



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105093555 B

(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201510409476.5

G02B 27/01(2006.01)

(22)申请日 2015.07.13

(56)对比文件

US 3443858 A, 1969.05.13,

US 6262841 B1, 2001.07.17,

WO 2009059446 A1, 2009.05.14,

CN 1930511 A, 2007.03.14,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105093555 A

(43)申请公布日 2015.11.25

审查员 王方

(73)专利权人 深圳多新哆技术有限责任公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园南区高新南4-25号W2-B-4楼A02

(72)发明人 汤伟平 李刚 张丰学 熊旭

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363

代理人 遂长明 许伟群

(51)Int.Cl.

G02B 27/28(2006.01)

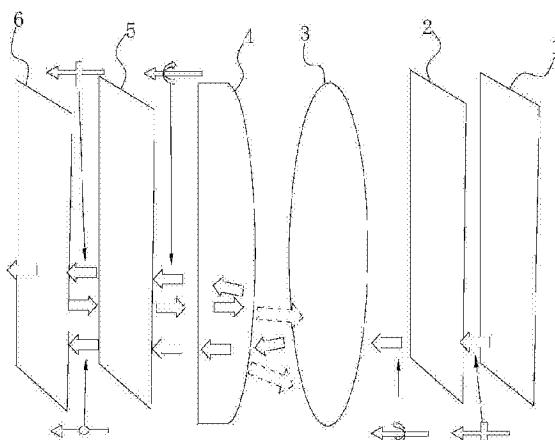
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

短距离光学放大模组及使用其的近眼显示光学模组

(57)摘要

B
本发明近距离光学放大模组及使用其的近眼显示光学模组涉及一种适用于短距离的光学放大模组及使用其的用于近眼显示的光学模组。其目的是为了提供一种在短距离(小于5cm)内实现大倍数放大的光学放大模组及使用其的在近距离(小于3cm)实现超大视场角的近眼显示光学模组。本发明中的近距离光学放大模组包括依次排列布置的第一45度相位延迟片(2)、部分透射部分反射曲面镜片(4)、第二45度相位延迟片(5)和反射式偏振片(6)。本发明中的近眼显示光学模组包括显示屏(1)，所述显示屏(1)设在第一45度相位延迟片(2)的远离部分透射部分反射曲面镜片(4)的一侧。



1.一种短距离光学放大模组,其特征在于:

包括依次排列布置的第一45度相位延迟片(2)、部分透射部分反射曲面镜片(4)、第二45度相位延迟片(5)和反射式偏振片(6);所述第一45度相位延迟片(2)的相位延迟方向与所述第二45度相位延迟片(5)的相位延迟方向一致;

所述短距离光学放大模组还设有不影响光线相位延时的光学器件,所述不影响光线相位延时的光学器件设在第一45度相位延迟片(2)、部分透射部分反射曲面镜片(4)、第二45度相位延迟片(5)和反射式偏振片(6)中的任意相邻的两个之间;

所述不影响光线相位延时的光学器件为校正色相变化的光学模组(3);

所述短距离光学放大模组的轴向侧面包裹有吸光材料;

所述第一45度相位延迟片(2)、部分透射部分反射曲面镜片(4)、第二45度相位延迟片(5)和反射式偏振片(6)同轴设置;

所述部分透射部分反射曲面镜片(4)为50%比例透射、50%比例反射的曲面镜片;所述部分透射部分反射曲面镜片(4)为中间大、两边小的平凸透镜,且所述部分透射部分反射曲面镜片(4)靠近第一45度相位延迟片(2)的光学面为曲面,靠近第二45度相位延迟片(5)的光学面为平面;

反射式偏振片(6)实现对正交的偏振光直接透光,而对于相位延时90度的偏振光全反射;

正交的偏振光通过第一45度相位延迟片(2)变为相位延迟了45度的偏振光,之后再经过部分透射部分反射曲面镜片(4)实现一定比例能量的光完成第一次透射放大,这次放大是小倍数的放大,放大后的光线通过第二45度相位延迟片(5),光线变为相位延迟90度的偏振光,相位延迟90度的偏振光在反射式偏振片(6)上完成全反射,让反射后的光线再次通过第二45度相位延迟片(5),调整为相位延迟了135度的偏振光,再通过部分透射部分反射曲面镜片(4)实现一定比例能量的光的第二次反射放大,这次是大倍数的放大;经过大倍数放大的光线再次经过第二45度相位延迟片(5),调整为正交的偏振光,最后正交的偏振光通过反射式偏振片(6),显示给眼睛,从而在短距离实现超大视场角。

2.一种使用权利要求1所述的短距离光学放大模组的近眼显示光学模组,其特征在于:包括显示屏(1),所述显示屏(1)设在第一45度相位延迟片(2)的远离部分透射部分反射曲面镜片(4)的一侧,显示屏(1)和部分透射部分反射曲面镜片(4)分别设在第一45度相位延迟片(2)的两侧;所述第一45度相位延迟片(2)的相位延迟方向与所述第二45度相位延迟片(5)的相位延迟方向一致。

短距离光学放大模组及使用其的近眼显示光学模组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学仪器,特别是涉及一种适用于短距离的光学放大模组及使用其的用于近眼显示的光学模组。

背景技术

[0002] 现有技术中没有适用于短距离(小于5cm)内实现大倍数放大的光学放大模组,也没有在近距离(小于3cm)实现近眼显示超过100度以上的超大视场角(FOV)的显示光学模组。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种在短距离(小于5cm)内实现大倍数放大的光学放大模组及使用其的在近距离(小于3cm)实现超大视场角的近眼显示光学模组。

[0004] 本发明中的短距离光学放大模组,包括依次排列布置的第一45度相位延迟片、部分透射部分反射曲面镜片、第二45度相位延迟片和反射式偏振片;所述第一45度相位延迟片的相位延迟方向与所述第二45度相位延迟片的相位延迟方向一致。

[0005] 本发明中的使用短距离光学放大模组的近眼显示光学模组,包括显示屏,所述显示屏设在第一45度相位延迟片的远离部分透射部分反射曲面镜片的一侧,显示屏和部分透射部分反射曲面镜片分别设在第一45度相位延迟片的两侧;所述第一45度相位延迟片的相位延迟方向与所述第二45度相位延迟片的相位延迟方向一致。

[0006] 本发明中的近眼显示光学模组,其中还设有不影响光线相位延时的光学器件,所述不影响光线相位延时的光学器件设在显示屏、第一45度相位延迟片、部分透射部分反射曲面镜片、第二45度相位延迟片和反射式偏振片中的任意相邻的两个之间。

[0007] 本发明中的近眼显示光学模组,其中所述不影响光线相位延时的光学器件为校正色相变化的光学模组。

[0008] 本发明中的近眼显示光学模组,其中所述显示屏、第一45度相位延迟片、部分透射部分反射曲面镜片、第二45度相位延迟片和反射式偏振片同轴设置。

[0009] 本发明中的近眼显示光学模组,其轴向侧面向包裹有吸光材料。

[0010] 本发明中的近眼显示光学模组,其中所述部分透射部分反射曲面镜片为50%比例透射、50%比例反射的曲面镜片。

[0011] 本发明中的短距离光学放大模组与现有技术不同之处在于光线经第一45度相位延迟片、部分透射部分反射曲面镜片、第二45度相位延迟片后到达反射式偏振片,在反射式偏振片处产生第一次反射后经第二45度相位延迟片到达部分透射部分反射曲面镜片,在部分透射部分反射曲面镜片处产生第二次反射后再依次经过第二45度相位延迟片、反射式偏振片后到达人眼,通过引入反射式偏振片及部分透射部分反射曲面镜片,让光线在光学放大模组内完成两次反射,并利用第二次反射实现大倍数的放大。本发明中的使用短距离光学放大模组的近眼显示光学模组也是利用光线在光学放大模组内完成两次反射,并利用第

二次反射实现光线大角度的调整,扩大视场角。

[0012] 本发明中的近眼显示光学模组中显示屏、第一45度相位延迟片、部分透射部分反射曲面镜片、第二45度相位延迟片和反射式偏振片同轴设置,这样方便人眼在光学模组的轴中心处看到图像。

[0013] 本发明中的近眼显示光学模组的轴向侧面包裹有吸光材料,这样能够使最终未透过反射式偏振片进入人眼的光线被吸收,防止这些光对最终显示结果造成影响。

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

附图说明

[0015] 图1为本发明中的短距离光学放大模组的结构示意图;

[0016] 图2为本发明中的近眼显示光学模组实施例1的结构示意图;

[0017] 图3为本发明中的近眼显示光学模组实施例2的结构示意图;

[0018] 图4为本发明中的近眼显示光学模组实施例3的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 本发明中的45度相位延迟片、反射式偏振片及部分透射部分反射曲面镜片均为现有技术,最常见的45度相位延迟片是1/4波片,光线每次经过45度相位延迟片能够增加45度相位延迟,第一次透过可以实现正交的偏振光变为增加了45度相位延迟的偏振光,第二次透过将变为增加了90度相位延迟的偏振光,第三次透过将变为增加了135度相位延迟的偏振光,第四次透过将变为增加了180度相位延迟的偏振光,即再次恢复为正交的偏振光。反射式偏振片能实现对正交的偏振光直接透光,而对于相位延时90度的偏振光全反射。部分透射部分反射曲面镜片可以实现一定比例的光产生反射,剩余比例的光产生透射。

[0020] 本发明中的短距离光学放大模组的实施例:

[0021] 如图1所示,本发明中的短距离光学放大模组包括依次排列布置的第一45度相位延迟片2、部分透射部分反射曲面镜片4、第二45度相位延迟片5和反射式偏振片6。

[0022] 下面介绍一下本发明中的短距离光学放大模组的工作原理:

[0023] 正交的偏振光通过第一45度相位延迟片2变为相位延迟了45度的偏振光,之后再经过部分透射部分反射曲面镜片4实现一定比例能量的光完成第一次透射放大,这次放大是小倍数的放大,放大后的光线通过第二45度相位延迟片5,光线变为相位延迟90度的偏振光,相位延迟90度的偏振光在反射式偏振片6上完成全反射,让反射后的光线再次通过第二45度相位延迟片5,调整为相位延迟了135度的偏振光,再通过部分透射部分反射曲面镜片4实现一定比例能量的光的第二次反射放大,这次是大倍数的放大。经过大倍数放大的光线再次经过第二45度相位延迟片5,调整为正交的偏振光,最后正交的偏振光通过反射式偏振片6,从而在短距离(小于5cm)内实现光线的大倍数放大。

[0024] 本发明中的使用上述短距离光学放大模组的近眼显示光学模组的实施例:

[0025] 实施例1

[0026] 如图2所示,本发明中的近眼显示光学模组,包括显示屏1,所述显示屏1设在第一45度相位延迟片2的远离部分透射部分反射曲面镜片4的一侧,显示屏1和部分透射部分反射曲面镜片4分别设在第一45度相位延迟片2的两侧,能够实现整体体积小但视野却非常大。

的显示效果。

[0027] 优选的，显示屏1选择为微型高清显示屏，在选择微型高清显示屏的情况下还可以在小体积的情况下看到大视野高清晰度的显示效果。优选的，部分透射部分反射曲面镜片4为50%比例透射、50%比例反射的曲面镜片。

[0028] 在显示屏1、第一45度相位延迟片2、部分透射部分反射曲面镜片4、第二45度相位延迟片5和反射式偏振片6中的任意相邻的两个之间都可以根据需要来加入不影响光线相位延时的光学器件，比如可以在第一45度相位延迟片2与部分透射部分反射曲面镜片4间加入校正色相变化的光学模组3。

[0029] 为了使人眼能够在反射式偏振片6的轴线中心处看到图像，从而使显示屏1、第一45度相位延迟片2、部分透射部分反射曲面镜片4、第二45度相位延迟片5和反射式偏振片6同轴设置。

[0030] 本发明中的近眼显示光学模组的轴向侧面包裹有吸光材料，能够使最终未透过反射式偏振片6进入人眼的光线被吸收，防止这些光对最终显示结果造成影响。

[0031] 下面介绍一下本发明中的近眼显示光学模组的工作原理：

[0032] 正交的偏振光经显示屏后通过第一45度相位延迟片2变为相位延迟了45度的偏振光，之后再经过部分透射部分反射曲面镜片4实现一定比例能量的光完成第一次透射放大，这次放大是小倍数的放大，放大后的光线通过第二45度相位延迟片5，光线变为相位延迟90度的偏振光，相位延迟90度的偏振光在反射式偏振片6上完成全反射，让反射后的光线再次通过第二45度相位延迟片5，调整为相位延迟了135度的偏振光，再通过部分透射部分反射曲面镜片4实现一定比例能量的光的第二次反射放大，这次是大倍数的放大。经过大倍数放大的光线再次经过第二45度相位延迟片5，调整为正交的偏振光，最后正交的偏振光通过反射式偏振片6，显示给眼睛，从而在近距离(小于3cm)实现超大视场角的目的。上述正交的偏振光即为人眼可直接观察的光线。

[0033] 本发明充分借助反射功能光学模组的大角度(相对于透射的小角度变化)调整特性来组合出在较小的总的光学通道内实现非常大的放大倍数，从而实现微型屏幕同样看到大视场角的效果。考虑到近眼光学对整体亮度损失的敏感度较低，因此在本发明中的光学的整体设计中使用了部分透射部分反射的丢弃部分能量的方式，而不会对最终的显示效果产生明显的影响。综上所述，本发明是一种实现了高的放大倍数、整体厚度较小且几乎无相差的近眼显示光学模组。

[0034] 实施例2

[0035] 如图3所示，本实施例与实施例1的区别在于，不影响光线相位延时的光学器件的设置位置不同，比如可以将校正色相变化的光学模组3设置在部分透射部分反射曲面镜片4和第二45度相位延迟片5之间。

[0036] 实施例3

[0037] 如图4所示，本实施例与实施例2的区别在于，显示屏1、第一45度相位延迟片2、部分透射部分反射曲面镜片4、第二45度相位延迟片5和反射式偏振片6非同轴设置。

[0038] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

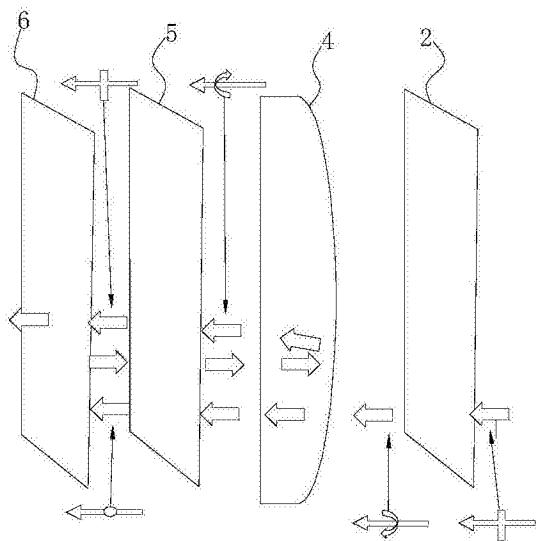


图1

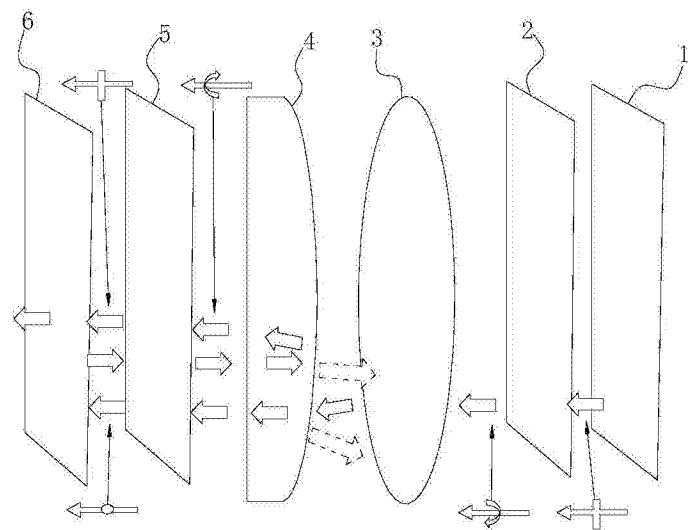


图2

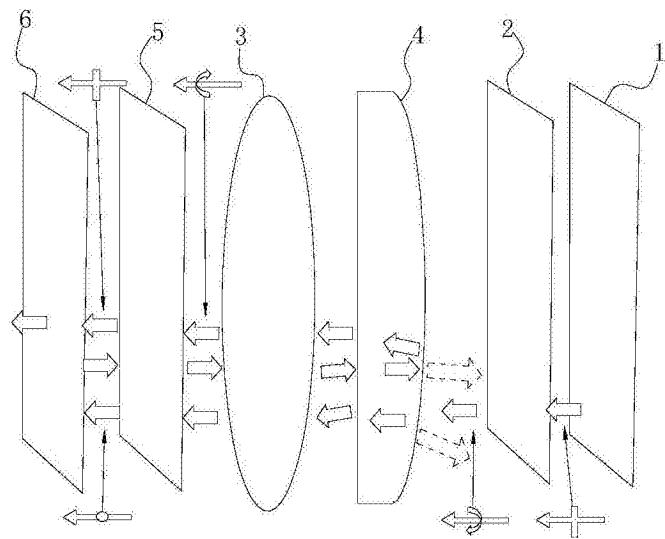


图3

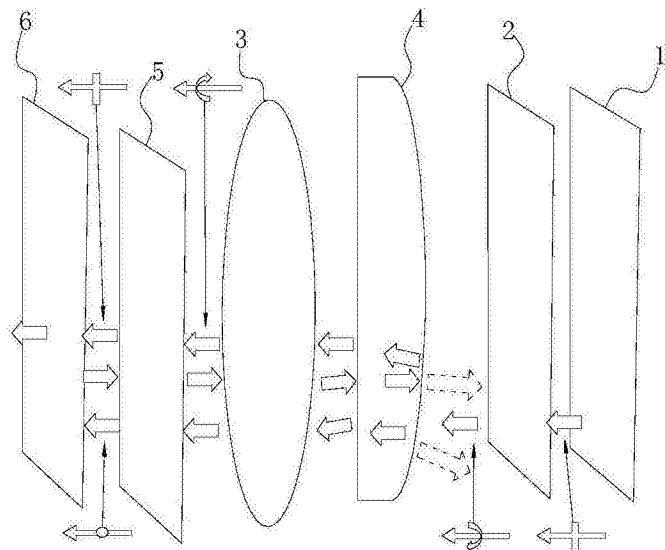


图4