



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114967214 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 27

(21) 申请号 202210602212.1

H10K 50/858 (2023.01)

(22) 申请日 2022.05.30

H01L 33/58 (2010.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114967214 A

(56) 对比文件

JP 2000305171 A, 2000.11.02

CN 113692547 A, 2021.11.23

US 5731857 A, 1998.03.24

CN 112859347 A, 2021.05.28

(43) 申请公布日 2022.08.30

(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

审查员 程荣卿

(72) 发明人 黄海涛 韩娜 陈丽莉 董瑞君

张浩

(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

专利代理师 雷思鸣

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 3/00 (2006.01)

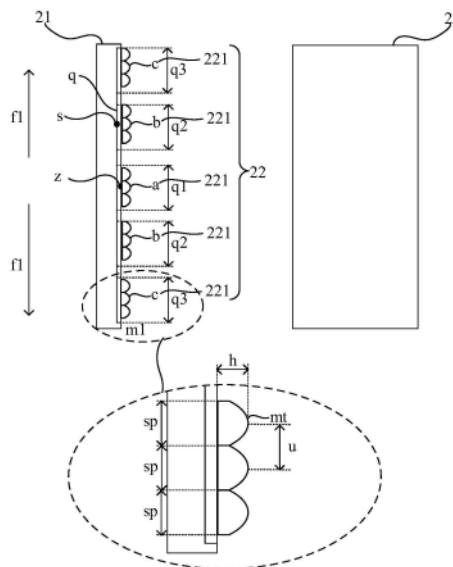
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

显示装置和显示装置的控制方法

(57) 摘要

本申请公开了一种显示装置和显示装置的控制方法,属于显示技术领域。所述显示装置包括显示面板、微透镜组件以及透镜组件;微透镜组件包括至少三个微透镜阵列,至少三个微透镜阵列沿远离显示区域的中心的方向依次排布,微透镜阵列被配置为缩小透过微透镜阵列的光束的出光角度,以使透过微透镜阵列的光束的出光角度小于或等于对应的出光角度的最大值。本申请通过至少三个微透镜阵列以分别对从显示区域的中心起始的多个区域射出的光束的出光角度范围进行调整,如此可以对显示面板的各个区域的出光角度的范围进行控制,解决了相关技术中透镜组件投射出的光束的成像效果较差的问题,可以提高显示效果。



1. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括:显示面板、微透镜组件以及透镜组件;

所述微透镜组件位于所述显示面板的出光面外,所述透镜组件位于所述微透镜组件远离所述显示面板的一侧;

所述微透镜组件包括至少三个微透镜阵列,所述至少三个微透镜阵列在所述显示面板的显示区域上的正投影沿远离所述显示区域的中心的方向依次排布,所述微透镜阵列对应出光角度的最大值,所述微透镜阵列被配置为缩小透过所述微透镜阵列的光束的出光角度,以使透过所述微透镜阵列的光束的出光角度小于或等于对应的出光角度的最大值,所述至少三个微透镜阵列对应的出光角度的最大值沿远离所述显示区域中心的方向依次增大;

所述至少三个微透镜阵列包括第一微透镜阵列、第二微透镜阵列以及第三微透镜阵列;

所述第一微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第一区域,所述第二微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第二区域,所述第三微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第三区域;

其中,所述第一区域为包括所述显示区域的中心的区域,所述第二区域为包括所述显示区域的中部位置的区域,所述第三区域为包括显示区域的边缘的区域,所述中部位置为位于所述显示区域的中心和所述显示区域的边缘的中间的位置。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述显示区域呈矩形,所述第二区域和所述第三区域均呈矩形环状,且所述第二区域的第一边与所述第三区域的第二边平行。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述第三微透镜阵列在所述显示区域上的正投影与所述显示区域的边缘存在交叠。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,透过所述至少三个微透镜阵列的光束的出光角度沿远离所述显示区域中心的方向增大。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述显示区域中包括阵列排布的多个子像素区域;

所述微透镜阵列包括多个微透镜,所述微透镜在所述显示区域上的正投影所在的区域包括至少一个所述子像素区域。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,所述微透镜在所述显示区域上的正投影所在的区域包括至少一个像素区域,一个所述像素区域包括至少三个所述子像素区域。

7. 根据权利要求1-6任一所述的显示装置,其特征在于,所述第一微透镜阵列中微透镜的拱高的范围为1.5微米~2.5微米,所述第一微透镜阵列中的两个相邻的微透镜之间的中心距的范围为2.5微米~3.5微米,所述第一微透镜阵列中的微透镜的材料的折射率的范围为1.47~1.67;

所述第二微透镜阵列中微透镜的拱高的范围为1.4微米~2.4微米,所述第二微透镜阵列中的两个相邻的微透镜之间的中心距的范围为2.5微米~3.5微米,所述第二微透镜阵列中微透镜的材料的折射率的范围为1.47~1.67;

所述第三微透镜阵列中微透镜的拱高的范围为1.2微米~2.2微米,所述第三微透镜阵列中的两个相邻的微透镜之间的中心距的范围为2.5微米~3.5微米,所述第三微透镜阵列

中微透镜的材料的折射率的范围为1.47~1.67。

8. 根据权利要求1-6任一所述的显示装置,其特征在于,所述第一微透镜阵列对应的出光角度的最大值的范围为[8,10],所述第二微透镜阵列对应的出光角度的最大值的范围为(10,14),所述第三微透镜阵列对应的出光角度的最大值的范围为[14,16]。

9. 根据权利要求1-6任一所述的显示装置,其特征在于,所述透镜组件包括沿远离所述微透镜阵列的方向依次排布的第一1/4波片、第一透镜、第二透镜、第二1/4波片以及偏振反射膜,所述第一透镜朝向所述第一1/4波片的一侧设置有半透半反膜。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于,所述第一1/4波片和所述第二1/4波片的光轴垂直。

11. 根据权利要求1-6任一所述的显示装置,其特征在于,所述显示面板包括依次层叠的衬底、显示结构以及盖板;

所述微透镜组件为通过光刻工艺形成于所述盖板远离所述显示结构一面的结构,或者,所述微透镜结构贴合于所述盖板远离所述显示结构一面。

12. 根据权利要求1-6任一所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置为虚拟现实显示装置。

13. 一种显示装置的控制方法,其特征在于,用于显示装置,所述方法包括:

获取显示数据;

基于所述显示数据控制所述显示装置中的显示面板,以使所述显示面板发出光束,并射向所述显示装置中的微透镜组件的至少三个微透镜阵列,通过所述至少三个微透镜阵列缩小透过的光束的出光角度,以使透过的光束的出光角度小于或等于对应的出光角度的最大值,所述至少三个微透镜阵列对应的出光角度的最大值沿远离所述显示区域中心的方向依次增大;

其中,所述至少三个微透镜阵列包括第一微透镜阵列、第二微透镜阵列以及第三微透镜阵列;所述第一微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第一区域,所述第二微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第二区域,所述第三微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第三区域;所述第一区域为包括所述显示区域的中心的区域,所述第二区域为包括所述显示区域的中部位置的区域,所述第三区域为包括显示区域的边缘的区域,所述中部位置为位于所述显示区域的中心和所述显示区域的边缘的中间的位置。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述通过所述至少三个微透镜阵列对所述光束的出光角度的范围进行调节,包括:

通过所述第一微透镜阵列使透过所述第一微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为[8,10];

通过所述第二微透镜阵列使透过所述第二微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为(10,14);

通过所述第三微透镜阵列使透过所述第三微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为[14,16]。

显示装置和显示装置的控制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别涉及一种显示装置和显示装置的控制方法。

背景技术

[0002] 显示装置是一种能够实现显示功能的装置。

[0003] 目前,一种显示装置包括显示面板以及位于显示面板出光面外的透镜组件,该显示面板用于发出包含图像的光束,该透镜组件用于对显示面板发出的光束进行控制,以便于用户进行观看。

[0004] 但是,上述显示面板发出的光束的出光角度难以控制,可能导致透镜组件投射出的光束的显示效果较差。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种显示装置和显示装置的控制方法。所述技术方案如下:

[0006] 根据本申请实施例的一方面,提供一种显示装置,所述显示装置包括:显示面板、微透镜组件以及透镜组件;

[0007] 所述微透镜组件位于所述显示面板的出光面外,所述透镜组件位于所述微透镜组件远离所述显示面板的一侧;

[0008] 所述微透镜组件包括至少三个微透镜阵列,所述至少三个微透镜阵列在所述显示面板的显示区域上的正投影沿远离所述显示区域的中心的方向依次排布,所述微透镜阵列对应有出光角度的最大值,所述微透镜阵列被配置为缩小透过所述微透镜阵列的光束的出光角度,以使透过所述微透镜阵列的光束的出光角度小于或等于对应的出光角度的最大值,所述至少三个微透镜阵列对应的出光角度的最大值沿远离所述显示区域中心的方向依次增大;

[0009] 所述至少三个微透镜阵列包括第一微透镜阵列、第二微透镜阵列以及第三微透镜阵列;

[0010] 所述第一微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第一区域,所述第二微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第二区域,所述第三微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第三区域;

[0011] 其中,所述第一区域为包括所述显示区域的中心的区域,所述第二区域为包括所述显示区域的中部位置的区域,所述第三区域为包括显示区域的边缘的区域,所述中部位置为位于所述显示区域的中心和所述显示区域的边缘的中间的位置。

[0012] 可选地,所述显示区域呈矩形,所述第二区域和所述第三区域均呈矩形环状,且所述第二区域的第一边与所述第三区域的第二边平行。

[0013] 可选地,所述第三微透镜阵列在所述显示区域上的正投影与所述显示区域的边缘存在交叠。

[0014] 可选地,透过所述至少三个微透镜阵列的光束的出光角度沿远离所述显示区域中

心的方向增大。

[0015] 可选地,所述显示区域中包括阵列排布的多个子像素区域;

[0016] 所述微透镜阵列包括多个微透镜,所述微透镜在所述显示区域上的正投影所在的区域包括至少一个所述子像素区域。

[0017] 可选地,所述微透镜在所述显示区域上的正投影所在的区域包括至少一个像素区域,一个所述像素区域包括至少三个所述子像素区域。

[0018] 可选地,所述第一微透镜阵列中微透镜的拱高的范围为1.5微米~2.5微米,所述第一微透镜阵列中的两个相邻的微透镜之间的中心距的范围为2.5微米~3.5微米,所述第一微透镜阵列中的微透镜的材料的折射率的范围为1.47~1.67;

[0019] 所述第二微透镜阵列中微透镜的拱高的范围为1.4微米~2.4微米,所述第二微透镜阵列中的两个相邻的微透镜之间的中心距的范围为2.5微米~3.5微米,所述第二微透镜阵列中微透镜的材料的折射率的范围为1.47~1.67;

[0020] 所述第三微透镜阵列中微透镜的拱高的范围为1.2微米~2.2微米,所述第三微透镜阵列中的两个相邻的微透镜之间的中心距的范围为2.5微米~3.5微米,所述第三微透镜阵列中微透镜的材料的折射率的范围为1.47~1.67。

[0021] 可选地,所述第一微透镜阵列对应的出光角度的最大值的范围为[8,10],所述第二微透镜阵列对应的出光角度的最大值的范围为(10,14),所述第三微透镜阵列对应的出光角度的最大值的范围为[14,16]。

[0022] 可选地,所述透镜组件包括沿远离所述微透镜阵列的方向依次排布的第一1/4波片、第一透镜、第二透镜、第二1/4波片以及偏振反射膜,所述第一透镜朝向所述第一1/4波片的一侧设置有半透半反膜。

[0023] 可选地,所述第一1/4波片和所述第二1/4波片的光轴垂直。

[0024] 可选地,所述显示面板包括依次层叠的衬底、显示结构以及盖板;

[0025] 所述微透镜组件为通过光刻工艺形成于所述盖板远离所述显示结构一面的结构。

[0026] 可选地,所述显示面板包括依次层叠的衬底、显示结构以及盖板;

[0027] 所述微透镜结构贴合于所述盖板远离所述显示结构一面。

[0028] 可选地,所述显示装置为虚拟现实显示装置。

[0029] 根据本申请实施例的另一方面,提供一种显示装置的控制方法,所述方法用于显示装置,所述方法包括:

[0030] 获取显示数据;

[0031] 基于所述显示数据控制所述显示装置中的显示面板,以使所述显示面板发出光束,并射向所述显示装置中的微透镜组件的至少三个微透镜阵列,通过所述至少三个微透镜阵列缩小透过的光束的出光角度,以使透过的光束的出光角度小于或等于对应的出光角度的最大值,所述至少三个微透镜阵列对应的出光角度的最大值沿远离所述显示区域中心的方向依次增大;

[0032] 其中,所述至少三个微透镜阵列包括第一微透镜阵列、第二微透镜阵列以及第三微透镜阵列;所述第一微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第一区域,所述第二微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第二区域,所述第三微透镜阵列在所述显示区域上的正投影位于所述显示区域的第三区域;所述第一区域

为包括所述显示区域的中心的区域,所述第二区域为包括所述显示区域的中部位置的区域,所述第三区域为包括显示区域的边缘的区域,所述中部位置为位于所述显示区域的中心和所述显示区域的边缘的中间的位置。

[0033] 可选地,所述通过所述至少三个微透镜阵列对所述光束的出光角度的范围进行调节,包括:

[0034] 通过所述第一微透镜阵列使透过所述第一微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为[8,10];

[0035] 通过所述第二微透镜阵列使透过所述第二微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为(10,14);

[0036] 通过所述第三微透镜阵列使透过所述第三微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为[14,16]。

[0037] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0038] 通过在显示面板的出光面外设置至少三个微透镜阵列,且这至少三个微透镜阵列沿远离显示区域的中心的方向依次排布,以分别对从显示区域的中心起始的多个区域射出的光束的出光进行调整,以缩小这多个区域的出光角度,且使着多个区域的最大出光角度沿远离所述显示区域中心的方向依次增大,如此可以对显示面板的各个区域的出光角度的范围进行控制,解决了相关技术中显示面板发出的光束的出光角度难以控制,可能导致透镜组件投射出的光束的成像效果较差的问题,实现了可以控制显示面板发出的光束的出光角度,并可以提高显示效果。

附图说明

[0039] 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。

[0040] 图1是相关技术中一种显示装置的显示画面的示意图;

[0041] 图2是本申请实施例提供的一种显示装置的结构示意图;

[0042] 图3是图2所示的显示面板的右视图;

[0043] 图4是本申请实施例提供的另一种显示装置的结构示意图;

[0044] 图5是本申请实施例提供的另一种显示装置的结构示意图;

[0045] 图6是本申请实施例提供的一种的显示装置对应的光线示意图;

[0046] 图7是本申请实施例提供的另一种显示装置对应的光线示意图;

[0047] 图8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。

[0048] 通过上述附图,已示出本申请明确的实施例,后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本申请构思的范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本申请的概念。

具体实施方式

[0049] 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。

[0050] 一种显示装置可以包括显示面板以及透镜组件。其中,显示面板的一面具有用于显示图像的显示区域,具有显示区域的一面可以称为出光面,显示面板的出光面中的显示区域可以射出光束,该光束可以具有影像信息。

[0051] 透镜组件可以位于显示面板11的出光面外,用于对显示面板射出的光束进行处理,以便于用户观看。

[0052] 但是,由于显示面板各个区域的射出的光束的出光角度可能较大,导致显示面板发出的光束可能在透镜组件中产生鬼影现象,示例性的,请参考图1,图1是相关技术中一种显示装置的显示画面的示意图,其中,显示画面 y 中,主像为实际需要的像,鬼影为结构原因而产生的与主像类似的像,可以看出,鬼影对于显示效果的影响较大,导致显示装置的显示效果较差。

[0053] 图2是本申请实施例提供的一种显示装置的结构示意图,该显示装置20包括:显示面板21、微透镜组件22以及透镜组件23。

[0054] 微透镜组件22位于显示面板21的出光面 m_1 外,透镜组件23位于微透镜组件22远离显示面板21的一侧。

[0055] 微透镜组件22包括至少三个微透镜阵列221,至少三个微透镜阵列211在显示面板21的显示区域 q 上的正投影沿远离显示区域 q 的中心 z 的方向 f_1 依次排布,微透镜阵列211对应有出光角度的最大值,微透镜阵列211被配置为缩小透过微透镜阵列211的光束的出光角度,以使透过微透镜阵列211的光束的出光角度小于或等于对应的出光角度的最大值,至少三个微透镜阵列211对应的出光角度的最大值沿远离显示区域中心 z 的方向 f_1 依次增大。

[0056] 图2示出的是微透镜阵列221的数量为5的情况,但微透镜阵列221的数量还可以为其他,例如3、4、6、7、8、9或10等。本申请实施例对此不进行限制。

[0057] 需要说明的是,本申请实施例提供的显示装置中,每个微透镜阵列可以包括多个微透镜,该微透镜为凸透镜,用于缩小显示面板射出的光束的出光角度,以降低显示面板各个区域发出的光束的发散角度,实现了对显示面板发出的光束的出光角度进行控制的效果,便于透镜组件对光束进行调节和控制。

[0058] 还需要说明的是,远离显示区域 q 中心 z 的方向 f_1 包括由显示区域 q 的中心 z 向显示区域 q 的边缘辐射,且与出光面 m_1 平行的多个方向。至少三个微透镜阵列包括第一微透镜阵列 a 、第二微透镜阵列 b 以及第三微透镜阵列 c 。

[0059] 第一微透镜阵列 a 在显示区域 q 上的正投影位于显示区域 q 的第一区域 q_1 ,第二微透镜阵列 b 在显示区域 q 上的正投影位于显示区域 q 的第二区域 q_2 ,第三微透镜阵列 c 在显示区域 q 上的正投影位于显示区域 q 的第三区域 q_3 。

[0060] 其中,第一区域 q_1 为包括显示区域 q 的中心 z 的区域,第二区域 q_2 为包括显示区域 q 的中部位置 s 的区域,第三区域 q_3 为包括显示区域 q 的边缘的区域,中部位置 s 为位于显示区域 q 的中心 z 和显示区域 q 的边缘的中间的位置。该中间的位置,可以是指与显示区域 q 的中心 z 和显示区域 q 的边缘的距离相等的位置。

[0061] 综上所述,本申请实施例提供的显示装置,通过在显示面板的出光面外设置至少三个微透镜阵列,且这至少三个微透镜阵列沿远离显示区域的中心的方向依次排布,以分别对从显示区域的中心起始的多个区域射出的光束的出光角度进行调整,以缩小这多个区

域的出光角度,且使着多个区域的最大出光角度沿远离所述显示区域中心的方向依次增大,如此可以对显示面板的各个区域的出光角度的范围进行控制,解决了相关技术中显示面板发出的光束的出光角度难以控制,可能导致透镜组件投射出的光束的成像效果较差的问题,实现了可以控制显示面板发出的光束的出光角度,并可以提高显示效果。

[0062] 请参考图2,在一种示例性的实施例中,透过至少三个微透镜阵列221的光束的出光角度可以沿远离显示区域q1的中心z的方向f增大。也即是透过微透镜阵列221的光束中,与显示区域q1的中心z的距离越远,则光束的出光角度越大,此种结构可以进一步提高显示装置的显示效果。

[0063] 在一种示例性的实施例中,请参考图3,图3是图2所示的显示面板的右视图,显示区域q呈矩形,第二区域q2和第三区域q3均呈矩形环状,且第二区域的第一边t1与第三区域q3的第二边t2平行。在此种结构下,第二微透镜阵列和第三微透镜阵列也均可以呈矩形环状。

[0064] 在一种示例性的实施例中,第三微透镜阵列在显示区域q上的正投影与显示区域q的边缘存在交叠。此种结构下,该第三微透镜阵列可以对位于显示区域q的边缘的子像素发出的光线的出光角度进行控制,以避免这部分子像素发出的光束的出光角度过大。位于显示区域q的边缘的子像素发出的光束,可能对鬼影现象的影响较大,本申请实施例提供的显示装置对该部分光束的出光角度进行了控制,能够降低鬼影的对比度。

[0065] 在一种示例性的实施例中,请参考图2,显示区域q中包括阵列排布的多个子像素区域sp。微透镜阵列包括多个微透镜mt,微透镜mt在显示区域q上的正投影所在的区域包括至少一个子像素区域sp。图2示出的是微透镜mt在显示区域q上的正投影所在的区域包括一个子像素区域sp的结构,也即是微透镜阵列中的微透镜mt与显示区域q中的子像素区域是一一对应的关系。此种结构下,通过一个微透镜来调节一个子像素区域发出的光束的出光角度,可以提升对于出光角度调节的精确程度。

[0066] 下面对本申请实施例所涉及的子像素区域以及像素区域进行说明:

[0067] 基于显示面板种类的不同,显示面板中可以包括不同的结构,示例性的,当显示面板为液晶显示面板(Liquid Crystal Display)时,显示面板可以包括阵列基板、彩膜基板以及位于这两个基板之间的液晶层,其中的彩膜基板上可以包括阵列排布的多个色阻层,每个色阻层所在的区域可以为一个子像素区域。当显示面板为自发光型的显示面板时,显示面板可以包括基板以及位于基板上的阵列排布的多个发光单元,每个发光单元所在的区域即为一个子像素区域。

[0068] 上述子像素区域可以用于发出一种色光,显示区域中的多个子像素区域中,可以包括用于发出不同色光的多种子像素区域,例如可以包括用于发出红光的红色子像素区域,用于发出绿光的绿色子像素区域、用于发出蓝光的蓝色子像素区域等(还可以包括用于发出白光的白色子像素区域)。本申请实施例所涉及的像素区域可以包括至少三个子像素区域,这三个子像素区域可以为用于发出红光的红色子像素区域,用于发出绿光的绿色子像素区域、用于发出蓝光的蓝色子像素区域,如此便可以通过调节这三个子像素区域发出的光束的强度,以实现各种颜色的显示。

[0069] 示例性的,第一微透镜阵列可以包括三个微透镜,这三个微透镜在显示区域的正投影覆盖显示区的中心的一个像素区域,第二微透镜阵列和第三微透镜阵列也可以为由多

个微透镜所连成的微透镜环。

[0070] 在一种示例性的实施例中,请参考图4,图4是本申请实施例提供的另一种显示装置的结构示意图,其中,微透镜mt在显示区域q上的正投影所在的区域包括至少一个像素区域pp。图4示出的是微透镜mt在显示区域q上的正投影所在的区域包括一个像素区域pp的结构,也即是微透镜阵列中的微透镜mt与显示区域q中的像素区域pp是一一对应的关系。此种结构下,通过一个微透镜来调节一个像素区域发出的光束的出光角度,可以降低微透镜的数量,进而降低显示装置的制造难度以及制造成本。当然,微透镜mt在显示区域q上的正投影所在的区域也可以包括更多个像素区域pp,如两个、三个、四个或更多,本申请实施例对此不进行限制。

[0071] 在一种示例性的实施例中,请参考图2,第一微透镜阵列a中微透镜mt的拱高h的范围为1.5微米~2.5微米,第一微透镜阵列a中的两个相邻的微透镜mt之间的中心距u的范围为2.5微米~3.5微米,第一微透镜阵列a中微透镜mt的材料的折射率的范围为1.47~1.67。示例性的,第一微透镜阵列a中微透镜mt的拱高h为2微米(μm),第一微透镜阵列a中的两个相邻的微透镜mt之间的中心距u1为3微米,第一微透镜阵列a中微透镜mt的材料的折射率为1.57。

[0072] 第二微透镜阵列b中微透镜mt的拱高h的范围为1.4微米~2.4微米,第二微透镜阵列b中的两个相邻的微透镜mt之间的中心距u的范围为2.5微米~3.5微米,微透镜mt的材料的折射率的范围为1.47~1.67。

[0073] 示例性的,第二微透镜阵列a中微透镜mt的拱高h为1.9微米,第二微透镜阵列a中的两个相邻的微透镜mt之间的中心距u1为3微米,第二微透镜阵列a中微透镜mt的材料的折射率为1.57。

[0074] 第三微透镜阵列c中微透镜mt的拱高h的范围为1.2微米~2.2微米,微透镜阵列中的两个相邻的微透镜mt之间的中心距u的范围为2.5微米~3.5微米,微透镜mt的材料的折射率的范围为1.47~1.67。

[0075] 示例性的,第三微透镜阵列c中微透镜mt的拱高h为1.7微米,第三微透镜阵列a中的两个相邻的微透镜mt之间的中心距u为3微米,第三微透镜阵列a中微透镜mt的材料的折射率为1.57。

[0076] 图2中示出了第三微透镜阵列c的局部放大结构示意图,并示出了第三微透镜阵列c中微透镜mt的拱高h以及中心距u,第一微透镜阵列a以及第二微透镜阵列b的结构可以参考第三微透镜阵列c,本申请实施例在此不再赘述。

[0077] 在一种示例性的实施例中,第一微透镜阵列a对应的出光角度的最大值的范围为 $[8, 10]$,例如可以为10度,8.5度,9度以及9.5度等,第二微透镜阵列b对应的出光角度的最大值的范围为 $(10, 14)$,例如可以为12度,11度,11.5度以及13度等,第三微透镜阵列c对应的出光角度的最大值的范围为 $[14, 16]$,例如可以为14度,15.5度,15度以及16度等。示例性的,透过第一微透镜阵列a的光束的出光角度的范围可以为-10度~10度,透过第二微透镜阵列b的光束的出光角度的范围可以为-12度~7度,透过第三微透镜阵列c的光束的出光角度的范围可以为-9度~14度,其中,第二微透镜阵列和第三微透镜阵列对应的出光角度的范围中,朝向显示区域中心偏转的角度为正角,朝向显示区域的边缘偏转的角度为负角。在该角度内时,可以有效的降低鬼影的对比度。需要说明的是,本申请实施例所涉及的出光角

度的大小,可以是指光束的方向与法线的偏离的程度,偏离程度越大,则该光束的出光角度越大,但出光角度的大小并不受正负号的影响,例如,-12度的角与法线的偏离程度大于7度的角与法线的偏离程度,也可以理解为在比较出光角度的大小时,实际是比较出光角度的绝对值的大小。

[0078] 在一种示例性的实施例中,请参考图5,图5是本申请实施例提供的另一种显示装置的结构示意图。其中,透镜组件23包括沿远离微透镜阵列的方向依次排布的第一1/4波片231、第一透镜232、第二透镜233、第二1/4波片234以及偏振反射膜235,第一透镜232朝向第一1/4波片231的一侧设置有半透半反膜2321。该显示面板21发出的光束在透过微透镜组件22后,光束会依次透过半透半反膜2321、第一透镜232、第二透镜233以及第二1/4波片234,并在偏振反射膜235处反射,之后依次透过第二1/4波片234、第二透镜233以及第一透镜232,并在半透半反膜2321处反射,再依次透过第一透镜232、第二透镜233、第二1/4波片234以及偏振反射膜235,以射出该显示装置,此时射出显示装置的光束t为正常的影像光束,人眼可以基于该光束看到影像画面。此种结构可以称为pancake(薄饼)结构(一种虚拟现实(Virtual Reality,VR)装置的结构)。Pancake结构具有成像质量好和系统总长短(≤ 30 毫米)的优点。

[0079] 本申请实施例的图5所示出的显示装置,由于微透镜组件22的存在,对显示面板的显示区域中的多个区域发出的光束的出光角度进行了控制,进而可以降低光束由显示面板21射出第一次到达偏振反射膜235时,透过偏振反射膜235的光束的强度,进而可以降低鬼影的对比度。

[0080] 可选地,第一1/4波片231和第二1/4波片234的光轴垂直。

[0081] 请参考图6,图6是本申请实施例提供的一种显示装置对应的光线示意图,较粗的箭头代表光路方向,具体光路可以参考图5相应的说明。

[0082] 其中,两个1/4波片121和124的光轴d1和d2平行。一个1/4波片的矩阵w为:

$$[0083] \quad W = \begin{bmatrix} \cos \frac{\delta}{2} - i \sin \frac{\delta}{2} \cos 2\theta & -i \sin \frac{\delta}{2} \sin 2\theta \\ -i \sin \frac{\delta}{2} \sin 2\theta & \cos \frac{\delta}{2} + i \sin \frac{\delta}{2} \cos 2\theta \end{bmatrix};$$

[0084] 其中, δ 为延迟量, θ 为方位角,i为整数系数。

[0085] 两个1/4波片的组合矩阵 C_1 为:

$$[0086] \quad C_1 = WW = \begin{bmatrix} \cos \delta - i \sin \delta \cos 2\theta & -i \sin \delta \sin 2\theta \\ -i \sin \delta \sin 2\theta & \cos \delta + i \sin \delta \cos 2\theta \end{bmatrix};$$

[0087] 延迟量与入射光的波长、角度相关,只有特定波长和角度的线偏光经过两个1/4波片后,还能保持线偏振状态,大多数其他波长和角度的光线会偏离线偏振状态,并透过偏振反射膜235形成鬼影。

[0088] 请参考图7,图7是本申请实施例提供的另一种显示装置对应的光线示意图,较粗的箭头代表光路方向,具体光路可以参考图5相应的说明,在此不再赘述。其中,两个1/4波片231和234的光轴d3和d4垂直,则两个1/4波片的组合矩阵 C_2 为:

$$[0089] \quad C_2 = WW^* = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix};$$

[0090] 可以看出,该组合矩阵为单位矩阵,即任意偏振态的光经过这两个1/4波片后,还

能保持偏振态,与光线的角度以及波长无关,形成鬼影的可能性大大降低。

[0091] 在一种示例性的实施例中,显示面板可以包括依次层叠的衬底、显示结构以及盖板;其中,微透镜组件为通过光刻工艺形成于盖板远离显示结构一面的结构。或者,微透镜组件也可以贴合于盖板远离显示结构一面,例如可以在显示面板的盖板上设置黏胶层,再在黏胶层上设置微透镜组件,以将微透镜组件贴合于盖板远离显示结构一面。

[0092] 本申请实施例提供的显示装置可以为虚拟现实显示装置。鬼影现象对于虚拟现实显示装置的显示效果的影响较大,明显的鬼影现象会大大降低用户的观看体验。而本申请实施例提供的显示装置能够有效的降低鬼影现象,提升用户体验。在一种示例性的实施例中,本申请实施例提供的显示装置可以使鬼影的对比度10.7%,有效的降低了鬼影对于显示效果的影响。

[0093] 综上所述,本申请实施例提供的显示装置,通过在显示面板的出光面外设置至少三个微透镜阵列,且这至少三个微透镜阵列沿远离显示区域的中心的方向依次排布,以分别对从显示区域的中心起始的多个区域射出的光束的出光角度进行调整,以缩小这多个区域的出光角度,且使着多个区域的最大出光角度沿远离所述显示区域中心的方向依次增大,如此可以对显示面板的各个区域的出光角度的范围进行控制,解决了相关技术中显示面板发出的光束的出光角度难以控制,可能导致透镜组件投射出的光束的成像效果较差的问题,实现了可以控制显示面板发出的光束的出光角度,并可以提高显示效果。

[0094] 图8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,该方法可以用于上述实施例提供的任意一个显示装置,该方法可以包括下面几个步骤:

[0095] 步骤901、获取显示数据。

[0096] 显示装置中还可以包括控制组件,该控制组件可以与显示面板电连接,控制组件可以由外部信号源获取显示数据,也可以在本地产生成显示数据。

[0097] 步骤902、基于显示数据控制显示装置中的显示面板,以使显示面板发出光束,并射向微透镜组件的至少三个微透镜阵列,通过至少三个微透镜阵列缩小透过的光束的出光角度,以使透过的光束的出光角度小于或等于对应的出光角度的最大值,至少三个微透镜阵列对应的出光角度的最大值沿远离显示区域中心的方向依次增大。

[0098] 参考上述图2,至少三个微透镜阵列211包括第一微透镜阵列a、第二微透镜阵列b以及第三微透镜阵列c。第一微透镜阵列a在显示区域q上的正投影位于显示区域q的第一区域q1,第二微透镜阵列b在显示区域q上的正投影位于显示区域q的第二区域q2,第三微透镜阵列c在显示区域q上的正投影位于显示区域q的第三区域q3。其中,第一区域q1为包括显示区域q的中心z的区域,第二区域q2为包括显示区域q的中部位置s的区域,第三区域q3为包括显示区域q的边缘的区域,中部位置s为位于显示区域q的中心z和显示区域q的边缘的中间的位置。

[0099] 可选地,上述步骤902中,通过至少三个微透镜阵列对光束的出光角度进行调节,包括:

[0100] 1) 通过所述第一微透镜阵列使透过所述第一微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为[8,10)。

[0101] 2) 通过所述第二微透镜阵列使透过所述第二微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为[10,14)。

[0102] 3) 通过所述第三微透镜阵列使透过所述第三微透镜阵列的光束的出光角度的最大值的范围为[14,16)。

[0103] 综上所述,本申请实施例提供的显示装置的控制方法,通过在显示面板的出光面外设置的至少三个微透镜阵列,以分别对从显示区域的中心起始的多个区域射出的光束的出光角度进行调整,以缩小这多个区域的出光角度,且使着多个区域的最大出光角度沿远离所述显示区域中心的方向依次增大,如此可以对显示面板的各个区域的出光角度的范围进行控制,解决了相关技术中显示面板发出的光束的出光角度难以控制,可能导致透镜组件投射出的光束的成像效果较差的问题,实现了可以控制显示面板发出的光束的出光角度,并可以提高显示效果。

[0104] 需要指出的是,在附图中,为了图示的清晰可能夸大了层和区域的尺寸。而且可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“上”时,它可以直接在其他元件上,或者可以存在中间的层。另外,可以理解,当元件或层被称为在另一元件或层“下”时,它可以直接在其他元件下,或者可以存在一个以上的中间的层或元件。另外,还可以理解,当层或元件被称为在两层或两个元件“之间”时,它可以为两层或两个元件之间唯一的层,或还可以存在一个以上的中间层或元件。通篇相似的参考标记指示相似的元件。

[0105] 在本申请中,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0106] 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。

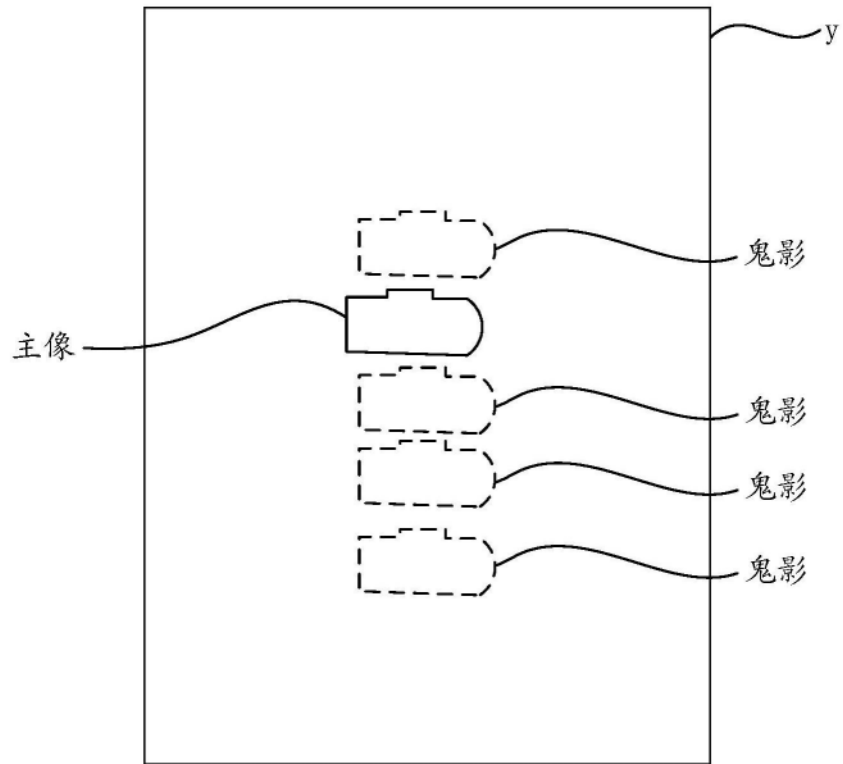


图1

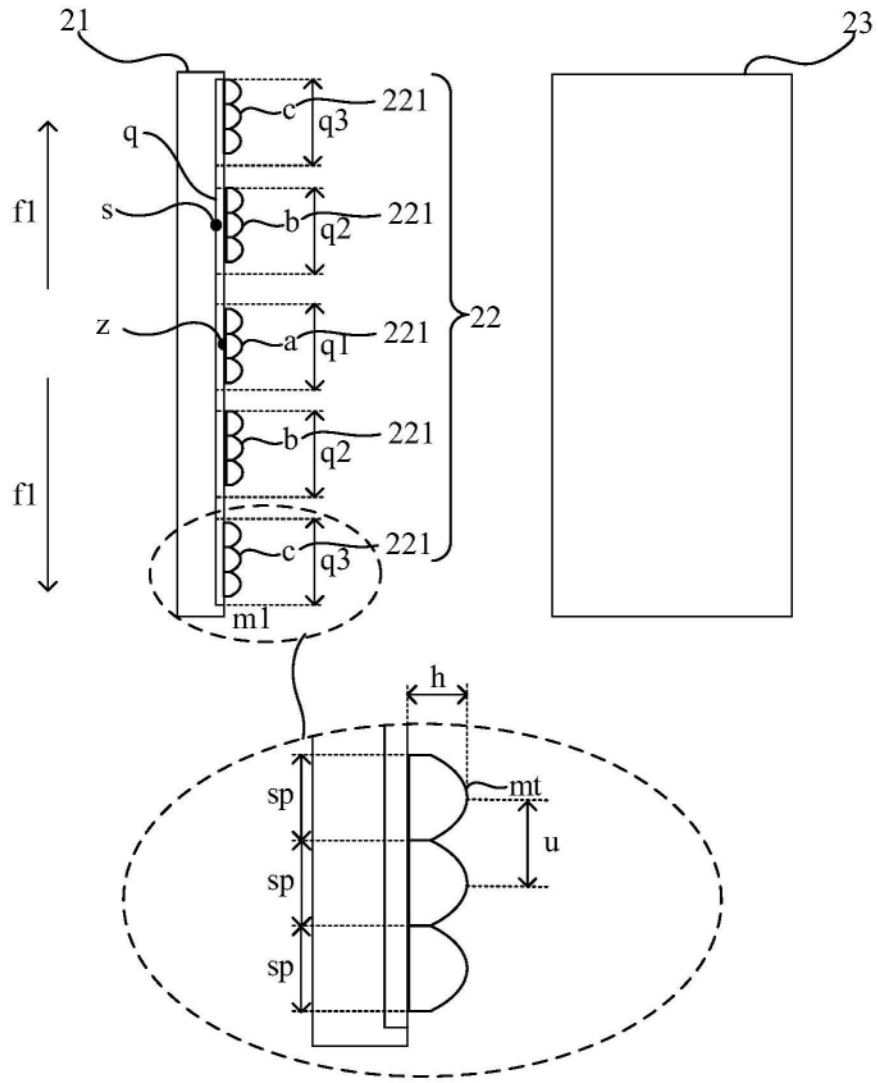


图2

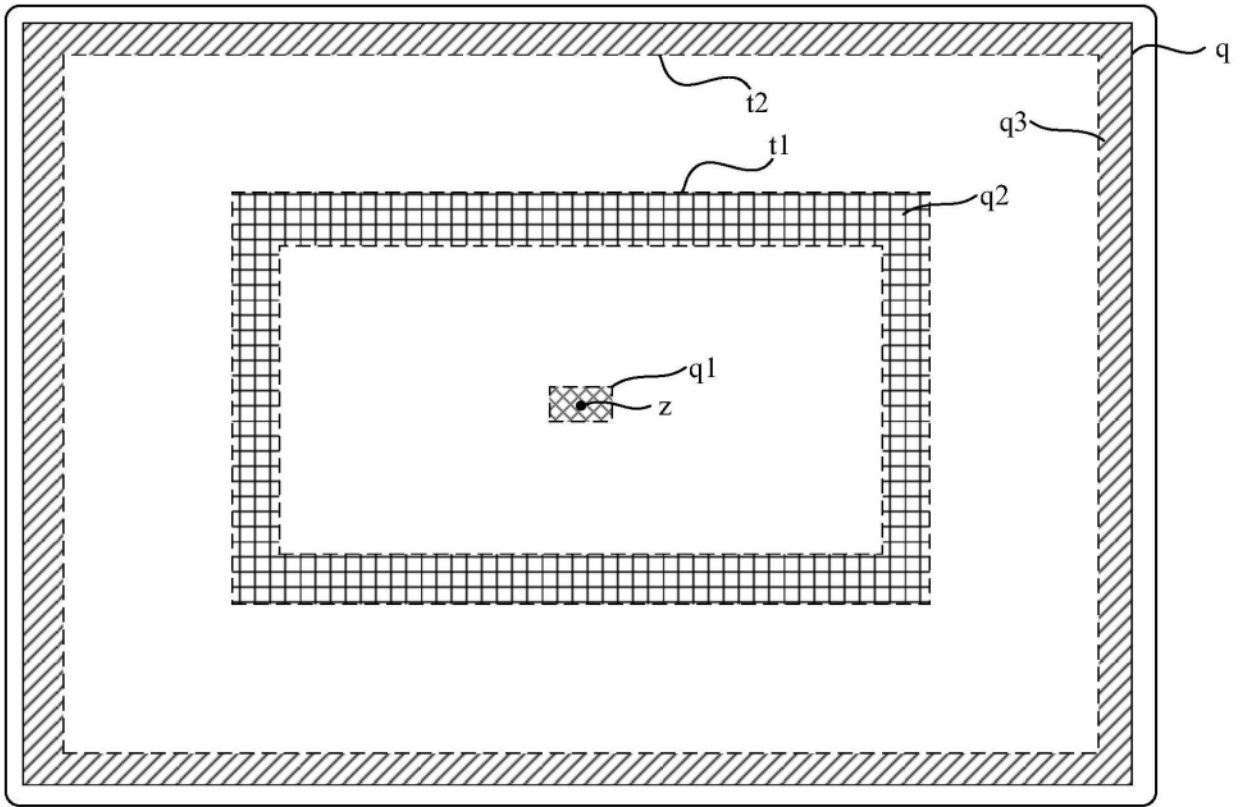


图3

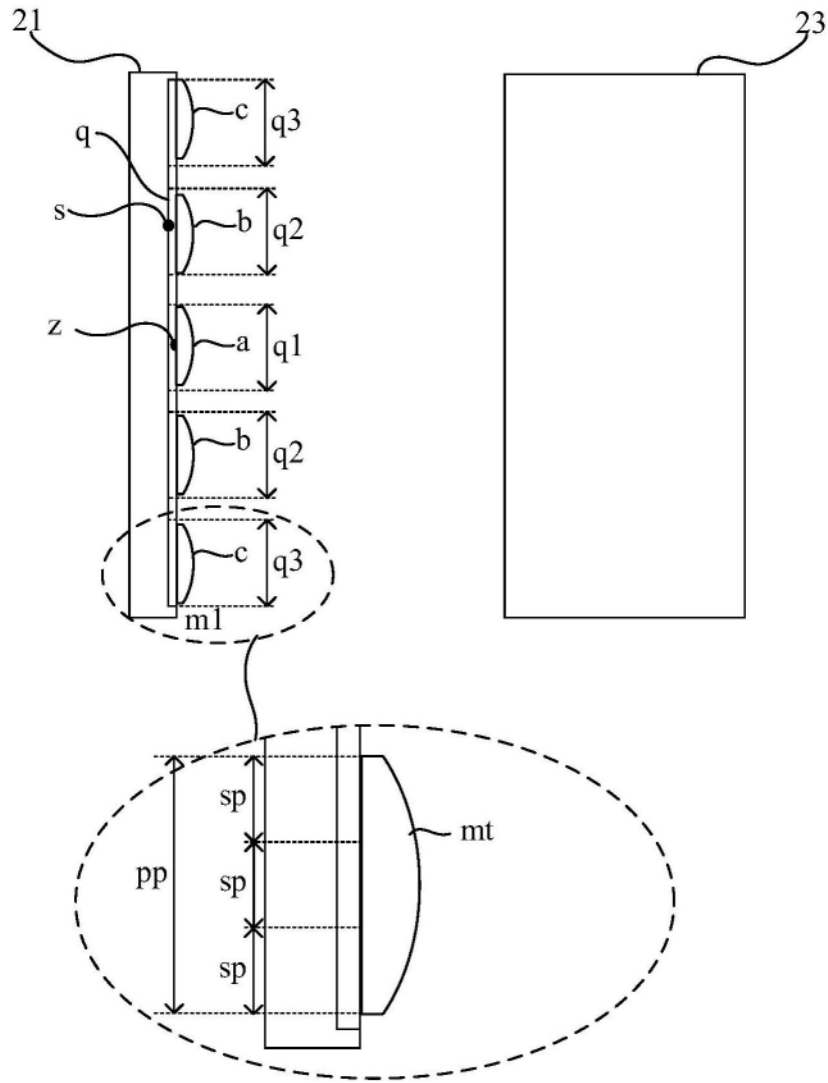


图4

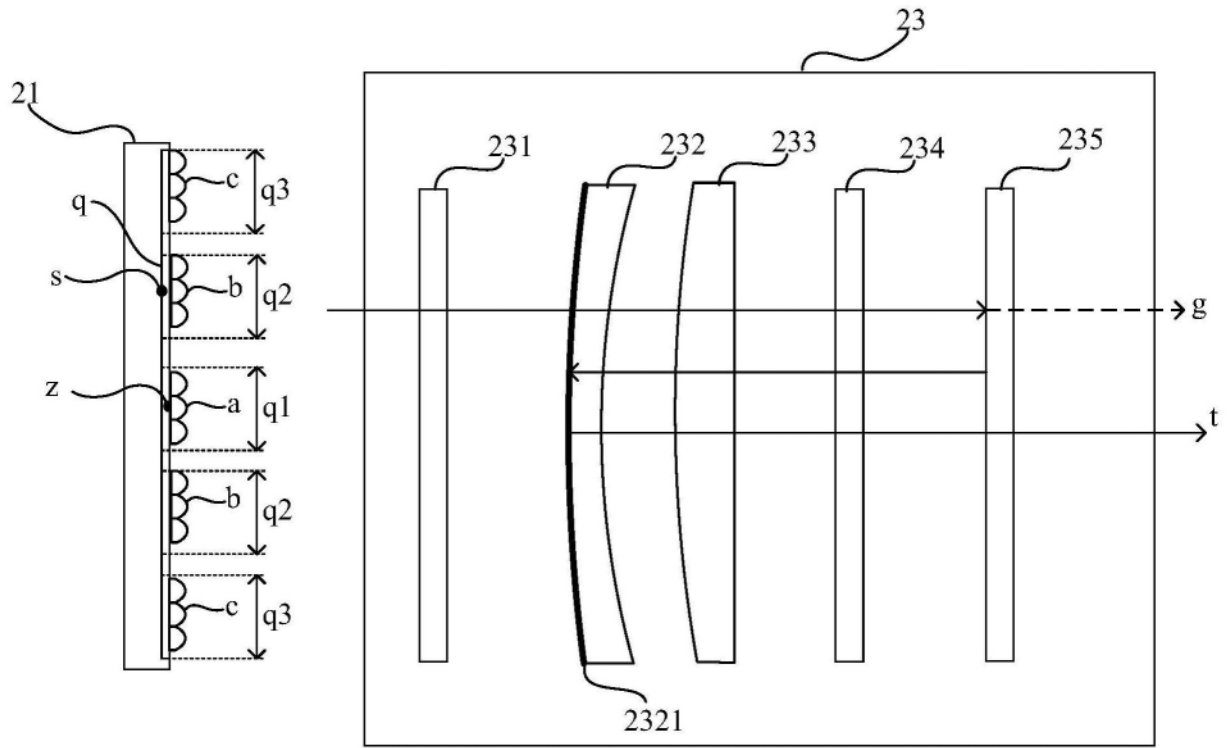


图5

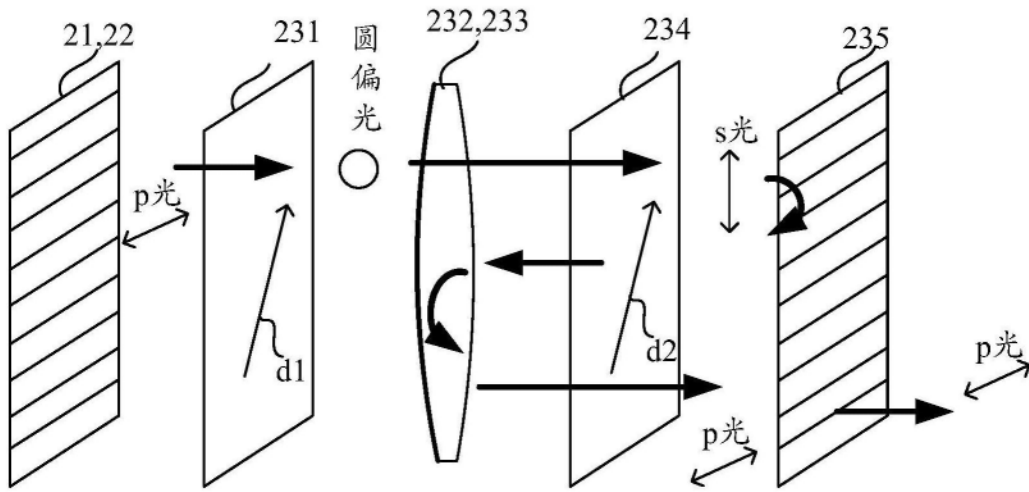


图6

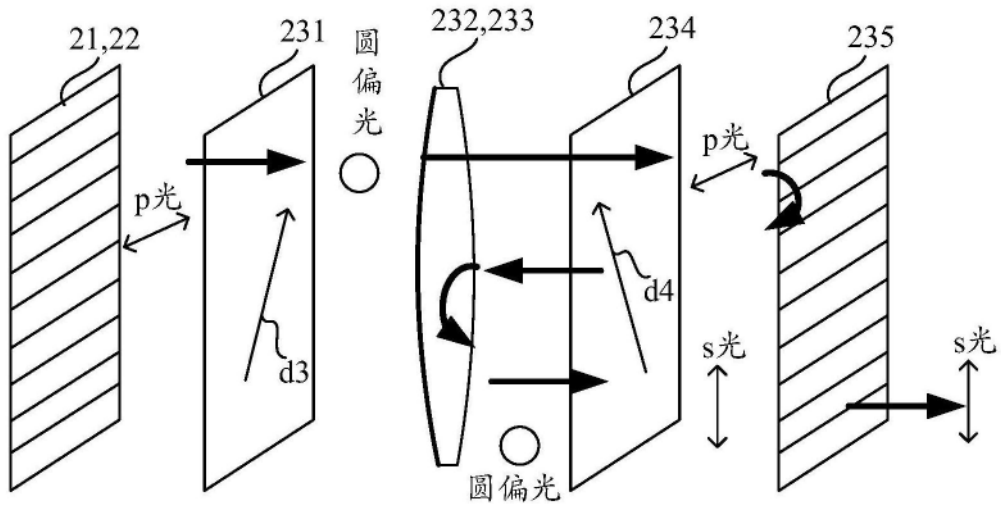


图7

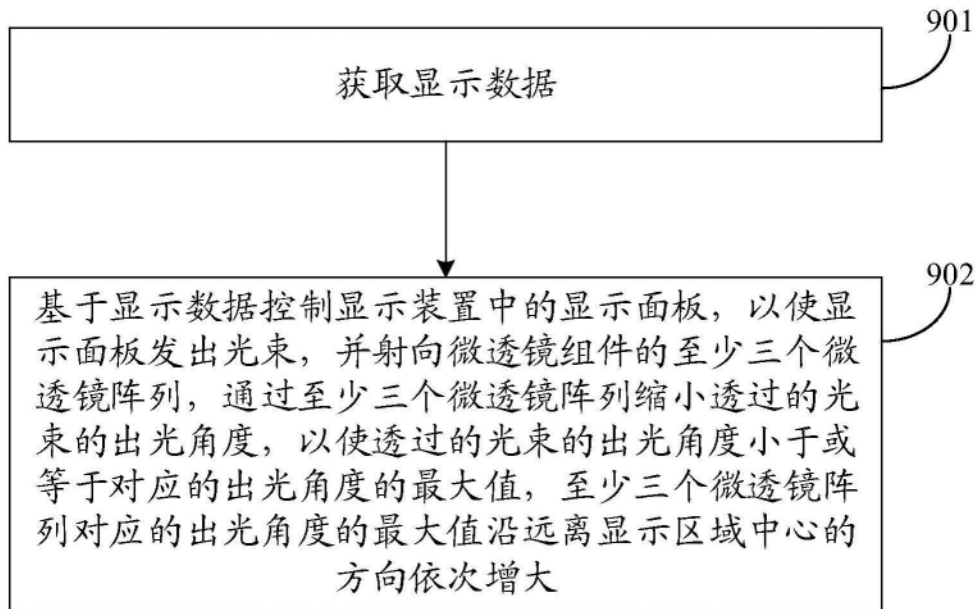


图8