



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109239996 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811409897.8

(22)申请日 2018.11.23

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 李忠孝

(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 郭润湘

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

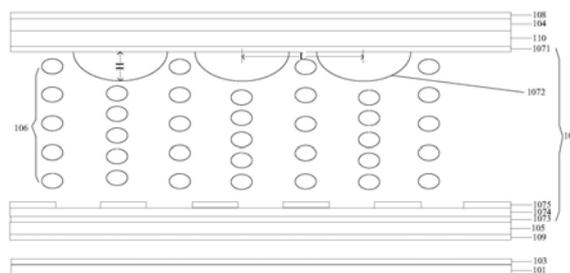
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

## (54)发明名称

一种显示装置及显示方法

## (57)摘要

本发明公开了一种显示装置及显示方法,该显示装置包括:背光模组,位于背光模组出光侧的液晶显示面板和防窥膜;液晶显示面板包括相对而置的第一衬底基板和第二衬底基板,以及位于第一衬底基板与第二衬底基板之间的液晶层;液晶显示面板被划分为多个子像素单元,每一子像素单元内对应设置有一光学结构;防窥膜被配置为控制由背光模组发出且位于预设防窥角度范围内的光线入射至液晶层;光学结构被配置为在防窥模式下保持入射至液晶层内的光线的传播方向,以及在共享模式下对入射至液晶层内的光线进行散射。采用防窥膜和光学结构实现了防窥模式与共享模式之间的切换,且无需降低正视角和侧视角的对比度,从而保证了可切换防窥式显示装置的显示性能。



1. 一种显示装置,其特征在於,包括:背光模组,位於所述背光模组出光側的液晶顯示面板和防窺膜;其中,

所述液晶顯示面板包括相對而置的第一襯底基板和第二襯底基板,以及位於所述第一襯底基板與所述第二襯底基板之間的液晶層;

所述液晶顯示面板被劃分為多個子像素單元,每一所述子像素單元內對應設置有一光學結構;

所述防窺膜被配置為控制由所述背光模组發出且位於預設防窺角度範圍內的光線入射至所述液晶層;

所述光學結構被配置為在防窺模式下保持入射至所述液晶層內的光線的傳播方向,以及在共享模式下對入射至所述液晶層內的光線進行散射。

2. 如權利要求1所述的顯示裝置,其特徵在於,所述光學結構,包括:依次位於所述第一襯底基板面向所述液晶層一側的第一面狀電極和光柵結構,以及依次位於所述第二襯底基板面向所述液晶層一側的第二面狀電極、絕緣層和由多個條狀電極構成的第三電極層;

其中,所述光柵結構的延伸方向、各所述條狀電極的延伸方向均與所述液晶層中液晶分子的長軸初始取向相互平行,且均與所述液晶顯示面板的防窺方向相互垂直;所述光柵結構的折射率與所述液晶分子對非尋常光的折射率相同。

3. 如權利要求2所述的顯示裝置,其特徵在於,所述光柵結構為呈周期性排列的凸起;相鄰兩個所述凸起的中心之間的距離為 $1.5\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$ ,每一所述凸起的高為 $0.1\mu\text{m}$ - $1\mu\text{m}$ 。

4. 如權利要求2所述的顯示裝置,其特徵在於,相鄰兩個所述條狀電極的中心之間的距離為 $1\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$ 。

5. 如權利要求2所述的顯示裝置,其特徵在於,所述子像素單元,還包括:位於所述光柵結構面向所述液晶層一側的第一取向層,以及位於所述第三電極層面向所述液晶層一側的第二取向層。

6. 如權利要求2所述的顯示裝置,其特徵在於,所述子像素單元,還包括:晶體管,所述晶體管與各所述條狀電極均相連。

7. 如權利要求2所述的顯示裝置,其特徵在於,所述液晶顯示面板,還包括:位於所述第一襯底基板背離所述液晶層一側的第一偏振片,以及位於所述第二襯底基板背離所述液晶層一側的第二偏振片;

所述第一偏振片的透光軸方向與所述第二偏振片的透光軸方向相互垂直,且所述第一偏振片的透光軸方向與所述光柵結構的延伸方向相互平行。

8. 如權利要求7所述的顯示裝置,其特徵在於,所述防窺膜位於所述第二偏振片與所述背光模组之間,所述第二襯底基板與所述第二偏振片之間,或所述第二襯底基板與所述第二面狀電極之間。

9. 如權利要求1-8任一項所述的顯示裝置,其特徵在於,所述液晶層的厚度為 $6\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ 。

10. 一種顯示方法,其特徵在於,包括:

防窺膜控制由背光模组發出且位於預設防窺角度範圍內的光線入射至液晶顯示面板的液晶層;

所述液晶顯示面板的每一子像素單元所包含的光學結構,在防窺模式下保持入射至所

述液晶层内的光线的传播方向,并在共享模式下对入射至所述液晶层内的光线进行散射。

## 一种显示装置及显示方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置及显示方法。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器是目前大规模使用的显示器件,其具有色域高、轻薄化、响应时间快等一系列的优点,在理论研究以及实际工艺方面都有着成熟的技术,而且不仅能够满足常规显示的需求,还具备多种不同的显示模式,例如透明显示、防窥显示、双视显示等等。

[0003] 现有的防窥显示技术可以分为固定式防窥显示技术和可切换式防窥显示技术,其中固定式防窥显示技术多为在原有的显示器件上增加防窥膜,实现防窥显示;可切换式防窥显示技术则通过降低侧视角和正视角对比度的方法来限制观看角度,且一般侧视角对比度降低100%,正视角对比度降低10%,对显示性能造成了一定的影响。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种显示装置及显示方法,用以保证可切换防窥式显示装置的显示性能。

[0005] 因此,本发明实施例提供的一种显示装置,包括:背光模组,位于所述背光模组出光侧的液晶显示面板和防窥膜;其中,

[0006] 所述液晶显示面板包括相对而置的第一衬底基板和第二衬底基板,以及位于所述第一衬底基板与所述第二衬底基板之间的液晶层;

[0007] 所述液晶显示面板被划分为多个子像素单元,每一所述子像素单元内对应设置有一光学结构;

[0008] 所述防窥膜被配置为控制由所述背光模组发出且位于预设防窥角度范围内的光线入射至所述液晶层;

[0009] 所述光学结构被配置为在防窥模式下保持入射至所述液晶层内的光线的传播方向,以及在共享模式下对入射至所述液晶层内的光线进行散射。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示装置中,所述光学结构,包括:依次位于所述第一衬底基板面向所述液晶层一侧的第一面状电极和光栅结构,以及依次位于所述第二衬底基板面向所述液晶层一侧的第二面状电极、绝缘层和由多个条状电极构成的第三电极层;

[0011] 其中,所述光栅结构的延伸方向、各所述条状电极的延伸方向均与所述液晶层中液晶分子的长轴初始取向相互平行,且均与所述液晶显示面板的防窥方向相互垂直;所述光栅结构的折射率与所述液晶分子对非寻常光的折射率相同。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示装置中,所述光栅结构为呈周期性排列的凸起;相邻两个所述凸起的中心之间的距离为 $1.5\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$ ,每一所述凸起的高为 $0.1\mu\text{m}$ - $1\mu\text{m}$ 。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示装置中,相邻两个所

述条状电极的中心之间的距离为 $1\mu\text{m}$ – $5\mu\text{m}$ 。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示装置中,所述子像素单元,还包括:位于所述光栅结构面向所述液晶层一侧的第一取向层,以及位于所述第三电极层面向所述液晶层一侧的第二取向层。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示装置中,所述子像素单元,还包括:晶体管,所述晶体管与各所述条状电极均相连。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示装置中,所述液晶显示面板,还包括:位于所述第一衬底基板背离所述液晶层一侧的第一偏振片,以及位于所述第二衬底基板背离所述液晶层一侧的第二偏振片;

[0017] 所述第一偏振片的透光轴方向与所述第二偏振片的透光轴方向相互垂直,且所述第一偏振片的透光轴方向与所述光栅结构的延伸方向相互平行。

[0018] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示装置中,所述防窥膜位于所述第二偏振片与所述背光模组之间,所述第二衬底基板与所述第二偏振片之间,或所述第二衬底基板与所述第二面状电极之间。

[0019] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述显示装置中,所述液晶层的厚度为 $6\mu\text{m}$ – $10\mu\text{m}$ 。

[0020] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示方法,包括:

[0021] 防窥膜控制由背光模组发出且位于预设防窥角度范围内的光线入射至液晶显示面板的液晶层;

[0022] 所述液晶显示面板的每一子像素单元所包含的光学结构,在防窥模式下保持入射至所述液晶层内的光线的传播方向,并在共享模式下对入射至所述液晶层内的光线进行散射。

[0023] 本发明有益效果如下:

[0024] 本发明实施例提供了一种显示装置及显示方法,该显示装置包括:背光模组,位于背光模组出光侧的液晶显示面板和防窥膜;其中,液晶显示面板包括相对而置的第一衬底基板和第二衬底基板,以及位于第一衬底基板与第二衬底基板之间的液晶层;液晶显示面板被划分为多个子像素单元,每一子像素单元内对应设置有一光学结构;防窥膜被配置为控制由背光模组发出且位于预设防窥角度范围内的光线入射至液晶层;光学结构被配置为在防窥模式下保持入射至液晶层内的光线的传播方向,以及在共享模式下对入射至液晶层内的光线进行散射。通过在显示装置中设置防窥膜和光学结构,实现了防窥模式与共享模式之间的切换,且无需降低侧视角对比度和正视角对比度,因此,保证了可切换防窥式显示装置的显示性能。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图;

[0026] 图2为图1所示显示装置中子像素单元的放大结构示意图;

[0027] 图3为本发明实施例提供的显示方法的流程图;

[0028] 图4为防窥模式下亮态显示时的液晶状态示意图;

[0029] 图5为防窥模式下的灰阶曲线;

- [0030] 图6为共享模式下暗态显示时的液晶状态示意图；  
[0031] 图7为共享模式下亮态显示时的液晶状态示意图；  
[0032] 图8为共享模式下的灰阶曲线。

### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图,对本发明实施例提供的显示装置及显示方法的具体实施方式进行详细的说明。需要说明的是本说明书所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例;并且在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合;此外,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 附图中各膜层的形状和大小不反映其在显示装置中的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0035] 本发明实施例提供一种显示装置,如图1和图2所示,包括:背光模组101,位于背光模组101出光侧的液晶显示面板102和防窥膜103;其中,

[0036] 液晶显示面板102包括相对而置的第一衬底基板104和第二衬底基板105,以及位于第一衬底基板104与第二衬底基板105之间的液晶层106;

[0037] 液晶显示面板102被划分为多个子像素单元P,每一子像素单元P内对应设置有一光学结构107;具体地,子像素P可以为红色子像素R、绿色子像素G或蓝色子像素B,当然也可以为黄色子像素或白色子像素,在此不做限定;

[0038] 防窥膜103被配置为控制由背光模组101发出且位于预设防窥角度范围内的光线入射至液晶层106;

[0039] 光学结构107被配置为在防窥模式下保持入射至液晶层106内的光线的传播方向,以及在共享模式下对入射至液晶层106内的光线进行散射。

[0040] 在本发明实施例提供的上述显示装置中,通过设置防窥膜103和光学结构107,实现了防窥模式与共享模式之间的切换,且无需降低侧视角对比度和正视角对比度,因此,保证了可切换防窥式显示装置的显示性能。

[0041] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述显示装置中,如图2所示,光学结构107,包括:依次位于第一衬底基板104面向液晶层106一侧的第一面状电极1071和光栅结构1072,以及依次位于第二衬底基板105面向液晶层106一侧的第二面状电极1073、绝缘层1074和由多个条状电极构成的第三电极层1075;

[0042] 其中,光栅结构1072的延伸方向、各条状电极的延伸方向均与液晶层106中液晶分子的长轴初始取向相互平行,且均与液晶显示面板102的防窥方向相互垂直;光栅结构1072的折射率与液晶分子对非寻常光的折射率 $n_e$ 相同。具体地,图2中示出了光栅结构1072的延伸方向为垂直纸面,则图2中各条状电极的延伸方向、以及液晶层106中液晶分子的长轴初始取向也垂直纸面,液晶显示面板102的防窥方向为水平方向。

[0043] 具体地,在本发明实施例提供的上述显示装置中,光栅结构1072为呈周期性排列的凸起,例如图2所示的拱形,当然也可以为其他形状的凸起,在此不做具体限定;相邻两个凸起的中心之间的距离L为 $1.5\mu\text{m}-5\mu\text{m}$ ,每一凸起的高H为 $0.1\mu\text{m}-1\mu\text{m}$ 。

[0044] 需要说明的是,光栅结构1072的各凸起之间可以直接接触,也可以如图2所示相互

之间具有一定的间隔。并且在实际制作过程中,可采用纳米压印的方法来制备。

[0045] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述显示装置中,为了保证液晶层106中临近光栅结构1072的液晶分子不会受第二面状电极1073与第三电极层1075中各条状电极之间电场的作用发生旋转,相邻两个条状电极的中心之间的距离为 $1\mu\text{m}$ – $5\mu\text{m}$ 。

[0046] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述显示装置中,为了限定液晶层106中液晶分子的初始取向,子像素单元P,还可以包括:位于光栅结构1072面向液晶层106一侧的第一取向层(图中未示出),以及位于第三电极层1075面向液晶层106一侧的第二取向层(图中未示出)。

[0047] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述显示装置中,每一子像素单元P中各条状电极上加载的电压信号相同,为便于向每一子像素单元P中各条状电极加载相同的电压信号,如图1所示,每一子像素单元P,还可以包括:晶体管TFT,晶体管TFT与该子像素单元P中的各条状电极均相连。

[0048] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述显示装置中,液晶显示面板102,还可以包括:位于第一衬底基板104背离液晶层106一侧的第一偏振片108,以及位于第二衬底基板105背离液晶层106一侧的第二偏振片109;

[0049] 第一偏振片108的透光轴方向与第二偏振片109的透光轴方向相互垂直,且第一偏振片108的透光轴方向与光栅结构1072的延伸方向相互平行。

[0050] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述显示装置中,防窥膜103的位置可以有以下三种可能的设置方式:其一,如图2所示,防窥膜103位于第二偏振片109与背光模组101之间;其二,防窥膜103位于第二衬底基板105与第二偏振片109之间;其三,防窥膜103位于第二衬底基板105与第二面状电极1073之间。

[0051] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述显示装置中,为了保证液晶层106中临近光栅结构1072的液晶分子不会受第二面状电极1072与第三电极层1073中各条状电极之间电场的作用发生旋转,液晶层106的厚度为 $6\mu\text{m}$ – $10\mu\text{m}$ 。

[0052] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示方法,如图3所示,包括:

[0053] S301、防窥膜控制由背光模组发出且位于预设防窥角度范围内的光线入射至液晶显示面板的液晶层;

[0054] S302、液晶显示面板的每一子像素单元所包含的光学结构,在防窥模式下保持入射至液晶层内的光线的传播方向,并在共享模式下对入射至液晶层内的光线进行散射。

[0055] 为了更好地理解本发明的技术方案,下面对本发明实施例提供的上述显示装置,在防窥模式和共享模式下分别进行暗态显示、亮态显示的过程进行详细介绍。

[0056] 图2示出了防窥模式下暗态显示时,液晶层106中液晶分子的状态示意图。具体地,防窥模式下暗态显示时,第一面状电极1071上无驱动与负载,处于浮空(Floating)状态,第二面状电极1073上加载公共(Vcom)电压,第三电极层1075中的各条状电极上加载像素(Pixel)电压,且公共(Vcom)电压与像素(Pixel)电压大小相同,使得液晶层106中液晶分子的取向保持初始取向,即液晶分子长轴垂直纸面,且液晶分子长轴方向与第一偏振片108的透光轴方向相互平行,因此,液晶分子不会改变入射光线的偏振态,入射光线被第一偏振片108吸收,实现暗态显示。

[0057] 图4示出了防窥模式下亮态显示时,液晶层106中液晶分子的状态示意图。具体地,

防窥模式下亮态显示时,第一面状电极1071上无驱动与负载,处于浮空(Floating)状态,第二面状电极1073上加载公共(Vcom)电压,第三电极层1075中的各条状电极上加载像素(Pixel)电压,且公共(Vcom)电压与像素(Pixel)电压大小不同;且因液晶层106的厚度( $6\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ )比现有技术中液晶盒( $3.5\mu\text{m}$ )的厚度大,各条状电极的周期(即相邻两个条状电极的中心之间的距离为 $1\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$ )比现有技术中各条状电极的周期( $7\mu\text{m}$ )小,使得液晶层106中临近光栅结构1072的液晶分子不会被第二面状电极1073与各条状电极之间的电场驱动,而临近第三电极层1075的液晶分子被第二面状电极1073与各条状电极之间的电场驱动,沿着电场线方向发生旋转,其旋转方式类似面内旋转,从而改变入射光线的偏振状态,第一偏振片108可以透射光线,实现亮态显示。

[0058] 由上述描述可知,在防窥模式下,通过控制第一面状电极1071、第二面状电极1073和第三电极层1075中各条状电极的电压加载情况,可以实现0-255灰阶的显示,从而满足防窥模式下的正常显示功能。具体地,图5示出了模拟条件为液晶层106(即液晶盒)的厚度为 $10\mu\text{m}$ ,光栅结构周期(即相邻两个凸起中心之间的距离L)为 $5\mu\text{m}$ ,拱形凸起高H为 $1\mu\text{m}$ ,液晶分子对非寻常光的折射率 $n_e$ 相为1.8,液晶分子对寻常光折射率 $n_o$ 为1.5的显示装置在防窥模式下的灰阶曲线。

[0059] 图6示出了共享模式下暗态显示时,液晶层106中液晶分子的状态示意图。具体地,共享模式下暗态显示时,第一面状电极1071上加载一定的驱动信号V1,第二面状电极1073上加载公共(Vcom)电压,第三电极层1075中的各条状电极上加载像素(Pixel)电压,且公共(Vcom)电压与像素(Pixel)电压大小相同。液晶层106中液晶分子受到第一面状电极1071与第三电极层1075中各条状电极之间垂直电场的驱动,呈现出竖起状态,此时液晶折射率与光栅结构1072的折射率不同,光栅结构1072将入射光线的传播方向打散,实现共享显示,然而由于液晶分子不改变入射光线的偏振状态,所以入射光线被第一偏振片108吸收,实现暗态显示。

[0060] 图7示出了共享模式下亮态显示时,液晶层106中液晶分子的状态示意图。具体地,共享模式下亮态显示时,第一面状电极1071上加载一定的驱动信号V1,第二面状电极1073上加载公共(Vcom)电压,第三电极层1075中的各条状电极上加载像素(Pixel)电压,且公共(Vcom)电压与像素(Pixel)电压大小不同,使得液晶层106中的液晶分子受到第一面状电极1071与第三电极层1075中各条状电极之间垂直电场的驱动,呈现出竖起状态,此时液晶折射率与光栅结构1072的折射率不同,光栅结构1072将入射光线的传播方向打散,实现共享显示。且因液晶层106的厚度( $6\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$ )比现有技术中液晶盒( $3.5\mu\text{m}$ )的厚度大,各条状电极的周期(即相邻两个条状电极的中心之间的距离为 $1\mu\text{m}$ - $5\mu\text{m}$ )比现有技术中各条状电极的周期( $7\mu\text{m}$ )小,使得液晶层106中临近光栅结构1072的液晶分子不会被第二面状电极1073与各条状电极之间的电场驱动,而临近第三电极层1075的液晶分子被第二面状电极1073与各条状电极之间的电场驱动,沿着电场线方向发生旋转,其旋转方式类似面内旋转,从而改变入射光线的偏振状态,第一偏振片108可以透射光线,实现共享模式下的亮态显示。

[0061] 由上述描述可知,在共享模式下,通过控制第一面状电极1071、第二面状电极1073和第三电极层1075中各条状电极的电压加载情况,可以实现0-255灰阶的显示,从而满足共享模式下的正常显示功能。具体地,图8示出了模拟条件为液晶层106(即液晶盒)的厚度为 $10\mu\text{m}$ ,光栅结构周期(即相邻两个凸起中心之间的距离L)为 $5\mu\text{m}$ ,拱形凸起高H为 $1\mu\text{m}$ ,液晶分

子对非寻常光的折射率 $n_e$ 为1.8,液晶分子对寻常光折射率 $n_o$ 为1.5的显示装置在共享模式下的灰阶曲线。并且为避免灰阶反转,可以选择图8中虚线右侧的电压范围实现不同灰阶显示。

[0062] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体或操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0063] 显然,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。

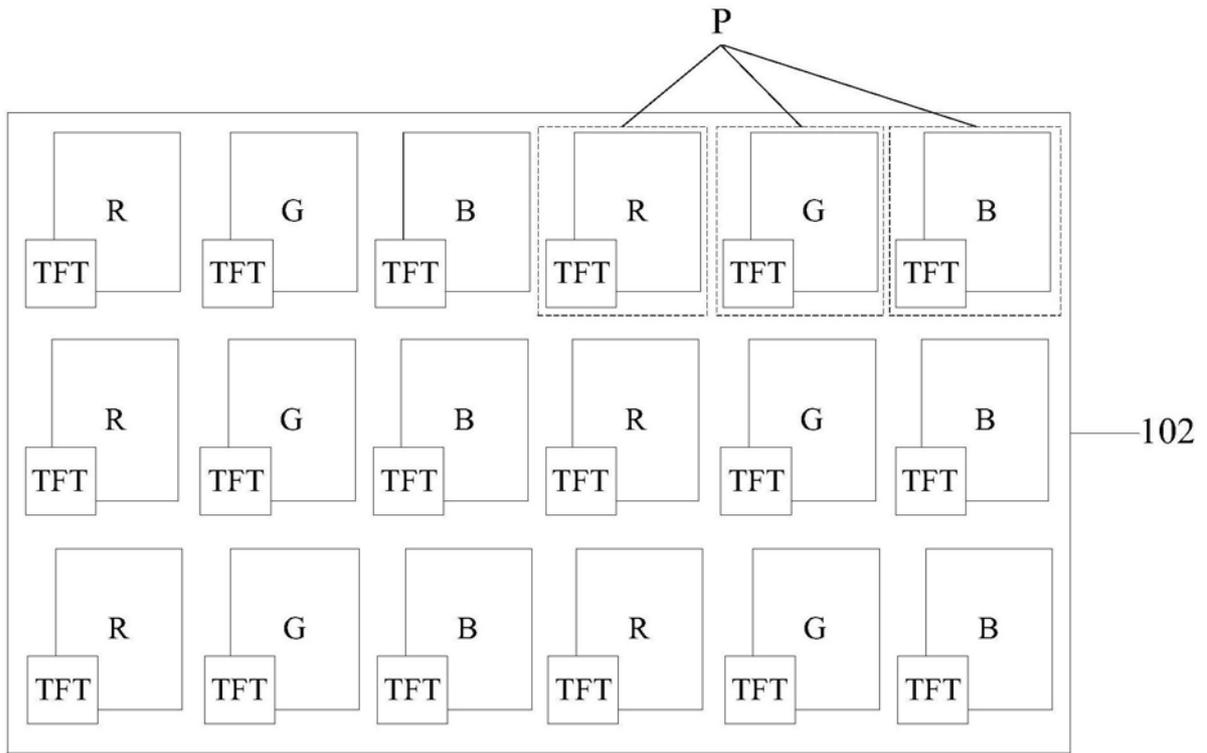


图1

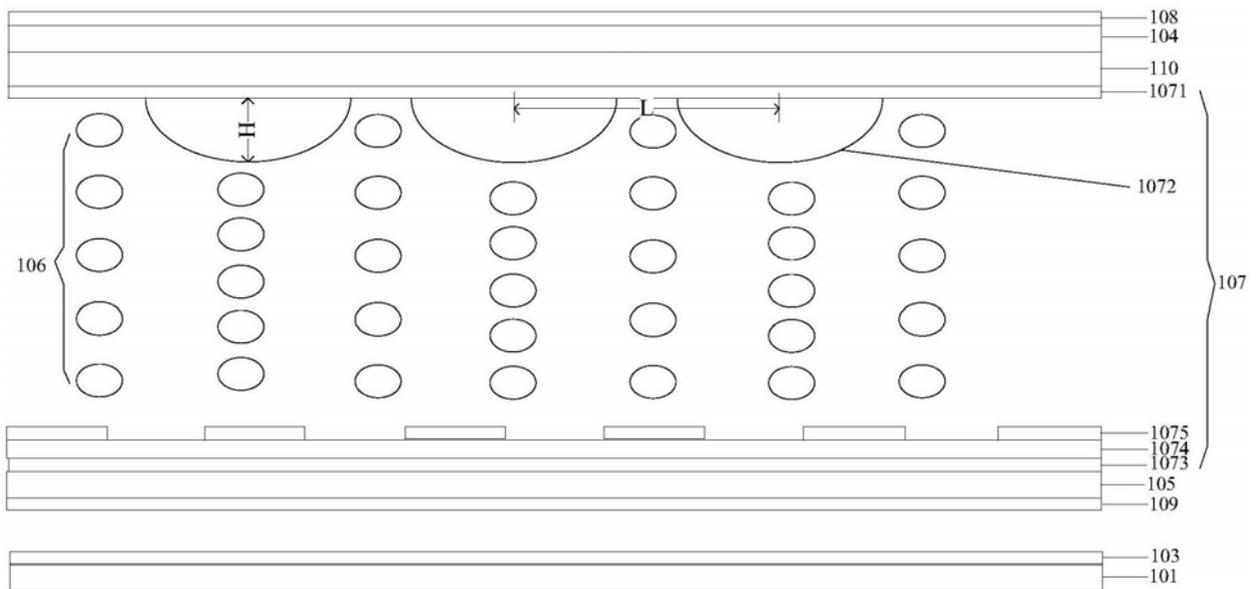


图2

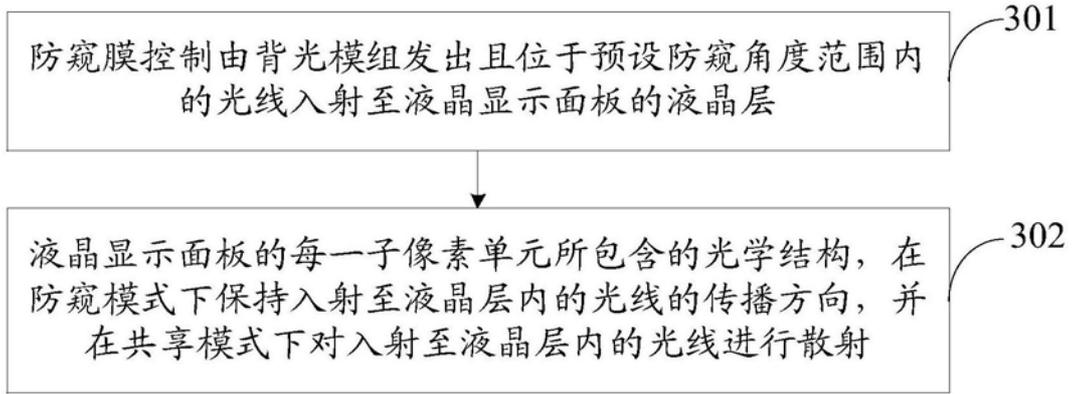


图3

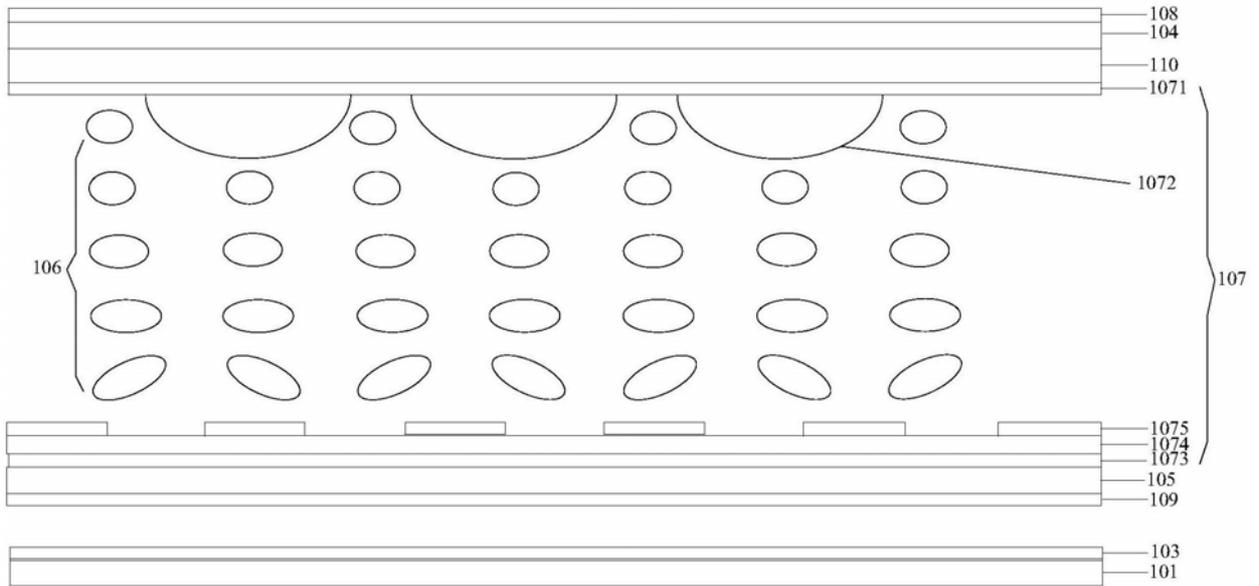


图4

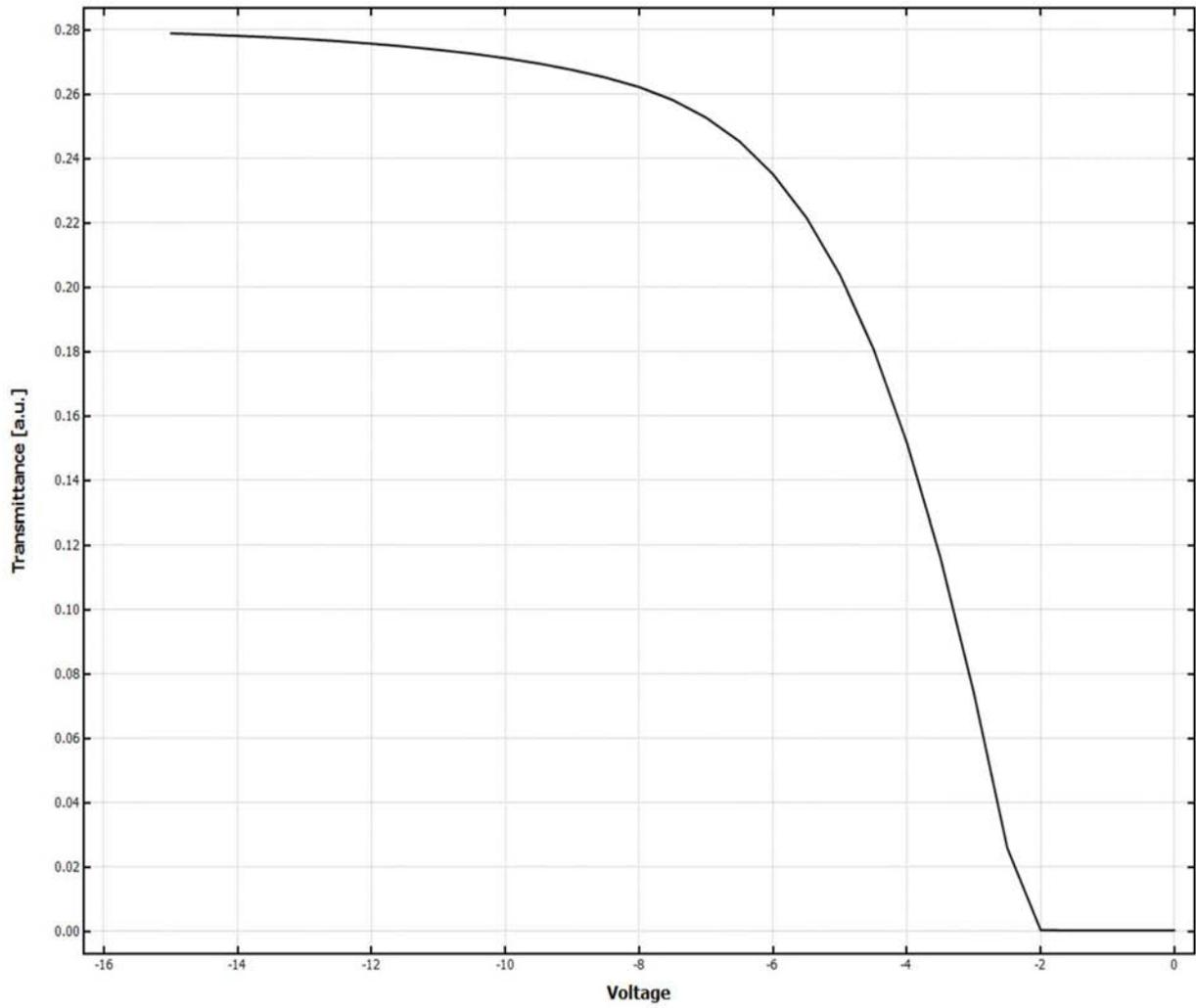


图5

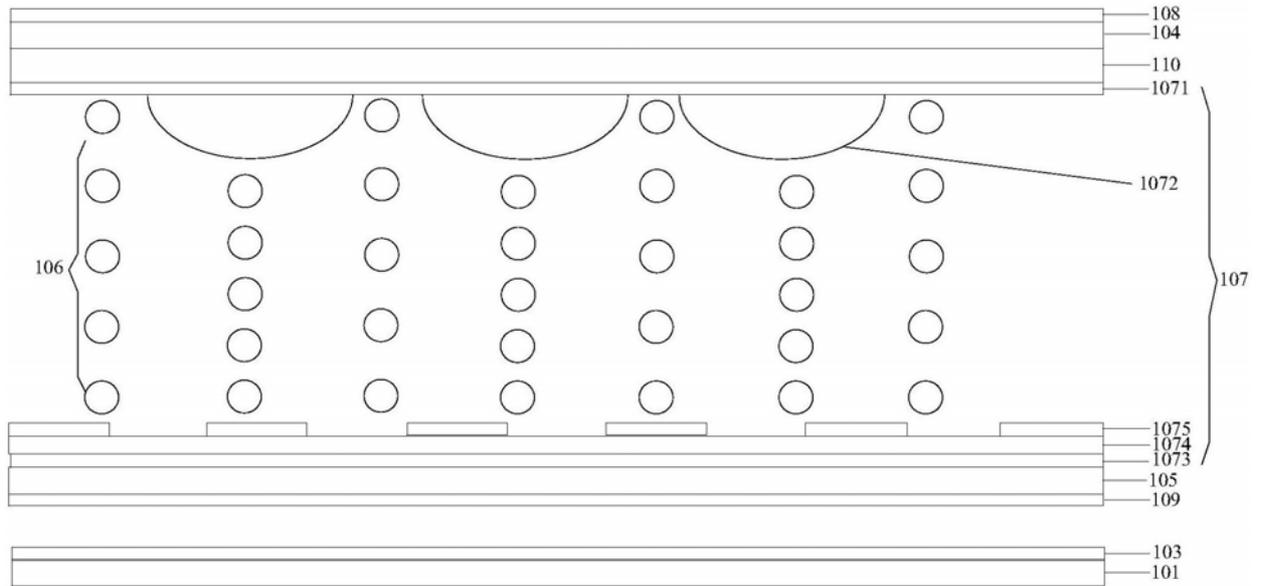


图6

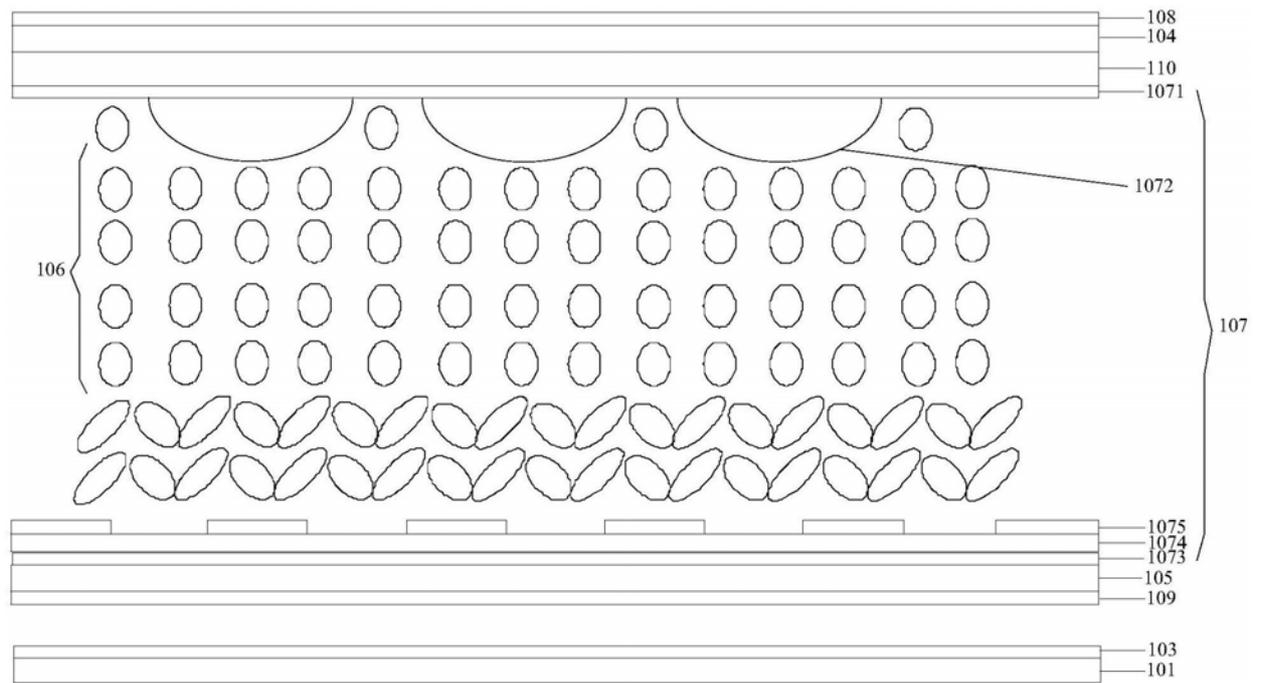


图7

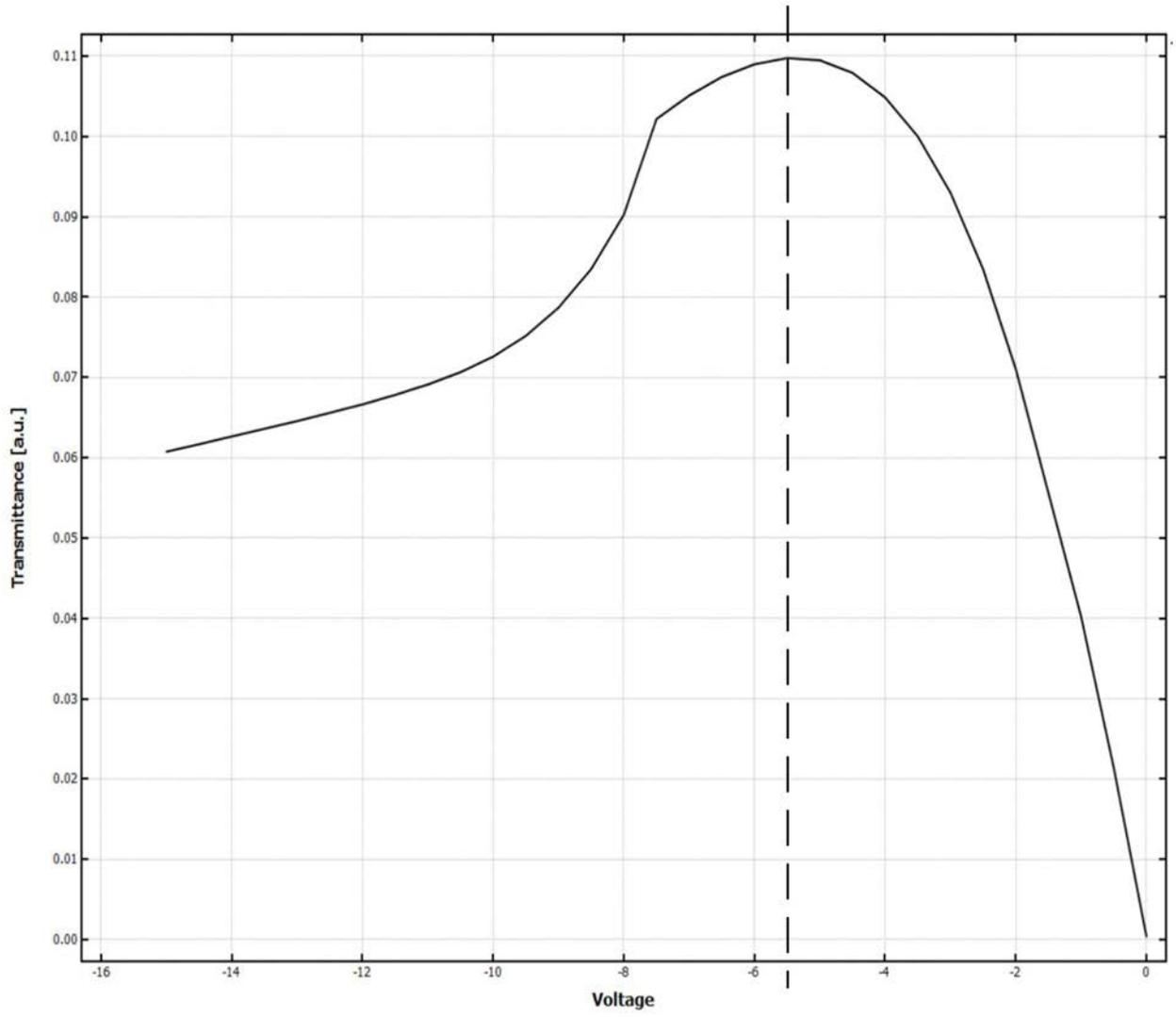


图8

专利名称(译)	一种显示装置及显示方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109239996A</a>	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN201811409897.8	申请日	2018-11-23
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	李忠孝		
发明人	李忠孝		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/1323 G02F1/133504 G02F1/133528 G02F2001/133531		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种显示装置及显示方法，该显示装置包括：背光模组，位于背光模组出光侧的液晶显示面板和防窥膜；液晶显示面板包括相对而置的第一衬底基板和第二衬底基板，以及位于第一衬底基板与第二衬底基板之间的液晶层；液晶显示面板被划分为多个子像素单元，每一子像素单元内对应设置有一光学结构；防窥膜被配置为控制由背光模组发出且位于预设防窥角度范围内的光线入射至液晶层；光学结构被配置为在防窥模式下保持入射至液晶层内的光线的传播方向，以及在共享模式下对入射至液晶层内的光线进行散射。采用防窥膜和光学结构实现了防窥模式与共享模式之间的切换，且无需降低正视角和侧视角的对比度，从而保证了可切换防窥式显示装置的显示性能。

