



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103190883 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201210557371. 0

审查员 孙颖

(22) 申请日 2012. 12. 20

(73) 专利权人 苏州触达信息技术有限公司

地址 215021 江苏省苏州工业园区金鸡湖大道 1355 号国际科技园 A1503 单元

(72) 发明人 刘广松

(51) Int. Cl.

A61B 3/14(2006. 01)

A61B 3/12(2006. 01)

G02B 27/01(2006. 01)

G06K 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103703438 A, 2014. 04. 02,

US 2012/0256820 A1, 2012. 10. 11,

CN 103024338 A, 2013. 04. 03,

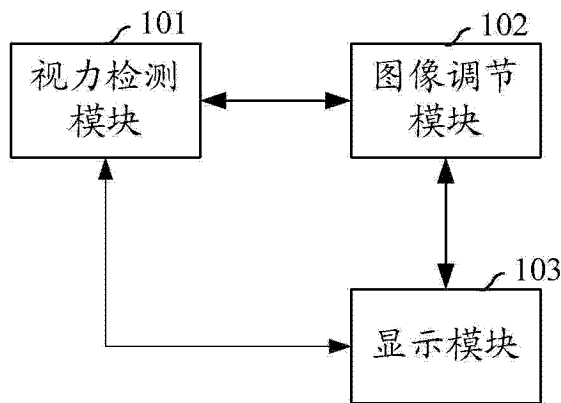
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种头戴式显示装置和图像调节方法

(57) 摘要

本发明实施方式提出了一种头戴式显示装置和图像调节方法。装置包括视力检测模块、图像调节模块和显示模块,其中:视力检测模块,用于拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态向图像调节模块发送图像调节命令;并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数;图像调节模块,用于根据图像调节命令对显示模块的显示属性进行动态调节;显示模块,用于接收图像信号,并基于最佳聚焦参数时的显示属性向该用户呈现图像信号。本发明实施方式能够自动识别用户的视力情况,使得用户清晰看到显示图像,可以提高便捷性与易用性,而且不同视力水平的用户均可以方便使用本发明实施方式。



1. 一种头戴式显示装置,其特征在于,包括视力检测模块、图像调节模块和显示模块,其中:

视力检测模块,用于拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态向图像调节模块发送图像调节命令;并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数;

图像调节模块,用于根据所述图像调节命令对显示模块的显示属性进行动态调节;

显示模块,用于接收图像信号,并基于所述最佳聚焦参数时的显示属性向该用户呈现所述图像信号;

进一步包括虹膜身份识别模块;该虹膜身份识别模块包括微型成像单元和运算处理单元;

微型成像单元,用于拍摄用户的虹膜特征信息;

运算处理单元,用于保存用户的虹膜特征,并对微型成像单元所拍摄的虹膜特征信息与所保存的用户虹膜特征进行匹配运算,以对用户的身份进行识别;

运算处理单元,进一步用于将所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性与所拍摄的用户虹膜特征信息进行关联保存;

所述视力检测模块包括微型眼底照相单元和图像微处理单元,其中:

微型眼底照相单元,用于拍摄用户的眼底成像;

图像微处理单元,用于分析该用户的眼底成像是否清晰,如果不清晰则向图像调节模块发送图像调节命令;并在显示模块的显示属性动态调节过程中,利用自动聚焦方式确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数;

所述显示模块包括可变透镜;

图像调节模块,用于根据所述图像调节命令对所述可变透镜的曲率进行调整,和/或调节显示模块中的可变透镜的数目;

图像微处理单元,用于根据在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户的眼底成像的像素间灰度变化关系来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数,或者根据评估在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户眼底成像的图像数据功率谱来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数。

2. 根据权利要求 1 所述的头戴式显示装置,其特征在于,

显示模块,进一步用于向视力检测模块发送视力检测图像信号;

视力检测模块,用于拍摄该视力检测图像信号在用户眼底的成像,并基于该视力检测图像信号在用户眼底的成像状态向图像调节模块发送图像调节命令。

3. 一种应用于头戴式显示装置的图像调节方法,其特征在于,该方法包括:

拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节,并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数;

接收图像信号;

基于所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性呈现所述图像信号;

该方法进一步包括:

拍摄用户的虹膜特征信息;

对拍摄的虹膜特征信息与所保存的用户虹膜特征进行匹配运算,以对该用户的身份进

行识别,并将所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性与所拍摄的用户虹膜特征信息进行关联保存;

所述基于所拍摄的眼底成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节,并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数包括:

分析该用户的眼底成像是否清晰,如果不清晰则对显示模块的显示属性进行动态调节;并在显示模块的显示属性调节过程中,利用自动聚焦方式确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数;

所述在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数包括:

根据在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户的眼底成像的像素间灰度变化关系来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数,或者根据评估在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户眼底成像的图像数据功率谱来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数。

4. 根据权利要求 3 所述的应用于头戴式显示装置的图像调节方法,其特征在于,显示模块预先发送视力检测图像信号;

所述拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节包括:

拍摄该视力检测图像信号在用户眼底的成像,并基于该视力检测图像信号在用户眼底的成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节。

## 一种头戴式显示装置和图像调节方法

### 技术领域

[0001] 本发明实施方式涉及信息处理技术领域,更具体地,涉及一种头戴式显示装置和图像调节方法。

### 背景技术

[0002] 在当今的信息时代中,各种信息设备应运而生:有用于话音传输的固定电话、移动电话;有用于信息资源共享、处理的服务器和个人电脑;有用于视频数据显示的各种电视机等等。这些设备都是在特定领域内为解决实际需求而产生的。随着电子消费、计算机、通信(3C)融合的到来,人们越来越多地将注意力放到了对各个不同领域的信息设备进行综合利用的研究上,以充分利用现有资源设备来为人们更好的服务。

[0003] 目前头戴式显示设备越来越受到广泛关注。但在应用头戴式显示设备的时候不可避免的要面临一个问题,就是人的近视和远视问题。目前的头戴式眼镜显示器针对用户近视问题的解决方案,主要包括在眼镜产品前放一个镜片支架,从而可以使用户能够放置适合其眼睛的视力矫正镜片,从而达到视力矫正的目的。此外现有技术中还有一种通过机械装置,让用户手动通过旋钮调节一对波形镜片的相对位置,使镜片的视力矫正度数在一定范围之间变动,从而通过用户手动调节到合适的度数。

[0004] 然而,现有技术的各种头戴式显示设备只能通过机械装置解决一定范围内(比如0~-0.5)的视力矫正问题,而且还需要依靠用户手动进行调节操作,使用起来不够便捷。

### 发明内容

[0005] 本发明实施方式提出一种头戴式显示装置,能够自动识别用户的视力情况,使得用户能够清晰看到头戴式显示器的显示图像。

[0006] 本发明实施方式还提出了一种应用于头戴式显示装置的图像调节方法,能够自动识别用户的视力情况,使得用户能够清晰看到头戴式显示器的显示图像。

[0007] 本发明实施方式的技术方案包括:

[0008] 一种头戴式显示装置,包括视力检测模块、图像调节模块和显示模块,其中:

[0009] 视力检测模块,用于拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态向图像调节模块发送图像调节命令;并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数;

[0010] 图像调节模块,用于根据所述图像调节命令对显示模块的显示属性进行动态调节;

[0011] 显示模块,用于接收图像信号,并基于所述最佳聚焦参数时的显示属性向该用户呈现所述图像信号。

[0012] 所述视力检测模块包括微型眼底照相单元和图像微处理单元,其中:

[0013] 微型眼底照相单元,用于拍摄用户的眼底成像;

[0014] 图像微处理单元,用于分析该用户的眼底成像是否清晰,如果不清晰则向图像调

节模块发送图像调节命令；并在显示模块的显示属性动态调节过程中，利用自动聚焦方式确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数。

[0015] 所述显示模块包括可变透镜；

[0016] 图像调节模块，用于根据所述图像调节命令对所述可变透镜的曲率进行调整，和/或调节显示模块中的可变透镜的数目。

[0017] 进一步包括虹膜身份识别模块；该虹膜身份识别模块包括微型成像单元和运算处理单元；

[0018] 微型成像单元，用于拍摄用户的虹膜特征信息；

[0019] 运算处理单元，用于保存用户的虹膜特征，并对微型成像单元所拍摄的虹膜特征信息与所保存的用户虹膜特征进行匹配运算，以对用户的身份进行识别。

[0020] 显示模块，进一步用于向视力检测模块发送视力检测图像信号；

[0021] 视力检测模块，用于拍摄该视力检测图像信号在用户眼底的成像，并基于该视力检测图像信号在用户眼底的成像状态向图像调节模块发送图像调节命令。

[0022] 图像微处理单元，用于根据在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户的眼底成像的像素间灰度变化关系来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数，或者根据评估在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户眼底成像的图像数据功率谱来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数。

[0023] 运算处理单元，进一步用于将所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性与所拍摄的用户虹膜特征信息进行关联保存；

[0024] 虹膜身份识别模块，进一步用于在识别出该用户的身份后，将对应于该用户的最佳聚焦参数时显示模块的显示属性发送到图像调节模块。

[0025] 一种应用于头戴式显示装置的图像调节方法，该方法包括：

[0026] 拍摄用户的眼底成像，基于所拍摄的眼底成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节，并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数；

[0027] 接收图像信号；

[0028] 基于所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性呈现所述图像信号。

[0029] 所述基于所拍摄的眼底成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节，并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数包括：

[0030] 分析该用户的眼底成像是否清晰，如果不清晰则对显示模块的显示属性进行动态调节；并在显示模块的显示属性调节过程中，利用自动聚焦方式确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数。

[0031] 该方法进一步包括：

[0032] 拍摄用户的虹膜特征信息；

[0033] 对拍摄的虹膜特征信息与所保存的用户虹膜特征进行匹配运算，以对该用户的身份进行识别，并将所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性与所拍摄的用户虹膜特征信息进行关联保存。

[0034] 所述在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数包括：

[0035] 根据在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户的眼底成像的像素间灰度变

化关系来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数,或者根据评估在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户眼底成像的图像数据功率谱来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数。

[0036] 显示模块预先发送视力检测图像信号;

[0037] 所述拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节包括:

[0038] 拍摄该视力检测图像信号在用户眼底的成像,并基于该视力检测图像信号在用户眼底的成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节。

[0039] 从上述技术方案可以看出,在本发明实施方式中,头戴式显示装置包括视力检测模块、图像调节模块和显示模块,其中:视力检测模块,用于拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态向图像调节模块发送图像调节命令;并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数;图像调节模块,用于根据所述图像调节命令对显示模块的显示属性进行动态调节;显示模块,用于接收图像信号,并基于所述最佳聚焦参数时的显示属性向该用户呈现所述图像信号。由此可见,应用本发明实施方式之后,可以自动识别用户的视力情况,使得用户能够清晰看到头戴式显示器的显示图像,实现了针对用户视力状况的自适应显示。

[0040] 而且,可以显著提高头戴式显示装置的便捷性与易用性,使得不同视力水平用户均可以方便地使用本发明实施方式。

[0041] 另外,本发明实施方式通过虹膜匹配识别的方式存储用户的系统参数设定信息,并根据存储的系统参数设定信息进行系统初始化,而且在用户初始使用时,可以依据用户视力情况矫正显示情形与虹膜进行匹配存储系统设定信息,从而后续使用中无需再矫正用户视力情况。

## 附图说明

[0042] 图 1 为根据本发明实施方式的头戴式显示装置结构图;

[0043] 图 2 为根据本发明实施方式的头戴式显示装置操作示意图;

[0044] 图 3 为根据本发明实施方式的应用于头戴式显示装置的图像调节方法流程图。

## 具体实施方式

[0045] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本发明作进一步的详细描述。

[0046] 在本发明实施方式中,提出一种自适应用户视力的头戴式显示器的解决方案。该方案将通过眼底视网膜照相技术以及自动聚焦技术调节技术来实现适应用户视力的头戴式眼镜式产品。

[0047] 本发明提出了一种新颖的技术实现方案,使用户的头戴式显示器能够自动识别用户的视力情况,使得用户能够清晰看到头戴式显示器的显示图像。

[0048] 图 1 为根据本发明实施方式的头戴式显示装置结构图。

[0049] 如图 1 所示,该装置包括视力检测模块 101、图像调节模块 102 和显示模块 103,其中:

[0050] 视力检测模块 101,用于拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态向图像

调节模块发送图像调节命令；并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数；

[0051] 图像调节模块 102, 用于根据所述图像调节命令对显示模块的显示属性进行动态调节；

[0052] 显示模块 103, 用于接收图像信号, 并基于所述最佳聚焦参数时的显示属性向该用户呈现所述图像信号。

[0053] 视力检测模块 101 通过拍摄用户的眼底成像检测用户的视力状态, 并基于所拍摄的眼底成像状态向图像调节模块 102 发送图像调节命令。

[0054] 图像调节模块 102 通过接收用户视力检测模块 101 提供的图像调节命令, 通过动态调节显示模块 103 的显示属性对显示模块 103 所提供的显示图像进行相应的调节, 显示模块 103 将经调节过的显示图像显示给用户, 从而使用户能够清晰的看到显示内容。

[0055] 具体地, 视力检测模块 101 可以包括微型眼底照相单元和图像微处理单元。

[0056] 微型眼底照相单元, 用于拍摄用户的眼底成像；

[0057] 图像微处理单元, 用于分析该用户的眼底成像是否清晰, 如果不清晰则向图像调节模块 102 发送图像调节命令；并在显示模块 103 的显示属性动态调节过程中, 利用自动聚焦方式确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数。

[0058] 目前在相机领域中的被动式自动聚焦技术的实现, 是通过软件分析方法评价图像的清晰度以控制相机的对焦调节操作。典型的自动聚焦传感器是电荷耦合器件 (Charge-Coupled Device, CCD), 用于为计算实际画面元素的对比度提供数据。CCD 通常是由 100 或 200 个像素组成的单条像素带。场景的光线只要照射到此像素带, 微处理器即查看每个像素的值, 并查看相邻像素间的强度差异。如果场景在焦点之外, 则相邻像素具有非常相似的强度。微处理器移动镜头, 再次查看 CCD 的像素以了解相邻像素间的强度差异是增大还是变小。然后, 微处理器会搜索相邻像素间具有最大强度差异时的聚焦参数, 即最佳聚焦参数。

[0059] 具体地, 显示模块 103 首先向用户呈现视力检测图像信号, 然后视力检测模块 101 中的微型眼底照相单元拍摄该视力检测图像信号在用户的眼底成像。

[0060] 视力检测模块 101 中的图像微处理单元实时分析该图像是否清楚, 如果不清楚向图像调节模块 102 发送图像调节命令。图像调节模块 102 中的驱动单元根据该图像调节命令对显示模块 103 的显示属性进行相应调节, 从而实现显示模块 103 的显示图像清晰度进行动态调节。

[0061] 在显示模块 103 的显示属性动态调整过程中, 该视力检测图像信号在用户的眼底成像的清晰度也在动态调整。当图像微处理单元利用自动聚焦的原理, 搜索到最佳聚焦参数时 (即该视力检测图像信号在用户的眼底成像的清晰度最高时), 图像调节模块 102 同时也将显示模块 103 的显示属性调整到适于用户观看的最佳状态, 从而实现了自适应用户视力的头戴式显示。

[0062] 显示模块 103 能够接收并显示图像显示信号。显示模块 103 可以包含左眼显示单元以及右眼显示单元, 分别对应于用户的左右眼。显示模块 103 将接收的图像信号按照约定的格式分割处理为左眼显示信号以及右眼显示信号, 并分别将左眼显示信号以及右眼显示信号分别通过左眼显示单元以及右眼显示单元分别显示给用户的左右眼。

[0063] 在本发明实施方式中,可以通过控制左眼显示信号以及右眼显示信号的细微差异,使用户产生观看三维立体界面的效果,从而实现三维立体显示。

[0064] 视力检测模块 101 中的微型眼底照相单元可以类似于一个电脑验光系统,通过向人眼视网膜发射一束特定的光信号,穿过眼角膜,晶状体,房水等眼球器官,最后投射到眼球视网膜,再反射回仪器的相应光学系统中,由 CCD 接收,并将光信号转化为电信号。视力检测模块 101 可以采用各种验光手段来分析用户的眼底成像是否清晰。验光是检查光线入射眼球后的聚集情况,它以正视眼状态为标准,测出受检眼与正视眼间的聚散差异程度。

[0065] 视力检测模块 101 中的图像微处理单元分析 CCD 上接收到的眼底图像,具体分析方法类似于照相领域中的自动聚焦原理,通过软件算法评价接收到的眼底图像是否清晰,如不清晰则通过图像调节单元 102 驱动显示模块 103 的光学结构的变化以进行反馈调节。清晰的图像比存在一定模糊量的图像具有更好的图像对比度,算法上可以利用各像素间的灰度变化关系来分析图像是否达到良好的聚焦。也可以评价图像数据的功率谱,一幅图像呈现清晰的结构和边缘时,其自相关曲线顶部窄而高,如果图像模糊,则自相关曲线顶部宽而低,因此可以通过寻找图像自相关曲线最尖锐的状态作为系统最佳光学结构状态。

[0066] 比如:当视力检测模块 101 接收到的眼底图像评价为模糊时,则可以驱动显示光路结构发生略微变化,再对眼底图像进行评价,并对比前后两次图像的模糊程度。如果模糊程度增加,则反方向驱动显示光路结构变化,直到找到最佳光路结构,并对最佳光路结构相关参数进行记录。

[0067] 显示模块 103 优选包括可变透镜;

[0068] 图像调节模块 102,用于根据所述图像调节命令对所述可变透镜的曲率进行调整,和/或调节显示模块 103 中的可变透镜的数目。

[0069] 优选地,该装置可以进一步包括虹膜身份识别模块。

[0070] 该虹膜身份识别模块包括微型成像单元和运算处理单元;

[0071] 微型成像单元,用于拍摄用户的虹膜特征信息;

[0072] 运算处理单元,用于保存用户的虹膜特征,并对微型成像单元所拍摄的虹膜特征信息与所保存的用户虹膜特征进行匹配运算,以对用户的身份进行识别。

[0073] 虹膜识别技术是一种人体生物识别技术。人眼睛的外观图由巩膜、虹膜、瞳孔三部分构成。巩膜即眼球外围的白色部分,约占总面积的 30%;眼睛中心为瞳孔部分,约占 5%;虹膜位于巩膜和瞳孔之间,包含了最丰富的纹理信息,占据 65%。外观上看,由许多腺窝、皱褶、色素斑等构成,是人体中最独特的结构之一。虹膜的形成由遗传基因决定,人体基因表达决定了虹膜的形态、生理、颜色和总的外观。人发育到八个月左右,虹膜就基本上发育到了足够尺寸,进入了相对稳定的时期。除非极少见的反常状况、身体或精神上大的创伤才可能造成虹膜外观上的改变外,虹膜形貌可以保持数十年没有多少变化。另一方面,虹膜是外部可见的,但同时又属于内部组织,位于角膜后面。要改变虹膜外观,需要非常精细的外科手术,而且要冒着视力损伤的危险。虹膜的高度独特性、稳定性及不可更改的特点,是虹膜可用作身份鉴别的物质基础。在包括指纹在内的所有生物识别技术中,虹膜识别是当前应用最为方便和精确的一种。

[0074] 虹膜识别技术被广泛认为是二十一世纪最具有发展前途的生物认证技术,未来的安防、国防、电子商务等多种领域的应用,也必然的会以虹膜识别技术为重点。这种趋势,现

在已经在全球各地的各种应用中逐渐开始显现出来,市场应用前景非常广阔。

[0075] 虹膜识别国外研究机构主要有美国的 Iridian、Iriteck 和韩国的 Jiris 等公司。Iridian 公司掌握虹膜识别核心算法,是目前全球最大的专业虹膜识别技术和产品提供商,它和 LG、松下、OKI、NEC 等企业进行合作(如 IRISPASS®, BM-ET300, IG-H100® 等产品),以授权方式提供虹膜识别核心算法,支持合作伙伴生产虹膜识别系统。Iridian 的核心技术还包括图像处理协议和数据标准 PrivateID®, 识别服务器 KnoWho®, KnoWho® 开发工具及虹膜识别摄像头等。

[0076] 优选地,运算处理单元,进一步用于将所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性与所拍摄的用户虹膜特征信息进行关联保存;

[0077] 虹膜身份识别模块,进一步用于在识别出该用户的身份后,将对应于该用户的最佳聚焦参数时显示模块的显示属性发送到图像调节模块。

[0078] 图 2 为根据本发明实施方式的头戴式显示装置操作示意图。

[0079] 如图 2 所示,用户带上该头戴式显示装置,打开电源,虹膜身份识别模块首先开始工作,拍摄用户的虹膜特征并进行匹配分析,以查找是否存有该用户的相关设定信息。

[0080] 假设用户初次使用该头戴式显示装置,则系统将自动创建一个新的用户使用参数信息,并开始引导用户进行自适应视力显示矫正流程。此时用户视力检测模块开始工作,微型眼底照相单元开始实时获取眼底成像信息并实时传递给图像微处理单元进行分析,图像微处理单元协调图像调节模块中的驱动模块实时进行图像调节,当图像微处理单元通过算法找到最佳聚焦参数(即图像在用户眼底成像最清晰)时,调节系统停止,并记录下此时系统的状态参数以及该用户的虹膜特征信息,作为这一特定用户的设置参数进行存储。这时,用户视力检测模块以及图像调节模块停止工作,显示模块开始正常接收并显示图像信号。

[0081] 用户在下一次使用该头戴式设备时,虹膜身份识别模块识别出用户的虹膜信息并调出其专属的系统设定参数,并按照该参数进行系统的初始化设定,然后开始为用户显示清晰的图像信息,从而后续使用中无需再矫正用户视力情况。

[0082] 该头戴式显示装置可以与多种图像信号提供设备共同作用,实现对视频信号的浏览,这些设备可以包括但是不局限于:功能手机、智能手机、掌上电脑、个人电脑(PC)、平板电脑或个人数字助理(PDA),云端处理器,等等。

[0083] 以上虽然详细罗列了图像信号提供设备的具体实例,本领域人员可以意识到,这些罗列仅是阐述目的,并不用于限定本发明实施方式的保护范围。

[0084] 基于上述详细分析,本发明实施方式还提出了一种应用于头戴式显示装置的图像调节方法。

[0085] 图 3 为根据本发明实施方式的应用于头戴式显示装置的图像调节方法流程图。

[0086] 如图 3 所示,该方法包括:

[0087] 步骤 301:拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节,并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数。

[0088] 这里是针对用户的自适应视力显示矫正步骤。用户可以从显示模块接收视力检测图像信号,然后拍摄该视力检测图像信号在用户眼底的成像,并基于该视力检测图像信号在用户眼底的成像状态对显示模块的显示属性进行动态调节。

[0089] 在这里,可以分析该用户的眼底成像是否清晰,如果不清晰则对显示模块的显示属性进行动态调节。在显示模块的显示属性动态调整过程中,该视力检测图像信号在用户的眼底成像的清晰度也在动态调整。在显示模块的显示属性调节过程中,可以利用自动聚焦方式确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数。

[0090] 具体地,可以根据在显示模块的显示属性动态调节过程中,该用户的眼底成像的像素间灰度变化关系来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数,或者根据评估在显示模块的显示属性动态调节过程中该用户眼底成像的图像数据功率谱来确定用户眼底成像的最佳聚焦参数(即该视力检测图像信号在用户的眼底成像的清晰度最高),此时显示模块的显示属性被调整到适于用户观看的最佳状态,从而实现了自适应用户视力的头戴式显示。

[0091] 步骤 302 :接收图像信号。

[0092] 在这里,开始向用户正常播放图像信号(比如视频信号)。显示模块可以从各种图像信号源接收图像信号。

[0093] 步骤 303 :基于所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性呈现所述图像信号。

[0094] 显示模块从各种图像信号源接收图像信号之后,可以基于在最佳聚焦参数时显示模块的显示属性呈现图像信号。

[0095] 该方法进一步包括:

[0096] 拍摄用户的虹膜特征信息;

[0097] 对拍摄的虹膜特征信息与所保存的用户虹膜特征进行匹配运算,以对该用户的身份进行识别,并将所述最佳聚焦参数时显示模块的显示属性与所拍摄的用户虹膜特征信息进行关联保存。

[0098] 实际上,可以通过多种形式来具体实施本发明实施方式所提出的头戴式显示装置。

[0099] 综上所述,在本发明实施方式中,头戴式显示装置包括视力检测模块、图像调节模块和显示模块,其中:视力检测模块,用于拍摄用户的眼底成像,基于所拍摄的眼底成像状态向图像调节模块发送图像调节命令;并在显示模块的显示属性动态调节过程中确定用户的眼底成像的最佳聚焦参数;图像调节模块,用于根据所述图像调节命令对显示模块的显示属性进行动态调节;显示模块,用于接收图像信号,并基于所述最佳聚焦参数时的显示属性向该用户呈现所述图像信号。由此可见,应用本发明实施方式之后,可以自动识别用户的视力情况,使得用户能够清晰看到头戴式显示器的显示图像,实现了针对用户视力状况的自适应显示。

[0100] 而且,可以显著提高头戴式显示装置的便捷性与易用性,使得不同视力水平的用户均可以方便地使用本发明实施方式。

[0101] 另外,本发明实施方式通过虹膜匹配识别的方式存储用户的系统参数设定信息,并根据存储的系统参数设定信息进行系统初始化,而且在用户初始使用时,可以依据用户视力情况矫正显示情形与虹膜进行匹配存储系统设定信息,从而后续使用中无需再矫正用户视力情况。

[0102] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

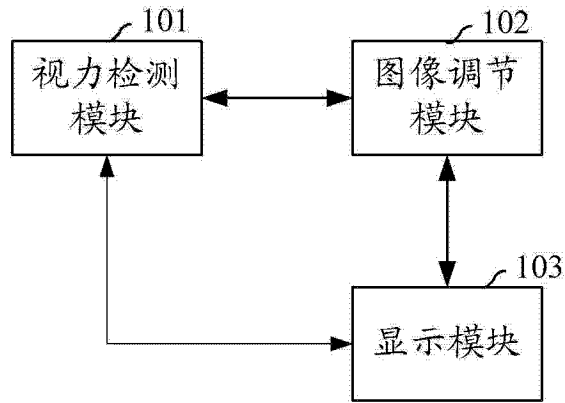


图 1

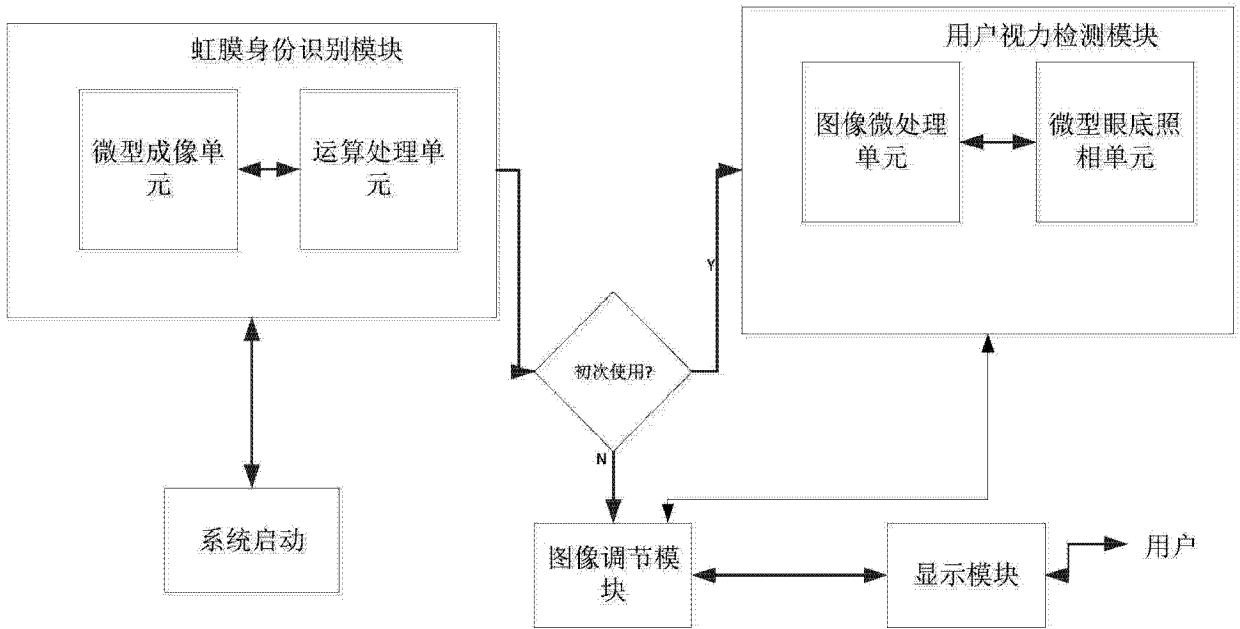


图 2

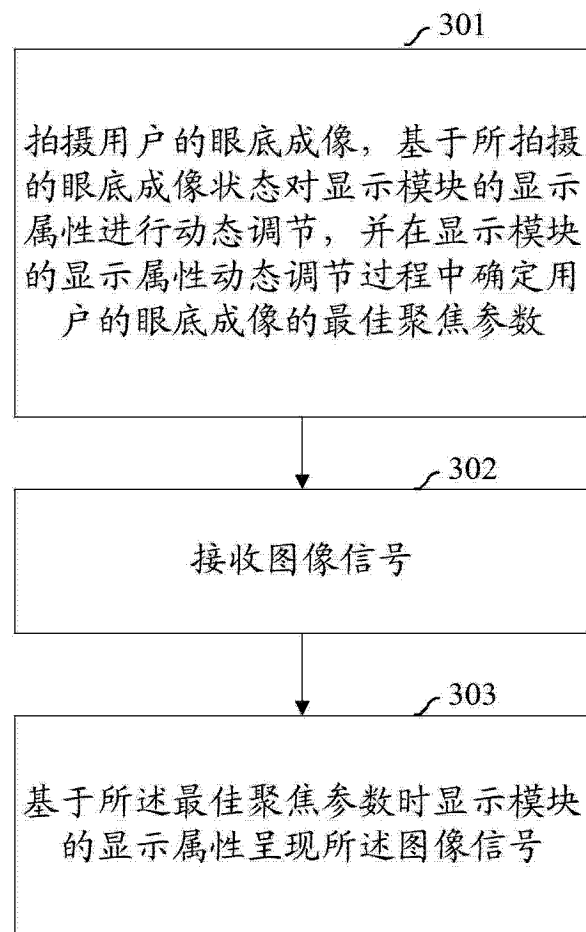


图 3