



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118170306 A

(43) 申请公布日 2024.06.11

(21) 申请号 202410295805.7

G06T 7/13 (2017.01)

(22) 申请日 2024.03.14

G06V 40/20 (2022.01)

(71) 申请人 北京字跳网络技术有限公司
地址 100190 北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207

(72) 发明人 董岩岩

(74) 专利代理机构 北京天达共和律师事务所
11798

专利代理师 胡剑炜 刘德旺

(51) Int. Cl.

G06F 3/04886 (2022.01)

G06F 3/0481 (2022.01)

G06T 15/00 (2011.01)

G06T 5/70 (2024.01)

G06T 5/20 (2006.01)

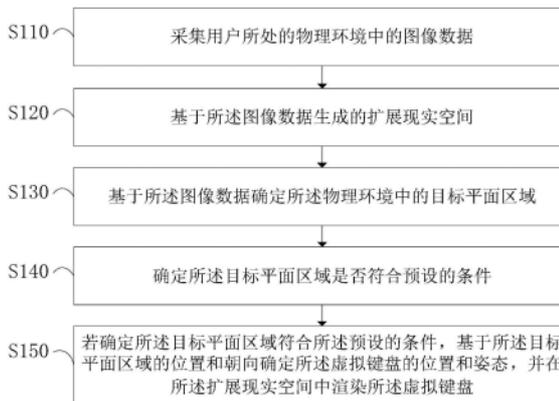
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

显示虚拟键盘的方法、装置、电子设备和存储介质

(57) 摘要

提供了一种显示虚拟键盘的方法、装置、电子设备及存储介质。显示虚拟键盘的方法包括：在包含显示生成组件、图像采集组件和处理器的电子设备上，由图像采集组件采集用户所处的物理环境中的图像数据；由显示生成组件显示基于图像数据生成的扩展现实空间；并由处理器执行以下步骤：基于图像数据确定物理环境中的目标平面区域，确定目标平面区域是否符合预设的条件，若确定目标平面区域符合预设的条件，基于目标平面区域的位置和朝向确定虚拟键盘的位置和姿态，并在扩展现实空间中渲染虚拟键盘。



1. 一种显示虚拟键盘的方法,其特征在于,包括:
在包含显示生成组件、图像采集组件和处理器的电子设备上,由所述图像采集组件采集用户所处的物理环境中的图像数据;
由所述显示生成组件显示基于所述图像数据生成的扩展现实空间;
由所述处理器执行以下步骤:
基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域;
确定所述目标平面区域是否符合预设的条件;
若确定所述目标平面区域符合所述预设的条件,基于所述目标平面区域的位置和朝向确定所述虚拟键盘的位置和姿态,并在所述扩展现实空间中渲染所述虚拟键盘。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
在基于所述图像数据确定所述目标平面区域之前,对所述图像数据依次执行去噪处理、灰度化处理和边缘增强处理。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域,包括:
提取图像中的多个特征点并进行特征点匹配;
确定各特征点的目标参数,并将目标参数符合预设条件的特征点划分为同一平面;其中,目标参数包括像素值和法向量中的至少一个。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述目标平面区域是否符合预设的条件,包括:
确定所述目标区域的几何形状参数是否符合预设的第一条件,其中,所述几何形状参数包括以下中的至少一项:面积、周长、长宽比;和/或
确定所述目标区域的像素值参数是否符合预设的第二条件,其中,所述像素值参数包括以下中的至少一项:平均像素值、方差。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述虚拟键盘的位置和姿态与所述目标平面的位置和姿态一致。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
基于所述图像数据检测用户的手指的位置和动作;
响应于确定所述手指执行预设的动作,基于所述手指的位置确定所述虚拟键盘中的目标按键。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:
响应于所述手指继续执行所述预设的动作,执行与所述目标按键对应的事件。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
基于所述目标平面区域的尺寸确定所述虚拟键盘的尺寸或大小。
9. 一种显示虚拟键盘的装置,其特征在于,包括:
采集单元,用于采集用户所处的物理环境中的图像数据;
显示单元,用于显示基于所述图像数据生成的扩展现实空间;
检测单元,用于基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域;
判断单元,用于确定所述目标平面区域是否符合预设的条件;
渲染单元,用于若确定所述目标平面区域符合所述预设的条件,基于所述目标平面区

域的位置和朝向确定所述虚拟键盘的位置和姿态,并在所述扩展现实空间中渲染所述虚拟键盘。

10. 一种电子设备,其特征在于,包括:

至少一个存储器和至少一个处理器;

其中,所述存储器用于存储程序代码,所述处理器用于调用所述存储器所存储的程序代码以使所述电子设备执行权利要求1至8中任一项所述的方法。

11. 一种非暂态计算机存储介质,其特征在于,

所述非暂态计算机存储介质存储有程序代码,所述程序代码被计算机设备执行时,使得所述计算机设备执行权利要求1至8中任一项所述的方法。

显示虚拟键盘的方法、装置、电子设备和存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及计算机技术领域,具体涉及一种显示虚拟键盘的方法、装置、电子设备和存储介质。

背景技术

[0002] 扩展现实技术(Extended Reality,简称XR)可以通过计算机将真实与虚拟相结合,为用户提供可人机交互的扩展现实空间。在扩展现实空间中,用户可以通过例如头盔式显示器(Head Mount Display,HMD)等虚拟现实设备,进行社交互动、娱乐、学习、工作等。

[0003] 然而,相关扩展现实技术提供的输入方式存在输入效率低、与物理空间缺乏交互等问题。

发明内容

[0004] 提供该发明内容部分以便以简要的形式介绍构思,这些构思将在后面的具体实施方式部分被详细描述。该发明内容部分并不旨在标识要求保护的技术方案的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求的保护的技术方案的范围。

[0005] 第一方面,根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种显示虚拟键盘的方法,包括:

[0006] 在包含显示生成组件、图像采集组件和处理器的电子设备上,由所述图像采集组件采集用户所处的物理环境中的图像数据;

[0007] 由所述显示生成组件显示基于所述图像数据生成的扩展现实空间;

[0008] 由所述处理器执行以下步骤:

[0009] 基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域;

[0010] 确定所述目标平面区域是否符合预设的条件;

[0011] 若确定所述目标平面区域符合所述预设的条件,基于所述目标平面区域的位置和朝向确定所述虚拟键盘的位置和姿态,并在所述扩展现实空间中渲染所述虚拟键盘。

[0012] 第二方面,根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种显示虚拟键盘的装置,包括:

[0013] 采集单元,用于采集用户所处的物理环境中的图像数据;

[0014] 显示单元,用于显示基于所述图像数据生成的扩展现实空间;

[0015] 检测单元,用于基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域;

[0016] 判断单元,用于确定所述目标平面区域是否符合预设的条件;

[0017] 渲染单元,用于若确定所述目标平面区域符合所述预设的条件,基于所述目标平面区域的位置和朝向确定所述虚拟键盘的位置和姿态,并在所述扩展现实空间中渲染所述虚拟键盘。

[0018] 第三方面,根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种电子设备,包括:至少一个存储器和至少一个处理器;其中,所述存储器用于存储程序代码,所述处理器用于调用所

述存储器所存储的程序代码以使所述电子设备执行根据本公开的一个或多个实施例提供的显示虚拟键盘的方法。

[0019] 第四方面,根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种非暂态计算机存储介质,所述非暂态计算机存储介质存储有程序代码,所述程序代码被计算机设备执行时,使得所述计算机设备执行根据本公开的一个或多个实施例提供的显示虚拟键盘的方法。

[0020] 根据本公开的一个或多个实施例提供的显示虚拟键盘的方法,通过检测物理环境中目标平面区域,并响应于目标平面区域符合预设的条件,基于目标平面区域的位置和朝向确定虚拟键盘的位置和姿态,从而使扩展现实空间中显示的虚拟键盘的位置和姿态与物理环境中的目标平面区域相适配,进而提升了用户使用虚拟键盘时的真实交互体验。

附图说明

[0021] 结合附图并参考以下具体实施方式,本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。贯穿附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素。应当理解附图是示意性的,原件和元素不一定按照比例绘制。

[0022] 图1为根据本公开一实施例提供的显示虚拟键盘的方法的流程图;

[0023] 图2为扩展现实设备提供的虚拟视场的示意图;

[0024] 图3为根据本公开一实施例提供的在扩展现实空间中显示虚拟键盘的示意图;

[0025] 图4为根据本公开一实施例提供的显示虚拟键盘的装置的结构示意图;

[0026] 图5为根据本公开一实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0028] 应当理解,本公开的实施方式中记载的步骤可以按照不同的顺序执行,和/或并行执行。此外,实施方式可以包括附加的步骤和/或省略执行示出的步骤。本公开的范围在此方面不受限制。

[0029] 本文使用的术语“包括”及其变形是开放性包括,即“包括但不限于”。术语“基于”是“至少部分地基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”;术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”;术语“一些实施例”表示“至少一些实施例”。术语“响应于”以及有关的术语是指一个信号或事件被另一个信号或事件影响到某个程度,但不一定是完全地或直接地受到影响。如果事件x“响应于”事件y而发生,则x可以直接或间接地响应于y。例如,y的出现最终可能导致x的出现,但可能存在其它中间事件和/或条件。在其它情形中,y可能不一定导致x的出现,并且即使y尚未发生,x也可能发生。此外,术语“响应于”还可以意味着“至少部分地响应于”。

[0030] 术语“确定”广泛涵盖各种各样的动作,可包括获取、演算、计算、处理、推导、调研、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探明、和类似动作,还可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)和类似动作,以及解析、选择、选取、建立和类

似动作等等。其他术语的相关定义将在下文描述中给出。其他术语的相关定义将在下文描述中给出。

[0031] 需要注意,本公开中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块或单元进行区分,并非用于限定这些装置、模块或单元所执行的功能的顺序或者相互依存关系。

[0032] 需要注意,本公开中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的,本领域技术人员应当理解,除非在上下文另有明确指出,否则应该理解为“一个或多个”。

[0033] 为了本公开的目的,短语“A和/或B”意为(A)、(B)或(A和B)。

[0034] 本公开实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的,而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

[0035] 需要注意,在本公开中提到的获取用户的个人数据的步骤(例如获取物理环境的图像数据),是在获得了用户的授权的情况下所执行的,例如,在响应于接收到用户的主动请求时,向用户发送提示信息,以明确地提示用户,其请求执行的操作将需要获取和使用到用户的个人信息。从而,使得用户可以根据提示信息来自主地选择是否向执行本公开技术方案的操作的电子设备、应用程序、服务器或存储介质等软件或硬件提供个人信息。作为一种可选的但非限定性的实现方式,响应于接收到用户的主动请求,向用户发送提示信息的方式例如可以是弹窗的方式,弹窗中可以以文字的方式呈现提示信息。此外,弹窗中还可以承载供用户选择“同意”或者“不同意”向电子设备提供个人信息的选择控件。可以理解的是,上述通知和获取用户授权过程仅是示意性的,不对本公开的实现方式构成限定,其它满足相关法律法规的方式也可应用于本公开的实现方式中。可以理解的是,本技术方案所涉及的数据(包括但不限于数据本身、数据的获取或使用)应当遵循相应法律法规及相关规定的要求。

[0036] 本公开实施例记载的扩展现实设备可以包括但不限于如下几个类型:

[0037] 电脑端扩展现实设备,利用PC端进行扩展现实功能的相关计算以及数据输出,外接的电脑端扩展现实设备利用PC端输出的数据实现扩展现实的效果。

[0038] 移动扩展现实设备,支持以各种方式(如设置有专门的卡槽的头戴式显示器)设置移动终端(如智能手机),通过与移动终端有线或无线方式的连接,由移动终端进行扩展现实功能的相关计算,并输出数据至移动扩展现实设备,例如通过移动终端的APP观看扩展现实视频。

[0039] 一体机扩展现实设备,具备用于进行虚拟功能的相关计算的处理器,因而具备独立的扩展现实输入和输出的功能,不需要与PC端或移动终端连接,使用自由度高。

[0040] 当然扩展现实设备实现的形态不限于此,可以根据需要可以进一步小型化或大型化。

[0041] 扩展现实设备中设置有姿态检测的传感器(如九轴传感器),用于实时检测扩展现实设备的姿态变化,如果用户佩戴了扩展现实设备,那么当用户头部姿态发生变化时,会将头部的实时姿态传给处理器,以此计算用户的视线在虚拟环境中的注视点,根据注视点计算虚拟环境的三维模型中处于用户注视范围(即虚拟视场)的图像,并在显示屏上显示,使人仿佛在置身于现实环境中观看一样的沉浸式体验。

[0042] 图2示出了本公开一实施例提供的扩展现实设备的虚拟视场的一个可选的示意图,使用水平视场角和垂直视场角来描述虚拟视场在虚拟环境中的分布范围,垂直方向的

分布范围使用垂直视场角BOC表示,水平方向的分布范围使用水平视场角AOB表示,人眼通过透镜总是能够感知到虚拟环境中位于虚拟视场的影像,可以理解,视场角越大,虚拟视场的尺寸也就越大,用户能够感知的虚拟环境的区域也就越大。其中,视场角,表示通过透镜感知到环境时所具有的视角的分布范围。例如,扩展现实设备的视场角,表示通过扩展现实设备的透镜感知到虚拟环境时,人眼所具有的视角的分布范围;再例如,对于设置有摄像头的移动终端来说,摄像头的视场角为摄像头感知真实环境进行拍摄时,所具有的视角的分布范围。

[0043] 扩展现实设备,例如HMD集成有若干的相机(例如深度相机、RGB相机等),相机的目的不仅仅限于提供直通视图。相机图像和集成的惯性测量单元(IMU)提供可通过计算机视觉方法处理以自动分析和理解环境的数据。还有,HMD被设计成不仅支持无源计算机视觉分析,而且还支持有源计算机视觉分析。无源计算机视觉方法分析从环境中捕获的图像信息。这些方法可为单视场的(来自单个相机的图像)或体视的(来自两个相机的图像)。它们包括但不限于特征跟踪、对象识别和深度估计。有源计算机视觉方法通过投影对于相机可见但不一定对人视觉系统可见的图案来将信息添加到环境。此类技术包括飞行时间(ToF)相机、激光扫描或结构光,以简化立体匹配问题。有源计算机视觉用于实现场景深度重构。

[0044] 图1示出了本公开一实施例提供的显示虚拟键盘的方法100的流程图。在一些实施例中,方法100在电子设备处(例如扩展现实设备)处执行,该电子设备包括显示生成组件、图像采集组件和处理器。

[0045] 方法100包括步骤S110-步骤S150。

[0046] 步骤S110:由图像采集组件采集用户所处的物理环境中的图像数据。

[0047] 在一些实施例中,图像采集组件包括诸如深度传感器、立体视觉摄像头、或激光雷达等具备空间感知功能的传感器。

[0048] 步骤S120:由显示生成组件显示基于所述图像数据生成的扩展现实空间。

[0049] 在一些实施例中,扩展现实空间可以是对真实世界的仿真环境,也可以是半仿真半虚构的虚拟场景,还可以是纯虚构的虚拟场景,本公开在此不做限制。虚拟场景可以是二维虚拟场景、2.5维虚拟场景或者三维虚拟场景中的任意一种,本申请实施例对虚拟场景的维度不加以限定。例如,虚拟场景可以包括天空、陆地、海洋等,该陆地可以包括沙漠、城市等环境元素,用户可以控制虚拟对象在该虚拟场景中进行移动。

[0050] 在一些实施例中,可以采用混合现实技术(Mixed Reality,MR)实现该扩展现实空间,混合现实技术融合了虚拟现实(Virtual Reality,VR)和增强现实(Augmented Reality,AR)的技术,它将虚拟和现实世界相结合,使用户能够与虚拟对象进行实时互动。

[0051] 步骤S130:由处理器基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域。

[0052] 在一些实施例中,可以基于图像中各像素点的目标参数(例如像素值或法向量),对图像中的像素点进行分类,将属于同一个平面的像素点提取出来。示例性地,可以采用基于连通性的区域增长算法,该算法从一个种子像素点开始,逐步增长并与相邻的像素点比较,如果相邻的像素点满足预设的条件(如像素值相似、法向量方向一致等),则将其划分为同一平面。在一个具体实施方式中,可以将像素值或法向量差距不超过预设阈值(例如百分之三)的像素点划分为同一平面内的像素点。

[0053] 在一些实施例中,可以响应于打开虚拟键盘的指令执行步骤S130,例如,可以响应

于打开虚拟键盘的指令,基于当前捕获的图像数据,确定显示生成组件当前显示的物理环境中的目标平面区域。

[0054] 步骤S140:确定所述目标平面区域是否符合预设的条件。

[0055] 通过对提取到的平面区域进行验证,判断其是否符合预设的条件,以排除噪声点或误分类点,确保提取到的平面区域准确可靠。

[0056] 在一些实施例中,可以采取形状检测算法进行验证,例如,通过计算平面区域的几何形状特征,如面积、周长、长宽比等,并与预设的阈值进行比较。如果目标平面区域的形状特征符合预设条件,则认为其符合预设的条件。

[0057] 在一些实施例中,还可以采取统计分析方法,即通过对目标平面区域内的像素值进行统计分析,如计算平均像素值、方差等。如果目标平面区域内的像素值的统计特征与预设条件相符,则认为该区域通过验证。

[0058] 步骤S150:基于所述目标平面区域的位置和朝向确定所述虚拟键盘的位置和姿态,并在所述扩展现实空间中渲染所述虚拟键盘。

[0059] 在一些实施例中,可以基于步骤S130确定出的目标平面区域获取其空间信息,其可以包括方向、大小、形状或语义组成等信息,并根据目标平面区域的空间信息设定虚拟键盘的位置和朝向。

[0060] 在一些实施例中,可以顶点缓冲区对象(VBO)或者纹理缓冲区对象(TBO)来加载虚拟键盘模型的顶点数据和纹理数据。

[0061] 在一些实施例中,可以使用顶点着色器和片段着色器来渲染键盘模型。顶点着色器负责转换模型的顶点位置和纹理坐标,片段着色器负责计算每个像素的颜色。

[0062] 在一些实施例中,可以通过设置透视投影矩阵和相机视图矩阵,将扩展现实空间中的虚拟键盘模型放置在正确的位置和姿态上。

[0063] 在一些实施例中,可以设置所述虚拟键盘的位置和姿态与所述目标平面的位置和姿态一致。示例性地,可以将目标平面区域的平面点数据和键盘模型的点云数据进行匹配以实现对齐。具体地,可以计算平面点的平均位置和法线方向。其中,平面点的平均位置可以通过对所有平面点的坐标进行求和,并除以点的总数来得到平均值,计算得到的平均位置将成为虚拟键盘模型的参考点。平面的法线方向代表了平面的朝向,其可以基于平面点数据来计算。示例性地,可以使用最小二乘法拟合平面,以获得最佳拟合平面的法线方向。在获得平均位置和法线方向后,可以基于此调整虚拟键盘模型的顶点,以使其与平面对齐。例如,可以通过将模型的顶点与变换矩阵相乘,可以将模型沿着法线方向移动到平面上,并与平面对齐。其中,变换矩阵可以通过将平均位置作为平移向量,并使用平面的法线方向来构造一个旋转矩阵来获得。通过将变换矩阵应用于虚拟键盘模型的顶点,以使其适应平面的位置和姿态(如朝向、旋转)。

[0064] 对于虚拟键盘模型的每个顶点,都可以执行上述变换操作,通过对所有顶点进行相同的变换操作,可以实现将整个键盘模型与平面对齐。

[0065] 在一些实施例中,为键盘模型添加光照效果和材质属性,以使其在扩展现实空间中看起来更逼真。

[0066] 在一些实施例中,还可以为虚拟键盘添加用户交互逻辑,例如根据为虚拟键盘中虚拟按键设置响应的视觉反馈,使其能够响应用于的输入。

[0067] 根据本公开的一个多个实施例,通过检测物理环境中目标平面区域,并响应于目标平面区域符合预设的条件,基于目标平面区域的位置和朝向确定虚拟键盘的位置和姿态,从而使扩展现实空间中显示的虚拟键盘的位置和姿态与物理环境中的目标平面区域相适配,进而提升了用户使用虚拟键盘时的真实交互体验。

[0068] 在一些实施例中,可以将虚拟键盘的位置和朝向设置成能够在扩展现实空间中接近或贴合目标平面区域,以使用户通过手势使用该虚拟键盘时,手指能够接触所述物理环境中的目标平面区域。参考图3,其示出了根据本公开一实施例提供的在扩展现实空间中显示虚拟键盘的示意图。在图3显示的扩展现实空间(当前呈现的用户视野被桌面占据)中,虚拟键盘的模型以贴合桌面的方式显示在桌面(即目标平面区域)上,但用户试图通过手指触发该虚拟键盘时,将敲击到物理环境中的真实平面。这样,用户在使用虚拟键盘时,能够通过敲击真实平面得到真实的物理反馈,从而提升了用户使用虚拟键盘时的真实交互体验,并且与“凌空输入”或其他类似输入方式相比,能够进一步提升输入效率、不易使用户疲劳。

[0069] 需要说明的是,扩展现实空间中显示的目标平面区域可以以其在物理环境中的原本样式显示,还可以显示呈其他虚拟样式显示,本公开在此不做限制。

[0070] 在一些实施例中,可以基于所述目标平面区域的尺寸确定虚拟键盘的尺寸,以使渲染的虚拟键盘的尺寸或大小与当前确定的目标平面区域进行个性化适配。在一个具体实施方式中,可以基于所确定的目标平面区域的尺寸调整虚拟键盘模型的尺寸,并对调整后的虚拟键盘模型进行渲染。在另一个具体实施方式中,可以预先设置多个不同尺寸的虚拟键盘模型,并当确定目标平面区域的尺寸后,选择尺寸与其适配的虚拟键盘模型。

[0071] 在一些实施例中,在基于图像数据确定目标平面区域之前,还可以对该图像数据进行预处理,可以包括以下步骤:

[0072] 首先,对图像数据进行去噪处理。例如,可以采用滤波算法(如高斯滤波)降低图像中的噪声。高斯滤波算法是基于高斯函数的加权平均滤波器,通过对图像中的每个像素点进行加权平均,使得周围像素点的值对当前像素点的影响逐渐减小。高斯滤波的原理是使用高斯核函数对图像进行卷积操作。高斯核函数是一个二维的钟形曲线,具有中心对称性。在滤波过程中,对于每个像素点,通过与高斯核函数进行卷积,计算出新的像素值,即通过取周围像素点的加权平均得到滤波后的结果。

[0073] 其次,对去噪处理后的图像数据进行灰度化处理,即对去噪后的图像转换为灰度图像。通过灰度化处理,我们可以将彩色图像转换为单通道的灰度图像,方便后续处理。在灰度图像中,每个像素点仅包含一个灰度值,表示该像素点的亮度或强度。其中,灰度值可以为通过对红色通道值、绿色通道值和蓝色通道值进行加权得到。

[0074] 再次,对灰度图像进行边缘增强处理。边缘增强是指增强图像中的边缘信息,使得图像中的边缘更加明显和清晰,可以助于更好地分析和理解图像中的结构和特征。示例性地,可以采用Canny边缘检测算法,其具有高效、准确地特点。

[0075] Canny边缘检测算法的主要步骤包括:

[0076] (1) 计算图像中每个像素点的梯度幅值和梯度的方向,其中,梯度幅值表示图像中每个像素点的灰度变化强度;

[0077] (2) 应用非极大值抑制来细化边缘。非极大值抑制是一种技术,用于在梯度图像上寻找局部最大值,以保留边缘的细节,具体而言,对于每个像素点,只有梯度幅值处于梯度

方向上的局部最大值,才会被保留;

[0078] (3)应用双阈值算法来检测和连接边缘。双阈值算法将梯度幅值划分为高阈值和低阈值两个阈值。高阈值被用来确定强边缘,低阈值被用来确定弱边缘。通过连接强边缘和与之相连的弱边缘,可以形成完整的边缘线;以及

[0079] (4)使用边缘跟踪算法来进一步细化边缘并消除噪声。

[0080] 通过以上步骤,Canny边缘检测算法可以有效地检测出图像中的边缘信息,并在结果图像中形成清晰的边缘线。

[0081] 在一些实施例中,步骤S130包括:

[0082] 步骤A1:提取图像中的多个特征点并进行特征点匹配;

[0083] 步骤A2:确定所述各特征点的目标参数,并将目标参数符合预设条件的特征点划分为同一平面;其中,目标参数包括像素值和法向量中的至少一个。

[0084] 在一些实施例中,特征点可以包括具有独特性的,或不易受到光照、尺度和旋转变换所影响的点,这些特征点可以用于图像匹配、目标跟踪、三维重建等计算机视觉任务。

[0085] 在一些实施例中,可以使用尺度不变特征转换算法(SIFT,Scale Invariant Feature Transform)从预处理后的图像中提取关键的局部特征点,步骤如下:

[0086] (1)在不同尺度上构建高斯金字塔。通过应用一系列高斯卷积核对图像进行卷积,可以得到一组不同尺度的图像。

[0087] (2)在每个尺度上使用拉普拉斯金字塔对高斯金字塔进行降采样,得到尺度空间。

[0088] (3)在尺度空间中,使用DoG(差分高斯)算子来检测局部极值点。DoG是通过相邻两个尺度的高斯图像相减而得到的。在DoG图像中,通过比较每个像素与其8邻域和9个尺度的像素进行极值检测,确定候选关键点。

[0089] (4)对于候选关键点,使用插值方法来精确地确定它们的位置和尺度。

[0090] (5)为了使特征点具有旋转不变性,对每个关键点分配一个主导方向。通过在关键点附近的梯度图像上计算梯度方向直方图,确定该主导方向。

[0091] (6)对于每个关键点,根据其主导方向,在图像的对应尺度上构建一个 16×16 的邻域。

[0092] (7)在每个 4×4 的小区域内计算梯度直方图,得到128维的特征向量。最终得到的特征向量即为关键点的描述子。

[0093] 特征点匹配是将提取到的特征点在不同图像中进行对应的过程,可以使用描述子匹配算法,如最近邻匹配算法,对提取到的特征点进行匹配,找到在不同图像中对应的特征点对。最近邻匹配算法方法如下:

[0094] (1)对于第一图像中的一个特征点描述子,计算它与第二图像中所有特征点描述子的欧氏距离或其他相似性度量,这样可以得到每个特征点在第二图像中的最近邻特征点;其中,第一图像和第二图像可以是图像采集组件采集到的相邻的图像帧。

[0095] (2)针对每个特征点,选择欧氏距离最小的特征点作为其最佳匹配。此外,为了避免误匹配,通常会应用一个阈值来筛选匹配对。只有当最佳匹配与次佳匹配之间的距离差足够大时,才将其视为有效匹配。

[0096] 在一些实施例中,还可以基于所述图像数据检测用户的手指的位置和动作,并响应于确定所述手指执行预设的动作,基于所述手指的位置确定所述虚拟键盘中的目标按

键。

[0097] 在一些实施例中,响应于所述手指继续执行所述预设的动作,执行与所述目标按键对应的事件。

[0098] 示例性地,可以采用手部追踪、手势识别等算法来捕捉用户的手势输入。基于扩展现实设备手势识别库中的应用程序编程接口(Application Programming Interface,API)来获取用户手指的位置和动作信息。当用户手指试图敲击虚拟键盘时,通过手势识别算法,将手指的位置映射到虚拟键盘的对应按键上。当用户的手指继续向下,与虚拟键盘产生碰撞时,则基于对应位置的虚拟按键响应该事件,以完成输入行为。

[0099] 相应地,参考图4,根据本公开一实施例提供了一种显示虚拟键盘的装置600,包括:

[0100] 采集单元601,用于采集用户所处的物理环境中的图像数据;

[0101] 显示单元602,用于显示基于所述图像数据生成的扩展现实空间;

[0102] 检测单元603,用于基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域;

[0103] 判断单元604,用于确定所述目标平面区域是否符合预设的条件;

[0104] 渲染单元605,用于若确定所述目标平面区域符合所述预设的条件,基于所述目标平面区域的位置和朝向确定所述虚拟键盘的位置和姿态,并在所述扩展现实空间中渲染所述虚拟键盘。

[0105] 在一些实施例中,所述显示虚拟键盘的装置还包括:

[0106] 预处理单元,用于在基于所述图像数据确定所述目标平面区域之前,对图像数据依次执行去噪处理、灰度化处理和边缘增强处理。

[0107] 在一些实施例中,所述检测单元包括:

[0108] 特征点匹配单元,用于提取图像中的多个特征点并进行特征点匹配;

[0109] 平面划分单元,用于确定各特征点的目标参数,并将目标参数符合预设条件的特征点划分为同一平面;其中,目标参数包括像素值和法向量中的至少一个。

[0110] 在一些实施例中,判断单元用于确定所述目标区域的几何形状参数是否符合预设的第一条件,其中,所述几何形状参数包括以下中的至少一项:面积、周长、长宽比,和/或用于确定所述目标区域的像素值参数是否符合预设的第二条件,其中,所述像素值参数包括以下中的至少一项:平均像素值、方差。

[0111] 在一些实施例中,所述虚拟键盘的位置和姿态与所述目标平面的位置和姿态一致。

[0112] 在一些实施例中,所述显示虚拟键盘的装置还包括:

[0113] 手部检测单元,用于基于所述图像数据检测用户的手指的位置和动作;

[0114] 案按键确定单元,用于响应于确定所述手指执行预设的动作,基于所述手指的位置确定所述虚拟键盘中的目标按键。

[0115] 在一些实施例中,所述显示虚拟键盘的装置还包括:

[0116] 事件执行单元,用于响应于所述手指继续执行所述预设的动作,执行与所述目标按键对应的事件。

[0117] 在一些实施例中,所述显示虚拟键盘的装置还包括:

[0118] 键盘确定单元,用于基于所述目标平面区域的尺寸确定所述虚拟键盘的尺寸或大

小。

[0119] 对于装置的实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中作为分离模块说明的模块可以是或者也可以不是分开的。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0120] 相应地,根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种电子设备,包括:

[0121] 至少一个存储器和至少一个处理器;

[0122] 其中,存储器用于存储程序代码,处理器用于调用存储器所存储的程序代码以使所述电子设备执行根据本公开一个或多个实施例提供的显示虚拟键盘的方法。

[0123] 相应地,根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种非暂态计算机存储介质,非暂态计算机存储介质存储有程序代码,程序代码可被计算机设备执行来使得所述计算机设备执行根据本公开一个或多个实施例提供的显示虚拟键盘的方法。

[0124] 下面参考图5,其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备(例如终端设备或服务器)800的结构示意图。本公开实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、车载终端(例如车载导航终端)等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。图5示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0125] 如图5所示,电子设备800可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)801,其可以根据存储在只读存储器(ROM)802中的程序或者从存储装置808加载到随机访问存储器(RAM)803中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM803中,还存储有电子设备800操作所需的各种程序和数据。处理装置801、ROM 802以及RAM 803通过总线804彼此相连。输入/输出(I/O)接口805也连接至总线804。

[0126] 通常,以下装置可以连接至I/O接口805:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置806;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置807;包括例如磁带、硬盘等的存储装置808;以及通信装置809。通信装置809可以允许电子设备800与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图5示出了具有各种装置的电子设备800,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

[0127] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置809从网络上被下载和安装,或者从存储装置808被安装,或者从ROM 802被安装。在该计算机程序被处理装置801执行时,执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

[0128] 需要说明的是,本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一—but不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计

计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦式可编程只读存储器 (EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器 (CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF (射频) 等等,或者上述的任意合适的组合。

[0129] 在一些实施方式中,客户端、服务器可以利用诸如HTTP (HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议) 之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信,并且可以与任意形式或介质的数字数据通信 (例如,通信网络) 互连。通信网络的示例包括局域网 (“LAN”), 广域网 (“WAN”), 网际网 (例如,互联网) 以及端对端网络 (例如,ad hoc端对端网络), 以及任何当前已知或未来研发的网络。

[0130] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该电子设备中。

[0131] 上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时,使得该电子设备执行上述的本公开的方法。

[0132] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网 (LAN) 或广域网 (WAN) —连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机 (例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0133] 附图中的流程图和框图,图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0134] 描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现,也可以通过硬

件的方式来实现。其中,单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

[0135] 本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如,非限制性地,可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括:现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、片上系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)等等。

[0136] 在本公开的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0137] 根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种显示虚拟键盘的方法,包括:在包含显示生成组件、图像采集组件和处理器的电子设备上,由所述图像采集组件采集用户所处的物理环境中的图像数据;由所述显示生成组件显示基于所述图像数据生成的扩展现实空间;由所述处理器执行以下步骤:基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域;确定所述目标平面区域是否符合预设的条件;若确定所述目标平面区域符合所述预设的条件,基于所述目标平面区域的位置和朝向确定所述虚拟键盘的位置和姿态,并在所述扩展现实空间中渲染所述虚拟键盘。

[0138] 根据本公开的一个或多个实施例提供的方法,还包括:在基于所述图像数据确定所述目标平面区域之前,对图像数据依次执行去噪处理、灰度化处理和边缘增强处理。

[0139] 根据本公开的一个或多个实施例,所述基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域,包括:提取图像中的多个特征点并进行特征点匹配;确定各特征点的目标参数,并将目标参数符合预设条件的特征点划分为同一平面;其中,目标参数包括像素值和法向量中的至少一个。

[0140] 根据本公开的一个或多个实施例,所述确定所述目标平面区域是否符合预设的条件,包括:确定所述目标区域的几何形状参数是否符合预设的第一条件,其中,所述几何形状参数包括以下中的至少一项:面积、周长、长宽比;和/或确定所述目标区域的像素值参数是否符合预设的第二条件,其中,所述像素值参数包括以下中的至少一项:平均像素值、方差。

[0141] 根据本公开的一个或多个实施例,所述虚拟键盘的位置和姿态与所述目标平面的位置和姿态一致。

[0142] 根据本公开的一个或多个实施例提供的方法,还包括:基于所述图像数据检测用户的手指的位置和动作;响应于确定所述手指执行预设的动作,基于所述手指的位置确定所述虚拟键盘中的目标按键。

[0143] 根据本公开的一个或多个实施例提供的方法,还包括:响应于所述手指继续执行所述预设的动作,执行与所述目标按键对应的事件。

[0144] 根据本公开的一个或多个实施例提供的方法,还包括:基于所述目标平面区域的

尺寸确定所述虚拟键盘的尺寸或大小。

[0145] 根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种显示虚拟键盘的装置,包括:采集单元,用于采集用户所处的物理环境中的图像数据;显示单元,用于显示基于所述图像数据生成的扩展现实空间;检测单元,用于基于所述图像数据确定所述物理环境中的目标平面区域;判断单元,用于确定所述目标平面区域是否符合预设的条件;渲染单元,用于若确定所述目标平面区域符合所述预设的条件,基于所述目标平面区域的位置和朝向确定所述虚拟键盘的位置和姿态,并在所述扩展现实空间中渲染所述虚拟键盘。

[0146] 根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种电子设备,包括:至少一个存储器和至少一个处理器;其中,所述存储器用于存储程序代码,所述处理器用于调用所述存储器所存储的程序代码以使所述电子设备执行根据本公开的一个或多个实施例提供的显示虚拟键盘的方法。

[0147] 根据本公开的一个或多个实施例,提供了一种非暂态计算机存储介质,所述非暂态计算机存储介质存储有程序代码,所述程序代码被计算机设备执行时,使得所述计算机设备执行根据本公开的一个或多个实施例提供的显示虚拟键盘的方法。

[0148] 以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本公开中所涉及的公开范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

[0149] 此外,虽然采用特定次序描绘了各操作,但是这不应理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下,多任务和并行处理可能是有利的。同样地,虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节,但是这些不应被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地,在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

[0150] 尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题,但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反,上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

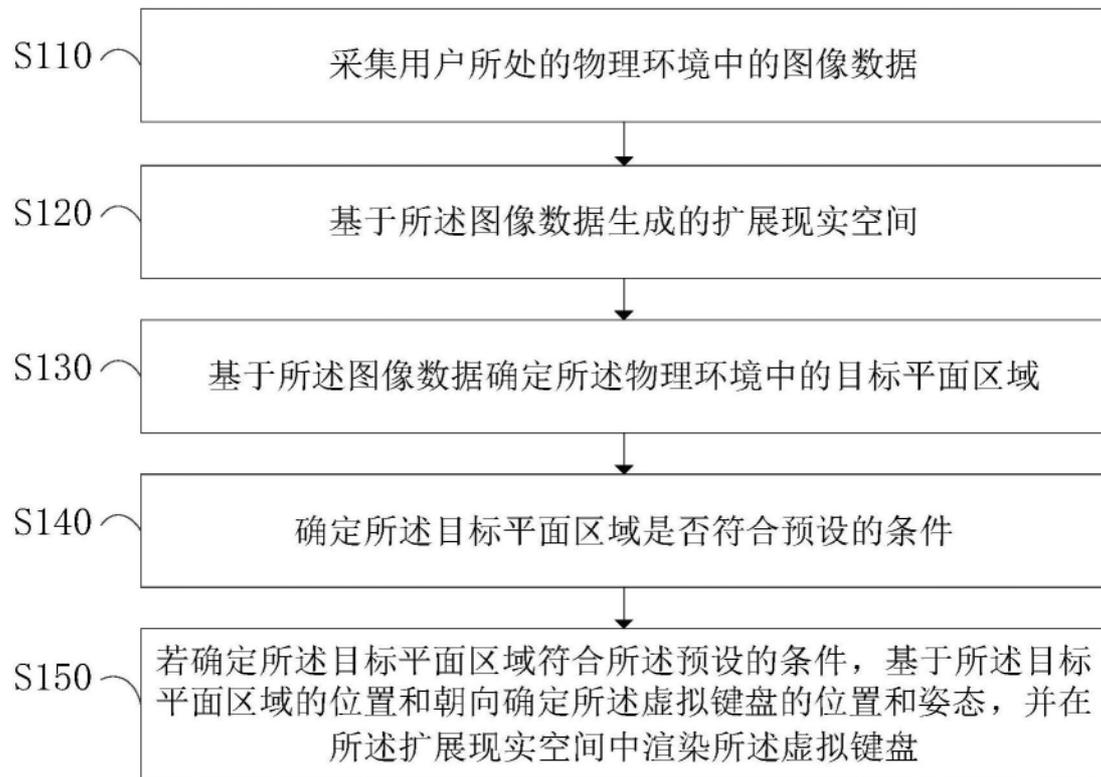


图1

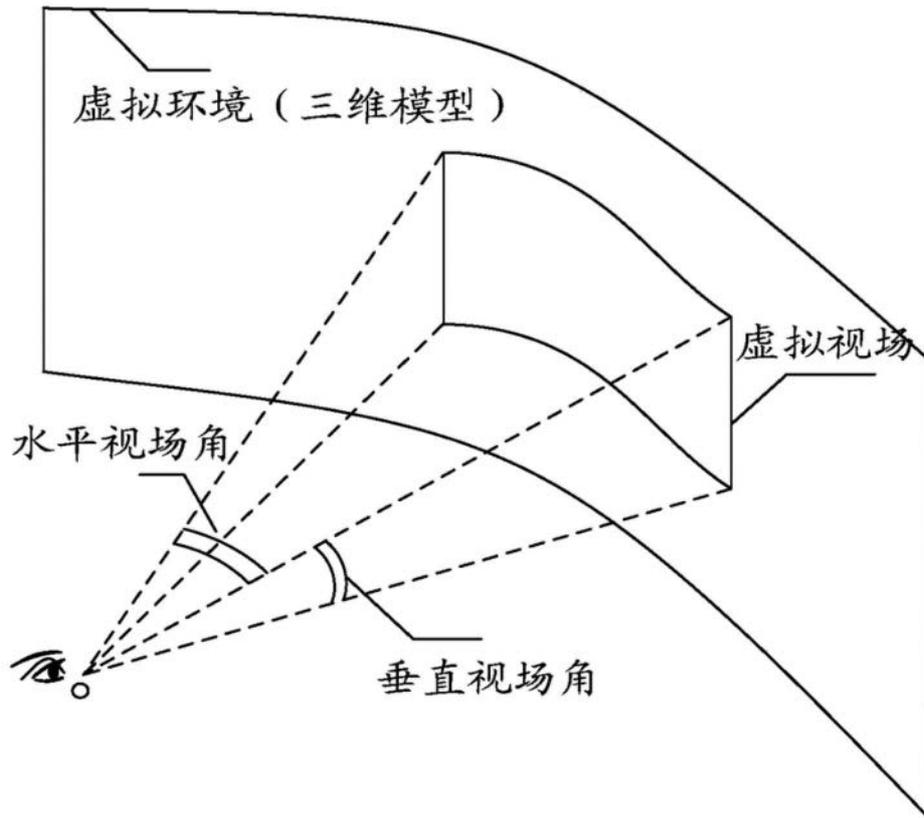


图2



图3

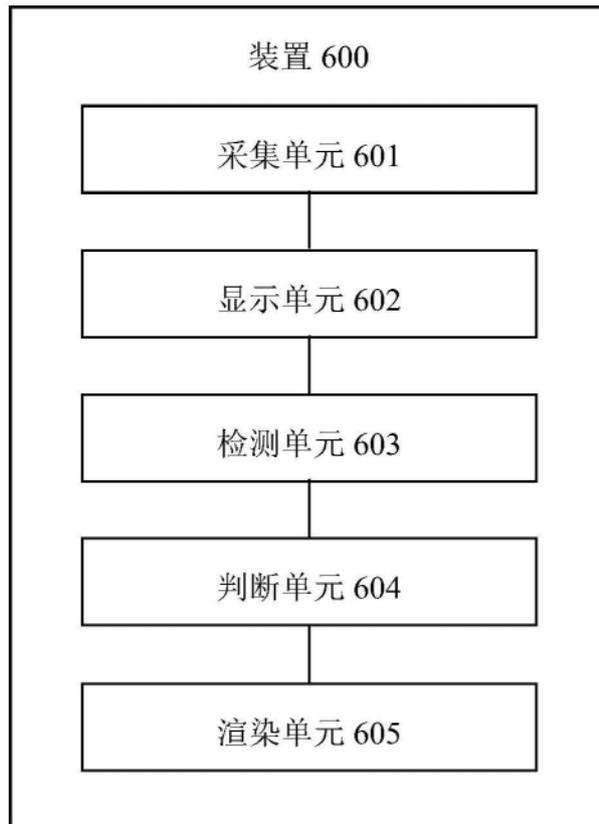


图4

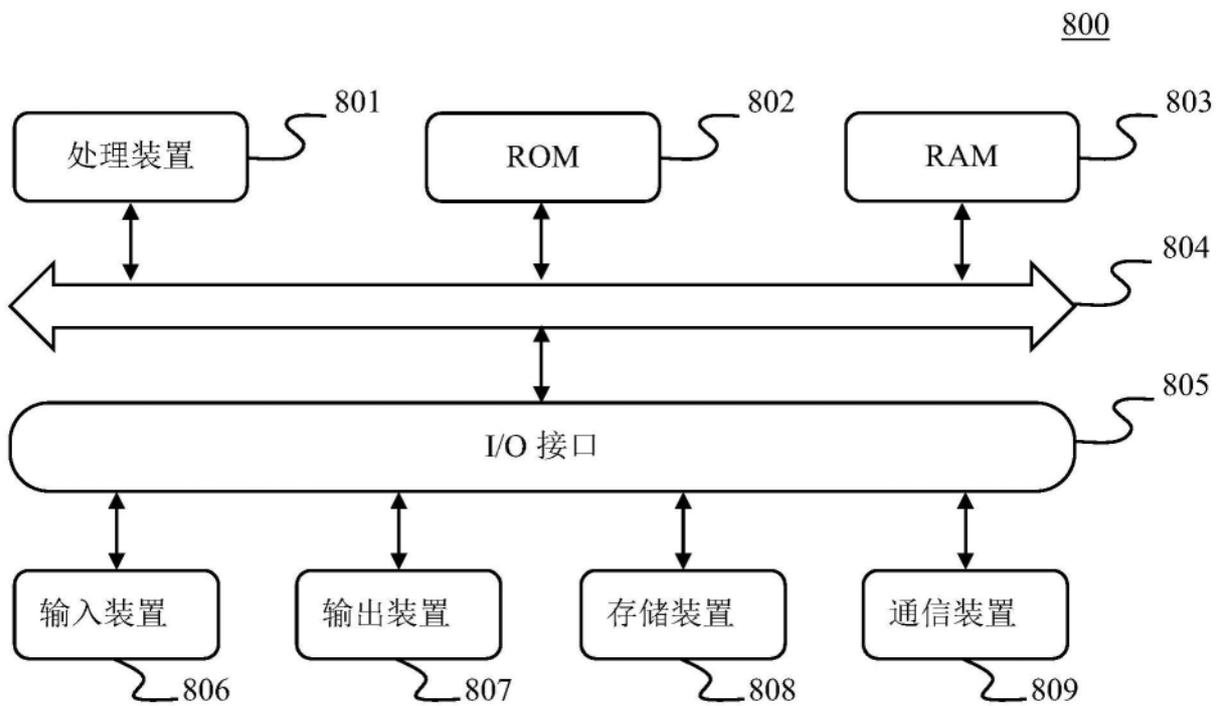


图5