



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114019697 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 28

(21) 申请号 202111385907.0

审查员 陶敏

(22) 申请日 2021.11.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114019697 A

(43) 申请公布日 2022.02.08

(73) 专利权人 深圳市光舟半导体技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华区观澜街

道广培社区高尔夫大道8号14栋501

(72) 发明人 蒋厚强 初大平 朱以胜

(74) 专利代理机构 深圳市精英专利事务所

44242

专利代理师 武志峰

(51) Int. Cl.

G02B 6/00 (2006.01)

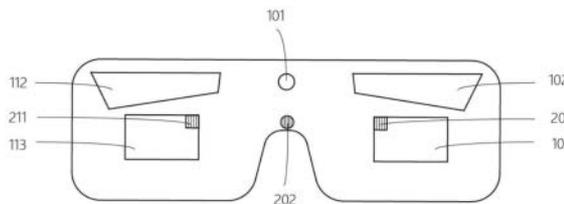
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种反向光路通道波导组件、AR眼镜及其亮度调节方法

(57) 摘要

本发明公开了一种反向光路通道波导组件、AR眼镜及其亮度调节方法,该反向光路通道波导组件包括波导本体,所述波导本体上设置有正向光路通道和反向光路通道;所述波导本体的外侧设置有用于拍摄人眼状态图像的成像装置;所述正向光路通道包括设置于所述波导本体上方的第一入瞳区域、与所述第一入瞳区域处于同一水平高度的扩瞳区域和设置于所述扩瞳区域下方的第一出瞳区域;所述反向光路通道包括设置于所述第一出瞳区域内且靠近所述第一入瞳区域的第二入瞳区域和设置于所述第一入瞳区域下方的第二出瞳区域。本发明实施例通过成像装置对人眼的注视点进行定位,从而实现眼球追踪;同时测量瞳孔的大小变化,便可自动调节AR眼镜中所显示画面的光强度。



1. 一种反向光路通道波导组件,其特征在于,包括波导本体,所述波导本体上设置有正向光路通道和反向光路通道;所述波导本体的外侧设置有用于拍摄人眼状态图像的成像装置;

所述正向光路通道包括设置于所述波导本体上方的第一入瞳区域、与所述第一入瞳区域处于同一水平高度的扩瞳区域和设置于所述扩瞳区域下方的第一出瞳区域;所述反向光路通道包括设置于所述第一出瞳区域内且靠近所述第一入瞳区域的第二入瞳区域和设置于所述第一入瞳区域下方的第二出瞳区域;

采用反向光路通道波导组件和成像装置测量人眼状态的方式如下:

反向光路通道的第二入瞳区域将来自人眼状态的光线耦入波导内,然后在波导本体内全反射到至所述第二出瞳区域,所述第二出瞳区域耦出的光线会进入所述成像装置中,利用成像装置拍摄人眼状态图像;

对人眼的注视点进行定位,从而实现眼球追踪;

同时使用所述成像装置拍摄人眼的状态,可以测量瞳孔的大小变化,然后便可根据瞳孔的变化自动调节波导显示画面的光强度。

2. 根据权利要求1所述的反向光路通道波导组件,其特征在于,所述成像装置通过一连接件固定连接于所述波导本体上。

3. 根据权利要求2所述的反向光路通道波导组件,其特征在于,所述成像装置与所述第二出瞳区域正对设置,且所述成像装置的中心与所述第二出瞳区域的中心距离为1~2mm。

4. 根据权利要求1所述的反向光路通道波导组件,其特征在于,所述第二入瞳区域和第二出瞳区域均为大小相同的矩形区域,且矩形区域的长度和宽度均为3~6mm;

所述第二入瞳区域和第二出瞳区域的中心处于同一水平线上,且中心距离为20~30mm。

5. 根据权利要求1所述的反向光路通道波导组件,其特征在于,所述反向光路通道波导组件为单入瞳双出瞳波导或者单入瞳单出瞳波导。

6. 根据权利要求5所述的反向光路通道波导组件,其特征在于,所述单入瞳双出瞳波导中的第一入瞳区域设置于所述波导本体的中心,所述扩瞳区域设置有两个,且两个扩瞳区域对称设置于所述第一入瞳区域的两侧,所述第一出瞳区域设置有两个,且两个第一出瞳区域分别设置于两个所述扩瞳区域的下方;

所述第二入瞳区域设置有两个,且两个所述第二入瞳区域分别设置于两个所述第一出瞳区域内各自靠近所述第一入瞳区域的一角,所述第二出瞳区域设置于所述第一入瞳区域的下方。

7. 根据权利要求5所述的反向光路通道波导组件,其特征在于,所述单入瞳单出瞳波导中的第一入瞳区域和扩瞳区域处于同一水平高度,所述第一出瞳区域设置于所述扩瞳区域的下方;

所述第二入瞳区域设置于所述第一出瞳区域内靠近所述第一入瞳区域的一角,所述第二出瞳区域设置于所述第一入瞳区域下方且与所述第二入瞳区域处于同一水平高度。

8. 根据权利要求1所述的反向光路通道波导组件,其特征在于,所述成像装置为电荷耦合器件图像传感器、互补性金属氧化物半导体或者N型金属-氧化物-半导体中的任意一种。

9. 一种AR眼镜,其特征在于,采用如权利要求1~8任一项所述的反向光路通道波导组

件。

10. 一种采用如权利要求9所述的AR眼镜的亮度调节方法,其特征在于,包括:

利用成像装置拍摄人眼状态图像;

根据所述人眼状态图像计算得到人眼瞳孔直径D和瞳孔中的画面亮度L;

按照下式计算AR眼镜的内部发光光强I1和外部环境光发光光强I2的比值:

$$I1/I2=4*I1/(L*D^2-4*I1)$$

根据所述比值对AR眼镜的内部发光光强I1进行调节,使所述比值满足 $2.5 > I1/I2 > 1.5$ 或者 $2.5 > I1/I2 > 1$ 。

一种反向光路通道波导组件、AR眼镜及其亮度调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学显示技术领域,特别涉及一种反向光路通道波导组件、AR眼镜及其亮度调节方法。

背景技术

[0002] 随着人们对AR眼镜的使用体验期望越来越高,显示亮度、画面位置、成像位置和质量等都会影响人眼的视觉体验,因此如何改善AR眼镜的显示质量、增加使用功能,是能提高AR眼镜使用体验感的方向。

[0003] 在设计制作AR眼镜,一般会采用眼球追踪来定位人的注视点。眼球追踪技术是,通过定制的眼球追踪传感器,实时计算出眼球图像的特征,进而计算出用户的注视点、视轴的方向。由此便可以进行实时注视点渲染,模拟真实的人眼体验。另外还可以进行实时眼球追踪,以修复眼球移动产生的畸变等。而在定位注视点过程中,可以直接使用眼睛操作AR用户界面。

[0004] AR眼镜通过环境光传感器可以感知周围光线情况,实现自动调节AR显示亮度。但是环境光传感器感应到的不一定是人眼看到的环境的亮度,也可能是从人眼视线范围外的亮光直接照射到环境光传感器或眼镜玻璃上,这时根据环境光传感器调节的光亮度与环境光亮度差异较大,虚拟画面和实景不能很好融合。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种反向光路通道波导组件、AR眼镜及其亮度调节方法,旨在提高虚拟画面和真实场景的融合度。

[0006] 本发明实施例提供了一种反向光路通道波导组件,包括波导本体,所述波导本体上设置有正向光路通道和反向光路通道;所述波导本体的外侧设置有用于拍摄人眼状态图像的成像装置;

[0007] 所述正向光路通道包括设置于所述波导本体上方的第一入瞳区域、与所述第一入瞳区域处于同一水平高度的扩瞳区域和设置于所述扩瞳区域下方的第一出瞳区域;所述反向光路通道包括设置于所述第一出瞳区域内且靠近所述第一入瞳区域的第二入瞳区域和设置于所述第一入瞳区域下方的第二出瞳区域。

[0008] 进一步的,所述成像装置通过一连接件固定连接于所述波导本体上。

[0009] 进一步的,所述成像装置与所述第二出瞳区域正对设置,且所述成像装置的中心与所述第二出瞳区域的中心距离为1~2mm。

[0010] 进一步的,所述第二入瞳区域和第二出瞳区域均为大小相同的矩形区域,且矩形区域的长度和宽度均为3~6mm;

[0011] 所述第二入瞳区域和第二出瞳区域的中心处于同一水平线上,且中心距离为20~30mm。

[0012] 进一步的,所述反向光路通道波导组件为单入瞳双出瞳波导或者单入瞳单出瞳波

导。

[0013] 进一步的,所述单入瞳双出瞳波导中的第一入瞳区域设置于所述波导本体的中心,所述扩瞳区域设置有两个,且两个扩瞳区域对称设置于所述第一入瞳区域的两侧,所述第一出瞳区域设置有两个,且两个第一出瞳区域分别设置于两个所述扩瞳区域的下方;

[0014] 所述第二入瞳区域设置有两个,且两个所述第二入瞳区域分别设置于两个所述第一出瞳区域内各自靠近所述第一入瞳区域的一角,所述第二出瞳区域设置于所述第一入瞳区域的下方。

[0015] 进一步的,所述单入瞳单出瞳波导中的第一入瞳区域和扩瞳区域处于同一水平高度,所述第一出瞳区域设置于所述扩瞳区域的下方;

[0016] 所述第二入瞳区域设置于所述第一出瞳区域内靠近所述第一入瞳区域的一角,所述第二出瞳区域设置于所述第一入瞳区域下方且与所述第二入瞳区域处于同一水平高度。

[0017] 进一步的,所述成像装置为电荷耦合器件图像传感器、互补性金属氧化物半导体或者N型金属-氧化物-半导体中的任意一种。

[0018] 本发明实施例还提供了一种AR眼镜,采用如上任一项所述的反向光路通道波导组件。

[0019] 本发明实施例还提供了一种采用如上所述的AR眼镜的亮度调节方法,包括:

[0020] 利用成像装置拍摄人眼状态图像;

[0021] 根据所述人眼状态图像计算得到人眼瞳孔直径D和瞳孔中的画面亮度L;

[0022] 按下式计算AR眼镜的内部发光光强I1和外部环境光发光光强I2的比值:

[0023] $I1/I2=4*I1/(L*D2-4*I1)$

[0024] 根据所述比值对AR眼镜的内部发光光强I1进行调节,使所述比值满足 $2.5>I1/I2>1.5$ 或者 $2.5>I1/I2>1$ 。

[0025] 本发明实施例提供了一种反向光路通道波导组件、AR眼镜及其亮度调节方法,该反向光路通道波导组件包括波导本体,所述波导本体上设置有正向光路通道和反向光路通道;所述波导本体的外侧设置有用于拍摄人眼状态图像的成像装置;所述正向光路通道包括设置于所述波导本体上方的第一入瞳区域、与所述第一入瞳区域处于同一水平高度的扩瞳区域和设置于所述扩瞳区域下方的第一出瞳区域;所述反向光路通道包括设置于所述第一出瞳区域内且靠近所述第一入瞳区域的第二入瞳区域和设置于所述第一入瞳区域下方的第二出瞳区域。本发明实施例在正向光路通道和反向光路通道的基础上,通过所述成像装置检测用户在使用AR眼镜过程的状态,对人眼的注视点进行定位,从而实现眼球追踪;同时使用所述成像装置拍摄人眼的状态,可以测量瞳孔的大小变化,然后便可根据瞳孔的变化自动调节AR眼镜中显示画面的光强度,从而更好地与环境融合且让人眼舒适,并且还可以解决在人眼视线外的亮光光照到传感器或眼镜玻璃上但没照到人眼的情况下,环境光传感器自动调光的问题。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例技术方案,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,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,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。

- [0027] 图1为本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件的结构示意图；
- [0028] 图2为本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件的另一结构示意图；
- [0029] 图3为本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件中光线传播矢量示意图；
- [0030] 图4为本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件中单入瞳双出瞳波导的结构示意图；
- [0031] 图5为本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件中单入瞳双出瞳波导的另一结构示意图；
- [0032] 图6为本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件中单入瞳单出瞳波导的结构示意图；
- [0033] 图7为本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件中单入瞳单出瞳波导的另一结构示意图；
- [0034] 图8为本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件中单入瞳单出瞳波导的另一结构示意图；
- [0035] 图9为本发明实施例提供一种AR眼镜亮度调节方法的流程示意图。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 应当理解,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0038] 还应当理解,在此本发明说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本发明。如在本发明说明书和所附权利要求书中使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0039] 还应当进一步理解,在本发明说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0040] 下面请参见图1和图2,本发明实施例提供一种反向光路通道波导组件,包括波导本体,所述波导本体上设置有正向光路通道和反向光路通道;所述波导本体的外侧设置有用以拍摄人眼状态图像的成像装置301;所述正向光路通道包括设置于所述波导本体上方的第一入瞳区域101、与所述第一入瞳区域101处于同一水平高度的扩瞳区域102和设置于所述扩瞳区域102下方的第一出瞳区域103;所述反向光路通道包括设置于所述第一出瞳区域103内且靠近所述第一入瞳区域101的第二入瞳区域201和设置于所述第一入瞳区域101下方的第二出瞳区域202。

[0041] 本实施例中,所述反向光路通道波导组件包括正向光路通道和反向光路通道;其中,所述正向光路通道由所述第一入瞳区域101、扩瞳区域102、第一出瞳区域103组成;所述反向光路通道由所述第二入瞳区域201、所述第二出瞳区域202组成。根据光路可逆性的原理,经过波导本体进入人眼看到的光,也可以按照原来的路径原路返回到波导。因此本实施

例在所述第一出瞳区域103内设置一个小的矩形光栅(即所述第二入瞳区域201),此光栅可将人眼看到的光耦合入波导,带有人眼信息的光在波导内全反射传播到所述第二出瞳区域202的耦合出光栅处。随后,所述第二出瞳区域202的耦合出光栅衍射的光进入所述成像装置301中,成像装置301与人眼分别位于波导本体两侧(即所述成像装置301设置于所述波导本体的外侧,而人眼位于所述波导本体的内侧),因而所述成像装置301可以拍摄到人眼的状态,从而对人眼的注视点进行定位,依次测量得到瞳孔的大小。

[0042] 本实施例提供的反向光路通道波导组件应用在AR眼镜中,利用反向光路通道波导组件中的反向光路通道,使人眼看到的光通过光栅反向导出波导,并进入外置的成像装置301,从而可以实时检测到人眼的状态,然后便可以通过程序计算出眼球图像的特征,定位出用户的注视点、视轴的方向等,达到追踪人眼的眼球的效果。另外,对于实时检测到的人眼状态,根据拍摄到的图像测量瞳孔的大小变化,并进一步根据瞳孔的变化使AR眼镜自动调节显示画面光的强度,从而使之与环境的光线强度更好融合到一起,使人眼感到舒适。并且还可以解决在人眼视线外的亮光光照到传感器或眼镜玻璃上但没照到人眼的情况下,环境光传感器自动调光的问题。

[0043] 本实施例所述的光路可逆性,是指光路存在可逆性,即光能以一条路径从A出发到达一个终点B,而光从这个终点B以射进相同的方向回射,那么这条光线也定会以完全反向的同一的路径到达A点。由此可知,如图3所示,所述第一出瞳区域103的出瞳光栅衍射的光进入人眼,人眼看到的光也能原路返回至所述第一出瞳区域103,所以在其左上角的反向光路通道的第二入瞳区域201可以接收到来自人眼状态的光线。在来自人眼状态的光线沿着光传播矢量方向S1进入反向光路通道的所述第二入瞳区域201后,所述第二入瞳区域201上的衍射光栅衍射的光线沿着矢量方向S2在波导本体内全反射到至所述第二出瞳区域202,所述第二出瞳区域202上的衍射光栅衍射的光线则会沿着矢量方向S3进入所述成像装置301,从而达到成像装置301以拍摄到人眼状态的效果。

[0044] 结合图2,在一实施例中,所述成像装置301通过一连接件302固定连接于所述波导本体上。

[0045] 进一步的,所述成像装置301与所述第二出瞳区域202正对设置,且所述成像装置301的中心与所述第二出瞳区域202的中心距离为1~2mm。

[0046] 所述成像装置301为电荷耦合器件图像传感器、互补性金属氧化物半导体或者N型金属-氧化物-半导体中的任意一种。

[0047] 本实施例所述的成像装置301,可以是CCD(电荷耦合器件图像传感器),也可以是CMOS(互补性金属氧化物半导体)、NMOS(N型金属-氧化物-半导体)等,与人眼分别位于波导本体两侧,并通过所述连接件302安装在与所述第二出瞳区域202正对的位置,并且所述成像装置301的中心与所述第二出瞳区域202的中心之间的距离为1~2mm。

[0048] 在一实施例中,所述第二入瞳区域201和第二出瞳区域202均为大小相同的矩形区域,且矩形区域的长度和宽度均为3~6mm;

[0049] 所述第二入瞳区域201和第二出瞳区域202的中心处于同一水平线上,且中心距离为20~30mm。

[0050] 本实施例中,所述反向光路通道的第二入瞳区域201和第二出瞳区域202均采用衍射光栅(例如表面浮雕光栅,或体全息光栅),且所述第二入瞳区域201和第二出瞳区域202

形状均为矩形,具体长度L和宽度H取值均为3~6mm,当然,长度L是大于宽度H的。同时所述第二入瞳区域201和第二出瞳区域202的中心距离为20~30mm,且所述第二入瞳区域201和第二出瞳区域202的中心在同一水平线上。

[0051] 在一实施例中,所述反向光路通道波导组件为单入瞳双出瞳波导或者单入瞳单出瞳波导。而波导的外形可根据眼镜框架的形状变化。

[0052] 在一实施例中,如图4所示,所述单入瞳双出瞳波导中的第一入瞳区域101设置于所述波导本体的中心,所述扩瞳区域102(或者112)设置有两个,且两个扩瞳区域102(或者112)对称设置于所述第一入瞳区域101的两侧,所述第一出瞳区域103(或者113)设置有两个,且两个第一出瞳区域103(或者113)分别设置于两个所述扩瞳区域102(或者112)的下方;

[0053] 所述第二入瞳区域201(或者202)设置有两个,且两个所述第二入瞳区域201(或者202)分别设置于两个所述第一出瞳区域103(或者113)内各自靠近所述第一入瞳区域101的一角,所述第二出瞳区域211(或者212)设置于所述第一入瞳区域101的下方。

[0054] 结合图5,所述单入瞳双出瞳波导包括正向光路通道和反向光路通道;其中,所述正向光路通道由所述第一入瞳区域101、右眼扩瞳区域102和左眼扩瞳区域112、右眼第一出瞳区域103和左眼第一出瞳区域113组成;所述反向光路通道由右眼第二入瞳区域201和左眼第二光路入瞳区域211、处于中间位置的第二出瞳区域202组成。所述第二出瞳区域202正对出光孔的位置放置成像装置301,所述成像装置301通过连接件302固定在单入瞳双出瞳波导上,所述成像装置301与人眼分别位于单入瞳双出瞳波导两侧,用于拍摄人眼的状态,以达到定位人眼的注视点,实现眼球追踪,以及能测量瞳孔的大小,实现瞳孔调光的效果。

[0055] 在一实施例中,如图6所示,所述单入瞳单出瞳波导中的第一入瞳区域101(或者111)和扩瞳区域102(或者112)处于同一水平高度,所述第一出瞳区域103(或者113)设置于所述扩瞳区域102(或者112)的下方;

[0056] 所述第二入瞳区域201(或者211)设置于所述第一出瞳区域103(或者113)内靠近所述第一入瞳区域101(或者111)的一角,所述第二出瞳区域202(或者212)设置于所述第一入瞳区域101(或者111)下方且与所述第二入瞳区域201(或者211)处于同一水平高度。

[0057] 本实施例中,结合图7和图8,所述单入瞳单出瞳波导包括正向光路通道和反向光路通道;其中,所述正向光路通道由第一入瞳区域101(或者111)、扩瞳区域102(或者112)、第一出瞳区域103(或者113)组成;所述反向光路通道由第二入瞳区域201(或者211)、第二出瞳区域202(或者212)组成。在所述第二出瞳区域202(或者212)正对出光孔的位置放置成像装置301(或者311),所述成像装置301(或者311)通过所述连接件302(或者312)固定在单入瞳单出瞳波导上,成像装置301(或者311)与人眼分别位于波导两侧。所述成像装置301(或者311)与人眼分别位于单入瞳双出瞳波导两侧,用于拍摄人眼的状态,以达到定位人眼的注视点,实现眼球追踪,以及能测量瞳孔的大小,实现瞳孔调光的效果。

[0058] 所述第一入瞳区域101(或者111)的光栅衍射的光进入人眼,根据光路可逆性人眼看到的光也能原路返回到第一出瞳区域,所以在其左上角(或者右上角)的第二入瞳区域201(或者211)能接收到来自人眼状态的光线。来自人眼状态的光线沿着正向传播的光路返回所述第二入瞳区域201(或者211),所述第二入瞳区域201(或者211)上的衍射光栅衍射的光线在波导内全反射到所述第二出瞳区域202(或者212),所述第二出瞳区域202(或者212)

上的衍射光栅衍射的光线正入射进成像装置301(或者311),从而利用成像装置301(或者311)拍摄人眼状态。

[0059] 图6为不同外形的单入瞳单出瞳波导应用于AR眼镜中,由成像装置301(或者311)拍摄到人眼状态。假设AR眼镜已知的内部发光光强为 I_1 ,外界环境光发光光强为 I_2 , I_1 可以自动调节。根据成像装置301(或者311)拍摄的人眼瞳孔画面,测得此时的瞳孔的直径为 D ,并计算分析此时人眼瞳孔画面的亮度为 L ,则根据瞳孔直径 D 可以计算出比值 $I_1/I_2=4*I_1/(L*D^2-4*I_1)$ 。自动调节 I_1 ,使得比值满足条件 $2.5>I_1/I_2>1.5$,或 $2.5>I_1/I_2>1$,同时使瞳孔处在一个舒适的直径大小。另外,在外界环境亮度很大的条件下,如果AR眼镜显示的亮度有最大值,且AR眼镜的亮度处于最大值时,还可以使用墨镜遮挡外界的一部分光。

[0060] 本发明实施例还提供了一种AR眼镜,采用如上所述的反向光路通道波导组件。

[0061] 将所述反向光路通道波导组件应用在AR眼镜中,利用反向光路通道波导组件中的反向光路通道,使人眼看到的光通过光栅反向导出波导,并进入外置的成像装置301(或者311),从而可以实时检测到人眼的状态,然后便可以通过程序计算出眼球图像的特征,定位出用户的注视点、视轴的方向,达到追踪人眼的眼球的效果。另外,对于实时检测到的人眼状态,根据拍摄到的图像测量瞳孔的大小变化,并进一步根据瞳孔的变化使AR眼镜自动调节显示画面光的强度,从而使之与环境的光线强度更好融合到一起,使人眼感到舒适。并且还可以解决在人眼视线外的亮光光照到传感器或眼镜玻璃上但没照到人眼的情况下,环境光传感器自动调光的问题。

[0062] 本发明实施例还提供了一种采用如上所述的AR眼镜的亮度调节方法,如图9所示,具体包括:步骤S901~S904。

[0063] S901、利用成像装置301(或者311)拍摄人眼状态图像;

[0064] S902、根据所述人眼状态图像计算得到人眼瞳孔直径 D 和瞳孔中的画面亮度 L ;

[0065] S903、按照下式计算AR眼镜的内部发光光强 I_1 和外部环境光发光光强 I_2 的比值:

[0066] $I_1/I_2=4*I_1/(L*D^2-4*I_1)$

[0067] S904、根据所述比值对AR眼镜的内部发光光强 I_1 进行调节,使所述比值满足 $2.5>I_1/I_2>1.5$ 或者 $2.5>I_1/I_2>1$ 。

[0068] 本实施例中,若AR眼镜的内部发光光强为 I_1 ,外界环境光发光光强为 I_2 , I_1 可以自动调节。根据成像装置301(或者311)拍摄的人眼瞳孔画面,测得此时的瞳孔的直径为 D ,并计算分析此时人眼瞳孔画面的亮度为 L ,则根据瞳孔直径 D 可以计算出比值 $I_1/I_2=4*I_1/(L*D^2-4*I_1)$ 。自动调节 I_1 ,使得比值满足条件 $2.5>I_1/I_2>1.5$,或 $2.5>I_1/I_2>1$,同时使瞳孔处在一个舒适的直径大小。另外,在外部环境光发光光强很大的条件下,如果AR眼镜显示的亮度有最大值,且AR眼镜的亮度处于最大值时,还可以使用墨镜遮挡外界的一部分光。

[0069] 说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

[0070] 还需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将

一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的状况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

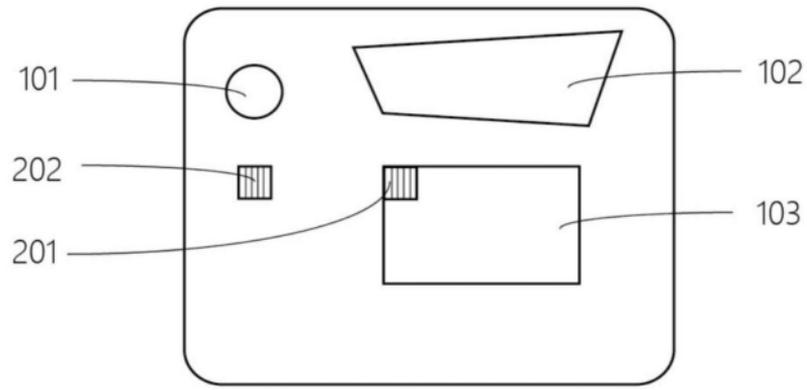


图1

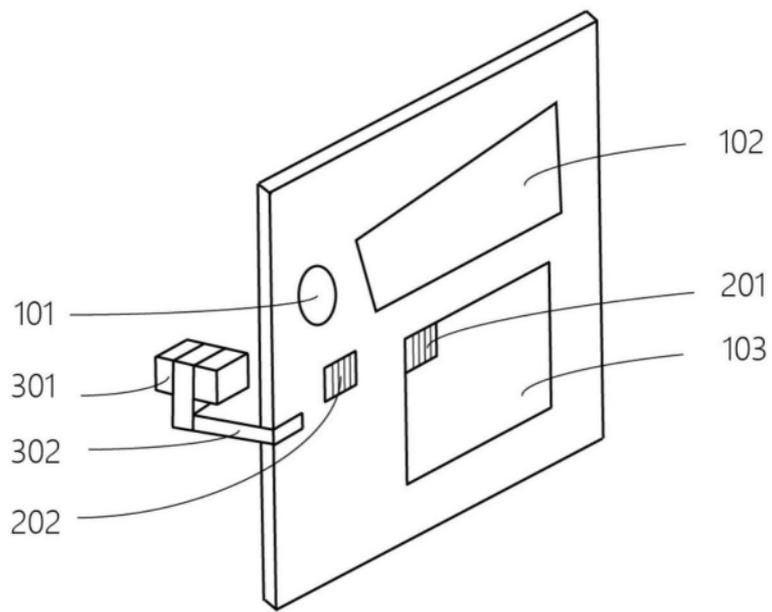


图2

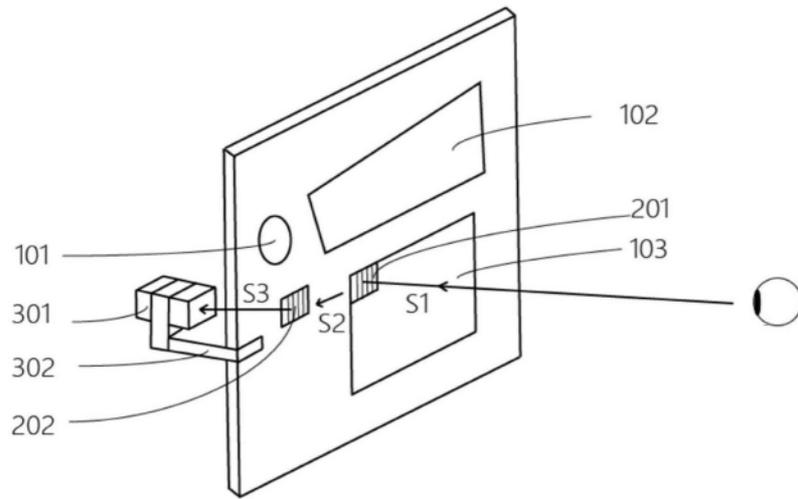


图3

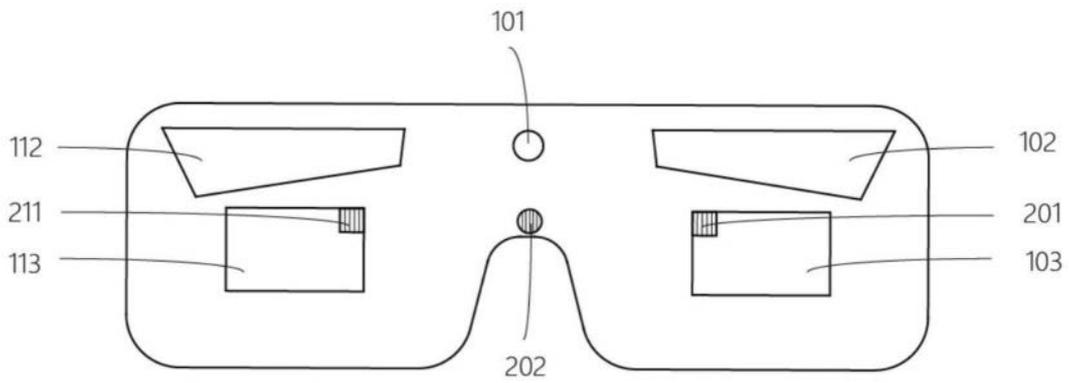


图4

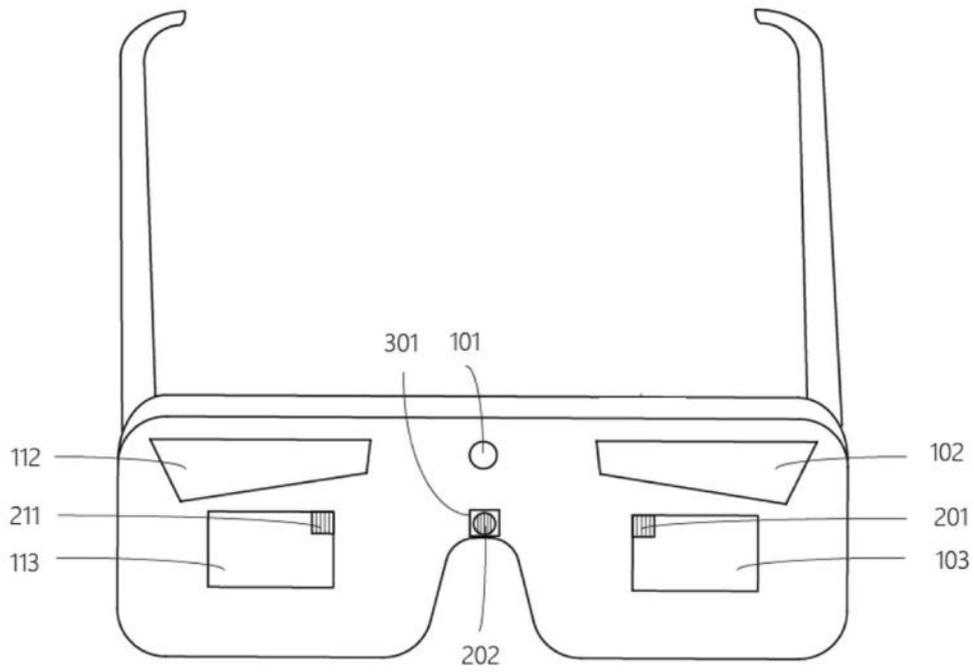


图5

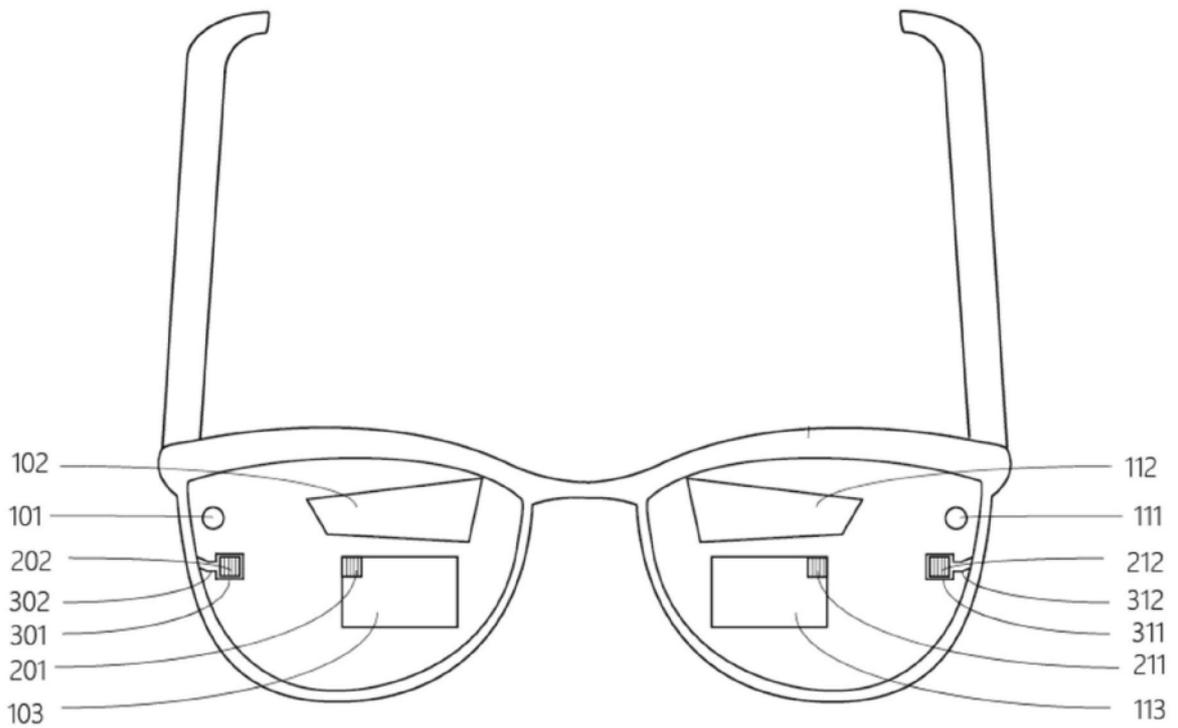


图6

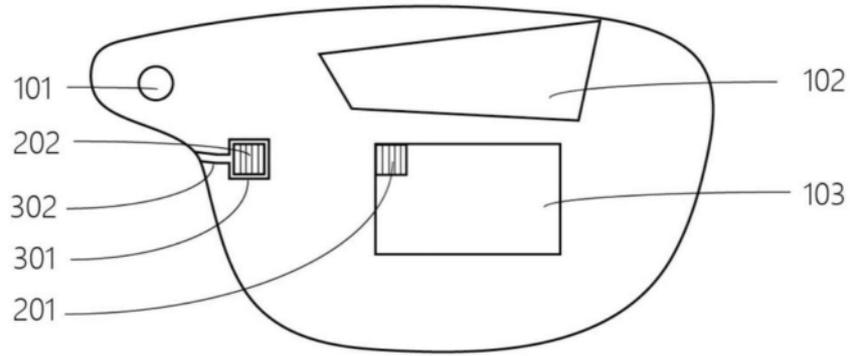


图7

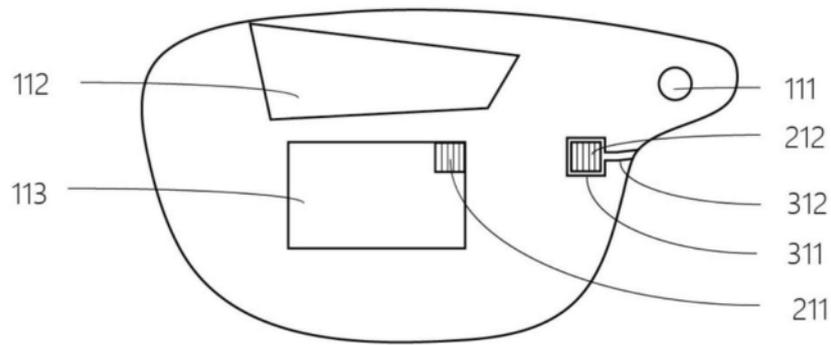


图8

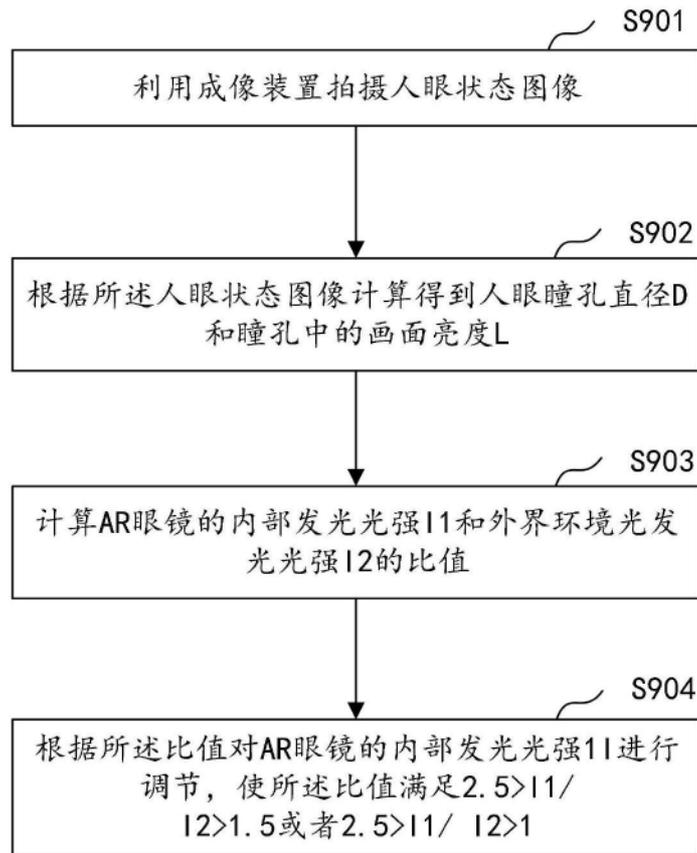


图9