



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108888487 A

(43)申请公布日 2018. 11. 27

(21)申请号 201810496641.9

(22)申请日 2018.05.22

(71)申请人 深圳奥比中光科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区学府路
63号高新区联合总部大厦12楼

(72)发明人 邓想全 许星

(74)专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有
限公司 44223

代理人 孟学英

(51) Int. Cl.
A61H 5/00(2006.01)

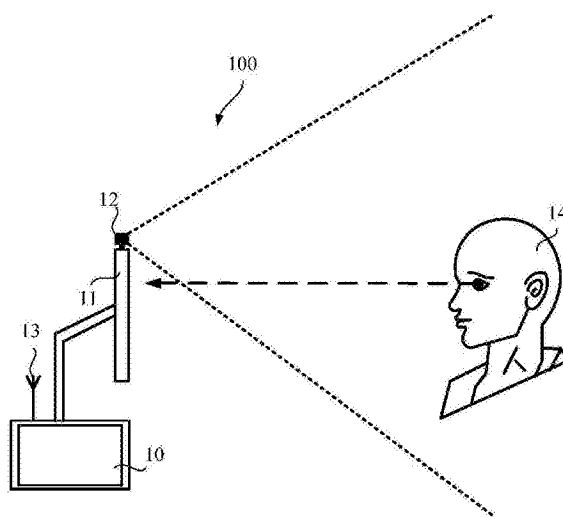
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种眼球训练系统及方法

(57)摘要

本发明提供一种眼球训练系统和方法,系统包括:显示模块,用于显示眼球训练内容;深度相机模块,用于实时获取用户的人脸图像;处理模块,用于接收、处理所述人脸图像,获取所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据;根据预设的眼球训练评价指标、所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据对所述用户的眼球训练进行评价。基于人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据,处理模块根据预设眼球训练评价指标衡量用户的眼球训练效果,针对用户的眼球训练效果,及时给出相关训练建议、指导,防止用户不正确的操作带来的伤害,方便用户更合理、更科学地锻炼眼部肌群,达到预防或缓解用户视力下降的目的。



1. 一种眼球训练系统,其特征在于,包括,
显示模块,用于显示眼球训练内容;
深度相机模块,用于实时获取用户的人脸图像;
处理模块,用于接收、处理所述人脸图像,获取所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据;根据预设的眼球训练评价指标、所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据对所述用户的眼球训练进行评价。
2. 如权利要求1所述的眼球训练系统,其特征在于,还包括通讯模块,用于将所述人脸朝向数据、所述眼球运动轨迹数据发送给远程终端。
3. 如权利要求1所述的眼球训练系统,其特征在于,所述眼球训练内容包括如下至少一项:
动态图像、视频、随机/规律闪烁点中的一种或多种组合训练内容;
交替的近/远景图像;
引导用户正确按摩眼部穴位的视频或图像。
4. 如权利要求1所述的眼球训练系统,其特征在于,所述显示屏幕还用于:显示规范操作;或,发出语音、文字或动画提醒;或,提供互动功能。
5. 如权利要求1所述的眼球训练系统,其特征在于,所述人脸图像包括深度人脸图像和IR人脸图像、RGB人脸图像中的一种或组合。
6. 如权利要求1所述的眼球训练系统,其特征在于,所述眼球训练评价指标包括以下至少一种:
所述用户的眼球运动轨迹与所述眼球训练内容的相似度;
所述用户眼球相对所述显示模块的视点区域与所述显示模块显示眼球训练内容的位置重合度;
所述用户眼球瞳孔、虹膜的缩放程度。
7. 如权利要求1所述的眼球训练系统,其特征在于,所述评价包括所述处理模块通过所述显示模块对所述用户不规范的眼球训练提醒或引导用户进行正确眼球训练。
8. 一种眼球训练方法,其特征在于,包括
S1:采集用户的人脸图像;
S2:处理所述人脸图像,重构用户的三维人脸图像,以提取、跟踪用户的人脸朝向信息、眼球特征信息;
S3:处理多张连续的所述人脸图像,实现用户人脸朝向、眼球运动轨迹的跟踪以及用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据的获取;
S4:根据预设的眼球训练评价指标、所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据对所述用户的眼球训练进行评价。
9. 如权利要求8所述的眼球训练方法,其特征在于,还包括:
将所述S3中的用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据发送给远程终端。
10. 如权利要求8所述的眼球训练方法,其特征在于,步骤S4中所述评价包括对所述用户的不规范的眼球训练进行提醒或引导用户进行正确眼球训练。

一种眼球训练系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光学及电子学领域,尤其涉及一种眼球训练系统及方法。

背景技术

[0002] 随着智能移动终端以及互联网的发展,人们的生活方式已经发生了巨大变化;尤其是,获取信息的方式。相较于传统的纸质书籍或报纸,人们更喜欢通过电脑、手机等智能移动终端近距离获取信息。

[0003] 近距离、长时间地注视电脑、手机等移动终端,睫状肌、眼外肌或虹膜肌等控制眼球运动的肌群会出现痉挛、退化、萎缩的现象,进而造成用户视力下降、眼睛弱视、眼睛干涩等严重后果。

[0004] 为了防止视力下降,目前最常见、最主要方法是:通过规律、专业的眼球训练来锻炼眼部肌群,使得主导视力的睫状肌、眼外肌、虹膜肌等更加强壮、灵活,进而提升眼部肌群的调节能力,最终达到物体在视网膜上清晰成像的效果。

[0005] 现有技术中的眼球训练方法或设备,一般是通过训练眼球捕捉不同位置、不同颜色的光源或图像,锻炼眼部肌群的。现有的方案虽然可以一定程度地锻炼眼部肌群和刺激视觉神经,但是无法准确衡量、评价眼球训练的效果,具有明显的局限性;而且不规范的眼球训练还会给用户带来进一步的伤害。

[0006] 因此,现有技术中缺乏一种具有衡量、评价用户的眼球训练效果的系统及方法。

发明内容

[0007] 本发明为了解决现有技术中的问题,提供一种眼球训练系统及方法。

[0008] 为了解决上述问题,本发明采用的技术方案如下所述:

[0009] 一种眼球训练系统,包括,显示模块,用于显示眼球训练内容;深度相机模块,用于实时获取用户的人脸图像;处理模块,用于接收、处理所述人脸图像,获取所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据;根据预设的眼球训练评价指标、所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据对所述用户的眼球训练进行评价。

[0010] 在本发明的一种实施例中,眼球训练系统还包括通讯模块,用于将所述人脸朝向数据、所述眼球运动轨迹数据发送给远程终端。

[0011] 在本发明的另一种实施例中,所述眼球训练内容包括如下至少一项:动态图像、视频、随机/规律闪烁点中的一种或多种组合训练内容;交替的近/远景图像;引导用户正确按摩眼部穴位的视频或图像;所述显示屏幕还用于:显示规范操作;或,发出语音、文字或动画提醒;或,提供互动功能;所述人脸图像包括深度人脸图像和IR人脸图像、RGB人脸图像中的一种或组合;所述眼球训练评价指标包括以下至少一种:所述用户的眼球运动轨迹与所述眼球训练内容的相似度;所述用户眼球相对所述显示模块的视点区域与所述显示模块显示眼球训练内容的位置重合度;所述用户眼球瞳孔、虹膜的缩放程度;所述评价用户的眼球训练包括所述处理模块通过所述显示模块对所述用户不规范的眼球训练提醒或引导用户进

行正确眼球训练。

[0012] 本发明还提供一种眼球训练方法,包括S1:采集用户的人脸图像;S2:处理所述人脸图像,重构用户的三维人脸图像,以提取、跟踪用户的人脸朝向信息、眼球特征信息;S3:处理多张连续的所述人脸图像,实现用户人脸朝向、眼球运动轨迹的跟踪以及用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据的获取;S4:根据预设的眼球训练评价指标、所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据对所述用户的眼球训练进行评价。

[0013] 在本发明的一种实施例中,眼球训练方法还包括:将上述S3中的用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据发送给远程终端。

[0014] 在本发明的另一种实施例中,步骤S4中所述评价用户的眼球训练包括对所述用户的不规范的眼球训练进行提醒或引导用户进行正确眼球训练。

[0015] 本发明的有益效果为:本发明提供一种眼球训练系统和方法,可以基于所述人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据,处理模块根据预设眼球训练评价指标衡量用户的眼球训练效果,针对用户的眼球训练效果,及时给出相关训练建议、指导,防止用户不正确的操作带来的伤害,方便用户更合理、更科学地锻炼眼部肌群,达到预防或缓解用户视力下降的目的。

附图说明

[0016] 图1是根据本发明实施例的一种眼球训练系统的结构示意图。

[0017] 图2是根据本发明实施例的一种引导用户训练眼球运动的系统结构示意图。

[0018] 图3是根据本发明实施例的一种引导用户训练眼球睫状肌的系统结构示意图。

[0019] 图4是根据本发明实施例的一种引导用户按摩眼部穴位的系统结构示意图。

[0020] 图5是根据本发明实施例的一种眼球训练方法流程图。

[0021] 图6是根据本发明实施例的一种眼球训练方法示意图。

[0022] 其中,100-眼球训练系统,10-处理模块,11-显示模块,12-深度相机模块,13-通讯模块,14-用户,200-眼球训练系统,11-显示模块,12-深度相机模块,110-闪烁数字/图案,120-投影模组,121-IR图像采集模块,122-图像采集模组,300-眼球训练系统,220-近/远景图像,400-眼球训练系统,130-眼部穴位。

具体实施方式

[0023] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。应当理解的是,所述实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例,不能理解为对本发明的限制。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,都应该属于本发明保护的范围。

[0024] 需要说明的是,本发明实施例中所含盖的功能模块,可以根据需要,通过现有技术中的一种或多种编程语言实现。对于公知的编程原理和软件构成,下文虽然不作详细阐述,但应属于本发明技术方案的一部分。

[0025] 图1是根据本发明实施例的一种眼球训练系统。该实施例中,眼球训练系统100包括处理模块10、显示模块11、深度相机模块12以及通讯模块13。一种实施方式中,眼球训练

系统100通过显示模块11向用户14展示眼球训练的内容,并通过深度相机模块12实时采集用户14的人脸图像,反馈给处理模块10,这里说的人脸图像包括三维人脸图像和IR人脸图像、RGB人脸图像中的至少一种;处理模块10通过三角测量算法重构用户的三维人脸图像,并通过特征提取算法,提取用户的人脸朝向信息、眼球特征信息(比如,眼球位置信息、眼球注视方向信息)等;进一步地,处理模块10通过比对多张连续的人脸图像,实现对用户人脸朝向、眼球运动轨迹的追踪,以及用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据的获取;预设评价指标(比如,通过比对算法计算眼球运动轨迹与眼球训练内容的相似度),评价、衡量用户的眼球训练效果,如果用户是规范的进行眼球训练,则系统不作任何处理支持用户继续进行眼球训练;如果发现用户的操作不规范,为了防止这种不规范给用户带来的伤害会暂停训练,暂时的方式包括但不限于停止显示模块显示的画面,对用户发出规范眼球训练的提醒或采用音频、视频或文字引导用户规范的进行眼球训练;或者处理模块11通过(有线/无线)通讯模块13将用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据等信息发送给远程终端,以便专业人士(比如眼科医生等)远程分析、评估用户的眼球训练效果,完善眼部肌群的锻炼机制,达到预防或缓解视力下降的目的。在本发明的一种实施例中,专业人士可以在线随时指导用户,当然,也可以通过汇集多个用户的使用情况通过大数据获取用户的错误点,专业人士对常见错误作出指导和解读后存储在云端或其他存储器中,根据用户的实际使用情况随时调用出相应的专业人士的指导和解读,若没有相应的解读则会在专业人士上线后第一时间作出指导和解读。

[0026] 其中,处理模块10包括处理器、存储器、供电设备、接口等软硬设备(图中未示出),用于统筹控制各个模块,并接收、处理各个模块生成的数据/信息,以保证眼球训练系统的正常运作。其中,处理器可以是控制/处理某单一设备的处理器,也可以是集成控制/处理多个设备的中央处理器CPU;其中,存储器可以是寄存器、RAM、FLASH、硬盘等易失性或非易失性可读存储介质,用于暂时或永久性保存相关图像处理算法(比如,图像处理算法、图像特征提取算法、图像特征比对算法)、数据(比如,用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据以及预设的评价指标参数)、访问指针、地址等;其中,供电设备用于为各个元器件提供电压/电流;其中,接口用于连接各个模块。需要理解的是,本实施例所列举的元器件仅用于示意说明,不能理解为对本发明的限制,在其他等效实施例中,处理模块可能还包括其他更多或更少的元器件。在本发明的一种实施例中,处理器还可以记录用户每天的训练情况,根据用户当前的眼睛状况、工作状况和时间安排给出训练建议和计划。

[0027] 其中,显示模块11包括显示屏及相关控制电路(图中未示出),用于向用户展示眼球训练内容。可以理解的,显示屏受相关控制电路控制,能够实现至少两种不同的发光状态(亮/暗)。一种实施方式中,显示屏能够显示包括,动态图像、视频、随机/规律闪烁点等一种或多种眼球训练内容。此外,在部分实施例中,所述显示屏还可以是具有触控输入功能的电容屏/电阻屏/OLED(有机电致发光二极管)柔性屏,以使用户更好地进行人机交互操作,可以根据用户的指示显示不同的训练内容。在本发明的一种实施例中,显示模块还可以显示动态或静态的文字或画面,用于提醒用户使用眼球训练系统中规范操作;可以理解的是,显示模块还可以内置或者外置语音设备,通过语音提醒用户;这里的提醒也包括通过声音或者动画给用户展示正确规范的操作;更进一步的,用户还可以通过显示模块和语音设备与专业人士远程互动,专业人士可以通过视频示范或者语音讲解指导用户规范使用眼球训练

系统。

[0028] 其中,深度相机模块12包括投影模组、图像采集模组(图中未示出),用于实时采集用户的人脸图像。一种实施方式中,投影模组向用户或用户所在的空间投射波长为850nm或者940nm的红外图案化光束或者可见图案化光束(比如散斑光束);图像采集模组捕捉落于用户人脸表面的光图案,并输送给处理模块,以便处理模块根据光图案的畸变量计算用户的人脸深度信息,重构用户的三维人脸图像,以及提取用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据等。在部分实施例中,深度相机模块还包括RGB相机、IR相机,用于采集用户的人脸彩色信息以及采集用户的红外人脸图像。在一些等效实施例中,深度相机模块12也可由TOF深度相机模块代替;具体地,TOF深度相机模块的投影模组以特定频率/时间周期向用户或用户所在的空间发射激光束;图像采集模组获取用户或空间反射回来的激光束反馈给处理器模块;处理器模块通过计算激光束从发射到被图像采集模组捕获所需的时间差值来确定用户或空间的深度信息。在一些其他的实施例中,深度相机模块12还可以包括双目结构光深度相机、光场相机、广角相机、长焦相机、变焦相机、鱼眼相机等模组中的任意一种或多种组合。

[0029] 其中,通讯模块13包括调制模组、解调模组等元器件(图中未示出),用于将处理模块所获取的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据发送给远程终端,以便专业人士(眼科医生)远程分析、评估用户的眼球训练效果。在其他等效实施例中,通讯模块13还可以包括射频发射模组、射频接收模组等元器件(图中未示出),用于将处理模块所获取的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据以无线电波的方式发送给专业人士。

[0030] 图2是根据本发明实施例的一种引导用户训练眼球运动的系统结构示意图。该实施例中,眼球训练系统200通过显示模块11随机或者规律地显示训练眼球的内容,以便用户训练眼球捕捉不同位置、不同颜色的光源或图像。为了便于理解,一种实施方式中,闪烁数字(0-12)/图案110以一定时间规律先后出现在显示屏的不同位置上,以便用户训练眼球追踪出现的闪烁数字。需要理解的是,用户在执行眼球训练的过程中,一般要求用户的人脸朝向(头部)正对显示屏,并保持人脸朝向(头部)不随眼球的运动而发生偏移。然而,在实际的眼球训练过程中,如果缺少专业人士在旁监督/指导,用户的人脸朝向(头部)会不自觉地跟随眼球注视方向的变化而发生偏移,从而影响眼球训练的效果。为了引导用户正确锻炼眼部肌群,提升眼球训练效果,眼球训练系统200还提供深度相机模块12,以实时采集用户的人脸图像反馈给处理模块,以便处理模块获取用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据及根据预设的评价指标衡量、评估用户的眼球训练效果;针对用户不正确的眼球训练,及时通过显示屏、语音设备等元器件,提醒并引导用户正确地训练眼球。应当理解的是,所述人脸图像包括但不限于,IR(红外)人脸图像、RGB人脸图像、深度人脸图像中的一种或多种组合。

[0031] 针对用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据的获取,一种实施方式中,眼球训练系统首先通过深度相机模块12的投影模组120向用户所在空间投射红外散斑光束,然后再通过相机模块12的图像采集模组122实时采集投影在用户表面的红外散斑图案,并反馈给处理模块;处理模块根据所采集的散斑图像的畸变量(相对于标定空间深度信息的标准红外散斑图案),结合三角测量算法,可以获得用户的人脸深度图,进而实现用户人脸的三维重构。进一步地,基于所述用户的三维人脸图像,结合相关特征提取算法,处理模块可以获取

用户的人脸朝向信息。比如,可通过求解用户人脸所在平面的法向量,提取用户的人脸朝向信息。此外,基于IR图像采集模块121所采集用户的人脸红外图像,结合人眼虹膜对红外光束具有高反射效率的特征,处理模块可以获取用户的眼球位置信息以及眼球注视方向信息。可以理解的,当深度相机模块连续采集多张用户的人脸图像(包括,深度人脸图像、IR人脸图像)时,处理模块可以进一步实现用户人脸朝向、眼球运动轨迹的追踪,进而获取用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据。

[0032] 针对用户眼球训练效果评价指标的设定,一种实施方式中,处理模块通过计算眼球运动轨迹数据与显示屏所显示的训练内容的相似度评价用户眼球训练的效果。在其他等效实施方式中,处理模块也可以根据用户眼球注视方向,确定眼球相对于显示屏的视点区域;基于所述视点区域与显示屏所显示的训练内容的重合度,评价用户眼球训练的效果。为了保证眼球训练效果评价的专业性,眼球训练系统还可以通过有线/无线通讯模块,将用户眼球训练的视频、眼球运动轨迹数据、人脸朝向数据发送给远程终端的专业人士(眼科医生),以便专业人士通过专业的知识,远程评价用户眼球训练的效果。进一步地,根据用户眼球训练的效果,给出相关眼球训练建议或指导。

[0033] 图3是根据本发明实施例的一种引导用户训练眼球睫状肌的系统结构示意图。为了进一步完善眼球训练系统的功能,眼球训练系统300在图2实施例的基础上,增加了引导用户训练眼球睫状肌的方法。具体地,一种实施方式中,眼球训练系统300通过显示模块交替显示近/远景图像220的方法训练用户眼球睫状肌。可以理解的,当用户凝视近处景物时,用户眼球需要收缩睫状肌,迫使晶状体增大其曲度(增大晶状体的屈光能力),才能使得近处景物在视网膜上形成清晰的像。类似地,当用户凝视远处景物时,用户眼球需要舒张睫状肌,缓释晶状体的曲度(降低晶状体的屈光能力),才能使得远处景物在视网膜上形成清晰的像。因此,基于交替显示的近/远景图像220,眼球训练系统300可以有效锻炼眼球的睫状肌,进而改善晶状体的曲度调节能力,达到预防或缓解视力下降的目的。

[0034] 针对用户眼球睫状肌训练效果评价指标的设定,一种实施方式中,眼球训练系统300可以通过深度相机模块12连续采集用户的人脸图像,并反馈给处理模块;处理模块通过相关特征提取算法,获取用户眼球位置信息、瞳孔信息等;进一步地,处理模块可以根据用户瞳孔信息的变化,间接评价用户眼球睫状肌的训练效果;比如,当用户眼球睫状肌收缩时,一般伴随瞳孔的轻微放大;当用户睫状肌舒张时,一般伴随瞳孔的轻微缩小。在其等效实施方式中,眼球训练系统还可以通过其他指标,比如虹膜的变化,衡量、评估用户眼球睫状肌的训练效果。

[0035] 图4是根据本发明实施例的一种引导用户按摩眼部穴位的系统结构示意图。为了更进一步地完善眼球训练系统的功能,眼球训练系统400在图3实施例的基础上,增加了引导用户按摩眼部穴位的方法。具体地,一种实施方式中,眼球训练系统400通过显示模块播放眼保健操,以引导用户正确按摩眼部穴位130,到达放松眼部肌群的目的。在其他等效实施方式中,眼球训练系统400还可以通过深度相机模块12采集用户的人脸图像,反馈给处理模块;处理模块通过特征提取算法或根据人脸的器官组织提取用户的眼部位置,并通过相关标记算法(比如,根据一定的距离比例特征)标记用户的眼部穴位;进一步地,处理模块将标记了用户眼部穴位的人脸图像,通过显示模块展示给用户,并引导用户按照一定规律按摩眼部穴位,以到达预防或缓解视力下降的目的。

[0036] 针对用户按摩眼部穴位的训练效果评价指标的设定,一种实施方式中,眼球训练系统400可以通过深度相机模块12连续采集用户的人脸图像,并反馈给处理模块;处理模块通过相关特征提取算法,获取用户按摩的位置、顺序以及按摩手法等;进一步地,处理模块可以根据用户按摩的情况,间接评价用户按摩眼部穴位的训练效果。

[0037] 可以理解的是,图2-图4给出的是眼球训练方法的示例,应当理解的是,本申请实际应用的范围并不限于图2-图4给出的示例,而是应用于现有技术中通过显示模块能够实现的眼球训练方法。本发明的重点在于将深度相机模块与传统的眼球训练方法相结合,通过设置评价标准,在没有专业人士实施指导的情况下,也能够规范的进行眼球训练。可以理解的是,评价标准可以是行业标准,也可以是针对用户的年龄、生理状况特定的标准。

[0038] 图5是根据本发明实施例的一种眼球训练方法流程图。该实施例中,眼球训练系统引导用户锻炼眼部肌群的方法流程具体包括:

[0039] 步骤S501,通过深度相机模块实时获取用户的人脸图像,并反馈给处理模块;

[0040] 步骤S502,基于用户的深度人脸图像,处理模块通过三角测量算法,重构用户的三维人脸图像,以提取用户的人脸朝向信息;此外,基于用户的IR人脸图像,处理模块通过相关特征提取算法,提取用户的眼球位置信息,以确定用户的眼球注视方向信息;

[0041] 步骤S503,处理模块通过处理用户多张连续的人脸图像,实现人脸朝向、眼球运动轨迹的跟踪以及人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据的获取;此外,根据所述人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据,可以模拟出用户人脸朝向的偏移量以及拟合出用户眼球的运动轨迹;

[0042] 步骤S504,预设眼球训练评价指标保存于存储器中,以便处理模块通过相关调用程序、比对程序,比对用户的眼球运动轨迹与预设指标的逻辑关系(比如,比较用户人脸朝向的偏移量与预设可允许的最大偏移量的大小;或者比较用户眼球运动轨迹与训练内容的相似度等),衡量、判断用户眼球训练效果是否达标;针对用户眼球训练效果不达标的情况,处理模块执行步骤S505;反之,执行步骤S506;

[0043] 步骤S505,针对用户眼球训练效果不达标的情况,处理模块通过显示模块、语音设备等元器件提醒或引导用户正确执行眼球训练内容,并返回步骤S501;

[0044] 步骤S506,针对用户眼球训练效果达标的情况,处理模块通过显示模块,显示下一个眼球训练项目(比如,引导用户训练眼球的睫状肌项目或者引导用户正确按摩眼部穴位等),并返回步骤S501;

[0045] 步骤S507,当用户完成系统的眼球训练效果后,关闭眼球训练系统;在其他等效实施例中,处理模块也可以将用户所完成的眼球训练数据,通过有线/无线通讯模块发送给远程终端的,以便专业人士(眼科医生)更权威地分析、评价用户的眼球训练效果,及时给出眼球训练建议、指导。

[0046] 如图6所示,是是根据本发明实施例的一种眼球训练方法流程图。具体包括如下步骤:

[0047] 1.采集用户的人脸图像;

[0048] 2.处理所述人脸图像,重构用户的三维人脸图像,以提取、跟踪用户的人脸朝向信息、眼球特征信息;

[0049] 3.处理多张连续的所述人脸图像,实现用户人脸朝向、眼球运动轨迹的跟踪以及用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据的获取;

[0050] 在本发明的一种实施例中,还包括将用户人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据发送给专业人士,以便专业人士远程评价用户的眼球训练效果,并给出眼球训练的建议或指导。

[0051] 4. 根据预设的眼球训练评价指标、所述用户的人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据对所述用户的眼球训练进行评价。

[0052] 所述评价用户的眼球训练包括对所述用户的不规范的眼球训练进行提醒或引导用户进行正确眼球训练。

[0053] 区别于现有技术的眼球训练设备及方法,本发明提及的眼球训练系统及方法,是通过深度相机实时获取用户的人脸图像,以重构用户的三维人脸图像;基于所述三维人脸图像,可以更准确地提取用户的人脸朝向信息、眼球位置信息以及注视方向信息;进一步地,处理模块通过处理多张连续的用户人脸图像,实现用户人脸朝向、眼球运动轨迹的跟踪以及人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据的获取;基于所述人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据,处理模块根据预设眼球训练评价指标衡量用户的眼球训练效果,或者处理模块通过有线/无线通讯模块将所述人脸朝向数据、眼球运动轨迹数据发送给专业人士,以便专业人士远程分析、评价用户的眼球训练效果;针对用户的眼球训练效果,及时停止用户不规范的眼球训练,并给出相关训练建议、指导,以使用户更合理、更科学地锻炼眼部肌群,达到预防或缓解用户视力下降的目的。

[0054] 需要理解的是,本实施例中所涉及到的各模块均为逻辑模块,在实际应用中,一个逻辑单元可以是一个物理单元,也可以是一个物理单元的一部分,还可以以多个物理单元的组合实现。此外,为了突出本发明的创新部分,本实施例中并没有将与解决本发明所提出的技术问题关系不密切的单元引入,但这并不代表本实施例中不存在其它的单元。

[0055] 需要指出,根据实施的需要,可将本申请中描述的各个步骤/模块拆分为更多步骤/模块,也可将两个或多个步骤/模块或者步骤/模块的部分操作组合成新的步骤/模块,以实现本发明的目的。

[0056] 上述根据本发明的眼球训练的方法可在硬件、固件中实现,或者被实现为可存储在记录介质(诸如CD ROM、RAM、软盘、硬盘或磁光盘)中的软件或计算机代码,或者被实现通过网络下载的原始存储在远程记录介质或非暂时机器可读介质中并将被存储在本地记录介质中的计算机代码,从而在此描述的方法可被存储在使用通用计算机、专用处理器或者可编程或专用硬件(诸如ASIC或FPGA)的记录介质上的这样的软件处理。可以理解,计算机、处理器、微处理器控制器或可编程硬件包括可存储或接收软件或计算机代码的存储组件(例如,RAM、ROM、闪存等),当所述软件或计算机代码被计算机、处理器或硬件访问且执行时,实现在此描述的处理方法。此外,当通用计算机访问用于实现在此示出的处理的代码时,代码的执行将通用计算机转换为用于执行在此示出的处理的专用计算机。

[0057] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干等同替代或明显变型,而且性能或用途相同,都应当视为属于本发明的保护范围。

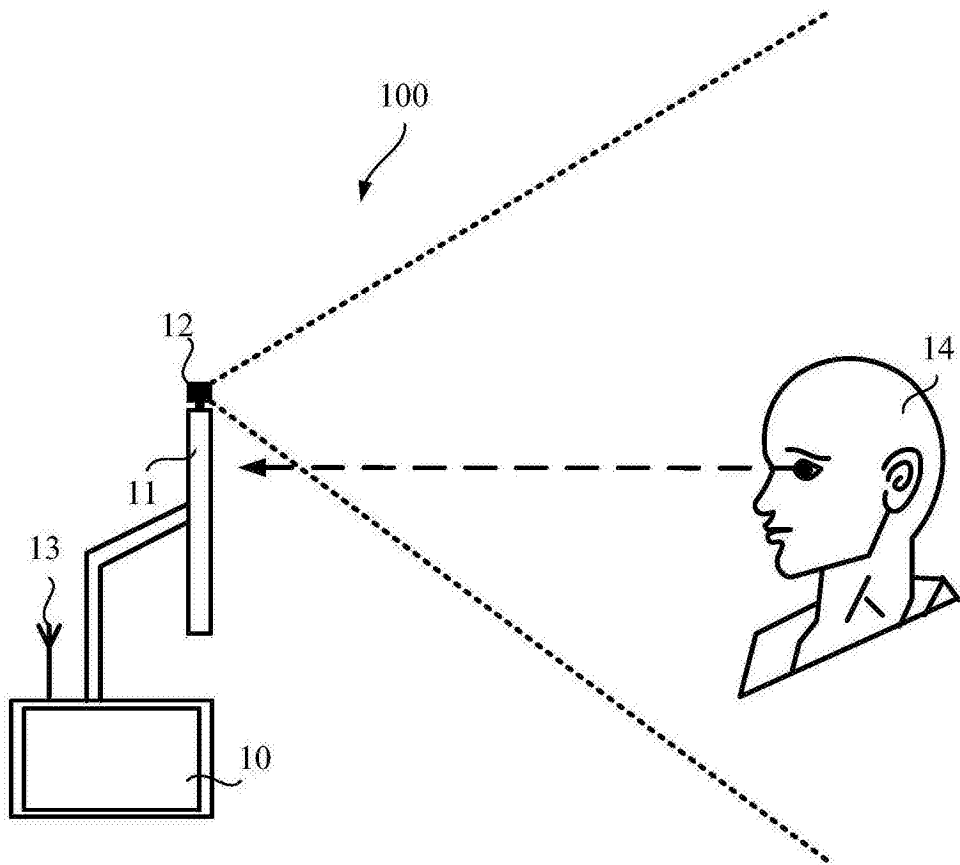


图1

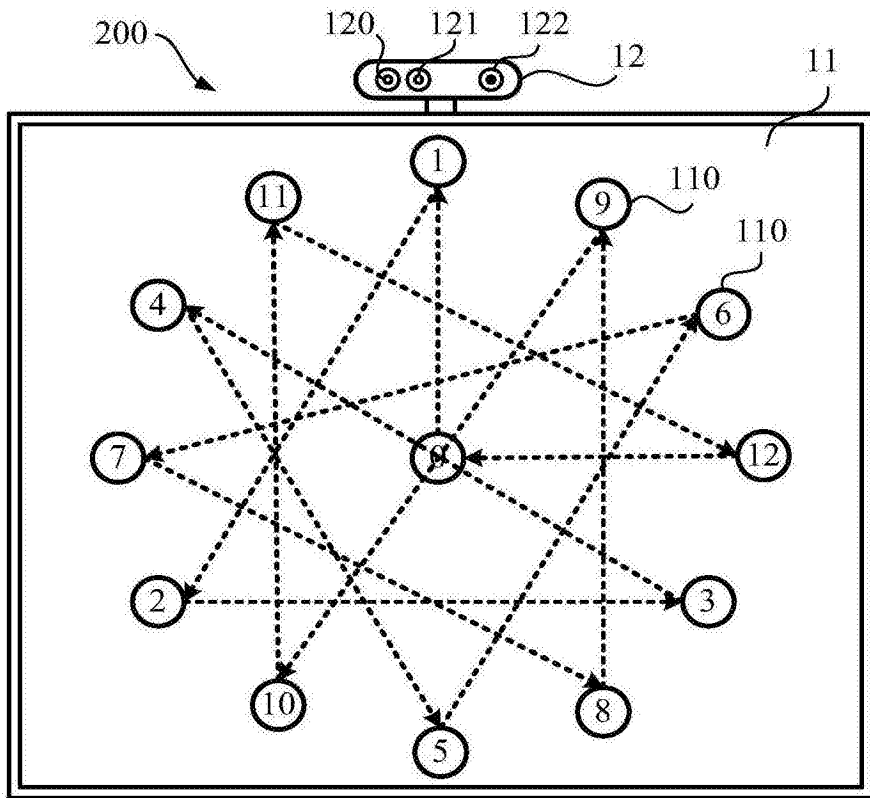


图2

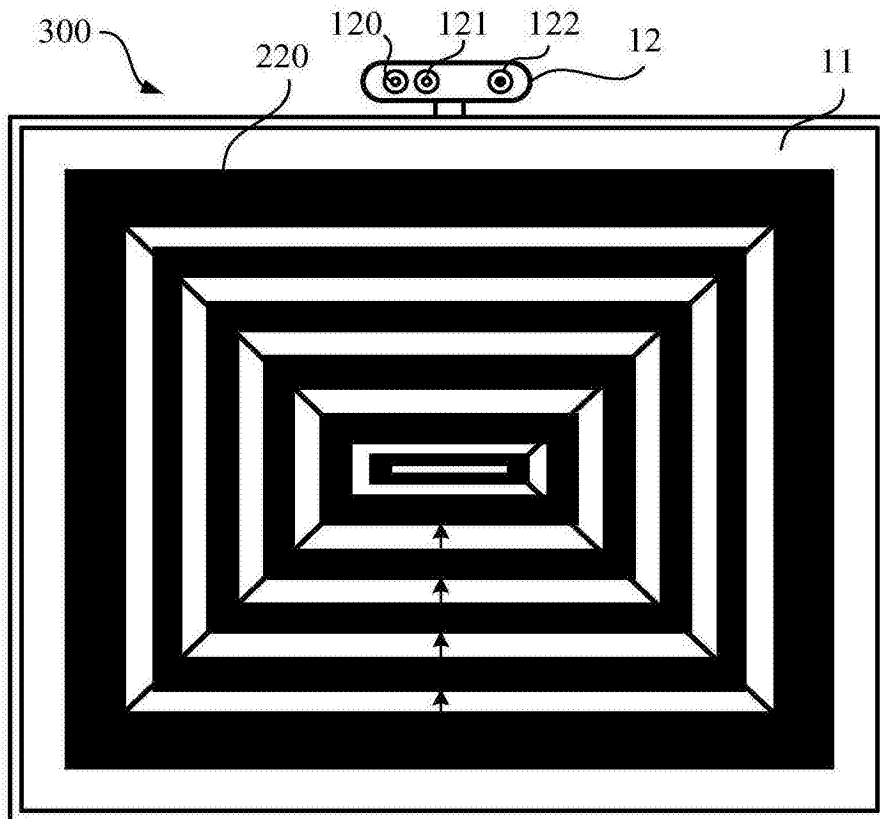


图3

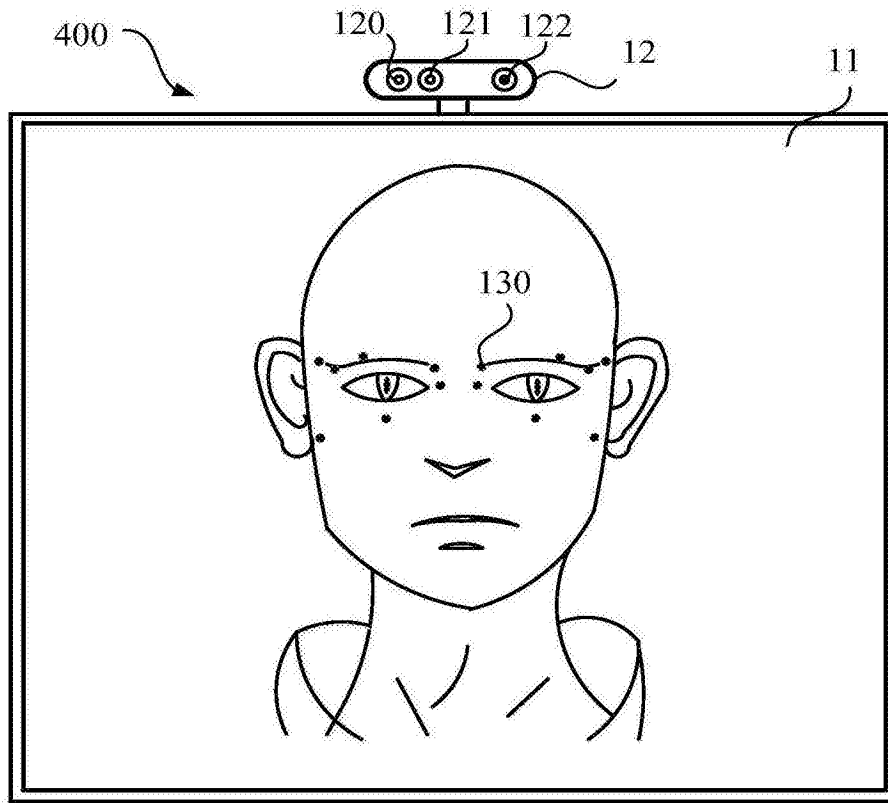


图4

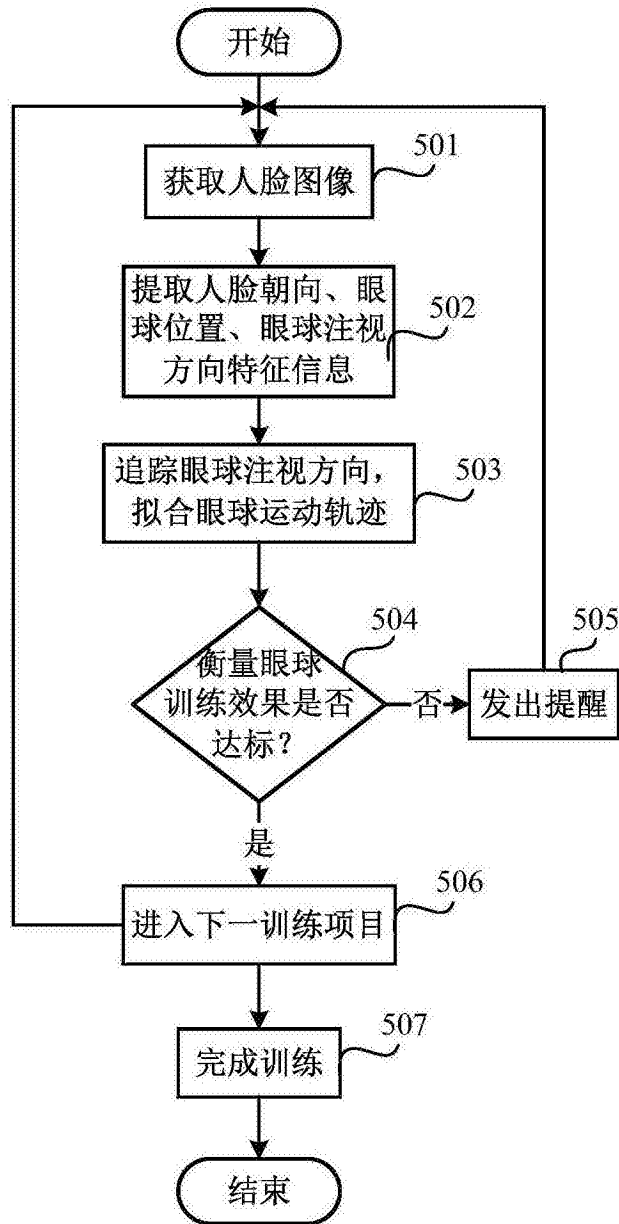


图5

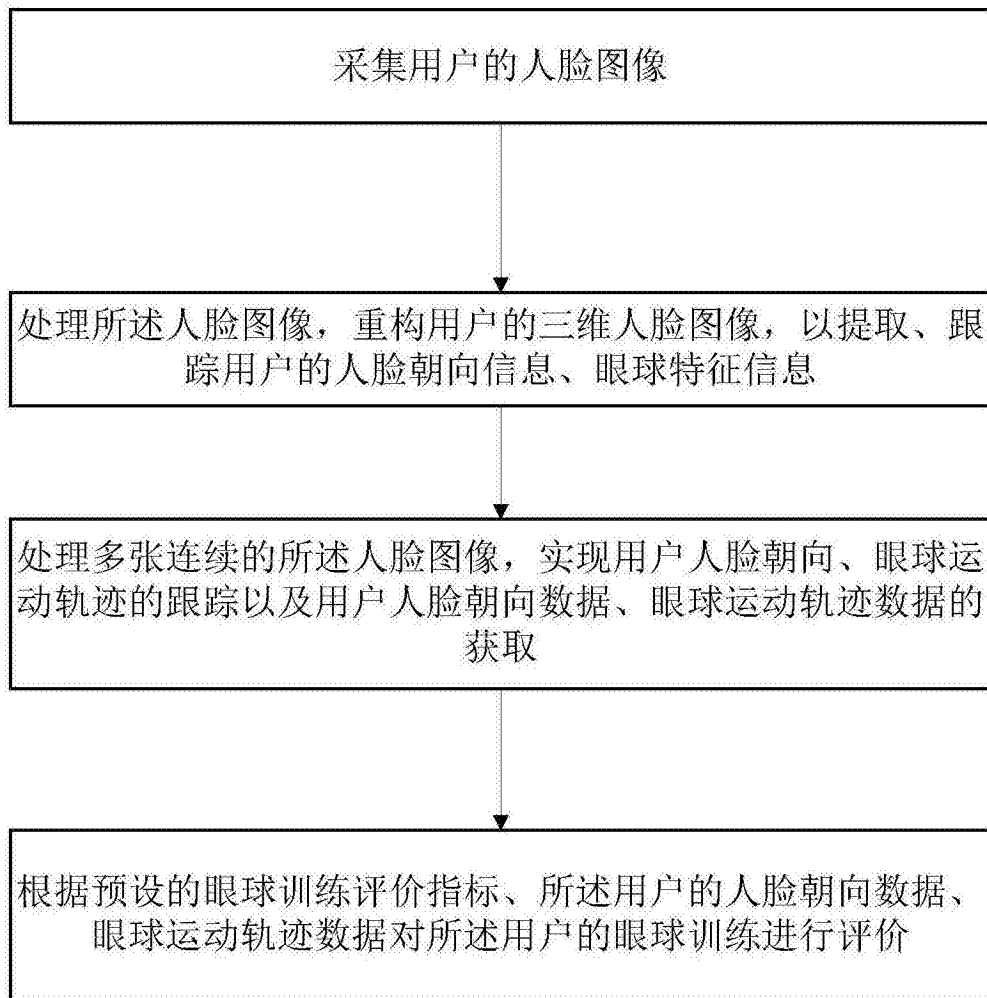


图6