



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109031508 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201810941892.3

审查员 黄金龙

(22)申请日 2018.08.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109031508 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(73)专利权人 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

专利权人 合肥京东方光电科技有限公司

(72)发明人 张冰 高露 高亮 秦建伟

耿霄霖

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 刘小鹤

(51)Int.Cl.

G02B 6/00(2006.01)

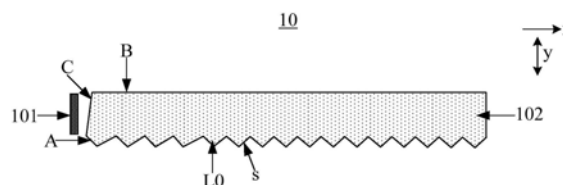
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

发光模组及显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种发光模组及显示装置,属于显示技术领域。所述发光模组包括:发光单元和导光板,导光板包括:相对的第一底面和第二底面,以及连接第一底面和第二底面的多个侧面,发光单元靠近多个侧面中的目标侧面设置,用于从目标侧面向导光板射入光线;第一底面上设置有沿远离发光单元的方向依次排布的多个目标凸棱,且每个目标凸棱的长度方向均平行于目标侧面,发光单元射入导光板的光线包括:能够在每个目标凸棱远离发光单元的预设表面全反射至第二底面的光线,且在远离发光单元的方向上,多个目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角呈减小趋势。本申请解决了防窥显示装置的显示效果较差的问题。本申请用于显示图像。



1. 一种发光模组,其特征在于,所述发光模组包括:发光单元和导光板,

所述导光板包括:相对的第一底面和第二底面,以及连接所述第一底面和所述第二底面的多个侧面,所述发光单元靠近所述多个侧面中的目标侧面设置,用于从所述目标侧面向所述导光板射入光线;

所述第一底面上设置有沿远离所述发光单元的方向依次排布的多个目标凸棱,且每个所述目标凸棱的长度方向均平行于所述目标侧面,所述发光单元射入所述导光板的光线包括:能够在每个所述目标凸棱远离所述发光单元的预设表面全反射至所述第二底面的光线,且在远离所述发光单元的方向上,所述多个目标凸棱的预设表面与所述导光板的厚度方向的夹角呈减小趋势;

所述第二底面上设置有与远离所述发光单元的目标凸棱相对的至少一个第一凸棱,所述第一凸棱的长度方向平行于所述目标侧面,所述第一凸棱具有两个均为平面的表面,且所述第一凸棱的两个表面中靠近所述目标侧面的表面平行于所述厚度方向。

2. 根据权利要求1所述的发光模组,其特征在于,所述导光板划分为沿远离所述发光单元的方向依次排布的第一部分、第二部分和第三部分,

所述第三部分包括所述至少一个第一凸棱,所述第一部分、所述第二部分和所述第三部分均包括所述目标凸棱,所述第一部分中的每个目标凸棱的预设表面与所述厚度方向的夹角均为第一夹角,所述第二部分和所述第三部分中的每个目标凸棱的预设表面与所述厚度方向的夹角均为第二夹角,所述第一夹角大于所述第二夹角。

3. 根据权利要求2所述的发光模组,其特征在于,所述第一部分和所述第三部分在远离所述发光单元的方向上的长度相等。

4. 根据权利要求1至3任一所述的发光模组,其特征在于,所述发光模组还包括:设置在所述发光单元与所述导光板之间的透镜组件,

所述发光单元用于向所述透镜组件射入光线,所述透镜组件用于将所述发光单元射入的光线调整为平行于所述导光板的平行光,并向所述导光板射入所述平行光。

5. 根据权利要求4所述的发光模组,其特征在于,所述透镜组件包括:沿远离所述发光单元的方向依次设置的透镜膜与第一棱镜膜,

所述透镜膜用于收敛所述发光单元射入的光线,并向所述第一棱镜膜射入收敛后的光线;

所述第一棱镜膜用于将所述透镜膜射入的光线调整为所述平行光,并向所述导光板射入所述平行光。

6. 根据权利要求5所述的发光模组,其特征在于,

所述透镜膜包括:透镜膜本体,以及贴附在所述透镜膜本体靠近所述发光单元一侧的反射层,所述透镜膜本体远离所述发光单元一侧的出光表面设置有凸起结构,所述凸起结构由从所述出光表面凸起的第一凸透镜,以及从所述第一凸透镜表面的中央位置凸起的第二凸透镜组成,所述反射层上设置有对应所述第二凸透镜的镂空区域;

所述第一棱镜膜包括:对应所述凸起结构的棱镜单元,所述棱镜单元由沿远离所述发光单元的方向依次排布的两个正圆台组成,所述两个正圆台的上底面的面积相等且下底面重合,所述两个正圆台的高沿远离所述发光单元的方向递减。

7. 根据权利要求1至3任一所述的发光模组,其特征在于,所述目标侧面向所述第二底

面所在侧倾斜。

8. 根据权利要求1至3任一所述的发光模组, 其特征在于, 所述发光模组还包括: 位于所述导光板的所述第二底面所在侧的第二棱镜膜,

所述第二棱镜膜中朝向所述导光板的表面上设置有多个第二凸棱, 所述第二凸棱的长度方向垂直于所述目标凸棱的长度方向, 所述第二凸棱具有两个均为平面的表面, 所述第二凸棱的两个表面中靠近所述第二棱镜膜中心的表面平行于所述厚度方向。

9. 一种显示装置, 其特征在于, 所述显示装置包括权利要求1至8任一所述的发光模组。

发光模组及显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别涉及一种发光模组及显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,手机、电脑等显示装置的应用越来越广,且目前的显示装置都具有较大的可视角度。用户在使用显示装置时,显示装置上显示的信息对较多人可见,使得用户信息的泄露风险较高。

[0003] 相关技术中通过减小显示装置的可视角度,降低用户信息泄露的风险。示例的,可以在显示装置内设置一层防窥膜,用于吸收显示装置的发光模组发出的部分光,进而减小显示装置的可视角度。

[0004] 但是,发光模组发出的光在通过防窥膜之后损耗较高,因此显示装置的发光亮度较低,显示装置的显示效果较差。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种发光模组及显示装置,可以解决显示装置的发光亮度较低,显示装置的显示效果较差的问题。所述技术方案如下:

[0006] 一方面,提供了一种发光模组,所述发光模组包括:发光单元和导光板,

[0007] 所述导光板包括:相对的第一底面和第二底面,以及连接所述第一底面和所述第二底面的多个侧面,所述发光单元靠近所述多个侧面中的目标侧面设置,用于从所述目标侧面向所述导光板射入光线;

[0008] 所述第一底面上设置有沿远离所述发光单元的方向依次排布的多个目标凸棱,且每个所述目标凸棱的长度方向均平行于所述目标侧面,所述发光单元射入所述导光板的光线包括:能够在每个所述目标凸棱远离所述发光单元的预设表面全反射至所述第二底面的光线,且在远离所述发光单元的方向上,所述多个目标凸棱的预设表面与所述导光板的厚度方向的夹角呈减小趋势。

[0009] 可选的,所述第二底面上设置有与远离所述发光单元的目标凸棱相对的至少一个第一凸棱,

[0010] 所述第一凸棱的长度方向平行于所述目标侧面,所述第一凸棱具有两个均为平面的表面,且所述第一凸棱的两个表面中靠近所述目标侧面的表面平行于所述厚度方向。

[0011] 可选的,所述导光板划分为沿远离所述发光单元的方向依次排布的第一部分、第二部分和第三部分,

[0012] 所述第三部分包括所述至少一个第一凸棱,所述第一部分、所述第二部分和所述第三部分均包括所述目标凸棱,所述第一部分中的每个目标凸棱的预设表面与所述厚度方向的夹角均为第一夹角,所述第二部分和所述第三部分中的每个目标凸棱的预设表面与所述厚度方向的夹角均为第二夹角,所述第一夹角大于所述第二夹角。

[0013] 可选的,所述第一部分和所述第三部分在远离所述发光单元的方向上的长度相

等。

[0014] 可选的,所述发光模组还包括:设置在所述发光单元与所述导光板之间的透镜组件,

[0015] 所述发光单元用于向所述透镜组件射入光线,所述透镜组件用于将所述发光单元射入的光线调整为平行于所述导光板的平行光,并向所述导光板射入所述平行光。

[0016] 可选的,所述透镜组件包括:沿远离所述发光单元的方向依次设置的透镜膜与第一棱镜膜,

[0017] 所述透镜膜用于收敛所述发光单元射入的光线,并向所述第一棱镜膜射入收敛后的光线;

[0018] 所述第一棱镜膜用于将所述透镜膜射入的光线调整为所述平行光,并向所述导光板射入所述平行光。

[0019] 可选的,所述透镜膜包括:透镜膜本体,以及贴附在所述透镜膜本体靠近所述发光单元一侧的反射层,所述透镜膜本体远离所述发光单元一侧的出光表面设置有凸起结构,所述凸起结构由从所述出光表面凸起的第一凸透镜,以及从所述第一凸透镜表面的中央位置凸起的第二凸透镜组成,所述反射层上设置有对应所述第二凸透镜的镂空区域;

[0020] 所述第一棱镜膜包括:对应所述凸起结构的棱镜单元,所述棱镜单元由沿远离所述发光单元的方向依次排布的两个正圆台组成,所述两个正圆台的上底面的面积相等且下底面重合,所述两个正圆台的高沿远离所述发光单元的方向递减。

[0021] 可选的,所述目标侧面向所述第二底面所在侧倾斜。

[0022] 可选的,所述发光模组还包括:位于所述导光板的所述第二底面所在侧的第二棱镜膜,

[0023] 所述第二棱镜膜中朝向所述导光板的表面上设置有多个第二凸棱,所述第二凸棱的长度方向垂直于所述目标凸棱的长度方向,所述第二凸棱具有两个均为平面的表面,所述第二凸棱的两个表面中靠近所述第二棱镜膜中心的表面平行于所述厚度方向。

[0024] 可选的,所述多个目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角中的最小夹角为46.5度。

[0025] 另一方面,提供了一种显示装置,所述显示装置包括上述的发光模组。

[0026] 本申请提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0027] 本申请提供了一种发光模组及显示装置,该发光模组中第一底面上的多个目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角呈减小趋势,发光单元射入导光板的光线可以在目标凸棱的预设表面发生全反射,进而射向第二底面并从第二底面射出导光板。且该发光模组能够实现显示装置的防窥显示,使得该发光模组所在的显示装置在实现防窥显示时可以无需设置防窥膜,避免了防窥膜对发光模组发出的光线的消耗,因此,显示装置的发光亮度较高,显示效果较好。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明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。

- [0029] 图1是本发明实施例提供的一种发光模组的结构示意图；
- [0030] 图2是本发明实施例提供的一种发光模组的部分结构示意图；
- [0031] 图3是本发明实施例提供的另一种发光模组的部分结构示意图；
- [0032] 图4是本发明实施例提供的另一种发光模组的结构示意图；
- [0033] 图5是本发明实施例提供的再一种发光模组的部分结构示意图；
- [0034] 图6是本发明实施例提供的一种透镜组件的结构示意图；
- [0035] 图7是本发明实施例提供的又一种发光模组的部分结构示意图；
- [0036] 图8是本发明实施例提供的再一种发光模组的结构示意图；
- [0037] 图9是本发明实施例提供的一种第二棱镜膜的结构示意图；
- [0038] 图10是本发明实施例提供的一种发光模组所发出的光线的指向效果仿真图；
- [0039] 图11是本发明实施例提供的一种发光模组射出的光线的分布图；
- [0040] 图12是本发明实施例提供的一种发光模组的截止亮度角的示意图。

具体实施方式

[0041] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0042] 随着显示装置的应用越来越广，为了减小用户信息的泄露风险，提出了防窥显示技术，也即是减小显示装置的可视角度的技术。通常采用防窥膜来吸收显示装置发出的部分光进而减小显示装置的可视角度，但是这样会使得显示装置的发光亮度较低。本发明实施例提供的发光模组可以直接发出较为收敛的光，该发光模组可以作为显示装置中的背光模组，使得该发光模组所在的显示装置中可以无需设置防窥膜就实现防窥显示，避免了防窥膜对发光模组发出的光线的消耗，进而可以提高显示装置的发光亮度。

[0043] 图1是本发明实施例提供的一种发光模组的结构示意图。如图1所示，该发光模组10可以包括：发光单元101与导光板102。

[0044] 该导光板102可以包括相对的第一底面A和第二底面B，以及连接第一底面A和第二底面B的多个侧面（如四个侧面或者六个侧面等），发光单元101靠近该多个侧面中的目标侧面C设置，用于从该目标侧面C向导光板102射入光线；

[0045] 第一底面A上设置有沿远离发光单元101的方向x依次排布的多个目标凸棱L0，且每个目标凸棱L0的长度方向均平行于目标侧面C，发光单元101射入导光板102的光线可以包括：能够在每个目标凸棱L0远离发光单元101的预设表面s全反射至第二底面B的光线，且在远离发光单元101的方向x上，多个目标凸棱L0的预设表面s与导光板102的厚度方向y的夹角呈减小趋势。

[0046] 示例的，图2对导光板中靠近发光单元的一个目标凸棱进行示意，图3对导光板中远离发光单元的一个目标凸棱进行示意，图2中的目标凸棱的预设表面s与导光板的厚度方向y的夹角为 α ，图3中的目标凸棱的预设表面s与导光板的厚度方向y的夹角为 β ，角 α 大于角 β 。需要说明的是，图1、图2与图3所示的各个目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角的大小关系仅为示意，并不代表目标凸棱的实际夹角大小。请参考图2与图3，发光单元发出的光线可以在目标凸棱的预设表面s上发生全反射，进而射出导光板的第二底面B，且从

第二底面B射出导光板。

[0047] 相关技术中,发光模组中导光板的第一底面为圆形网点面,也即是该第一底面上设置有多个圆形凸起,且发光模组还包括反射层。发光单元发出的光线会射入导光板,并穿过该导光板的圆形凸起进而射向反射层,接着该光线会被反射层反射继而穿过导光板射出,该射出导光板的光线较为发散,没有截止角度,增加防窥膜的发光模组具有截止角度,但截止角度较大,达到60度,且存在亮度损失。而本发明实施例中,由于导光板的第一底面上设置有目标凸棱,光线在该目标凸棱的预设表面全反射后射出导光板的发散角度可以较小,进而发光模组可以发出较为收敛的光线。进一步的,在远离发光单元的方向上,目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角呈减小趋势,光线在目标凸棱的预设表面全反射后射出导光板,该射出的光线的指向可以沿远离发光单元的方向逐渐向发光单元所在侧偏转,进而使得发光模组发出的光线可以更加收敛,减小了发光模组所在的显示装置的可视角度,且该发光模组所在的显示装置可以实现防窥显示。

[0048] 综上所述,本发明实施例提供的发光模组中,第一底面上的多个目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角呈减小趋势,发光单元射入导光板的光线可以在目标凸棱的预设表面发生全反射,接着射向第二底面并从第二底面射出导光板。且该发光模组能够实现显示装置的防窥显示,使得该发光模组所在的显示装置在实现防窥显示时可以无需设置防窥膜,避免了防窥膜对发光模组发出的光线的消耗,因此,显示装置的发光亮度较高,显示效果较好。

[0049] 可选的,发光单元可以为灯条,该灯条可以包括反射层以及该反射层上阵列排布的多个发光二极管(英文:Light Emitting Diode;简称:LED)。导光板的材质可以为聚甲基丙烯酸甲酯,也称为有机玻璃(英文:Polymethylmethacrylate;简称:PMMA),该材质的全反射角为42.15度。多个目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角中的最小夹角可以为46.5度,发光单元射入导光板的光线可以在具有该最小夹角的目标凸棱的预设表面全反射,且全反射后的反射光线的方向可以平行于导光板的厚度方向。需要说明的是,本发明实施例提供的该最小夹角仅为示例,该最小夹角的度数也可以为其他度数。例如,若导光板的材质不为PMMA,或导光板的全反射角不为42.15度,则该最小夹角的大小也可以不为46.5度,且该最小夹角的大小可以根据导光板的全反射角进行适应性调整。

[0050] 可选的,发光单元射入导光板的光线应当仅射向目标凸棱的预设表面,进而被该预设表面全反射至第二底面。其中,目标凸棱的形状可以如图1至图3任一所示,也即是目标凸棱可以具有两个表面,该两个表面包括:预设表面s,以及与该目标表面s连接的另一表面,该预设表面s与该另一表面均可以为平面,该另一表面与导光板的厚度方向y之间的夹角范围可以为0度~70度。可选的,该另一表面也可以为向发光单元所在侧弯曲的曲面,或者该另一表面也可以凹凸不平,本发明实施例对此不做限定。

[0051] 可选的,图4是本发明实施例提供的另一种发光模组的结构示意图。如图4所示,在图1的基础上,第二底面B还可以设置有与远离发光单元101的目标凸棱L0相对的至少一个第一凸棱L1,该至少一个第一凸棱L1的长度方向平行于目标侧面C,该第一凸棱L1具有两个均为平面的表面,且该两个表面中靠近目标侧面C的表面平行于导光板的厚度方向y。可选的,该两个表面中远离目标侧面C的表面与导光板的厚度方向y的夹角可以为75度,或者该夹角也可以为其他度数(如70度),本发明实施例对此不做限定。

[0052] 示例的,图5对导光板中的一个第一凸棱进行示意,请参考图5,发光单元射入导光板的光线在目标凸棱的预设表面s上发生全反射后,可以射向第一凸棱中远离发光单元的表面且从该表面射出导光板,并向导光板的中间区域汇聚。这样进一步收敛了发光模组发出的光,使得发光模组所在的显示装置的可视角度更小,显示装置的防窥效果更好。

[0053] 请继续参考图4,导光板102可以划分为沿远离发光单元101的方向x依次排布的第一部分D1、第二部分D2和第三部分D3。该第三部分D3可以包括至少一个第一凸棱L1,第一部分D1、第二部分D2和第三部分D3均包括目标凸棱L0,第一部分D1中的每个目标凸棱L0的预设表面s与厚度方向y的夹角均为第一夹角,第二部分D2和第三部分D3中的每个目标凸棱L0的预设表面s与厚度方向y的夹角均为第二夹角,该第一夹角可以大于第二夹角。需要说明的是,图4所示的各个目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角的大小关系仅为示意,并不代表目标凸棱的实际夹角大小。示例的,图2所示的目标凸棱可以为第一部分D1中的目标凸棱,图2中的角 α 为第一夹角,图3所示的目标凸棱可以为第二部分D2或第三部分D3中的目标凸棱,图3中的角 β 为第二夹角,且角 α 大于角 β 。

[0054] 可选的,由于用户在观看显示装置显示的图像时通常是正对显示装置的中间区域,故可以使第一部分D1和第三部分D3在远离发光单元的方向上的长度相等,以使得发光模组发出的光的扩散角度较小,也即更多的向发光模组的中间区域汇聚,进而显示装置显示的图像仅可在发光模组中间区域正对的区域才可观看。这样一来,可以在不影响用户观看显示装置显示的图像的情况下,实现显示装置的防窥显示。

[0055] 需要说明的是,本发明实施例仅以第一部分与第三部分在远离发光单元的方向上的长度相等为例;可选的,也可以根据用户观看显示装置显示的图像的习惯,确定第一部分与第三部分在远离发光单元的方向上的长度,以提高显示装置防窥显示的灵活性。例如,若用户习惯在靠近发光单元的区域观看显示装置显示的图像,则可以使第三部分的长度大于第一部分的长度,以使得发光模组发出的光向发光单元所在侧汇聚;若用户习惯在远离发光单元的区域观看显示装置显示的图像,则可以使第一部分的长度可以大于第三部分的长度,以使得发光模组发出的光向发光单元的相对侧汇聚。

[0056] 可选的,请继续参考图4,发光模组10还可以包括:设置在发光单元101与导光板102之间的透镜组件103,且该透镜组件103可以包括沿远离发光单元101的方向x依次设置的透镜膜1031和第一棱镜膜1032。发光单元101可以向透镜组件中的透镜膜1031射入光线,该透镜膜1031可以对该光线进行收敛,并向第一棱镜膜1032射入收敛后的光线。接着,第一棱镜膜1032可以将透镜膜1031射入的光线调整为平行于导光板102的平行光,并向导光板102射入该平行光。

[0057] 如图6所示,透镜膜1031可以包括:透镜膜本体1031a,以及贴附在该透镜膜本体1031a上靠近发光单元一侧的反射层1031b,透镜膜本体1031a远离发光单元一侧的出光表面设置有凸起结构T,该凸起结构T可以由从该出光表面凸起的第一凸透镜T1,以及从该第一凸透镜T1表面的中央位置凸起的第二凸透镜T2组成,反射层1031b上设置有对应第二凸透镜T2的镂空区域W。可选的,该透镜膜本体可以采用PMMA材料通过注塑工艺或热压工艺形成,该反射层的材质可以为银或铝,该反射层可以通过蒸镀工艺形成。该镂空区域W的形状可以为正方形、圆形或长方形,本发明实施例对此不做限定,该镂空区域W的面积的范围可以为0.0025~0.01平方毫米。

[0058] 第一棱镜膜可以包括：与透镜膜1031中的凸起结构相对应的棱镜单元Y，该棱镜单元可以由沿远离发光单元的方向x依次排布的正圆台Y1和正圆台Y2组成，这两个正圆台的上底面的面积相等且下底面重合，且这两个正圆台的高沿远离发光单元的方向x依次递减。

[0059] 需要说明的是，若发光单元为包括多个发光二极管的灯条，则透镜膜1031与第一棱镜膜1032也可以均呈条状。其中，透镜膜本体1031a可以呈条状，且该条状的透镜膜本体1031a远离发光单元的出光面上可以设置有多个凸起结构T，且该多个凸起结构T与灯条中的多个发光二极管一一对应，第一棱镜膜1032也可以包括与该多个凸起结构T一一对应的多个棱镜单元Y。可选的，该多个棱镜单元可以相连接，以使得由该多个棱镜单元构成的第一棱镜膜可以呈条状。每个发光二极管发出的光线均可以通过其对应的凸起结构与棱镜单元，变成平行于导光板的平行光进而射入导光板。

[0060] 示例的，发光二极管射向透镜膜的光线中会有部分光线射向反射层，剩余部分光线会通过反射层的镂空区域射向透镜膜本体。由于透镜膜本体的材质为PMMA，且PMMA的全反射角为42.15度，故直接射向透镜膜本体的光线中入射角小于42.15度的光线可以直接射入透镜膜本体，而入射角大于42.15度的光线会发生全反射，并在发光二极管与反射层之间多次反射后，以小于42.15度的入射角入透镜膜本体。射向反射层的该部分光线可以直接在反射层与发光单元之间进行多次反射后，通过镂空区域以小于42.15度的入射角射入透镜膜本体。接着，光线可以从该发光二极管对应的凸起结构射出透镜膜，进而射入其对应的棱镜单元，在该棱镜单元的两个表面均发生折射后变为平行导光板的平行光并射向导光板。需要说明的是，由于PMMA的折射率为1.49，故光线射入透镜膜本体时的折射角均小于42度。其中，折射角在0度~14度范围内的光线可以从该凸起结构中的第二凸透镜射出，折射角在14度~42度范围内的光线可以从该凸起结构中的第一凸透镜射出。

[0061] 可选的，请结合图1、图4和图7，导光板的目标侧面C可以向第二底面B所在侧倾斜，且该目标侧面C的倾斜角度 γ 的范围可以为3.19度~5.19度。请结合图2与图7，或者结合图3与图7，从透镜组件103射出的平行光可以在该倾斜的目标侧面C发生折射，以使得折射后的光线可以射向目标凸棱的预设表面，且可以在该预设表面全反射，其中，图2与图3中的入射光也即是图7中的折射光。

[0062] 发光模组的出光面（也即导光板的第二底面）通常呈矩形，若该矩形各个边所在侧的光线散射角度均较小，则该发光模组所在的显示装置各侧的可视角度也均较小，显示装置的防窥效果较好。上述的发光模组可以缩小显示装置中相对的两侧的可视角度，可选的，还可以在导光板的第二底面所在侧设置第二棱镜膜，以使得发光模组发出的光在各个方向均比较收敛，进而使得显示装置各侧的可视角度均较小。

[0063] 示例的，请结合图4与图8，其中，图4为发光模组的主视图，图8为发光模组的右视图，发光模组还可以包括位于导光板的第二底面所在侧的第二棱镜膜104。该第二棱镜膜104中朝向导光板102的表面上设置有多个第二凸棱L2，第二凸棱L2的长度方向垂直于目标凸棱L0的长度方向，第二凸棱L2具有两个均为平面的表面，这两个表面中靠近第二棱镜膜104中心的表面平行于导光板的厚度方向y，第二棱镜膜104关于平行于该厚度方向y以及第二凸棱L2的长度方向的参考平面p对称。

[0064] 需要说明的是，本发明实施例仅以第二棱镜膜关于该参考平面p对称为例，可选的，如图9所示，位于该参考平面p两侧的两个第二凸棱L2也可以并不关于该参考平面p对

称,仅需保证位于参考平面p一侧的多个第二凸棱远离参考平面p的表面均平行,且位于参考平面p另一侧的多个第二凸棱远离参考平面p的表面也均平行即可。示例的,每个第二凸棱的两个表面中远离该参考平面p的表面与导光板的厚度方向的夹角可以为80度,或者该夹角也可以为其他度数(如70度),本发明实施例对此不做限定。该第二棱镜膜可以采用聚对苯二甲酸乙二醇酯(英文:Polyethylene terephthalate;简称:PET)材料进行热压工艺后形成,该第二棱镜膜可以为一体成型的结构(图8所示的结构),或者该第二棱镜膜也可以通过在PET基板上贴附多个棱镜形成,且该多个棱镜与PET基板贴附后形成该多个第二凸棱。

[0065] 图10为图4和图8所示的发光模组所发出的光线的指向效果仿真图,图11为图4和图8所示的发光模组射出的光线的分布图。请结合图10与图11所示,发光模组的延伸方向可以包括相互垂直的h方向和z方向,该h方向可以平行于图11中远离发光单元的方向x,该z方向可以垂直于y方向,且图10各区域的颜色越浅表示射向该区域的光线越多。由图10与图11可知,发光单元发出的光线在经过导光板与第二棱镜膜之后,可以较多的向发光模组的中间区域汇聚,也即是可以实现区域指向。

[0066] 相关技术中,发光模组的截止亮度角通常大于60度,进而使得该发光模组所在的显示装置的可视角度较大,防窥效果较差。需要说明的是,发光模组的截止亮度角也即是发光模组发出的光线的发散角度。请参考图12,本发明实施例提供的发光模组10的截止亮度角 θ 可以小于20度,半亮度角可以小于10度,进而使得显示装置的可视角度也可以小于20度,提高了显示装置的防窥效果。需要说明的是,该半亮度角用于指示发光模组发出的光线所形成的亮度较高的区域,若用户位于该半亮度角范围内的光线所射向的区域,则用户观看到的显示装置显示的图像的效果较好;若用户位于该半亮度角范围内的光线所射向的区域之外,则用户仅可观看到效果较差的图像,或者无法观看到显示装置显示的图像。

[0067] 综上所述,本发明实施例提供的发光模组中,第一底面上的多个目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角呈减小趋势,发光单元射入导光板的光线可以在目标凸棱的预设表面发生全反射,接着射向第二底面并从第二底面射出导光板。且该发光模组能够实现显示装置的防窥显示,使得该发光模组所在的显示装置在实现防窥显示时可以无需设置防窥膜,避免了防窥膜对发光模组发出的光线的消耗,因此,显示装置的发光亮度较高,显示效果较好。

[0068] 以下以导光板的材质为PMMA为例,分别对如何确定导光板的目标侧面的倾斜角度,导光板的第二部分和第三部分中目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的第二夹角,导光板的第一部分中目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的第一夹角,以及第一凸棱远离目标侧面的表面与导光板的厚度方向的夹角进行阐述:

[0069] 对于该倾斜角度与第二夹角,请结合图3和图7,假设图3所示的目标凸棱为第二部分中的目标凸棱,且图7中的折射光线即为图3中的入射光线。由于该入射光线平行于导光板,故图7中的入射角 $\angle 1$ 等于该目标侧面C的倾斜角 γ ,也即 $\angle 1 = \angle \gamma$,且图3中的 $\angle 3 = \angle 1 - \angle 2$ 。由于图3中的光线发生全反射,且PMMA的全反射角为42.15度,故图3中的入射角 $\angle 4$ 与出射角 $\angle 5$ 相等且需大于42.15度,也即 $\angle 4 = \angle 5 > 42.15$ 度。由于第二部分为导光板的中间部分,从该部分射出的光线应当垂直导光板,故 $\angle 6$ 为直角,进而可知 $\angle 3 + \angle 4 + \angle 5 = 90$ 度,也即 $\angle 3 + 2\angle 5 = 90$ 度,且 $\angle 5 + \angle \beta = 90$ 度,进而根据上述各个角度间的关系进行变换可

得 $2\angle\beta - \angle\gamma + \angle 2 = 90^\circ$ 。由于PMMA的折射率为1.49,故入射角 $\angle 1$ 与折射角 $\angle 2$ 满足: $\sin\angle 1 = 1.49 \times \sin\angle 2 = \sin\gamma$,联立方程 $1.49 \times \sin\angle 2 = \sin\gamma$ 和 $\angle\gamma - \angle 2 + 2\angle\beta = 90^\circ$,可得出 $\angle\gamma$ 与 $\angle\beta$ 之间的关系。

[0070] 因此,可以先确定导光板的目标侧面C的倾斜角 γ ,进而根据 $\angle\gamma$ 确定导光板的第二部分和第三部分中目标凸棱的第二夹角 β ,或者,也可以先确定导光板的第二部分和第三部分中目标凸棱的第二夹角 β ,进而根据 $\angle\beta$ 确定导光板的目标侧面C的倾斜角 γ ,且确定的第二夹角 β 与倾斜角 γ 需使得:平行于导光板的光线射入目标侧面后可以在目标凸棱的预设表面进行全反射,以及发光单元射入导光板的光线可以射向远离发光单元的目标凸棱的预设表面。示例的,目标侧面的倾斜角 γ 的角度范围可以为: $3.19^\circ \leq \angle\gamma \leq 5.19^\circ$,导光板的第二部分和第三部分中目标凸棱的第二夹角 β 可以为 46.5° 。

[0071] 对于该第一夹角,在确定导光板的第二部分和第三部分中目标凸棱的第二夹角 β 后,就可以直接确定导光板的第一部分中目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的夹角(也即是图2中第一夹角 α)大小,其中, $\angle\alpha$ 小于 $\angle\beta$ 。若需要光线更多向发光单元的相对侧汇聚,则可以使得 $\angle\alpha$ 的角度较小,若需要光线更多的向发光单元所在侧汇聚,则可以使得 $\angle\alpha$ 的角度较大。示例的,可以对目标凸棱进行不同的设计,以使得发光模组射出的光线可以有不同的指向区域,进而使得该发光模组所在的显示装置的防窥显示灵活性较高。

[0072] 请结合图2、图3与图7,假设图2所示的目标凸棱为导光板的第一部分中的目标凸棱,且图7中的折射光线即为图2中的入射光线。由于射向导光板的光线均平行于导光板,故射向目标凸棱的预设表面的光线也均平行,故图2中的 $\angle 7$ 等于图3中的 $\angle 3$,也即 $\angle 7 = \angle 3$ 。请参考上述对于倾斜角度与第二夹角的描述可变换得, $1.49 \times \sin(\angle\gamma - \angle 7) = \sin\gamma$ 。由于图2中的光线发生全反射,故入射角 $\angle 9$ 等于出射角 $\angle 10$,也即 $\angle 9 = \angle 10$ 。另外,由图2可得, $\angle\alpha = \angle 7 + \angle 9$, $\angle 10 = \angle 11 + (90^\circ - \angle\alpha)$,根据上述角度间的关系变换可得: $2\angle\alpha - \angle 7 - \angle 11 = 90^\circ$ 。光线经过第二底面B射出导光板时会在第二底面B上发生折射,进而向远离发光单元的方向x射出第二底面B。由于PMMA的折射率为1.49,故入射角 $\angle 11$ 与折射角 $\angle 8$ 满足: $\sin\angle 8 = 1.49 \times \sin\angle 11$,联立方程 $\sin\angle 8 = 1.49 \times \sin\angle 11$, $2\angle\alpha - \angle 7 - \angle 11 = 90^\circ$ 和 $1.49 \times \sin(\angle\gamma - \angle 7) = \sin\gamma$,可得出光线的出射角 $\angle 8$ 与 $\angle\alpha$ 以及 $\angle\gamma$ 之间的关系。这样一来,在确定 $\angle\gamma$ 后就可以根据所需的光线的出射角 $\angle 8$,确定导光板的第一部分中目标凸棱的预设表面与导光板的厚度方向的第一夹角 α 。

[0073] 对于第一凸棱远离目标侧面的表面与导光板的厚度方向的夹角,请参考图5,图5中射向第一凸棱的光线可以平行于导光板的厚度方向y, $\angle 11$ 为第一凸棱远离发光单元的表面上的光线的出射角, $\angle 12$ 为该光线的入射角, $\angle 13$ 可以表示该光线的指向, $\angle\lambda$ 为第一凸棱远离目标侧面的表面与导光板的厚度方向的夹角。由图5可知, $\angle 12 + \angle\lambda = 90^\circ$, $\angle 11 = \angle 12 + \angle 13$,且 $\sin\angle 11 = 1.49 \times \sin\angle 12$,故可得 $\sin(90^\circ - \angle\lambda + \angle 13) = 1.49 \times \sin(90^\circ - \angle\lambda)$ 。因此,可以根据 $\angle 13$ 确定 $\angle\lambda$,也即是可以根据所需的光线的指向,确定第一凸棱远离发光单元的表面与导光板的厚度方向的夹角。

[0074] 本发明实施例还提供了一种显示屏,该显示屏可以包括图1、图4、图8和图11任一所示的发光模组,该发光模组可以作为该显示屏的背光模组,为该显示屏提供背光。

[0075] 本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置可以包括上述的显示屏。

[0076] 在具体实施时,本发明实施例提供的显示装置可以为手机、平板电脑、电视机、显

示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、近眼显示装置等任何具有显示功能的产品或部件。

[0077] 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。

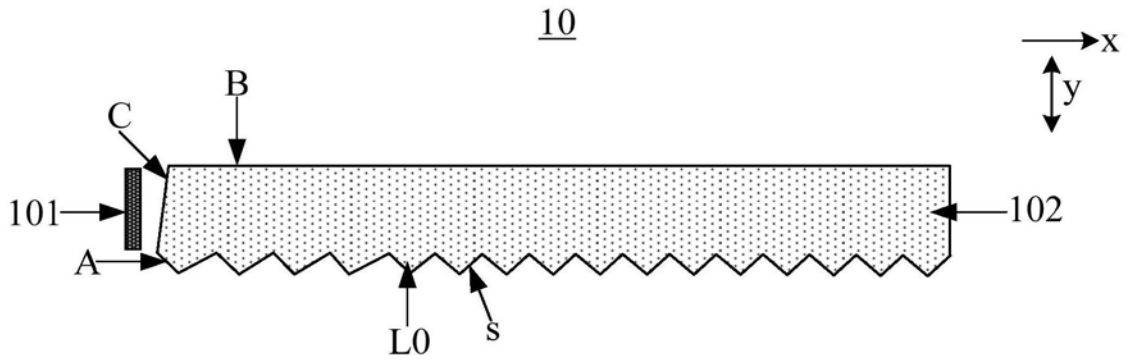


图1

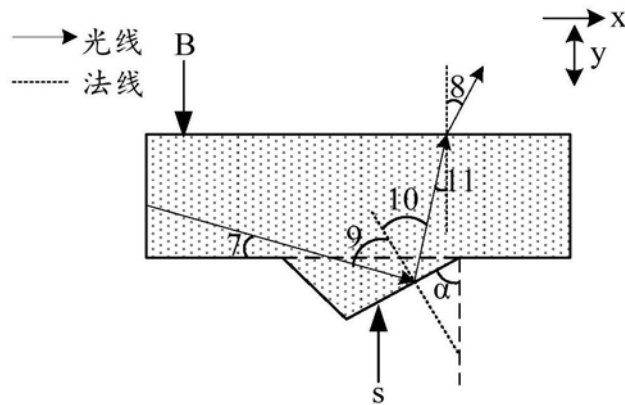


图2

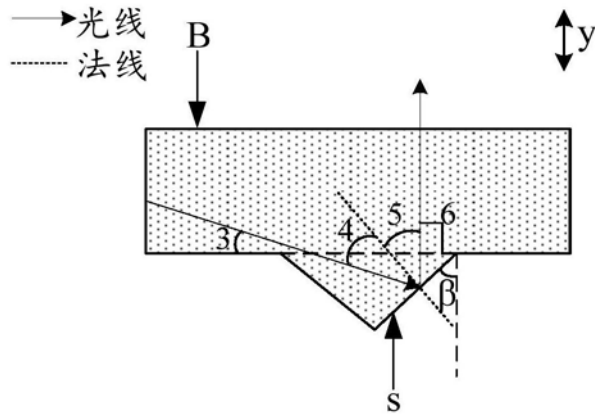


图3

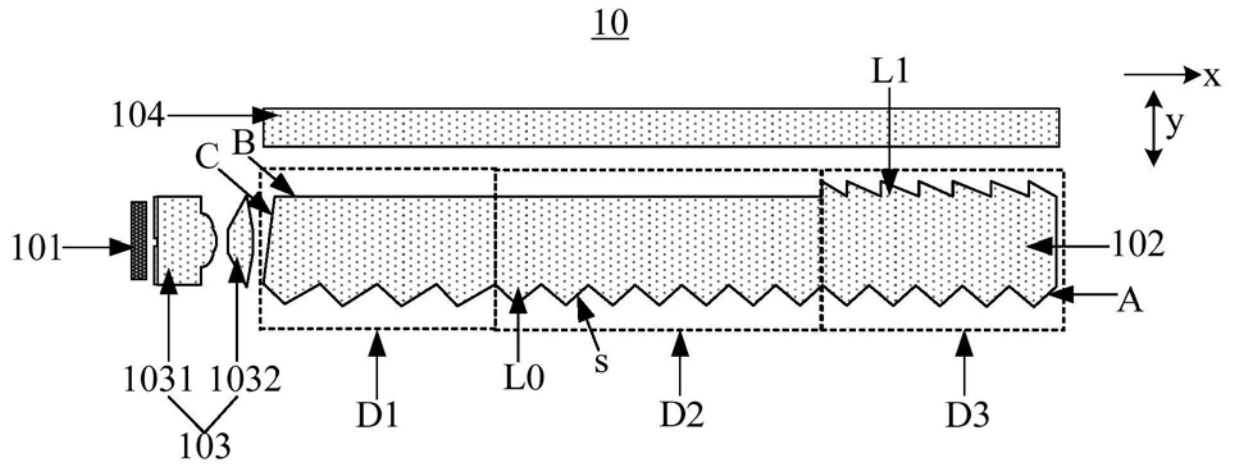


图4

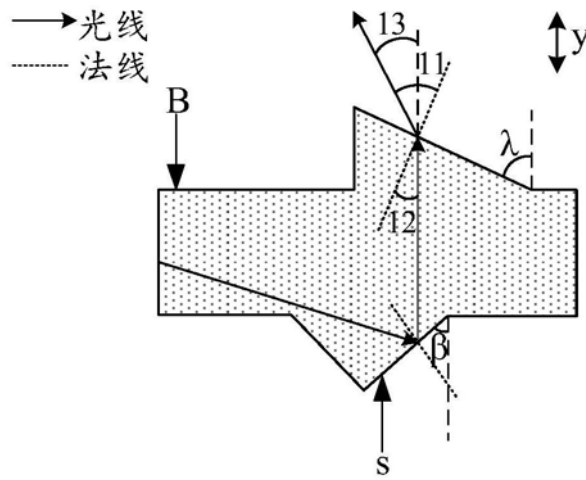


图5

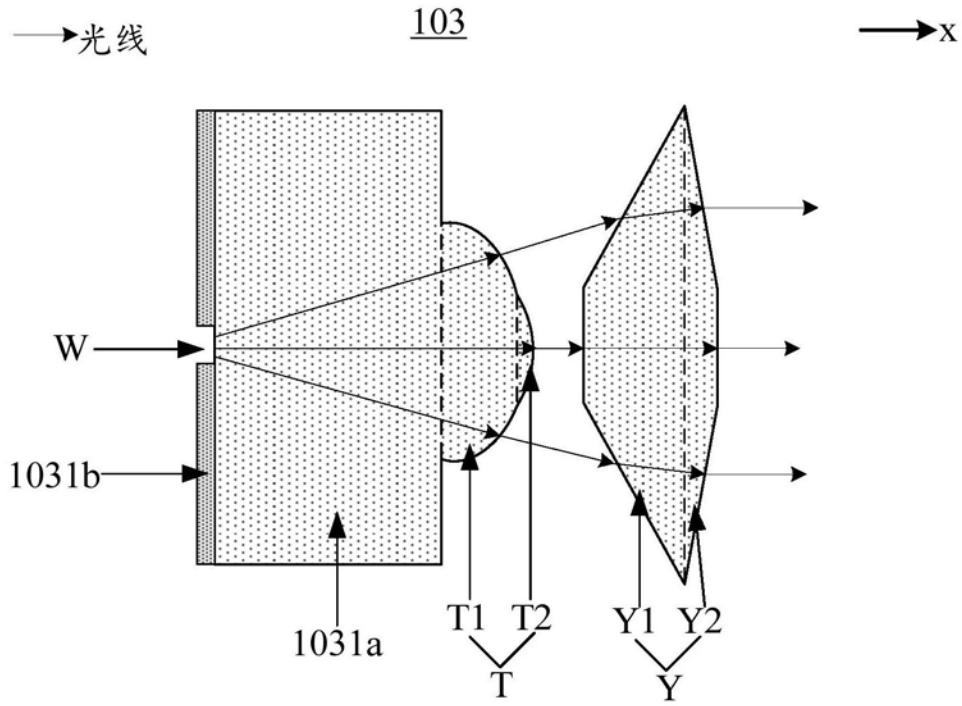


图6

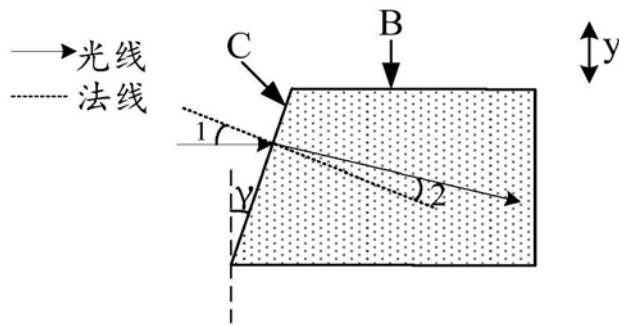


图7

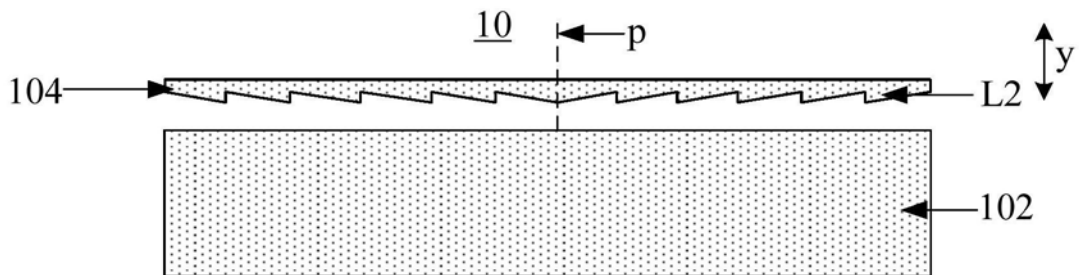


图8

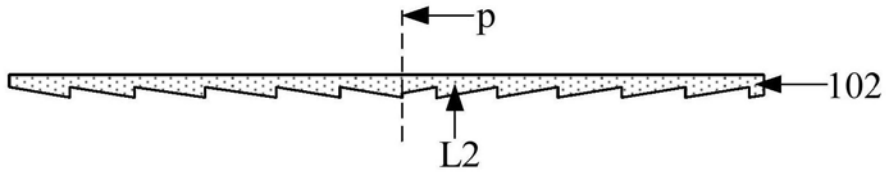


图9

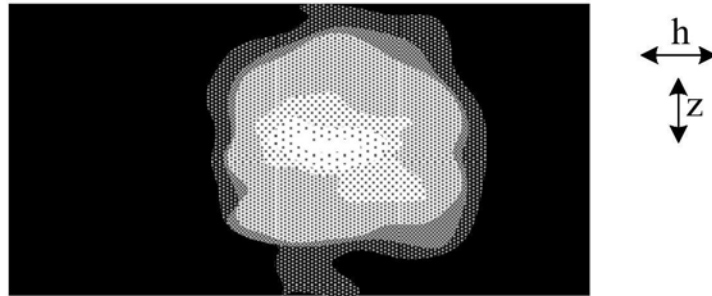


图10

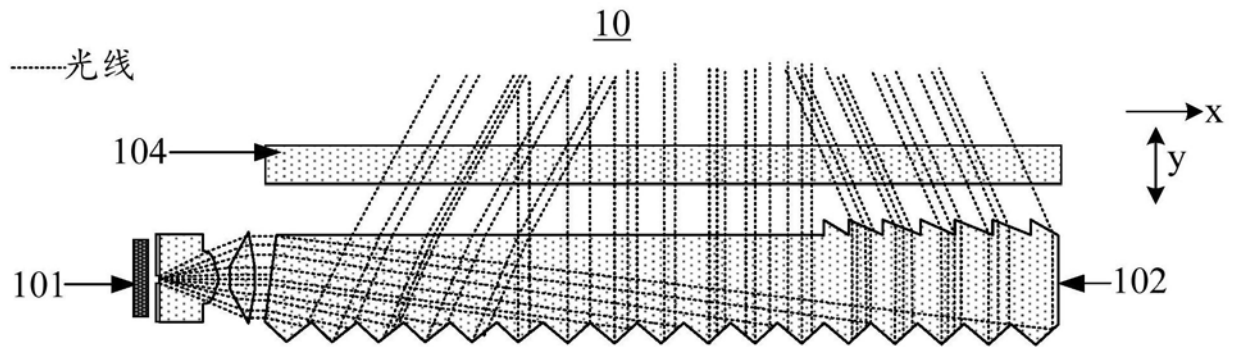


图11

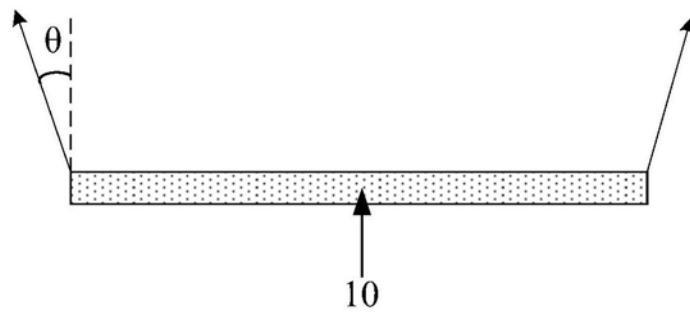


图12