



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109106567 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201810994017.1

(22)申请日 2018.08.29

(71)申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市经济技术开发区东南湖大路3888号

(72)发明人 闫俊良 郭俊达 孔令胜 刁志辉  
贾平 刘小泮

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.

A61H 5/00(2006.01)

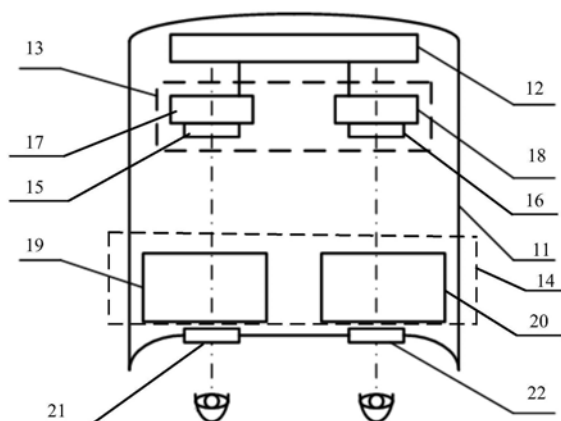
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

### (54)发明名称

一种用于近视治疗的多视距显示系统

### (57)摘要

本发明提供了一种用于近视治疗的多视距显示系统,包括:头戴式装置,以及固定在所述头戴式装置内的实时处理模块、双目显示模块和可变焦光学模块;所述实时处理模块用于依据使用者触发的视频图像控制指令生成视频图像驱动信号;所述双目显示模块用于依据所述视频图像驱动信号,显示相对应的视频图像;所述可变焦光学模块用于改变所述视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离。该多视距显示系统可以更为有效的进行近视治疗。



1. 一种用于近视治疗的多视距显示系统,其特征在于,包括:头戴式装置,以及固定在所述头戴式装置内的实时处理模块、双目显示模块和可变焦光学模块;

所述实时处理模块用于依据使用者触发的视频图像控制指令生成视频图像驱动信号;

所述双目显示模块用于依据所述视频图像驱动信号,显示相对应的视频图像;

所述可变焦光学模块用于改变所述视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离。

2. 根据权利要求1所述的多视距显示系统,其特征在于,所述实时处理模块,包括:处理器、存储器和传感器;

在所述视频图像为3D立体视频图像时,

所述处理器用于依据使用者触发的3D立体视频图像控制指令生成3D立体视频图像驱动信号;所述双目显示模块用于依据所述3D立体视频图像驱动信号,显示相对应的3D立体视频图像;

在所述视频图像为平面视频图像时,

所述处理器用于依据使用者触发的平面视频图像控制指令生成平面视频图像驱动信号;所述双目显示模块用于依据所述平面视频图像驱动信号,显示相对应的平面视频图像;所述传感器用于检测使用者的头部运动情况生成位置信息,所述处理器用于依据所述位置信息生成视频图像位置驱动信号,所述双目显示模块用于依据所述视频图像位置驱动信号,在相对应的位置显示所述平面视频图像;

所述存储器用于存储所述视频图像。

3. 根据权利要求1所述的多视距显示系统,其特征在于,所述双目显示模块,包括:第一显示器、第一驱动电路板、第二显示器和第二驱动电路板;

所述第一显示器和所述第一驱动电路板连接;

所述第二显示器和所述第二驱动电路板连接;

所述第一驱动电路板和所述第二驱动电路板依据所述视频图像驱动信号,以使所述第一显示器和所述第二显示器显示所述视频图像。

4. 根据权利要求3所述的多视距显示系统,其特征在于,所述可变焦光学模块,包括:第一可变焦光学子模块和第二可变焦光学子模块;

所述第一可变焦光学子模块设置在所述第一显示器的显示路径上,用于改变所述第一显示器显示的视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离;

所述第二可变焦光学子模块设置在所述第二显示器的显示路径上,用于改变所述第二显示器显示的视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离;

所述第一可变焦光学子模块和所述第二可变焦光学子模块的结构相同,所述第一可变焦光学子模块包括转盘、近景镜片、中景镜片、远景镜片和驱动电机,所述近景镜片、所述中景镜片和所述远景镜片的焦距不同;

所述近景镜片、所述中景镜片和所述远景镜片设置在所述转盘上;

所述实时处理模块用于依据使用者触发的视距切换指令生成电机驱动信号,以控制所述驱动电机带动所述转盘进行转动,以使所述近景镜片或中景镜片或远景镜片位于所述显示路径上。

5. 根据权利要求4所述的多视距显示系统,其特征在于,所述近景镜片的焦距大于所述中景镜片的焦距大于所述远景镜片的焦距。

6. 根据权利要求4所述的多视距显示系统,其特征在于,所述双目显示模块与所述可变焦光学模块之间的距离小于所述远景镜片的一倍焦距。

7. 根据权利要求4所述的多视距显示系统,其特征在于,所述近景镜片、所述中景镜片和所述远景镜片的材料为PMMA材料。

8. 根据权利要求1所述的多视距显示系统,其特征在于,所述多视距显示系统,还包括:第一光阑和第二光阑;

所述第一光阑和所述第二光阑固定在所述头戴式装置上,且对应于使用者双眼位置处。

## 一种用于近视治疗的多视距显示系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及近视治疗显示技术领域,更具体地说,涉及一种用于近视治疗的多视距显示系统。

### 背景技术

[0002] 近视是人眼屈光不正等诸多症状中受到最普遍关注的问题。通过使用对眼部及视觉进行刺激的“近视治疗仪器”可以缓解视疲劳,以治疗近视。

[0003] 目前,用于近视治疗的商业化技术主要可以归结为以下三类:

[0004] 第一类,物理刺激类:该技术是通过对眼部及周围穴位进行按压和热敷等物理刺激来缓解视疲劳,使用者短期内能感觉到舒适,但是对于近视治疗的效果并不明显。

[0005] 第二类,简单视觉刺激类:该技术利用简单的光源和/或静态图像的物理性质变化对人眼视觉进行刺激,例如亮度调节,图像位置变换等,锻炼睫状肌调节能力,从而实现对近视的治疗。但是,该技术存在以下缺陷,其一是所谓的远近调节,一般是通过双目视差效果产生,并非由实际远近不同位置的光线所构成,因此并不能最大程度发挥调节刺激作用,反而会产生“副调节-调节冲突”,诱发新的视疲劳;其二是由于该技术提供的治疗内容单一、治疗形式固定和治疗过程枯燥乏味等问题。

[0006] 第三类,视频视觉刺激类,该技术相当于第二类技术的升级,能够为使用者提供内容相对丰富的视频图像,通过改变视频图像的清晰度和/或图像位置,刺激人眼视觉调节。但是,在实际使用过程中,是单纯的图像源前后移动导致光学离焦,图像的模糊并非近视导致,也非睫状肌所能调节,因此大多数时间图像内容处于模糊状态,丧失了丰富内容的意义。在原理上,单纯的图像位置调节和离焦模糊不符合实际生活场景中人眼辐辏调节规律,实际上并不能合理锻炼视觉调节能力,还有可能增加眼部负担和疲劳。此外,该技术仍不具备与头部的交互功能,图像始终位于眼前,压迫感强,使用效果并不良好。

[0007] 因此,如何提供一种更为有效的用于近视治疗的系统,是本领域技术人员亟待解决的问题。

### 发明内容

[0008] 为解决上述问题,本发明提供了一种用于近视治疗的多视距显示系统,可以更为有效的进行近视治疗。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0010] 一种用于近视治疗的多视距显示系统,包括:头戴式装置,以及固定在所述头戴式装置内的实时处理模块、双目显示模块和可变焦光学模块;

[0011] 所述实时处理模块用于依据使用者触发的视频图像控制指令生成视频图像驱动信号;

[0012] 所述双目显示模块用于依据所述视频图像驱动信号,显示相对应的视频图像;

[0013] 所述可变焦光学模块用于改变所述视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离。

- [0014] 优选的,所述实时处理模块,包括:处理器、存储器和传感器;
- [0015] 在所述视频图像为3D立体视频图像时,
- [0016] 所述处理器用于依据使用者触发的3D立体视频图像控制指令生成3D立体视频图像驱动信号;所述双目显示模块用于依据所述3D立体视频图像驱动信号,显示相对应的3D立体视频图像;
- [0017] 在所述视频图像为平面视频图像时,
- [0018] 所述处理器用于依据使用者触发的平面视频图像控制指令生成平面视频图像驱动信号;所述双目显示模块用于依据所述平面视频图像驱动信号,显示相对应的平面视频图像;所述传感器用于检测使用者的头部运动情况生成位置信息,所述处理器用于依据所述位置信息生成视频图像位置驱动信号,所述双目显示模块用于依据所述视频图像位置驱动信号,在相对应的位置显示所述平面视频图像;
- [0019] 所述存储器用于存储所述视频图像。
- [0020] 优选的,所述双目显示模块,包括:第一显示器、第一驱动电路板、第二显示器和第二驱动电路板;
- [0021] 所述第一显示器和所述第一驱动电路板连接;
- [0022] 所述第二显示器和所述第二驱动电路板连接;
- [0023] 所述第一驱动电路板和所述第二驱动电路板依据所述视频图像驱动信号,以使所述第一显示器和所述第二显示器显示所述视频图像。
- [0024] 优选的,所述可变焦光学模块,包括:第一可变焦光学子模块和第二可变焦光学子模块;
- [0025] 所述第一可变焦光学子模块设置在所述第一显示器的显示路径上,用于改变所述第一显示器显示的视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离;
- [0026] 所述第二可变焦光学子模块设置在所述第二显示器的显示路径上,用于改变所述第二显示器显示的视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离;
- [0027] 所述第一可变焦光学子模块和所述第二可变焦光学子模块的结构相同,所述第一可变焦光学子模块包括转盘、近景镜片、中景镜片、远景镜片和驱动电机,所述近景镜片、所述中景镜片和所述远景镜片的焦距不同;
- [0028] 所述近景镜片、所述中景镜片和所述远景镜片设置在所述转盘上;
- [0029] 所述实时处理模块用于依据使用者触发的视距切换指令生成电机驱动信号,以控制所述驱动电机带动所述转盘进行转动,以使所述近景镜片或中景镜片或远景镜片位于所述显示路径上。
- [0030] 优选的,所述近景镜片的焦距大于所述中景镜片的焦距大于所述远景镜片的焦距。
- [0031] 优选的,所述双目显示模块与所述可变焦光学模块之间的距离小于所述远景镜片的一倍焦距。
- [0032] 优选的,所述近景镜片、所述中景镜片和所述远景镜片的材料为PMMA材料。
- [0033] 优选的,所述多视距显示系统,还包括:第一光阑和第二光阑;
- [0034] 所述第一光阑和所述第二光阑固定在所述头戴式装置上,且对应于使用者双眼位置处。

[0035] 通过上述描述可知,本发明提供一种用于近视治疗的多视距显示系统,通过设置可变焦光学模块,以改变所述视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离,以产生远近不同、视距正确合理的视频图像,即为人眼提供真实的光学视距刺激。不同视距的视频图像的刺激可引导人眼睫状肌进行合理有序的锻炼,进而改善人眼调节能力,达到治疗近视的效果。

## 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本发明实施例提供的用于近视治疗的多视距显示系统的结构示意图;

[0038] 图2为本发明实施例提供的可变焦光学子模块的结构示意图。

## 具体实施方式

[0039] 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,所描述的实施例仅仅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。

[0040] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0041] 在实施例中,参考图1,图1为本发明实施例提供的用于近视治疗的多视距显示系统的结构示意图,包括:头戴式装置11,以及固定在所述头戴式装置11内的实时处理模块12、双目显示模块13和可变焦光学模块14;

[0042] 所述实时处理模块12用于依据使用者触发的视频图像控制指令生成视频图像驱动信号;

[0043] 所述双目显示模块13用于依据所述视频图像驱动信号,显示相对应的视频图像;

[0044] 所述可变焦光学模块14用于改变所述视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离。

[0045] 通过上述描述可知,本发明提供一种用于近视治疗的多视距显示系统,通过设置可变焦光学模块14,以改变所述视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离,以产生远近不同、视距正确合理的视频图像,即为人眼提供真实的光学视距刺激。不同视距的视频图像的刺激可引导人眼睫状肌进行合理有序的锻炼,进而改善人眼调节能力,达到治疗近视的效果。

[0046] 在本实施例中,所述头戴式装置11主要用于承载和固定所述实时处理模块12、所述双目显示模块13和可变焦光学模块14,并可穿戴于使用者头部。

[0047] 进一步的,所述实时处理模块12,包括:处理器、存储器和传感器;

[0048] 在所述视频图像为3D立体视频图像时,

[0049] 所述处理器用于依据使用者触发的3D立体视频图像控制指令生成3D立体视频图

像驱动信号;所述双目显示模块13用于依据所述3D立体视频图像驱动信号,显示相对应的3D立体视频图像;

[0050] 在所述视频图像为平面视频图像时,

[0051] 所述处理器用于依据使用者触发的平面视频图像控制指令生成平面视频图像驱动信号;所述双目显示模块13用于依据所述平面视频图像驱动信号,显示相对应的平面视频图像;所述传感器用于检测使用者的头部运动情况生成位置信息,所述处理器用于依据所述位置信息生成视频图像位置驱动信号,所述双目显示模块13用于依据所述视频图像位置驱动信号,在相对应的位置显示所述平面视频图像。

[0052] 所述存储器用于存储所述视频图像。

[0053] 在本实施例中,使用者通过实时处理模块12与多视距显示系统进行信息交互。当使用者选择所述视频图像为3D立体视频图像时,具有匹配双眼视差的效果,且在使用过程中还可以给使用者带来沉浸感的同时,进一步锻炼双眼合像能力。但是,当使用者对视差图像反感或者不适时,还可以通过实时处理模块12进行信息交互,以使视频图像切换为不包含视差的平面视频图像。

[0054] 可选的,所述处理器包括高通骁龙820中央处理器、Adreno 530图形处理器,并结合Hexagon 680DSP芯片来完成高实时性信息处理及传输。

[0055] 可选的,所述存储器选用内存大小为2G,闪存大小为16G的存储器。

[0056] 可选的,所述传感器选用TDKInvenSense的MPU-9250高精度九轴传感器,用于感知使用者头部的运动方向,当传感器感知到使用者头部运动时,生成视频图像位置驱动信号,并传输给处理器,并由处理器完成实时处理后,使双目显示模块13在相对应的位置显示所述平面视频图像。

[0057] 进一步的,所述双目显示模块13,包括:第一显示器15、第一驱动电路板17、第二显示器16和第二驱动电路板18;

[0058] 所述第一显示器15和所述第一驱动电路板17连接;

[0059] 所述第二显示器16和所述第二驱动电路板18连接;

[0060] 所述第一驱动电路板17和所述第二驱动电路板18依据所述视频图像驱动信号,以使所述第一显示器15和所述第二显示器16显示所述视频图像。

[0061] 在本实施例中,分别设置对应双眼的显示器,每个显示器均配备一驱动电路板,与实时处理模块12进行通信连接,用于显示3D立体视频图像或平面视频图像。

[0062] 可选的,第一显示器15和第二显示器16可以为分辨率为1440×1600,刷新率为70Hz的显示器。

[0063] 进一步的,所述可变焦光学模块14,包括:第一可变焦光学子模块19和第二可变焦光学子模块20;

[0064] 所述第一可变焦光学子模块19设置在所述第一显示器15的显示路径上,用于改变所述第一显示器15显示的视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离;

[0065] 所述第二可变焦光学子模块20设置在所述第二显示器16的显示路径上,用于改变所述第二显示器16显示的视频图像成像位置与使用者眼睛之间的距离;

[0066] 所述第一可变焦光学子模块19和所述第二可变焦光学子模块20的结构相同,如图2所示,所述第一可变焦光学子模块19包括转盘23、近景镜片24、中景镜片25、远景镜片26和

驱动电机27,所述近景镜片24、所述中景镜片25和所述远景镜片26的焦距不同;

[0067] 所述近景镜片24、所述中景镜片25和所述远景镜片26设置在所述转盘23上;

[0068] 所述实时处理模块12用于依据使用者触发的视距切换指令生成电机驱动信号,以控制所述驱动电机27带动所述转盘23进行转动,以使所述近景镜片24或中景镜片25或远景镜片26位于所述显示路径上。

[0069] 所述近景镜片24的焦距大于所述中景镜片25的焦距大于所述远景镜片26的焦距。

[0070] 在本实施例中,近景镜片24、中景镜片25、远景镜片26分别装配于转盘23的三个位置,通过驱动电机27和转盘23之间的控制,以实现近景镜片24、中景镜片25、远景镜片26进行切换,且保证同一时刻只有一种焦距的镜片用于近眼成像。

[0071] 需要说明的是,第一显示器15和第二显示器16的有效显示区分别位于第一可变焦光学子模块19和第二可变焦光学子模块20的物面上,且有效显示区的中心分别位于第一可变焦光学子模块19和第二可变焦光学子模块20的光轴上。

[0072] 并且,所述双目显示模块13与所述可变焦光学模块14之间的距离小于所述远景镜片26的一倍焦距,用于保证能为人眼提供正立放大的虚像。

[0073] 由此可知,该可变焦光学模块14为近眼成像提供了三个不同的焦距,并结合双目显示模块13为人眼提供近景、中景和远景三种视距正确合理的视觉感知图像。

[0074] 进一步的,所述多视距显示系统,还包括:第一光阑21和第二光阑22;

[0075] 所述第一光阑21和所述第二光阑22固定在所述头戴式装置11上,且对应于使用者双眼位置处。

[0076] 在本实施例中,所述第一光阑21和所述第二光阑22用于保证在同一时间人眼只能通过相对应的光阑接收到一个显示路径上的视频图像。

[0077] 基于本发明上述实施例,在本发明一优选实施例中,所述可变焦光学模块中,近景镜片、中景镜片和远景镜片的材料均为PMMA (Polymethyl methacrylate,有机玻璃)材料,直径均为34mm的圆形镜片。

[0078] 其中,近景镜片的焦距为46.5mm,中心厚度为8.47mm;

[0079] 中景镜片的焦距为45mm,中心厚度为8.79mm;

[0080] 远景镜片的焦距为44.8mm,中心厚度为8.92mm。

[0081] 所述双目显示模块与所述可变焦光学模块之间的距离为39.7mm,小于各个镜片的一倍焦距。

[0082] 所述可变焦光学模块与人眼之间的距离约为18mm。

[0083] 通过上述描述可知,该用于近视治疗的多视距显示系统,通过实时处理模块在获取到一定的交互信息指令后,产生相应的视频图像驱动信号,再由双目显示模块接收该视频图像驱动信号,并显示相应的视频图像。通过可变焦光学模块改变不同的焦距,将处于物面上由双目显示模块显示的视频图像成像于距离人眼不同距离处,以产生远近不同、视距正确合理的视频图像。不同视距的视频图像的刺激可引导人眼睫状肌进行合理有序的锻炼,进而改善人眼调节能力,达到治疗近视的效果。

[0084] 如,当为人眼提供远景图像的视觉刺激时,人眼的睫状肌将处于相对放松状态,导致晶状体变薄,晶状体表面曲率变小,焦距变大,进而将远景图像成像于视网膜上;当为人眼提供近景图像的视觉刺激时,人眼的睫状肌将处于相对紧张状态,晶状体变厚,晶状体表



面曲率变大,焦距变小,进而将近景图像成像于视网膜上。通过在远景至近景范围内三种不同视距图像的规律切换,进而刺激人眼睫状肌在放松状态和紧张状态之间进行不断调节。

[0085] 并且,视频图像的显示空间约为 $360^{\circ} \times 180^{\circ}$ 的全空间,可以给使用者在治疗近视的同时获得更好的沉浸感。

[0086] 还有,通过在存储器中存储多种多样的视频图像,在保证治疗效果的同时还提高了观感和趣味性,令使用者在治疗过程中不再感到枯燥乏味。

[0087] 以上对本发明所提供的一种用于近视治疗的多视距显示系统进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

[0088] 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均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的部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,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。

[0089] 还需要说明的是,在本文中,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、物品或者设备所固有的要素,或者是还包括为这些过程、方法、物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、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0090] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

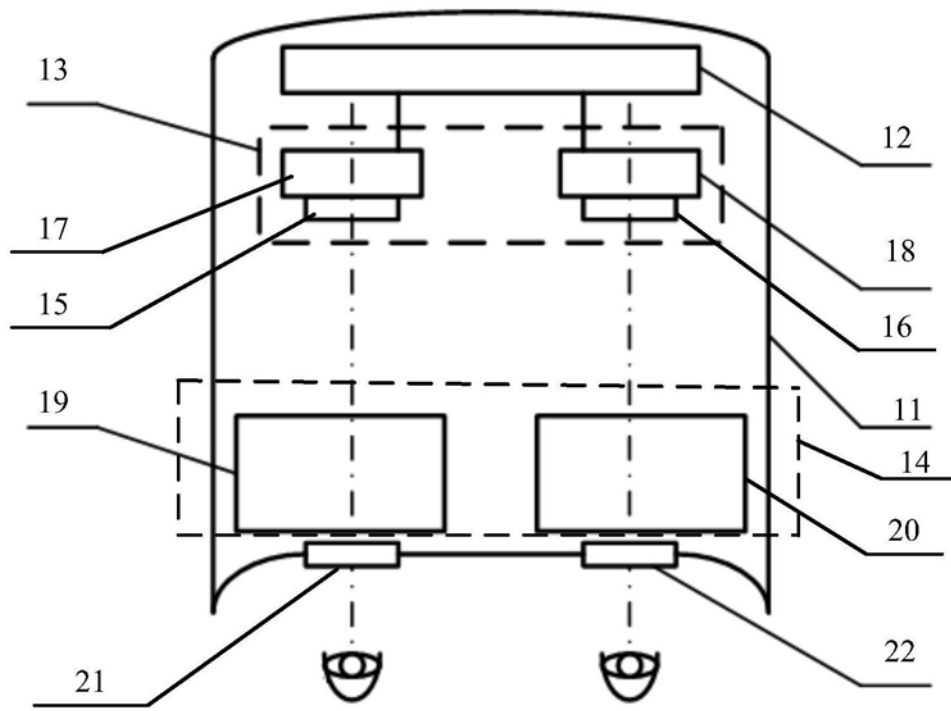


图1

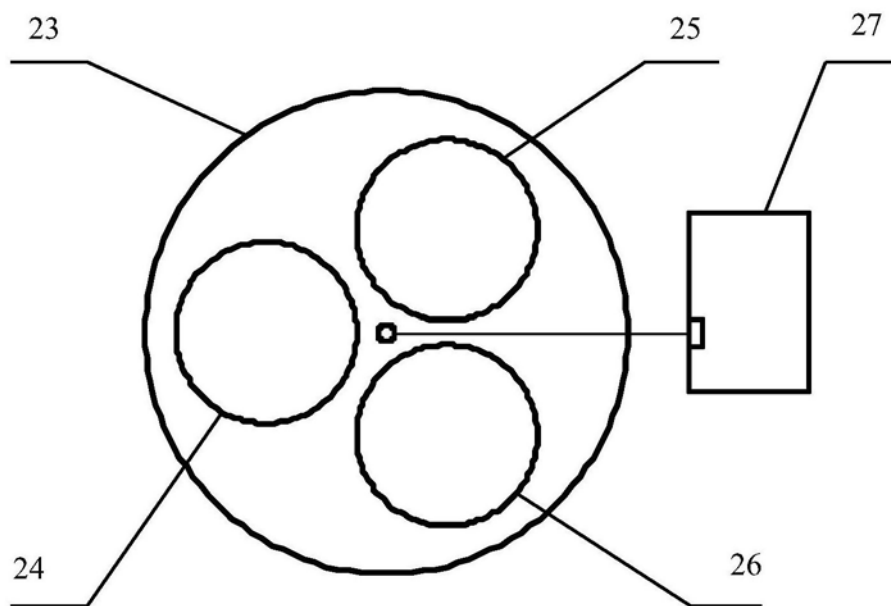


图2