



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105793763 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201480062982.5

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
11256

(22)申请日 2014.11.05

代理人 王茂华

(30)优先权数据

61/906,128 2013.11.19 US

(51)Int.Cl.

G02B 27/01(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G02B 27/10(2006.01)

2016.05.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/064014 2014.11.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/077019 EN 2015.05.28

(71)申请人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 A·J·乌德柯克

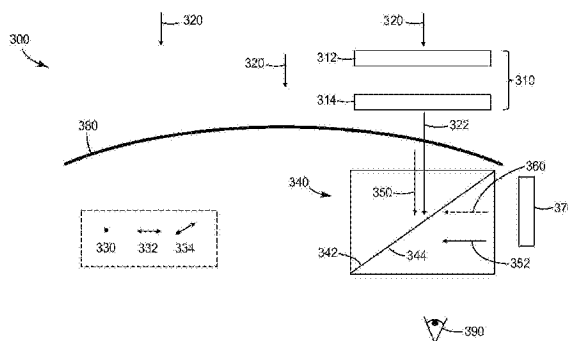
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

## (54)发明名称

具有调节组合图像亮度比的液晶模块的透明头戴式显示器

## (57)摘要

本发明公开一种光学组件,该光学组件包括第一偏振器(340)和第二偏振器(312)以及设置在两者间的液晶模块(314),其中所述第一偏振器和第二偏振器两者间成至少5度的斜角。本发明也公开了光学装置和包括所述光学组件的头戴式显示器(300)。



1. 一种光学组件,包括设置在第一偏振器和第二偏振器之间的液晶模块,所述第一偏振器和所述第二偏振器两者间成至少5度的斜角。

2. 根据权利要求1所述的光学组件,所述光学组件被配置成使得光通过所述第一偏振器进入所述光学组件并且在经过所述液晶模块之后通过所述第二偏振器离开所述光学组件,其中所述液晶模块被配置成改变离开所述光学组件的光的强度作为对电子信号的响应。

3. 根据权利要求2所述的光学组件,其中通过所述第一偏振器进入所述光学组件的所述光来自真实世界场景。

4. 根据权利要求1所述的观察装置,其中所述液晶模块为单像素液晶模块。

5. 一种观察装置,通过所述观察装置的第一输入侧接收来自真实世界场景的具有第一亮度 $B_1$ 的第一光并且通过所述观察装置的第二输入侧接收来自电子成像装置的具有第二亮度 $B_2$ 的第二光,所述观察装置组合所述第一光和所述第二光用于由观察者观察,所述观察装置被配置成改变由观察者观察的 $B_1/B_2$ 作为对电子信号的响应。

6. 根据权利要求5所述的观察装置,包括:

第一偏振器和设置在所述第一输入侧处的液晶模块;

与所述第一偏振器成至少5度斜角的第二偏振器,所述液晶模块被设置在所述第一偏振器和所述第二偏振器之间;以及

设置在所述第二输入侧处的电子成像装置;

使得所述第一光在首先穿过所述第一偏振器并然后通过所述液晶模块之后,通过所述第二偏振器离开所述观察装置,并且所述第二光在被所述第二偏振器反射之后离开所述观察装置。

7. 一种观察装置,包括:

偏振调制器,所述偏振调制器用于接收第一图像光并将所述接收光透射为具有调制偏振态的第一偏振图像光,所述偏振调制器被配置成改变第一偏振态和垂直第二偏振态之间并包括两者在内的所述调制偏振态;

第一偏振器,所述第一偏振器用于接收沿第一入射方向入射到所述第一偏振器的第一主表面上的所述第一偏振图像光,并且用于接收来自电子成像装置和沿不同的第二入射方向入射到所述第一偏振器的相背对的第二主表面上的第二图像光,所述第一偏振器基本上透射具有所述第一偏振态的偏振光并且基本上反射具有所述第二偏振态的偏振光,所述第一偏振器被配置成透射所述第一偏振图像光并反射所述第二图像光用于由观察者观察。

8. 根据权利要求7所述的观察装置,其中所述偏振调制器包括:

第二偏振器,所述第二偏振器基本上透射具有所述第一偏振态的偏振光并基本上阻隔具有所述第二偏振态的偏振光,所述第一偏振器被配置成接收所述第一图像光并将所述接收光透射为具有所述第一偏振态的所述第一偏振图像光;以及

液晶模块,所述液晶模块被配置成接收所述第一偏振图像光并且改变所述接收光的所述偏振态并将所述接收光透射为具有所述调制偏振态的所述第一偏振图像光,所述调制偏振态在所述第一偏振态和所述第二偏振态之间并包括两者在内。

9. 一种观察装置,包括:

第一偏振器,所述第一偏振器基本上透射具有第一偏振态的偏振光并基本上阻隔具有

垂直于所述第一偏振态的第二偏振态的偏振光,所述第一偏振器被配置成接收第一图像光并将所述接收光透射为具有所述第一偏振态的第一偏振图像光;以及

液晶模块,所述液晶模块被配置成接收所述第一偏振图像光并且改变所述接收光的所述偏振态并将所述接收光透射为具有所述调制偏振态的所述第一偏振图像光,所述调制偏振态在所述第一偏振态和所述第二偏振态之间并包括两者在内;以及

第二偏振器,所述第二偏振器基本上透射具有所述第一偏振态的偏振光并基本上反射具有所述第二偏振态的偏振光,所述第二偏振器被配置成接收并透射具有调制偏振态的所述第一偏振图像,并且接收并反射来自电子成像装置的第二图像光,所述透射的第一偏振图像和所述反射的第二图像光被组合用于观察者观察。

10.一种头戴式显示器,包括:

框架,所述框架被配置成安装在用户头部上,所述框架限定被配置成定位于所述用户眼睛前面的开口;

窗口,所述窗口被设置在所述开口内并由所述框架支撑;

以及

根据权利要求29所述的观察装置,其中所述窗口设置在所述液晶模块和所述第二偏振器之间。

## 具有调节组合图像亮度比的液晶模块的透明头戴式显示器

### 背景技术

[0001] 反射及吸收型偏振器可基本上透射具有一个偏振态的光同时分别基本上反射或吸收具有第二垂直偏振态的光。液晶模块可用于旋转或调制光的偏振态。液晶模块可电驱动并且可包括单独可寻址像素元件。

### 发明内容

[0002] 在一个方面,本公开涉及光学组件。具体地,光学组件包括设置在第一偏振器和第二偏振器之间的液晶模块,第一偏振器和第二偏振器两者间成至少5度的斜角。在一些实施方案中,光学组件被配置成使得光通过第一偏振器进入光学组件并且在经过液晶模块之后通过第二偏振器离开光学组件,其中液晶模块被配置成改变离开光学组件的光的强度作为对电子信号的响应。在一些实施方案中,通过第一偏振器进入光学组件的光为来自真实世界场景。第一偏振器和液晶模块可为平行的。在一些实施方案中,光学组件包括与第二偏振器成至少为5度的斜角的电子成像装置。光学组件可被配置成使得来自电子成像装置的光在被第二偏振器反射之后离开光学组件。在一些实施方案中,第一偏振器为吸收偏振器。在一些实施方案中,第二偏振器为反射偏振器。在一些实施方案中,第一偏振器和第二偏振器中的一者或两者具有大于0的交叉偏振器消光系数(cross polarizer extinction)。在一些实施方案中,第一偏振器和第二偏振器中的一者或两者至少部分地弯曲。液晶模块可为单像素液晶模块。液晶模块可包括单独可寻址像素。

[0003] 在另一方面,本公开涉及观察装置。观察装置通过观察装置的第一输入侧接收来自真实世界场景的具有第一亮度 $B_1$ 的第一光以及通过观察装置不同的第二输入侧接收来自电子成像装置的具有第二亮度 $B_2$ 的第二光,观察装置组合第一光和第二光用于由观察者观察,观察装置被配置成改变由观察者观察到的 $B_1/B_2$ 作为对电子信号的响应。在一些实施方案中,第一输入侧垂直于第二输入侧。在一些实施方案中,观察装置包括第一偏振器和设置在第一输入侧处的液晶模块、与第一偏振器成至少5度斜角的第二偏振器、液晶模块被设置在第一偏振器和第二偏振器之间,并且电子成像装置被设置在第二输入侧处,使得第一光在首先穿过第一偏振器并然后通过液晶模块之后,通过第二偏振器离开观察装置,并且第二光在被第二偏振器反射之后离开观察装置。

[0004] 在另一方面,本公开涉及观察装置,其包括用于接收第一图像光并将所接收光透射为具有调制偏振态的第一偏振图像光的偏振调制器。偏振调制器被配置成改变第一偏振态和垂直第二偏振态之间并包括两者在内的所调制的偏振态。观察装置也包括第一偏振器,其用于接收沿第一入射方向入射到第一偏振器的第一主表面上的第一偏振图像光,以及用于接收来自电子成像装置和沿不同的第二入射方向入射到第一偏振器的相背对的第二主表面上的第二图像光。第一偏振器基本上透射具有第一偏振态的偏振光并且基本上反射具有第二偏振态的偏振光,第一偏振器被配置成透射第一偏振图像光并且反射第二图像光用于由观察者观察。在一些实施方案中,偏振调制器包括第二偏振器,其基本上透射具有第一偏振态的偏振光并且基本上阻隔具有第二偏振态的偏振光,第一偏振器被配置成接收

第一图像光并将所接收光透射为具有第一偏振态的第一偏振图像光。偏振调制器也包括液晶模块,其被配置成接收第一偏振图像光并且改变所接收光的偏振态并将所接收光透射为具有所调制偏振态的第一偏振图像光,所调制偏振态在第一偏振态和第二偏振态之间并包括两者在内。在一些实施方案中,液晶模块被配置成改变所接收光的偏振态,作为对一个或多个分立信号的响应。液晶模块可为单个像素液晶模块。液晶模块可包括单独可寻址像素。在一些实施方案中,第二偏振器通过基本上反射偏振光来基本上阻隔具有第二偏振态的偏振光。在一些实施方案中,第二偏振器通过基本上吸收偏振光来基本上阻隔具有第二偏振态的偏振光。第一入射方向可基本上垂直于第二入射方向。第一偏振器可与偏振调制器成至少为5度的斜角。在一些实施方案中,第一图像光基本上为未偏振的。在一些实施方案中,第二图像光基本上为未偏振的。在一些实施方案中,第一图像光来自真实世界场景。

[0005] 在另一方面,本公开涉及观察装置,其中观察装置包括第一偏振器,其基本上透射具有第一偏振态的偏振光并基本上阻隔具有垂直于第一偏振态的第二偏振态的偏振光,第一偏振器被配置成接收第一图像光并将所接收光透射为具有第一偏振态的第一偏振图像光。观察装置也包括第二偏振器,其基本上透射具有第二偏振态的偏振光并基本上阻隔具有垂直于第二偏振态的偏振光,第二偏振器被配置成接收第二图像光并将所接收光透射为具有第二偏振态的第二偏振图像光。另外,观察装置包括第三偏振器,其基本上透射具有第一偏振态的偏振光并基本上反射具有第二偏振态的偏振光,第三偏振器被配置成接收并透射具有调制偏振态的第一偏振图像,并且接收并反射来自电子成像装置的第二图像光,所透射的第一偏振图像和所反射的第二图像光被组合用于由观察者观察。在一些实施方案中,观察装置包括在头戴式显示器或眼镜中。头戴式显示器可包括框架,其具有设置在框架的开口中的窗口,并且液晶模块可仅覆盖窗口的一部分或其可基本上覆盖整个窗口。

## 附图说明

[0006] 图1为光学组件的示意图。

[0007] 图2为包括光学组件的观察装置的图表。

[0008] 图3为包括光学组件的观察装置的示意性俯视平面图。

## 具体实施方式

[0009] 图1为示出光学组件的第一实施方案的示意图。光学组件100包括第一偏振器110、液晶模块120、第二偏振器130以及可产生图像光152的电子成像装置150。光140入射到光学组件100上。

[0010] 在一些实施方案中,第一偏振器110和第二偏振器130可被配置成使得它们形成至少5度的斜角。换句话说,第一偏振器110一般可位于第一平面中并且第二偏振器130一般可位于第二平面中,并且这些平面可成至少5度的斜角。在一些实施方案中,第一偏振器和第二偏振器之间形成的角度可更大,诸如10度、15度、25度、30度、45或甚至更大。在一些实施方案中,第一偏振器110可平行于液晶模块120。所示出的光学组件100的配置仅旨在提出第一偏振器110、第二偏振器130以及液晶模块120的相对定位,并不描述间距或者元件中一个或多个元件是否粘附或层压到彼此。例如,在一些实施方案中第二偏振器130可为反向的,

使得如从俯视平面视图中观察到的第二偏振器130的左侧更靠近于液晶模块120。换句话说,在一些实施方案中,由第一偏振器和第二偏振器形成的角度可为,-5度、-10度、-15度、-25度、-30度或甚至-45度。在一些实施方案中,只有角度的绝对值是重要的。在一些实施方案中,可存在在光学组件100内的一个或多个气隙,或者光学组件100可浸入光学介质或树脂中以保护并固定部件的相对定位。

[0011] 第一偏振器110和第二偏振器130可为任何类型的偏振器,包括吸收、反射或反射性以及混合(吸收/反射)偏振器。在一些实施方案中,第一偏振器110可为吸收偏振器以及第二偏振器130可为反射偏振器。吸收偏振器可包含任何合适的材料,包括偏振吸收染料等等。反射偏振器可包括线栅偏振器和多层光学膜反射偏振器,并且具体地,双折射多层光学膜反射偏振器。在一些实施方案中,反射偏振器可为宽带反射偏振器,优先反射跨大部分或所有可见光谱的一种偏振态的光。在一些实施方案中,宽带反射偏振器可反射邻近光谱中的光,诸如红外光或紫外光。在一些实施方案中,第一偏振器110、第二偏振器130,或两者都可为弱偏振器。换句话说,在一些实施方案中,第一偏振器的两个或第二偏振器的两个的交叉偏振器消光系数在一些情况下大于至少8%或在一些情况下大于至少10%。

[0012] 在一些实施方案中,第一偏振器110和第二偏振器130中的一个或多个为弯曲的用于偏振器长度的至少一部分。在此类情况下,第一偏振器和第二偏振器之间的角度可由偏振器之间的最小角度(或偏振器切面之间的最小角度)限定。在一些实施方案中,第一偏振器110和第二偏振器130可为相同的尺寸或者可为不同的尺寸。

[0013] 液晶模块可为任何合适的模块。在一些实施方案中,液晶模块为偏振调制液晶模块。偏振调制液晶模块可为扭转向列或超扭转向列型液晶模块。液晶模块120的具体配置可与第一偏振器110和第二偏振器130的消光轴取向相协调。在一些实施方案中,液晶模块120可包括单像素。在其它实施方案中,液晶模块120可包括多个像素,以及在一些情况下包括一系列单独可寻址像素。在这种情况下,包括电极和一个或多个微处理器的适当标准的电子部件可被包括在内。为了简洁起见,这些在图1中未示出。

[0014] 电子成像装置150可为包括合适光学器件和光生成部件的任何合适的部件。例如,电子成像装置150可包括一个或多个空间光调制器(包括数字微镜装置或硅上液晶配置)、发光二极管(LED)(单色或多色)、有机LED(OLED)或其它合适背光部件、偏振器、准直器以及透镜。电子成像装置150可由任何合适的机构供电,包括由电池供电。电子成像装置150可由任何合适部件或部件组合供电、驱动和/或配置并控制,所述部件包括微处理器、微控制器或其它装置或微装置。电子成像装置150产生图像光152,其在一些实施方案中包括图像信息。在一些实施方案中,图像光152可以至少部分地被电子成像装置150偏振。

[0015] 图像光152可入射到第二偏振器130上。在一些实施方案中,第二偏振器130优先地反射图像光152的一个偏振。在这种情况下,第二偏振器130可充当为偏振分束器。图像光152可被配置成被至少部分地偏振以最小化透射光,其在一些应用中可增加效率、减少分散漏光或最小化其它部件的光的杂散反射。

[0016] 光学组件100可并入至较大光学系统或显示器中。在一些实施方案中,光学组件100可并入至可佩戴显示器装置或头戴式显示器中。在许多头戴式显示器中,位于眼睛前面的偏振分束器至少部分地透射一个或两个垂直偏振态的可见光。因此,观察者可通过头戴式显示器查看真实世界场景。真实世界场景为可用于观察者而没有电子视觉辅助的光或图

像。在其中位于眼睛前面的偏振分束器至少部分地反射偏振态的光的一些实施方案中,头戴式显示器可具有减少来自真实世界光的炫光的附加有益效果。

[0017] 在这种配置中以及类似于接近眼睛的设置中,光140可为来自真实世界场景的光。光140可通过第一偏振器110进入光学组件100并在被第二偏振器130反射或透射之后可离开光学组件100。同样,图像光152在被第二偏振器130反射或透射之后可离开光学组件100。在一些实施方案中,图像光152和光140可一起离开光学组件100,以至于在观察者视野内看起来像叠加或组合的。图像光152对来自真实世界场景的光140的比率可通过液晶模块120调制。

[0018] 图2为示出包括光学组件的观察装置的图表。光学组件200接收来自真实世界场景210的第一光212、来自电子成像装置220的第二光以及来自微处理器230的电子信号232。光学组件200输出可由观察者290查看的输出光240。图表形式仅旨在传达光学组件200的一般输入和输出并不意指提供关于观察装置物理配置或取向的信息。

[0019] 来自真实世界场景210的第一光212通过光学组件200的第一输入侧而进入。第一光212具有亮度 $B_1$ 并取决于多种因素。在许多情况下,第一光212的亮度取决于周围环境。在与头戴式显示器相关的一些实施方案中,亮度 $B_1$ 仅可外部改变(例如,调暗房间光或转至面向不同的真实世界场景)。

[0020] 在一些实施方案中,来自电子成像装置220的第二光222可与图1中电子成像装置150相对应。具有亮度 $B_2$ 的第二光222通过光学组件200的第二输入侧而被接收。与第一光212相对比,电子成像装置220产生的第二光222的亮度在装置能力的某一范围内为可调节的。在一些实施方案中,第一输入侧和第二输入侧为垂直的。

[0021] 在先前能与之相比的装置中,第一光212和第二光222可被组合或混合成输出光240以待由观察者290查看。然而,因为在一些情况下,第二光222而不是第一光212为可调节的,所以难以精确控制两种光的组合以将其保持在所期望范围内。例如,如果真实世界场景210包括太阳,第一光212的亮度 $B_1$ 将极其高,并且在许多情况下远高于电子成像装置220能够产生的第二光222的任何亮度 $B_2$ 。因此,两种光的任何组合将由真实世界场景210控制。

[0022] 光学组件200被配置成调节由观察者290所观察的分别来自输出光240中第一光212和第二光222的亮度 $B_1$ 和亮度 $B_2$ 的比率。在一些实施方案中,光学组件200可调制第一光212的观察亮度、表观亮度或感知亮度。光学组件200可包括液晶模块和适当取向的偏振器以实现调暗效果。在一些实施方案中,光学组件200调制第一光212作为对来自微处理器230的电子信号232的响应。

[0023] 在一些实施方案中,电子信号232可包括对应于光学组件200的单独可寻址元件的信息,诸如像素化光调制器上的像素。电子信号232由微处理器230产生,或者其可由任何其它合适部件产生。在一些实施方案中,微处理器230可产生电子信号232作为对来自传感器(未示出)的信息的响应,诸如真实世界场景210的亮度。在其它示例中,传感器可能检测相对于观察者290的真实世界场景210中亮点或暗点的位置,并且可能调制通过光学组件200的第一光212以使其有助于输出光240在所期望亮度范围内。在一些情况下,光学组件200可调制真实世界场景210的部分的亮度 $B_1$ ,其在输出光240中第二光222叠加在第一光212上时可提供来自电子成像装置220内容物的增强的可读性。在一些实施方案中,微处理器230可产生电子信号232作为对用户输入的响应,诸如一个或多个观察模式的选择。在其

它实施方案中,微处理器230可产生电子信号232作为对来自传感器、定时器或它们组合的输入的响应。最一般意义来讲,考虑到任何适当刺激或触发,输出光240可调节由观察者通过光学组件200所观察的亮度 $B_1$ 对亮度 $B_2$ 的比率至取决于所期望应用的合适值。在一些实施方案中,光学组件200可具有小于10秒、小于1秒或小于0.1秒的响应时间。在一些实施方案中,光学组件可具有低功率消耗。

[0024] 图3为包括光学组件的观察装置的示意性俯视平面图,在这种情况下观察装置被配置为头戴式显示器。观察装置300包括偏振调制器310(其包括第二偏振器312与液晶模块314)、具有第一主表面342和第二主表面344的第一偏振器340、电子成像装置370以及框架380。

[0025] 为了更好的理解示例性观察装置的功能,追踪第一图像光320(在一些实施方案中其可来自真实世界场景并且经常包括基本上未偏振的光)和第二图像光360(其由电子成像装置370提供并且可被偏振或可不被偏振)两者将会为有益的。诸如第一偏振态330、第二(垂直)偏振态332以及调制偏振态334(在第一偏振态330和第二偏振态332之间并包括两者在内)的偏振态在虚线盒中示出。

[0026] 第一图像光320被偏振调制器310接收并透射为第一偏振图像光322。偏振调制器310包括第二偏振器312和液晶模块314。第二偏振器可为如别处所描述的任何类型的偏振器,包括吸收偏振器。一般来讲,第二偏振器312被配置成接收第一图像光320并透射第一偏振图像光322。第一偏振图像光可具有第一偏振态330。需注意,为了便于说明第一垂直偏振态和第二垂直偏振态被随意选择,并且本领域一个技术人员将理解的是,根据观察装置300的偏振配置和偏振调制部件,可使用任何一组的垂直偏振态。

[0027] 液晶模块314旋转或改变具有第一偏振态330的现偏振的第一图像光320。液晶模块可由任何合适的电子器件控制或驱动,并且在许多情况下可包括单独可寻址像素。根据液晶结构,偏振可在关闭状态下保留或旋转。一旦电驱动,液晶模块314可将第一图像光320的偏振态调制至第一偏振态330和垂直第二偏振态332之间并包括两者在内的任何偏振态。尽管在实施过程中调制偏振态可与第一偏振态330或第二偏振态332中任何一个相同,但为了便于说明这种调制偏振态由调制偏振态334表示。

[0028] 第一偏振图像光322穿过可用以保持用户在用户脸部或头部上位置的框架380。框架380可类似于眼镜框架。在一些实施方案中,框架380在第一偏振图像光322相交框架380平面的点处为中空或空的;在一些实施方案中,框架380可为框架380的半透明、透明或光学清晰部分。在这些情况中任何情况下,允许第一偏振图像光322穿过的框架380的部分可被描述为窗口。窗口可为任何合适的尺寸和形状。在一些实施方案中,观察装置和窗口为共延的,使得光必须按次序穿过观察装置300以行进通过窗口。在其它实施方案中,观察装置可覆盖比窗口小的区域,这允许第一图像光320的其它部分到达观察者390而不行进通过观察装置300。

[0029] 第一偏振器340包括第一主表面342。第一偏振图像光322沿第一入射方向350入射到第一偏振器340的第一主表面342上。第一偏振器可浸入折射率大于1的介质中。在一些实施方案中,第一偏振器340可为反射偏振器。第一偏振器340可被配置并选择以利用透射与反射光谱对入射介质的入射角与折射率的依赖性。在一些实施方案中,第一偏振器340可被配置为偏振分束器。在一些实施方案中,附加的反射表面可被设置相邻于第一偏振器340的



一个或多个端部,其可结合四分之一波板或在四分之一波板后面。四分之一波板和反射表面的组合在光两次移动通过四分之一波板的情况下可旋转光的偏振。

[0030] 第一偏振图像光322的一部分可以被反射或吸收并且一部分可被透射通过第一偏振器340。透射光离开观察装置300并且可入射到观察者390上用于观察。在一些实施方案中,第一偏振态330基本上被反射,而第二偏振态332可基本上被透射。在其它实施方案中,第二偏振态332基本上被反射,而第一偏振态330可基本上被透射。因此,根据液晶模块314的状态以及第一偏振图像光322的调制,第一偏振图像光可被第一偏振器程度不同地透射,有效地调制其亮度。

[0031] 第二图像光352沿第二入射方向360入射到第一偏振器340的第二主表面344上。在一些实施方案中,第二入射方向360可垂直于第一入射方向350。如同第一偏振图像光322,第二图像光352中的一些或所有可被第一偏振器340反射、吸收或透射。被第一偏振器340反射的第二图像光352也离开观察装置300并且入射到观察者390上用于观察。观察者390可查看叠加在来自真实世界场景的光上的反射的第二图像光352(如第一偏振图像光322的透射部分)。在一些实施方案中,观察者390也可查看穿过框架380中的窗口但不穿过观察装置300的第一图像光320的一部分。

[0032] 在一些应用中,在某些情形下观察装置300的配置可提供增强的隐私性。例如,在液晶模块314被配置成调制环境光的偏振态的昏暗环境下,液晶模块320的相同态可用于阻断逸出第二图像光352,具体地在第一偏振器340与反射面或膜以及四分之一波板组合的情形下。

[0033] 以下为本发明的项目:

[0034] 项目1:一种光学组件,包括设置在第一偏振器和第二偏振器之间的液晶模块,所述第一偏振器和第二偏振器两者间成至少5度的斜角。

[0035] 项目2:根据项目1所述的光学组件,所述光学组件被配置成使得光通过所述第一偏振器进入所述光学组件并且在经过所述液晶模块之后通过所述第二偏振器离开所述光学组件,其中所述液晶模块被配置成改变离开所述光学组件的光的强度作为对电子信号的响应。

[0036] 项目3:根据项目2所述的光学组件,其中通过所述第一偏振器进入所述光学组件的所述光来自真实世界场景。

[0037] 项目4:根据项目1所述的光学组件,其中所述第一偏振器和所述液晶模块为平行的。

[0038] 项目5:根据项目1所述的光学组件,还包括与所述第二偏振器成至少为5度的斜角的电子成像装置。

[0039] 项目6:根据项目5所述的光学组件,所述光学组件被配置成使得来自所述电子成像装置的光在被所述第二偏振器反射之后离开所述光学组件。

[0040] 项目7:根据项目1所述的光学组件,其中所述第一偏振器为吸收偏振器。

[0041] 项目8:根据项目1所述的光学组件,其中所述第二偏振器为反射偏振器。

[0042] 项目9:根据项目1所述的光学组件,其中所述第一偏振器和所述第二偏振器中的一者或两者具有大于10的交叉偏振器消光系数。

[0043] 项目10:根据项目1所述的光学组件,其中所述第一偏振器和所述第二偏振器中的

一者或两者至少部分弯曲。

[0044] 项目11:根据项目1所述的观察装置,其中所述液晶模块为单像素液晶模块。

[0045] 项目12:根据项目1所述的观察装置,其中所述液晶模块包括单独可寻址像素。

[0046] 项目13:一种观察装置,通过所述观察装置第一输入侧接收来自真实世界场景具有第一亮度 $B_1$ 的第一光以及通过所述观察装置的第二输入侧接收来自电子成像装置具有第二亮度 $B_2$ 的第二光,所述观察装置组合所述第一光和所述第二光用于由观察者观察,所述观察装置被配置成改变由观察者观察的 $B_1/B_2$ 作为对电子信号的响应。

[0047] 项目14:根据项目13所述的观察装置,其中所述第一输入侧垂直于所述第二输入侧。

[0048] 项目15:根据项目13所述的观察装置,包括:

[0049] 第一偏振器和设置在所述第一输入侧处的液晶模块;

[0050] 与所述第一偏振器成至少5度的斜角的第二偏振器,所述液晶模块设置在所述第一偏振器和所述第二偏振器之间;以及

[0051] 设置在所述第二输入侧处的电子成像装置;

[0052] 使得所述第一光在首先经过所述第一偏振器然后经过所述液晶模块之后,通过所述第二偏振器离开所述观察装置,并且所述第二光在被所述第二偏振器反射之后离开所述观察装置。

[0053] 项目16:一种观察装置300,包括:

[0054] 偏振调制器310,所述偏振调制器310用于接收第一图像光320并将所述接收光透射为具有调制偏振态134的第一偏振图像光322,所述偏振调制器被配置成改变第一偏振态(330)和垂直第二偏振态(332)之间并包括两者在内的所述调制偏振态;

[0055] 第一偏振器340,所述第一偏振器340用于接收沿第一入射方向350入射到所述第一偏振器的第一主表面342上的所述第一偏振图像光,以及用于接收来自电子成像装置370与沿不同的第二入射方向360入射到所述第一偏振器相背对的第二主表面344上的第二图像光352,所述第一偏振器基本上透射具有所述第一偏振态的偏振光并且基本上反射具有所述第二偏振态的偏振光,所述第一偏振器被配置成透射所述第一偏振图像光并反射所述第二图像光用于由观察者390观察。

[0056] 项目17:根据项目16所述的观察装置,其中所述偏振调制器包括:

[0057] 第二偏振器312,所述第二偏振器312基本上透射具有所述第一偏振态的偏振光并基本上阻隔具有所述第二偏振态的偏振光,所述第一偏振器被配置成接收所述第一图像光并将所接收光透射为具有所述第一偏振态的所述第一偏振图像光;以及

[0058] 液晶模块314,所述液晶模块314被配置成接收所述第一偏振图像光并且改变所接收光的所述偏振态并将所接收光透射为具有所述调制偏振态334的所述第一偏振图像光,所述调制偏振态在所述第一偏振态和所述第二偏振态之间并包括两者在内。

[0059] 项目18:根据项目17所述的观察装置,其中所述液晶模块被配置成改变接收光的所述偏振态,作为一个或多个分立信号的响应。

[0060] 项目19:根据项目17所述的观察装置,其中所述液晶模块为单像素液晶模块。

[0061] 项目20:根据项目17所述的观察装置,其中所述液晶模块包括单独可寻址像素。

[0062] 项目21:根据项目17所述的观察装置,其中所述第二偏振器通过基本上反射所述

偏振光来基本上阻隔具有所述第二偏振态的偏振光。

[0063] 项目22:根据项目17所述的观察装置,其中所述第二偏振器通过基本上吸收所述偏振光来基本上阻隔具有所述第二偏振态的偏振光。

[0064] 项目23:根据项目16所述的观察装置,其中所述第一入射方向基本上垂直于所述第二入射方向。

[0065] 项目24:根据项目16所述的观察装置,其中所述第一偏振器与所述偏振调制器成至少为5度的斜角。

[0066] 项目25:根据项目16所述的观察装置,其中所述第一图像光基本上为未偏振的。

[0067] 项目26:根据项目16所述的观察装置,其中所述第二图像光基本上为未偏振的。

[0068] 项目27:根据项目16所述的观察装置,其中所述第一图像光来自真实世界场景。

[0069] 项目28:一种眼镜,包括:

[0070] 窗口,其被配置成定位于用户眼睛的前面;以及

[0071] 根据权利要求16所述的观察装置,使得当用户佩戴所述眼镜时,所述用户在所述第一部分穿过所述窗口之后观察所述第一图像光的第一部分,以及在所述第二部分穿过所述窗口而不是所述观察装置之后观察所述第一图像光的第二部分。

[0072] 项目29:一种观察装置,包括:

[0073] 第一偏振器,所述第一偏振器基本上透射具有第一偏振态的偏振光并基本上阻隔具有垂直于所述第一偏振态的第二偏振态的偏振光,所述第一偏振器被配置成接收第一图像光并将所接收光透射为具有所述第一偏振态的第一偏振图像光;以及

[0074] 液晶模块,所述液晶模块被配置成接收所述第一偏振图像光并且改变所接收光的所述偏振态并将所接收光透射为具有调制偏振态的所述第一偏振图像光,所述调制偏振态在所述第一偏振态和所述第二偏振态之间并包括两者在内;以及

[0075] 第二偏振器,所述第二偏振器基本上透射具有所述第一偏振态的偏振光并基本上反射具有所述第二偏振态的偏振光,所述第二偏振器被配置成接收并透射具有调制偏振态的所述第一偏振图像,并且接收并反射来自电子成像装置的第二图像光,所述透射的第一偏振图像和所述反射的第二图像光被组合用于观察者观察。

[0076] 项目30:一种头戴式显示器,包括:

[0077] 框架,所述框架被配置成安装在用户头部上,所述框架限定被配置成定位于所述用户眼睛前面的开口;

[0078] 窗口,所述窗口设置在所述开口内并由所述框架支撑;以及

[0079] 根据权利要求29所述的观察装置,其中所述窗口设置在所述液晶模块和所述第二偏振器之间。

[0080] 项目31:根据项目30所述的头戴式显示器,其中所述液晶模块仅覆盖所述窗口的一部分。

[0081] 项目32:根据项目30所述的头戴式显示器,其中所述液晶模块基本上覆盖所述整个窗口。

[0082] 对于附图中元件的描述应该理解为同等地应用至其它附图中对应的元件,除非另外指明。不应将本发明视为限于上述的具体实施方案,因为详细描述此类实施方案以便有助于说明本发明的各个方面。相反,本发明应被理解为涵盖本发明的所有方面,包括落在由

---

所附权利要求书及其等同物限定的本发明的范围内的各种修改、等同方法和替代装置。

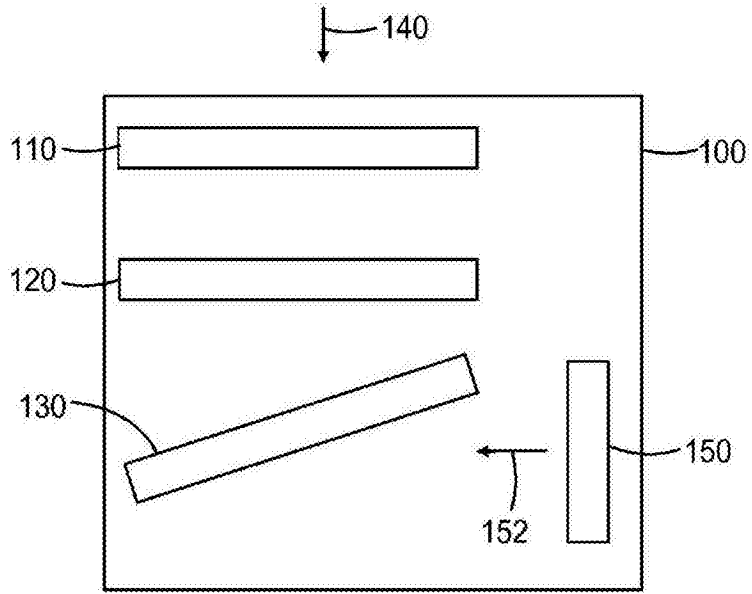


图1

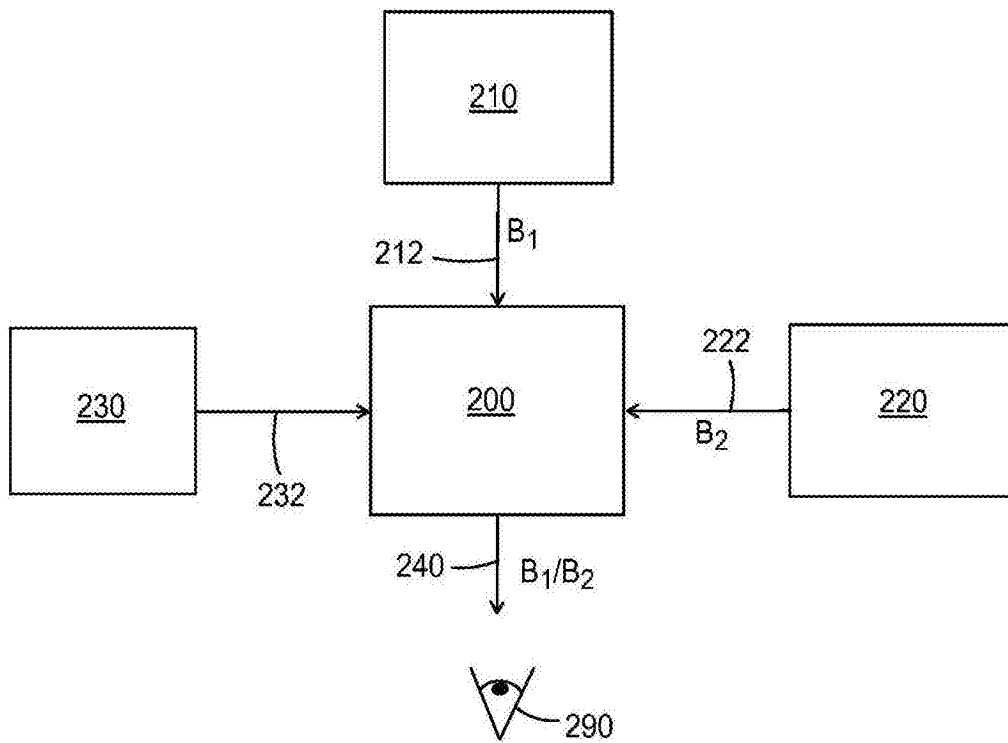


图2

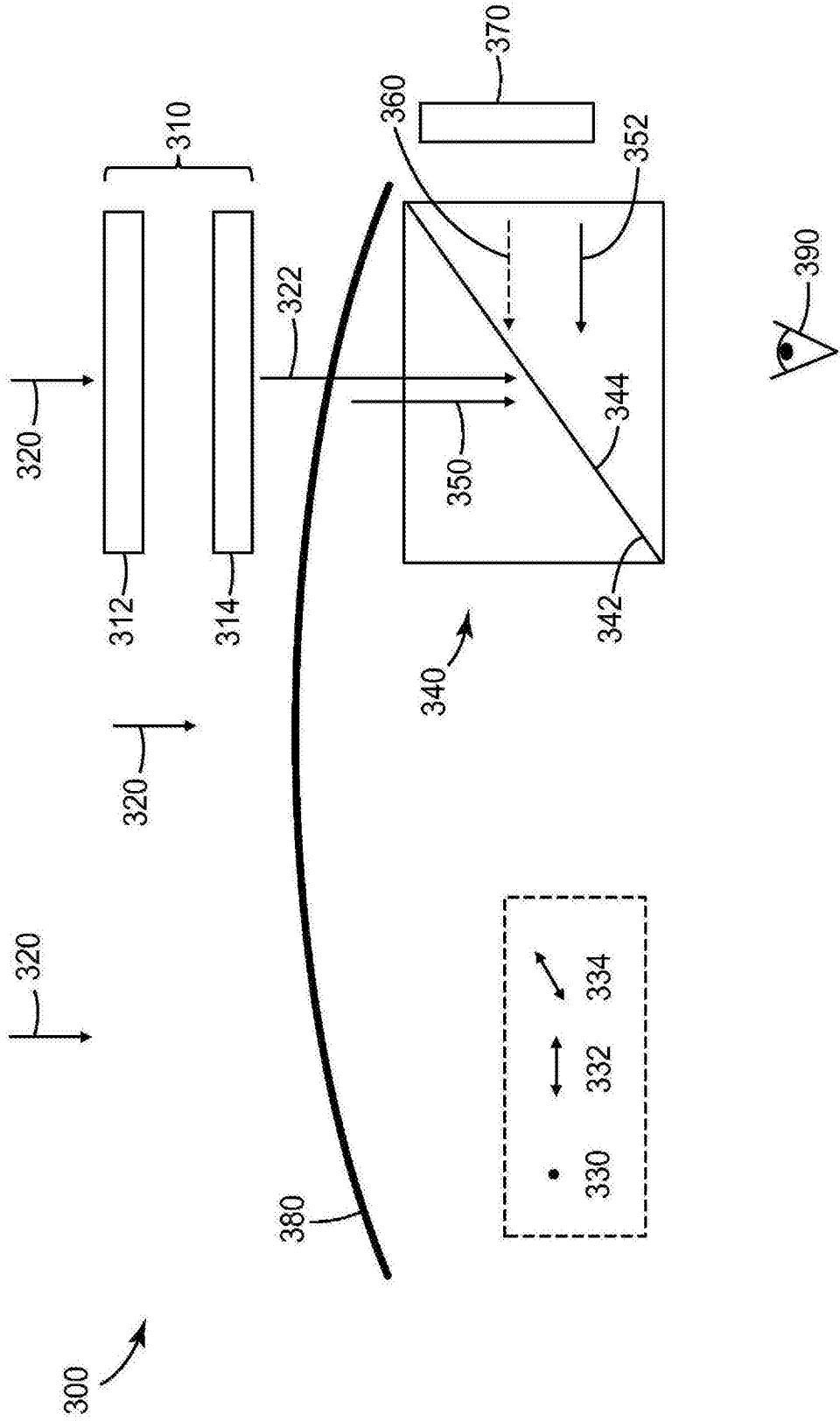


图3