



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116466524 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202310383800.5

G02F 1/1347 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.03

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116466524 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2023.07.21

CN 110780477 A, 2020.02.11

CN 113552741 A, 2021.10.26

(73) 专利权人 惠科股份有限公司

CN 114624907 A, 2022.06.14

CN 115343870 A, 2022.11.15

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道石龙社区工业二路1号惠科工业园
厂房1栋一层至三层、五至七层,6栋七层

CN 115616807 A, 2023.01.17

CN 115685602 A, 2023.02.03

CN 215813619 U, 2022.02.11

(72) 发明人 文华银 袁海江

US 2021302790 A1, 2021.09.30

US 2021333578 A1, 2021.10.28

(74) 专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所
(普通合伙) 44240

WO 2023010610 A1, 2023.02.09

专利代理师 邢涛

审查员 王宁

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

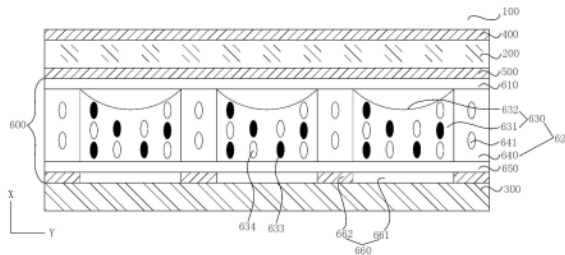
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

显示模组、驱动方法和显示装置

(57) 摘要

本申请公开了一种显示模组、驱动方法和显示装置,涉及显示技术领域。本申请的显示模组包括光阀调节器,光阀调节器包括第一调节电极层、光线调节层、第二调节电极层和光线变化层,第一调节电极层设置在第二偏光片远离显示面板的一侧;光线调节层设置在第一调节电极层远离第二偏光片的一侧,光线调节层包括相互间隔设置的第一液晶层和第二液晶层;第二调节电极层设置在光线调节层远离第一调节电极层的一侧;光线变化层设置在第二调节电极层远离光线调节层的一侧。本申请的显示模组通过设置光线调节层,使显示模组能够在防窥模式和宽视角模式中进行切换,满足用户的使用需求,提高用户的使用体验。



1. 一种显示模组,包括显示面板、背光模组、第一偏光片和第二偏光片,所述背光模组的出光面靠近所述显示面板的入光面设置,所述第一偏光片设置在所述显示面板远离所述背光模组的一侧,所述第二偏光片设置在所述显示面板靠近所述背光模组的一侧,其特征在于,所述显示模组还包括光阀调节器,所述光阀调节器设置在所述背光模组的出光面和所述显示面板的入光面之间,所述光阀调节器包括:

第一调节电极层,设置在所述第二偏光片远离所述显示面板的一侧;

光线调节层,设置在所述第一调节电极层远离所述第二偏光片的一侧,所述光线调节层包括相互间隔设置的第一液晶层和第二液晶层;

第二调节电极层,设置在所述光线调节层远离所述第一调节电极层的一侧,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层形成用于控制所述第一液晶层和所述第二液晶层的电场;以及

光线变化层,设置在所述第二调节电极层远离所述光线调节层的一侧,所述光线变化层包括间隔设置的透明层和第三偏光片,所述第三偏光片的位置与所述第二液晶层的位置重叠;

其中,所述显示模组为防窥模式时,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层不通电,仅位于所述第一液晶层的光线可以穿过所述第二偏光片射入所述显示面板中;所述显示模组为宽视角模式时,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层通电,位于所述第一液晶层和所述第二液晶层的光线均能够穿过所述第二偏光片射入所述显示面板中。

2. 根据权利要求1所述的显示模组,其特征在于,所述第一液晶层包括透明基体,所述透明基体上设有凹槽,所述凹槽的槽壁为弧形,所述透明基体内设有折射分子和第一液晶,所述折射分子和所述第一液晶依次间隔排列设置;

其中,当所述显示模组为防窥模式时,光线直接穿过所述折射分子和所述第一液晶;当所述显示模组为宽视角模式时,入射至所述折射分子和所述第一液晶的光线发生散射。

3. 根据权利要求1所述的显示模组,其特征在于,所述第一偏光片的吸收轴为 90° ,所述第二偏光片的吸收轴为 0° ,所述第三偏光片的吸收轴为 90° 。

4. 根据权利要求2所述的显示模组,其特征在于,所述第二液晶层内设有第二液晶,所述第一液晶和所述第二液晶均为负性液晶,所述第一液晶的初始角度为 90° ,所述第二液晶的初始角度为 90° ;

其中,所述第一液晶在初始角度时,所述第一液晶的折射率与所述折射分子的折射率相同。

5. 根据权利要求2所述的显示模组,其特征在于,所述第二液晶层内设有第二液晶,所述第一液晶为正性液晶,所述第二液晶为负性液晶,所述第一液晶的初始角度为 90° ,所述第二液晶的初始角度为 90° ;

其中,所述第一液晶在初始角度时,所述第一液晶的折射率与所述折射分子的折射率相同。

6. 根据权利要求1所述的显示模组,其特征在于,还包括电场屏蔽层,所述电场屏蔽层设置在所述第一液晶层和所述第二液晶层之间;

所述第一调节电极层包括第一屏蔽层、第一电极和第一视角控制电极,所述第一屏蔽层设置在所述第一电极和所述第一视角控制电极之间,所述第一电极对应所述第一液晶层

设置,所述第一视角控制电极对应所述第二液晶层设置,所述第一屏蔽层对应所述电场屏蔽层设置;

所述第二调节电极层包括第二屏蔽层、第二电极和第二视角控制电极,所述第二屏蔽层设置在所述第二电极和所述第二视角控制电极之间,所述第二电极对应所述第一液晶层设置,所述第二视角控制电极对应所述第二液晶层设置,所述第二屏蔽层对应所述电场屏蔽层设置;

其中,所述第一电极和所述第二电极通电形成电场以控制第一液晶层中的液晶偏转,所述第二视角控制电极和所述第一视角控制电极通电形成电场以控制第二液晶层中的液晶偏转。

7.根据权利要求4或5所述的显示模组,其特征在于,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层通电时,所述第一液晶转动至 $90^{\circ} \sim 0^{\circ}$ 之间,所述第二液晶转动至 $90^{\circ} \sim 0^{\circ}$ 之间。

8.根据权利要求1所述的显示模组,其特征在于,所述第一液晶层的宽度为a,所述第二液晶层的宽度为b,所述a大于等于3b。

9.一种驱动方法,应用于如权利要求1至8任意一项所述的显示模组,其特征在于,包括:

在防窥模式时,第一调节电极层和第二调节电极层之间不施加电场,使得所述第一液晶层的液晶和所述第二液晶层的液晶呈初始角度;

在宽视角模式时,第一调节电极层和第二调节电极层之间施加设定强度的电场,使得所述第一液晶层的液晶和所述第二液晶层的液晶呈设定的角度;

其中,所述显示模组为防窥模式时,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层未通电,所述第一液晶层和所述第二液晶层的液晶为初始状态,所述背光模组发出的光线穿过所述光阀调节器后部分射入所述显示面板中;所述显示模组为宽视角模式时,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层通电,所述第一液晶层和所述第二液晶层的液晶发生偏转,所述背光模组发出的光线穿过所述光阀调节器后全部射入所述显示面板中。

10.一种显示装置,其特征在于,包括驱动电路和如权利要求1至8任意一项所述的显示模组,所述驱动电路驱动所述显示模组。

显示模组、驱动方法和显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示模组、驱动方法和显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,显示面板的可视角度越来越广,目前的显示面板的可视角度接近180度,用户可以在各个角度观看显示面板显示的内容,基本实现无死角的观看体验,然而,在公共场合,由于可视角度增大,也给用户的隐私泄露带来了不必要的麻烦。

[0003] 目前为了避免隐私的泄露,往往在显示屏幕上增加防窥膜来实现可视角度的收敛,但是,在有效防窥的同时也带来了显示面板亮度下降、显示效果不佳的问题,并且,防窥膜只可以单向防窥,当用户需要将显示内容共享给其他用户时,无法从防窥模式切换回正常模式,降低了用户的使用体验。

发明内容

[0004] 本申请的目的是提供一种显示模组、驱动方法和显示装置,通过设置光线调节层,使显示模组能够在防窥模式和宽视角模式中进行切换,满足用户的使用需求,提高用户的使用体验。

[0005] 本申请公开了一种显示模组,包括显示面板、背光模组、第一偏光片和第二偏光片,所述背光模组的出光面靠近所述显示面板的入光面设置,所述第一偏光片设置在所述显示面板远离所述背光模组的一侧,所述第二偏光片设置在所述显示面板靠近所述背光模组的一侧,所述显示模组还包括光阀调节器,所述光阀调节器设置在所述背光模组的出光面和所述显示面板的入光面之间,所述光阀调节器包括第一调节电极层、光线调节层、第二调节电极层和光线变化层,所述第一调节电极层设置在所述第二偏光片远离所述显示面板的一侧;所述光线调节层设置在所述第一调节电极层远离所述第二偏光片的一侧,所述光线调节层包括相互间隔设置的第一液晶层和第二液晶层;所述第二调节电极层设置在所述光线调节层远离所述第一调节电极层的一侧,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层形成用于控制所述第一液晶层和所述第二液晶层的电场;所述光线变化层设置在所述第二调节电极层远离所述光线调节层的一侧,所述光线变化层包括间隔设置的透明层和第三偏光片,所述第三偏光片的位置与所述第二液晶层的位置重叠;其中,所述显示模组为防窥模式时,所述第一调节电极层和第二调节电极层不通电,仅位于所述第一液晶层的光线可以穿过所述第二偏光片射入所述显示面板中;所述显示模组为宽视角模式时,所述第一调节电极层和第二调节电极层通电,位于所述第一液晶层和所述第二液晶层的光线均能够穿过所述第二偏光片射入所述显示面板中。

[0006] 可选的,所述第一液晶层包括透明基体,所述透明基体上设有凹槽,所述凹槽的槽壁为弧形,所述透明基体内设有折射分子和第一液晶,所述折射分子和所述第一液晶依次间隔排列设置;其中,当所述显示模组为防窥模式时,光线直接穿过所述折射分子和所述第一液晶;当所述显示模组为宽视角模式时,入射至所述折射分子和所述第一液晶的光线发

生散射。

[0007] 可选的,所述第一偏光片的吸收轴为 90° ,所述第二偏光片的吸收轴为 0° ,所述第三偏光片的吸收轴为 90° 。

[0008] 可选的,所述第二液晶层内设有第二液晶,所述第一液晶和所述第二液晶均为负性液晶,所述第一液晶的初始角度为 90° ,所述第二液晶的初始角度为 90° ;其中,所述第一液晶在初始角度时,所述第一液晶的折射率与所述折射分子的折射率相同。

[0009] 可选的,所述第二液晶层内设有第二液晶,所述第一液晶为正性液晶,所述第二液晶为负性液晶,所述第一液晶的初始角度为 90° ,所述第二液晶的初始角度为 90° ;其中,所述第一液晶在初始角度时,所述第一液晶的折射率与所述折射分子的折射率相同。

[0010] 可选的,所述显示模组还包括电场屏蔽层,所述电场屏蔽层设置在所述第一液晶层和所述第二液晶层之间;所述第一调节电极层包括第一屏蔽层、第一电极和第一视角控制电极,所述第一屏蔽层设置在所述第一电极和所述第一视角控制电极之间,所述第一电极对应所述第一液晶层设置,所述第一视角控制电极对应所述第二液晶层设置,所述第一屏蔽层对应所述电场屏蔽层设置;所述第二调节电极层包括第二屏蔽层、第二电极和第二视角控制电极,所述第二屏蔽层设置在所述第二电极和所述第二视角控制电极之间,所述第二电极对应所述第一液晶层设置,所述第二视角控制电极对应所述第二液晶层设置,所述第二屏蔽层对应所述电场屏蔽层设置;其中,所述第一电极和所述第二电极通电形成电场以控制第一液晶层中的液晶偏转,所述第二视角控制电极和所述第一视角控制电极通电形成电场以控制第二液晶层中的液晶偏转。

[0011] 可选的,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层通电时,所述第一液晶转动至 $90^\circ \sim 0^\circ$ 之间,所述第二液晶转动至 $90^\circ \sim 0^\circ$ 之间。

[0012] 可选的,所述第一液晶层的宽度为a,所述第二液晶层的宽度为b,所述a大于等于3b。

[0013] 本申请还公开了一种驱动方法,应用于如上所述的显示模组,包括:

[0014] 在防窥模式时,第一调节电极层和第二调节电极层之间不施加电场,使得所述第一液晶层的液晶和所述第二液晶层的液晶呈初始角度;

[0015] 在宽视角模式时,第一调节电极层和第二调节电极层之间施加设定强度的电场,使得所述第一液晶层的液晶和所述第二液晶层的液晶呈设定的角度;

[0016] 其中,所述显示模组为防窥模式时,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层未通电,所述第一液晶层和所述第二液晶层的液晶为初始状态,所述背光模组发出的光线穿过所述光阀调节器后部分射入所述显示面板中;所述显示模组为宽视角模式时,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层通电,所述第一液晶层和所述第二液晶层的液晶发生偏转,所述背光模组发出的光线穿过所述光阀调节器后全部射入所述显示面板中。

[0017] 本申请还公开了一种显示装置,包括驱动电路和如上所述的显示模组,所述驱动电路驱动所述显示模组。

[0018] 本申请的显示模组,通过控制光阀调节器中的第一调节电极层和第二调节电极层的通电与否,以控制光阀调节器中的第一液晶层和第二液晶层的液晶偏转情况,从而调节光线从光阀调节器中射出的区域的范围,以实现显示模组在防窥模式和宽视角模式中进行切换,使得用户可以根据自身观看需求在防窥模式和宽视角模式之间进行切换,满足用户

的使用需求,提供用户的使用体验。

附图说明

[0019] 所包括的附图用来提供对本申请实施例的进一步的理解,其构成了说明书的一部分,用于例示本申请的实施方式,并与文字描述一起来阐释本申请的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0020] 图1是本申请的第一实施例的一种显示模组的结构示意图;

[0021] 图2是本申请的第一实施例的显示模组在防窥模式下的光线路径示意图;

[0022] 图3是本申请的第一实施例的显示模组在宽视角模式下的光线路径示意图;

[0023] 图4是本申请的第二实施例的一种显示模组的结构示意图;

[0024] 图5是本申请的第二实施例的显示模组在防窥模式下的光线路径示意图;

[0025] 图6是本申请的第二实施例的显示模组在宽视角模式下的光线路径示意图;

[0026] 图7是本申请的第二实施例的显示模组在宽视角模式下的一种光线路径示意图;

[0027] 图8是本申请的第二实施例的显示模组在宽视角模式下的另一种光线路径示意图;

[0028] 图9本申请的第二实施例的中第二液晶的偏转角度与显示模组的视角范围的关系示意图;

[0029] 图10是本申请的第三实施例的一种驱动方法的步骤流程图;

[0030] 图11是本申请的第四实施例的一种显示装置的结构示意图。

[0031] 其中,100、显示模组;200、显示面板;300、背光模组;400、第一偏光片;500、第二偏光片;600、光阀调节器;610、第一调节电极层;611、第一屏蔽层;612、第一电极;613、第一视角控制电极;620、光线调节层;630、第一液晶层;631、透明基体;632、凹槽;633、折射分子;634、第一液晶;640、第二液晶层;641、第二液晶;650、第二调节电极层;651、第二屏蔽层;652、第二电极;653、第二视角控制电极;660、光线变化层;661、透明层;662、第三偏光片;670、电场屏蔽层;700、驱动电路;800、显示装置。

具体实施方式

[0032] 需要理解的是,这里所使用的术语、公开的具体结构和功能细节,仅仅是为了描述具体实施例,是代表性的,但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现,不应被解释成仅受限于这里所阐述的实施例。

[0033] 在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示相对重要性,或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,除非另有说明,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征;“多个”的含义是两个或两个以上。术语“包括”及其任何变形,意为不排他的包含,可能存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。

[0034] 另外,“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系的术语,是基于附图所示的方位或相对位置关系描述的,仅是为了便于描述本申请的简化描述,而不是指示所指的装置或元件必须具有特定的方位、

以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0035] 此外,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,或是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0036] 下面参考附图和可选的实施例对本申请作详细说明,需要说明的是,在不相冲突的前提下,以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0037] 如图1至图3所示,作为本申请的第一实施例,公开了一种显示模组100,所述显示模组100包括显示面板200、背光模组300、第一偏光片400和第二偏光片500,所述背光模组300的出光面靠近所述显示面板200的入光面设置,所述第一偏光片400设置在所述显示面板200远离所述背光模组300的一侧,所述第二偏光片500设置在所述显示面板200靠近所述背光模组300的一侧,所述显示模组100还包括光阀调节器600,所述光阀调节器600设置在所述背光模组300的出光面和所述显示面板200的入光面之间,所述光阀调节器600包括第一调节电极层610、光线调节层620、第二调节电极层650和光线变化层660,所述第一调节电极层610设置在所述第二偏光片500远离所述显示面板200的一侧,所述光线调节层620设置在所述第一调节电极层610远离所述第二偏光片500的一侧,所述光线调节层620包括相互间隔设置的第一液晶层630和第二液晶层640,所述第二调节电极层650设置在所述光线调节层620远离所述第一调节电极层610的一侧,所述第一调节电极层610和所述第二调节电极层650形成用于控制所述第一液晶层630和所述第二液晶层640的电场,所述光线变化层660设置在所述第二调节电极层650远离所述光线调节层620的一侧,所述光线变化层660包括间隔设置的透明层661和第三偏光片662,所述第三偏光片662的位置与所述第二液晶层640的位置重叠;所述显示模组100为防窥模式时,所述第一调节电极层610和所述第二调节电极层650不通电,光线在穿过第一液晶层630和第二液晶层640后不改变光线路径,位于第一液晶层630的光线穿过第二偏光片500以射入显示面板200中,位于第二液晶层640的光线不能穿过第二偏光片500;所述显示模组100为宽视角模式时,所述第一调节电极层610和所述第二调节电极层650通电,光线在穿过第一液晶层630和第二液晶层640时变化光线路径,使得位于第一液晶层630和第二液晶层640的光线均能够穿过第二偏光片500射入显示面板200中;其中,所述透明层661可以是玻璃层,也可以是由其他透明材质制成,此处不做限定,设计人员可以根据实际情况进行选择设计。

[0038] 在使用的时候,当需要显示模组100为防窥模式时,第一调节电极层610和第二调节电极层650不通电,第一调节电极层610和第二调节电极层650之间不形成电场,光线调节层620的第一液晶层630和第二液晶层640的液晶保持初始状态,背光模组300射出的光线穿过光线变化层660射入到第一液晶层630和第二液晶层640中,此时,穿过透明层661的光线不会改变光线的偏振角度,穿过透明层661的光线会直接射入到第一液晶层630中,光线继续穿过第一液晶层630时也不会改变光线的偏振角度,进而使得光线能够直接穿过第二偏光片500射入到显示面板200中;穿过第三偏光片662的光线在第三偏光片662的作用下,光线的偏振角度会发生变化,穿过第三偏光片662的光线会继续穿过第二液晶层640,而此时的光线穿过第二液晶层640时光线的偏振角度会保持不变,光线依旧保持穿过第三偏光片662时的改变的偏振角度,进而使得光线无法穿过第二偏光片500射入到显示面板200中,此

时,显示面板200中对应第二液晶层640的位置的呈现不透明的暗态,显示面板200中对应第一液晶层630的位置保持光线射入,使得射入显示面板200的光线呈现间隔设置,从而形成防窥模式,用户仅可以在于显示面板200的入光面为垂直的可视角度内观看显示内容,其余视角无法观看显示内容;

[0039] 当需要显示模组100为宽视角模式时,第一调节电极层610和第二调节电极层650通电,第一调节电极层610和第二调节电极层650之间形成电场,以使所述第一液晶层630的液晶和第二液晶层640的液晶偏转至预设的角度,其偏转角度与电场强度相关,光线穿过透明层661直接射入到第一液晶层630中,在第一液晶层630的液晶的作用下光线出现折射现象,光线出射角度发生变化,使得光线在经过第一液晶层630时发生散射以穿过第二偏光片500射入到显示面板200中;光线穿过第三偏光片662时,在第三偏光片662的作用下光线的偏振角度发生变化,随后射入至第二液晶层640中,由于第二液晶层640中的液晶发生偏转,光线在穿过第二液晶层640时会出现折射现象,光线的出射角度发生变化,使得光线在经过第二液晶层640时发生散射以穿过第二偏光片500射入到显示面板200中,此时,显示面板200对应第一液晶层630的位置和对应第二液晶层640的位置均保持光线射入,使得显示面板200各个位置均能接收到光线,从而形成宽视角模式,用户可以从各个角度观看显示内容,不影响观看内容;

[0040] 总的来说,本实施例的显示模组100,通过控制光阀调节器600中的第一调节电极层610和第二调节电极层650的通电与否,以控制光阀调节器600中的第一液晶层630和第二液晶层640的液晶偏转情况,从而调节光阀调节器600中能被光线射出穿过的区域的范围,以实现显示模组100在防窥模式和宽视角模式中进行切换,使得用户可以根据自身观看需求在防窥模式和宽视角模式之间进行切换,满足用户的使用需求,提供用户的使用体验;需要说明的是,所述第一调节电极层610和所述第二调节电极层650之间可以施加预设强度的电场,电场的强度与液晶的偏转角度对应,可以通过调节电场强度来调节液晶的偏转角度,使得显示模组100呈设定的可视角度,实现可视角度的调整。

[0041] 为了使得显示模组100切换成防窥模式时,显示面板200的防窥效果更明显,如图1所示,所述第一液晶层630包括透明基体631,所述透明基体631上设有凹槽632,所述凹槽632的槽壁为弧形,所述透明基体631内设有折射分子633和第一液晶634,所述折射分子633和所述第一液晶634依次间隔排列设置;当所述显示模组100为防窥模式时,光线直接穿过折射分子633和第一液晶634;当所述显示模组100为宽视角模式时,入射至折射分子633和第一液晶层630的光线形成散射;其中,所述第一液晶634在初始角度时,第一液晶634的折射率和折射分子633的折射率相同。

[0042] 显示模组100为防窥模式时,第一调节电极层610和第二调节电机层不通电,第一液晶层630和第二液晶层640的液晶为初始状态,射入到第一液晶层630的光线会直接穿过折射分子633和第一液晶634,汇聚在透明基体631的凹槽632的槽壁上,由于凹槽632的槽壁为弧形,射入到凹槽632的槽壁上的光线会进行聚焦,聚焦至靠近所述透明基体631的凹槽632的中心轴线上后射入至显示面板200,使得显示面板200对应所述第一液晶层630的位置的光线强度相较于显示面板200对应第二液晶层640的位置的光线强度更大,实现更窄的视角范围和视角范围内更高的可视亮度,显示面板200的防窥模式更明显;

[0043] 显示模组100为宽视角模式时,第一调节电极层610和第二调节电极层650通电,第

一调节电极层610和第二调节电极层650之间生成设定强度的电场,使得第一液晶层630的第一液晶634和第二液晶层640的液晶均产生偏转,射入到第一液晶层630的光线接触到第一液晶634和折射分子633时会发生散射,会存在垂直入射透明基体631的凹槽632的槽壁的光线和倾斜入射的光线,垂直入射的光线会被透明基体631的凹槽632的槽壁进行聚焦后射出所述第一液晶层630穿过第二偏光片500射入显示面板200内,而倾斜入射的光线会被透明基体631进行反射折射后再出射出去,这样光线在射入第一液晶层630时会被散射以射出所述第一液晶层630,随后穿过第二偏光片500射入至显示面板200内;射入到第二液晶层640的光线接触到第二液晶层640内的液晶时,在第二液晶层640的液晶作用下光线会发生折射现象,光线的出射角度发生变化,使得光线在经过第二液晶层640时发生散射以穿过第二偏光片500射入到显示面板200中,从而实现宽视角的视角范围,且由于光线在穿过第一液晶层630和第二液晶层640时均产生散射现象,射入至显示面板200内的光线会较为均匀,从而形成宽视角模式,用户可以从各个角度观看显示内容,不影响观看体验;在本实施例中,所述透明基体631可以是玻璃基材,玻璃基材可以选用高折射玻璃透明基材,玻璃基材的玻璃折射率可以在1.9至2.1之间;所述折射分子633可为均质液体透明硅橡胶或者液体透明聚酰亚胺等液体高分子材料,其折射率要与第一液晶634的长轴方向折射率相同,与短轴折射率不同。

[0044] 进一步的,所述第一偏光片400的吸收轴为 90° ,所述第二偏光片500的吸收轴为 0° ,所述第三偏光片662的吸收轴为 90° ;所述第二液晶层640内设有第二液晶641,所述第一液晶634和所述第二液晶641均为负性液晶,所述第一液晶634的初始角度为 90° ,所述第二液晶641的初始角度为 90° ,第一液晶634的初始角度和第二液晶641的初始角度通过配向膜来实现,所述配向膜为以聚亚酰胺(Polyimide,PI)配向膜,所述第一液晶634在初始角度时,所述第一液晶634的折射率与所述折射分子633的折射率相同;当然,所述第一液晶634也可以是正性液晶,所述第二液晶641为负性液晶,所述第一液晶634的初始角度为 90° ,所述第二液晶641的初始角度为 90° ,所述第一液晶634在初始角度时,所述第一液晶634的折射率与所述折射分子633的折射率相同。在使用时,所述第一调节电极层610和所述第二调节电极层650通电时,所述第一液晶634转动至 $90^{\circ} \sim 0^{\circ}$ 之间,所述第二液晶641转动至 $90^{\circ} \sim 0^{\circ}$ 之间,所述第一液晶634的最佳角度为 0° ,而所述第二液晶641的最佳角度为 45° ;需要说明的是,所述第一液晶634和第二液晶641在宽视角模式下时,也可以偏转至其他角度,设计人员可以根据实际情况进行选择设计,此处不做赘述;其中,所述第二液晶层640设计为垂直配向型(Vertical Alignment,VA)显示结构。

[0045] 具体的,如图2所示,当显示面板200为防窥模式时,第一调节电极层610和第二调节电极层650不通电,第一调节电极层610和第二调节电极层650之间不会形成电场,第一液晶层630中的第一液晶634和第二液晶层640的第二液晶641保持初始角度,背光模组300的光线射入时,光线会先穿过光线变化层660,穿过光线变化层660的第三偏光片662的光线会被第三偏光片662转换成对应角度的偏振光后继续射入第二液晶层640,即转换成 0° 偏振光后射入第二液晶层640,穿过光线变化层660的透明层661的光线会直接射入至第一液晶层630中而不会变化光线的偏振角度,由于第一液晶层630的第一液晶634和第二液晶层640的第二液晶641保持初始角度,射入至第二液晶层640的光线和射入至第一液晶层630的光线不会变化光线的偏振角度,而由于射入第二液晶层640的光线的偏振角度未能改变,第二偏

光片500的吸收轴为 0° ,位于第二液晶层640的光线会无法射出第二偏光片500,而射入第一液晶层630的光线汇聚在透明基体631的凹槽632的槽壁上,由于凹槽632的槽壁为弧形,射入到凹槽632的槽壁上的光线会进行聚焦,聚焦至靠近所述透明基体631的凹槽632的中心轴线上后射出第二偏光片500以射入至显示面板200,此时显示面板200对应第二液晶层640的位置的亮度相较于显示面板200对应第一液晶层630的位置的亮度较小,显示面板200对应第二液晶层640的位置呈暗态显示,以使得显示模组100呈现较窄的视角范围,同时在透明基体631的作用下,使得显示模组100虽然呈现较窄的视角范围,但可视视角范围内的显示亮度较佳;

[0046] 如图3所示,当显示面板200为宽视角模式时,第一调节电极层610和第二调节电极层650通电,第一调节电极层610和第二调节电极层650之间形成设定强度的电场,第一液晶层630的第一液晶634和第二液晶层640的第二液晶641偏转至预设角度,在本实施例中均偏转至 45° ,背光模组300的光线射入时,光线会先穿过光线变化层660,穿过光线变化层660的第三偏光片662的光线会被第三偏光片662转换成对应角度的偏振光后继续射入第二液晶层640,即转换成 0° 偏振光后射入第二液晶层640,射入至第二液晶层640后,在第二液晶641的作用下,光线会产生折射作用以形成散射,射入至相邻的第一液晶层630或穿过第二偏光片500射入显示面板200中,穿过光线变化层660的透明层661的光线会直接射入第一液晶层630中,射入至第一液晶层630后,在第一液晶634和折射分子633的作用下,光线会产生折射作用以形成散射,射入至相邻的第二液晶层640或透明基体631的凹槽632的槽壁上,射入到凹槽632的槽壁上的光线会进行聚焦后射出第二偏光片500以射入显示面板200,从而实现宽视角的视角范围,且由于光线在穿过第一液晶层630和第二液晶层640时均产生散射现象,射入至显示面板200内的光线会较为均匀;需要说明的是,第一液晶层630的第一液晶634和第二液晶层640的第二液晶641也可以均偏转至 0° 。

[0047] 在本实施例中,所述第一液晶层630的宽度为a,所述第二液晶层640的宽度为b,所述a大于等于3b,即所述第二液晶层640的宽度约等于第一液晶层630的宽度三分之一,以使得该显示模组100在防窥模式下时能够得到更窄的可视角度;当然,设计人员也可以根据实际情况进行选择设计,此处不做限定;需要说明的是,此处所指的第一液晶层630的宽度方向为如图1所示的Y轴方向。

[0048] 如图4至图6所示,作为本申请的第二实施例,是本申请的第一实施例的一种改进,公开了一种显示模组100,所述显示模组100包括电场屏蔽层670,所述电场屏蔽层670设置在所述第一液晶层630和所述第二液晶层640之间,所述第一调节电极层610包括第一屏蔽层611、第一电极612和第一视角控制电极613,所述第一屏蔽层611设置在所述第一电极612和所述第一视角控制电极613之间,所述第一电极612对应所述第一液晶层630设置,所述第一视角控制电极613对应所述第二液晶层640设置,所述第一屏蔽层611对应所述电场屏蔽层670设置;所述第二调节电极层650包括第二屏蔽层651、第二电极652和第二视角控制电极653,所述第二屏蔽层651设置在所述第二电极652和所述第二视角控制电极653之间,所述第二电极652对应所述第一液晶层630设置,所述第二视角控制电极653对应所述第二液晶层640设置,所述第二屏蔽层651对应所述电场屏蔽层670设置;所述第一电极612和所述第二电极652通电形成电场以控制第一液晶层630中的液晶偏转,所述第二视角控制电极653和所述第一视角控制电极613通电形成电场以控制所述第二液晶层640中的液晶偏转;

在本实施例中,所述第一液晶634的最佳偏转角度为 0° ,所述第二液晶641的最佳偏转角度为 45° ;当然,设计人员也可以根据实际情况进行第一液晶634和第二液晶641的偏转角度的控制。

[0049] 使用时,当所述显示模组100为防窥模式时,如图5所示,第一调节电极层610和第二调节电极层650不通电,第一调节电极层610和第二调节电极层650之间不会形成电场,第一液晶层630中的第一液晶634和第二液晶层640的第二液晶641保持初始角度,背光模组300的光线射入时,光线会先穿过光线变化层660,穿过光线变化层660的第三偏光片662的光线会被第三偏光片662转换成对应角度的偏振光后继续射入第二液晶层640,即转换成 0° 偏振光后射入第二液晶层640,穿过光线变化层660的透明层661的光线会直接射入至第一液晶层630中而不会变化光线的偏振角度,由于第一液晶层630的第一液晶634和第二液晶层640的第二液晶641保持初始角度,射入至第二液晶层640的光线和射入至第一液晶层630的光线不会变化光线的偏振角度,而由于射入第二液晶层640的光线的偏振角度未能改变,第二偏光片500的吸收轴为 0° ,位于第二液晶层640的光线会无法射出第二偏光片500,而射入第一液晶层630的光线汇聚在透明基体631的凹槽632的槽壁上,由于凹槽632的槽壁为弧形,射入到凹槽632的槽壁上的光线会进行聚焦,聚焦至靠近所述透明基体631的凹槽632的中心轴线上后射出第二偏光片500以射入至显示面板200,此时显示面板200对应第二液晶层640的位置的光线强度相较于显示面板200对应第一液晶层630的位置的光线强度较小,显示面板200对应第二液晶层640的位置呈暗态显示,以使得显示模组100呈现较窄的视角范围,同时在透明基体631的作用下,使得显示模组100虽然呈现较窄的视角范围,但可视视角范围内的显示亮度较佳;

[0050] 当所述显示模组100为宽视角模式时,如图6所示,第一调节电极层610和第二调节电极层650通电,第一电极612和第二电极652之间形成电场,第一视角控制电极613和第二视角控制电极653之间也形成电场,在电场屏蔽层670的作用下,第一电极612和第二电极652形成的电场与第一视角控制电极613和第二视角控制电极653形成的电场相互不会干扰,第一液晶层630的第一液晶634和第二液晶层640的第二液晶641偏转至设定角度,背光模组300的光线射入时,光线会先穿过光线变化层660,穿过光线变化层660的第三偏光片662的光线会被第三偏光片662转换成对应角度的偏振光后继续射入第二液晶层640,即转换成 0° 偏振光后射入第二液晶层640,射入至第二液晶层640后,在第二液晶641的作用下,光线会产生折射作用以形成散射,射入至相邻的第一液晶层630或穿过第二偏光片500射入显示面板200中,此时第二液晶层640中的光线的散射角度可以由第一视角控制电极613和第二视角控制电极653进行控制,可以改变通过第一视角控制电极613和第二视角控制电极653的电压大小来控制液晶的偏转角度以变化光线的散射角度,从而调控可视视角宽度;穿过光线变化层660的透明层661的光线会直接射入第一液晶层630中,射入至第一液晶层630后,在第一液晶634和折射分子633的作用下,光线会产生折射作用以形成散射,射入至相邻的第二液晶层640或透明基体631的凹槽632的槽壁上,射入到凹槽632的槽壁上的光线会进行聚焦后射出第二偏光片500以射入显示面板200,从而实现宽视角的视角范围;其中,因光线射入至液晶时会发生折射,发生折射后的光线沿液晶的短轴和长轴的相位差不同,因此,光线与液晶的长轴方向的夹角越小,亮度越低,与液晶的短轴夹角越小,亮度越高,从而设置第一视角控制电极613和第二视角控制电极653,通过控制第一视角控制电极613和第二

视角控制电极653的电压大小来控制电场强度,以变化第二液晶层640的第二液晶641的偏转角度,来实现控制宽视角模式下的视角范围控制;且在第一屏蔽层611和第二屏蔽层651的作用下,第一视角控制电极613和第一电极612之间不会相互干扰,第二视角控制电极653和第二电极652之间不会相互干扰;需要说明的是,所述第一屏蔽层611、第二屏蔽层651和电场屏蔽层670优先选用透明的屏蔽材料制成。总的来说,本实施例的显示模组100,可以在宽视角模式下时通过控制第一视角控制电极613和第二视角控制电极653的电压大小,来控制显示模组100在宽视角模式下的视角范围,仅需变化电压大小即可控制视角范围进行变化,实现较宽或较窄的宽视角范围显示画面。

[0051] 进一步的,为了使得显示模组100在宽视角模式下的视角范围在调节时,显示模组100的各个区域显示的视角均匀,位于第一液晶层630两侧的第二液晶层640的第二液晶641相互对称设置,即如图7所示,在该设置情况下,显示面板200接收到的光线较为均匀,经过位于第一液晶层634两侧的第二液晶层640的第二液晶641折射,光线所射出的视角增大,其中,第二液晶641的偏转角度与显示模组100的视角范围的关系如图9所示,第二液晶641偏转的角度约接近 0° ,则显示模组100的视角范围就越大;当然,所述显示模组100也可以设置成位于显示模组100左侧的第二液晶层640和位于显示模组100右侧的第二液晶层640相互对称设置,如图8所述,设计人员可以根据实际需求进行选择设计,此处不做赘述;需要说明的是,此时第二液晶层640中的第二液晶641的偏转角度因受第一视角控制电极613和第二视角控制电极653的控制,第二液晶641的偏转角度可以根据实际的需求,在 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 之间转动调整,不仅仅局限于 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 之间。

[0052] 如图10所示,作为本申请的第三实施例,公开了一种驱动方法,所述驱动方法应用于如上所述的显示模组,所述驱动方法包括步骤:

[0053] 在防窥模式时,第一调节电极层和第二调节电极层之间不施加电场,使得所述第一液晶层的液晶和所述第二液晶层的液晶呈初始角度;

[0054] 在宽视角模式时,第一调节电极层和第二调节电极层之间施加设定强度的电场,使得所述第一液晶层的液晶和所述第二液晶层的液晶呈设定的角度;

[0055] 所述显示模组为防窥模式时,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层未通电,所述第一液晶层和所述第二液晶层的液晶为初始状态,所述背光模组发出的光线穿过所述光阀调节器后部分射入所述显示面板中;所述显示模组为宽视角模式时,所述第一调节电极层和所述第二调节电极层通电,所述第一液晶层和所述第二液晶层的液晶发生偏转,所述背光模组发出的光线穿过所述光阀调节器后全部射入所述显示面板中。

[0056] 通过控制光阀调节器中的第一调节电极层和第二调节电极层的通电与否,以控制光阀调节器中的第一液晶层和第二液晶层的液晶偏转情况,从而调节光阀调节器中能被光线射出穿过的区域的范围,以实现显示模组在防窥模式和宽视角模式中进行切换,使得用户可以根据自身观看需求在防窥模式和宽视角模式之间进行切换,满足用户的使用需求,提供用户的使用体验。

[0057] 如图11所示,作为本申请的第四实施例,公开了一种显示装置800,所述显示装置800包括驱动电路700和如上所述的显示模组100,所述驱动电路700驱动所述显示模组100;本实施例的显示装置800,通过控制光阀调节器600中的第一调节电极层610和第二调节电极层650的通电与否,以控制光阀调节器600中的第一液晶层630和第二液晶层640的液晶偏

转情况,从而调节光阀调节器600中能被光线射出穿过的区域的范围,以实现显示模组100在防窥模式和宽视角模式中进行切换,使得用户可以根据自身观看需求在防窥模式和宽视角模式之间进行切换,满足用户的使用需求,提供用户的使用体验。

[0058] 需要说明的是,本方案中涉及到的各步骤的限定,在不影响具体方案实施的前提下,并不认定为对步骤先后顺序做出限定,写在前面的步骤可以是在先执行的,也可以是在后执行的,甚至也可以是同时执行的,只要能实施本方案,都应当视为属于本申请的保护范围。

[0059] 本申请的技术方案可以广泛用于各种显示面板,如TN(Twisted Nematic,扭曲向列型)显示面板、IPS(In-Plane Switching,平面转换型)显示面板、VA(Vertical Alignment,垂直配向型)显示面板、MVA(Multi-Domain Vertical Alignment,多象限垂直配向型)显示面板,当然,也可以是其他类型的显示面板,如OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示面板,均可适用上述方案。

[0060] 需要说明的是,本申请的发明构思可以形成非常多的实施例,但是申请文件的篇幅有限,无法一一列出,因而,在不相冲突的前提下,以上描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例,各实施例或技术特征组合之后,将会增强原有的技术效果。

[0061] 以上内容是结合具体的可选实施方式对本申请所作的进一步详细说明,不能认定本申请的具体实施只局限于这些说明。对于本申请所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本申请的保护范围。

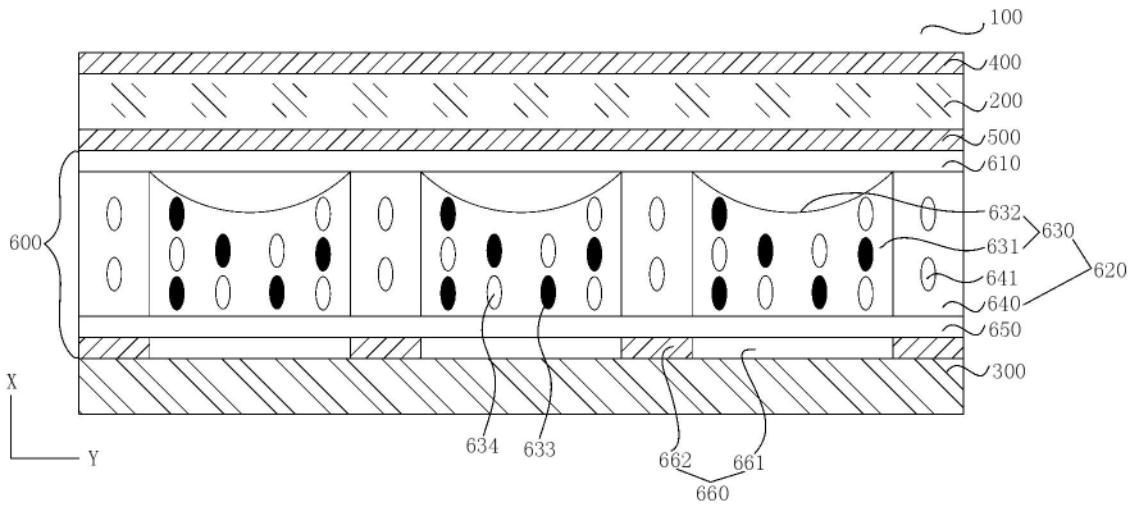


图1

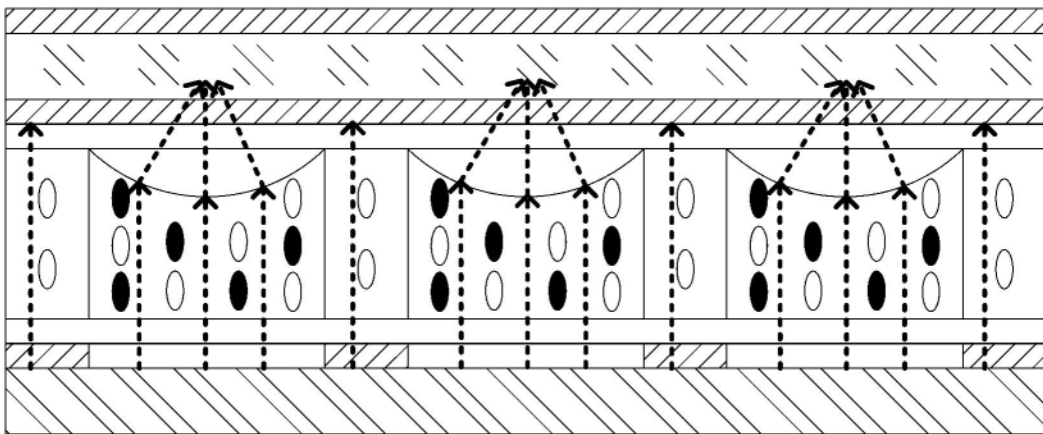


图2

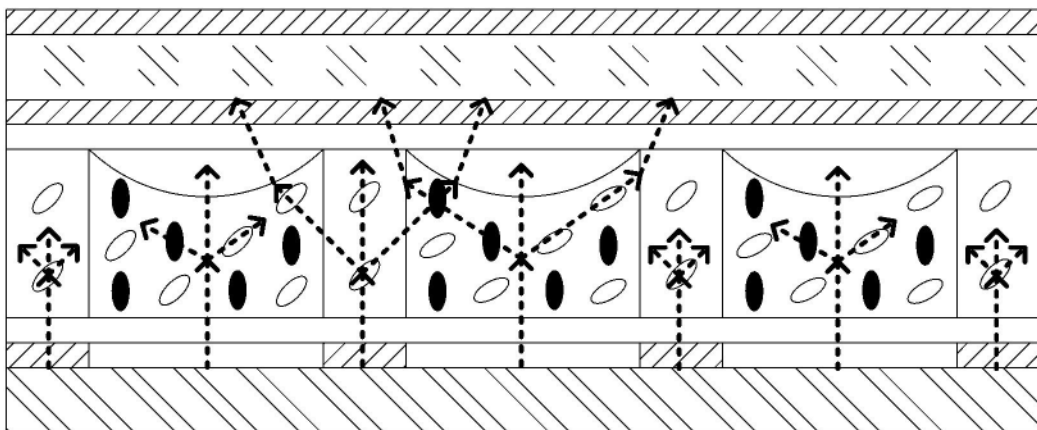


图3

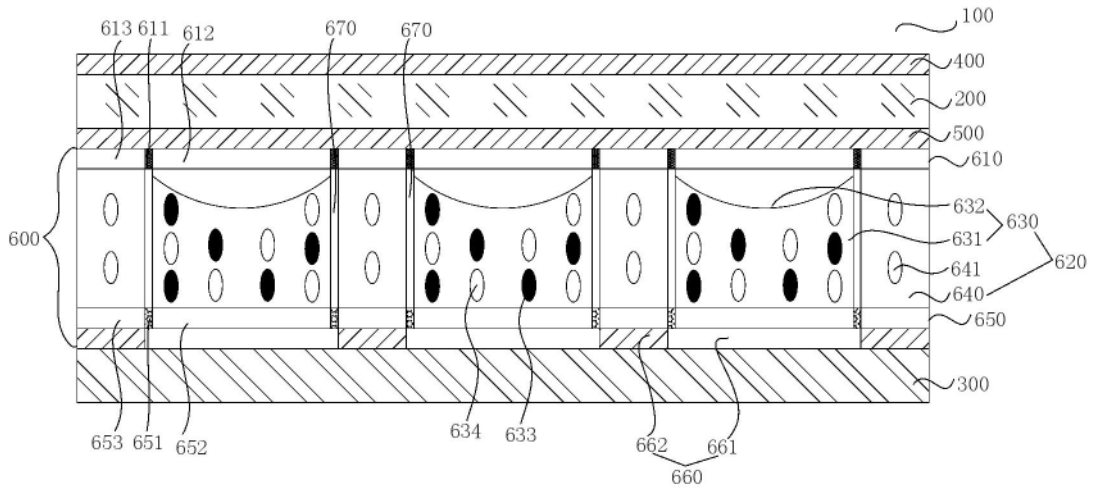


图4

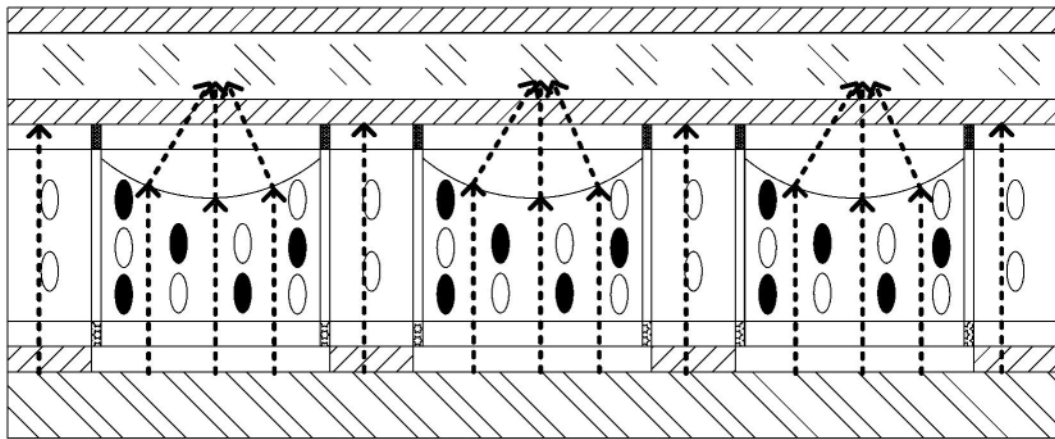


图5

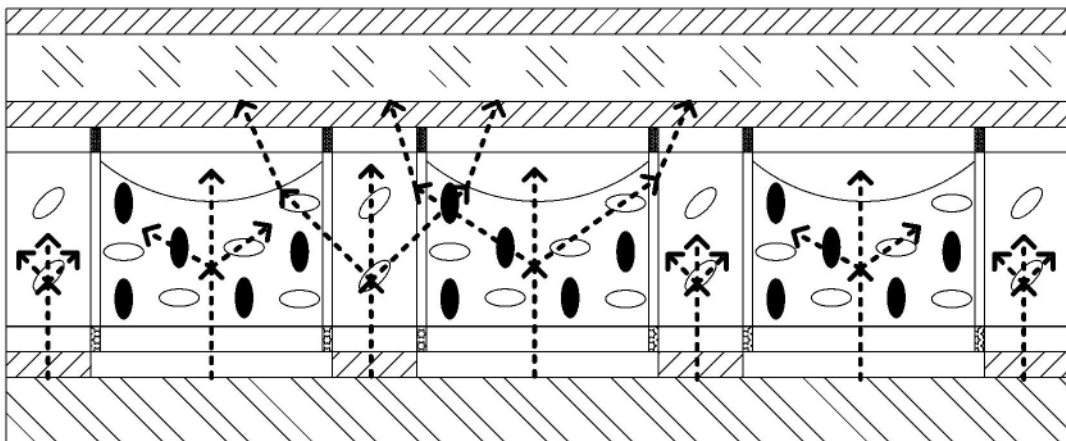


图6

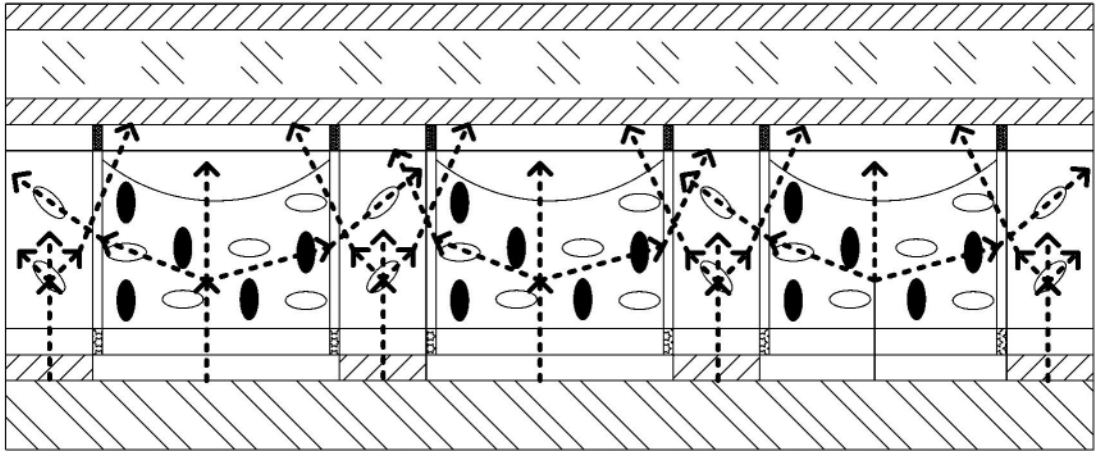


图7

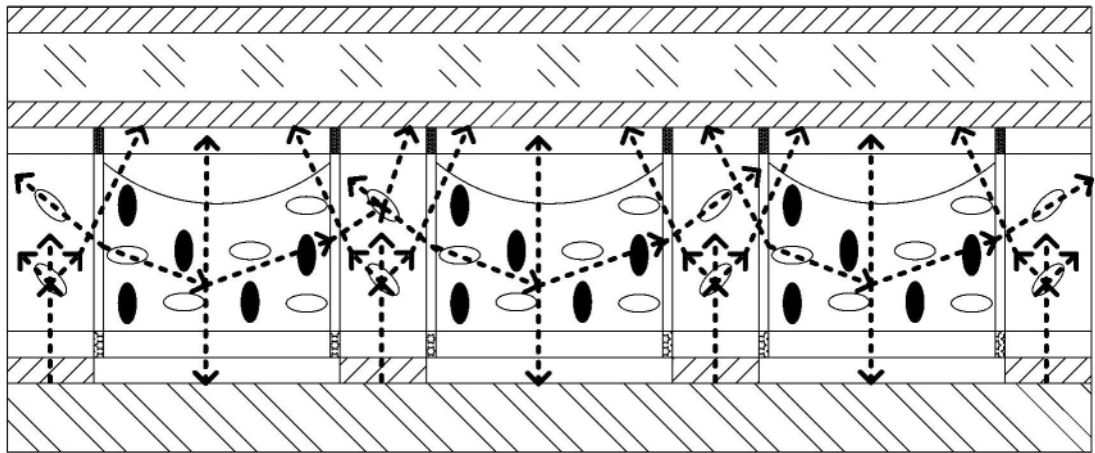


图8

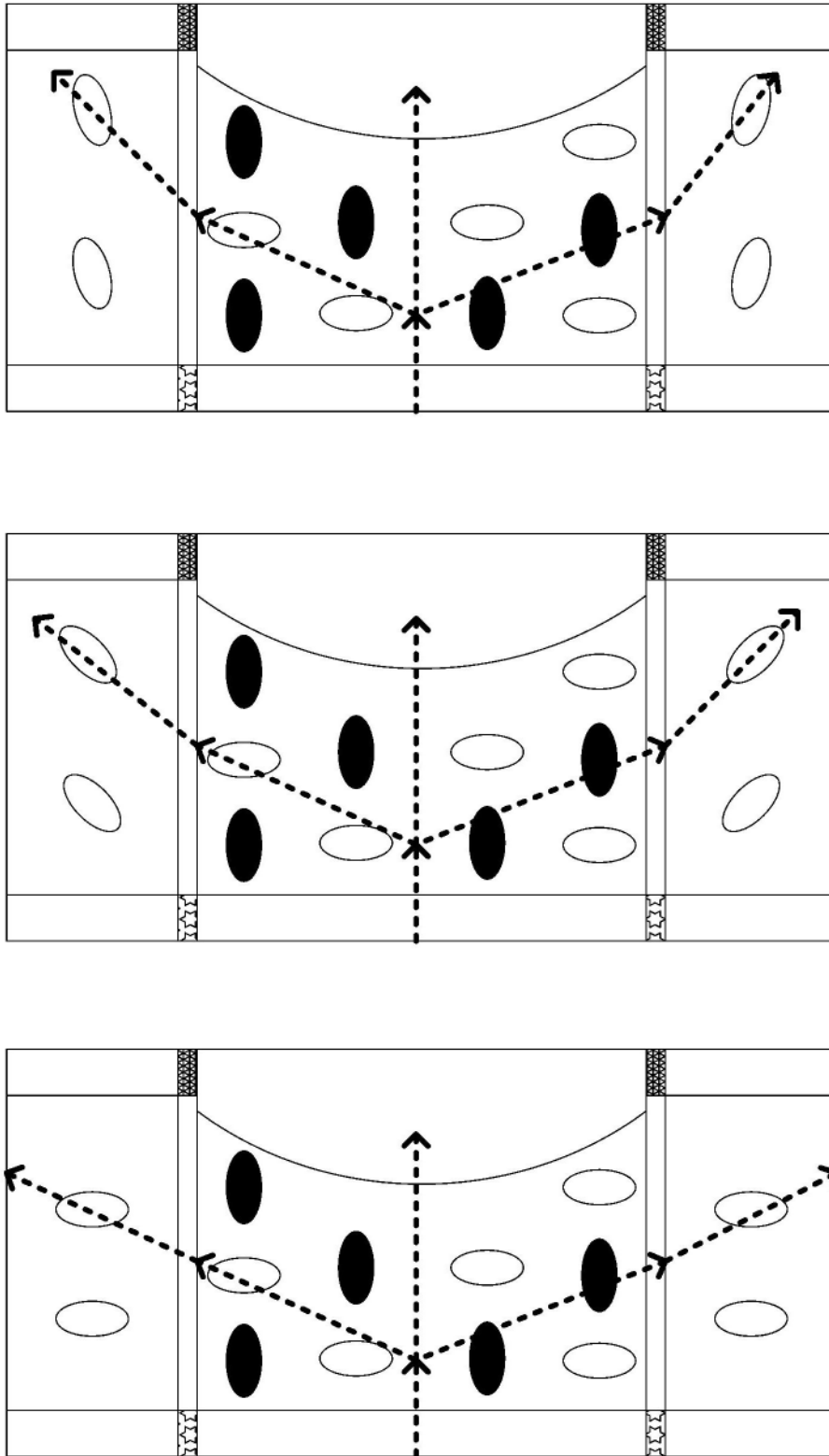


图9

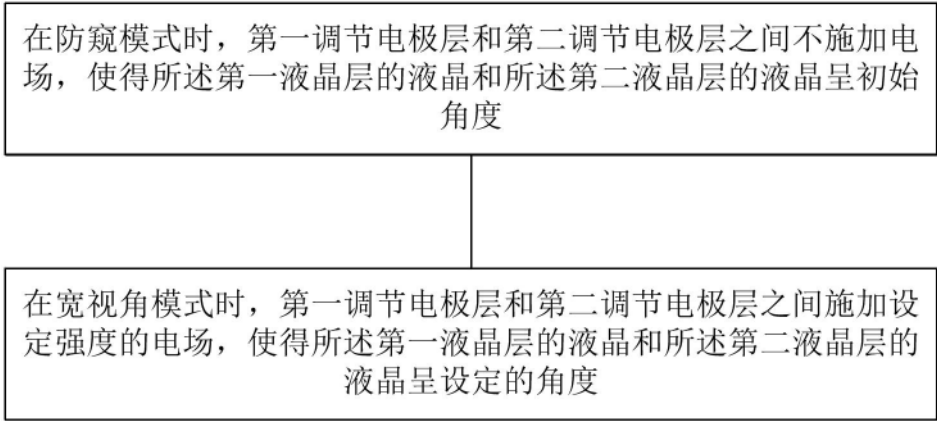


图10

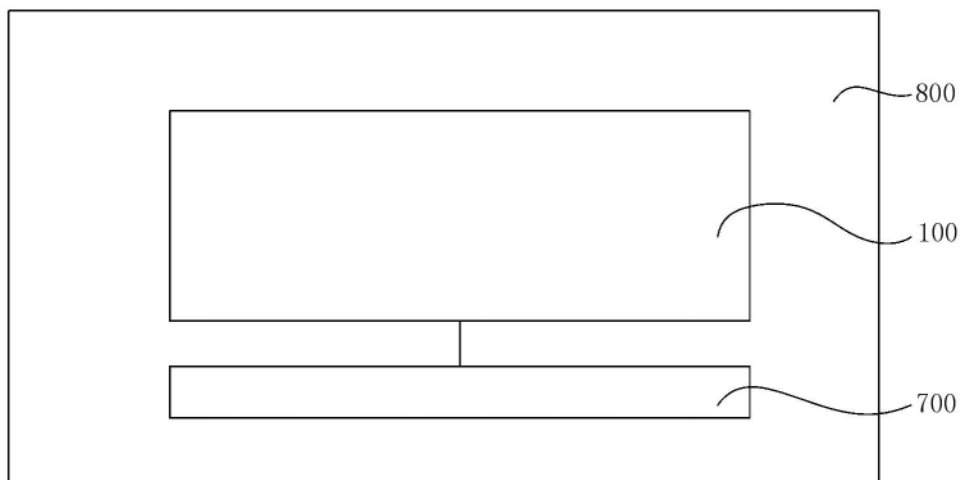


图11