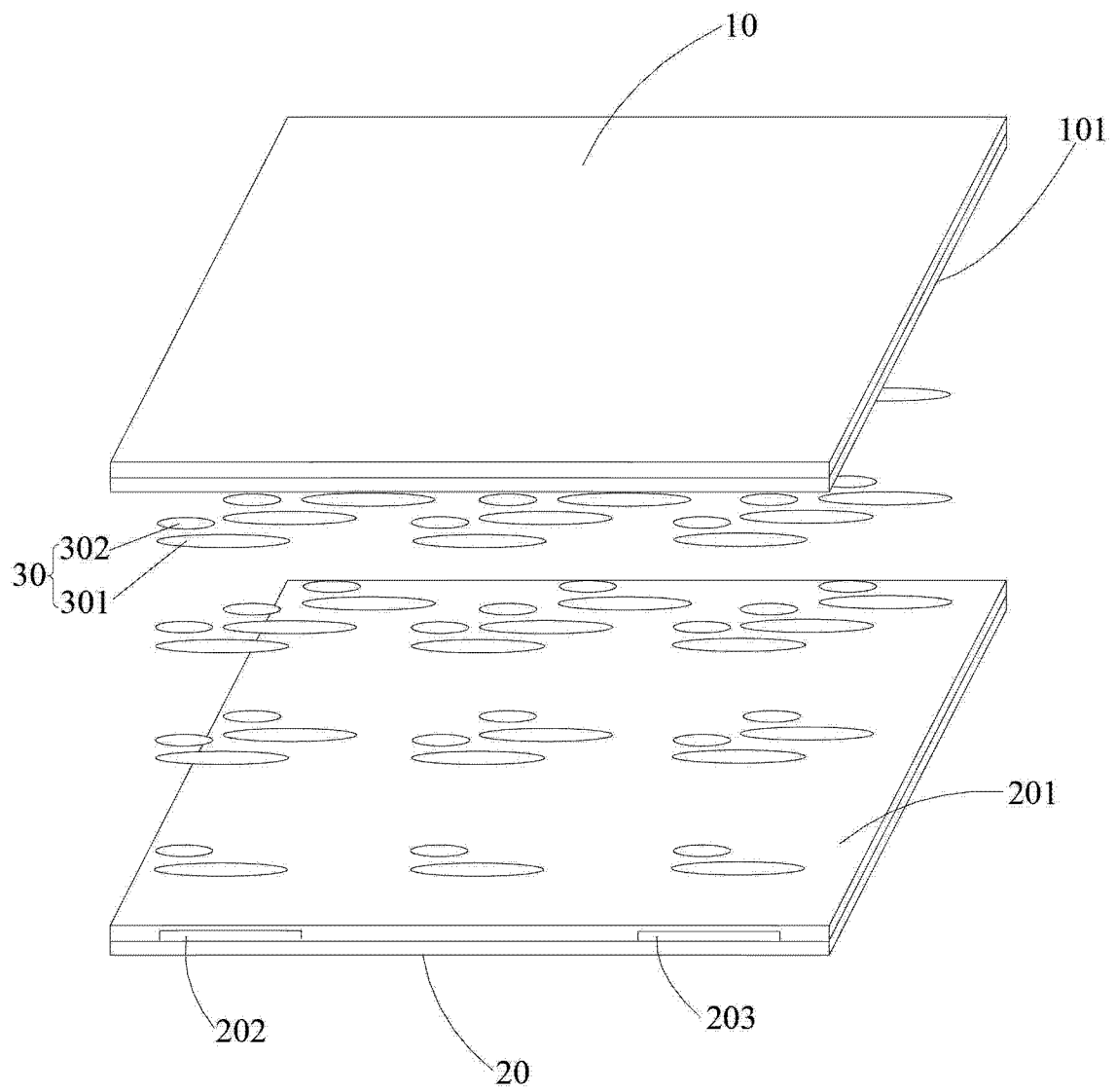


图 2

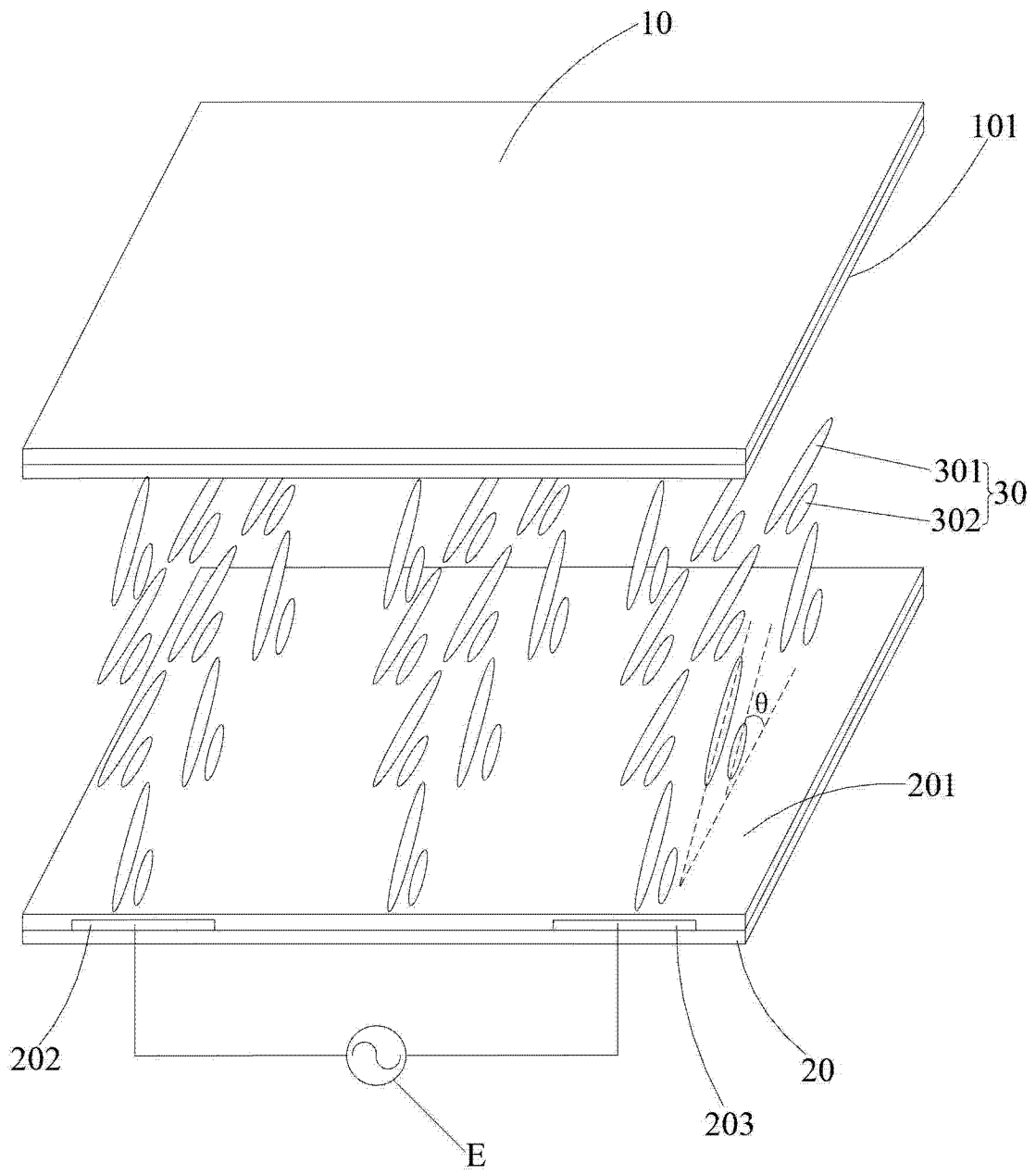


图 3

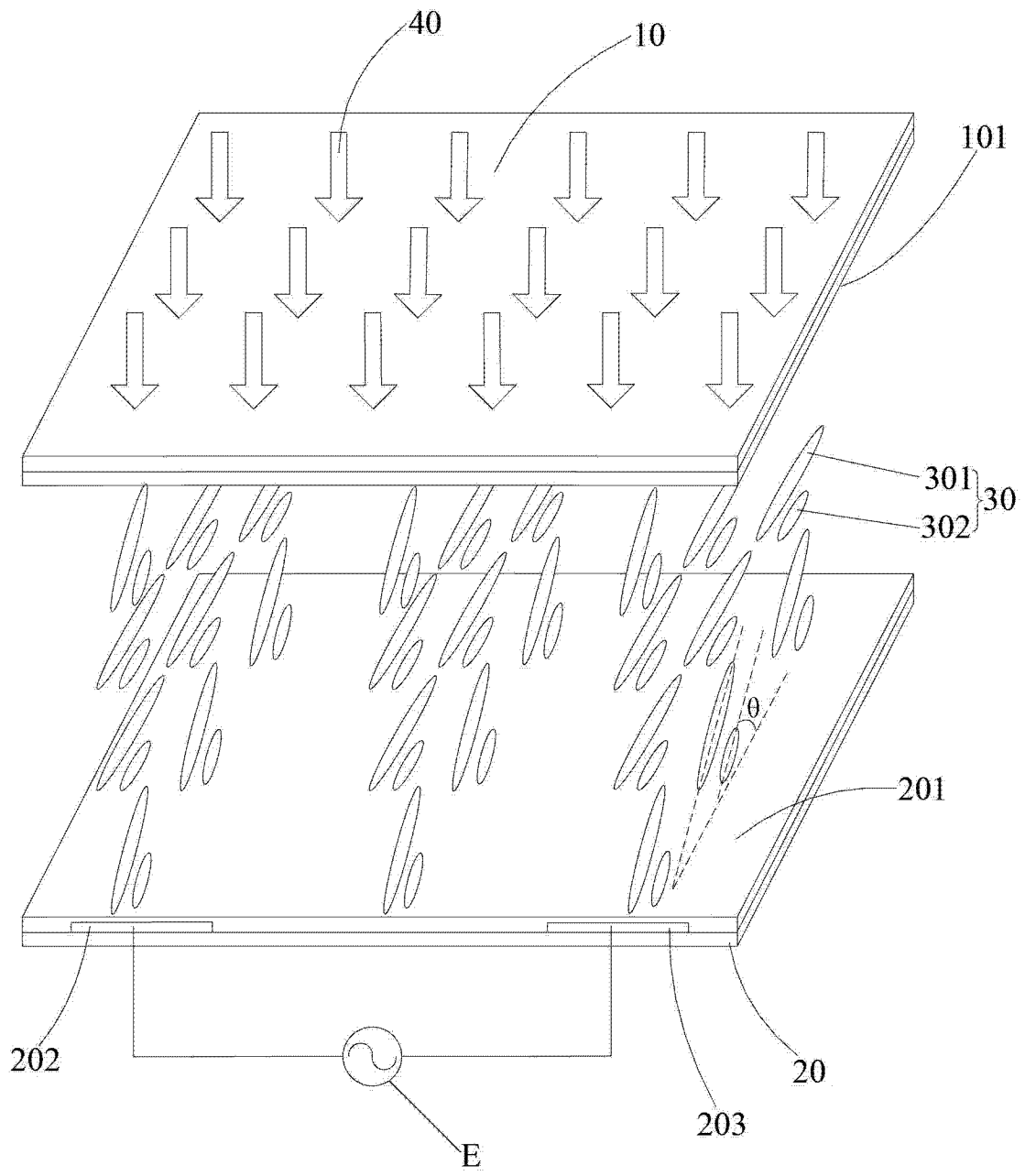


图 4

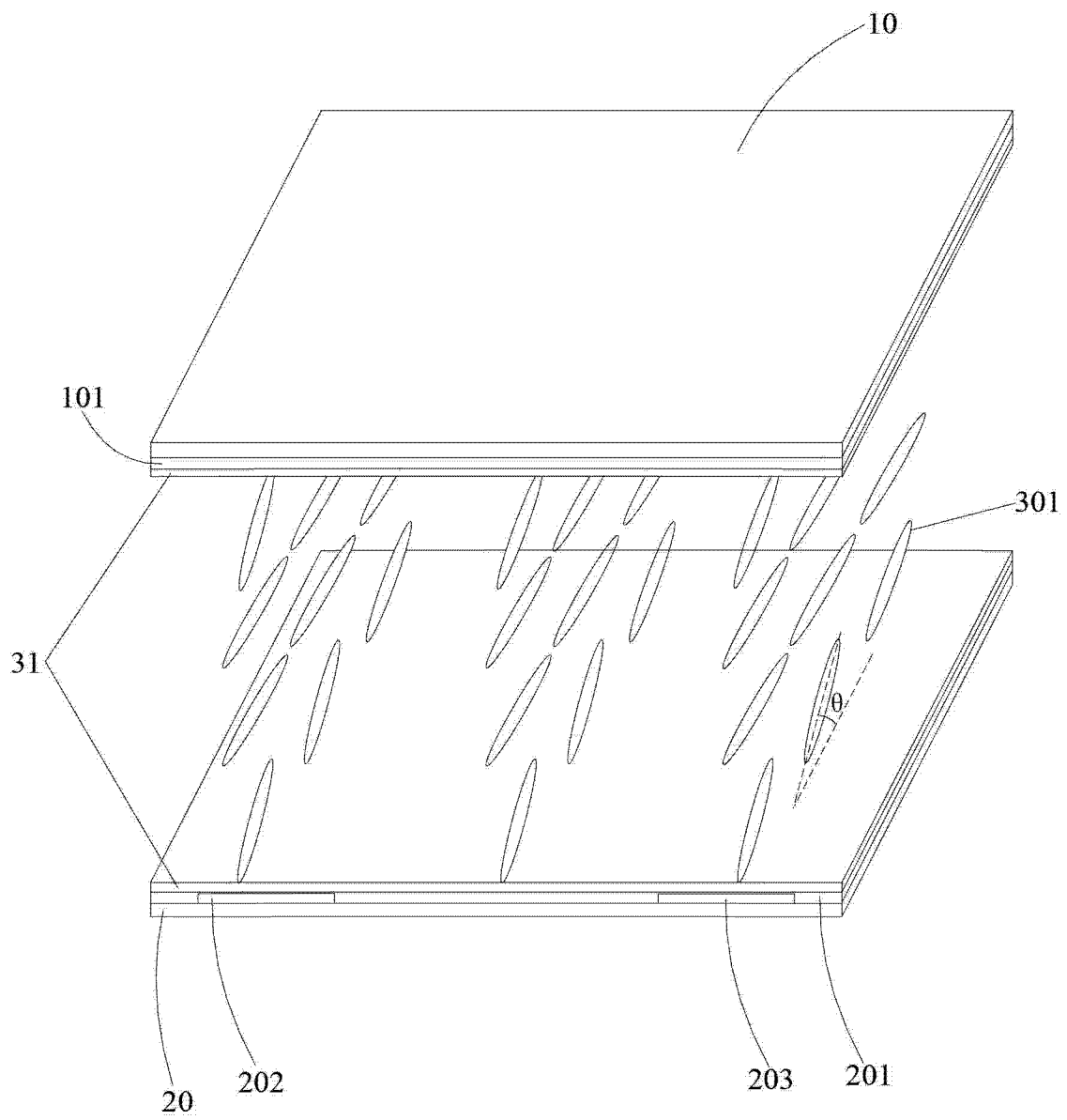


图 5

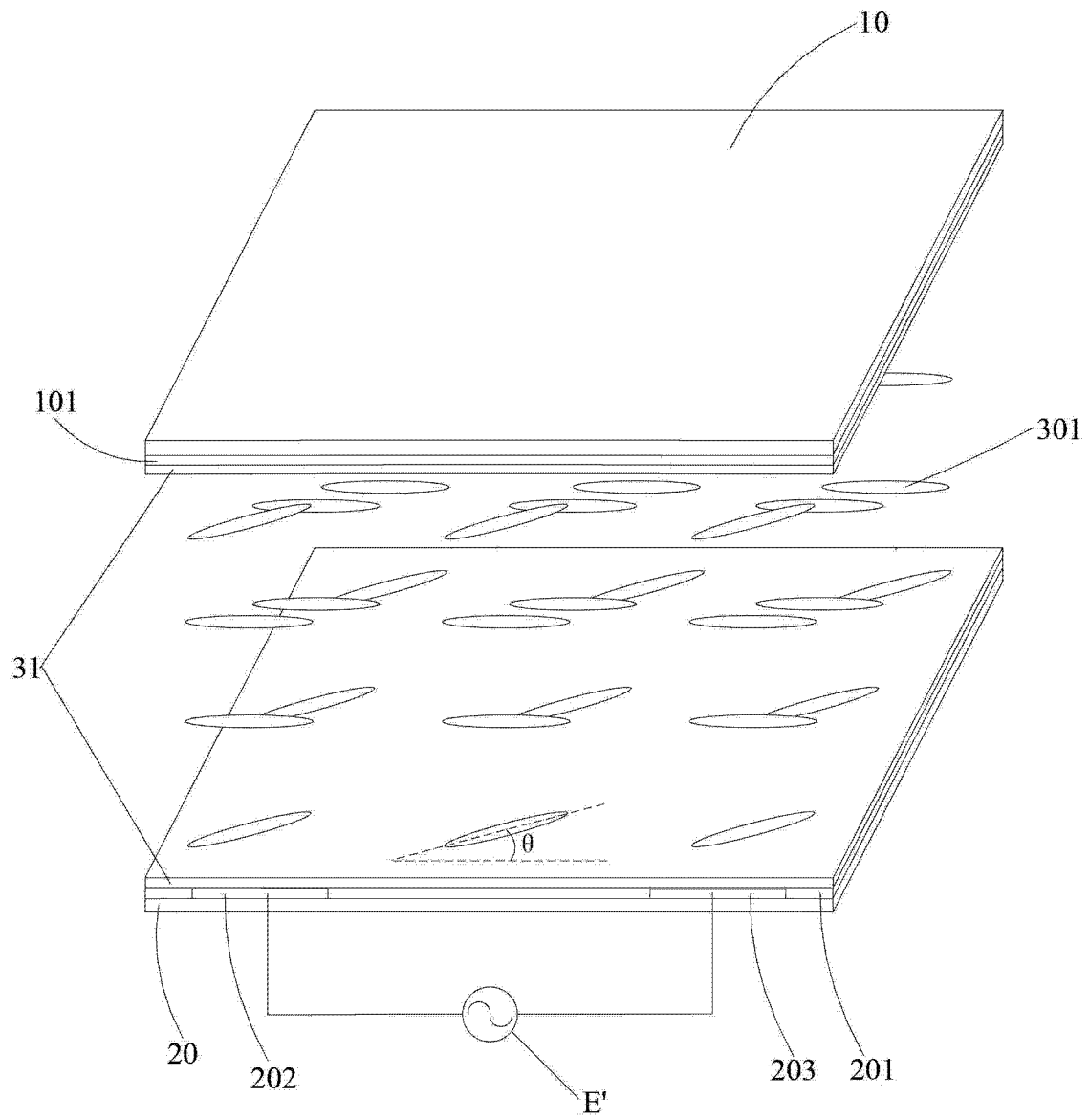


图 6

专利名称(译)	液晶面板及其液晶配向方法		
公开(公告)号	CN102662274B	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201210160430.0	申请日	2012-05-22
[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	马小龙 黄宏基		
发明人	马小龙 黄宏基		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133707 G02F2001/133761 G02F1/133788		
代理人(译)	丁建春		
审查员(译)	曹梦军		
其他公开文献	CN102662274A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶面板及其液晶配向方法，其包括：提供第一基板，并于第一基板的表面上形成第一配向膜；提供与第一基板相对设置的第二基板，并于第二基板的表面上形成间隔设置的公共电极和像素电极以及覆盖公共电极和像素电极的第二配向膜；在第一配向膜和第二配向膜之间填充包括反应单体和液晶分子的液晶组合物；向像素电极和公共电极施加高频交流电场，以使反应单体和液晶分子垂直于高频交流电场方向以预倾角排列；继续施加高频交流电场，并利用紫外光进行照射，从而使预倾角固定，以对液晶分子进行配向。本发明不需通过摩擦来实现配向，避免对液晶面板造成污染。

