



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111240780 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010011389.5

(22)申请日 2020.01.06

(71)申请人 北京奇艺世纪科技有限公司  
地址 100080 北京市海淀区北一街2号鸿城  
拓展大厦10、11层

(72)发明人 周霆 庾虎 王健 刘小辉  
陈海龙

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有  
限公司 11319

代理人 莎日娜

(51)Int.Cl.

G06F 9/451(2018.01)

G06F 3/0487(2013.01)

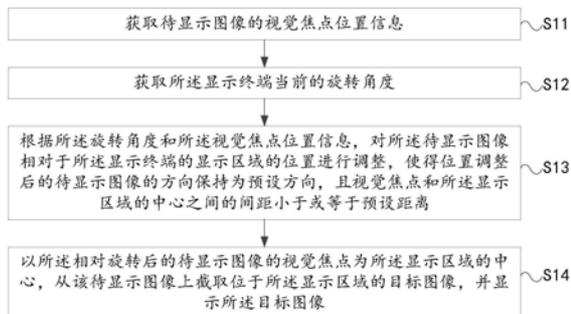
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

图像显示方法、装置、显示终端以及可读存储介质

(57)摘要

本发明实施例提供了一种图像显示方法、装置、显示终端以及可读存储介质,旨在提高图像播放方式的多样性。其中,所述图像显示方法应用于显示终端,该方法包括:获取待显示图像的视觉焦点位置信息;获取所述显示终端当前的旋转角度;根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和所述显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离;显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像。



1. 一种图像显示方法,其特征在于,应用于显示终端,所述方法包括:

获取待显示图像的视觉焦点位置信息;

获取所述显示终端当前的旋转角度;

根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和所述显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离;

显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整之前,所述方法还包括:

根据所述旋转角度,确定所述视觉焦点和所述待显示图像的中心之间的距离阈值;

在所述视觉焦点与所述待显示图像的中心之间的实际距离大于所述距离阈值的情况下,更新所述视觉焦点的位置。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述在所述视觉焦点与所述待显示图像的中心之间的实际距离大于所述距离阈值的情况下,更新所述视觉焦点的位置,包括:

在所述视觉焦点与所述待显示图像的中心之间的实际距离大于所述距离阈值的情况下,在所述待显示图像的中心与所述视觉焦点的连线上确定目标位置点,所述目标位置点与所述待显示图像的中心之间的距离等于所述距离阈值;

将所述视觉焦点的位置更新至所述目标位置点的所在位置。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述旋转角度,确定所述视觉焦点和所述待显示图像的中心之间的距离阈值,包括:

根据所述旋转角度,从预存的第一映射关系数据中读取所述旋转角度对应的距离阈值。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

预先针对多种旋转角度中的每种旋转角度,根据该种旋转角度和所述显示区域的高宽比,确定该种旋转角度下对应的距离阈值;

将每种旋转角度下各自对应的距离阈值确定为所述第一映射关系数据,并存储所述第一映射关系数据。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整之后,包括:

确定所述显示区域内的空白区域面积;

在所述空白区域面积达到预设条件的情况下,移动所述待显示图像,使所述显示区域内的空白区域面积低于所述预设条件。

7. 根据权利要求1至6任一所述的方法,其特征在于,所述根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,包括:

根据所述旋转角度,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域旋转,以及根据所述视觉焦点位置信息,控制相对旋转后的待显示图像相对于所述显示区域移动;或者,

根据所述视觉焦点位置信息,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域移动;以及根据所述旋转角度,控制相对移动后的待显示图像相对于所述显示区域旋转;或者,

根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域同时旋转和移动。

8. 根据权利要求1至6所述的方法,其特征在于,在显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像之前,所述方法还包括:

根据所述旋转角度,对所述待显示图像进行缩放。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述根据所述旋转角度,在保持所述待显示图像的高宽比不变的情况下,对所述待显示图像进行缩放,包括:

根据所述旋转角度、所述显示区域的尺寸以及所述待显示图像的尺寸,确定所述待显示图像的缩放比例,在保持所述待显示图像的高宽比不变的情况下,根据所述缩放比例,对所述待显示图像进行缩放;或者,

根据所述旋转角度,从预存的第二映射关系数据中读取所述旋转角度对应的缩放比例,在保持所述待显示图像的高宽比不变的情况下,根据所述缩放比例,对所述待显示图像进行缩放。

10. 根据权利要求1至6任一所述的方法,其特征在于,所述待显示图像是所述显示终端正在播放的视频中的图像,所述视频中的每帧图像或部分图像各自携带有对应的视觉焦点位置信息。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,在显示所述位置调整后的待显示图像中确定位于所述显示区域内的图像之前,所述方法还包括:

根据所述旋转角度,对所述待显示图像进行缩放。

12. 一种图像显示装置,其特征在于,应用于显示终端,所述装置包括:

视觉焦点确定模块,用于获取待显示图像的视觉焦点位置信息;

旋转角度获取模块,用于获取所述显示终端当前的旋转角度;

位置调整模块,用于根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和所述显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离;

图像显示模块,用于显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像。

13. 一种显示终端,其特征在于,包括处理器、通信接口、存储器和通信总线,其中,处理器,通信接口,存储器通过通信总线完成相互间的通信;

存储器,用于存放计算机程序;

处理器,用于执行存储器上所存放的程序时,实现权利要求1-11任一所述的方法步骤。

14. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-11中任一所述的方法。

## 图像显示方法、装置、显示终端以及可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,特别是涉及一种图像显示方法、装置、显示终端以及可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着图像处理技术和终端设备的普及,越来越多的用户借用手机、平板电脑、MP4播放器、游戏机等显示终端播放图像、视频、游戏画面等媒体数据。由于显示终端体积小、质量轻盈,很便于携带,因此用户通常可以在手持显示终端或支架夹持显示终端的情况下,通过该显示终端播放上述媒体数据。

[0003] 在某些情况下,例如在走动或乘车等颠簸环境下,由于手臂或支架等的稳定性有限,导致显示终端经常产生旋转。或者在另一些情况下,用户不方便横向或竖向把持显示终端,导致显示终端持续处于倾斜状态。然而由于显示终端在播放图像、视频或者游戏画面等媒体数据时,其播放方式单一,以至于在上述这些情况下,用户观看图像、视频或者游戏画面时受到影响,导致用户观看体验降低。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例的目的在于提供一种图像显示方法、装置、显示终端以及可读存储介质,旨在提高图像播放方式的多样性。具体技术方案如下:

[0005] 在本发明实施例的第一方面,首先提供了一种图像显示方法,应用于显示终端,所述方法包括:

[0006] 获取待显示图像的视觉焦点位置信息;

[0007] 获取所述显示终端当前的旋转角度;

[0008] 根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和所述显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离;

[0009] 显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像。

[0010] 在本发明实施例的第二方面,还提供了一种图像显示装置,应用于显示终端,所述装置包括:

[0011] 视觉焦点确定模块,用于获取待显示图像的视觉焦点位置信息;

[0012] 旋转角度获取模块,用于获取所述显示终端当前的旋转角度;

[0013] 位置调整模块,用于根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和所述显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离;

[0014] 图像显示模块,用于显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像。

[0015] 在本发明实施的第三方面,还提供了一种显示终端,包括处理器、通信接口、存储

器和通信总线,其中,处理器,通信接口,存储器通过通信总线完成相互间的通信;

[0016] 存储器,用于存放计算机程序;

[0017] 处理器,用于执行存储器上所存放的程序时,实现本发明实施例的第一方面所述的方法步骤。

[0018] 在本发明实施例的第四方面,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时,实现本发明实施例的第一方面所述的方法步骤。

[0019] 在本发明实施例的第五方面,还提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行本发明实施例的第一方面所述的方法。

[0020] 本发明实施例提供的图像显示方法,通过确定待显示图像的视觉焦点和显示终端当前的旋转角度,并根据该视觉焦点和旋转角度,调整待显示图像和显示区域的相对位置,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向(例如竖直向下),且视觉焦点和显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离。

[0021] 如此,在显示终端产生旋转、倾斜的情况下,显示终端所显示的画面仍然保持为预设方向(例如竖直向下),不仅便于用户观看,还可以使用户在颠簸环境下观看图像、视频或者游戏画面时,不会因为画面方向的不停旋转而影响注意力,从而提高用户的观看体验,有利于帮助用户实现沉浸式观看体验。

[0022] 并且,由于视觉焦点和显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离,换言之,视觉焦点和显示区域的中心很接近或者重合,因此显示区域内的图像中包含更多视觉焦点所在区域的图像内容,例如人脸、人物、动物、动画角色、游戏角色、文字、商品、广告等等,从而确保显示终端尽可能向用户显示用户所关注的内容,以进一步提高用户体验。

[0023] 本发明实施例提供的图像显示方法,是一种完全不同于现有图像播放方式的方法,提高了图像播放方式的多样性,同时也提升了用户的观看体验。

## 附图说明

[0024] 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。

[0025] 图1是本发明一实施例提出的图像显示方法的流程图;

[0026] 图2是本发明一实施例提出的图像显示方法的示意图;

[0027] 图3是本发明另一实施例提出的图像显示方法的示意图;

[0028] 图4是本发明一实施例提出的确定缩放比例的示意图;

[0029] 图5是本发明一实施例提出的第二映射关系数据的示意图;

[0030] 图6是本发明一实施例提出的映射关系数据的示意图;

[0031] 图7是本发明一实施例提出的变更视觉焦点的示意图;

[0032] 图8是本发明另一实施例提出的变更视觉焦点的流程图;

[0033] 图9是本发明另一实施例提出的图像显示方法的示意图;

[0034] 图10是本发明一实施例提出的图像显示装置的示意图;

[0035] 图11是本发明一实施例提出的显示终端示意图。

## 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描述。

[0037] 相关技术中,用户通常借助手机、平板电脑、MP4播放器、游戏机等显示终端播放图像。其中,显示终端播放的图像可以是一张单独的图像(例如照片、新闻图片、商品详图等),也可以是视频中的各帧图像,还可以是游戏过程中的各帧游戏画面。由于显示终端体积小、质量轻盈,很便于携带,因此用户通常可以在手持显示终端或支架夹持显示终端的情况下,通过该显示终端播放上述媒体数据。

[0038] 在某些情况下,例如在走动或乘车等颠簸环境下,由于手臂或支架等的稳定性有限,导致显示终端经常产生旋转。或者在另一些情况下,用户不方便横向或竖向把持显示终端,导致显示终端持续处于倾斜状态。然而由于显示终端在播放图像、视频或者游戏画面等媒体数据时,其播放方式单一,以至于在上述这些情况下,用户观看图像、视频或者游戏画面时受到影响,导致用户观看体验降低。

[0039] 为此,本发明实施例提出一种全新的图像显示方法,提高图像播放方式的多样性,从而提升用户观看体验。参考图1,图1是本发明一实施例提出的图像显示方法的流程图,该方法应用于显示终端。如图1所示,该方法包括以下步骤:

[0040] 步骤S11:获取待显示图像的视觉焦点位置信息。

[0041] 其中,待显示图像可以是一张单独的图片,例如照片、新闻图像、商品图像、社交媒体头像照片等等。当待显示图像是一张单独的图片时,该待显示图像可以是显示终端即将显示给用户的一张图像,也可以是显示终端已经显示给用户的一张图像。如果该待显示图像是显示终端已经显示给用户的一张图像,该显示终端可以在检测到显示终端发生旋转或者再次发生旋转时,开始执行上述步骤S11以及下述步骤S12至步骤S14。

[0042] 或者,待显示图像也可以是一段视频中的各帧图像。当待显示图像是一段视频中的各帧图像时,该待显示图像通常是显示终端即将播放给用户的一帧图像。换言之,显示终端针对视频中的一帧即将显示给用户的图像,执行上述步骤S11以及下述步骤S12至步骤S14。

[0043] 或者,待显示图像还可以是游戏视频中的各帧游戏画面。当待显示图像是游戏视频中的各帧游戏画面时,该待显示图像通常是显示终端即将显示给用户的一帧游戏画面。换言之,显示终端针对游戏视频中的一帧即将显示给用户的游戏画面,执行上述步骤S11以及下述步骤S12至步骤S14。

[0044] 需要说明的是,本发明对待显示图像的来源和具体类型不做限定。

[0045] 本发明在实施期间,获取待显示图像的视觉焦点位置信息的具体方式可以有多种选择。例如在一些实施例中,可以通过训练完毕的焦点预测模型确定待显示图像的视觉焦点位置信息。例如在另一些实施例中,显示终端在从其他设备(例如服务端)获得待显示图像时,该待显示图像即携带有视觉焦点位置信息。如此,在执行步骤S11时,可以直接读取该位置信息。或者在又一些实施例中,待显示图像是游戏视频中的各帧游戏画面,视觉焦点通常是用户角色的所在位置,因此可以直接获得用户角色的位置信息,将该位置信息确定为视觉焦点位置信息。需要说明的是,本发明对获取视觉焦点位置信息的具体方式不做限定。

[0046] 如前所述,待显示图像可以是显示终端正在播放的视频中的图像,视频中的每帧图像携带有对应的视觉焦点位置信息。如此,显示终端针对每帧图像执行上述步骤S11以及

下述步骤S12至步骤S14。或者视频中的部分图像(例如每两帧图像中的一帧图像)各自携带有对应的视觉焦点位置信息,如此,显示终端针对该部分图像执行上述步骤S11以及下述步骤S12至步骤S14。

[0047] 其中,视觉焦点是指图像在被观看时,最可能被关注的区域中的一点。本发明中,视觉焦点通常可以是:人脸、人物、动物、动画角色、游戏角色、文字、商品、广告等图像中的一点。

[0048] 步骤S12:获取所述显示终端当前的旋转角度。

[0049] 其中,显示终端包括但不限于:手机、平板电脑、MP4播放器、游戏机等。需要说明的是,本发明对显示终端的具体类型不做限定。

[0050] 本发明在实施期间,获取显示终端当前的旋转角度的具体方式可以有多种选择。例如可以直接读取相关传感器(例如陀螺仪、磁力传感器等)的测量数据。或者可以读取显示终端最新缓存的旋转角度数据,例如在10ms之前缓存的旋转角度数据。

[0051] 其中,旋转角度是指显示终端在竖向平面内的旋转角度。如果显示终端在空间坐标系内发生了旋转,可以将空间坐标系内的旋转角度映射至竖向平面,从而确定显示终端在竖向平面内的旋转角度。

[0052] 步骤S13:根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和所述显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离。

[0053] 其中,显示终端的显示区域是指:显示终端的显示屏。或者,显示终端的显示区域也可以是指:以显示终端的显示屏边框为边界所确定的框形区域,框形区域的形状和尺寸与显示屏的形状和尺寸相一致,框形区域是一个与显示屏对应的虚拟区域。

[0054] 其中,预设方向可以是:显示终端生产厂家在显示终端出厂前预先设定的;或者也可以是:播放软件提供商在软件发布前预先设定的;或者还可以是:用户根据自身需求,通过显示终端提供的设定界面而预先设定的。

[0055] 如果预设方向是:显示终端生产厂家或播放软件提供商预先设定的,则预设方向通常被设定为竖直方向。如此,用户在观看图像、观看视频或者玩电子游戏期间,如果显示终端发送旋转后,显示终端也能使显示画面的方向保持为竖向方向。

[0056] 如果预设方向是:用户根据自身需求,通过显示终端提供的设定界面而预先设定的。则在一般情况下,用户可以将预设方向设定为竖直方向。在另一些情况下,例如用户侧卧期间,用户可以将预设方向设定为水平方向。如此,进一步提高了播放方式的多样性,从而进一步提升了用户的观看体验。

[0057] 本发明在实施期间,为了使得待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离,在调整待显示图像和显示区域的相对位置时,可采用旋转、移动、及其组合等各种几何变换方式。需要说明的是,本发明对几何变换方式的具体过程不做限定。

[0058] 示例地,在一些实施例中,具体的几何变换方式可以是:根据所述旋转角度,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域旋转,以及根据所述视觉焦点位置信息,控制相对旋转后的待显示图像相对于所述显示区域移动。

[0059] 或者在另一些实施例中,具体的几何变换方式可以是:根据所述视觉焦点位置信

息,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域移动;以及根据所述旋转角度,控制相对移动后的待显示图像相对于所述显示区域旋转。

[0060] 或者在又一些实施例中,具体的几何变换方式可以是:根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域同时旋转和移动。

[0061] 其中,如同预设方向的设定方式,预设距离也可以是:显示终端生产厂家在显示终端出厂前预先设定的;或者也可以是:播放软件提供商在软件发布前预先设定的;或者还可以是:用户根据自身需求,通过显示终端提供的设定界面而预先设定的。

[0062] 具体地,预设距离可以设置为n毫米(例如10毫米),或者设置为M个像素(例如20个像素)。通常,预设距离的值越小越好。在优选实施例中,可以将预设距离设置为0。如此,在调整待显示图像和显示区域的相对位置之后,需要达到的几何效果是:待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和显示区域的中心重合。

[0063] 步骤S14:显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像。

[0064] 参考图2,图2是本发明一实施例提出的图像显示方法的示意图。如图2所示,实线框表示待显示图像,虚线框表示显示区域。在经过上述步骤S13以调整待显示图像和显示区域的相对位置之后,两者之间产生夹角 $\alpha$ ,该夹角 $\alpha$ 通常等于显示终端当前的旋转角度。考虑到误差的不可避免性,夹角 $\alpha$ 可以与显示终端当前的旋转角度存在一定误差,例如误差范围可控制 $-5^{\circ}$ 至 $+5^{\circ}$ 。

[0065] 如图2所示,待显示图像的视觉焦点位于A点处,A点位于一个人像之内。同时,A点也是显示区域的中心。为了便于读者理解技术方案,图2中,待显示图像中位于显示区域之外的区域呈现为阴影状态,待显示图像中位于显示区域之内的区域以粗实线框示,粗实线框以内的区域将被显示终端显示。如此,显示终端显示该区域之后,显示效果如图2所示。

[0066] 通过执行上述包括步骤S11至步骤S14的方法,在显示终端产生旋转、倾斜的情况下,显示终端所显示的画面仍然保持为预设方向(例如竖直向下),不仅便于用户观看,还可以使用户在颠簸环境下观看图像、视频或者游戏画面时,不会因为画面方向的不停旋转而影响注意力,从而提高用户的观看体验,有利于帮助用户实现沉浸式观看体验。

[0067] 并且,由于视觉焦点和显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离,换言之,视觉焦点和显示区域的中心很接近或者重合,因此显示区域内的图像中包含更多视觉焦点所在区域的图像内容,例如人脸、人物、动物、动画角色、游戏角色、文字、商品、广告等等,从而确保显示终端尽可能向用户显示用户所关注的内容,以进一步提高用户体验。

[0068] 基于上述实施例所提供的图像显示方法,本发明提供以下一些实施例。以下各实施例以不同的考虑对上述实施例中的方法做进一步改进,从而形成另一些图像显示方法。需要说明的是,在互不抵触的前提下,由以下任意实施例所组合形成的新一种图像显示方法,均应得到本发明的保护。

[0069] 例如,考虑到在显示终端显示给用户的画面中(即显示区域之内),空白区域的面积(如图2中手机显示屏的黑边区域)占比较大。为了减小空白区域,进一步帮助用户实现沉浸式观看体验。在一些实施例中,显示终端可以在对显示区域内的图像进行显示(即上述步骤S14)之前,执行以下步骤:

[0070] 步骤S13':根据显示终端当前的旋转角度,对待显示图像进行缩放。

[0071] 具体地,显示终端也可以在执行步骤S13的同时,对待显示图像进行缩放。例如显示终端可以一边相对旋转待显示图像和显示区域,一边缩放待显示图像。或者,显示终端可以在执行上述步骤S13之前,对待显示图像进行缩放。换言之,本发明对步骤S13和步骤S13'的执行顺序不做限定。

[0072] 通过放大待显示图像,可以在执行步骤S14期间,使显示区域内的空白区域的面积缩小,尽可能使图像铺满显示终端的显示区域,帮助用户实现沉浸式观看体验。

[0073] 例如,又考虑到待显示图像的缩放比例越大,越能使图像完全铺满显示终端的显示区域,但同时又会导致待显示图像中的更多图像内容将处于显示区域之外,从而不能显示给用户。为了获得一个适中的效果,参考图3,图3是本发明另一实施例提出的图像显示方法的示意图。如图3所示,实线框表示放大且相对旋转后的待显示图像,虚线框表示显示区域,两者之间因相对旋转而形成夹角 $\alpha$ 。

[0074] 如图3所示,待显示图像的视觉焦点位于A点处,A点位于一个人像之内。同时,A点也是显示区域的中心。待显示图像被适当放大,使得显示区域的两个相对的角度点b1和b2均与该待显示图像的边框相切。为了便于读者理解技术方案,图3中,待显示图像中位于显示区域之外的区域呈现为阴影状态。显示终端在显示位于显示区域内的图像后,显示效果如图3所示。如图3所示,由于显示终端显示给用户的画面中,黑边面积占比很小,或者不存在黑边,因此可以进一步提升用户的观看体验,帮助用户实现沉浸式观看体验。

[0075] 本发明在实施期间,为了实现对待显示图像的适当缩放。在一些实施例中,具体可以根据显示终端当前的旋转角度、所述显示区域的尺寸以及所述待显示图像的尺寸,确定所述待显示图像的缩放比例,在保持所述待显示图像的高宽比不变的情况下,根据所述缩放比例,对所述待显示图像进行缩放。

[0076] 示例地,参考图4,图4是本发明一实施例提出的确定缩放比例的示意图。如图4所示,显示区域(虚线框)和待显示图像(实线框)之间具有夹角 $\alpha$ 。其中,夹角 $\alpha$ 等于显示终端当前的旋转角度。可以根据夹角 $\alpha$ 和显示区域的尺寸,确定显示区域的上角点b1和下角点b2之间的高度差d1,然后将该高度差d1和待显示图像的高度d2的比值,确定为待显示图像的缩放比例。最后在保持待显示图像的高宽比不变的情况下,根据该缩放比例,缩放该待显示图像。

[0077] 或者在另一些实施例中,例如待显示图像是一段视频中即将显示的一帧图像,或者是游戏视频中即将显示的一帧游戏画面,为了提高显示终端对待显示图像的处理效率,避免视频或游戏卡顿,同时也为了实现对待显示图像的适当缩放,具体可以根据所述旋转角度,从预存的第二映射关系数据中读取所述旋转角度对应的缩放比例,在保持所述待显示图像的高宽比不变的情况下,根据所述缩放比例,对所述待显示图像进行缩放。

[0078] 示例地,参考图5,图5是本发明一实施例提出的第二映射关系数据的示意图。如图5所示,第二映射关系数据表征了缩放比例和显示终端的旋转角度之间的对应关系。图5中,2:1和16:9分别为两种不同的显示区域宽高比。在通过上述步骤S12确定显示终端当前的旋转角度之后,可以根据该旋转角度,直接从图5所示的曲线数据(第二映射关系数据)中读取该旋转角度对应的缩放比例,从而快速确定缩放比例。然后在保持待显示图像的高宽比不变的情况下,根据该缩放比例,缩放该待显示图像。

[0079] 又例如,考虑到某些待显示图像的视觉焦点并非位于待显示图像的居中区域,而

位于待显示图像的边缘区域。在这些情况下,如果在执行上述步骤S13期间,仍根据实际的视觉焦点进行位置调整,则显示终端在显示图像时(即执行步骤S14时),显示区域将出现较大面积的空白区域(如图2中手机显示屏内的黑边)。或者即使通过执行步骤S13'以放大待显示图像之后,显示区域仍然存在较大面积的空白区域(如图3中手机显示屏内的黑边)。为了在图像显示时尽量减少空白区域的面积,在一些实施例中,可以在执行上述步骤S13之前,执行以下步骤:

[0080] 步骤S12-5:根据所述旋转角度,确定所述视觉焦点和所述待显示图像的中心之间的距离阈值;

[0081] 步骤S12-6:在所述视觉焦点与所述待显示图像的中心之间的实际距离大于所述距离阈值的情况下,更新所述视觉焦点的位置。

[0082] 其中,为了根据旋转角度确定所述距离阈值,可以根据所述旋转角度,从预存的第一映射关系数据中读取所述旋转角度对应的距离阈值。

[0083] 其中,为了在所述实际距离大于所述距离阈值的情况下,更新所述视觉焦点的位置,可以在所述待显示图像的中心与所述视觉焦点的连线上确定目标位置点,所述目标位置点与所述待显示图像的中心之间的距离等于所述距离阈值;然后将所述视觉焦点的位置更新至所述目标位置点的所在位置。

[0084] 为了进一步对上述步骤S12-5进行解释说明,上述“距离阈值”可替换为“允许范围”这一概念。如此,上述步骤S12-5可解释为:根据所述旋转角度,确定所述视觉焦点对应的允许范围。

[0085] 其中,允许范围之内的各点与待显示图像的中心之间的距离,均小于所述预设阈值。或者,允许范围表征:如果待显示图像的视觉焦点位于该允许范围之内,则在根据该视觉焦点的位置信息执行完上述步骤S13和步骤S14之后,空白区域的面积小于将小于预设面积阈值,或者空白区域的面积和显示区域总面积的比值小于预设比值阈值。

[0086] 示例地,为了确定视觉焦点对应的允许范围,可以首先对待显示图像和显示区域进行相对旋转,相对旋转的角度等于显示终端当前的旋转角度。然后针对待显示图像中的每一点(或者为了简化计算,针对待显示图像的中轴线上的每一点),确定在以该点为视觉焦点的情况下,整体移动显示区域使显示区域的中心和该点重合之后,计算此时显示区域内的空白区域面积与显示区域总面积的比值,在该比值小于预设比值阈值(例如5%)的情况下,将该点确定为允许范围内的一点(下文统称为允许点位)。

[0087] 如此,在针对待显示图像的各点(或者针对待显示图像的中轴线上的各点)执行完上述步骤后,可以确定出多个允许点位。将多个允许点位所组成的区域,确定为在当前旋转角度下的视觉焦点允许范围。

[0088] 或者示例地,如前所述,在一些实施例中,待显示图像是一段视频中即将显示的一帧图像,或者是游戏视频中即将显示的一帧游戏画面,为了提高显示终端对待显示图像的处理效率,避免视频或游戏卡顿,可以通过以下具体实施方式确定视觉焦点对应的允许范围:根据所述旋转角度,从预存的映射关系数据中读取该旋转角度对应的允许范围。

[0089] 参考图6,图6是本发明一实施例提出的映射关系数据的示意图。如图6所示,映射关系数据表征了允许范围和显示终端的旋转角度之间的对应关系。图6中,分别针对三种空白区域面积(即黑边面积)占比阈值(例如0.3%、5%等),确定各种黑边面积占比阈值分别

对应的映射关系数据。以黑边面积占比阈值是0% (即无黑边) 为例,如图6所示,假设显示终端当前的旋转角度等于 $60^\circ$ ,根据该旋转角度,从图6所示的映射数据中查询到该旋转角度对应的允许范围是(0.28,0.72)。其中,0.28和0.72均是相对横坐标。假设待显示图像的长度是M,则允许范围是:待显示图像的中轴线上位于 $0.28M$ 至 $0.72M$ 之间的点。

[0090] 通过以查询映射关系数据的方式确定当前旋转角度对应的允许范围,具有更高的确定效率,从而可以有效减少待显示图像的处理时间,避免视频或游戏卡顿。

[0091] 如前所述,为了根据旋转角度确定所述距离阈值,可以根据所述旋转角度,从预存的第一映射关系数据中读取所述旋转角度对应的距离阈值。其中,第一映射关系数据可以是显示终端预先计算并存储的。

[0092] 在一些实施例中,显示终端计算第一映射关系数据的具体方式可以是:预先针对多种旋转角度中的每种旋转角度,根据该种旋转角度和所述显示区域的高宽比,确定该种旋转角度下对应的距离阈值;将每种旋转角度下各自对应的距离阈值确定为所述第一映射关系数据,并存储所述第一映射关系数据。

[0093] 如果继续将“距离阈值”替换解释为“允许范围”这一概念,则同样地,显示终端可以预先计算并存储图6所示的映射关系数据。具体的计算方式可以是:

[0094] 预先针对多种旋转角度中的每种旋转角度,根据该旋转角度,在保持样本图像高宽比不变的情况下,放大样本图像,并相对旋转该样本图像与所示显示区域,使该样本图像与该显示区域相对旋转后,该显示区域的上角点和下角点均与放大后的所述样本图像相切(如图3所示的几何效果)。然后移动所述显示区域,根据所述显示区域移动至每个位置时空白区域面积(即黑边面积)的占比,确定映射关系数据,并存储所述该映射关系数据。

[0095] 其中,样本图像的高宽和显示终端的显示区域的高宽一致。

[0096] 示例地,例如预先针对 $2^\circ$ 、 $4^\circ$ 、 $6^\circ$ 、 $8^\circ$ ... $180^\circ$ 等多种旋转角度中的每种旋转角度(例如首先针对旋转角度 $2^\circ$ ),根据该旋转角度确定对应的缩放比例(缩放比例的确定方式可参考上述实施例),然后按照该缩放比例,在确保高宽比不变的情况下放大一张样本图像。接着按照该旋转角度,相对旋转该样本图像和显示终端的显示区域(达到的几何效果如图3所示)。然后沿样本图像的中轴线滑动该显示区域,确定显示区域滑动至每个位置时空白区域的面积占比(即确定黑边面积在整个显示区域内的占比),如果该面积占比不超过预设比值阈值(例如3%),则将该位置确定为该旋转角度下的一个允许位置。在针对中轴线上的各点执行完上述步骤之后,确定出该旋转角度( $2^\circ$ )对应的多个允许位置。

[0097] 以此类推,在针对多个旋转角度依次执行上述步骤之后,可以确定出每个旋转角度各自对应的多个允许位置,从而形成图6所示的映射关系数据。

[0098] 为了进一步对上述步骤S12-6进行解释说明,上述步骤S12-6可解释成:在所述视觉焦点位于所述允许范围之外的情况下,将所述视觉焦点的位置更新至所述允许范围之内。

[0099] 继续沿用上述示例,假设待显示图像的长度是M,显示终端当前的旋转角度等于 $60^\circ$ ,根据该旋转角度,从图6所示的第二映射数据中查询到该旋转角度对应的允许范围是(0.28,0.72)。其中,其中0.28和0.72均是相对横坐标,则允许范围是:待显示图像的中轴线上位于 $0.28M$ 至 $0.72M$ 之间的点。假设待显示图像的视觉焦点位于待显示图像的中轴线的 $0.25M$ 处,则该视觉焦点位于允许范围之外。如果不更新视觉焦点的位置,而直接根据该视

觉焦点的位置信息执行上述步骤S13(或者上述步骤S13和步骤S13'),则显示终端在显示图像时,显示区域内将出现较大面积的空白区域。如此,可以将待显示图像的视觉焦点更新至允许范围之内,然后根据更新后的视觉焦点的位置信息,执行上述步骤S13(或者上述步骤S13和步骤S13')。在此之后,显示终端执行上述步骤S14以显示图像时,显示区域内的空白区域的面积占比将低于预设比值阈值。

[0100] 又例如,考虑到视觉焦点是指图像在被观看时,最可能被关注的区域中的一点。例如视觉焦点是:人脸、人物、动物、动画角色、游戏角色、文字、商品、广告等图像中的一点。同时考虑到待显示图像的视觉焦点的位置变更后,显示终端在显示图像时,用户所关注的区域内的一部分图像将位于显示区域之外,而不能被显示。为了使用户所关注的区域尽可能地位于显示区域之内,同时为了使空白区域的面积占比低于预设比值阈值,在一些实施例中,可以尽量减小视觉焦点的变更距离。

[0101] 例如在一些实施例中,可以在视觉焦点位于允许范围之外的情况下,在该允许范围之内确定目标位置点,该目标位置点是该允许范围之内距离该视觉焦点最近的位置点;然后将该视觉焦点的位置更新为该目标位置点的所在位置。

[0102] 示例地,参考图7,图7是本发明一实施例提出的变更视觉焦点的示意图。如图7所示,原视觉焦点表示为“A”,原视觉焦点位于允许范围(虚线框)之外。为了尽量减小原视觉焦点的变更距离,可以在允许范围内确定目标位置点,目标位置点表示为“A'”。目标位置点A'是允许范围之内距离原视觉焦点A最近的位置点。然后将原视觉焦点A的位置更新至该目标位置点A'的所在位置。

[0103] 或者示例地,视觉焦点可以是焦点区域内的中心点,而焦点区域是指图像中最被关注的区域,例如人脸、人物、动物、动画角色、游戏角色、文字、商品、广告等图像区域。本发明中,焦点区域可以是矩形,其上边与待显示图像的上边重合,其下边与待显示图像的下边重合。如此,视觉焦点处于待显示图像的中轴线上。参考图8,图8是本发明另一实施例提出的变更视觉焦点的流程图。其中,如图8所示,待显示图像的视觉焦点的横坐标为X,视觉焦点的允许范围是 $[X_0, X_1]$ 。如图8所示,将X和 $X_0$ 比较,在X小于 $X_0$ 的情况下,将视觉焦点的位置由X处变更至 $X_0$ 处。在X不小于 $X_0$ 的情况下,将X与 $X_1$ 比较,在X大于 $X_1$ 的情况下,将视觉焦点的位置由X处变更至 $X_1$ 处。

[0104] 如图8所示,经过上述比较后,如果视觉焦点的位置更新了,则根据更新后的视觉焦点的位置信息,对待显示图像和显示区域的相对位置进行调整(即执行步骤S13,或者执行步骤S13和步骤S13')。如果视觉焦点的位置没有被更新,则根据原视觉焦点的位置信息,对待显示图像和显示区域的相对位置进行调整(即执行步骤S13,或者执行步骤S13和步骤S13')。

[0105] 参考图9,图9是本发明另一实施例提出的图像显示方法的示意图。如图9所示,在预先将原视觉焦点A变更至目标位置点A',并根据A'的位置信息,执行上述步骤S13、步骤S13'以及步骤S14之后,显示终端的显示区域内不存在空白区域(即黑边区域)。换言之,显示区域内的空白区域面积小于或等于预设占比阈值0%。

[0106] 以上部分实施例通过在步骤S13之前,执行步骤S12-5和步骤S12-6,在原视觉焦点的位置不满足要求的情况下,对原视觉焦点的位置进行更新,从而根据更新后的视觉焦点的位置信息,执行步骤S13和步骤S14,使得显示终端在显示图像时,显示区域内的空白区域

的面积占比低于占比阈值,从而进一步提高用户的观看体验。

[0107] 需要说明的是,步骤S12-5和步骤S12-6需要早于步骤S13执行,而步骤S12-5和步骤S12-6与步骤S13'之间无先后顺序的限定。例如,步骤S12-5、S12-6、S13以及S13'之间的执行顺序包括但不限于:S12-5、S12-6、S13、S13';S12-5、S12-6、S13'、S13;S13'、S12-5、S12-6、S13。

[0108] 而在另一些实施例中,同样为了使显示终端在显示图像时,显示区域内的空白区域的面积占比低于预设比值阈值,或者空白区域的面积低于预设面积阈值,也可以在不考虑更新视觉焦点的情况下,在执行完上述步骤S13之后(或者在执行完上述步骤S13和步骤S13'之后),以及在执行上述步骤S14之前,执行以下步骤:

[0109] 步骤S13-5:确定所述显示区域内的空白区域面积;

[0110] 步骤S13-6:在所述空白区域面积达到预设条件的情况下,移动所述待显示图像,使所述显示区域内的空白区域面积低于所述预设条件。

[0111] 换言之,在待显示图像的方向调整至预设方向,待显示图像经过放大(可选),且待显示图像的视觉焦点和显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离的情况下,确定显示区域内的空白区域的面积。在该面积达到预设条件的情况下,移动待显示图像,使显示区域内的空白区域面积低于预设条件。

[0112] 其中,空白区域面积达到预设条件可以是指:空白区域面积大于或等于预设面积阈值。或者也可以是指:空白区域面积和显示区域总面积的比值大于或等于预设比值阈值。

[0113] 其中,空白区域面积低于预设条件可以是指:空白区域面积低于预设面积阈值。或者也可以是指:空白区域面积和显示区域总面积的比值低于预设比值阈值。

[0114] 其中,移动待显示图像的方式可以是:首先确定空白区域的位置,然后以远离空白区域的方向移动该待显示图像。每移动固定距离(例如 $0.1M$ ,其中 $M$ 等于待显示图像的宽度),计算最新的空白区域面积(即黑边面积),并判断该空白区域面积是否已经低于预设条件。如果低于预设条件,则停止移动;如果不低于预设条件,则重复上述操作。

[0115] 基于同一发明构思,本发明一实施例提供一种图像显示装置。参考图10,图10是本发明一实施例提出的图像显示装置的示意图,该图像显示装置应用于显示终端。如图10所示,该装置包括:

[0116] 视觉焦点确定模块101,用于获取待显示图像的视觉焦点位置信息;

[0117] 旋转角度获取模块102,用于获取所述显示终端当前的旋转角度;

[0118] 位置调整模块103,用于根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和所述显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离;

[0119] 图像显示模块104,用于显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像。

[0120] 可选地,所述装置还包括:

[0121] 距离阈值确定模块,用于在根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整之前,根据所述旋转角度,确定所述视觉焦点和所述待显示图像的中心之间的距离阈值;

[0122] 视觉焦点更新模块,用于在所述视觉焦点与所述待显示图像的中心之间的实际距离大于所述距离阈值的情况下,更新所述视觉焦点的位置。

[0123] 可选地,所述视觉焦点更新模块具体用于:在所述视觉焦点与所述待显示图像的中心之间的实际距离大于所述距离阈值的情况下,在所述待显示图像的中心与所述视觉焦点的连线上确定目标位置点,所述目标位置点与所述待显示图像的中心之间的距离等于所述距离阈值;将所述视觉焦点的位置更新至所述目标位置点的所在位置。

[0124] 可选地,所述距离阈值确定模块具体用于:根据所述旋转角度,从预存的第一映射关系数据中读取所述旋转角度对应的距离阈值。

[0125] 可选地,所述装置还包括:

[0126] 第一映射关系数据确定模块,用于预先针对多种旋转角度中的每种旋转角度,根据该种旋转角度和所述显示区域的高宽比,确定该种旋转角度下对应的距离阈值;将每种旋转角度下各自对应的距离阈值确定为所述第一映射关系数据,并存储所述第一映射关系数据。

[0127] 可选地,所述装置还包括:

[0128] 空白区域面积确定模块,用于在根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整之后,确定所述显示区域内的空白区域面积;

[0129] 图像移动模块,用于在所述空白区域面积达到预设条件的情况下,移动所述待显示图像,使所述显示区域内的空白区域面积低于所述预设条件。

[0130] 可选地,所述位置调整模块具体用于:

[0131] 根据所述旋转角度,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域旋转,以及根据所述视觉焦点位置信息,控制相对旋转后的待显示图像相对于所述显示区域移动;或者,

[0132] 根据所述视觉焦点位置信息,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域移动;以及根据所述旋转角度,控制相对移动后的待显示图像相对于所述显示区域旋转;或者,

[0133] 根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,控制所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域同时旋转和移动。

[0134] 可选地,所述装置还包括:

[0135] 图像缩放模块,用于在显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像之前,根据所述旋转角度,对所述待显示图像进行缩放。

[0136] 可选地,所述图像缩放模块具体用于:

[0137] 根据所述旋转角度、所述显示区域的尺寸以及所述待显示图像的尺寸,确定所述待显示图像的缩放比例,在保持所述待显示图像的高宽比不变的情况下,根据所述缩放比例,对所述待显示图像进行缩放;或者,

[0138] 根据所述旋转角度,从预存的第二映射关系数据中读取所述旋转角度对应的缩放比例,在保持所述待显示图像的高宽比不变的情况下,根据所述缩放比例,对所述待显示图像进行缩放。

[0139] 可选地,所述待显示图像是所述显示终端正在播放的视频中的图像,所述视频中

的每帧图像或部分图像各自携带有对应的视觉焦点位置信息。

[0140] 可选地,所述装置还包括:

[0141] 图像缩放模块,用于在显示所述位置调整后的待显示图像中确定位于所述显示区域内的图像之前,根据所述旋转角度,对所述待显示图像进行缩放。

[0142] 本发明实施例还提供了一种显示终端,如图11所示,包括处理器1101、通信接口1102、存储器1103和通信总线1104,其中,处理器1101,通信接口1102,存储器1103通过通信总线1104完成相互间的通信,

[0143] 存储器1103,用于存放计算机程序;

[0144] 处理器1101,用于执行存储器1103上所存放的程序时,实现如下步骤:

[0145] 获取待显示图像的视觉焦点位置信息;

[0146] 获取所述显示终端当前的旋转角度;

[0147] 根据所述旋转角度和所述视觉焦点位置信息,对所述待显示图像相对于所述显示终端的显示区域的位置进行调整,使得位置调整后的待显示图像的方向保持为预设方向,且视觉焦点和所述显示区域的中心之间的间距小于或等于预设距离;

[0148] 显示所述位置调整后的待显示图像中位于所述显示区域内的图像。

[0149] 此外,处理器1101在执行存储器1103上所存放的程序期间,还可以实现上述其他方法实施例中所提的步骤。

[0150] 上述终端提到的通信总线可以是外设部件互连标准(Peripheral Component Interconnect,简称PCI)总线或扩展工业标准结构(Extended Industry Standard Architecture,简称EISA)总线等。该通信总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0151] 通信接口用于上述终端与其他设备之间的通信。

[0152] 存储器可以包括随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM),也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。可选的,存储器还可以是至少一个位于远离前述处理器的存储装置。

[0153] 上述的处理器可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

[0154] 在本发明提供的又一实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述实施例中任一所述的图像显示方法。

[0155] 在本发明提供的又一实施例中,还提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述实施例中任一所述的图像显示方法。

[0156] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本发明实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计

算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘 Solid State Disk(SSD))等。

[0157] 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。

[0158] 本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0159] 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,均包含在本发明的保护范围内。

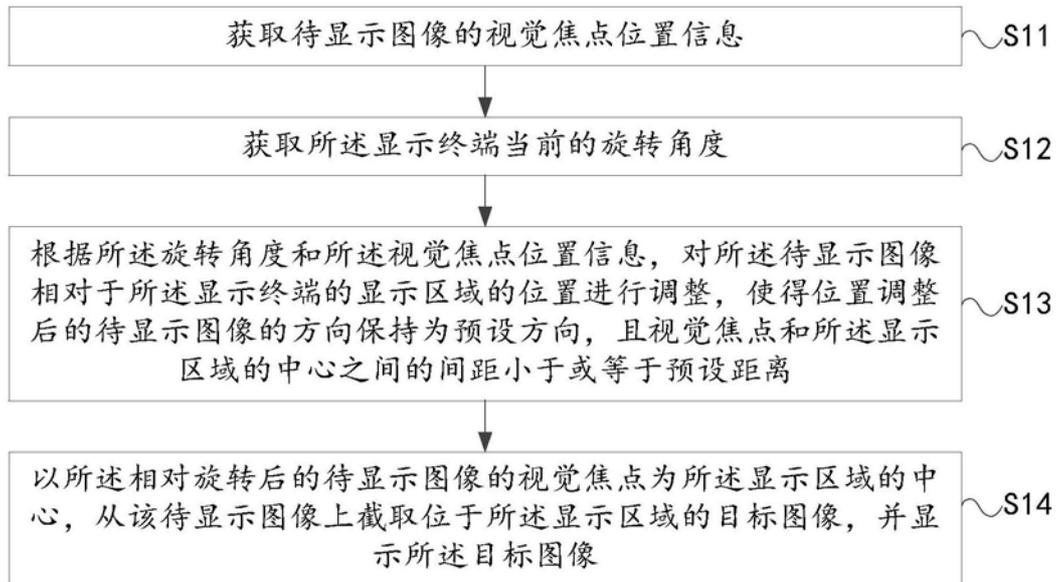


图1

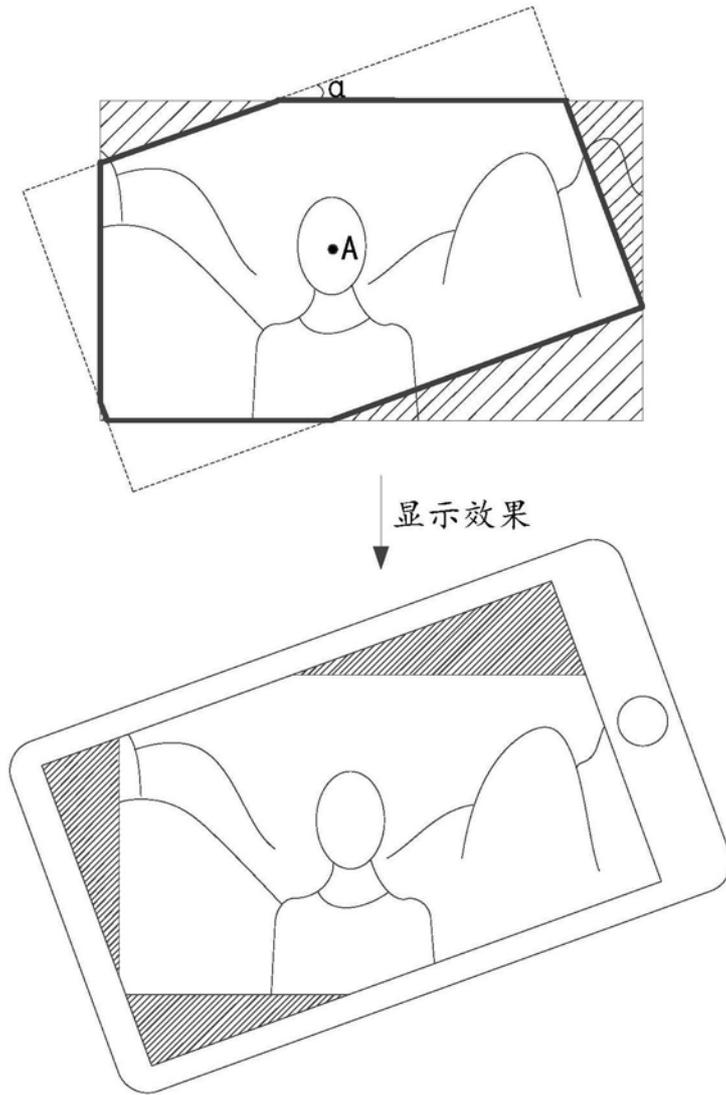


图2

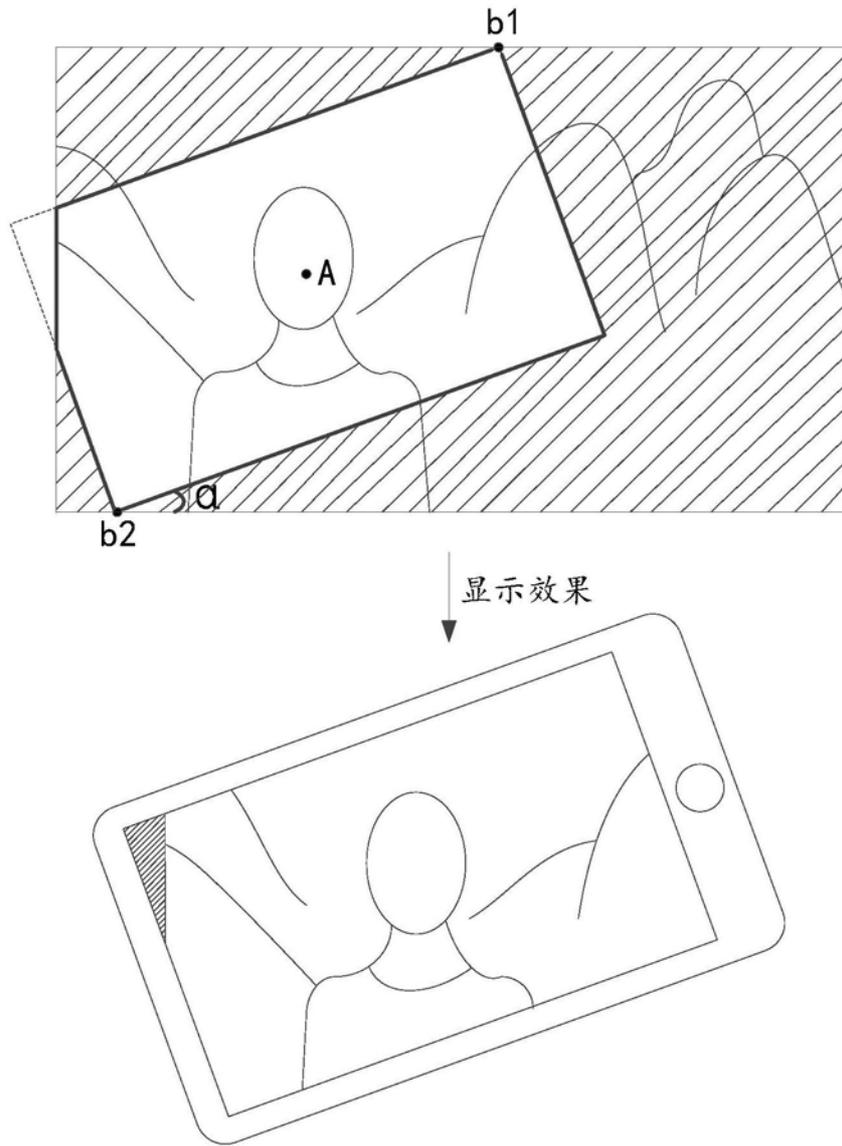


图3

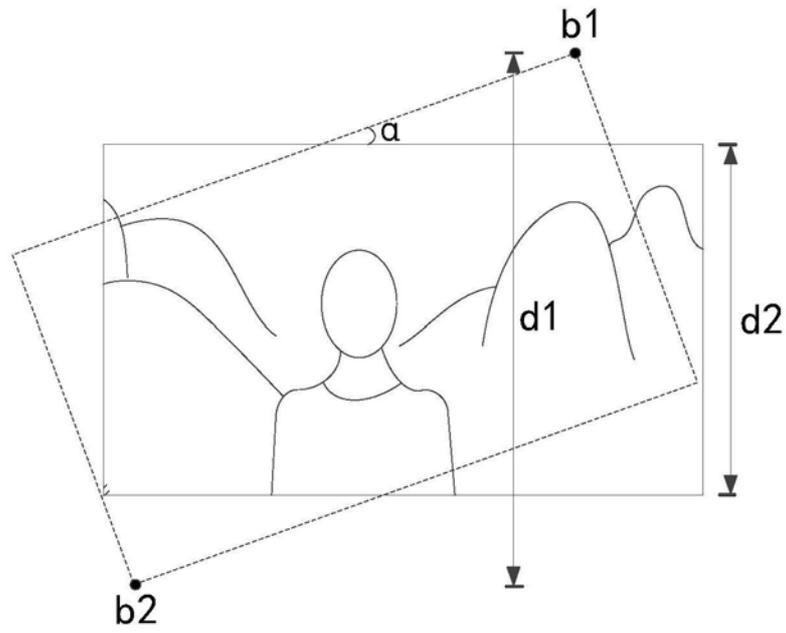


图4

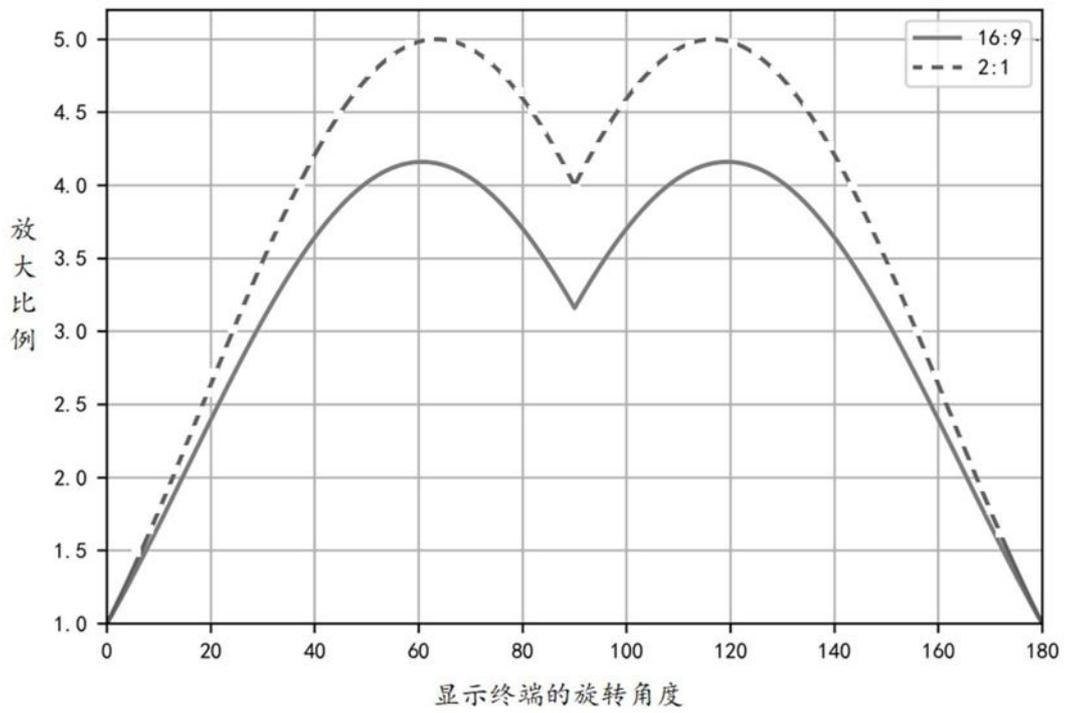


图5

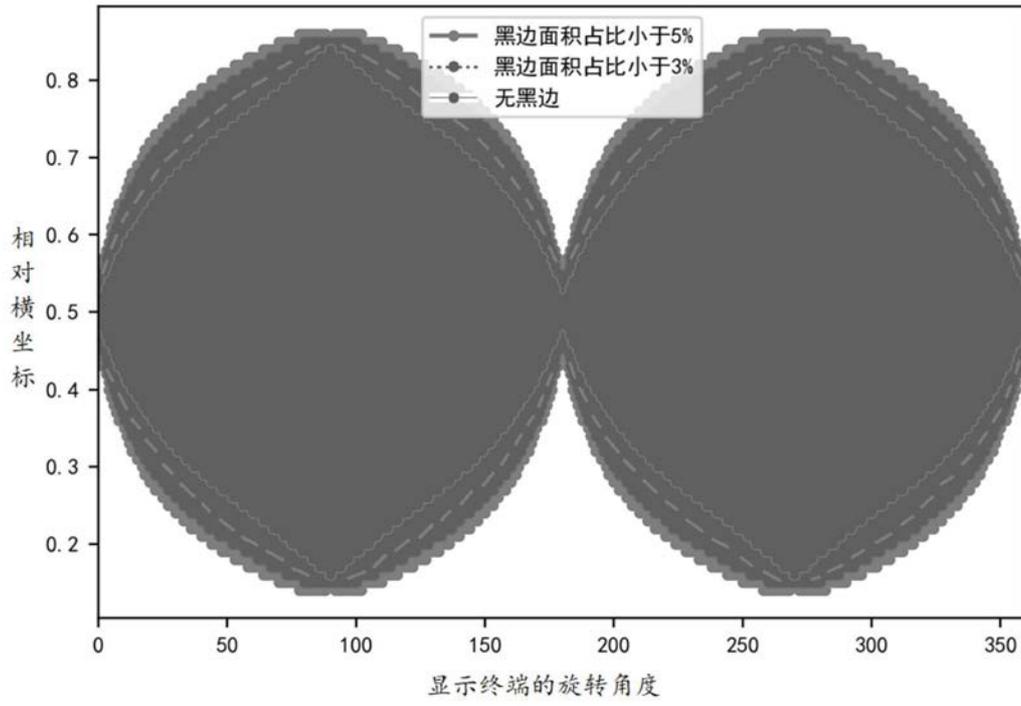


图6

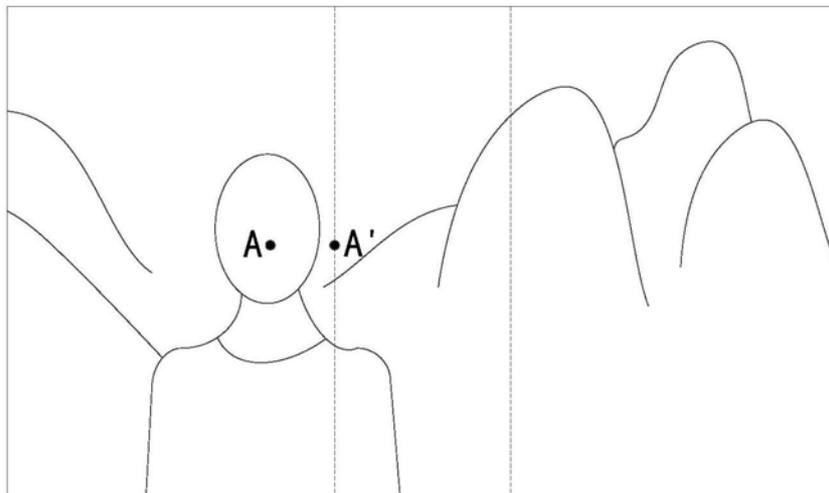


图7

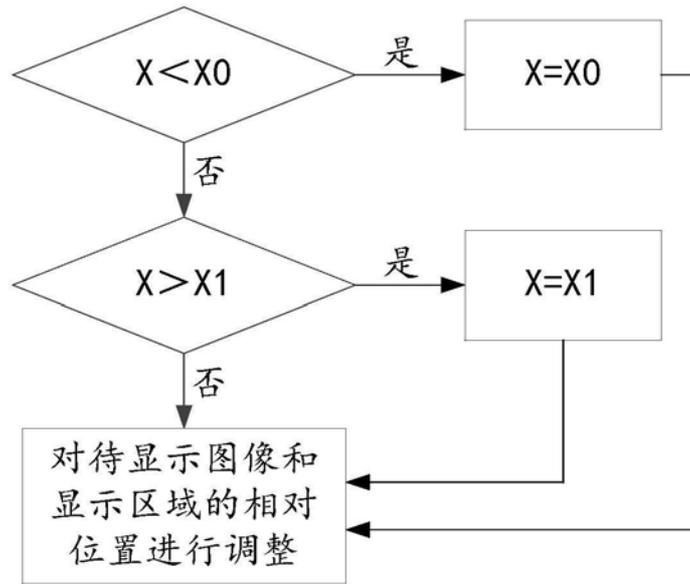


图8

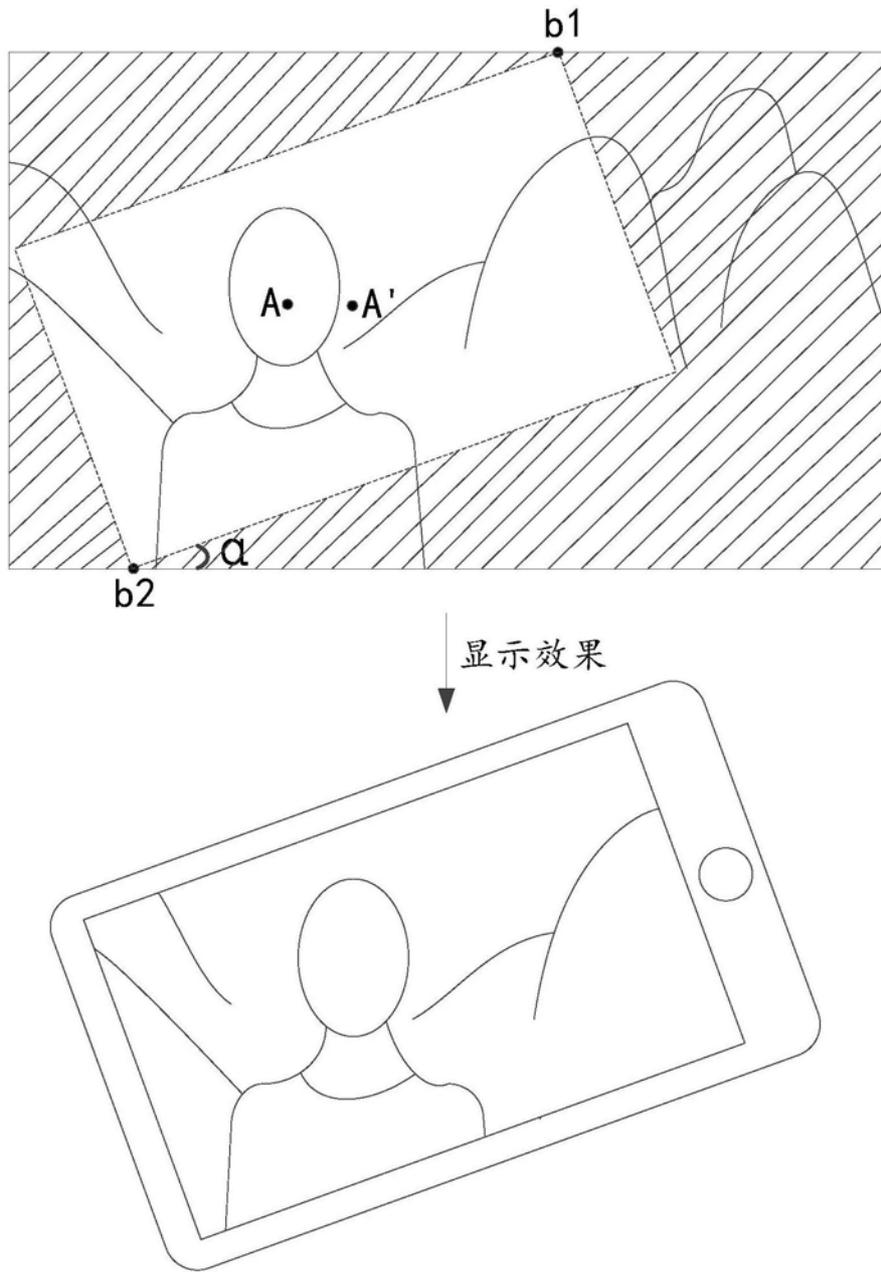


图9

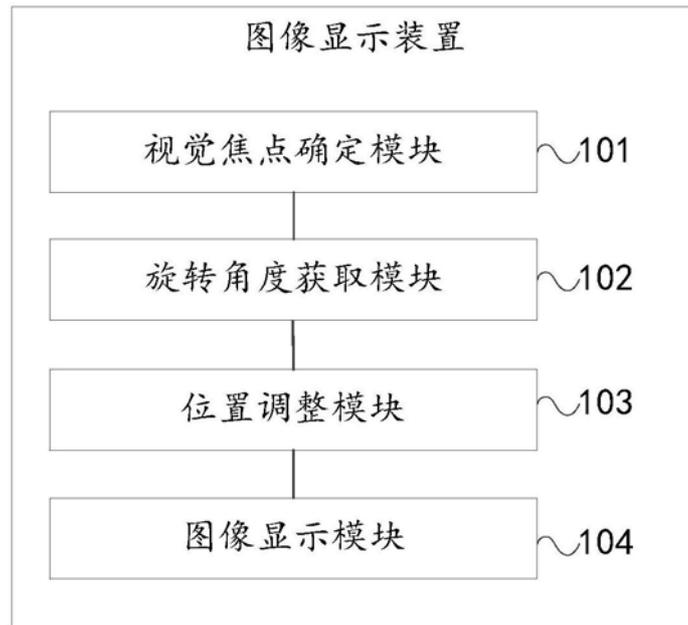


图10

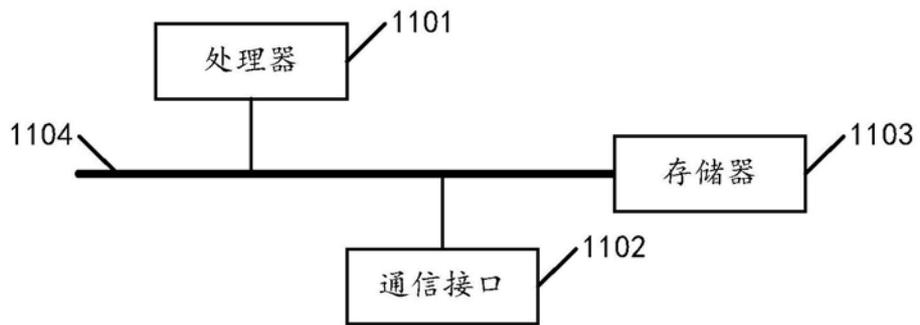


图11