



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109324449 A

(43)申请公布日 2019.02.12

(21)申请号 201811361964.3

(22)申请日 2018.11.15

(71)申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 沈家军 周学芹

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 蔡光仟

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

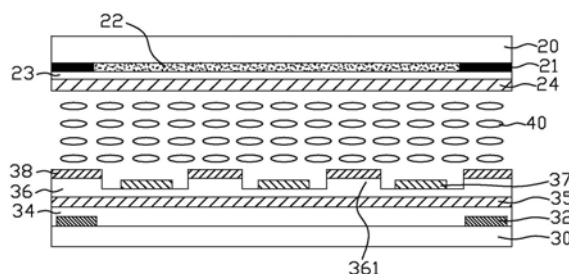
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示装置及驱动方法,液晶显示装置包括彩膜基板、阵列基板以及位于彩膜基板与阵列基板之间的液晶层,彩膜基板上设有视角控制电极,阵列基板包括多个像素单元,每个像素单元内设有像素电极,阵列基板上设有第一公共电极,像素电极与第一公共电极分别位于绝缘层的上下两侧,绝缘层上形成有多个绝缘凸脊,阵列基板上还设有第二公共电极,第二公共电极和像素电极在每个像素单元内均为具有狭缝的梳状结构,且第二公共电极的电极条和像素电极的电极条交替排列,第二公共电极的电极条分别设置在多个绝缘凸脊上,第二公共电极的电极条突出于像素电极的电极条上方,使第二公共电极的电极条相较像素电极的电极条更靠近彩膜基板。



1. 一种液晶显示装置, 包括彩膜基板 (20)、与该彩膜基板 (20) 相对设置的阵列基板 (30) 以及位于该彩膜基板 (20) 与该阵列基板 (30) 之间的液晶层 (40), 该彩膜基板 (20) 上设有用于控制宽窄视角切换的视角控制电极 (24), 该阵列基板 (30) 包括由多条扫描线 (31) 与多条数据线 (32) 相互绝缘交叉限定形成的多个像素单元 (P), 每个该像素单元 (P) 内设有像素电极 (37), 该阵列基板 (30) 上设有第一公共电极 (35), 该像素电极 (37) 与该第一公共电极 (35) 位于不同层并通过绝缘层 (36) 绝缘隔离, 该像素电极 (37) 与该第一公共电极 (35) 分别位于该绝缘层 (36) 的上下两侧, 其特征在于, 该绝缘层 (36) 上形成有多个绝缘凸脊 (361), 该阵列基板 (30) 上还设有第二公共电极 (38), 该第二公共电极 (38) 和该像素电极 (37) 在每个该像素单元 (P) 内均为具有狭缝的梳状结构, 且该第二公共电极 (38) 的电极条和该像素电极 (37) 的电极条交替排列, 该第二公共电极 (38) 的电极条分别设置在多个该绝缘凸脊 (361) 上, 该第二公共电极 (38) 的电极条突出于该像素电极 (37) 的电极条上方, 使该第二公共电极 (38) 的电极条相较该像素电极 (37) 的电极条更靠近该彩膜基板 (20)。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于, 该像素电极 (37) 的电极条、该第二公共电极 (38) 的电极条和多个该绝缘凸脊 (361) 的形状相同且均为“<”形或“>”形。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置, 其特征在于, 该第二公共电极 (38) 的电极条在“<”形或“>”形结构的弯折部分断开。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于, 该绝缘层 (36) 和多个该绝缘凸脊 (361) 由一层绝缘层薄膜 (J) 经过刻蚀图案化形成, 其中该绝缘层薄膜 (J) 的上半部分经过刻蚀图案化形成多个该绝缘凸脊 (361), 该绝缘层薄膜 (J) 的下半部分未被刻蚀而形成该绝缘层 (36), 该绝缘层 (36) 为整面结构。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置, 其特征在于, 该第一公共电极 (35) 由整面的第一导电层薄膜 (T1) 形成, 该像素电极 (37) 和该第二公共电极 (38) 由第二导电层薄膜 (T2) 经过刻蚀图案化形成。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于, 该绝缘层 (36) 由整面的第一绝缘层薄膜 (J1) 形成, 多个该绝缘凸脊 (361) 由第二绝缘层薄膜 (J2) 经过刻蚀图案化形成。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置, 其特征在于, 该第一公共电极 (35) 由整面的第一导电层薄膜 (T1) 形成, 该像素电极 (37) 由第二导电层薄膜 (T2) 经过刻蚀图案化形成, 该第二公共电极 (38) 由第三导电层薄膜 (T3) 经过刻蚀图案化形成。

8. 一种液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 该驱动方法用于驱动如权利要求1至7任一项所述的液晶显示装置, 该驱动方法包括:

在第一种视角模式下, 向该第一公共电极 (35) 和该第二公共电极 (38) 均施加直流公共电压 (Vcom), 向该视角控制电极 (24) 施加第一电压 (V1), 使该视角控制电极 (24) 与该第一公共电极 (35) 之间的电压差以及该视角控制电极 (24) 与该第二公共电极 (38) 之间的电压差均小于预设值;

在第二种视角模式下, 向该第一公共电极 (35) 和该第二公共电极 (38) 均施加直流公共电压 (Vcom), 向该视角控制电极 (24) 施加第二电压 (V2), 使该视角控制电极 (24) 与该第一公共电极 (35) 之间的电压差以及该视角控制电极 (24) 与该第二公共电极 (38) 之间的电压差均大于预设值。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 在第一种视角模式

下,该第一电压(V1)的电位与该直流公共电压(Vcom)的电位相同;在第二种视角模式下,该第二电压(V2)为相对于该直流公共电压(Vcom)上下偏置的交流电压。

10.根据权利要求8所述的液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,该液晶层(40)采用正性液晶分子,该第一种视角模式为宽视角模式,该第二种视角模式为窄视角模式;或者,该液晶层(40)采用负性液晶分子,该第一种视角模式为窄视角模式,该第二种视角模式为宽视角模式。

液晶显示装置及其驱动方法

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显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器(liquid crystal display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在平板显示领域占主导地位。

[0003] 随着液晶显示技术的不断进步,显示器的可视角度已经由原来的 120° 左右拓宽到 160° 以上,人们在享受大视角带来视觉体验的同时,也希望有效保护商业机密和个人隐私,以避免屏幕信息外泄而造成的商业损失或尴尬。因此除了宽视角之外,还需要显示器可以切换至窄视角。

[0004] FFS(Fringe Field Switching,边缘场开关)模式是一种常用的液晶显示模式。近来,业界开始提出利用彩色滤光片基板(CF)一侧的视角控制电极给液晶分子施加一个垂直电场,来实现宽窄视角切换。请参阅图1与图2,该液晶显示装置包括上基板11、下基板12和位于上基板11与下基板12之间的液晶层13,上基板11上设有视角控制电极111。如图1所示,在宽视角显示时,上基板11上的视角控制电极111不给电压,液晶显示装置实现宽视角显示。如图2所示,当需要窄视角显示时,上基板11上的视角控制电极111给偏置电压,液晶层13中的液晶分子会因为垂直方向电场E1、E2、E3(如图2中箭头所示)而翘起,液晶显示装置因为漏光而对比度降低,最终实现窄视角显示。

[0005] 但是,实际上窄视角显示的时候,电场E1和电场E2会有一定差异(造成这种差异的原因有很多,例如,公共电极121被绝缘层122整面覆盖,使公共电极121与视角控制电极111之间形成的电场E1较弱),导致像素电极123边缘处形成的电场E3并非是垂直于上基板11和下基板12,而是一个倾斜的电场,倾斜的电场在水平方向具有一定的分量,所以像素电极123边缘处的液晶分子会发生水平方向上的偏转,造成窄视角暗态漏光,此时液晶显示装置在暗态的时候,光线的穿透率增加,使对比度降低。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术中存在的缺点和不足,本发明的目的在于提供一种液晶显示装置及其驱动方法,以解决窄视角暗态漏光且对比度降低的问题。

[0007] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0008] 本发明提供一种液晶显示装置,包括彩膜基板、与该彩膜基板相对设置的阵列基板以及位于该彩膜基板与该阵列基板之间的液晶层,该彩膜基板上设有用于控制宽窄视角切换的视角控制电极,该阵列基板包括由多条扫描线与多条数据线相互绝缘交叉限定形成的多个像素单元,每个该像素单元内设有像素电极,该阵列基板上设有第一公共电极,该像素电极与该第一公共电极位于不同层并通过绝缘层绝缘隔离,该像素电极与该第一公共电极分别位于该绝缘层的上下两侧,该绝缘层上形成有多个绝缘凸脊,该阵列基板上还设有第二公共电极,该第二公共电极和该像素电极在每个该像素单元内均为具有狭缝的梳状结

构,且该第二公共电极的电极条和该像素电极的电极条交替排列,该第二公共电极的电极条分别设置在多个该绝缘凸脊上,该第二公共电极的电极条突出于该像素电极的电极条上方,使该第二公共电极的电极条相较该像素电极的电极条更靠近该彩膜基板。

[0009] 进一步地,该像素电极的电极条、该第二公共电极的电极条和多个该绝缘凸脊的形状相同且均为“<”形或“>”形。

[0010] 进一步地,该第二公共电极的电极条在“<”形或“>”形结构的弯折部分断开。

[0011] 进一步地,该绝缘层和多个该绝缘凸脊由一层绝缘层薄膜经过刻蚀图案化形成,其中该绝缘层薄膜的上半部分经过刻蚀图案化形成多个该绝缘凸脊,该绝缘层薄膜的下半部分未被刻蚀而形成该绝缘层,该绝缘层为整面结构。

[0012] 进一步地,该第一公共电极由整面的第一导电层薄膜形成,该像素电极和该第二公共电极由第二导电层薄膜经过刻蚀图案化形成。

[0013] 进一步地,该绝缘层由整面的第一绝缘层薄膜形成,多个该绝缘凸脊由第二绝缘层薄膜经过刻蚀图案化形成。

[0014] 进一步地,该第一公共电极由整面的第一导电层薄膜形成,该像素电极由第二导电层薄膜经过刻蚀图案化形成,该第二公共电极由第三导电层薄膜经过刻蚀图案化形成。

[0015] 本发明还提供一种液晶显示装置的驱动方法,该驱动方法用于驱动如上所述的液晶显示装置,该驱动方法包括:

[0016] 在第一种视角模式下,向该第一公共电极和该第二公共电极均施加直流公共电压,向该视角控制电极施加第一电压,使该视角控制电极与该第一公共电极之间的电压差以及该视角控制电极与该第二公共电极之间的电压差均小于预设值;

[0017] 在第二种视角模式下,向该第一公共电极和该第二公共电极均施加直流公共电压,向该视角控制电极施加第二电压,使该视角控制电极与该第一公共电极之间的电压差以及该视角控制电极与该第二公共电极之间的电压差均大于预设值。

[0018] 进一步地,在第一种视角模式下,该第一电压的电位与该直流公共电压的电位相同;在第二种视角模式下,该第二电压为相对于该直流公共电压上下偏置的交流电压。

[0019] 进一步地,该液晶层采用正性液晶分子,该第一种视角模式为宽视角模式,该第二种视角模式为窄视角模式;或者,该液晶层采用负性液晶分子,该第一种视角模式为窄视角模式,该第二种视角模式为宽视角模式。

[0020] 本发明有益效果在于:通过在绝缘层上形成有多个绝缘凸脊,并在阵列基板上设有第二公共电极,第二公共电极和像素电极在每个像素单元内均为具有狭缝的梳状结构,且第二公共电极的电极条和像素电极的电极条交替排列,第二公共电极的电极条分别设置在多个绝缘凸脊上,第二公共电极的电极条突出于像素电极的电极条上方,使第二公共电极的电极条相较像素电极的电极条更靠近彩膜基板。使液晶显示装置在窄视角显示时,彩膜基板与阵列基板之间形成较为均匀的垂直电场,防止窄视角暗态漏光,提升对比度并增强液晶显示装置的显示画质。

附图说明

[0021] 图1是现有技术中液晶显示装置在宽视角时的截面结构示意图;

[0022] 图2是现有技术中液晶显示装置在窄视角时的截面结构示意图;

- [0023] 图3是本发明实施例一中单个像素单元的平面结构示意图；
- [0024] 图4是本发明实施例一中液晶显示装置在宽视角时沿图3中A-A处的截面结构示意图；
- [0025] 图5是本发明实施例一中液晶显示装置在窄视角时沿图3中A-A处的截面结构示意图；
- [0026] 图6a-6f是本发明实施例一中阵列基板制造的流程图；
- [0027] 图7是本发明中用于驱动液晶显示装置的驱动电压的波形图；
- [0028] 图8是本发明实施例二中单个像素单元的平面结构示意图；
- [0029] 图9是本发明实施例三中单个像素单元的平面结构示意图；
- [0030] 图10是本发明实施例二中液晶显示装置在宽视角时沿图8中B-B处的截面结构示意图；
- [0031] 图11是本发明实施例二中液晶显示装置在窄视角时沿图8中B-B处的截面结构示意图；
- [0032] 图12a-12i是本发明实施例二中阵列基板制造的流程图；
- [0033] 图13是本发明实施例四中液晶显示装置采用负性液晶在窄视角时的截面结构示意图；
- [0034] 图14是本发明实施例四中液晶显示装置采用负性液晶在宽视角时的截面结构示意图；
- [0035] 图15是本发明中液晶显示装置的平面结构示意图之一；
- [0036] 图16是本发明中液晶显示装置的平面结构示意图之二。

具体实施方式

[0037] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本发明提出的液晶显示装置及其驱动方法的具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如下：

[实施例一]

[0039] 如图3至图5所示，本发明实施例一提供的液晶显示装置，包括彩膜基板20、与彩膜基板20相对设置的阵列基板30以及位于彩膜基板20与阵列基板30之间的液晶层40。其中液晶层40采用正性液晶分子（介电各向异性为正的液晶分子），液晶层40内的正性液晶分子与彩膜基板20和阵列基板30之间可以具有较小的初始预倾角，初始预倾角的范围可为小于或等于10度，即： $0^{\circ} \leq \theta \leq 10^{\circ}$ ，以减少正性液晶分子垂直偏转的响应时间。

[0040] 彩膜基板20上在朝向液晶层30的一侧设有色阻层22、黑矩阵（BM）21、平坦层23和用于控制宽窄视角切换的视角控制电极24。色阻层22例如包括红（R）、绿（G）、蓝（B）三色的色阻材料，分别对应形成红、绿、蓝三色的像素单元P。黑矩阵21位于红、绿、蓝三色的像素单元P之间，使相邻的像素单元P之间通过黑矩阵21相互间隔开。

[0041] 阵列基板30上在朝向液晶层30的一侧设有相互绝缘交叉的多条扫描线31与多条数据线32，由多条扫描线31与多条数据线32交叉限定形成多个像素单元P，每个像素单元P内设有像素电极37和薄膜晶体管33，薄膜晶体管33将像素电极37与像素电极37相对应的扫描线31和数据线32连接。阵列基板30上还设有整面覆盖的第一公共电极35，像素电极37与

第一公共电极35位于不同层并通过绝缘层36绝缘隔离,像素电极37位于绝缘层36的上侧,第一公共电极35位于绝缘层36的下侧。绝缘层36上形成有多个绝缘凸脊361。阵列基板30上还设有第二公共电极38,第二公共电极38和像素电极37在每个像素单元P内均为具有狭缝的梳状结构,且第二公共电极38的电极条和像素电极37的电极条交替排列,第二公共电极38的电极条分别设置在多个绝缘凸脊361上,第二公共电极38的电极条突出于像素电极37的电极条上方,使第二公共电极38的电极条相较像素电极37的电极条更靠近彩膜基板20。

[0042] 在本实施例中,阵列基板30和彩膜基板20可以用玻璃、丙烯酸和聚碳酸酯等材料制成。第一公共电极35、第二公共电极38、像素电极37和视角控制电极24均可以用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等透明导电材料制成。

[0043] 进一步的,像素电极37的电极条、第二公共电极38的电极条和多个绝缘凸脊361的形状相同且均为“<”形或“>”形,本实施例中,像素电极37的电极条、第二公共电极38的电极条和多个绝缘凸脊361的形状相同且均为“<”形。

[0044] 在本实施例中,在第一公共电极35和第二公共电极38上还可以分别设置多个金属电极(例如设置在黑矩阵21遮挡区域),以降低第一公共电极35和第二公共电极38的电阻。可以通过在非显示区的绝缘层36上打孔,使第一公共电极35和第二公共电极38连接在一起,并施加相同的公共信号。

[0045] 在本实施例中,绝缘层36和多个绝缘凸脊361由一层绝缘层薄膜J经过刻蚀图案化形成,其中绝缘层薄膜J的上半部分经过刻蚀图案化形成多个绝缘凸脊361,绝缘层薄膜J的下半部分未被刻蚀而形成绝缘层36,绝缘层36为整面结构;

[0046] 进一步地,第一公共电极35由整面的第一导电层薄膜T1形成,像素电极37和第二公共电极38由第二导电层薄膜T2经过刻蚀图案化形成。具体地:

[0047] 如图6a所示,在制作有扫描线31、数据线32和薄膜晶体管33的衬底上覆盖平坦层34。至于制作扫描线31、数据线32和薄膜晶体管33的步骤请参考现有技术,这里不再赘述;

[0048] 如图6b所示,在平坦层34沉积整面的第一导电层薄膜T1并形成第一公共电极35;

[0049] 如图6c和6d所示,在第一公共电极35上覆盖一层绝缘层薄膜J,使用第一掩模版对绝缘层薄膜J进行一次蚀刻并作图案化处理,其中绝缘层薄膜J的上半部分经过刻蚀图案化形成多个绝缘凸脊361,绝缘层薄膜J的下半部分未被刻蚀而形成绝缘层36,绝缘层36为整面结构。

[0050] 如图6e和图6f所示,在绝缘层36和多个绝缘凸脊361上沉积第二导电层薄膜T2,使用第二掩模版对第二导电层薄膜T2进行一次蚀刻并作图案化处理,形成像素电极37和第二公共电极38,其中第二公共电极38的电极条分别在多个绝缘凸脊361上。

[0051] 本实施例还提供一种液晶显示装置的驱动方法,该驱动方法用于驱动如上所述的液晶显示装置,以实现液晶显示装置在宽视角模式与窄视角模式之间进行切换,该驱动方法包括:

[0052] 如图7所示,在宽视角模式下,向阵列基板30上的第一公共电极35和第二公共电极38均施加直流公共电压 V_{com} ,向彩膜基板20上的视角控制电极24施加第一电压 V_1 ,使视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差均小于预设值(例如小于0.5V),本实施例中,第一电压 V_1 的电位与直流公共电压 V_{com} 的电位相同;

[0053] 此时,由于视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差均较小,液晶层40中正性液晶分子的倾斜角度几乎不发生变化,仍保持为平躺姿态,因此液晶显示装置为正常的宽视角显示,如图4所示。

[0054] 在窄视角模式下,向阵列基板30上的第一公共电极35和第二公共电极38均施加直流公共电压 V_{com} ,向彩膜基板20上的视角控制电极24施加第二电压 V_2 ,使视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差均大于预设值(例如大于3V),本实施例中,第二电压 V_2 为相对于直流公共电压 V_{com} 上下偏置的交流电压;

[0055] 此时,由于视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差均较大,阵列基板30与彩膜基板20之间会产生较强的垂直电场 E (如图5中箭头所示),由于正性液晶分子在电场作用下将沿着平行于电场线的方向旋转,因此正性液晶分子在垂直电场 E 作用下将发生偏转,使正性液晶分子与阵列基板30与彩膜基板20之间的倾斜角度增大而翘起,正性液晶分子从平躺姿态变换为倾斜姿态,使液晶显示装置出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,液晶显示装置最终实现窄视角显示,如图5所示。

[0056] 本架构的液晶显示装置可以保证阵列基板30与彩膜基板20之间的电场保持垂直状态且均匀分布,以减少液晶显示装置在窄视角暗态的时候发生漏光,提升液晶显示装置的对比度并增强显示画质。

[0057] 以下为本发明与现有技术的液晶显示装置的仿真表:

[0058]

表 1: 窄视角模式			
	现有技术	本发明	Δ
暗态	0.033%	0.007%	↓ 79%
亮态	1.400%	1.560%	↑ 11%
对比度	42	221	↑ 424%

[0059]

表 2: 宽视角模式			
	现有技术	本发明	Δ
暗态	0.003%	0.00304%	↑ 1.3%
亮态	2.886%	2.993%	↑ 3.7%
对比度	839	859	↑ 2.4%

[0060] 上述表1中,在窄视角暗态的时候,现有技术中光线的透过率为0.033%,本发明中光线的透过率为0.007%,光线的透过率降低79%,即亮度更暗;在窄视角亮态的时候,现有

技术中光线的透过率为1.400%，本发明中光线的透过率为1.560%，光线的透过率增加11%，即亮度更亮；在窄视角显示的时候，对比度提升了424%。可看出，本发明的液晶显示装置有效的防止了在窄视角暗态时的漏光，大大提升了液晶显示装置的对比度并增强显示画质；

[0061] 上述表2中，在宽视角暗态的时候，现有技术中光线的透过率为0.003%，本发明中光线的透过率为0.00304%，光线的透过率增加1.3%，即亮度更亮；在宽视角亮态的时候，现有技术中光线的透过率为2.886%，本发明中光线的透过率为2.993%，光线的透过率增加3.7%，即亮度更亮；在宽视角显示的时候，对比度提升了2.4%。可看出，本发明的液晶显示装置也有有效的提升了宽视角模式下的对比度并增强显示画质。

[0062] [实施例二]

[0063] 如图8、图10和图11所示，本发明实施例二提供的液晶显示装置与实施例一（图3、图4和图5）中的液晶显示装置基本相同，不同之处在于：

[0064] 在本实施例中，绝缘层36由整面的第一绝缘层薄膜J1形成，多个绝缘凸脊361由第二绝缘层薄膜J2经过刻蚀图案化形成。

[0065] 进一步地，第一公共电极35由整面的第一导电层薄膜T1形成，像素电极37由第二导电层薄膜T2经过刻蚀图案化形成，第二公共电极38由第三导电层薄膜T3经过刻蚀图案化形成。具体地：

[0066] 如图12a所示，在制作有扫描线31、数据线32和薄膜晶体管33的衬底上覆盖平坦层34。至于制作扫描线31、数据线32和薄膜晶体管33的步骤请参考现有技术，这里不再赘述；

[0067] 如图12b所示，在平坦层34沉积整面的第一导电层薄膜T1并形成第一公共电极35；

[0068] 如图12c所示，在第一公共电极35上覆盖第一绝缘层薄膜J1并形成整面的绝缘层36；

[0069] 如图12d和图12e所示，在绝缘层36上沉积第二导电层薄膜T2，使用第一掩模版对第二导电层薄膜T2进行一次蚀刻并作图案化处理，形成具有狭缝的像素电极37；

[0070] 如图12f至图12h所示，在绝缘层36和像素电极37覆盖第二绝缘层薄膜J2，并在第二绝缘层薄膜J2沉积第三导电层薄膜T3，使用第二掩模版对第三导电层薄膜T3进行一次蚀刻并作图案化处理，形成具有狭缝的第二公共电极38，第二公共电极38的电极条与像素电极37的电极条交替分布；

[0071] 如图12i所示，然后使用第三掩模版或以第二公共电极38为遮挡对第二绝缘层薄膜J2进行一次蚀刻并作图案化处理，刻蚀掉除第二公共电极38覆盖的其它区域并形成多个绝缘凸脊361。

[0072] 本领域的技术人员应当理解的是，本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同，这里不再赘述。

[0073] [实施例三]

[0074] 如图9所示，本发明实施例三提供的液晶显示装置与实施例二（图8）中的液晶显示装置基本相同，不同之处在于，在本实施例中，第二公共电极38的电极条在“<”形结构的弯折部分断开，使第二公共电极38在像素单元P中分为上下两个部分。

[0075] 本领域的技术人员应当理解的是，本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例二相同，这里不再赘述。

[0076] [实施例四]

[0077] 如图13和图14所示,本发明实施例四提供的液晶显示装置与实施例一(图4和图5)中的液晶显示装置基本相同,不同之处在于,在本实施例中,液晶层40采用负性液晶分子(介电各向异性为负的液晶分子)。随着技术进步,负性液晶的性能得到显著提高,应用也越发广泛。本实施例中,如图13所示,在初始状态(即液晶显示装置未施加任何电压的情形下),液晶层40内的负性液晶分子相对于阵列基板30与彩膜基板20具有较大的初始预倾角,即负性液晶分子在初始状态相对于阵列基板30与彩膜基板20呈倾斜姿态。

[0078] 具体地,请参照图7,在窄视角模式下,向阵列基板30上的第一公共电极35和第二公共电极38均施加直流公共电压 V_{com} ,向彩膜基板20上的视角控制电极24施加第一电压 V_1 ,使视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差均小于预设值(例如小于0.5V),本实施例中,第一电压 V_1 的电位与直流公共电压 V_{com} 的电位相同;

[0079] 此时,由于视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差均较小,液晶层40中正性液晶分子的倾斜角度几乎不发生变化,相对于阵列基板30与彩膜基板20任然呈倾斜姿态,使液晶显示装置出现大角度观察漏光,在斜视方向对比度降低且视角变窄,液晶显示装置为正常的窄视角显示,如图13所示。

[0080] 在宽视角模式下,向阵列基板30上的第一公共电极35和第二公共电极38均施加直流公共电压 V_{com} ,向彩膜基板20上的视角控制电极24施加第二电压 V_2 ,使视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差均大于预设值(例如大于3V),本实施例中,第二电压 V_2 为相对于直流公共电压 V_{com} 上下偏置的交流电压;

[0081] 此时,由于视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差均较大,阵列基板30与彩膜基板20之间会产生较强的垂直电场 E (如图14中箭头所示),由于负性液晶分子在电场作用下将沿着垂直于电场线的方向旋转,因此负性液晶分子在垂直电场 E 作用下将发生偏转,使负性液晶分子与阵列基板30和彩膜基板20之间的倾斜角度减小,负性液晶分子从倾斜姿态变换为平躺姿态,因此液晶显示装置最终实现宽视角显示,如图14所示。

[0082] 本领域的技术人员应当理解的是,本实施例的其余结构以及工作原理均与实施例一相同,这里不再赘述。

[0083] 图15和图16为本发明中液晶显示装置的平面结构示意图,请参图15和图16,该液晶显示装置设有视角切换按键50,用于供用户向该液晶显示装置发出视角切换请求。视角切换按键50可以是实体按键(如图15所示),也可以为软件控制或者应用程序(APP)来实现切换功能(如图16所示,通过滑动条来设定宽窄视角)。当用户需要在宽视角与窄视角之间切换时,可以通过操作视角切换按键50向该液晶显示装置发出视角切换请求,最终由驱动芯片60控制施加在视角控制电极24上的电压,以控制视角控制电极24与第一公共电极35之间的电压差以及视角控制电极24与第二公共电极38之间的电压差,该液晶显示装置即可以实现宽视角与窄视角之间的切换,切换为宽视角时,其驱动方法采用宽角模式对应的驱动方法,切换为窄视角时,其驱动方法采用窄视角模式对应的驱动方法,因此本发明实施例的

液晶显示装置具有较强的操作灵活性和方便性,达到集娱乐视频与隐私保密于一体的多功能液晶显示装置。

[0084] 在本发明中提到的术语“形成”和“制作”,应当包括广义地理解,例如可以采用物理气相沉积、化学气相沉积、分子束外延等本领域常用的方式进行。由于这些形成薄膜的方式有很多种,因此在这里不再具体指出形成每种薄膜的工艺方法,因为这些方法并不是本发明的发明点所在。

[0085] 在本发明中,所涉及的上、下、左、右、前、后等方位词是以附图中的结构位于图中以及结构相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0086] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限定,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰,为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

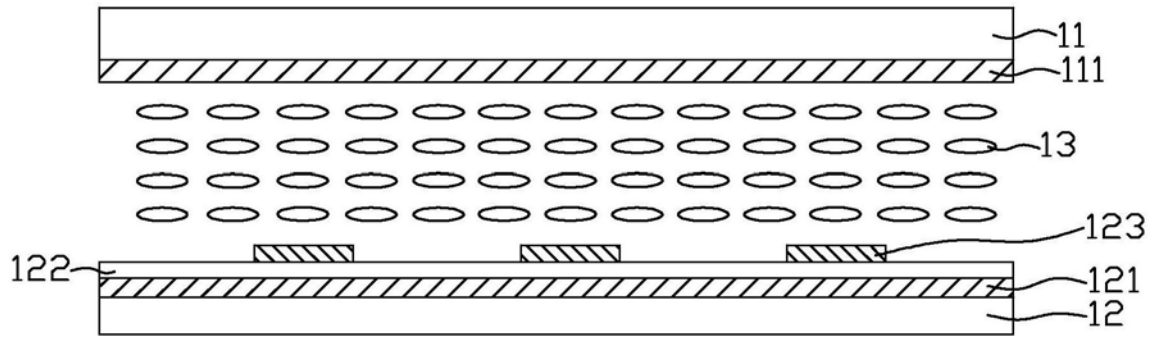


图1

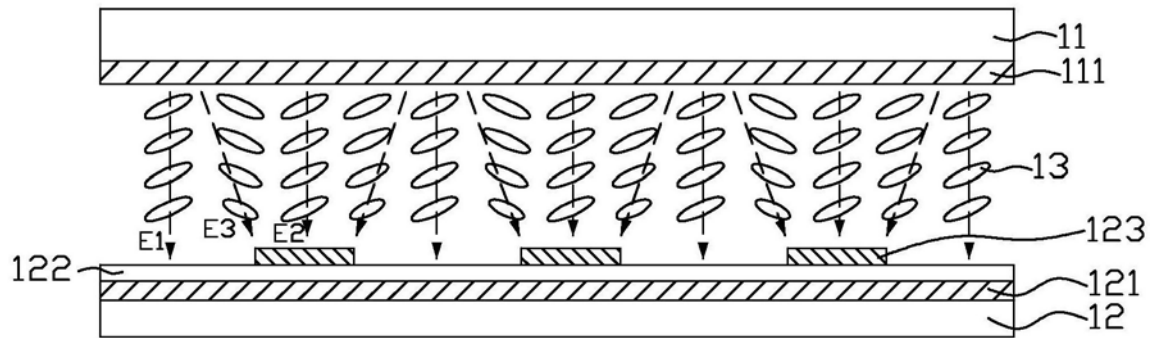


图2

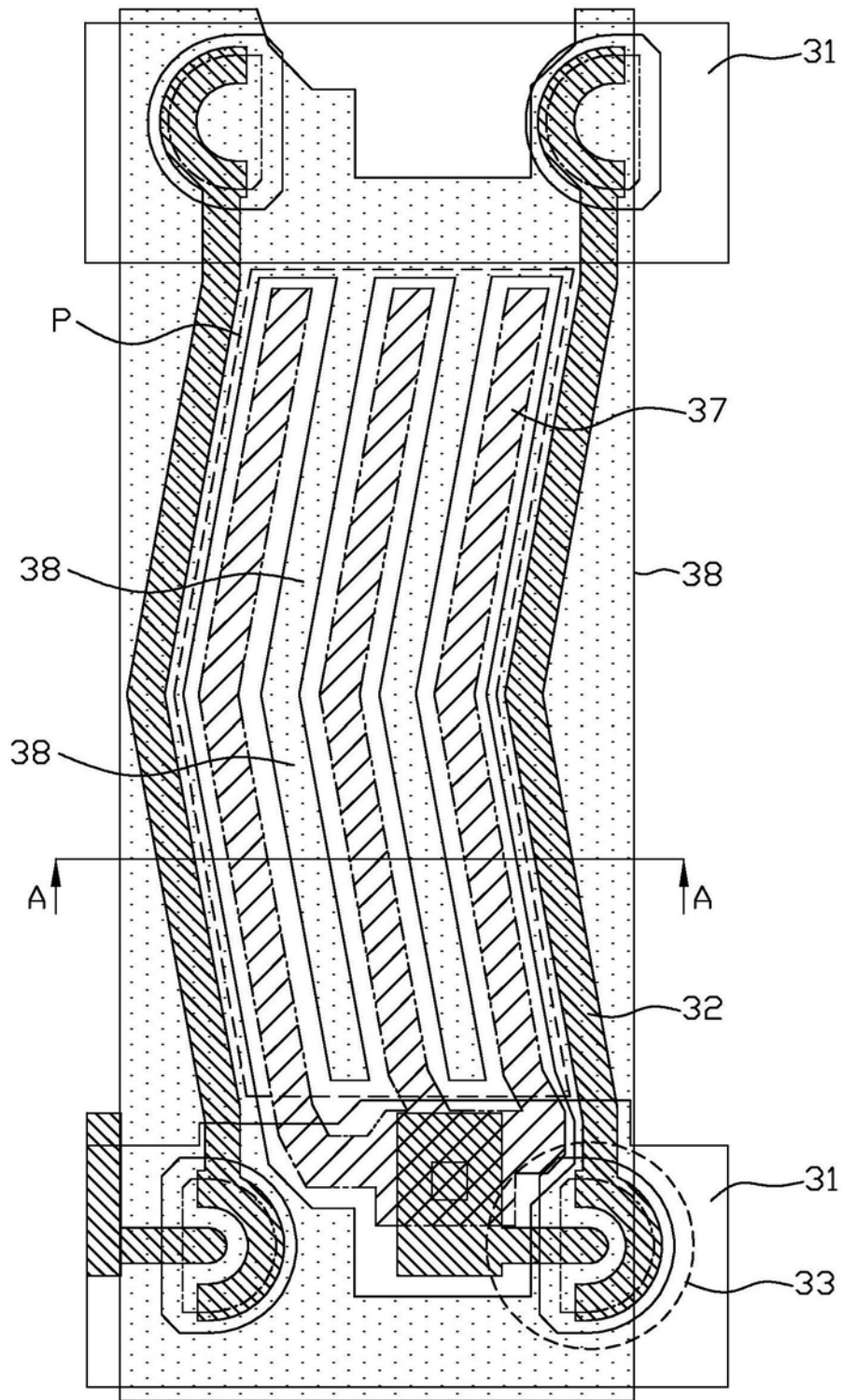


图3

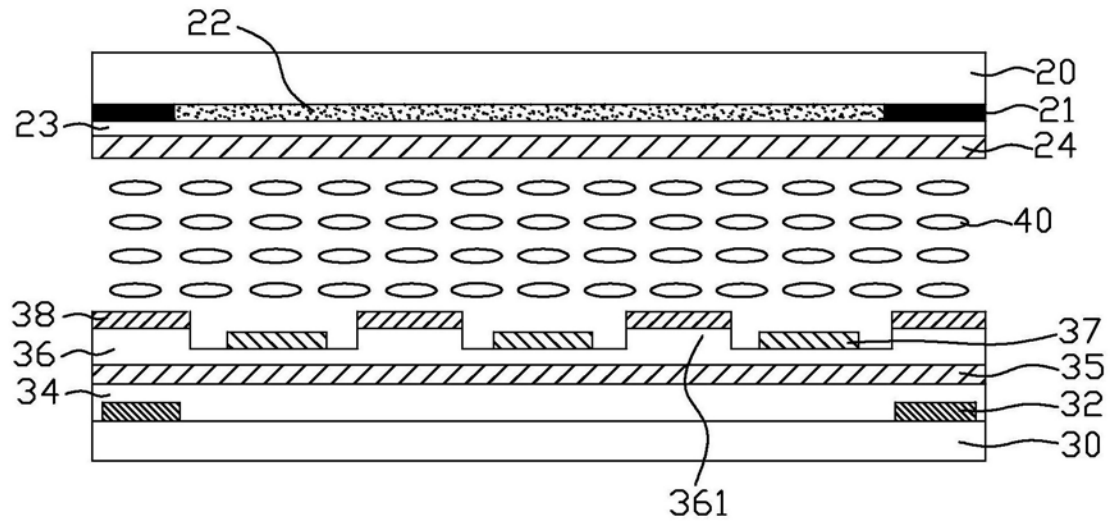


图4

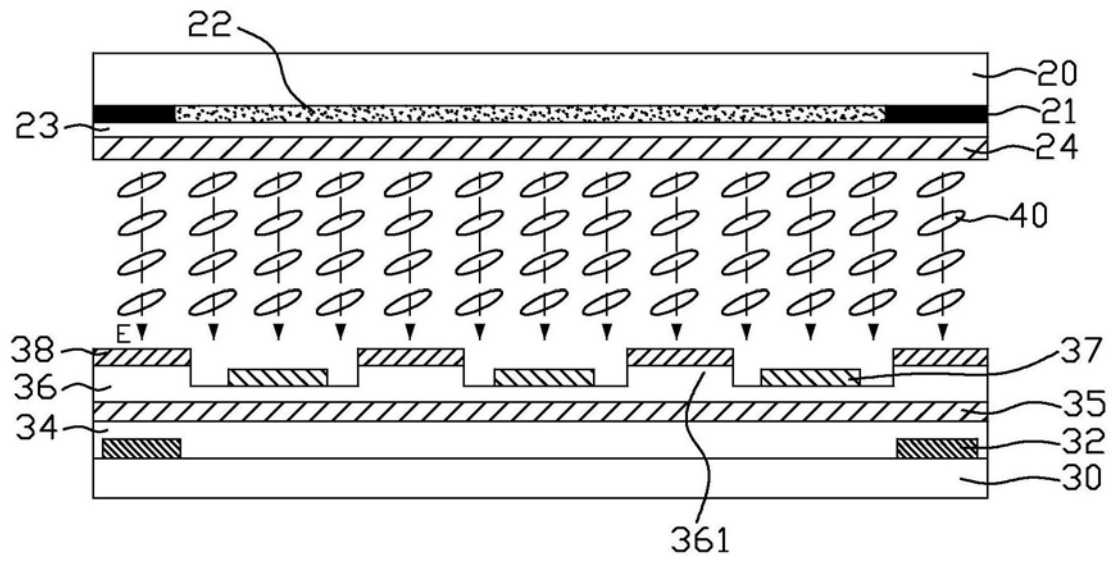


图5

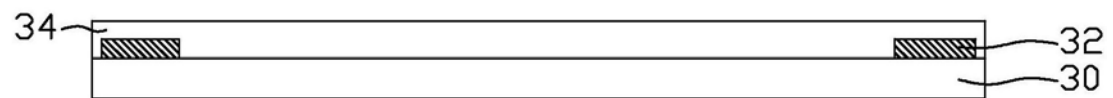


图6a

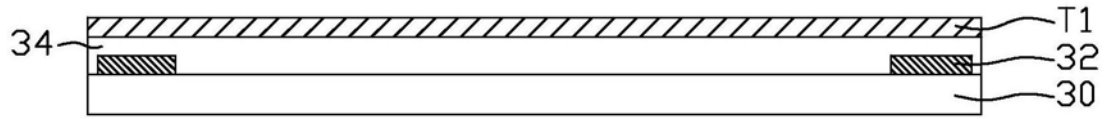


图6b

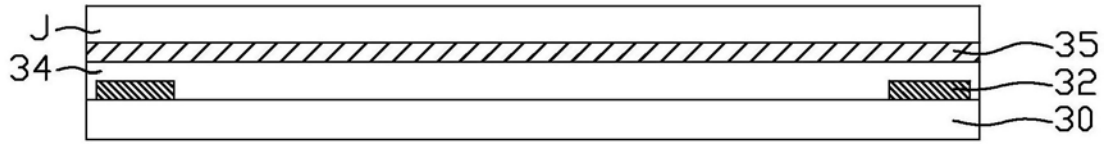


图6c

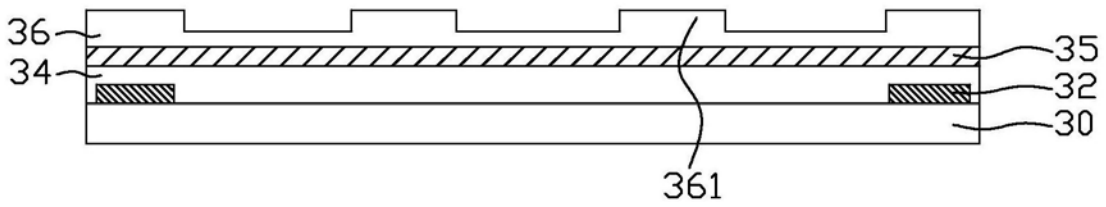


图6d

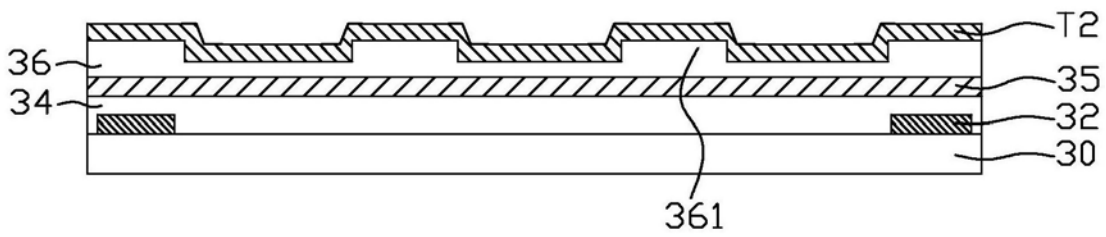


图6e

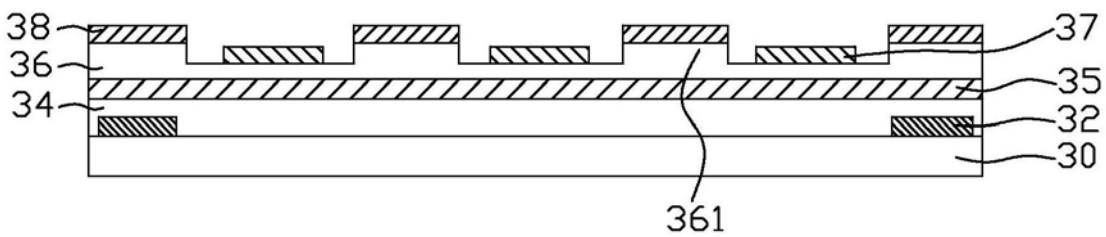


图6f

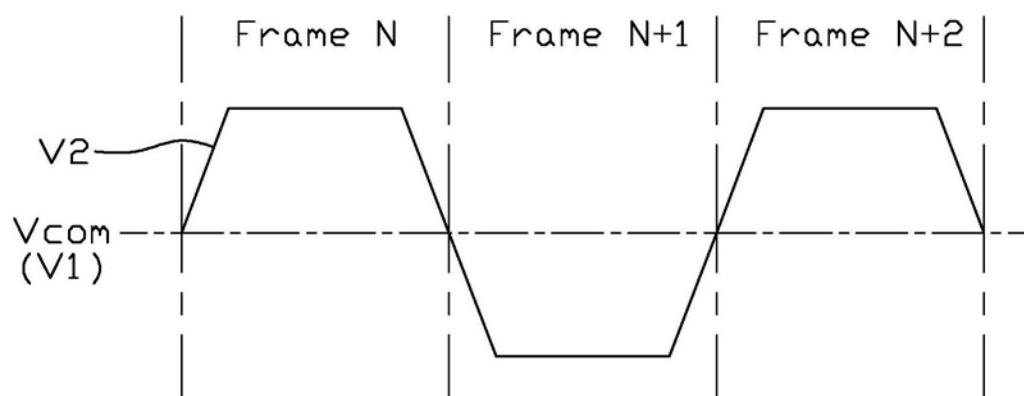


图7

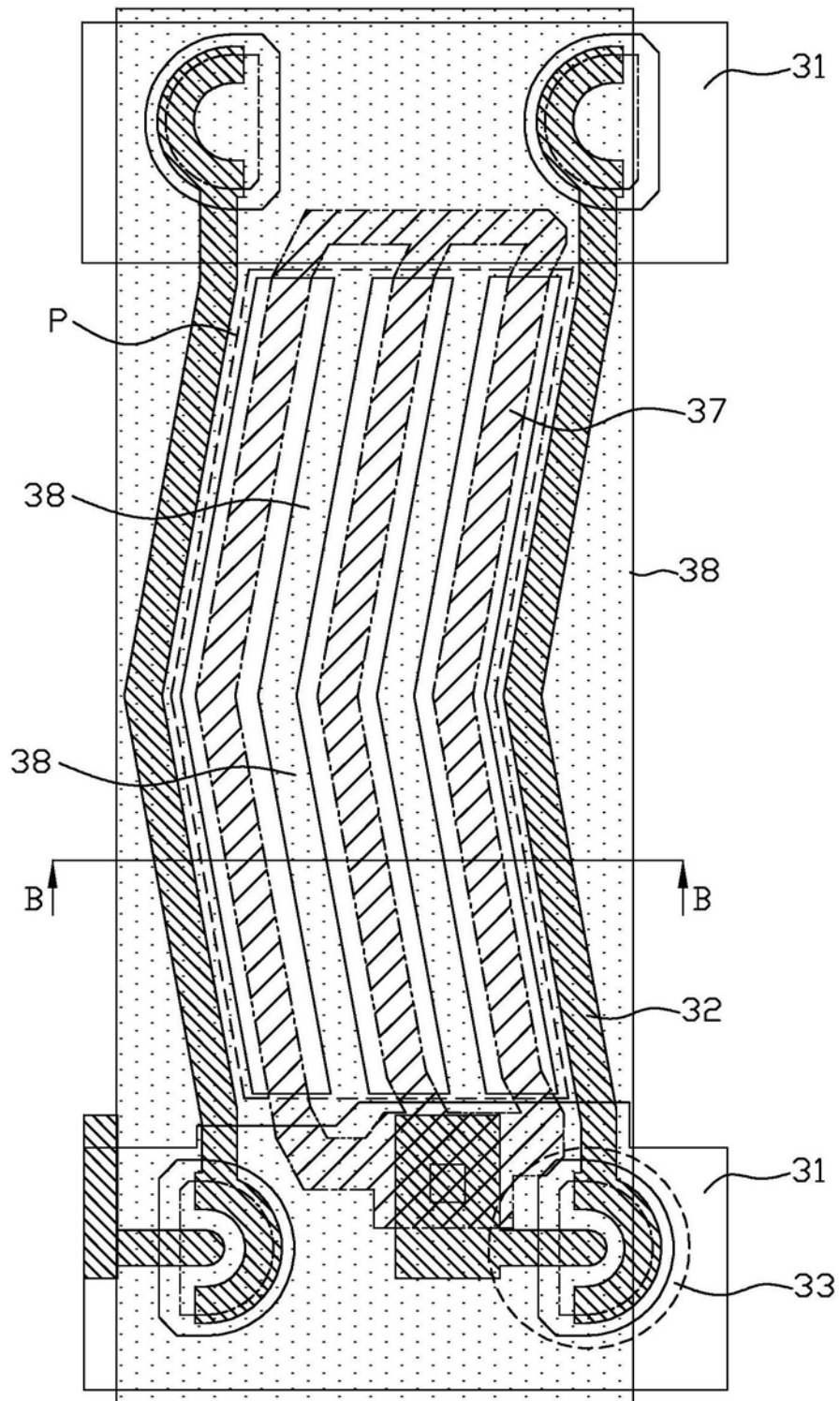


图8

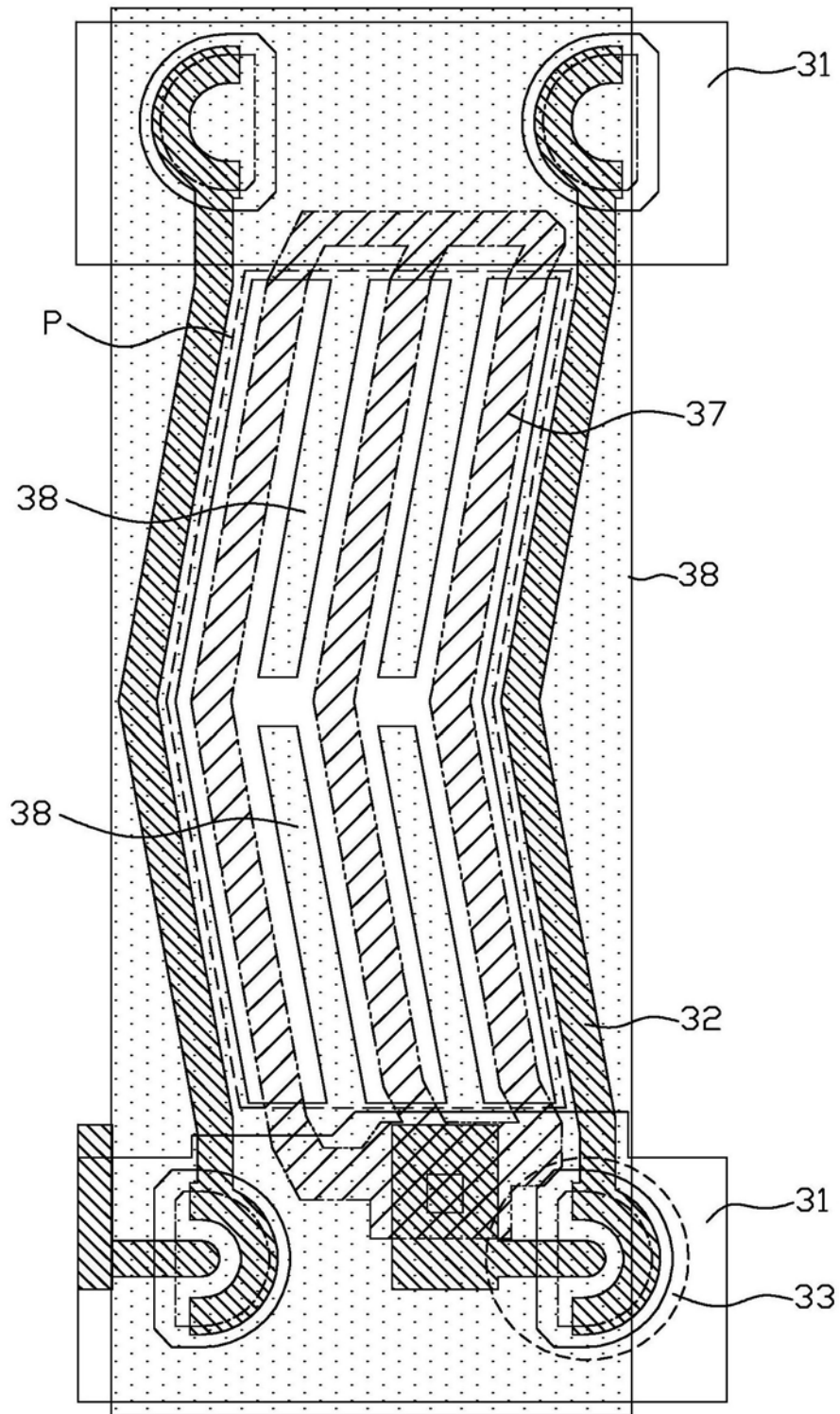


图9

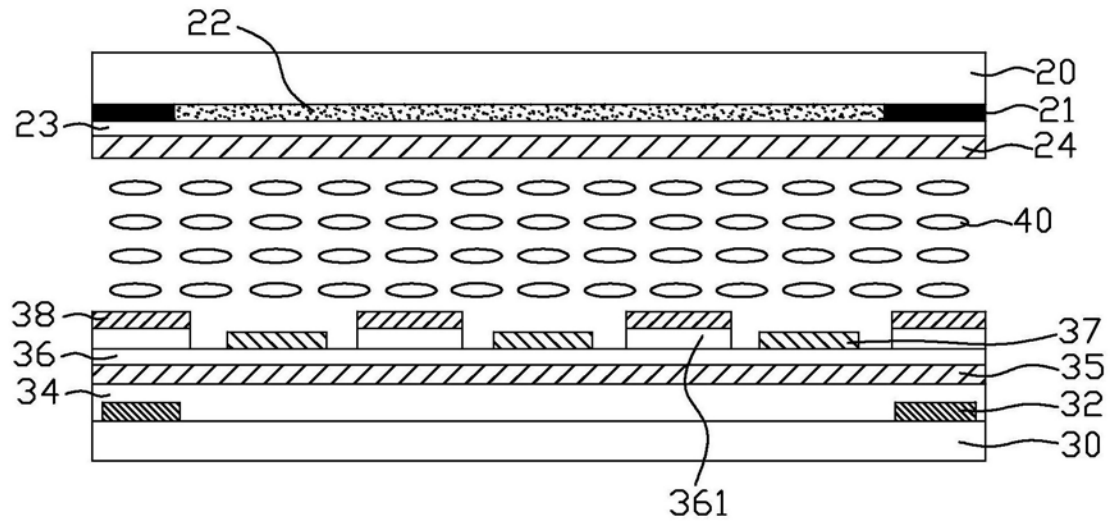


图10

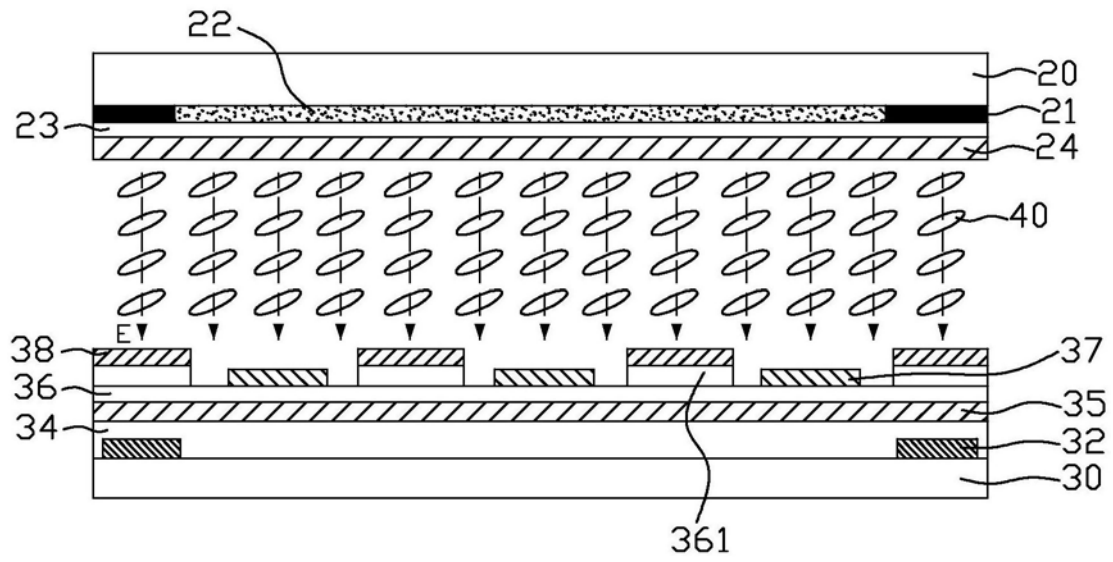


图11

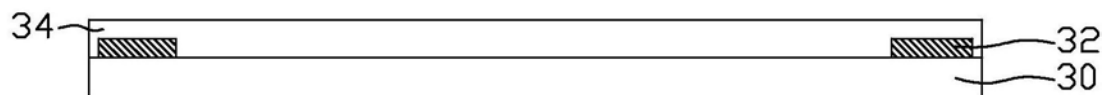


图12a

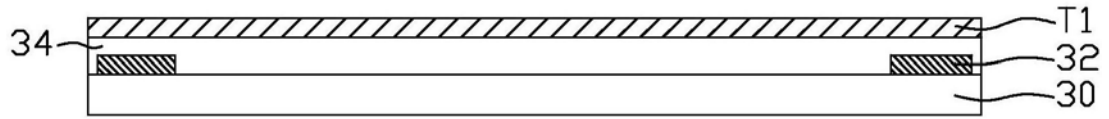


图12b

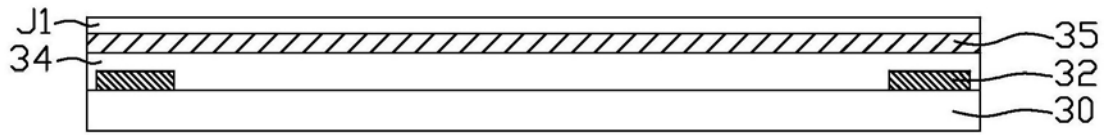


图12c

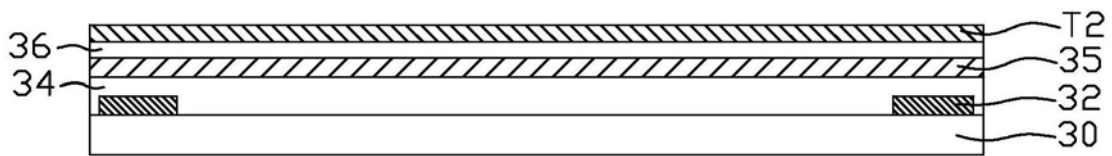


图12d

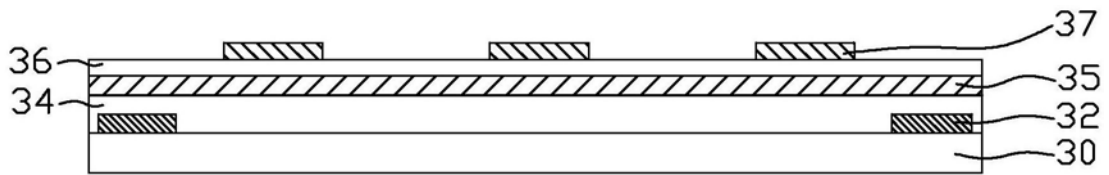


图12e

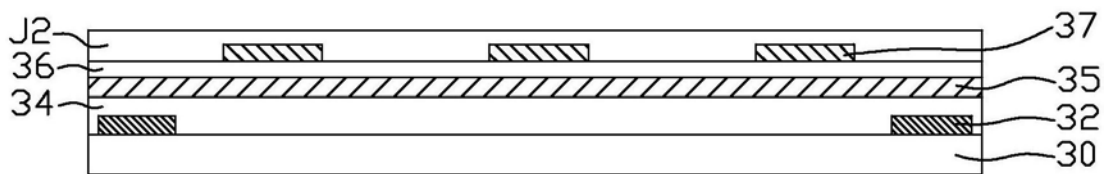


图12f

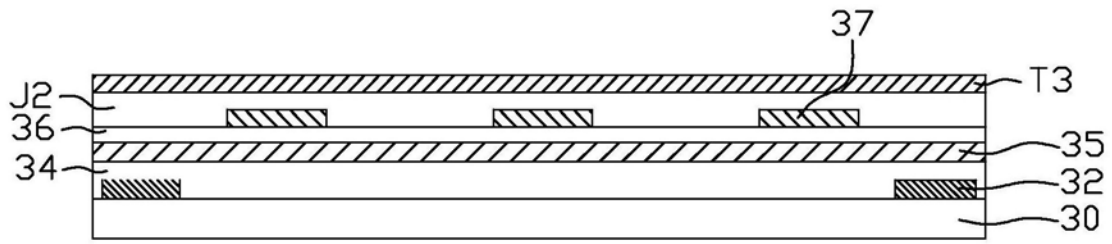


图12g

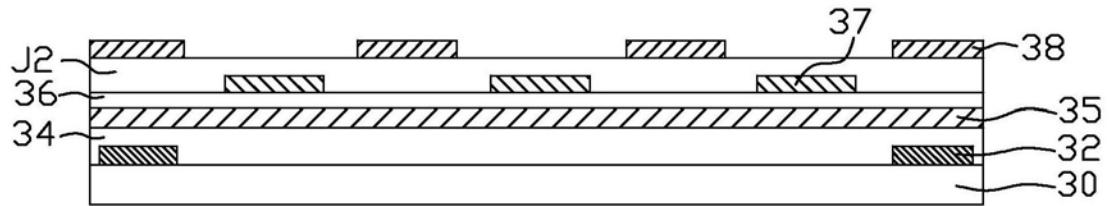


图12h

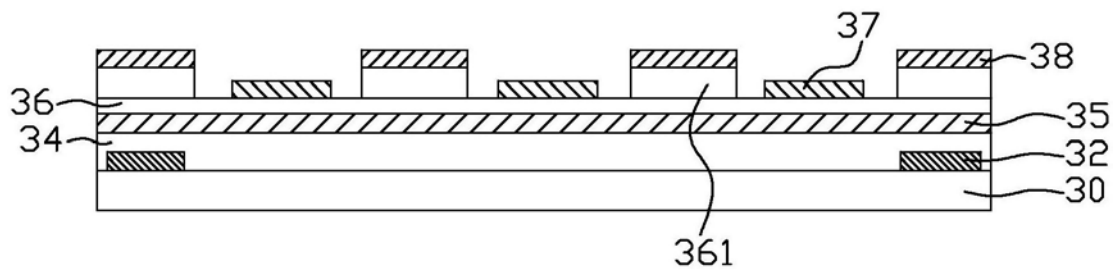


图12i

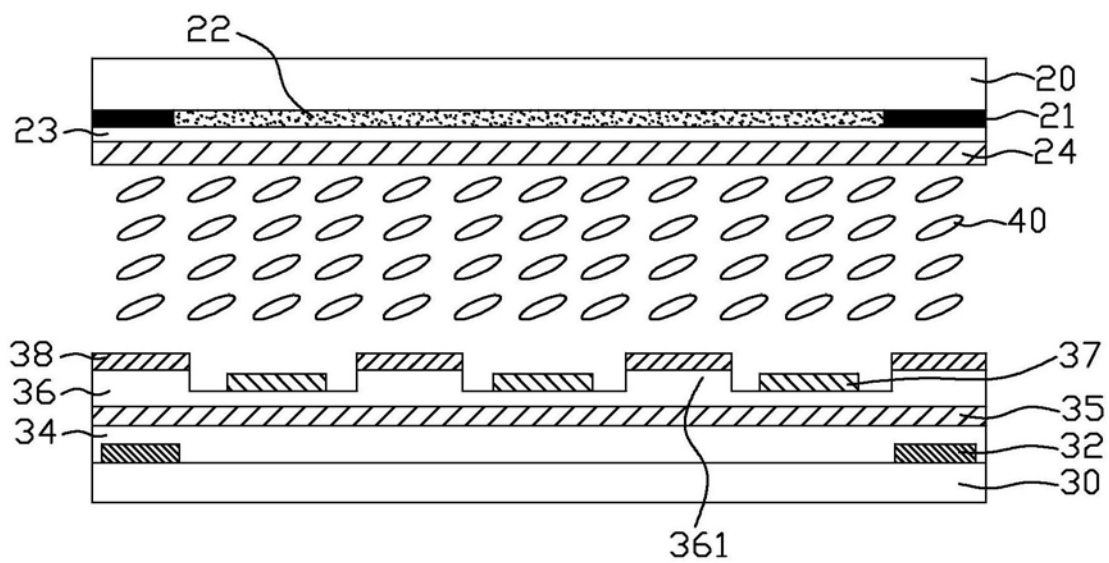


图13

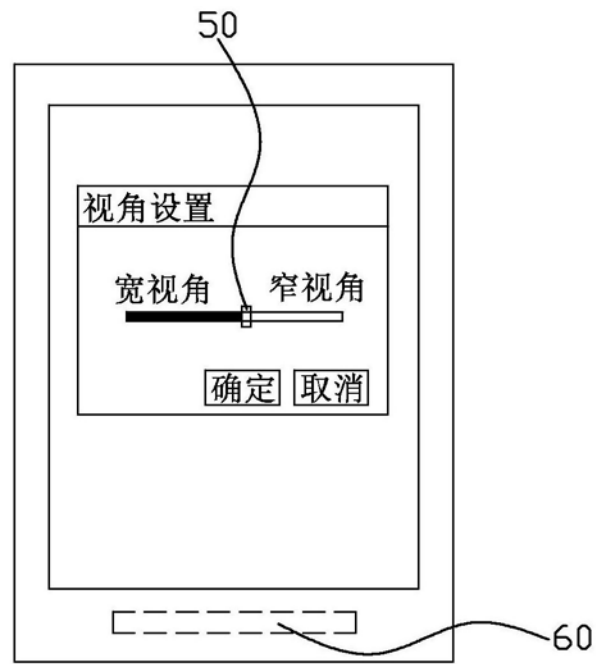


图16

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN109324449A	公开(公告)日	2019-02-12
申请号	CN201811361964.3	申请日	2018-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	沈家军 周学芹		
发明人	沈家军 周学芹		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/13 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/1323 G09G3/36		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置及驱动方法，液晶显示装置包括彩膜基板、阵列基板以及位于彩膜基板与阵列基板之间的液晶层，彩膜基板上设有视角控制电极，阵列基板包括多个像素单元，每个像素单元内设有像素电极，阵列基板上设有第一公共电极，像素电极与第一公共电极分别位于绝缘层的上下两侧，绝缘层上形成有多个绝缘凸脊，阵列基板上还设有第二公共电极，第二公共电极和像素电极在每个像素单元内均为具有狭缝的梳状结构，且第二公共电极的电极条和像素电极的电极条交替排列，第二公共电极的电极条分别设置在多个绝缘凸脊上，第二公共电极的电极条突出于像素电极的电极条上方，使第二公共电极的电极条相较像素电极的电极条更靠近彩膜基板。

