



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109870836 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201910244172.6

(22)申请日 2019.03.28

(71)申请人 合肥京东方光电科技有限公司
地址 230012 安徽省合肥市铜陵北路2177号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 汤海 高亮

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

代理人 杨广宇

(51)Int.Cl.

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G02B 6/00(2006.01)

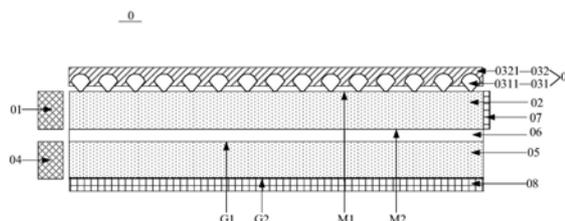
权利要求书2页 说明书15页 附图10页

(54)发明名称

背光模组及其制造方法、显示装置及其控制方法

(57)摘要

本申请公开一种背光模组及其制造方法、显示装置及其控制方法,属于显示技术领域。背光模组包括第一光源、第一导光板和防窥组件,第一光源为第一导光板的侧入式光源,第一导光板具有相对的出光面和背光面,出光面和背光面均为平面,防窥组件设置在该出光面上,背光模组中与该背光面接触的介质的折射率小于第一导光板的折射率,防窥组件包括防窥结构,防窥结构具有靠近第一导光板的第一表面,远离第一导光板的第二表面,以及,与第一表面和第二表面都相交的两个第三表面,两个第三表面相对,每个第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第二表面为自由曲面。本申请可以降低背光模组的成本,减小背光模组的功耗。



1. 一种背光模组,其特征在于,所述背光模组包括:第一光源、第一导光板和防窥组件,所述第一光源为所述第一导光板的侧入式光源,

所述第一导光板具有相对的出光面和背光面,所述出光面和所述背光面均为平面,所述防窥组件设置在所述出光面上,所述背光模组中与所述背光面接触的介质的折射率小于所述第一导光板的折射率;

所述防窥组件包括防窥层,所述防窥层包括多个防窥结构,所述多个防窥结构阵列排布为多列,所述防窥结构具有靠近所述第一导光板的第一表面,远离所述第一导光板的第二表面,以及,与所述第一表面和所述第二表面都相交的两个第三表面,所述两个第三表面相对,且所述第三表面与所述第一表面之间的夹角为钝角,所述第二表面为自由曲面。

2. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述背光模组还包括:第二光源、第二导光板和介质层,所述第二光源为所述第二导光板的侧入式光源,

所述第二导光板具有相对的出光面和背光面,所述出光面为平面,所述背光面为网点面,所述第二导光板设置在所述第一导光板远离所述防窥组件的一侧,所述第二导光板的所述出光面靠近所述第一导光板,所述第二导光板的所述背光面远离所述第一导光板;

所述介质层设置在所述第一导光板与所述第二导光板之间,所述介质层的折射率小于所述第一导光板的折射率且小于所述第二导光板的折射率。

3. 根据权利要求1所述的背光模组,其特征在于,所述第一表面具有凹陷区域和平坦区域。

4. 根据权利要求3所述的背光模组,其特征在于,所述第一表面为锯齿面。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的背光模组,其特征在于,所述防窥结构还具有两个平行的端面,每个所述端面与所述第一表面、所述第二表面和所述两个第三表面都相接。

6. 根据权利要求5所述的背光模组,其特征在于,

所述防窥结构为条状结构,所述防窥层的每列具有一个所述防窥结构;

或者,

所述防窥结构为点状结构,所述防窥层的每列具有多个所述防窥结构。

7. 根据权利要求6所述的背光模组,其特征在于,所述防窥组件还包括:设置在所述防窥层上的连接层,所述多个防窥结构镶嵌在所述连接层中。

8. 根据权利要求7所述的背光模组,其特征在于,所述防窥结构为条状结构,所述连接层包括延伸方向相同的多个连接条,所述多个连接条阵列排布且每个所述连接条与所述多个防窥结构相交。

9. 根据权利要求8所述的背光模组,其特征在于,所述第一表面具有凹陷区域和平坦区域,每个所述连接条在所述防窥层上的正投影位于所述凹陷区域内。

10. 根据权利要求8所述的背光模组,其特征在于,所述防窥组件还包括:充填层,所述充填层位于所述连接层远离所述防窥层的一侧,或者,所述充填层位于所述防窥层远离所述连接层的一侧,所述充填层的折射率小于所述第一导光板的折射率。

11. 一种背光模组的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

制造第一光源和第一导光板,所述第一导光板具有相对的出光面和背光面,所述出光面和所述背光面均为平面;

制造防窥组件,所述防窥组件包括防窥层,所述防窥层包括多个防窥结构,所述多个防

窥结构阵列排布为多列,所述防窥结构具有相对的第一表面和第二表面,以及,与所述第一表面和所述第二表面都相交的两个第三表面,所述两个第三表面相对,且每个所述第三表面与所述第一表面之间的夹角为钝角,所述第二表面为自由曲面;

将所述防窥组件设置在所述第一导光板的所述出光面上,使所述防窥结构的所述第一表面靠近所述第一导光板,所述第二表面远离所述第一导光板;

将所述第一光源设置为所述第一导光板的侧入式光源,得到背光模组。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

制造第二光源和第二导光板,所述第二导光板具有相对的出光面和背光面,所述出光面为平面,所述背光面为网点面;

将所述第二导光板设置在所述第一导光板远离所述防窥组件的一侧,使所述第二导光板的所述出光面靠近所述第一导光板,所述第二导光板的所述背光面远离所述第一导光板,所述第一导光板与所述第二导光板之间具有介质层,所述介质层的折射率小于所述第一导光板的折射率且小于所述第二导光板的折射率;

将所述第二光源设置为所述第二导光板的侧入式光源。

13. 一种显示装置,其特征在于,包括显示面板和权利要求1至10任一项所述的背光模组。

14. 一种显示装置的控制方法,其特征在于,用于权利要求13所述的显示装置,所述方法包括:

在所述背光模组处于防窥模式时,控制所述第一光源发光,所述第一光源发射出的光线在所述第一导光板的背光面发生全反射后,依次通过所述第一导光板的出光面和防窥结构的第一表面射入所述防窥结构,并在所述防窥结构的第三表面上反射之后,通过所述防窥结构的第二表面从所述防窥组件射出至所述显示面板,所述显示面板基于射入至所述显示面板的光线进行防窥显示。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述显示装置包括权利要求2所述的背光模组,所述方法还包括:

在所述背光模组处于防窥模式时,控制所述第二光源熄灭;

在所述背光模组处于共享模式时,控制所述第二光源发光,所述第二光源发射出的光线被所述第二导光板的背光面打散后射入所述介质层,并依次通过所述介质层和所述第一导光板射入所述防窥组件,通过所述多个防窥结构以及所述多个防窥结构之间的区域从所述防窥组件射出至所述显示面板,所述显示面板基于射入至所述显示面板的光线进行共享显示。

背光模组及其制造方法、显示装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别涉及一种背光模组及其制造方法、显示装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展以及个人隐私保护需求的日益增加,对显示装置的防窥要求也越来越高。液晶显示装置是广泛使用的显示装置,其包括背光模组和显示面板,对于液晶显示装置而言,通常从背光模组出发实现其防窥显示功能。

[0003] 在具有防窥显示功能的液晶显示装置中,背光模组包括导光板、光源以及设置在导光板的出光侧的防窥膜和液晶调光膜(简称PDLC),光源发射出的光线经过导光板之后依次通过防窥膜和PDLC射入显示面板,使显示面板实现显示功能。在向PDLC施加外电场时,PDLC中液晶分子有序排列且液晶分子的光轴方向与外电场的电场方向平行,液晶分子的折射率与PDLC的基体的折射率达到了一定程度的匹配,光线透过基体使PDLC呈透明态,显示面板基于射入自身的光线实现防窥显示功能,背光模组处于防窥模式;在不向PDLC施加外电场时,PDLC中液晶分子的光轴方向随机,液晶分子呈无序状态,入射至PDLC的光线被强烈散射,PDLC呈散射态,PDLC将射入自身的光线打散并透射至显示面板,显示面板基于射入自身的光线实现共享显示功能,背光模组处于共享模式。

[0004] 但是,PDLC的价格昂贵,且需要施加外电场才能使背光模组处于防窥模式,因此背光模组的成本较高,功耗较大,液晶显示装置的成本较高,功耗较大。

发明内容

[0005] 本申请提供一种背光模组及其制造方法、显示装置及其控制方法,可以降低背光模组的成本,减小背光模组的功耗,从而降低显示装置的成本,减小显示装置的功耗。本申请的技术方案如下:

[0006] 第一方面,提供一种背光模组,所述背光模组包括:第一光源、第一导光板和防窥组件,所述第一光源为所述第一导光板的侧入式光源,

[0007] 所述第一导光板具有相对的出光面和背光面,所述出光面和所述背光面均为平面,所述防窥组件设置在所述出光面上,所述背光模组中与所述背光面接触的介质的折射率小于所述第一导光板的折射率;

[0008] 所述防窥组件包括防窥层,所述防窥层包括多个防窥结构,所述多个防窥结构阵列排布为多列,所述防窥结构具有靠近所述第一导光板的第一表面,远离所述第一导光板的第二表面,以及,与所述第一表面和所述第二表面都相交的两个第三表面,所述两个第三表面相对,且每个所述第三表面与所述第一表面之间的夹角为钝角,所述第二表面为自由曲面。

[0009] 可选地,所述背光模组还包括:第二光源、第二导光板和介质层,所述第二光源为所述第二导光板的侧入式光源,

[0010] 所述第二导光板具有相对的出光面和背光面,所述出光面为平面,所述背光面为网点面,所述第二导光板设置在所述第一导光板远离所述防窥组件的一侧,所述第二导光板的所述出光面靠近所述第一导光板,所述第二导光板的所述背光面远离所述第一导光板;

[0011] 所述介质层设置在所述第一导光板与所述第二导光板之间,所述介质层的折射率小于所述第一导光板的折射率且小于所述第二导光板的折射率。

[0012] 可选地,所述防窥结构的第一表面具有凹陷区域和平坦区域。

[0013] 可选地,所述防窥结构的第一表面为锯齿面。

[0014] 可选地,所述防窥结构还具有两个平行的端面,每个所述端面与所述第一表面、所述第二表面和所述两个第三表面都相接。

[0015] 可选地,所述防窥结构为条状结构,所述防窥层的每列具有一个所述防窥结构;或者,所述防窥结构为点状结构,所述防窥层的每列具有多个所述防窥结构。

[0016] 可选地,所述防窥组件还包括:设置在所述防窥层上的连接层,所述多个防窥结构镶嵌在所述连接层中。

[0017] 可选地,所述防窥结构为条状结构,所述连接层包括延伸方向相同的多个连接条,所述多个连接条阵列排布且每个所述连接条与所述多个防窥结构相交。

[0018] 可选地,所述第一表面具有凹陷区域和平坦区域,每个所述连接条在所述防窥层上的正投影位于所述凹陷区域内。

[0019] 可选地,所述防窥组件还包括:充填层,所述充填层位于所述连接层远离所述防窥层的一侧,或者,所述充填层位于所述防窥层远离所述连接层的一侧,所述充填层的折射率小于所述第一导光板的折射率。

[0020] 可选地,所述防窥组件还包括:基底层,所述防窥层和所述连接层依次设置在所述基底层上,所述基底层通过光学胶粘贴在所述第一导光板上,所述基底层、所述光学胶和所述第一导光板三者的折射率相等。

[0021] 可选地,所述背光模组还包括:设置在所述第一导光板上且与所述第一光源相对的侧反射层,以及,设置在所述第二导光板的所述背光面上的底反射层。

[0022] 第二方面,提供一种背光模组的制造方法,所述方法包括:

[0023] 制造第一光源和第一导光板,所述第一导光板具有相对的出光面和背光面,所述出光面和所述背光面均为平面;

[0024] 制造防窥组件,所述防窥组件包括防窥层,所述防窥层包括多个防窥结构,所述多个防窥结构阵列排布为多列,所述防窥结构具有相对的第一表面和第二表面,以及,与所述第一表面和所述第二表面都相交的两个第三表面,所述两个第三表面相对,且每个所述第三表面与所述第一表面之间的夹角为钝角,所述第二表面为自由曲面;

[0025] 将所述防窥组件设置在所述第一导光板的所述出光面上,使所述防窥结构的所述第一表面靠近所述第一导光板,所述第二表面远离所述第一导光板;

[0026] 将所述第一光源设置为所述第一导光板的侧入式光源,得到背光模组。

[0027] 可选地,所述方法还包括:

[0028] 制造第二光源和第二导光板,所述第二导光板具有相对的出光面和背光面,所述出光面为平面,所述背光面为网点面;

[0029] 将所述第二导光板设置在所述第一导光板远离所述防窥组件的一侧,使所述第二导光板的所述出光面靠近所述第一导光板,所述第二导光板的所述背光面远离所述第一导光板,所述第一导光板与所述第二导光板之间具有介质层,所述介质层的折射率小于所述第一导光板的折射率且小于所述第二导光板的折射率;

[0030] 将所述第二光源设置为所述第二导光板的侧入式光源。

[0031] 可选地,所述制造防窥组件,包括:形成基底层;在所述基底层上依次形成所述防窥层和连接层。

[0032] 可选地,所述方法还包括:

[0033] 在所述第一导光板与所述第一光源相对的一面上设置侧反射层;

[0034] 在所述第二导光板的所述背光面上设置底反射层。

[0035] 第三方面,提供一种显示装置,包括显示面板,和,第一方面或第一方面的任一可选方式所述的背光模组。

[0036] 第四方面,提供一种显示装置的控制方法,用于第三方面的显示装置,所述方法包括:

[0037] 在所述背光模组处于防窥模式时,控制所述第一光源发光,所述第一光源发射出的光线在所述第一导光板的背光面发生全反射后,依次通过所述第一导光板的出光面和防窥结构的第一表面射入所述防窥结构,并在所述防窥结构的第三表面上反射之后,通过所述防窥结构的第二表面从所述防窥组件射出至所述显示面板,所述显示面板基于射入至所述显示面板的光线进行防窥显示。

[0038] 可选地,所述方法还包括:

[0039] 在所述背光模组处于防窥模式时,控制所述第二光源熄灭;

[0040] 在所述背光模组处于共享模式时,控制所述第二光源发光,所述第二光源发射出的光线被所述第二导光板的背光面打散后射入所述介质层,并依次通过所述介质层和所述第一导光板射入所述防窥组件,通过所述多个防窥结构以及所述多个防窥结构之间的区域从所述防窥组件射出至所述显示面板,所述显示面板基于射入至所述显示面板的光线进行共享显示。

[0041] 可选地,所述方法还包括:在所述背光模组处于共享模式时,控制所述第一光源发光,所述第一光源发射出的光线在所述第一导光板的背光面发生全反射后,依次通过所述第一导光板的出光面和防窥结构的第一表面射入所述防窥结构,并在所述防窥结构的第三表面上反射之后,通过所述防窥结构的第二表面从所述防窥组件射出至所述显示面板,所述显示面板基于射入至所述显示面板的光线进行共享显示。

[0042] 本申请提供的技术方案带来的有益效果是:

[0043] 本申请提供的背光模组及其制造方法、显示装置及其控制方法,在背光模组中,防窥结构的第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第一光源发射出的光线通过防窥结构的第一表面射入防窥结构后,在防窥结构的第三表面上反射之后通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出,因此从防窥结构射出的光线向防窥结构的第二表面的中心区域汇聚,使得从背光模组射出的光线向背光模组的出光面的中心区域汇聚,减小背光模组的半亮度角和截止角,实现背光模组的防窥模式。本申请提供的方案无需使用PDLC就可以实现背光模组的防窥模式,背光模组的成本较低,功耗较低,从而显示装置的成本较低,功耗较低。

[0044] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本申请。

附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0046] 图1是本申请实施例提供的一种背光模组的结构示意图;

[0047] 图2是图1所示的背光模组的右视图;

[0048] 图3是本申请实施例提供的一种防窥结构的结构示意图;

[0049] 图4是图3所示的防窥结构的右视图;

[0050] 图5是本申请实施例提供的一种背光模组的正视示意图;

[0051] 图6是本申请实施例提供的另一种背光模组的正视示意图;

[0052] 图7是本申请实施例提供的光线在第一导光板和防窥结构中的传播指示图;

[0053] 图8是本申请实施例提供的背光模组的工作示意图;

[0054] 图9是本申请实施例提供的背光模组处于防窥模式的角亮度曲线图;

[0055] 图10是本申请实施例提供的背光模组处于共享模式的角亮度曲线图;

[0056] 图11是本申请实施例提供的一种背光模组的制造方法的方法流程图;

[0057] 图12是本申请实施例提供的另一种背光模组的制造方法的方法流程图;

[0058] 图13是本申请实施例提供的一种显示装置的结构示意图;

[0059] 图14是本申请实施例提供的一种显示装置的控制方法的方法流程图。

[0060] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

[0061] 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0062] 图1是本申请实施例提供的一种背光模组0的结构示意图,图2是图1所示的背光模组0的右视图,参见图1和图2,该背光模组0包括:第一光源01、第一导光板02和防窥组件03,第一光源01为第一导光板02的侧入式光源,第一导光板02具有相对的出光面M1和背光面M2,出光面M1和背光面M2均为平面,防窥组件03设置在该出光面M1上,背光模组0中与第一导光板02的背光面M2接触的介质的折射率小于第一导光板02的折射率;防窥组件03包括防窥层031,防窥层031包括多个防窥结构0311,多个防窥结构0311阵列排布为多列,防窥结构0311具有靠近第一导光板02的第一表面(图1和图2中未标出),远离第一导光板02的第二表面(图1和图2中未标出),以及,与第一表面和第二表面都相交的两个第三表面(图1和图2中未标出),两个第三表面相对,且每个第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第二表面为

自由曲面。

[0063] 其中,第一光源01发射出的光线能够在第一导光板02的背光面M2发生全反射后,依次通过第一导光板02的出光面M1和防窥结构0311的第一表面射入防窥结构0311,并在防窥结构0311的第三表面上反射之后,通过防窥结构0311的第二表面从防窥组件03射出。此时,背光模组0处于防窥模式,包括该背光模组0的显示装置实现防窥显示功能。

[0064] 综上所述,本申请实施例提供的背光模组,由于防窥结构的第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第一光源发射出的光线通过防窥结构的第一表面射入防窥结构后,在防窥结构的第三表面上反射之后通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出,因此从防窥结构射出的光线向防窥结构的第二表面的中心区域汇聚,使得从背光模组射出的光线向背光模组的出光面的中心区域汇聚,减小背光模组的半亮度角和截止角,实现背光模组的防窥模式。本申请提供的方案无需使用PDLC就可以实现背光模组的防窥模式,因此背光模组的成本较低,功耗较低,从而显示装置的成本较低,功耗较低。

[0065] 可选地,请继续参考图1和图2,该背光模组0还包括:第二光源04、第二导光板05和介质层06,第二光源04为第二导光板05的侧入式光源,第二导光板05具有相对的出光面G1和背光面G2,出光面G1为平面,背光面G2为网点面,背光面G2上的网点可以为圆形网点,第二导光板05设置在第一导光板02远离防窥组件03的一侧,第二导光板05的出光面G1靠近第一导光板02,第二导光板05的背光面G2远离第一导光板02。介质层06设置在第一导光板02与第二导光板05之间,介质层06的折射率小于第一导光板02的折射率且小于第二导光板05的折射率。其中,第二光源04发射出的光线能够被第二导光板05的背光面G2打散后射入介质层06,并依次通过介质层06和第一导光板02射入防窥组件03,通过多个防窥结构0311以及多个防窥结构0311之间的区域从防窥组件03射出。此时,背光模组0处于共享模式,包括该背光模组0的显示装置实现共享显示功能。

[0066] 可选地,在本申请实施例中,防窥结构0311还具有两个平行的端面(图1和图2中均未标出),在防窥结构0311中,每个端面与上述第一表面、上述第二表面和上述两个第三表面都相接。示例地,图3是本申请实施例提供的一种防窥结构0311的结构示意图,图4是图3所示的防窥结构0311的右视图,参见图3和图4,防窥结构0311具有相对的第一表面W1和第二表面W2,与第一表面W1和第二表面W2都相交的两个第三表面W3,以及与两个平行的端面W4,两个第三表面W3相对,每个第三表面W3与第一表面W1之间的夹角 e 为钝角,第一表面W1具有凹陷区域W11和平坦区域W12,第二表面W2为自由曲面。结合图1至图4,第一光源01发射出的光线能够在第一导光板02的出光面M1的第一区域(图1至图4中均未标出)发生全反射,经过第一导光板02的背光面M2全反射的光线能够依次通过第一导光板02的出光面M1的第二区域(图1至图4中均未标出)和防窥结构0311的平坦区域W12射入防窥结构0311,第一导光板02的出光面M1的第二区域为防窥结构0311的平坦区域W12在第一导光板02的出光面M1的对应区域,第一导光板02的出光面M1的第一区域为第一导光板02的出光面M1上除第二区域之外的区域(也即是防窥结构0311的凹陷区域W11以及相邻的防窥结构0311之间的区域在第一导光板02的出光面的对应区域)。可选地,防窥结构0311的第一表面W1为锯齿面。

[0067] 需要说明的是,结合图1至图4,由于防窥结构0311的第一表面W1具有凹陷区域W11和平坦区域W12,凹陷区域W11可以隔断防窥结构0311与第一导光板02的直接接触,而平坦区域W12可以使防窥结构0311与第一导光板02的直接接触,从第一导光板02射向该凹陷区

域W11的光线能够在第一导光板02中发生全反射而无法从该凹陷区域W11射入防窥结构0311,从第一导光板02射向该平坦区域W12的光线能够依次通过第一导光板02的出光面M1和该平坦区域W12射入防窥结构0311,从而,平坦区域W12可以对第一导光板02中的光线进行抽取,根据此抽光原理,可以通过调整相邻的平坦区域W12的间距来控制防窥结构0311的取光量,从而调节显示装置画面的均一性。通常,平坦区域W12的面积越大,防窥结构0311与第一导光板02的接触面积越大,防窥结构0311的取光量越大,背光模组0的亮度越高,反之,平坦区域W12的面积越小,防窥结构0311与第一导光板02的接触面积越小,防窥结构0311的取光量越小,背光模组0的亮度越低。

[0068] 可选地,请继续参考图3和图4,防窥结构0311为由梯台和曲面立体叠加形成的一体结构(图3和图4中均未标出梯台和曲面立体,梯台和曲面立体的叠加面如图3和图4中的虚线所示),梯台具有相互平行的第一底面(也即是图3和图4中的第一表面W1)和第二底面(也即是图3和图4中虚线所示的面)、相互平行的两个第一侧面W41和相对的两个第二侧面(也即是图3和图4中的第三表面W3),每个第二侧面与第一底面之间的夹角为钝角;曲面立体具有相互平行的两个第一表面W42,以及,相对的第二表面(也即是图3和图4中的第二表面W2)和第三表面(也即是图3和图4中虚线所示的面),第二表面为自由曲面,两个第一表面W42和第三表面均为平面,曲面立体的第三表面与梯台的第二底面叠加,曲面立体的第二表面与梯台的两个第二侧面都相交,曲面立体的两个第一表面与梯台的两个第一侧面一一对应共面构成防窥结构的两个端面W4。容易知道,梯台的第一底面为锯齿面,梯台的第一底面也即是防窥结构0311的第一表面W1,曲面立体的第二表面为自由曲面,曲面立体的第二表面也即是防窥结构0311的第二表面W2,梯台的两个第二侧面也即是防窥结构0311的两个第三表面W3。

[0069] 可选地,请参考图5和图6,其分别示出了本申请实施例提供的两种背光模组0的正视示意图,参见图5和图6,防窥组件03包括防窥层031,防窥层031包括多个防窥结构0311,多个防窥结构0311阵列排布为多列,可选地,如图5所示,每个防窥结构0311为条状结构,防窥层031的每列具有一个防窥结构0311;或者,如图6所示,每个防窥结构0311为点状结构,防窥层031的每列具有多个防窥结构0311。

[0070] 可选地,请继续参考图1、图2、图5和图6,该防窥组件03还包括:设置在防窥层031上的连接层032,多个防窥结构0311镶嵌在连接层032中。

[0071] 可选地,如图1、图2以及图5所示,当防窥结构0311为条状结构时,连接层032包括延伸方向相同的多个连接条0321,多个连接条0321阵列排布且每个连接条0321与多个防窥结构0311相交。示例地,如图5所示,多个连接条0321的延伸方向相同,每个连接条0321与多个防窥结构0311垂直相交。此外,当防窥结构0311为条状结构,且防窥结构0311的第一表面具有凹陷区域和平坦区域时,如图2所示,每个连接条0321在防窥层031上的正投影位于多个防窥结构0311的第一表面的凹陷区域内。需要说明的是,由于连接条0321不具备调光效果,连接条0321在防窥层031上的正投影位于防窥结构0311的第一表面的凹陷区域可以避免光线从连接条0321射出形成杂光,影响防窥显示。在本申请实施例中,多个连接条0321和多个防窥结构0311相交使防窥组件03上形成网格空隙,防窥组件03还可以包括充填层(图1、图2、图5和图6中均未示出),充填层可以位于连接层032远离防窥层031的一侧,或者,充填层可以位于防窥层031远离连接层032的一侧,充填层可以用于充填防窥组件03的网格空

隙。其中,填充层的折射率小于第一导光板02的折射率,填充层可以为采用折射率小于第一导光板02的折射率的材料形成的膜层,也可以为空气层,本申请实施例对此不做限定。

[0072] 可选地,如图6所示,当防窥结构0311为点状结构时,连接层032可以为网状结构,多个防窥结构0311镶嵌在连接层032的网孔内。

[0073] 需要说明的是,在本申请实施例中,图5所示的防窥结构0311与图6所示的防窥结构0311的结构相同,区别仅在于图6所示的防窥结构0311的长度较短,而图5所示的防窥结构0311的长度较长,因此从图6的角度来看防窥结构0311为点状结构。需要强调的是,无论是图5所示的防窥结构0311还是图6所示的防窥结构0311,其具体结构均如图3和图4所示。

[0074] 还需要说明的是,在本申请实施例中,连接层032的间隙(连接条0321之间的距离或者网孔的大小)可以是均匀或不均匀的,可以根据防窥组件03的防窥强度要求设置连接层032的间隙,一般情况下,连接层032的间隙越小防窥强度越高,防窥效果越好。

[0075] 可选地,请继续参考图1、图2、图5和图6,该防窥组件03还包括:基底层(图1、图2、图5和图6中均未示出),防窥层031和连接层032依次设置在基底层上。基底层可以通过光学胶粘贴在第一导光板02的出光面M1上,从而使得防窥组件03固定在第一导光板02的出光面M1上。可选地,基底层、光学胶和第一导光板02三者的折射率相等,这样可以避免基底层和光学胶对从第一导光板02射入防窥层031的光线进行干扰。实际应用中,防窥组件03可以仅包括防窥层031和连接层032,相应的,可以直接将防窥结构0311粘贴在第一导光板02的出光面M1上,从而将防窥组件03固定在第一导光板02的出光面M1上,本申请实施例对此不做限定。

[0076] 可选地,请继续参考图1和图2,该背光模组0还包括:设置在第一导光板02上且与第一光源01相对的侧反射层07以及设置在第二导光板05的背光面G2上的底反射层08。侧反射层07和底反射层08均可以通过在相应位置粘贴反射片或镀反射膜实现,反射片可以为增强镜面反射镜(英文:Enhanced Specular Reflector;简称:ESR),本申请实施例对此不做限定。

[0077] 可选地,在本申请实施例中,第一光源01和第二光源04均可以为发光二极管(英文:Light Emitting Diode;简称:LED)灯条,第一光源01的长度方向、第二光源04的长度方向以及防窥结构0311的长度方向可以平行。其中,防窥结构0311的长度方向指的是与防窥结构0311的两个端面垂直的方向。防窥结构0311可以为棱镜,第一导光板02、第二导光板05、防窥结构0311和连接层032这四者的材料可以相同,例如,这四者的材料均为聚甲基丙烯酸甲酯(英文:polymethyl methacrylate;简称:PMMA)或聚碳酸酯(英文:Polycarbonate;简称:PC),PMMA的折射率为1.49,PC的折射率为1.58,此外,防窥结构0311和连接层032这两者的材料还可以为紫外光固化(英文:ultraviolet;简称:UV)胶,介质层06可以为采用折射率小于第一导光板02的折射率且小于第二导光板05的折射率的材料制成的膜层,或者介质层06也可以为空气层。若介质层06为空气层,实际实施时可以在第一导光板02和第二导光板05之间设置支撑结构对第一导光板02和第二导光板05进行支撑,以在第一导光板02和第二导光板05之间形成空气层;或者,可以在第一导光板02的背光面M2上和/或第二导光板05的出光面G1上形成凹槽,以使得将第二导光板05设置在第一导光板02远离防窥组件03的一侧之后,第一导光板02和第二导光板05之间形成空腔作为空气层,本申请实施例不对介质层06进行限定。需要说明的是,本文所述的背光模组0的结构仅仅是示

例性的,实际应用中,背光模组可以包括比本文所述的背光模组0更多或更少的结构,例如,背光模组还可以包括胶框、扩散片、棱镜片、保护片和遮光胶带等结构,本申请实施例在此不再赘述。

[0078] 图7是光线在本申请实施例提供的第一导光板02和防窥结构0311中的传播指示图,下面结合图7对本申请实施例提供的防窥结构0311的第二表面(自由曲面)的推导过程进行说明:

[0079] 参见图7,假设光线1和光线2是在第一导光板02中多次反射后从防窥结构0311的自由曲面射出的边界光线,结合图1和图2,从第一导光板02射出的光线打在防窥结构0311的斜面(也即是防窥结构0311的第三表面)上,通过控制防窥结构0311的第三表面与第一表面之间的夹角 e 的大小,可以使经过防窥结构0311的第三表面反射的光线较为规律,根据光线规律,可以将光线1和光线2等同于从光源点01发射出,并经过第一导光板02和防窥结构0311从防窥结构0311的自由曲面射出的光线;基于同样的理由,可以将光线3和光线4等同于从光源点02发射出,并经过第一导光板02和防窥结构0311从防窥结构0311的自由曲面射出的光线。从第一导光板02射入防窥结构0311的光线的折射现象只会影响光源点01和02的位置,并不会影响自由曲面的推导过程,因此,在自由曲面的推导过程中,假设防窥结构0311的折射率与第一导光板02的折射率相同,则从第一导光板02射入防窥结构0311的光线直接射入防窥结构0311而不偏转。

[0080] 假设光源点0(01或02)的坐标为(0,0),防窥结构0311的自由曲面任一点P的坐标为(x,y),防窥结构0311的折射率为 n_2 ,防窥结构0311外界介质的折射率为 n_1 ,平行出射光(例如光线1)与竖直方向(也即是垂直于第一导光板02的板面的方向,图7中未标出)夹角为 a ,则根据折射光的矢量法则、入射光和出射光的矢量关系,可以得到以下微分关系式:

$$[0081] \quad \Delta y = \frac{n_2 x - n_1 \sin a \sqrt{x^2 + y^2}}{n_1 \cos a \sqrt{x^2 + y^2} - n_2 y} \Delta x,$$

[0082] 上述微分关系式可以表示自由曲面在垂直于防窥结构0311的长度方向所在平面内的投影,该投影为自由曲线, Δy 表示该自由曲线上与P点相邻的点的纵坐标与P点的纵坐标的差值, Δx 表示该自由曲线上与P点相邻的点的横坐标与P点的横坐标的差值。利用微分法计算思路,假设已知自由曲线上某点的坐标为 (x_0, y_0) ,则根据上述微分关系式可以得到: $x_k = x_0 + k \times \Delta x, y_k = y_0 + (k-1) \times \Delta y$ ($k=1, 2, 3 \dots$)。参见图7,根据防窥需求,上述夹角 a 越小防窥效果越好,若取 $a=0^\circ$,自由曲线上任意一点的坐标为 (x_k, y_k) ,则根据 $x_k = x_0 + k \times \Delta x, y_k = y_0 + (k-1) \times \Delta y$ ($k=1, 2, 3 \dots$)可以得到足够多的坐标点,对该足够多的坐标点进行曲线拟合即可得到自由曲线,将自由曲线沿垂直于该自由曲线的延伸方向扩展即可得到防窥结构0311的自由曲面。

[0083] 图8是本申请实施例提供的背光模组0的工作示意图,下面结合图8对本申请实施例提供的背光模组0的工作过程,以及该背光模组0的防窥模式与共享模式切换的过程进行说明。

[0084] 参见图8,当第一光源01点亮,第二光源04熄灭时,由于介质层06的折射率小于第一导光板02的折射率,防窥结构031的第一表面具有凹陷区域(凹陷区域与基底层之间可以形成空气层),因此,第一光源01发射出的光线R1由于在第一导光板02的背光面M2与第一导

光板02的出光面M1的第一区域之间反射而在第一导光板02中传播,光线R1在第一导光板02中传播的过程中,当光线R1遇到第一导光板02的出光面M1的第二区域(第二区域也即是防窥结构0311的平坦区域W12在第一导光板02的出光面M1的对应区域,第一区域为第一导光板02的出光面M1上除第二区域之外的区域)之后,光线R1在第一导光板02中的全反射被打破,依次通过第一导光板02的出光面M1的第二区域和防窥结构031的第一表面的平坦区域射入防窥结构031,并在防窥结构031中传播,光线R1在防窥结构031中传播的过程中,防窥结构031可以对光线R1进行调试(调试过程可以参考图7),使从防窥结构031的第二表面射出的光线R1变为小角度光。同理,光线R2也变为小角度光,不同的是,光线R2是在第一导光板02的背光面M2反射之后直接遇到第一导光板02的出光面M1的第二区域。由于从防窥结构031射出的光线为小角度光,因此从背光模组0射出的光线为小角度光,该背光模组0处于防窥模式,包括该背光模组0的显示装置可以基于该背光模组0提供的光线实现防窥显示功能。当第一光源01熄灭,第二光源04点亮时,第二光源04发射出的光线(例如光线R3和光线R4)在第二导光板05中传播,由于第二导光板05的背光面G2为网点面,当光线遇到背光面G2上的网点时,光线被第二导光板05的背光面G2打散,经过底反射层08反射后依次通过第二导光板05的出光面G1、介质层06和第一导光板02射入防窥组件03,通过防窥结构0311(例如光线R4)以及相邻的防窥结构0311之间的区域(例如光线R3)从防窥组件03射出,由于光线被第二导光板05的背光面G2打散,因此最终从背光模组0射出的光线为杂散光线,从背光模组0射出的光线为大角度光,该背光模组0处于共享模式,包括该背光模组0的显示装置可以基于该背光模组0提供的光线实现共享显示功能。需要说明的是,当第一光源01和第二光源04同时点亮时,背光模组0也处于共享模式,并且背光模组0的亮度为第二光源04单独点亮时背光模组0的亮度的2倍,此时,该背光模组0可以适用于高亮显示。

[0085] 图9是本申请实施例提供的背光模组0处于防窥模式的角亮度曲线图,图10是本申请实施例提供的背光模组0处于共享模式的角亮度曲线图,在图9和图10中,纵轴表示角亮度,单位为尼特(nit),曲线1为背光模组0处于防窥模式的角亮度曲线,曲线2为背光模组0处于共享模式的角亮度曲线,可以看出,背光模组0处于防窥模式时,其半亮度角和截止角均较小,背光模组0处于共享模式时,其半亮度角和截止角均较大,通过实验可以确定出,该背光模组0处于防窥模式时,其截止角为 22° ,半亮度角为 10° ,从而该背光模组0具备优秀的防窥性能。该背光模组0处于共享模式时,其截止角为 90° ,半亮度角为 45° ,从而该背光模组0的可视角度较大。其中,半亮度角指的是半亮度点和坐标原点的连线与纵轴之间的夹角,半亮度点为亮度等于最大亮度的一半时相应的曲线(例如曲线1)与圆形坐标轴的交点,截止角指的是截止亮度点和坐标原点的连线与纵轴之间的夹角,截止亮度点为亮度等于0时相应的曲线(例如曲线1)与圆形坐标轴的交点。此外,对比图9和图10可以看出,在光源的光通量固定的前提下,背光模组0处于防窥模式时的最高亮度(8000nit)为该背光模组0处于共享模式时的最高亮度(3200nit)的2.5倍,这说明背光模组0在处于防窥模式时具有束光功能,能够提高背光模组0的中心点的亮度。

[0086] 不难理解,本申请实施例可以通过控制第一光源01和第二光源04的点亮或熄灭来使背光模组0在防窥模式与共享模式之间切换。此外,由于背光模组0在防窥模式与共享模式之间切换的过程中无需使用PDLC,因此,可以避免PDLC的使用导致的背光模组成本较高以及功耗较大的问题,降低背光模组功耗。

[0087] 综上所述,本申请实施例提供的背光模组,由于防窥结构的第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第一光源发射出的光线通过防窥结构的第一表面射入防窥结构后,在防窥结构的第三表面上反射之后通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出,因此从防窥结构射出的光线向防窥结构的第二表面的中心区域汇聚,使得从背光模组射出的光线向背光模组的出光面的中心区域汇聚,减小背光模组的半亮度角和截止角,实现背光模组的防窥模式。此外,第二光源发射出的光线通过防窥结构以及多个防窥结构之间的区域从防窥组件射出,使得从防窥组件射出光线的半亮度角和截止角较大,背光模组处于共享模式。本申请提供的方案无需使用PDLC就可以实现背光模组的防窥模式,以及防窥模式与共享模式的切换,因此背光模组的成本较低,功耗较低,从而显示装置的成本较低,功耗较低。

[0088] 本申请实施例提供的背光模组可以应用于下文的方法,本申请实施例中背光模组的制造方法和制造原理可以参见下文各实施例中的描述。

[0089] 请参考图11,其示出了本申请实施例提供的一种背光模组的制造方法的方法流程图,该背光模组的制造方法可以用于制造上述实施例提供的背光模组0,参见图11,该方法包括如下步骤:

[0090] 步骤101、制造第一光源和第一导光板,第一导光板具有相对的出光面和背光面,出光面和背光面均为平面。

[0091] 步骤102、制造防窥组件,防窥组件包括防窥层,防窥层包括多个防窥结构,多个防窥结构阵列排布为多列,防窥结构具有相对的第一表面和第二表面,以及,与第一表面和第二表面都相交的两个第三表面,两个第三表面相对,且每个第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第二表面为自由曲面。

[0092] 步骤103、将防窥组件设置在第一导光板的出光面上,使防窥结构的第一表面靠近第一导光板,第二表面远离第一导光板。

[0093] 步骤104、将第一光源设置为第一导光板的侧入式光源,得到背光模组。

[0094] 其中,背光模组中与第一导光板的背光面接触的介质的折射率小于第一导光板的折射率。

[0095] 综上所述,本申请实施例提供的背光模组的制造方法,由于防窥结构的第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第一光源发射出的光线通过防窥结构的第一表面射入防窥结构后,在防窥结构的第三表面上反射之后通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出,因此从防窥结构射出的光线向防窥结构的第二表面的中心区域汇聚,使得从背光模组射出的光线向背光模组的出光面的中心区域汇聚,减小背光模组的半亮度角和截止角,实现背光模组的防窥模式。本申请提供的方案无需使用PDLC就可以实现背光模组的防窥模式,因此背光模组的成本较低,功耗较低,从而显示装置的成本较低,功耗较低。

[0096] 可选地,该方法还包括:

[0097] 制造第二光源和第二导光板,第二导光板具有相对的出光面和背光面,出光面为平面,背光面为网点面;

[0098] 将第二导光板设置在第一导光板的远离防窥组件的一侧,使第二导光板的出光面靠近第一导光板,第二导光板的背光面远离第一导光板,第一导光板与第二导光板之间具有介质层,介质层的折射率小于第一导光板的折射率且小于第二导光板的折射率;

[0099] 将第二光源设置为第二导光板的侧入式光源。

[0100] 可选地,步骤102包括:形成基底层;在基底层上依次形成防窥层和连接层。

[0101] 可选地,该方法还包括:

[0102] 在第一导光板与第一光源相对的一面上设置侧反射层;

[0103] 在第二导光板的背光面上设置底反射层。

[0104] 上述所有可选技术方案,可以采用任意结合形成本申请的可选实施例,在此不再一一赘述。

[0105] 请参考图12,其示出了本申请实施例提供的另一种背光模组的制造方法的方法流程图,该背光模组的制造方法可以用于制造上述实施例提供的背光模组0,参见图12,该方法包括如下步骤:

[0106] 步骤201、制造第一光源、第二光源、第一导光板和第二导光板,第一导光板具有相对的出光面和背光面,出光面和背光面均为平面,第二导光板具有相对的出光面和背光面,出光面为平面,背光面为网点面。

[0107] 第一光源和第二光源均可以为LED灯条,第一导光板和第二导光板的材料可以相同,例如,第一导光板和第二导光板的材料均为PMMA或PC。第一光源、第二光源、第一导光板和第二导光板的制造过程均可以参考相关技术,本申请实施例在此不再赘述。但是需要说明的是,第一导光板的出光面和背光面均为平面,第二导光板的出光面为平面,背光面为网点面,网点面上的网点可以为圆形网点。

[0108] 步骤202、制造防窥组件。

[0109] 可选地,如图1、图2、图5和图6所示,防窥组件03包括基底层(图中均未示出)以及依次设置在基底层上的防窥层031和连接层032,防窥层031包括多个防窥结构0311,多个防窥结构0311阵列排布为多列,防窥结构0311具有相对的第一表面和第二表面,以及,与第一表面和第二表面都相交的两个第三表面,两个第三表面相对,且每个第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第二表面为自由曲面,防窥结构0311的具体结构可以如图4和图5所示。

[0110] 可选地,基底层、防窥结构0311以及连接层032这三者的材料均可以与第一导光板的材料相同,例如基底层、防窥结构0311以及连接层032这三者的材料可以为PMMA,制造防窥组件03可以包括:采用PMMA形成基底层,然后在基底层上形成防窥层031,防窥层031包括多个防窥结构0311,防窥结构0311的第一表面与基底层接触,第二表面远离基底层,最后在采用PMMA在防窥层031上形成连接层032,使防窥结构0311镶嵌在连接层032中。在基底层上形成防窥层031可以包括:采用PMMA形成多个防窥结构0311,然后将多个防窥结构0311的第一表面粘贴在基底层上,以将防窥结构0311固定在基底层上得到防窥层031,需要说明的是,防窥结构0311的第一表面具有凹陷区域和平坦区域,可以将防窥结构0311的第一表面的平坦区域粘贴在基底层上。可选地,当防窥结构0311为条状结构且连接层032包括多个连接条0321时,在防窥层031上形成连接层032之后,还可以在连接层032远离防窥层031的一侧形成充填层,或者在形成防窥层031之前形成充填层,充填层主要用于充填防窥结构0311与连接条0321围成的网格空隙,本申请实施例在此不再赘述。

[0111] 可选地,当防窥组件03仅包括防窥层031和连接层032时,可以采用连接层032通过防窥结构0311的第二表面将多个防窥结构0311固定,使多个防窥结构0311阵列排布形成防窥组件03,本申请实施例对此不做限定。

[0112] 步骤203、将防窥组件设置在第一导光板的出光面上,使防窥结构的第一表面靠近

第一导光板,第二表面远离第一导光板。

[0113] 如图1和图2所示,可以采用光学胶将防窥组件03粘贴在第一导光板02的出光面M1上,使防窥组件03的第一表面靠近第一导光板02,第二表面远离第一导光板02。可选地,当防窥组件03包括基底层时,可以将基底层粘贴在第一导光板02的出光面M1上,当防窥组件03不包括基底层时,可以将防窥层031的每个防窥结构0311的第一表面粘贴在第一导光板02的出光面M1上。需要说明的是,防窥结构0311的第一表面具有凹陷区域和平坦区域,可以将防窥结构0311的第一表面的平坦区域粘贴在第一导光板02的出光面M1上。

[0114] 步骤204、将第二导光板设置在第一导光板远离防窥组件的一侧,使第二导光板的出光面靠近第一导光板,第二导光板的背光面远离第一导光板,第一导光板与第二导光板之间具有介质层。

[0115] 如图1和图2所示,其中,介质层06的折射率小于第一导光板02的折射率且小于第二导光板05的折射率,介质层06可以为采用折射率小于第一导光板02的折射率且小于第二导光板05的折射率的材料制成的膜层,或者介质层06也可以为空气层。根据介质层06的不同,该步骤204可以包括以下两种可能的实现方式:

[0116] 第一种实现方式:介质层06为采用折射率小于第一导光板02的折射率且小于第二导光板05的折射率的材料制成的膜层。实际实施时,可以采用折射率小于第一导光板02的折射率且小于第二导光板05的折射率的材料在第一导光板02的背光面M2上或第二导光板05的出光面G1形成介质层06,然后将第一导光板02的背光面M2与第二导光板05的出光面G1固定(例如粘贴),以将第二导光板05设置在第一导光板02远离防窥组件03的一侧。

[0117] 第二种实现方式:介质层06为空气层。

[0118] 可选地,在第一导光板02的背光面M2与第二导光板05的出光面G1之间设置支撑结构,并将支撑结构分别与第一导光板02的背光面M2和第二导光板05的出光面G1固定(例如粘贴),以将第二导光板05设置在第一导光板02远离防窥组件03的一侧,且第一导光板02与第二导光板05之间具有空气层。或者,在第一导光板02的背光面M2上和/或第二导光板05的出光面G1上形成凹槽,然后将第一导光板02的背光面M2和第二导光板05的出光面G1固定(例如粘贴),以将第二导光板05设置在第一导光板02的远离防窥组件03的一侧,第一导光板02和第二导光板05之间形成空腔作为空气层。

[0119] 步骤205、将第一光源设置为第一导光板的侧入式光源。

[0120] 其中,第一导光板可以包括与出光面和背光面都相交的侧面,如图1所示,可以采用灯条固定胶带将第一光源01粘贴在第一导光板02的侧面,以将第一光源01设置为第一导光板02的侧入式光源。第一光源01可以为LED灯条,第一光源01的长度方向可以与防窥结构0311的长度方向平行。

[0121] 步骤206、将第二光源设置为第二导光板的侧入式光源。

[0122] 其中,第二导光板可以包括与出光面和背光面都相交的侧面,如图1所示,可以采用灯条固定胶带将第二光源04粘贴在第二导光板05的侧面,以将第二光源04设置为第二导光板05的侧入式光源。第二光源04可以为LED灯条,第二光源04的长度方向可以与防窥结构0311的长度方向平行。

[0123] 步骤207、在第一导光板与第一光源相对的一面上设置侧反射层。

[0124] 如图1所示,可以采用光学胶在第一导光板02的侧面中,与第一光源01相对的侧面

上粘贴反射片,或者,在第一导光板02的侧面中,与第一光源01相对的侧面上镀反射膜,以在第一导光板02与第一光源01相对的一面上设置侧反射层07。

[0125] 步骤208、在第二导光板的背光面上设置底反射层,得到背光模组。

[0126] 如图1和图2所示,可以采用光学胶在第二导光板05的背光面G2上粘贴反射片或者在第二导光板05的背光面G2镀反射膜,以在第二导光板05的背光面G2上设置底反射层08。

[0127] 需要说明的是,本申请实施例提供的背光模组的制造方法步骤的先后顺序可以进行适当调整,步骤也可以根据情况进行相应增减,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本申请的保护范围之内,因此不再赘述。

[0128] 综上所述,本申请实施例提供的背光模组的制造方法,由于防窥结构的第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第一光源发射出的光线通过防窥结构的第一表面射入防窥结构后,在防窥结构的第三表面上反射之后通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出,因此从防窥结构射出的光线向防窥结构的第二表面的中心区域汇聚,使得从背光模组射出的光线向背光模组的出光面的中心区域汇聚,减小背光模组的半亮度角和截止角,实现背光模组的防窥模式。此外,第二光源发射出的光线通过防窥结构以及多个防窥结构之间的区域从防窥组件射出,使得从防窥组件射出光线的半亮度角和截止角较大,背光模组处于共享模式。本申请提供的方案无需使用PDLC就可以实现背光模组的防窥模式,以及防窥模式与共享模式的切换,因此背光模组的成本较低,功耗较低,从而显示装置的成本较低,功耗较低。

[0129] 请参考图13,其示出了本申请实施例提供的一种显示装置的结构示意图,参见图13,该显示装置包括显示面板1以及上述实施例提供的背光模组0,显示面板1设置在背光模组0的出光侧,背光模组0的结构可以参考上述实施例的描述,显示面板1可以为液晶面板,其包括对盒成型的阵列基板(图13中未示出)和彩膜基板(图13中未示出),以及设置在阵列基板与彩膜基板之间的液晶层(图13中未示出)等结构,显示面板1的结构可以参考相关技术,本实施例在此不再赘述。

[0130] 可选地,本申请实施例提供的显示装置可以为手表、手环等可穿戴设备,手机、平板电脑等移动终端,或者,电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0131] 综上所述,本申请实施例提供的显示装置,由于背光模组的防窥结构的第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第一光源发射出的光线通过防窥结构的第一表面射入防窥结构后,在防窥结构的第三表面上反射之后通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出,因此从防窥结构射出的光线向防窥结构的第二表面的中心区域汇聚,使得从背光模组射出的光线向背光模组的出光面的中心区域汇聚,减小背光模组的半亮度角和截止角,实现背光模组的防窥模式。本申请提供的方案无需使用PDLC就可以实现背光模组的防窥模式,因此背光模组的成本较低,功耗较低,从而显示装置的成本较低,功耗较低。

[0132] 本申请实施例提供的显示装置可以应用于下文的方法,本申请实施例中显示装置的控制方法原理可以参见下文各实施例中的描述。

[0133] 请参考图14,其示出了本申请实施例提供的一种显示装置的控制方法的方法流程图,该显示装置的控制方法可以用于控制图13所示的显示装置,参见图14,该方法包括:

[0134] 步骤301、在背光模组处于防窥模式时,控制第一光源发光,控制第二光源熄灭,第一光源发射出的光线在第一导光板的背光面发生全反射后,依次通过第一导光板的出光面和防窥结构的第一表面射入防窥结构,并在防窥结构的第三表面上反射之后,通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出至显示面板,显示面板基于射入至显示面板的光线进行防窥显示。

[0135] 可选地,显示装置可以包括控制组件,参见图13并结合图7和图8,在背光模组0处于防窥模式时,控制组件控制第一光源01发光,第二光源04熄灭,第一光源01发射出的光线在第一导光板02中传播,光线在第一导光板02中传播的过程中,当遇到第一导光板02的出光面M1的第二区域之后,光线在第一导光板02中的全反射被打破,依次通过第一导光板02的出光面M1的第二区域和防窥结构031的第一表面的平坦区域射入防窥结构031,并在防窥结构031中传播,之后光线从防窥结构031的第二表面射出并射入显示面板1,显示面板1基于射入自身的光线进行显示。由于光线在防窥结构031中传播的过程中,防窥结构031可以对光线进行调试,使从防窥结构031的第二表面射出的光线变为小角度光,从而显示面板1基于射入自身的光线进行防窥显示。

[0136] 步骤302、在背光模组处于共享模式时,控制第二光源发光,第二光源发射出的光线被第二导光板的背光面打散后射入介质层,并依次通过介质层和第一导光板射入防窥组件,通过多个防窥结构以及多个防窥结构之间的区域从防窥组件射出至显示面板,显示面板基于射入至显示面板的光线进行共享显示。

[0137] 可选地,显示装置可以包括控制组件,参见图13并结合图7和图8,在背光模组0处于共享模式时,控制组件控制第二光源04发光,第二光源04发射出的光线在第二导光板05中传播,光线遇到背光面G2上的网点时,被第二导光板05的背光面G2打散,经过底反射层08反射后依次通过第二导光板05的出光面G1、介质层06和第一导光板02射入防窥组件03,通过防窥结构0311以及相邻的防窥结构0311之间的区域从防窥组件03射出至显示面板1,显示面板1基于射入自身的光线进行显示。由于光线被第二导光板05的背光面G2打散,因此射入显示面板1的光线为杂散光线,杂散光线的角度较大,从而显示面板1基于射入自身的光线进行共享显示。

[0138] 可选地,该方法还包括:在背光模组处于共享模式时,控制第一光源发光,第一光源发射出的光线在第一导光板的背光面发生全反射后,依次通过第一导光板的出光面和防窥结构的第一表面射入防窥结构,并在防窥结构的第三表面上反射之后,通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出至显示面板,显示面板基于射入至显示面板的光线进行共享显示。

[0139] 其中,控制第一光源发光以及第一光源发射出的光线的传播过程可以参考步骤301,本实施例在此不再赘述。在本申请实施例中,在背光模组处于共享模式时,可以控制第一光源和第二光源同时发光,使得背光模组具有较高的亮度,有利于显示面板实现高亮显示。

[0140] 综上所述,本申请实施例提供的显示装置的控制方法,由于背光模组的防窥结构的第三表面与第一表面之间的夹角为钝角,第一光源发射出的光线通过防窥结构的第一表面射入防窥结构后,在防窥结构的第三表面上反射之后通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出,因此从防窥结构射出的光线向防窥结构的第二表面的中心区域汇聚,使得从背光

模组射出的光线向背光模组的出光面的中心区域汇聚,减小背光模组的半亮度角和截止角,实现背光模组的防窥模式。此外,第二光源发射出的光线通过防窥结构以及多个防窥结构之间的区域从防窥组件射出,使得从防窥组件射出光线的半亮度角和截止角较大,背光模组处于共享模式。本申请提供的方案无需使用PDLC就可以实现背光模组的防窥模式,以及防窥模式与共享模式的切换,因此背光模组的成本较低,功耗较低,从而显示装置的成本较低,功耗较低。

[0141] 本申请中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0142] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0143] 以上所述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

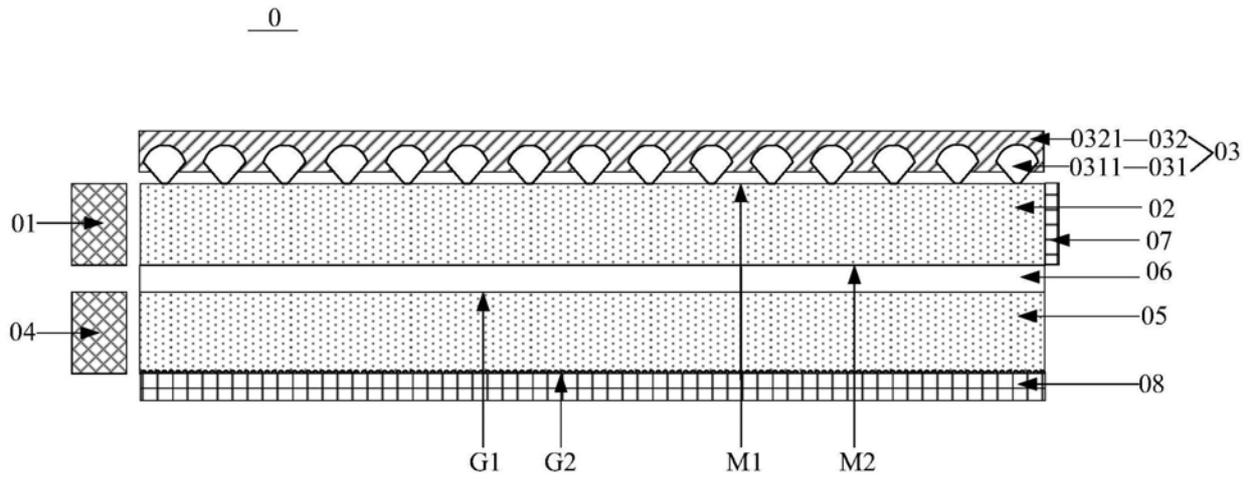


图1

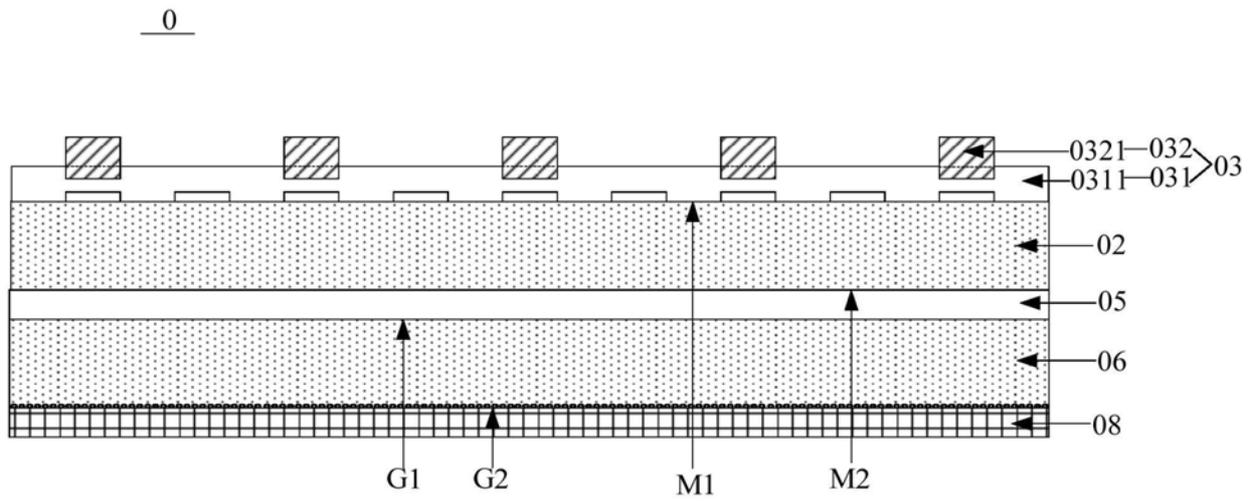


图2

0311

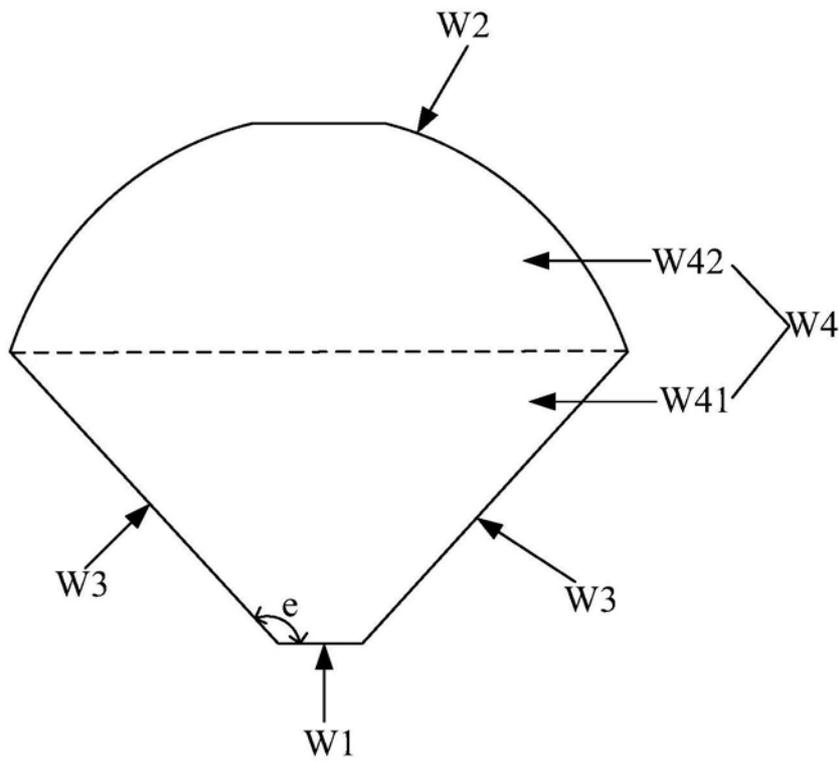


图3

0311

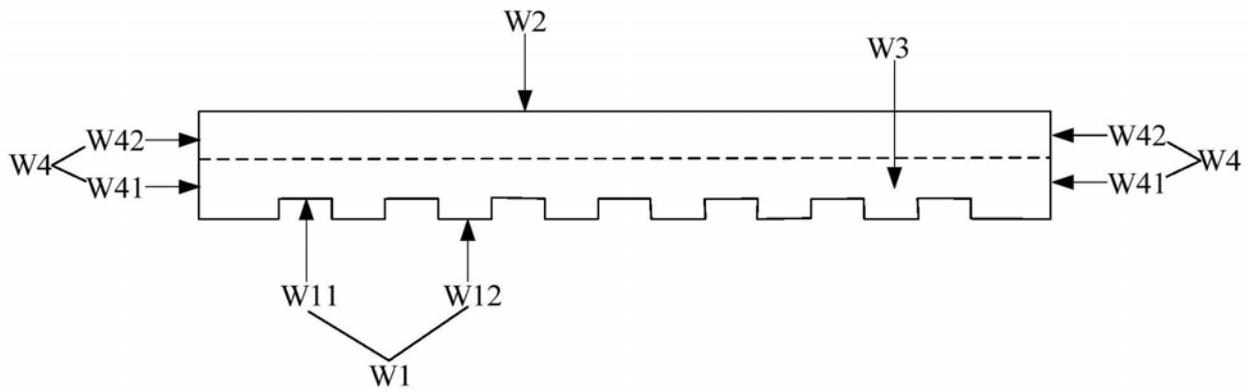


图4

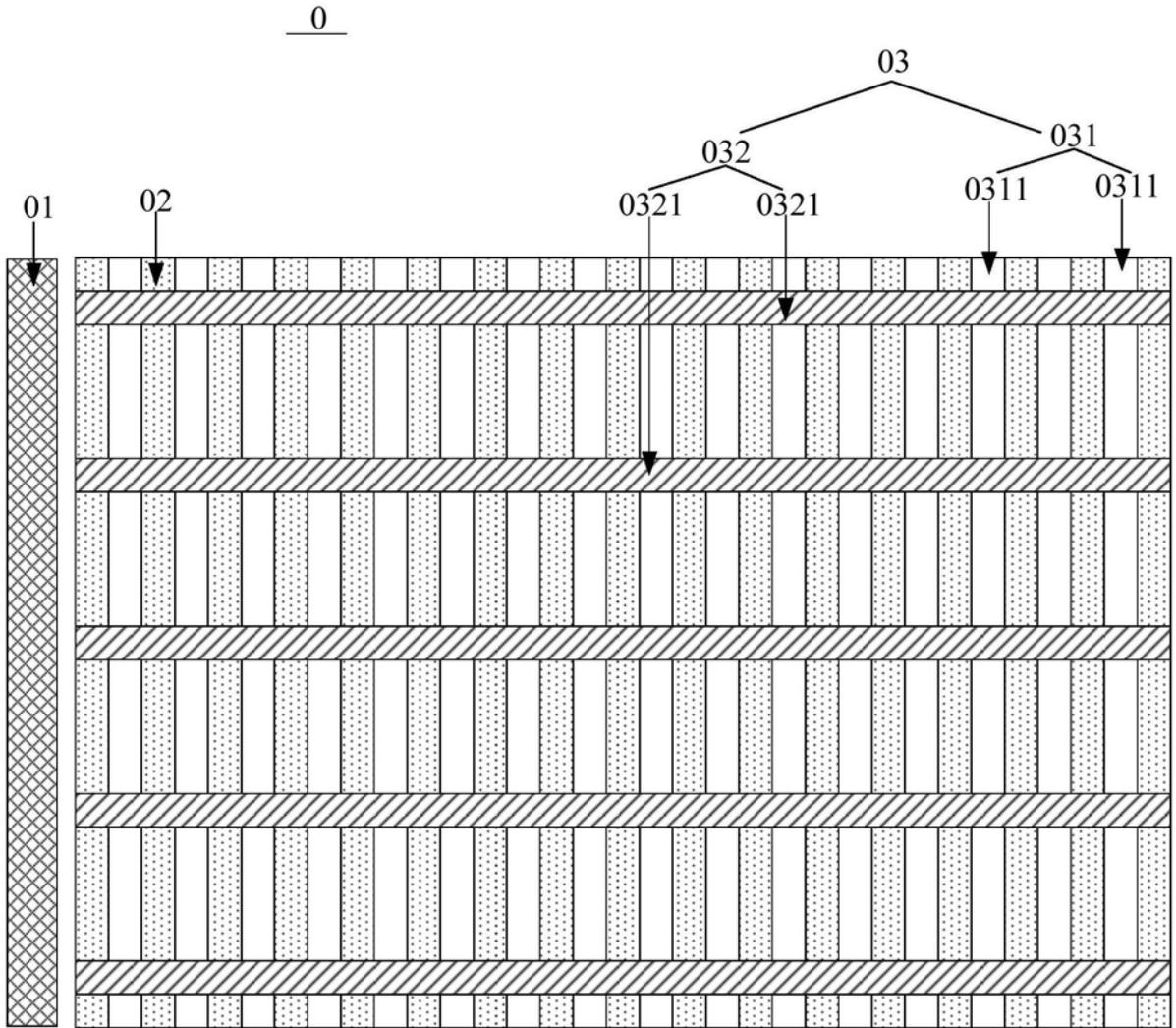


图5

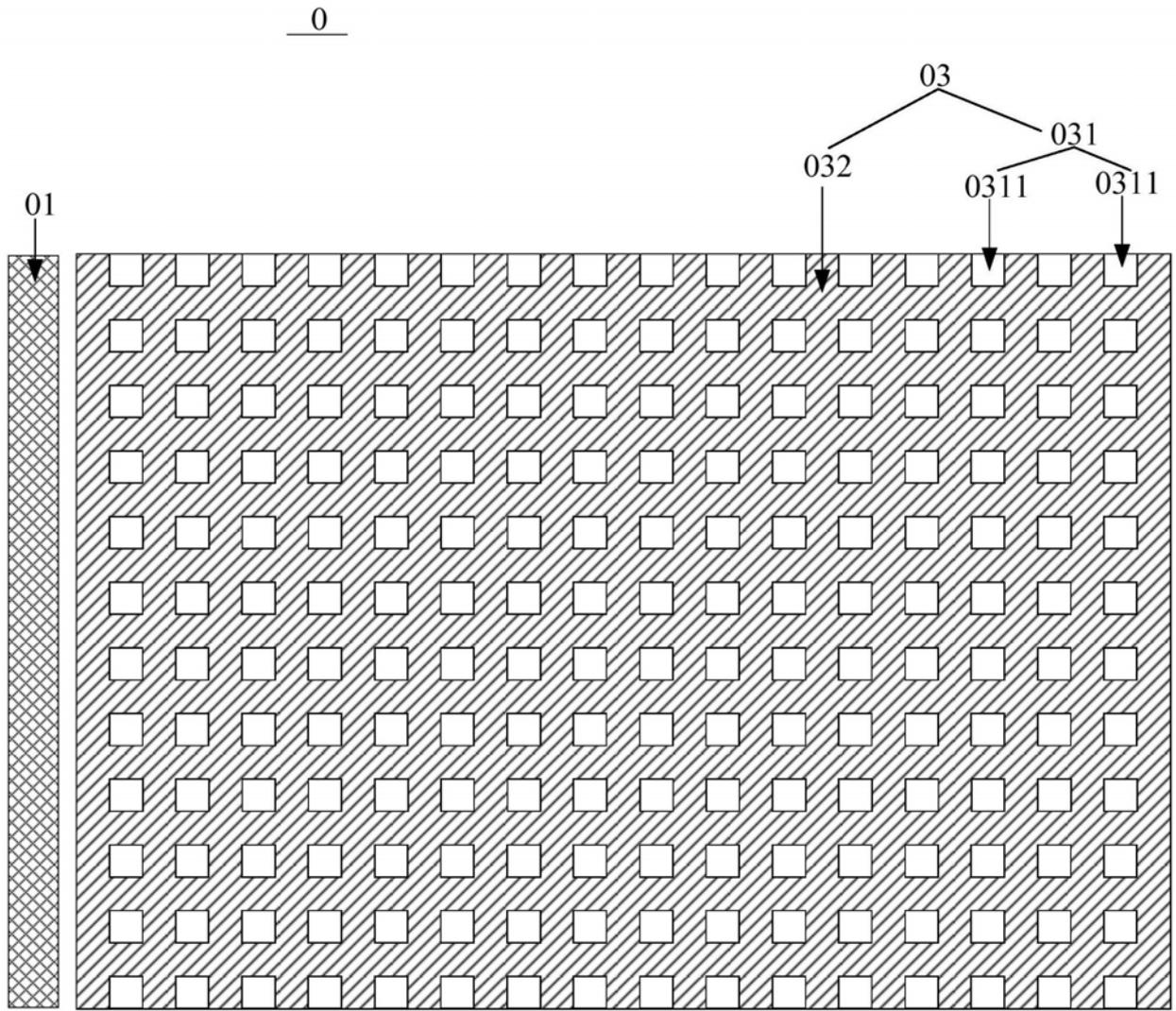


图6

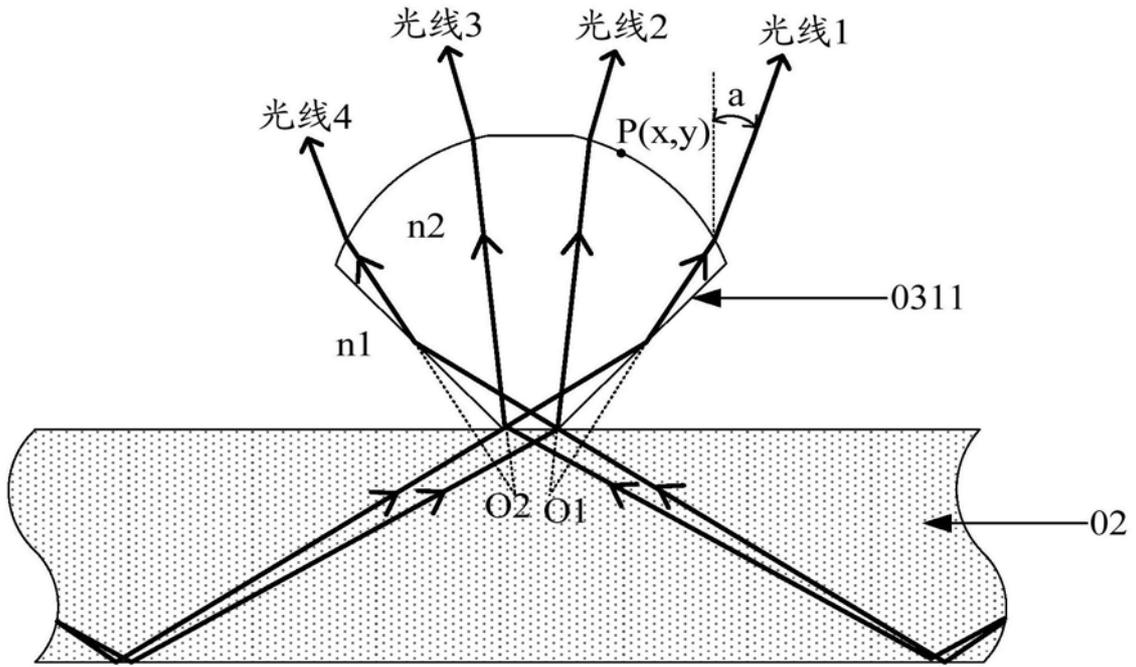


图7

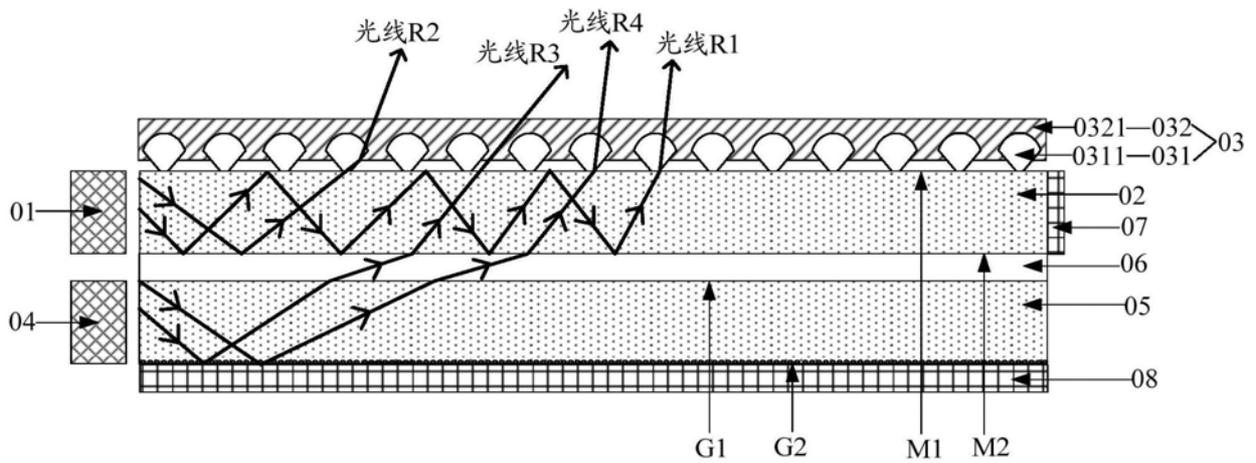


图8

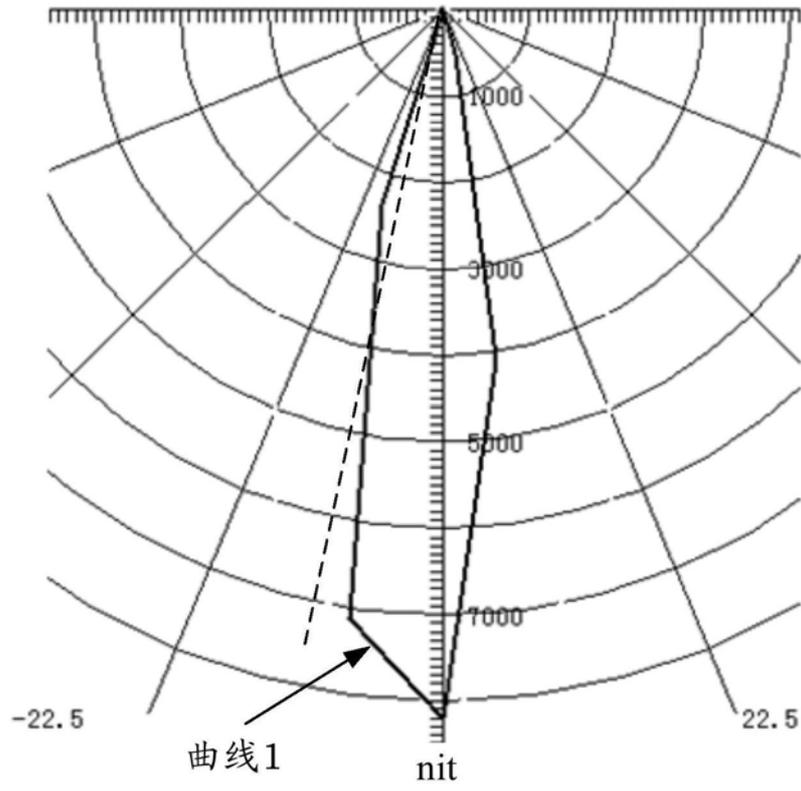


图9

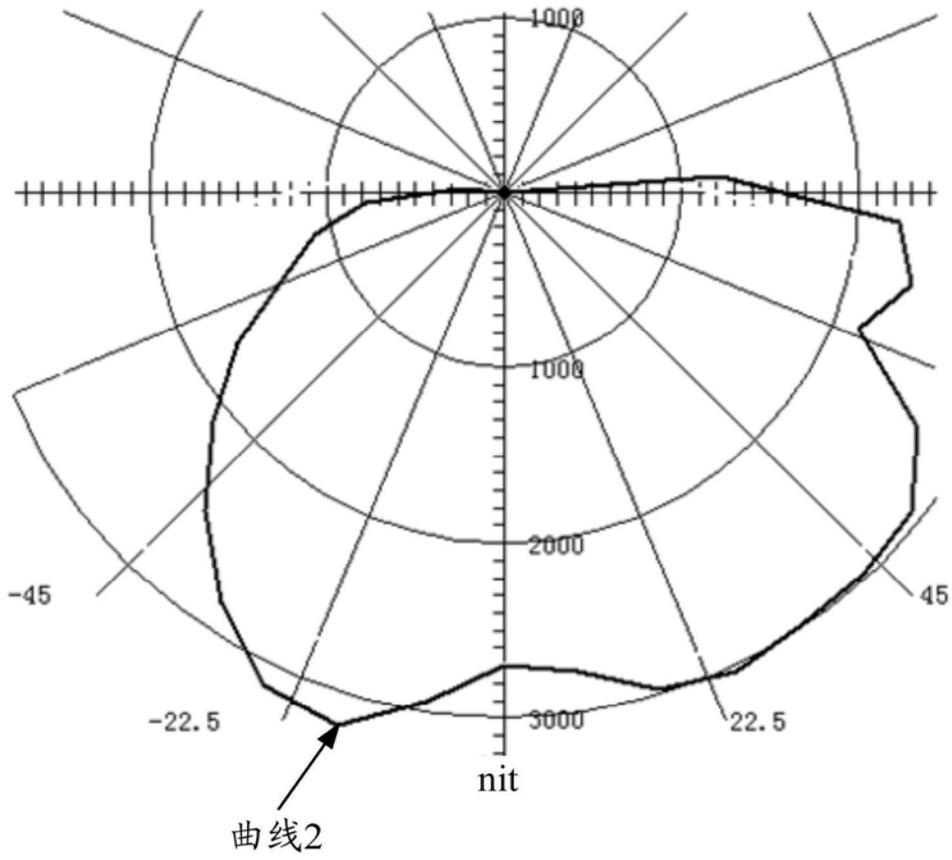


图10

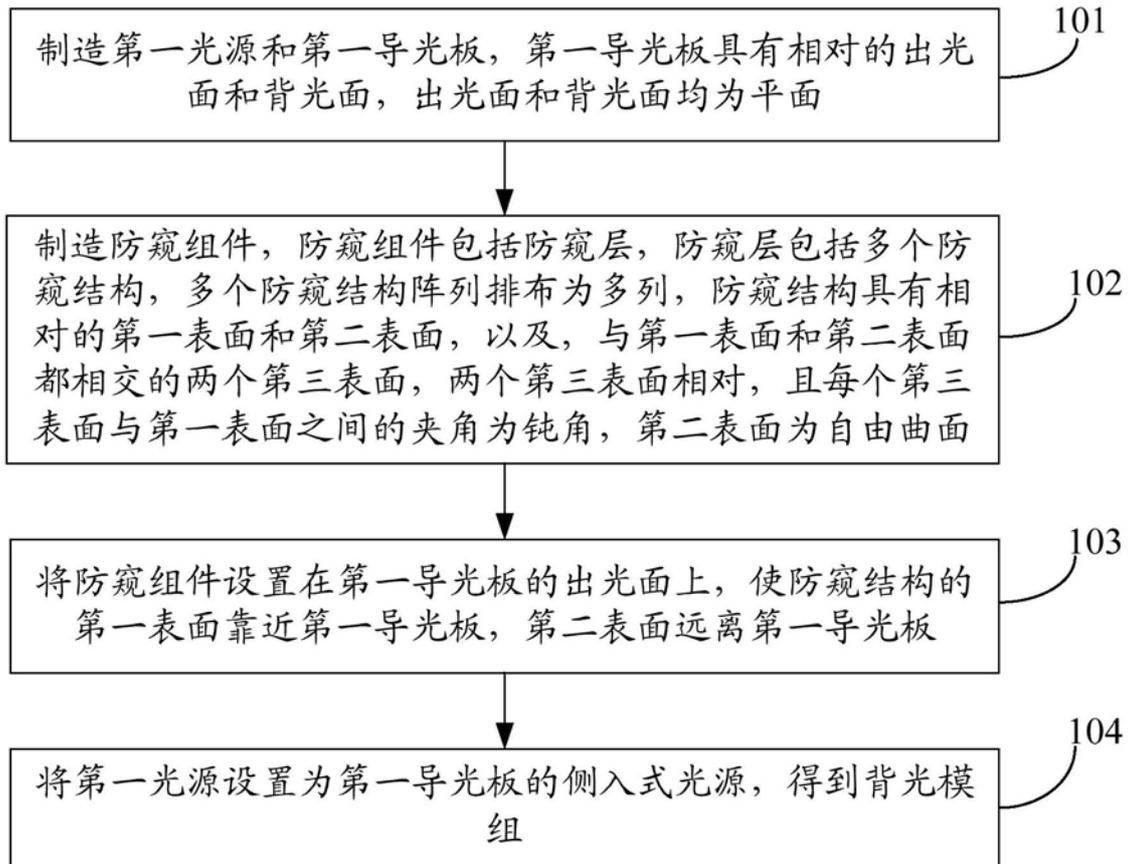


图11

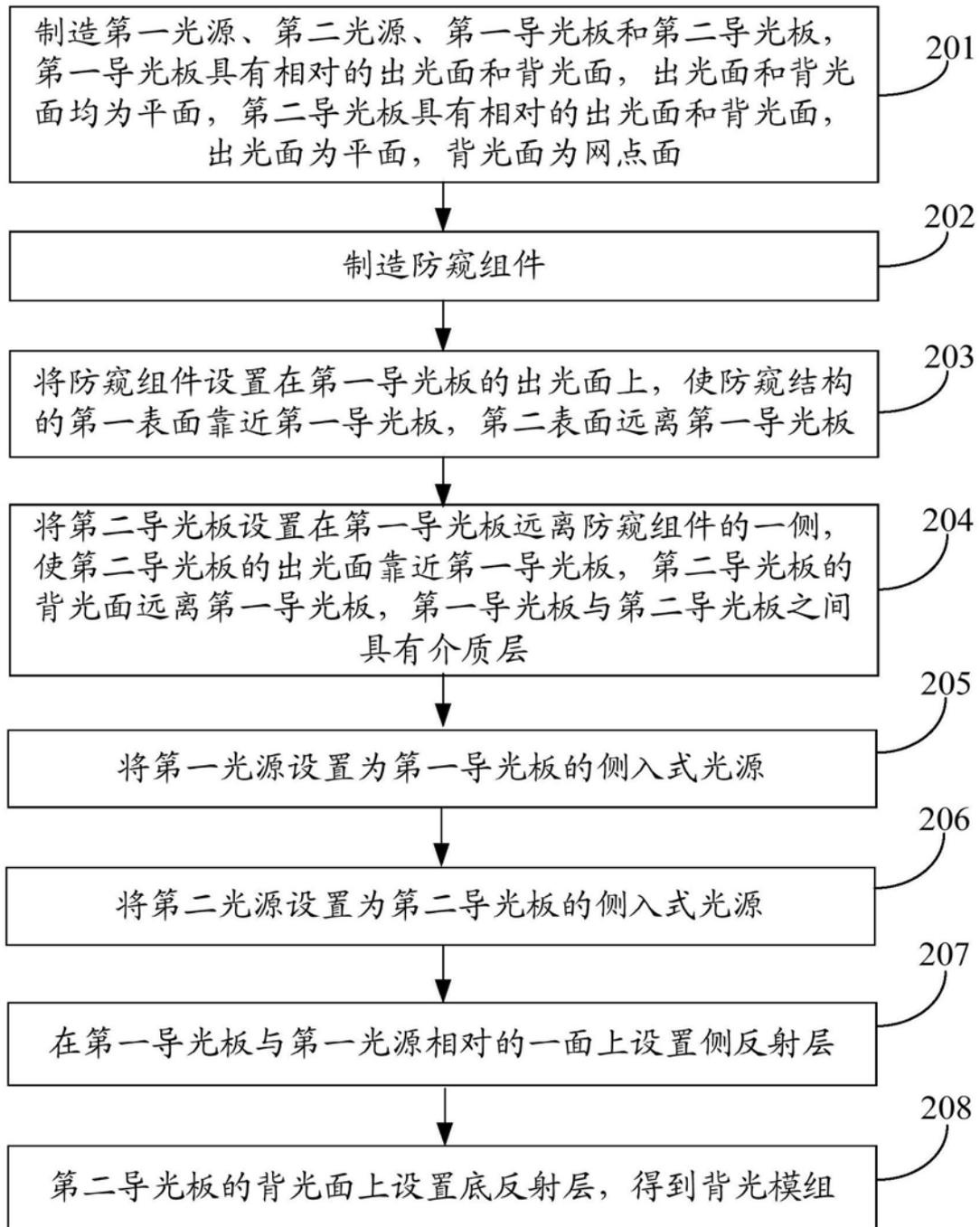


图12

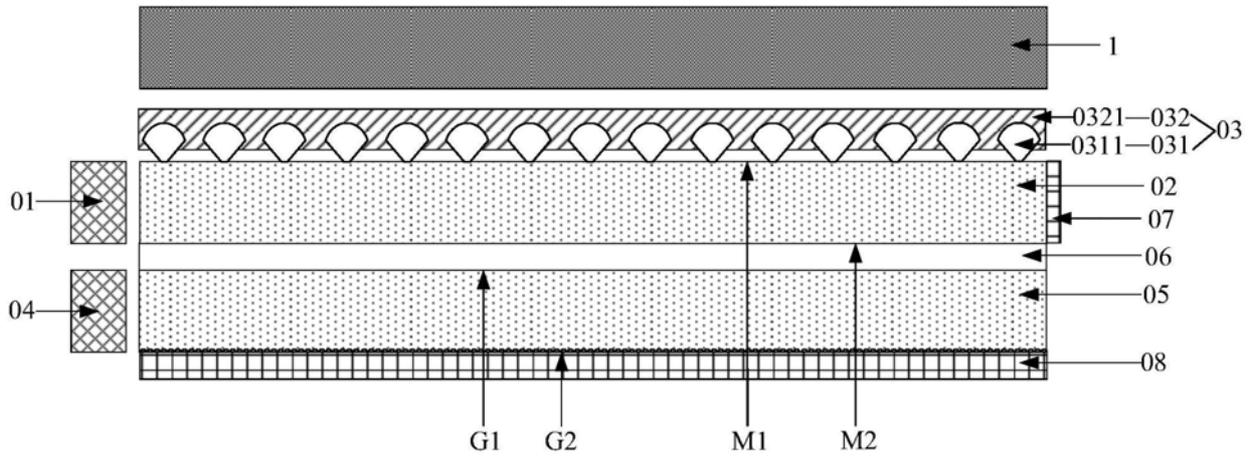


图13

在背光模组处于防窥模式时，控制第一光源发光，控制第二光源熄灭，第一光源发射出的光线在第一导光板的背光面发生全反射后，依次通过第一导光板的出光面和防窥结构的第一表面射入防窥结构，并在防窥结构的第三表面上反射之后，通过防窥结构的第二表面从防窥组件射出至显示面板，显示面板基于射入至显示面板的光线进行防窥显示

301

在背光模组处于共享模式时，控制第二光源发光，第二光源发射出的光线被第二导光板的背光面打散后射入介质层，并依次通过介质层和第一导光板射入防窥组件，通过多个防窥结构以及多个防窥结构之间的区域从防窥组件射出至显示面板，显示面板基于射入至显示面板的光线进行共享显示

302

图14