



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109521618 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811464900.6

(22)申请日 2018.12.03

(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 钟德镇 苏子芳 李冬敏

(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 李爱华

(51)Int.Cl.

G02F 1/137(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

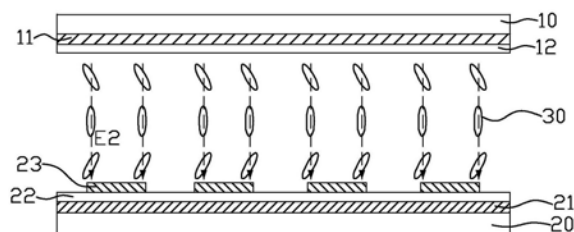
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

液晶显示面板及液晶显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示面板,包括第一基板、第二基板和位于第一基板与第二基板之间的液晶层,第一基板上设有辅助电极,第二基板上设有公共电极和呈阵列排布的多个子像素,每个子像素内设有像素电极,液晶层采用正性液晶分子,正性液晶分子的初始状态为垂直于第一基板与第二基板,每个像素电极为“<”形或“>”形结构,每个像素电极的电极条与水平方向之间所成角度 θ 的取值范围为 $30^{\circ} \sim 83^{\circ}$,公共电极用于施加直流公共电压,辅助电极用于施加辅助参考电压,辅助参考电压的电位与直流公共电压的电位不相等,且辅助电极与公共电极之间的电压差大于预设值。本发明还公开了一种液晶显示装置,包括如上所述的液晶显示面板。



1. 一种液晶显示面板, 包括第一基板 (10)、第二基板 (20) 和位于该第一基板 (10) 与该第二基板 (20) 之间的液晶层 (30), 该第一基板 (10) 上设有辅助电极 (11), 该第二基板 (20) 上设有公共电极 (21) 和呈阵列排布的多个子像素 (SP), 每个子像素 (SP) 内设有像素电极 (23), 其特征在于, 该液晶层 (30) 采用正性液晶分子, 该正性液晶分子的初始状态为垂直于该第一基板 (10) 与该第二基板 (20), 每个像素电极 (23) 为“<”形或“>”形结构, 每个像素电极 (23) 的电极条与水平方向 (H) 之间所成角度 θ 的取值范围为 $30^{\circ} \sim 83^{\circ}$, 该公共电极 (21) 用于施加直流公共电压 (V_{com}), 该辅助电极 (11) 用于施加辅助参考电压 (V_{ref}), 该辅助参考电压 (V_{ref}) 的电位与该直流公共电压 (V_{com}) 的电位不相等, 且该辅助电极 (11) 与该公共电极 (21) 之间的电压差大于预设值。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板, 其特征在于, 该辅助参考电压 (V_{ref}) 为交流电压信号, 且该辅助参考电压 (V_{ref}) 幅值的取值范围为 $3V \sim 7V$ 。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板, 其特征在于, 该辅助参考电压 (V_{ref}) 的极性均每帧反转一次。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板, 其特征在于, 每个像素电极 (23) 的电极条与该水平方向 (H) 之间所成角度 θ 为 45° 。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板, 其特征在于, 该公共电极 (21) 与该像素电极 (23) 位于不同层并通过绝缘层 (22) 隔离。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示面板, 其特征在于, 该绝缘层 (22) 的厚度为 $0.1 \sim 0.25\mu m$ 。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示面板, 其特征在于, 该公共电极 (21) 和该辅助电极 (11) 均为整面设置的面状结构, 该像素电极 (23) 为具有狭缝的梳状结构。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示面板, 其特征在于, 该辅助电极 (11) 为整面设置的面状结构, 该公共电极 (21) 和该像素电极 (23) 均为具有狭缝的梳状结构。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示面板, 其特征在于, 该公共电极 (21) 为整面设置的面状结构, 该像素电极 (23) 和该辅助电极 (11) 均为具有狭缝的梳状结构。

10. 一种液晶显示装置, 其特征在于, 该液晶显示装置包括如权利要求1至9任一项所述的液晶显示面板。

液晶显示面板及液晶显示装置

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面板及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示面板的响应时间由上升时间和下降时间组成,上升时间指的是液晶显示面板完成由黑态显示转变为白态显示这一过程液晶偏转所需的时间,下降时间指的是液晶显示面板完成由白态显示转变为黑态显示这一过程液晶偏转所需的时间。其中,黑态显示又称暗态显示,此时偏转后的液晶不允许光线透过;白态显示又称亮态显示,此时偏转后的液晶最大程度的允许光线透过。

[0003] FSC(场序彩色液晶显示,Field Sequential Color),具有快速响应、光效率高、低成本等优点,不需要CF基板,背光源利用RGB三色光源,通过LCD快速将RGB图像信息分时显示在显示屏上,利用人眼的视觉暂留特性合成彩色图像,但实现FSC显示需要有更快响应速度,减小响应时间。

[0004] 现有的液晶显示面板包括上基板、下基板和上基板与下基板之间的液晶,在暗态显示转变为亮态显示这一过程中,液晶受像素电极和公共电极之间的水平电场所产生的电场力的作用发生偏转;在亮态显示转变为暗态显示这一过程中,像素电极和公共电极未施加灰阶电压或施加的灰阶电压减小,两者之间无水平电场或水平电场减弱,液晶需要向初始配向方向偏转时,该偏转过程所受的力为锚定力。然而,当液晶之间的粘度较大或者液晶显示装置处于低温环境时,受锚定力偏转的液晶会受到反作用,导致下降时间变长,从而增大响应时间,导致图像显示时出现卡顿现象,影响显示品质。

发明内容

[0005] 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面板及液晶显示装置,以解决现有技术液晶响应速度慢和响应时间长,导致图像显示时出现卡顿,影响显示品质的问题。

[0006] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0007] 本发明提供一种液晶显示面板,包括第一基板、第二基板和位于该第一基板与该第二基板之间的液晶层,该第一基板上设有辅助电极,该第二基板上设有公共电极和呈阵列排布的多个子像素,每个子像素内设有像素电极,该液晶层采用正性液晶分子,该正性液晶分子的初始状态为垂直于该第一基板与该第二基板,每个像素电极为“<”形或“>”形结构,每个像素电极的电极条与水平方向之间所成角度 θ 的取值范围为 $30^{\circ} \sim 83^{\circ}$,该公共电极用于施加直流公共电压,该辅助电极用于施加辅助参考电压,该辅助参考电压的电位与该直流公共电压的电位不相等,且该辅助电极与该公共电极之间的电压差大于预设值。

[0008] 进一步地,该辅助参考电压为交流电压信号,且该辅助参考电压幅值的取值范围为3V~7V。

[0009] 进一步地,该辅助参考电压的极性均每帧反转一次。

- [0010] 进一步地,每个像素电极的电极条与该水平方向之间所成角度 θ 为 45° 。
- [0011] 进一步地,该公共电极与该像素电极位于不同层并通过绝缘层隔离。
- [0012] 进一步地,该绝缘层的厚度为 $0.1\sim 0.25\mu\text{m}$ 。
- [0013] 进一步地,该公共电极和该辅助电极均为整面设置的面状结构,该像素电极为具有狭缝的梳状结构。
- [0014] 进一步地,该辅助电极为整面设置的面状结构,该公共电极和该像素电极均为具有狭缝的梳状结构。
- [0015] 进一步地,该公共电极为整面设置的面状结构,该像素电极和该辅助电极均为具有狭缝的梳状结构。
- [0016] 本发明还提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括如上所述的液晶显示面板。
- [0017] 本发明有益效果在于:液晶显示面板通过采用正性液晶分子,正性液晶分子的初始状态为垂直于第一基板与第二基板,每个像素电极采用“<”形或“>”形结构,每个像素电极的电极条与水平方向之间所成角度 θ 的取值范围为 $30^\circ\sim 83^\circ$,公共电极用于施加直流公共电压,再向辅助电极用于施加辅助参考电压,辅助参考电压的电位与直流公共电压的电位不相等,且辅助电极与公共电极之间的电压差大于预设值。在由亮态显示转变为暗态显示时,使液晶显示面板产生垂直于第一基板与第二基板的电场,加上像素电极采用“<”形或“>”形结构,大大加快了液晶响应速度且减少了响应时间,还增加了光线的透过率,提升了画面显示品质。

附图说明

- [0018] 图1是本发明实施例一中液晶显示面板的平面结构示意图;
- [0019] 图2是图1中A-A处在初始状态时的截面结构示意图;
- [0020] 图3是图1中A-A处在亮态时的截面结构示意图;
- [0021] 图4是图1中A-A处在暗态时的截面结构示意图;
- [0022] 图5是本发明中施加在液晶显示面板上的波形图;
- [0023] 图6是本发明实施例二中液晶显示面板的平面结构示意图;
- [0024] 图7是本发明实施例三中液晶显示面板的平面结构示意图;
- [0025] 图8是图7中B-B处在暗态时的截面结构示意图;
- [0026] 图9是本发明实施例四中液晶显示面板在暗态时的截面结构示意图。

具体实施方式

[0027] 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面板及液晶显示装置结构的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下:

[实施例一]

[0029] 如图1至图4所示,本发明提供一种液晶显示面板,包括第一基板10、与第一基板10相对设置的第二基板20以及位于第一基板10与第二基板20之间的液晶层30。第一基板10可以为玻璃、丙烯酸和聚碳酸酯等材料制成的基板,本实施例中,第一基板10为玻璃基板,

第二基板20为薄膜晶体管阵列基板。液晶层30采用正性液晶分子,即介电各向异性为正的液晶分子,正性液晶分子采用垂直配向(即正性液晶分子的长轴与第一基板10呈 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$),本实施例中,正性液晶分子的初始状态为垂直于第一基板10与第二基板20。

[0030] 图2是液晶显示面板为初始状态时在图1中A-A处的截面结构示意图,此时液晶分子基本垂直于第一基板10与第二基板20,呈现暗态;图3是液晶显示面板为亮态时在图1中A-A处的截面结构示意图,此时液晶分子基本平行于第一基板10与第二基板20,呈现亮态;图4是液晶显示面板为暗态时在图1中A-A处的截面结构示意图,此时液晶分子恢复垂直于第一基板10与第二基板20的状态,即恢复暗态;

[0031] 第一基板10在朝向液晶层30的一侧上设有辅助电极11和平坦层12,第二基板20在朝向液晶层30的一侧上设有公共电极21、扫描线24和数据线25,并由多条扫描线24和多条数据线25交叉限定形成呈阵列排布的多个子像素SP,每个子像素SP内设有像素电极23和薄膜晶体管26,薄膜晶体管26将像素电极23与像素电极23相对应的扫描线24和数据线25连接。本实施例中,每个像素电极23为“<”形结构,每个像素电极23的电极条与水平方向H之间所成角度 θ 的取值范围为 $30^{\circ}\sim 83^{\circ}$,优选角度 θ 为 45° ,并且“<”形结构的每个像素电极23的电极条方向以水平方向H对称;

[0032] 请参照图5,公共电极21用于施加直流公共电压 V_{com} ,辅助电极11用于施加辅助参考电压 V_{ref} ,辅助参考电压 V_{ref} 的电位与直流公共电压 V_{com} 的电位不相等,且辅助电极11与公共电极21之间的电压差大于预设值(例如为3V),像素电极23施加以直流公共电压 V_{com} 为中心上下偏置为交流的驱动电压 V_{pixel} ,驱动电压 V_{pixel} 分为255个灰阶电压,子像素SP最亮时,在对应的像素电极23上施加最大灰阶电压(V_{255}),子像素SP在最暗时,在对应的像素电极23上施加最小灰阶电压(V_0),最小灰阶电压(V_0)的电位与直流公共电压 V_{com} 的电位相同。

[0033] 在本实施例中,驱动电压 V_{pixel} 为7V,辅助参考电压 V_{ref} 为交流电压信号,且辅助参考电压 V_{ref} 幅值的取值范围为 $3V\sim 7V$,优选取值为6V,辅助参考电压 V_{ref} 的取值越大液晶的响应速度越快,但同时功耗也越大。辅助参考电压 V_{ref} 的极性每帧反转一次,即在相邻两帧画面,辅助参考电压 V_{ref} 的极性相反(在前一帧相对于直流公共电压 V_{com} 为负,在后一帧相对于直流公共电压 V_{com} 为正;或者,在前一帧相对于直流公共电压 V_{com} 为正,在后一帧相对于直流公共电压 V_{com} 为负)。

[0034] 具体地,液晶显示面板由暗态到亮态过程,请参照图2和图3,像素电极23施加最大灰阶电压(V_{255}),使像素电极23与公共电极21之间形成较大压差(例如为7V)并产生水平电场(E_1)。辅助电极11施加辅助参考电压 V_{ref} ,使辅助电极11与公共电极21之间形成较大压差(例如为6V)并产生垂直电场(E_2),由于公共电极21与像素电极23之间的距离远远小于公共电极21与辅助电极11之间的距离,所以水平电场的电场强度远远大于垂直电场的电场强度,使正性液晶分子发生朝向平行于第一基板10与第二基板20的方向偏转,此时液晶显示面板的亮度变亮;液晶显示面板由亮态到暗态过程,请参照图3和图4,像素电极23施加最小灰阶电压(V_0),像素电极23与公共电极21的电位相同,不形成压差。辅助电极11施加辅助参考电压 V_{ref} ,使辅助电极11与公共电极21之间形成较大压差(例如为6V)并产生垂直电场(E_2),正性液晶分子由水平方向朝向垂直于第一基板10与第二基板20的方向的偏转,使液晶显示面板的亮度变暗,此时正性液晶分子不仅受锚定力的作用,同时还受垂直电场 E_2 的

作用,加快了正性液晶分子的偏转速度。

[0035] 在本实施例中,公共电极21与像素电极23位于不同层并通过绝缘层22隔离,绝缘层22的厚度为0.1~0.25 μm 。

[0036] 在本实施例中,平坦层12厚度的取值范围为1.5~2.0 μm ,液晶显示面板盒厚的取值范围为1.8~3.5 μm 。

[0037] 在本实施例中,公共电极21和辅助电极11均为整面设置的面状结构,像素电极23为具有狭缝的梳状结构。

[0038] 在本实施例中,公共电极21、像素电极23和辅助电极11均可以用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等透明导电材料制成。

[0039] [实施例二]

[0040] 如图6所示,本发明实施例二提供的一种液晶显示面板与实施例一(图1)中的液晶显示面板的结构及工作原理基本相同,不同之处在于,在本实施例中,每个像素电极23为“>”形结构,与实施例一中为“<”形结构的像素电极23的方向相反,以便在实现本发明目的的同时有多种实施方案可供选择。

[0041] 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。

[0042] [实施例三]

[0043] 如图7和图8所示,本发明实施例三提供的一种液晶显示面板与实施例一(图1和图4)中的液晶显示面板的结构及工作原理基本相同,不同之处在于,在本实施例中,辅助电极11为整面设置的面状结构,公共电极21和像素电极23均为具有狭缝的梳状结构,以便在实现本发明目的的同时有多种实施方案可供选择。

[0044] 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。

[0045] [实施例四]

[0046] 如图9所示,本发明实施例四提供的一种液晶显示面板与实施例三(图8)中的液晶显示面板的结构及工作原理基本相同,不同之处在于,在本实施例中,公共电极21为整面设置的面状结构,像素电极23和辅助电极11均为具有狭缝的梳状结构,以便在实现本发明目的的同时有多种实施方案可供选择。

[0047] 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三相同,这里不再赘述。

[0048] 以下为本发明与现有技术的液晶显示面板的仿真表:

[0049]

| | 倾角 | 盒厚 | θ | Vref | Vpixel | Vcom | Ton | Toff | RT | TR |
|------|-----|-------|----------|------|--------|------|--------|--------|-------|-------|
| 现有架构 | 2° | 3.3um | 90° | \ | 4V | 0V | 13ms | 9ms | 22ms | 5.06% |
| 本发明 | 88° | 3.3um | 45° | 6V | 7V | 0V | 1.28ms | 0.48ms | 1.7ms | 7.7% |

[0050] 上表中现有架构倾角为2°,即平行于下基板(薄膜晶体管阵列基板)配向,液晶显示面板的盒厚为3.3um,每个像素电极的电极条与水平方向之间所成角度 θ 为90°,即像素电极为直形结构,在上基板没有辅助电极,仿真结果为上升时间(Ton)13ms,下降时间(Toff)9ms,总响应时间(RT)22ms,透过率(TR)5.06%;本发明结构倾角为88°(垂直配向),液晶显示面板的盒厚为3.3um,每个像素电极的电极条与水平方向之间所成角度 θ 为45°,即像素电极为“>”形或“<”形结构,在上基板形成辅助电极并施加6V的交流电压,仿真结果为上升时间(Ton)1.28ms,下降时间(Toff)0.48ms,总响应时间(RT)1.7ms,透过率(TR)7.7%。

[0051] 可以看出本发明的液晶显示面板不论是上升时间还是下降时间都有所减小,即加快了液晶的响应速度,还增加了液晶显示面板的透过率(TR),提升了液晶显示面板的显示画质。

[0052] 本发明还提供一种液晶显示装置,液晶显示装置包括如上所述的液晶显示面板。

[0053] 在本文中,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。

[0054] 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。

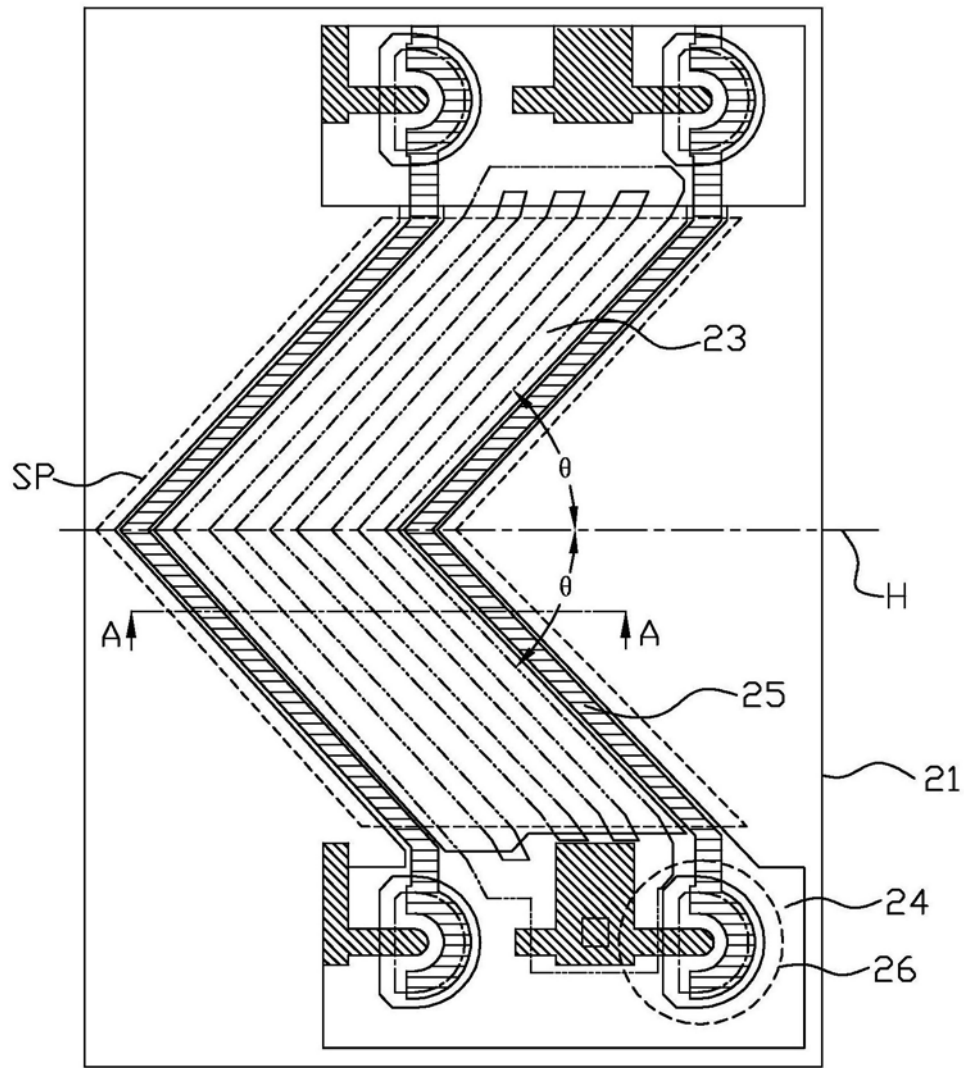


图1

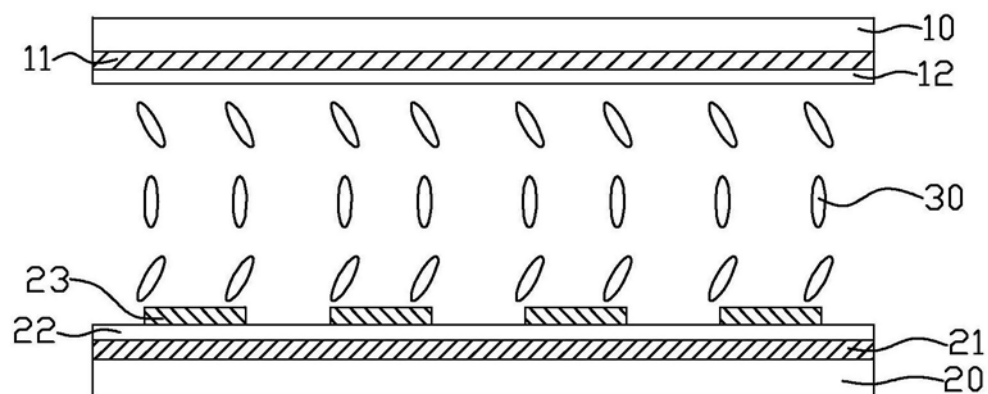


图2

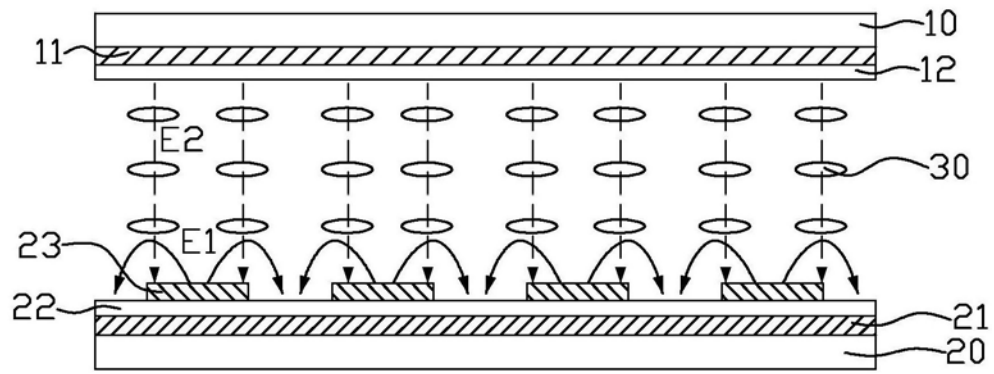


图3

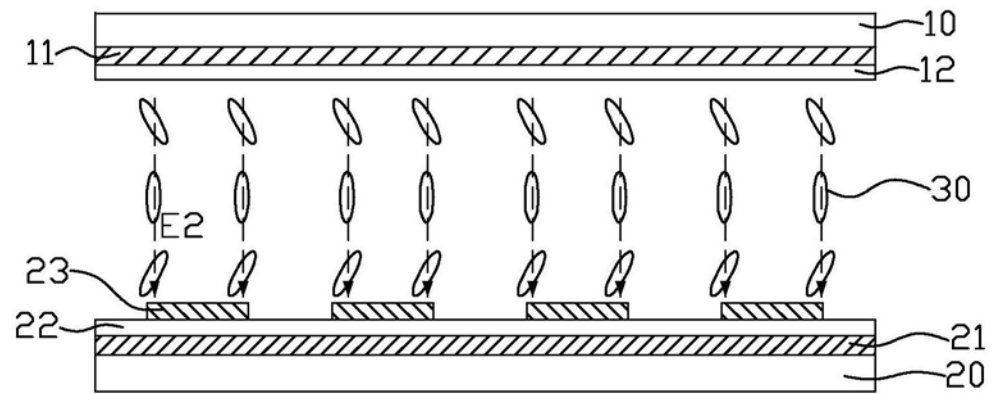


图4

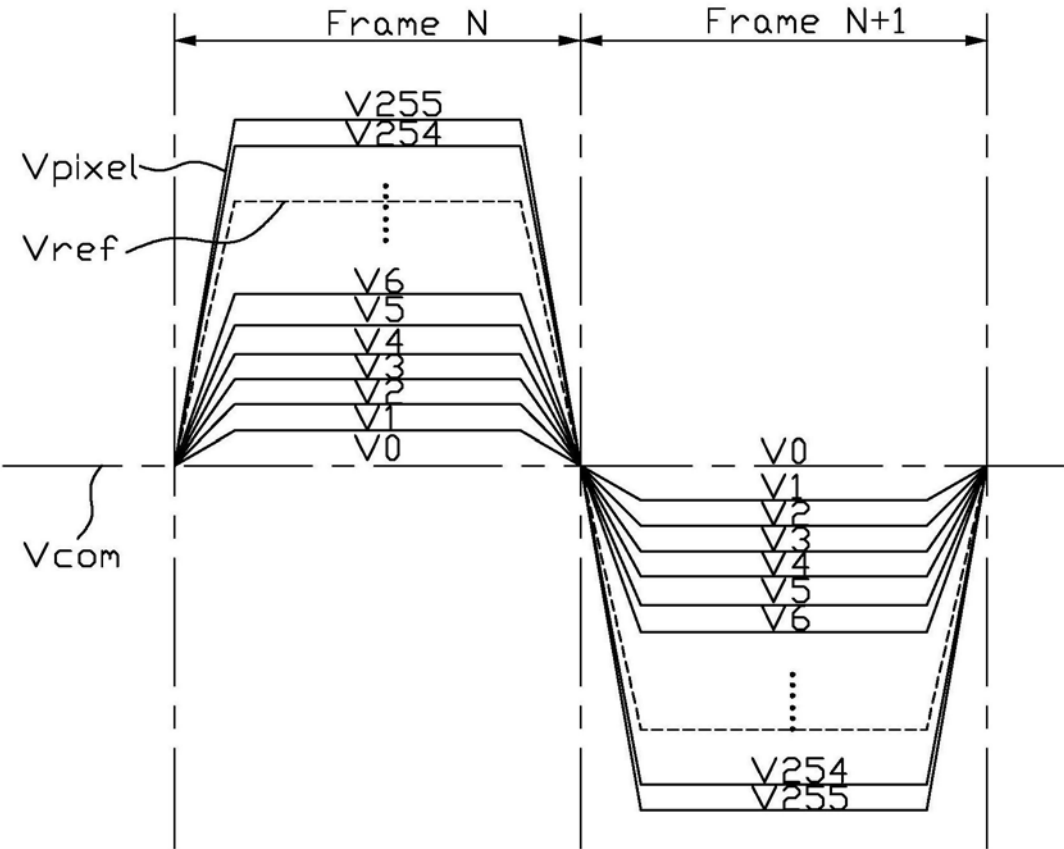


图5

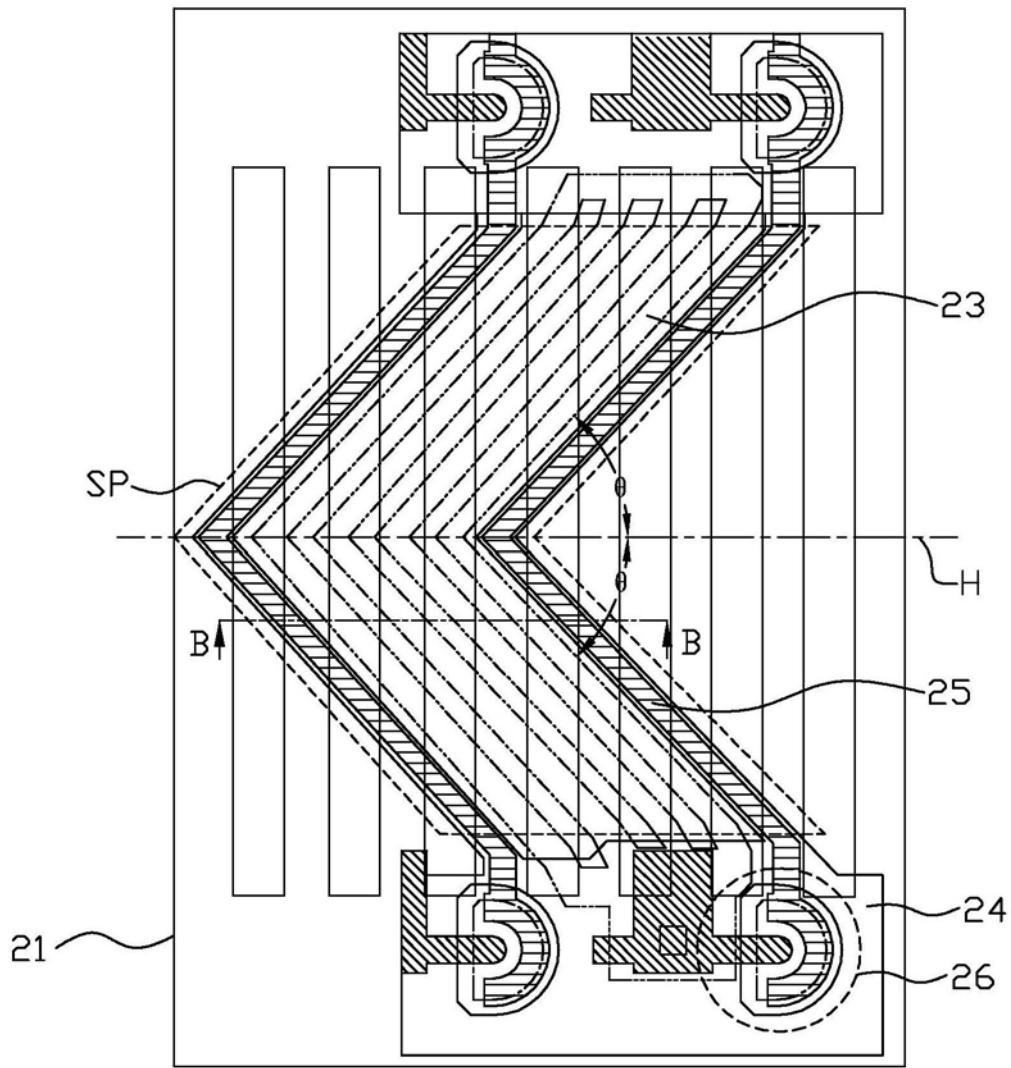


图7

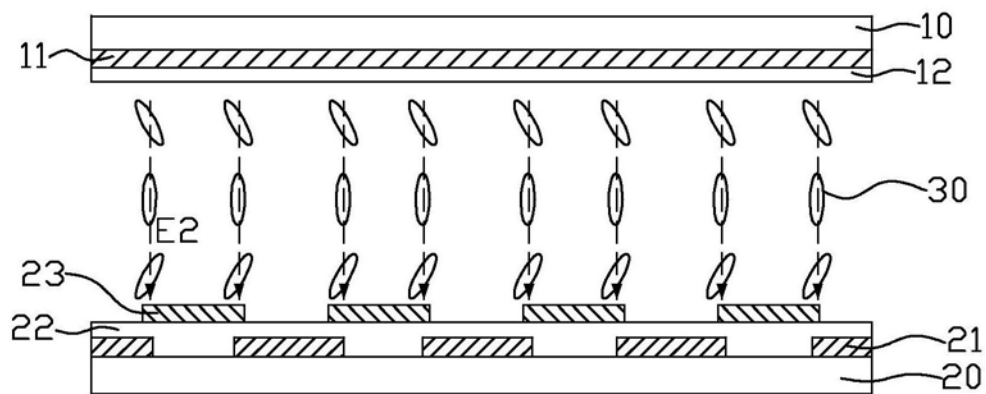


图8

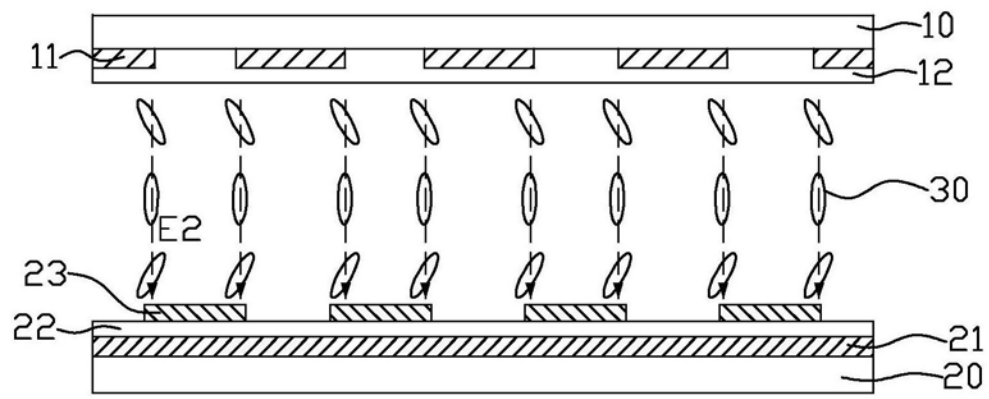


图9

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示面板及液晶显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN109521618A | 公开(公告)日 | 2019-03-26 |
| 申请号 | CN201811464900.6 | 申请日 | 2018-12-03 |
| [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 | 钟德镇 苏子芳 李冬敏 | | |
| 发明人 | 钟德镇 苏子芳 李冬敏 | | |
| IPC分类号 | G02F1/137 G02F1/1343 G02F1/1333 | | |
| CPC分类号 | G02F1/137 G02F1/133345 G02F1/134309 G02F1/134363 G02F2001/134381 G02F2001/13706 | | |
| 代理人(译) | 李爱华 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板，包括第一基板、第二基板和位于第一基板与第二基板之间的液晶层，第一基板上设有辅助电极，第二基板上设有公共电极和呈阵列排布的多个子像素，每个子像素内设有像素电极，液晶层采用正性液晶分子，正性液晶分子的初始状态为垂直于第一基板与第二基板，每个像素电极的电极条与水平方向之间所成角度 θ 的取值范围为 $30^{\circ} \sim 83^{\circ}$ ，公共电极用于施加直流公共电压，辅助电极用于施加辅助参考电压，辅助参考电压的电位与直流公共电压的电位不相等，且辅助电极与公共电极之间的电压差大于预设值。本发明还公开了一种液晶显示装置，包括如上所述的液晶显示面板。

