



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106873158 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710108671.3

(22)申请日 2017.02.27

(71)申请人 阿里巴巴集团控股有限公司

地址 英属开曼群岛大开曼资本大厦一座四层847号邮箱

(72)发明人 张鸿 尹欢密 林锋 吴军

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 林祥 李威

(51)Int.Cl.

G02B 27/01(2006.01)

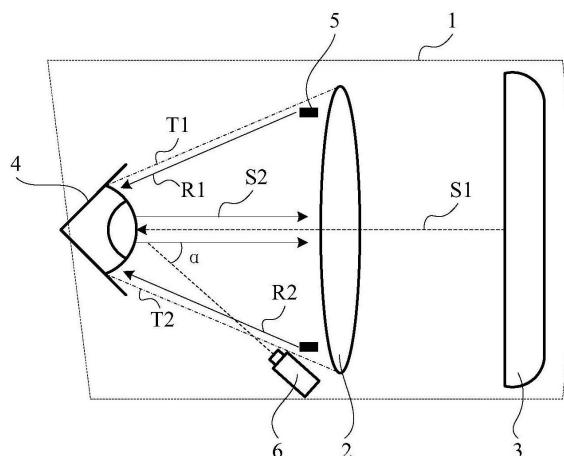
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

虚拟现实头戴设备

(57)摘要

本申请提供一种虚拟现实头戴设备，包括：设备本体，所述设备本体中装配有凸透镜；装配于所述设备本体中的红外光源，所述红外光源分布于至少一个凸透镜的外围，并对所述至少一个凸透镜对应的用户眼部进行红外补光；装配于所述设备本体中的摄像机，所述摄像机的镜头朝向所述至少一个凸透镜对应的用户眼部，并对所述用户眼部的生理特征信息进行红外图像采集。通过本申请的技术方案，可以对用户的眼部进行红外补光，以提升摄像机采集到的用户眼部红外图像的清晰度，及其生理特征信息的准确度。



1. 一种虚拟现实头戴设备，其特征在于，包括：  
设备本体，所述设备本体中装配有凸透镜；  
装配于所述设备本体中的红外光源，所述红外光源分布于至少一个凸透镜的外围，并对所述至少一个凸透镜对应的用户眼部进行红外补光；  
装配于所述设备本体中的摄像机，所述摄像机的镜头朝向所述至少一个凸透镜对应的用户眼部，并对所述用户眼部的生理特征信息进行红外图像采集。
2. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述设备本体内装配有两个凸透镜，其中任一预设凸透镜的周围分布有至少一个红外光源和至少一个摄像机。
3. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述设备本体内的每一凸透镜周围，均分布有至少一个红外光源和至少一个摄像机。
4. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于，当任一凸透镜对应于多个红外光源时，多个红外光源在所述任一凸透镜的周围均匀分布。
5. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述红外光源的安装位置处于对应的凸透镜的外切矩形的覆盖区域内。
6. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述摄像机位于相应的凸透镜靠近所述用户的一侧。
7. 根据权利要求6所述的设备，其特征在于，所述摄像机位于相应的凸透镜的下方。
8. 根据权利要求6所述的设备，其特征在于，所述摄像机的装配位置紧贴于相应的凸透镜。
9. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于，还包括：  
装配于所述设备本体上的设备接口，所述设备接口可与安装至所述设备本体中的电子设备进行电连接，所述电子设备用于播放虚拟现实显示内容；  
所述摄像机和所述红外光源通过数据线连接至所述设备接口；其中，所述摄像机和所述红外光源可在接收到所述电子设备通过所述设备接口和所述数据线传出的开关控制指令时，执行响应于所述开关控制指令的开关状态切换操作，且所述摄像机还将采集到的红外图像通过所述设备接口和所述数据线传输至所述电子设备。
10. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述摄像机为红外摄像机或红绿蓝-红外摄像机。

## 虚拟现实头戴设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及虚拟现实技术领域,尤其涉及一种虚拟现实头戴设备。

### 背景技术

[0002] VR (Virtual Reality,虚拟现实) 技术,是一种综合利用计算机图形系统和各种控制接口,在计算机上生成可交互的三维交互环境,面向用户提供沉浸感的技术。在相关技术中,用户可以通过佩戴虚拟现实头戴设备,比如VR眼镜、VR头盔等VR设备,以获得相应的虚拟现实体验。

[0003] 由于VR场景的特殊性,尤其是用户在佩戴VR设备后,VR设备内部的剩余空间十分有限且亮度很低,难以准确采集到用户的眼部图像,导致无法顺利实现相应的身份识别、眼球追踪等目的。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提供一种虚拟现实头戴设备,可以对用户的眼部进行红外补光,以提升摄像机采集到的用户眼部图像的清晰度,及其生理特征信息的准确度。

[0005] 为实现上述目的,本申请提供技术方案如下:

[0006] 根据本申请的第一方面,提出了一种虚拟现实头戴设备,包括:

[0007] 设备本体,所述设备本体中装配有凸透镜;

[0008] 装配于所述设备本体中的红外光源,所述红外光源分布于至少一个凸透镜的外围,并对所述至少一个凸透镜对应的用户眼部进行红外补光;

[0009] 装配于所述设备本体中的摄像机,所述摄像机的镜头朝向所述至少一个凸透镜对应的用户眼部,并对所述用户眼部的生理特征信息进行红外图像采集。

[0010] 可选的,所述设备本体内装配有两个凸透镜,其中任一预设凸透镜的周围分布有至少一个红外光源和至少一个摄像机。

[0011] 可选的,所述设备本体内的每一凸透镜周围,均分布有至少一个红外光源和至少一个摄像机。

[0012] 可选的,当任一凸透镜对应于多个红外光源时,多个红外光源在所述任一凸透镜的周围均匀分布。

[0013] 可选的,所述红外光源的安装位置处于对应的凸透镜的外切矩形的覆盖区域内。

[0014] 可选的,所述摄像机位于相应的凸透镜靠近所述用户的一侧。

[0015] 可选的,所述摄像机位于相应的凸透镜的下方。

[0016] 可选的,所述摄像机的装配位置紧贴于相应的凸透镜。

[0017] 可选的,还包括:

[0018] 装配于所述设备本体上的设备接口,所述设备接口可与安装至所述设备本体中的电子设备进行电连接,所述电子设备用于播放虚拟现实显示内容;

[0019] 所述摄像机和所述红外光源通过数据线连接至所述设备接口;其中,所述摄像机

和所述红外光源可在接收到所述电子设备通过所述设备接口和所述数据线传出的开关控制指令时,执行响应于所述开关控制指令的开关状态切换操作,且所述摄像机还将采集到的红外图像通过所述设备接口和所述数据线传输至所述电子设备。

[0020] 可选的,所述摄像机为红外摄像机或红绿蓝-红外摄像机。

[0021] 由以上技术方案可见,本申请通过在设备本体内设置红外光源,并将该红外光源设置于凸透镜的周围,可以对该凸透镜对应的用户眼部进行红外补光,从而在通过摄像机采集用户眼部的红外图像时,可以降低对摄像机的安装角度、间隔距离等其他条件的要求,有助于对虚拟现实头戴设备中的部件进行合理装配、优化空间占用。

## 附图说明

[0022] 图1是本申请一示例性实施例提供的一种VR头盔的侧向剖视图。

[0023] 图2是本申请一示例性实施例提供的一种VR头盔在佩戴者方向上的结构示意图。

[0024] 图3是本申请一示例性实施例提供的一种红外光源与凸透镜之间的位置关系的示意图。

[0025] 图4是本申请一示例性实施例提供的另一种VR头盔的侧向剖视图。

## 具体实施方式

[0026] 为对本申请进行进一步说明,下面以VR头盔为例,提供下列实施例,以介绍本申请的虚拟现实头戴设备的相关结构:

[0027] 图1是本申请一示例性实施例提供的一种VR头盔的侧向剖视图。如图1所示,在VR头盔的设备主体1中,装配有凸透镜2和VR播放组件3。其中,凸透镜2位于用户(图1示出了该用户的眼部4)与该设备本体1中的VR播放组件3之间,使得VR播放组件3播放的VR显示内容可以基于可见光S1的形式,穿透凸透镜2并传播至用户的眼部4,由用户的眼部4接收该可见光S1并实现对VR显示内容的查看。

[0028] 为了对佩戴VR头盔的用户进行眼球追踪、虹膜识别等功能,需要对用户的眼部4进行红外图像采集。但是,由于VR头盔需要向用户提供沉浸式的VR场景和使用体验,要求尽可能地避免外部光线的射入,导致用户在佩戴VR头盔之后,设备本体1内部的光线条件差,难以满足对眼部进行图像采集的条件。

[0029] 因此,在本申请的VR头盔中,进一步包括装配于设备本体1中的红外光源5,该红外光源5分布于至少一个凸透镜2的外围,并对该至少一个凸透镜2对应的用户眼部4进行红外补光(由该红外光源5向眼部4射出R1、R2等红外光)。如图2所示,VR头盔中通常配置有两个凸透镜2,以对应于用户的双眼;而红外光源5可以分布于单个凸透镜2的外围,比如图2中分布于右侧凸透镜22的外围、以对用户的右眼进行红外补光,而左侧凸透镜21的外围则并未分布有红外光源5。

[0030] 那么,通过VR头盔中装配于设备本体1内的摄像机6,对用户的眼部4的生理特征信息进行图像采集时,由于红外光源5对眼部4进行红外补光,可以确保眼部4能够反射出充足的红外光S2,并由摄像机6对该红外光S2进行捕捉后,得到清晰的红外图像,并由此准确提取出眼部4的生理特征信息,例如眼球位置、虹膜特征等,以进一步实现眼球追踪、虹膜识别等功能。其中,摄像机6可以为IR (Infrared Radiation, 红外) 摄像机,也可以为RGB (Red-

Green-Blue, 红绿蓝)-IR一体摄像机, 本申请并不对此进行限制。

[0031] 在上述实施例中, 为了避免对VR播放组件3播放的VR显示内容造成遮挡, 即避免阻挡可见光S1的传播, 红外光源5和摄像机6均必须远离凸透镜2相对于用户眼部4的可视范围(例如该可视范围可以由图1所示的上边界T1、下边界T2进行标示), 使得红外光源5装配于凸透镜2的外围, 而摄像机6通常装配于设备本体1的顶部或底部, 比如图1中位于设备本体1的底部位置, 且位于凸透镜2靠近该用户的一侧(即图1所示的左侧)。

[0032] 进一步地, 摄像机6在对眼部4发出的红外光S2进行采集时, 由于摄像机6必须远离上述的可视范围, 而用户在使用VR头盔的过程中, 眼部4基本保持图1所示的直视状态, 即红外光S2基本沿水平传播, 使得摄像机6必然与该红外光S2呈一夹角 $\alpha$ 。那么, 为了避免夹角 $\alpha$ 过大而造成采集到的图像严重形变, 该摄像机6可以紧贴(包括水平距离和垂直距离中至少之一)该凸透镜2的边缘设置, 即尽可能地增加摄像机6与眼部4的距离(包括水平距离和垂直距离中至少之一), 从而在相同条件下尽可能地减小该夹角 $\alpha$ 。可选的, 摄像机6的角度可以在一定范围内调整, 以适应于不同用户在使用相同VR头盔时的差异; 其中, 在调整时, 可以尽量确保用户眼部4的瞳孔中心位于采集到的红外图像的中心区域, 以避免图像变形或过度变形。

[0033] 在上述实施例中, 红外光源5与摄像机6在设备本体1中的装配位置相适配。例如图2所示, 当红外光源5分布于右侧凸透镜22外围时, 摄像机6在垂直方向上装配于右侧凸透镜22的下方(当然也可以装配于右侧凸透镜22的上方), 而在水平方向上装配于右侧凸透镜22的中心位置处, 以减小或消除摄像机6与用户的眼部4之间的水平夹角。其中, 在图2所示的实施例中, 仅针对右侧凸透镜22装配了相应的红外光源5和摄像机6, 从而对用户的右眼进行红外图像采集, 而实际上也可以存在其他情况: 例如, 可以仅针对左侧凸透镜21装配相应的红外光源5和摄像机6, 从而对用户的左眼进行红外图像采集, 或者可以同时针对左侧凸透镜21、右侧凸透镜22装配相应的红外光源5和摄像机6, 从而同时对用户的双眼进行红外图像采集(或者选择性地开启一侧的红外光源5和摄像机6, 以实现对单侧眼部的红外图像采集)。

[0034] 虽然图2所示的实施例中, 右侧凸透镜22的外围分布有4个红外光源5, 但是此处仅用于举例; 实际上, 在本申请的VR头盔中, 每一凸透镜的外围可以分布一个或多个红外光源5, 本申请并不对红外光源5的数量进行限制。其中, 当存在多个红外光源5时, 例如图2中的右侧凸透镜22外围分布有4个红外光源5时, 这些红外光源5可以尽可能地均匀分布, 以对眼部4进行均匀补光。

[0035] 另外, 当设备本体1内装配凸透镜2时, 该设备本体1的规格与该凸透镜2的空间占用情况相关。例如图3所示, 假定凸透镜2在水平方向(即x轴方向)上的长度为L、在垂直方向(即y轴方向)上的长度为H(当凸透镜2呈圆形时, L和H均等于圆形的直径长度), 则该凸透镜2对于设备本体1的空间占用与L、H的数值相关, 即设备本体1在水平方向上的长度不应当小于L、在垂直方向上的长度不应当小于H。而实际上, 当设备本体1基本呈长方体形状时, 凸透镜2对于设备本体1的规格需求, 几乎等同于该凸透镜2的外切矩形(如图3所示, 水平宽度为L、垂直高度为H)对于设备本体1的规格需求。

[0036] 在一种情况下, 如图3所示, 当红外光源5的安装位置位于凸透镜2的外切矩形的覆盖区域内时, 而由于红外光源5需要避免遮挡凸透镜2, 因而红外光源5不应当位于凸透镜2

的覆盖区域内(如A点处),而应当位于图3所示的阴影区域内(如B点处)。此时,红外光源5对于设备本体1的空间占用需求与该外切矩形(或凸透镜2)存在重叠,使得红外光源5不会对设备本体1存在更多的空间占用需求,因而有助于控制或缩小设备本体1及其VR头盔的规格,避免VR头盔过于庞大、笨重。

[0037] 另一种情况下,如图3所示,当红外光源5位于C点处时,使得红外光源5和凸透镜2的整体在垂直方向上的高度由H增加至H1,即对于设备本体1在垂直方向上的空间占用需求由H增加至H1,使得VR头盔变得更厚;类似地,当红外光源5位于D点处时,使得红外光源5和凸透镜2的整体在水平方向上的宽度由L增加至L1,即对于设备本体1在水平方向上的空间占用需求由L增加至L1,使得VR头盔变得更宽。

[0038] 因此,可以尽可能地将红外光源5装配于相应凸透镜2的外切矩形的覆盖区域内,以避免增加对设备本体1的空间占用需求,有助于控制VR头盔的规格。

[0039] 图4是本申请一示例性实施例提供的另一种VR头盔的侧向剖视图。如图4所示,VR头盔可以为分体式VR头戴设备,该VR头盔的设备本体1中可以装配有设备接口7,使得该设备接口7可与安装至该设备本体1中的手机、平板等电子设备进行电连接;其中,该电子设备可以通过处理器、显卡芯片等实现渲染处理、通过屏幕组件进行内容显示等,以作为设备本体1中的VR播放组件3。

[0040] 进一步地,设备本体1中的摄像机6和红外光源5可以通过数据线8连接至该设备接口7,使得设备接口7连接的电子设备发出开关控制指令时,该摄像机6和该红外光源5可通过该设备接口7和该数据线8接收到该开关控制指令,从而执行响应于该开关控制指令的开关状态切换操作。换言之,基于用户对上述电子设备的操控,或者基于电子设备上运行的应用程序的控制,使得该电子设备可以向摄像机6和红外光源5发送开关控制指令,控制红外光源5对眼部4进行红外补光、摄像机6对眼部4进行红外图像采集,提升了红外补光和红外图像采集的可控性。

[0041] 其中,开关控制指令可以同时发送至摄像机6和红外光源5;或者,开关控制指令也可以单独发送至摄像机6或红外光源5,例如单独控制开启摄像机6进行红外图像采集,并在光线不足的情况下,单独控制红外光源5进行红外补光等。

[0042] 另外,当摄像机6完成红外图像采集后,如果VR头盔内部设置有处理模块,可以将采集到的红外图像传输至该处理模块进行处理;或者,摄像机6可以将采集到的红外图像通过设备接口7和数据线8传输至上述的电子设备,以由该电子设备进行处理。

[0043] 需要说明的是,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、商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、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,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、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0044] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0045] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。

在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0046] 应当理解，尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本申请范围的情况下，第一信息也可以被称为第二信息，类似地，第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境，如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0047] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

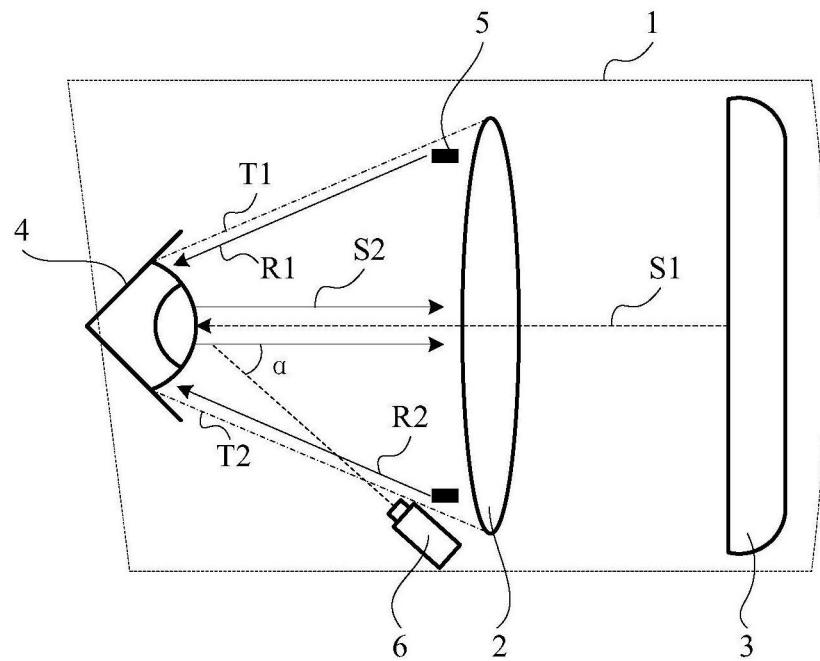


图1

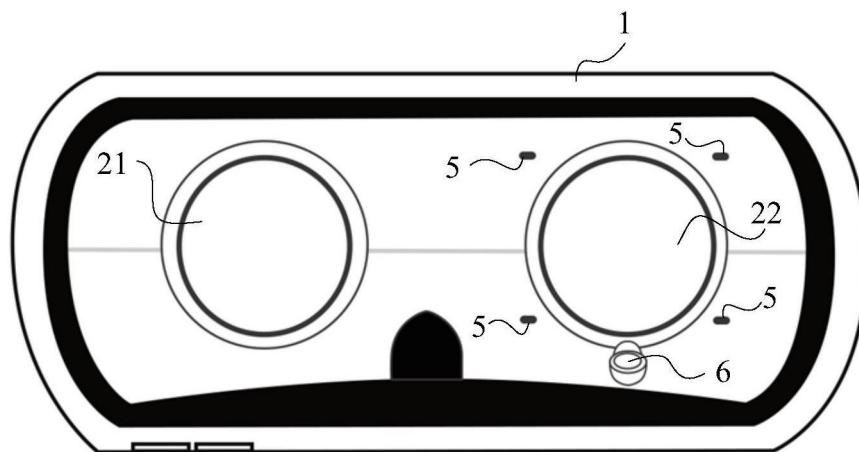


图2

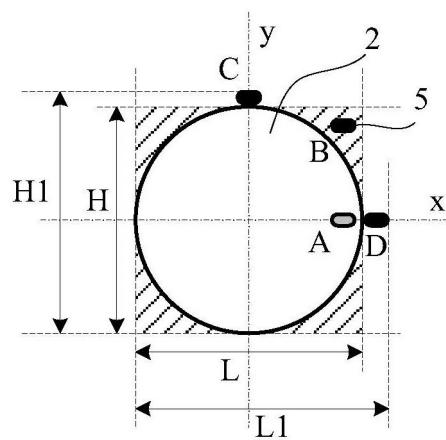


图3

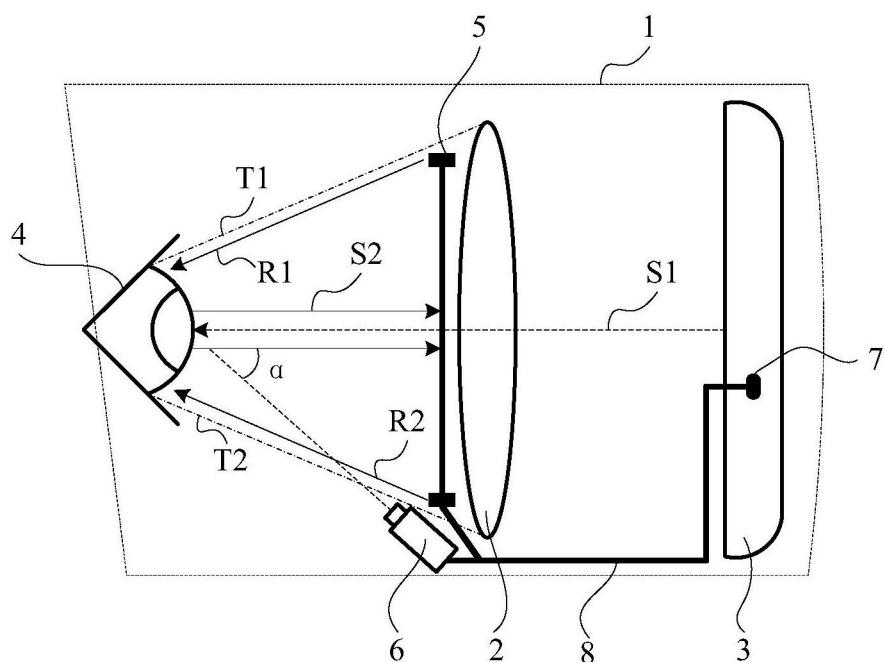


图4

## **Abstract**

The present application provides a virtual reality head-mounted device, comprising: a device body mounted with a convex lens; an infrared light source distributed in the device body, the infrared light source is distributed in the periphery of at least one convex lens and performs the infrared lighting to the user's eye corresponding to at least one convex lens, a camera mounted on the device body, where the lens of the camera faces the user's eye corresponding to the at least one convex lens, performing an infrared image acquisition to the user's eye physiological feature information. According to the technical proposal of the present application, the user's eye can be filled with infrared light to enhance the clarity of the infrared image of the user's eye and the accuracy of the physiological features information collected by the camera.