



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118466741 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 09

(21) 申请号 202310152989.7

(22) 申请日 2023.02.08

(71) 申请人 腾讯科技(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新区  
科技中一路腾讯大厦35层

(72) 发明人 邬文捷

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事

务所(普通合伙) 44285

专利代理师 陈松浩

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

A63F 13/28 (2014.01)

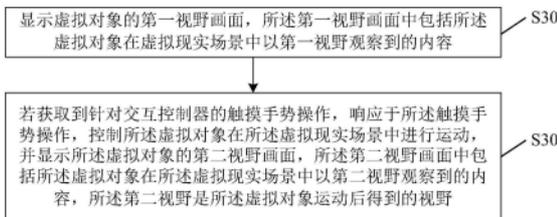
权利要求书3页 说明书17页 附图14页

(54) 发明名称

一种虚拟场景的交互方法和相关装置

(57) 摘要

本申请公开一种虚拟场景的交互方法和相关装置,可应用于数字人、虚拟人、游戏、虚拟现实、扩展现实等场景。显示虚拟对象的第一视野画面,第一视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容。当用户需要在虚拟现实场景中运动时,用户通过交互控制器输入触摸手势操作。若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于触摸手势操作,控制虚拟对象在虚拟现实场景中进行运动,并显示虚拟对象的第二视野画面,第二视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,第二视野是虚拟对象运动后得到的视野。由此无需基于视觉算法识别手势,相比于手势识别响应速度更快,有效保证运动控制指令的高效执行,提高体验流畅度。



1. 一种虚拟场景的交互方法,其特征在于,所述方法包括:

显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,并显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述触摸手势操作包括第一滑动操作,所述若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,包括:

若获取到针对所述交互控制器的所述第一滑动操作,响应于所述第一滑动操作,控制所述虚拟对象从所述虚拟现实场景的第一位置移动到第二位置,所述第一位置是形成第一视野所对应的位置,所述第二位置是形成第二视野所对应的位置。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述若获取到针对所述交互控制器的所述第一滑动操作,响应于所述第一滑动操作,控制所述虚拟对象从所述虚拟现实场景的第一位置移动到第二位置,包括:

若获取到所述第一滑动操作,响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线,所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交;

将所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交的交点作为所述第二位置,并控制所述虚拟对象从所述第一位置移动到所述第二位置。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述触摸手势操作还包括触摸操作,所述若获取到所述第一滑动操作,响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线,包括:

若获取到所述第一滑动操作,且在所述第一滑动操作完成时获取到持续的触摸操作,响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着所述目标发射方向发出所述弧形传送线;

所述将所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交的交点作为所述第二位置,并控制所述虚拟对象从所述第一位置移动到所述第二位置,包括:

当所述触摸操作结束时,控制所述弧形传送线消失,并将所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交的交点作为所述第二位置,并控制所述虚拟对象从所述第一位置移动到所述第二位置。

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:

在所述触摸操作持续的过程中,若所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置发生变化,更新所述起始点和所述目标发射方向,以更新所述弧形传送线。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述交互控制器为可穿戴交互控制器。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述可穿戴交互控制器的形态为指环,所述指环佩戴在食指的第二节处。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,若所述触摸手势操作包括第一滑动操作,在响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线之前,所述方法还包括:

捕捉裸手图像;

对所述裸手图像进行图像识别,得到裸手在所述虚拟现实场景的第四位置;

基于所述食指的所述第二关节与所述裸手之间的相对位置关系,以及所述第四位置,确定所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置。

9. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述交互控制器包括惯性测量单元,在响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线之前,所述方法还包括:

获取所述惯性测量单元的测量数据;

将所述测量数据转换为四元数,并基于所述四元数确定所述弧形传送线的目标发射方向。

10. 根据权利要求3-5任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交时,控制所述交互控制器发出第一提示信息。

11. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述触摸手势操作包括第二滑动操作,所述若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,包括:

若获取到针对所述交互控制器的所述第二滑动操作,按照所述第二滑动操作的滑动方向控制所述虚拟对象转动目标角度。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述虚拟对象转动所述目标角度时,控制所述交互控制器发出第二提示信息。

13. 根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述交互控制器包括光电感应模组,所述获取到针对交互控制器的触摸手势操作,包括:

从所述交互控制器的光电感应模组获取光电感应数据;

根据所述光电感应数据确定获取到所述触摸手势操作。

14. 一种虚拟场景的交互系统,其特征在于,所述系统包括虚拟场景的交互设备和交互控制器,所述虚拟场景的交互设备和所述交互控制器通过网络连接:

所述虚拟场景的交互设备,用于显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

所述交互控制器,用于输入触摸手势操作;

所述虚拟场景的交互设备,还用于若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,并显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

15. 一种虚拟场景的交互装置,其特征在于,所述装置包括显示单元和控制单元:

所述显示单元,用于显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

所述控制单元,用于若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动;

所述显示单元,还用于显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

16. 一种虚拟场景的交互设备,其特征在于,所述设备包括处理器以及存储器:

所述存储器用于存储程序代码,并将所述程序代码传输给所述处理器;

所述处理器用于根据所述程序代码中的指令执行权利要求1-13任一项所述的方法。

17. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质用于存储程序代码,所述程序代码当被处理器执行时使所述处理器执行权利要求1-13任一项所述的方法。

18. 一种计算机程序产品,包括计算机程序,其特征在于,该计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-13任一项所述的方法。

## 一种虚拟场景的交互方法和相关装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及虚拟现实技术领域,特别是涉及一种虚拟场景的交互方法和相关装置。

### 背景技术

[0002] 扩展现实(Extended Reality, XR)是指通过计算机技术和可穿戴设备产生的一个虚拟和现实组合、可人机交互的环境。XR是虚拟现实(Virtual Reality, VR)、增强现实(Augmented Reality, AR)和混合现实(Mixed Reality, MR)的总称,通过将三者的视觉交互技术融合,为用户带来虚拟世界和现实世界之间无缝转化的“沉浸感”。近年来随着信息时代的到来, XR技术被广泛地应用到游戏、教育、直播、医疗、影视、工业制造等各种领域,为人们的生活带来极大的方便和乐趣。

[0003] 在XR场景中,经常出现控制移动或转向等运动的需求,目前主要通过手势进行运动控制,例如,在XR包括的VR场景中,可以通过VR头显内置摄像头捕捉裸手手势及动作的序列图像,并对序列图像进行分析判断,从而识别出预定义的移动/转向手势后,VR头显执行对应的运动控制指令,完成移动/转向。

[0004] 然而,这种方式需要基于视觉算法识别手势,要完成一个手势识别,需要经历多步流程,从而导致基于手势的运动控制指令存在延时,进而影响运动控制指令的响应速度与体验流畅度。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本申请提供了一种虚拟场景的交互方法和相关装置,无需基于视觉算法识别手势,大大简化运动控制的响应流程,相比于手势识别响应速度更快,有效保证运动控制指令的高效执行,提高体验流畅度。

[0006] 本申请实施例公开了如下技术方案:

[0007] 一方面,本申请实施例提供一种虚拟场景的交互方法,所述方法包括:

[0008] 显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

[0009] 若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,并显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

[0010] 一方面,本申请实施例提供一种虚拟场景的交互系统,所述系统包括虚拟场景的交互设备和交互控制器,所述虚拟场景的交互设备和所述交互控制器通过网络连接:

[0011] 所述虚拟场景的交互设备,用于显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

[0012] 所述交互控制器,用于输入触摸手势操作;

[0013] 所述虚拟场景的交互设备,还用于若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,并显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

[0014] 一方面,本申请实施例提供一种虚拟场景的交互装置,所述装置包括显示单元和控制单元:

[0015] 所述显示单元,用于显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

[0016] 所述控制单元,用于若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动;

[0017] 所述显示单元,还用于显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

[0018] 一方面,本申请实施例提供一种虚拟场景的交互设备,所述虚拟场景的交互设备包括处理器以及存储器:

[0019] 所述存储器用于存储程序代码,并将所述程序代码传输给所述处理器;

[0020] 所述处理器用于根据所述程序代码中的指令执行前述任一方面所述的方法。

[0021] 一方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质用于存储程序代码,所述程序代码当被处理器执行时使所述处理器执行前述任一方面所述的方法。

[0022] 一方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现前述任一方面所述的方法。

[0023] 由上述技术方案可以看出,本申请可以显示虚拟对象的第一视野画面,第一视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容。当用户需要控制虚拟对象在虚拟现实场景中运动,以使用户沉浸式感觉自己在运动时,用户可以通过交互控制器输入触摸手势操作。由于触摸手势操作只需要用户触摸到交互控制器,不需要用户用力,从而节省用力,大幅度降低用户的体力消耗。若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于触摸手势操作,控制虚拟对象在虚拟现实场景中进行运动,并显示虚拟对象的第二视野画面,第二视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,第二视野是虚拟对象运动后得到的视野。本申请将交互控制器作为触摸手势操作的输入设备,可以直接接收到触摸手势操作,进而触发控制虚拟对象运动的运动控制指令,无需基于视觉算法识别手势,大大简化运动控制的响应流程,相比于手势识别响应速度更快,有效保证运动控制指令的高效执行,提高体验流畅度。另外,由于无需基于视觉算法识别手势,从而可以节省计算资源、电量消耗,也可以有效降低虚拟场景的交互设备散热所导致的用户不舒适的感觉。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本申请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

申请的一些实施例,对于本领域普通技术成员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0025] 图1为本申请实施例提供的一种虚拟场景的交互方法的流程图;
- [0026] 图2为本申请实施例提供的一种虚拟场景的交互方法的应用场景架构图;
- [0027] 图3为本申请实施例提供的一种虚拟场景的交互方法的流程图;
- [0028] 图4为本申请实施例提供的一种基于头显设备显示第一视野画面的示例图;
- [0029] 图5为本申请实施例提供的一种手柄形式的交互控制器的示例图;
- [0030] 图6为本申请实施例提供的一种摇杆形式的交互控制器的示例图;
- [0031] 图7为本申请实施例提供的一种用户基于交互控制器执行触发手势操作的示例图;
- [0032] 图8为本申请实施例提供的一种从第一位置移动到第二位置的移动示例图;
- [0033] 图9为本申请实施例提供的一种发出弧形传送线的示例图;
- [0034] 图10a为本申请实施例提供的一种用户通过拇指执行上滑的第一滑动操作的示例图;
- [0035] 图10b为本申请实施例提供的一种弧形传送线与地面相交时指环震动的示例图;
- [0036] 图11为本申请实施例提供的一种触摸操作结束的示例图;
- [0037] 图12为本申请实施例提供的一种用户通过拇指执行左滑的第二滑动操作的示例图;
- [0038] 图13为本申请实施例提供的一种控制虚拟对象向左转动目标角度的示例图;
- [0039] 图14为本申请实施例提供的一种转动完成时指环震动的示例图;
- [0040] 图15为本申请实施例提供的一种不同操作的注意力排序的示例图;
- [0041] 图16为本申请实施例提供的一种各硬件配合完成虚拟场景的交互方法的流程示例图;
- [0042] 图17为本申请实施例提供的一种瞬移的实现流程示例图;
- [0043] 图18为本申请实施例提供的一种转向的实现流程示例图;
- [0044] 图19为本申请实施例提供的一种虚拟场景的交互装置的结构图;
- [0045] 图20为本申请实施例提供的一种终端的结构图;
- [0046] 图21为本申请实施例提供的一种服务器的结构图。

## 具体实施方式

[0047] 下面结合附图,对本申请的实施例进行描述。

[0048] 随着信息时代的到来,XR技术被广泛地应用到游戏、教育、直播、医疗、影视、工业制造等各种领域,为人们的生活带来极大的方便和乐趣。

[0049] XR是一个新兴概念,是指通过计算机技术和可穿戴设备产生的一个虚拟和现实组合、可人机交互的环境.XR是VR、AR、MR的总称,通过将三者的视觉交互技术融合,为用户带来虚拟世界和现实世界之间无缝转化的“沉浸感”。

[0050] VR是利用设备模拟产生一个完全虚拟的世界,通过VR设备的佩戴进入到虚拟世界当中,达到一种沉浸式体验。

[0051] AR是将虚拟的信息叠加到真实的现实世界中,将现实世界的场景和虚拟世界的场

景相结合,通过智能手机、平板电脑等电子设备进行体验。例如通过智能手机的摄像头扫描现实世界的场景,如果AR程序中植入了一张桌子的处理信息,在扫描到桌子时,智能手机的屏幕除了会显示桌子,还可能会显示桌子的价格、生产日期等“增强”信息。

[0052] MR是VR和AR的融合形态,能够将现实世界和虚拟世界进行融合,产生新的可视化环境,并且产生的虚拟对象能够和真实世界进行实时交互。以MR技术下产生的虚拟对象是虚拟卡通人物为例,该虚拟卡通人物能根据现实世界的场景做出实时反应,例如碰见水会绕道、自己跳到桌子上、躺在沙发上等等。

[0053] 在XR场景中,经常出现交互需求,这里的交互需求可以是指控制移动或转向等运动的需求,即本申请实施例所实现的交互主要是指运动控制。其中,移动可以是指从虚拟现实场景的一个位置移动到另一个位置。移动例如可以包括瞬移、逐渐移动等,瞬移即瞬间移动,是常见的移动方式之一,用户从起始点将自身瞬间传送到希望到达的位置的交互操作。转向可以是指用户通过交互控制器操纵虚拟现实场景中的虚拟镜头(也可以是代表用户视角的虚拟对象)的转动,完成视野在三维空间中的角度改变。

[0054] 在一种可能的实现方式中,可以通过手势进行运动控制,例如图1所示,图1示出了一种基于手势进行运动控制的过程示例图,该运动以瞬移为例。参见图1中(a)所标识的图所示,后三指(中指、无名指和小拇指)保持蜷曲,食指与拇指伸直,出现瞬移的弧形传送线;参见图1中(b)所标识的图所示,食指蜷曲触发瞬移指令;参见图1中(c)所标识的图所示,触发成功,弧形传送线消失,虚拟对象瞬间位移到对应的位置;参见图1中(d)所标识的图所示,食指再次伸直,弧形传送线重新出现,支持下一次瞬移。

[0055] 然而,这种方式需要基于视觉算法识别手势,要完成一个手势识别,需要经历多步流程,从而导致基于手势的运动控制指令存在延时,进而影响运动控制指令的响应速度与体验流畅度。

[0056] 为了解决上述技术问题,本申请实施例提供一种虚拟场景的交互方法,当用户需要控制虚拟对象在虚拟现实场景中运动,以使用户沉浸式感觉自己在运动时,用户可以通过交互控制器输入触摸手势操作。本申请将交互控制器作为触摸手势操作的输入设备,可以直接接收到触摸手势操作,进而触发控制虚拟对象运动的运动控制指令,无需基于视觉算法识别手势,大大简化运动控制的响应流程,相比于手势识别响应速度更快,有效保证运动控制指令的高效执行,提高体验流畅度。另外,由于触摸手势操作只需要用户触摸到交互控制器,不需要用户用力,从而节省用力,大幅度降低用户的体力消耗。

[0057] 需要说明的是,本申请实施例提供的虚拟场景的交互方法可应用于数字人、虚拟人、游戏、虚拟现实、扩展现实等场景中,用于控制虚拟对象在虚拟现实场景中运动,以使用户沉浸式感觉自己在运动。

[0058] 本申请实施例提供的虚拟场景的交互方法可以由虚拟场景的交互设备执行,该虚拟场景的交互设备可以是终端,也可以是服务器,或者是终端和服务器。终端包括但不限于智能手机、电脑、智能语音交互设备、智能家电、车载终端、飞行器、XR设备(例如头显设备)等。服务器可以是独立的物理服务器,也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统,还可以是提供云计算服务的云服务器。

[0059] 如图2所示,图2示出了一种虚拟场景的交互方法的应用场景架构图,该应用场景以虚拟场景的交互设备是头显设备为例进行介绍。

[0060] 在该应用场景中可以包括头显设备100和交互控制器200,头显设备100和交互控制器200可以构成虚拟场景的交互系统。头显设备100用于提供虚拟现实场景的视野画面,交互控制器200与头显设备100通过网络连接,交互控制器200作为触摸手势操作的输入设备,用于操纵虚拟对象在虚拟现实场景中运动。其中,虚拟现实场景可以是三维(3D)房间,网络可以是有线网络或无线网络,无线网络例如可以是蓝牙、第四代的移动信息(The 4th Generation Mobile Communication,4G)网络、第五代的移动信息(The 5th Generation Mobile Communication,5G)网络、2.4G网络(即一种发射频率为2.4G赫兹的无线网络)等,本申请实施例对此不做限定。

[0061] 在使用时,用户可以佩戴头显设备100,头显设备100可以显示虚拟对象的第一视野画面,这样便可以将第一视野画面呈现给用户观看。第一视野画面中可以包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容,虚拟对象可以是用户在虚拟现实场景中的呈现,由于第一视野画面是第一人称视角的画面,则在第一视野画面中不会显示虚拟对象或者显示虚拟对象的一部分,例如操纵交互控制器的手部。

[0062] 当用户需要控制虚拟对象在虚拟现实场景中运动,以使用户感觉自己在运动时,用户可以通过交互控制器200输入触摸手势操作。由于触摸手势操作只需要用户触摸到交互控制器,不需要用户用力,从而节省用力,大幅度降低用户的体力消耗。

[0063] 如果头显设备100获取到针对交互控制器200的触摸手势操作,头显设备100响应于该触摸手势操作,控制虚拟对象在虚拟现实场景中进行运动,并显示虚拟对象的第二视野画面,第二视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,第二视野是虚拟对象运动后得到的视野,从而使得用户感觉自己在运动,观察到自己希望看到的内容。由于将交互控制器200作为触摸手势操作的输入设备,因此直接接收到触摸手势操作,进而触发控制虚拟对象运动的运动控制指令,无需基于视觉算法识别手势,大大简化运动控制的响应流程,相比于手势识别更能实时响应,有效保证运动控制指令的高效执行,提高体验流畅度。

[0064] 接下来,将结合附图对本申请实施例提供的虚拟场景的交互方法进行详细介绍。参见图3,图3示出了一种虚拟场景的交互方法的流程图,所述方法包括:

[0065] S301、显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容。

[0066] 虚拟场景的交互设备可以应用XR技术提供虚拟现实场景的视野画面,交互控制器作为触摸手势操作的输入设备,与虚拟场景的交互设备通过网络连接,用于操纵虚拟对象在虚拟现实场景中运动。在一种可能的实现方式中,虚拟场景的交互设备可以是头显设备,当然也可以是其他能够应用XR技术来进行显示和交互的设备,本申请实施例对此不做限定。本申请实施例将主要以虚拟场景的交互设备是头显设备为例进行介绍。

[0067] 需要说明的是,虚拟场景的交互设备可以包括显示屏和数据运算处理系统,在使用时,虚拟场景的交互设备可以通过显示屏显示虚拟对象的第一视野画面,以将第一视野画面呈现给用户观看。第一视野画面中可以包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容,第一视野可以是虚拟对象在虚拟现实场景中的当前位置以当前方位角度得到的视野。

[0068] 当虚拟场景的交互设备是头显设备时,用户可以佩戴头显设备,头显设备可以显

示虚拟对象的第一视野画面,这样便可以将第一视野画面呈现给用户观看。参见图4所示,在图4中401表示用户,该用户是真实世界中的用户,402表示头显设备,用户佩戴着头显设备,403表示用户通过头显设备看到的第一视野画面,在该第一视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容,例如可以是图4中虚拟物体(如图4中立方体)。

[0069] 可以理解的是,由于第一视野画面是第一人称视角的画面,则在第一视野画面中可能不会显示虚拟对象或者显示虚拟对象的一部分,例如显示操纵交互控制器的手部。

[0070] S302、若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,并显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

[0071] 当用户需要控制虚拟对象在虚拟现实场景中运动,以使用户感觉自己在运动时,用户可以通过交互控制器输入触摸手势操作。若虚拟场景的交互设备获取到针对交互控制器的触摸手势操作,则响应于触摸手势操作,控制虚拟对象在虚拟现实场景中进行运动,由于运动可以导致虚拟对象的视野发生改变,进而使得用户观察到的视野画面发生变化,故虚拟场景的交互设备可以显示虚拟对象的第二视野画面,第二视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,第二视野是虚拟对象运动后得到的视野。

[0072] 其中,运动可以是指移动或转向,移动可以是指从虚拟现实场景的一个位置移动到另一个位置。移动例如可以包括瞬移、逐渐移动等,瞬移即瞬间移动,是常见的移动方式之一,用户从起始点将自身瞬间传送到希望到达的位置的交互操作。转向可以是指用户通过交互控制器操纵虚拟现实场景中的虚拟镜头(也可以是代表用户视角的虚拟对象)的转动,完成视野在三维空间中的角度改变。

[0073] 由于触摸手势操作只需要用户触摸到交互控制器,不需要用户用力,从而节省用力,大幅度降低用户的体力消耗。

[0074] 在一种可能的实现方式中,为了提高用户的沉浸感,通过虚拟对象的运动更加真实的模拟用户运动,虚拟场景的交互设备中还可以包括扬声器,从而通过扬声器提供听觉反馈,该听觉反馈例如可以是脚步声,从而使用户听到虚拟对象运动的脚步声,更加真实的模拟用户运动,提高临场感。

[0075] 交互控制器是接收用户触摸手势操作,以操纵虚拟对象在虚拟现实场景中运动的设备,其可以被设计成不同形态。在一种可能的实现方式中,为了解放用户的双手,交互控制器可以为可穿戴交互控制器。

[0076] 与另一种实现方式中手柄或遥杆形式的交互控制器相比,手柄形式的交互控制器可以参见图5所示,遥杆形式的交互控制器可以参见图6所示,二者均需要持握。而上述可穿戴交互控制器可以直接穿戴,在无道具情境下,无需因持握动作而占据双手,弱化人机交互中“机”的存在感,尽量保持运动的临场感。

[0077] 需要说明的是,可穿戴交互控制器的穿戴形式也可以包括多种,例如佩戴在手腕上、佩戴在手指上等等,当佩戴在手腕上时,可穿戴控制器的形态可以为手环;当佩戴在手指上时,可穿戴控制器的形态可以为指环、指套、手套等,本申请实施例主要以指环为例进行介绍。

[0078] 当可穿戴控制器的形态为指环时,其可以佩戴在不同的手指以及对应的位置上,

在一种可能的实现方式中,作为可穿戴交互控制器的指环可以佩戴在食指的第二节处,从而方便用户通过拇指执行触摸手势操作,进一步增强临场感。

[0079] 需要说明的是,虚拟场景的交互设备可以通过2.4G网络连接指环,此时,若虚拟场景的交互设备的显示屏内会显示手部,则显示屏上会出现指环的模型。

[0080] 可以理解的是,触摸手势操作是需要用户触摸到交互控制器,但几乎不需要用户用力的操作,例如触摸手势操作可以是滑动操作、点击操作、双击操作、触摸操作等各种操作,本申请实施例对此不做限定。由于触摸手势操作只需要用户触摸到交互控制器,不需要用户用力,从而节省用力,大幅度降低用户的体力消耗。

[0081] 需要说明的是,在使用交互控制器操控虚拟对象运动时,其关键在于能够感知到触摸手势操作,而如何感知触摸手势操作与交互控制器的器件构成有关。通常情况下,光电感应模组(Optical Finger Navigation Module, OFN)、热感应模组等等都可以构成交互控制器,用于感知触摸手势操作,本申请实施例对此不做限定,本申请实施例将主要以OFN为例进行介绍。

[0082] OFN可以通过安装在感应区周围的发光二极管(Light-Emitting Diode, LED)发出红外线照射手指;部分红外线被反射回来,通过滤光罩和透镜回到感应区;感应区根据这些反射回来的红外线量化成光电感应数据,以便可以根据观影区得到的光电感应数据确定是否存在触摸手势操作,以及触摸手势操作的类型。在这种情况下,交互控制器包括光电感应模组, S302中获取到针对交互控制器的触摸手势操作的方式可以从交互控制器的光电感应模组获取光电感应数据,进而根据光电感应数据确定获取到触摸手势操作。

[0083] 可以理解的是,虚拟对象在虚拟现实场景中运动可以包括多种,那么针对不同的运动可以通过不同的触摸手势操作进行操纵,以便根据不同的触摸手势操作控制虚拟对象进行不同的运动,例如点击操作控制虚拟对象移动,滑动操作控制虚拟对象转向;又如,滑动操作控制虚拟对象运动,但是不同滑动操作控制虚拟对象进行不同的运动,第一滑动操作控制虚拟对象进行移动(例如瞬移),第二滑动操作控制虚拟对象进行转向。

[0084] 需要说明的是,由于移动或者转向可以有不同的方向,因此可以进一步对触摸手势操作控制不同方向的移动或转向进行细分,例如,当触摸手势操作是第一滑动操作时,可以用于控制虚拟对象进行移动(例如瞬移),第一滑动操作可以是不同方向的滑动操作,例如可以包括上滑或下滑,上滑可以控制虚拟对象前进,下滑可以控制虚拟对象后退等等,本申请实施例对此不做限定。当交互控制器为指环时,上滑可以是指向远离手心方向滑动,下滑可以是指向靠近手心方向滑动。参见图7所示,在图7中701表示用户,该用户是真实世界中的用户,702表示交互控制器,为了展示更加清晰,图7中虚线圆圈中示出了用户的食指佩戴指环(即交互控制器)的局部放大图,用户可以通过拇指执行上滑的第一滑动操作,参见图7中箭头所示方向。

[0085] 当触摸手势操作是第二滑动操作时,可以用于控制虚拟对象进行转向,第二滑动操作可以是不同方向的滑动操作,例如可以包括左滑或右滑,左滑可以控制虚拟对象向左转向,右滑可以控制虚拟对象向右转向等等,本申请实施例对此不做限定。其中,左滑即向用户的左侧方向滑动,右滑即向用户的右侧方向滑动。

[0086] 为了检测出不同的触摸手势操作,从而精准的控制虚拟对象进行不同的运动,以触摸手势操作是滑动操作为例,虚拟场景的交互设备例如头显设备在获取到光电感应数据

后,根据光电感应数据确定获取到触摸手势操作的方式可以是根据光电感应数据计算出手指滑动的方向和速度,然后以相对坐标的形式输出,进而确定获取到哪个方向的滑动操作,以精准控制虚拟对象进行对应的运动。

[0087] 在本申请实施例中,可以通过光电感应模组搭建一套轻便、省力、高效的运动控制方案,通过光电感应模组的触摸手势操作,缩短手指与交互控制器之间的距离,对常见运动控制操作做直觉化演变,让高频的运动控制操作逐渐趋于无感,进一步提升运动控制体验的沉浸感。另外,通过光电感应模组产生的光电感应数据识别触摸手势操作,不基于视觉算法识别,相比手势识别更实时响应,有效保证运动指令的高效和稳定执行。

[0088] 接下来将主要以触摸手势操作包括滑动操作为例,对如何根据不同的触摸手势操作控制虚拟对象进行运动进行详细介绍。在一种可能的实现方式中,触摸手势操作包括第一滑动操作,S302中若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于触摸手势操作,控制虚拟对象在虚拟现实场景中进行运动的方式可以是若获取到针对交互控制器的第一滑动操作,说明用户需要控制虚拟对象进行移动,则虚拟场景的交互设备可以响应于第一滑动操作,控制虚拟对象从虚拟现实场景的第一位置移动到第二位置,第一位置是形成第一视野所对应的位置,第二位置是形成第二视野所对应的位置。其中,从第一位置移动到第二位置可以是瞬移,也可以是逐渐移动,本申请实施例对此不做限定。

[0089] 以第一滑动操作是上滑的滑动操作为例,参见图8所示,图8中(a)所标识的图为用户执行第一滑动操作时(即虚拟对象在第一位置)的示例图,其中,801表示用户,用户的食指佩戴指环(即交互控制器),为了展示更加清晰,(a)所标识的图中虚线圆圈中示出了用户的食指佩戴指环的局部放大图,用户可以通过拇指执行上滑的第一滑动操作,参见(a)所标识的图中箭头所示方向;802表示用户通过头显设备看到的第一视野画面,在该第一视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容,例如立方体。上滑的第一滑动操作表示需要控制虚拟对象前进,即向着靠近802中立方体的方向移动,故虚拟场景的交互设备可以响应于第一滑动操作,控制虚拟对象从虚拟现实场景的第一位置移动到第二位置,图8中(b)所标识的图为虚拟对象移动到第二位置的示例图,此时,用户感觉自己向着靠近802中立方体的方向移动。

[0090] 在一些情况下,用户在控制虚拟对象在虚拟现实场景中移动时,通常希望按照自己的意愿,控制虚拟对象移动到自己希望其到达的位置,在这种情况下,为了便于用户观察移动后的位置(例如第二位置)是否是自己希望到达的位置,可以通过弧形传送线指示第二位置,此时S302中若获取到针对交互控制器的第一滑动操作,响应于第一滑动操作,控制虚拟对象从虚拟现实场景的第一位置移动到第二位置的方式可以是若获取到第一滑动操作,虚拟场景的交互设备响应于第一滑动操作,以交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线,弧形传送线与虚拟现实场景的地面相交。弧形传送线可以具有对应的曲线方程,在已知弧形传送线的起始点和目标发射方向的情况下,可以确定出弧形传送线与虚拟现实场景的地面相交的交点,并展示弧形传送线。然后将弧形传送线与虚拟现实场景的地面相交的交点作为第二位置,并控制虚拟对象从第一位置移动到第二位置。

[0091] 参见图9所示,在图9中901表示交互控制器,902表示以交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线,903表示弧形传送线与虚拟

现实场景的地面相交的交点。在一种可能的实现方式中,可以在交点处展示一个类似圆形的区域,使得交点的展示更加显著直观。

[0092] 本申请实施例通过发出弧形传送线,用于做选择与辅助瞄准,便于用户确定移动的第二位置,使得移动更加直观。

[0093] 需要说明的是,发出弧形传送线的关键,一方面在于起始点的确定,在响应于第一滑动操作,以交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线之前,还可以确定弧形传送线的起始点,即确定交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置。具体的,当交互控制器为可穿戴交互控制器,可穿戴交互控制器的形态为指环,指环佩戴在食指的第二关节处时,虚拟场景的交互设备还可以捕捉裸手图像。其中,虚拟场景的交互设备捕捉裸手图像的方式是通过摄像头捕捉,即虚拟场景的交互设备还包括摄像头,当用户的裸手进入摄像头的视野范围,可以得到裸手图像。接着,对裸手图像进行图像识别,得到裸手在虚拟现实场景的第四位置,然后基于食指的第二关节与裸手之间的相对位置关系,以及第四位置,确定交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置。

[0094] 发出弧形传送线的关键,另一方面在于起目标发射方向的确定,在响应于第一滑动操作,以交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线之前,还可以确定弧形传送线的目标发射方向。确定目标发射方向的方式可以包括多种,在一种可能的实现方式中,交互控制器还可以包括惯性测量单元(Inertial Measurement Unit, IMU),此时确定目标发射方向的方式可以是获取惯性测量单元的测量数据,将测量数据转换为四元数,并基于四元数确定弧形传送线的目标发射方向。此时,弧形传送线可以称为IMU射线。

[0095] IMU是一种以时间序列格式,提供测量数据的常见传感器。IMU一般包括一个加速度计和一个陀螺仪,加速度计负责加速度测量,在其局部坐标系中提供 $x, y, z$ 轴上的运动加速度。陀螺仪负责角速度测量,在其局部坐标系中测量绕 $x, y, z$ 轴的角速度,并将测量结果集成到角度本身。由于加速度/角速度,分别都在一个三轴坐标系中表示,所以它们一起产生一个6维度的数据流,通过时间序列数表示出来,得到对应的测量数据。

[0096] 通过IMU获取的测量数据会通过算法融合成四元数 $(x, y, z, w)$ ,以表示交互控制器的物理朝向(即目标发射方向),四元数作为一种数学格式,其中 $x, y, z, w$ 只是四个用于记录的参数,并不能直接反映指代围绕某轴的偏角,故可以基于四元数进一步计算欧拉角,从而通过欧拉角表示目标发射方向。

[0097] 在一种可能的实现方式中,当弧形传送线与虚拟现实场景的地面相交时,虚拟场景的交互设备还可以控制交互控制器发出第一提示信息,从而为用户提供反馈。其中,第一提示信息可以震动、声音等,当第一提示信息为震动时,交互控制器中可以包括线性马达,通过线性马达发出震动。

[0098] 以交互控制器的形态是指环为例,参见图10a和图10b所示,指环佩戴在用户的食指,当用户通过拇指执行上滑的第一滑动操作时,可以发出弧形传送线,当该弧形传送线与地面相交时,可以在交点处展示一个接近圆形的区域,并且控制指环震动,为用户的食指的关节提供触感反馈。图10b中通过虚线矩形框内的图示可以表示此时指环发生震动。

[0099] 通过这种方式,一方面可降低手势交互的虚空感,另一方面也给用户裸手提供更确切的、实时的操作反馈。

[0100] 在一些情况下,用户确定第二位置可能需要一定时间,而第一滑动操作可能比较快完成,因此为了给用户留出足够时间确定第二位置,在一种可能的实现方式中,触摸手势操作除了第一滑动操作外,还可以还包括触摸操作,即用户在完成第一滑动操作时并保持持续的触摸操作。此时,S302中若获取到第一滑动操作,响应于第一滑动操作,以交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线的方式可以是若获取到第一滑动操作,且在第一滑动操作完成时获取到持续的触摸操作,响应于第一滑动操作,以交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线。相应的,将弧形传送线与虚拟现实场景的地面相交的交点作为第二位置,并控制虚拟对象从第一位置移动到第二位置的方式可以是当触摸操作结束时,控制弧形传送线消失,并将弧形传送线与虚拟现实场景的地面相交的交点作为第二位置,并控制虚拟对象从第一位置移动到第二位置。

[0101] 参见图9和图10所示,用户通过拇指执行上滑的第一滑动操作,在第一滑动操作完成时用户的拇指保持持续的触摸操作,此时从指环发出弧形传送线。当触摸操作结束时,例如图11所示,用户的拇指从指环上抬起(参见图11中箭头所示方向),不再触摸指环,此时弧形传送线消失,控制虚拟对象从第一位置移动到第二位置。

[0102] 可以理解的是,在触摸操作持续的过程中,若用户的手发生移动(例如上下移动、翻转手腕等),从而导致交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置发生变化,则可以更新起始点和目标发射方向,以更新显示的弧形传送线。

[0103] 通过这种方式,可以在触摸操作持续的过程中,根据用户的需求调整所需移动到的第二位置,满足用户的需求,从而提高用户体验。

[0104] 在一种可能的实现方式中,触摸手势操作包括第二滑动操作,S302中若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于触摸手势操作,控制虚拟对象在虚拟现实场景中进行运动的方式可以是若获取到针对交互控制器的第二滑动操作,按照第二滑动操作的滑动方向控制虚拟对象转动目标角度。其中,目标角度可以是预先设置的固定角度,例如30度、45度等,也可以是与第二滑动操作的滑动幅度有对应关系的,根据滑动幅度确定得到的,本申请实施例对此不做限定。

[0105] 参见图12所示,以第二滑动操作是左滑的滑动操作为例,当用户通过拇指执行左滑的第二滑动操作后(例如图12中箭头所示),虚拟场景的交互设备响应于该第二滑动操作,控制虚拟对象向左转动目标角度,以目标角度是预先设置的45度为例,此时用户观察到的立方体角度发生变化,转动之前向用户显示的第一视野画面中的立方体如图13中虚线立方体所示,转动之后向用户显示的第二视野画面中的立方体如图13中实线立方体所示。

[0106] 在一种可能的实现方式中,当虚拟对象转动目标角度,即转向完成时,虚拟场景的交互设备还可以控制交互控制器发出第二提示信息,从而为用户提供反馈。其中,第二提示信息可以震动、声音等,当第二提示信息为震动时,交互控制器中可以包括线性马达,通过线性马达发出震动。

[0107] 以交互控制器的形态是指环为例,参见图14所示,指环佩戴在用户的食指,当用户通过拇指执行左滑的第二滑动操作时,控制虚拟对象转动目标角度(例如45度),并且控制指环震动,为用户的食指的第二节提供触感反馈。图14中通过虚线圆圈内的图示可以表示此时指环发生震动。

[0108] 通过这种方式,一方面可降低手势交互的虚空感,另一方面也给用户裸手提供更确切的、实时的操作反馈。

[0109] 通过以上对移动和转向的控制,可以发现在运动控制体验中,可以在两个关键时刻触发交互控制器震动,分别是弧形传送线与地面相交时,以及转向完成时。XR体验中可能执行很多操作,以游戏为例,可能包括核心交互操作(例如击打目标、寻找道具、获取资源和躲避袭击)、常用操作(例如移动和转向)和对应用工具的操作(例如菜单设置),这三种操作的注意力排序可以参见图15所示,在图15中从上到下需要的注意力应逐渐减少。也就是说,移动和转向作为VR、AR、MR和XR场景里的常用操作,主要的作用在于让用户高效准确行走目的地,不应该花费过多的精力,更应该节省精力去执行核心交互操作。因此,本申请实施例在上述两个关键时刻分别添加相关的震动反馈,提示用户操作完成,使得用户形成触感记忆,无需分散太多注意力,便能明确感知行走的步伐与角度。这样用户可将更多的目光和听力关注在核心交互操作上,如寻找道具、击打目标、躲避袭击等。

[0110] 由上述技术方案可以看出,本申请可以显示虚拟对象的第一视野画面,第一视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容。当用户需要控制虚拟对象在虚拟现实场景中运动,以使用户沉浸式感觉自己在运动时,用户可以通过交互控制器输入触摸手势操作。由于触摸手势操作只需要用户触摸到交互控制器,不需要用户用力,从而节省用力,大幅度降低用户的体力消耗。若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于触摸手势操作,控制虚拟对象在虚拟现实场景中进行运动,并显示虚拟对象的第二视野画面,第二视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,第二视野是虚拟对象运动后得到的视野。本申请将交互控制器作为触摸手势操作的输入设备,可以直接接收到触摸手势操作,进而触发控制虚拟对象运动的运动控制指令,无需基于视觉算法识别手势,大大简化运动控制的响应流程,相比于手势识别响应速度更快,有效保证运动控制指令的高效执行,提高体验流畅度。另外,由于无需基于视觉算法识别手势,从而可以节省计算资源、电量消耗,也可以有效降低虚拟场景的交互设备散热所导致的用户不舒适的感觉。

[0111] 上述介绍了一种虚拟场景的交互方法,该虚拟场景的交互方法的实现可以基于人机融合的硬件架构,“人”的部分是用户的裸手,机器硬件部分可以包括虚拟场景的交互设备和交互控制器,在本申请实施例中将以虚拟场景的交互设备是头显设备、交互控制器是指环为例进行介绍。

[0112] 参见图16所示,图16示出了各硬件配合完成虚拟场景的交互方法的流程示例图,头显设备可以包括数据运算处理系统、显示屏、扬声器和摄像头;指环可以包括OFN和线性马达,指环与头显设备通过2.4G网络连接。OFN用于接收用户的触摸手势操作(例如第一滑动操作或第二滑动操作);线性马达用于提供触觉反馈(例如震动);显示屏/扬声器用于提供视听觉内容的呈现与反馈输入,具体的,显示屏用于呈现视野画面,扬声器用于提供听觉反馈(例如脚步声);裸手可以进行移动,摄像头用于在裸手移动进入摄像头的视野范围时,捕捉裸手图像;数据运算处理系统用于识别触摸手势操作、基于触摸手势操作发出运动控制指令以控制虚拟对象的运动、控制显示屏显示的视野画面或扬声器的听觉反馈、发出触觉反馈指令以控制指环震动、对裸手图像进行图像识别等。

[0113] 基于上述流程示例图,下面分别从瞬移、转向和触感反馈三方面对运动控制的实

现流程进行介绍。

[0114] 对于瞬移,瞬移的实现流程可以参见图17所示,头显设备的显示屏呈现3D空间房间环境。当用户的裸手进入头显设备的摄像头的视野范围时,显示屏内出现虚拟手,头显设备的摄像头捕捉裸手图像,头显设备通过2.4G网络连接指环以获取触摸手势操作(参见图17中1701所示)。头显设备对裸手图像进行识别得到裸手在虚拟现实场景的第四位置(参见图17中1702所示)。头显设备识别对裸手图像进行图像识别,识别食指的第二关节的骨骼,从而根据食指的第二关节与裸手之间的相对位置关系,以及第四位置,确定交互控制器在虚拟现实场景中的第三位置,并将第三位置确定为弧形传送线的起始点,即头显设备识别食指的第二关节的骨骼,以得到弧形传送线的起始点(参见图17中1703所示)。由于作为交互控制器的指环佩戴在食指的第二关节,因此,食指的第二关节的位置即第三位置。其中,位置(例如第一位置、第二位置、第三位置和第四位置)可以通过空间坐标表示(例如 $(x, y, z)$ ),空间坐标的坐标系可以以地面的某个位置为原点,以地面所在平面为xz平面,y轴过原点且垂直于xz平面。

[0115] 通过触摸OFN使得指环连接被激活,头显设备通过2.4G网络连接指环,显示屏内出现裸手对应的虚拟手,虚拟手上出现指环模型。随着用户的裸手移动,指环穿戴在手,指环跟随用户的裸手移动而移动。头显设备获取惯性测量单元的测量数据(参见图17中1704所示),并将测量数据转换为四元数,基于四元数确定弧形传送线的目标发射方向(参见图17中1705所示)。头显设备通过2.4G网络连接指环获取光电感应数据(参见图17中1706所示),根据光电感应数据检测到上滑的第一滑动操作并保持持续的触摸操作(参见图17中1707所示),从而确定满足瞬移发生条件,故发出弧形传送线(参见图17中1708所示)。头显设备确定弧形传送线与地面相交的交点,使得弧形传送线与地面相交(参见图17中1709所示)。当弧形传送线与地面相交时,头显设备通过2.4G网络向指环发送触感反馈指令,指环的线性马达接收到触感反馈指令后指环震动,使得用户的裸手感受弧形传送线落地触感。在保持持续的触摸操作的过程中,用户移动裸手,带动指环旋转,重新执行S1702以便调整弧形传送线与地面的交点。头显设备实时判断裸手、食指的第二关节的位置及测量数据的变化,更新弧形传送线的起始点、目标发射方向,及其与地面相交的交点。当用户的拇指从指环上抬起,结束触摸操作,此时头显设备通过2.4G网络检测到触摸操作中断(参见图17中1710所示),判断瞬移指令完成,瞬移后虚拟对象(也可以是虚拟镜头)的位置等于交点的位置(即第二位置)(参见图17中1711所示),其中,交点在坐标系的xz平面。头显设备的显示屏上弧形传送线消失,虚拟对象从第一位置瞬移到第二位置。

[0116] 对于转向,转向的实现流程可以参见图18所示,头显设备的显示屏呈现3D空间房间环境。通过触摸OFN使得指环连接被激活,头显设备通过2.4G网络连接指环(参见图18中1801所示),显示屏内出现裸手对应的虚拟手,虚拟手上出现指环模型。在OFN上执行左滑或右滑的第二滑动操作后,拇指离开OFN,触摸操作在完成第二滑动操作时结束。头显设备通过2.4G网络连接指环获取光电感应数据(参见图18中1802所示),根据光电感应数据检测到左滑或右滑的第二滑动操作及短暂的触摸操作(参见图18中1803所示),从而确定满足转向发生条件。头显设备通过2.4G网络向指环发送触感反馈指令,指环的线性马达接收到触感反馈指令后指环震动,使得用户的裸手感受转向完成触感。头显设备的显示屏上虚拟对象根据左滑或右滑的第二滑动操作绕y轴向左或右转动目标角度(参见图18中1804所示),目

标角度例如45度。

[0117] 需要说明的是,本申请在上述各方面提供的实现方式的基础上,还可以进行进一步组合以提供更多实现方式。

[0118] 基于图3对应实施例提供的一种虚拟场景的交互方法,本申请实施例一种虚拟场景的交互系统,所述系统包括虚拟场景的交互设备和交互控制器,所述虚拟场景的交互设备和所述交互控制器通过网络连接:

[0119] 所述虚拟场景的交互设备,用于显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

[0120] 所述交互控制器,用于输入触摸手势操作;

[0121] 所述虚拟场景的交互设备,还用于若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,并显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

[0122] 可以理解的是,该虚拟场景的交互系统可以参见图2所示,只不过图2是以虚拟场景的交互设备是头显设备为例进行介绍的。

[0123] 基于图3对应实施例提供的虚拟场景的交互方法,本申请实施例还提供一种虚拟场景的交互装置1900。参见图19,所述虚拟场景的交互装置包括显示单元1901和控制单元1902:

[0124] 所述显示单元1901,用于显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

[0125] 所述控制单元1902,用于若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动;

[0126] 所述显示单元1901,还用于显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

[0127] 在一种可能的实现方式中,所述触摸手势操作包括第一滑动操作,所述控制单元1902,具体用于:

[0128] 若获取到针对所述交互控制器的所述第一滑动操作,响应于所述第一滑动操作,控制所述虚拟对象从所述虚拟现实场景的第一位置移动到第二位置,所述第一位置是形成第一视野所对应的位置,所述第二位置是形成第二视野所对应的位置。

[0129] 在一种可能的实现方式中,所述控制单元1902,具体用于:

[0130] 若获取到所述第一滑动操作,响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线,所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交;

[0131] 将所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交的交点作为所述第二位置,并控制所述虚拟对象从所述第一位置移动到所述第二位置。

[0132] 在一种可能的实现方式中,所述触摸手势操作还包括触摸操作,所述控制单元1902,具体用于:

[0133] 若获取到所述第一滑动操作,且在所述第一滑动操作完成时获取到持续的触摸操

作,响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着所述目标发射方向发出所述弧形传送线;

[0134] 所述将所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交的交点作为所述第二位置,并控制所述虚拟对象从所述第一位置移动到所述第二位置,包括:

[0135] 当所述触摸操作结束时,控制所述弧形传送线消失,并将所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交的交点作为所述第二位置,并控制所述虚拟对象从所述第一位置移动到所述第二位置。

[0136] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括更新单元:

[0137] 所述更新单元,用于在所述触摸操作持续的过程中,若所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置发生变化,更新所述起始点和所述目标发射方向,以更新所述弧形传送线。

[0138] 在一种可能的实现方式中,所述交互控制器为可穿戴交互控制器。

[0139] 在一种可能的实现方式中,所述可穿戴交互控制器的形态为指环,所述指环佩戴在食指的第二关节处。

[0140] 在一种可能的实现方式中,所述装置还包括捕捉单元、识别单元和确定单元:

[0141] 所述捕捉单元,用于若所述触摸手势操作包括第一滑动操作,在响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线之前,捕捉裸手图像;

[0142] 所述识别单元,用于对所述裸手图像进行图像识别,得到裸手在所述虚拟现实场景的第四位置;

[0143] 所述确定单元,用于基于所述食指的第二关节与所述裸手之间的相对位置关系,以及所述第四位置,确定所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置。

[0144] 在一种可能的实现方式中,所述交互控制器包括惯性测量单元,所述装置还包括获取单元和确定单元:

[0145] 所述获取单元,用于在响应于所述第一滑动操作,以所述交互控制器在所述虚拟现实场景中的第三位置为起始点沿着目标发射方向发出弧形传送线之前,获取所述惯性测量单元的测量数据;

[0146] 所述确定单元,用于将所述测量数据转换为四元数,并基于所述四元数确定所述弧形传送线的目标发射方向。

[0147] 在一种可能的实现方式中,所述控制单元1902,还用于:

[0148] 当所述弧形传送线与所述虚拟现实场景的地面相交时,控制所述交互控制器发出第一提示信息。

[0149] 在一种可能的实现方式中,所述触摸手势操作包括第二滑动操作,所述控制单元1902,具体用于:

[0150] 若获取到针对所述交互控制器的所述第二滑动操作,按照所述第二滑动操作的滑动方向控制所述虚拟对象转动目标角度。

[0151] 在一种可能的实现方式中,所述控制单元1902,还用于:

[0152] 当所述虚拟对象转动所述目标角度时,控制所述交互控制器发出第二提示信息。

[0153] 在一种可能的实现方式中,所述交互控制器包括光电感应模组,所述获取单元,还

用于：

[0154] 从所述交互控制器的光电感应模组获取光电感应数据；

[0155] 根据所述光电感应数据确定获取到所述触摸手势操作。

[0156] 由上述技术方案可以看出，本申请可以显示虚拟对象的第一视野画面，第一视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容。当用户需要控制虚拟对象在虚拟现实场景中运动，以使用户沉浸式感觉自己在运动时，用户可以通过交互控制器输入触摸手势操作。由于触摸手势操作只需要用户触摸到交互控制器，不需要用户用力，从而节省用力，大幅度降低用户的体力消耗。若获取到针对交互控制器的触摸手势操作，响应于触摸手势操作，控制虚拟对象在虚拟现实场景中进行运动，并显示虚拟对象的第二视野画面，第二视野画面中包括虚拟对象在虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容，第二视野是虚拟对象运动后得到的视野。本申请将交互控制器作为触摸手势操作的输入设备，可以直接接收到触摸手势操作，进而触发控制虚拟对象运动的运动控制指令，无需基于视觉算法识别手势，大大简化运动控制的响应流程，相比于手势识别响应速度更快，有效保证运动控制指令的高效执行，提高体验流畅度。另外，由于无需基于视觉算法识别手势，从而可以节省计算资源、电量消耗，也可以有效降低虚拟场景的交互设备散热所导致的用户不舒适的感觉。

[0157] 本申请实施例还提供了一种虚拟场景的交互设备，该虚拟场景的交互设备可以执行虚拟场景的交互方法。该虚拟场景的交互设备例如可以是终端，以终端为智能手机为例：

[0158] 图20示出的是与本申请实施例提供的智能手机的部分结构的框图。参考图20，智能手机包括：射频(英文全称:Radio Frequency,英文缩写:RF)电路2010、存储器2020、输入单元2030、显示单元2040、传感器2050、音频电路2060、无线保真(英文缩写:WiFi)模块2070、处理器2080、以及电源2090等部件。输入单元2030可包括触控面板2031以及其他输入设备2032，显示单元2040可包括显示面板2041，音频电路2060可以包括扬声器2061和传声器2062。可以理解的是，图20中示出的智能手机结构并不构成对智能手机的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

[0159] 存储器2020可用于存储软件程序以及模块，处理器2080通过运行存储在存储器2020的软件程序以及模块，从而执行智能手机的各种功能应用以及数据处理。存储器2020可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等)等；存储数据区可存储根据智能手机的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外，存储器2020可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0160] 处理器2080是智能手机的控制中心，利用各种接口和线路连接整个智能手机的各个部分，通过运行或执行存储在存储器2020内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器2020内的数据，执行智能手机的各种功能和处理数据。可选的，处理器2080可包括一个或多个处理单元；优选的，处理器2080可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器2080中。

[0161] 在本实施例中，上述智能手机中的处理器2080可以执行以下步骤：

[0162] 显示虚拟对象的第一视野画面,所述第一视野画面中包括所述虚拟对象在虚拟现实场景中以第一视野观察到的内容;

[0163] 若获取到针对交互控制器的触摸手势操作,响应于所述触摸手势操作,控制所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中进行运动,并显示所述虚拟对象的第二视野画面,所述第二视野画面中包括所述虚拟对象在所述虚拟现实场景中以第二视野观察到的内容,所述第二视野是所述虚拟对象运动后得到的视野。

[0164] 本申请实施例提供的虚拟场景的交互设备还可以是服务器,请参见图21所示,图21为本申请实施例提供的服务器2100的结构图,服务器2100可因配置或性能不同而产生比较大的差异,可以包括一个或一个以上处理器,例如中央处理器(Central Processing Units,简称CPU)2122,以及存储器2132,一个或一个以上存储应用程序2142或数据2144的存储介质2130(例如一个或一个以上海量存储设备)。其中,存储器2132和存储介质2130可以是短暂存储或持久存储。存储在存储介质2130的程序可以包括一个或一个以上模块(图示没标出),每个模块可以包括对服务器中的一系列指令操作。更进一步地,中央处理器2122可以设置为与存储介质2130通信,在服务器2100上执行存储介质2130中的一系列指令操作。

[0165] 服务器2100还可以包括一个或一个以上电源2126,一个或一个以上有线或无线网络接口2150,一个或一个以上输入输出接口2158,和/或,一个或一个以上操作系统2141,例如Windows Server™,Mac OS X™,Unix™,Linux™,FreeBSD™等等。

[0166] 在本实施例中,在本实施例中,上述由服务器2100中的中央处理器2122执行的步骤可以基于图21所示的结构实现。

[0167] 根据本申请的一个方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质用于存储程序代码,所述程序代码用于执行前述各个实施例所述的虚拟场景的交互方法。

[0168] 根据本申请的一个方面,提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,该计算机程序存储在计算机可读存储介质中。虚拟场景的交互设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机程序,处理器执行该计算机程序,使得该虚拟场景的交互设备执行上述实施例各种可选实现方式中提供的方法。

[0169] 上述各个附图对应的流程或结构的描述各有侧重,某个流程或结构中没有详述的部分,可以参见其他流程或结构的相关描述。

[0170] 本申请的说明书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0171] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件

可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0172] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0173] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0174] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台虚拟场景的交互设备(可以是计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

[0175] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术成员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

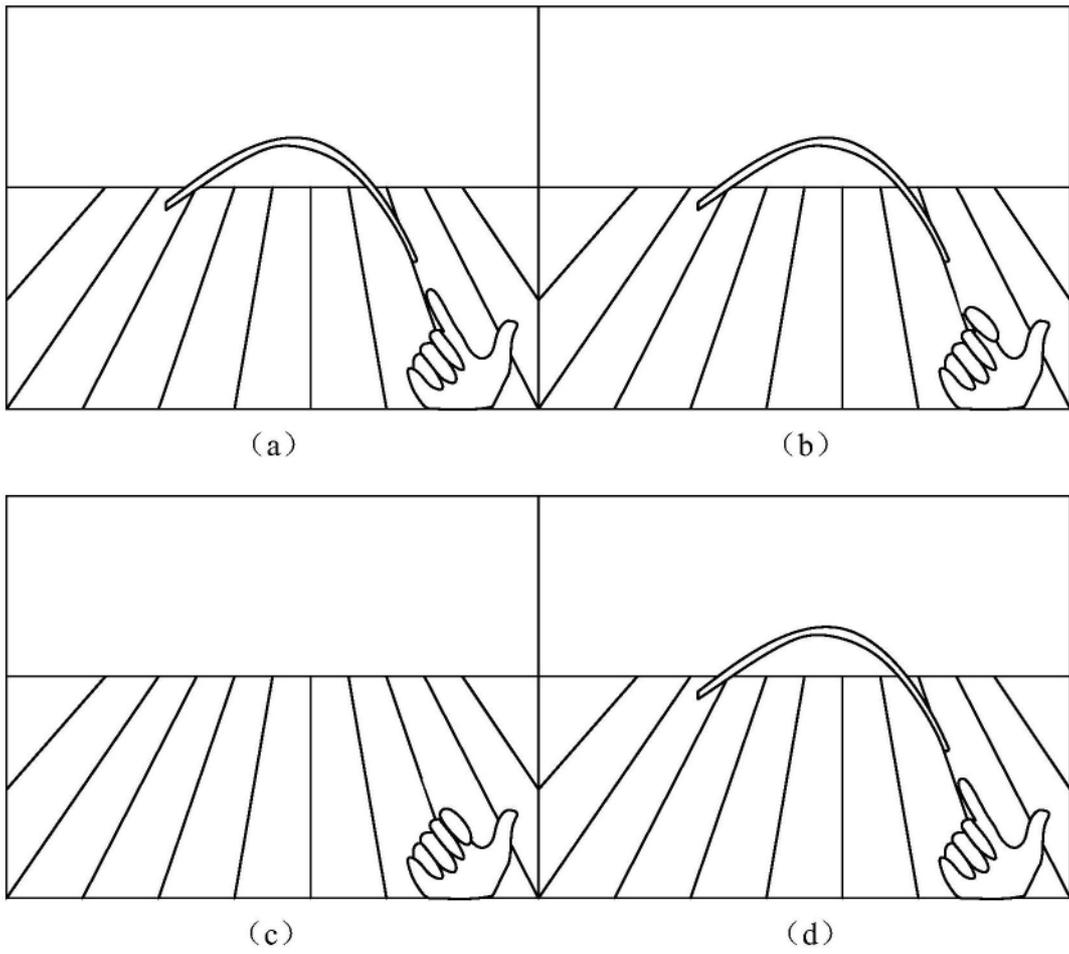


图1

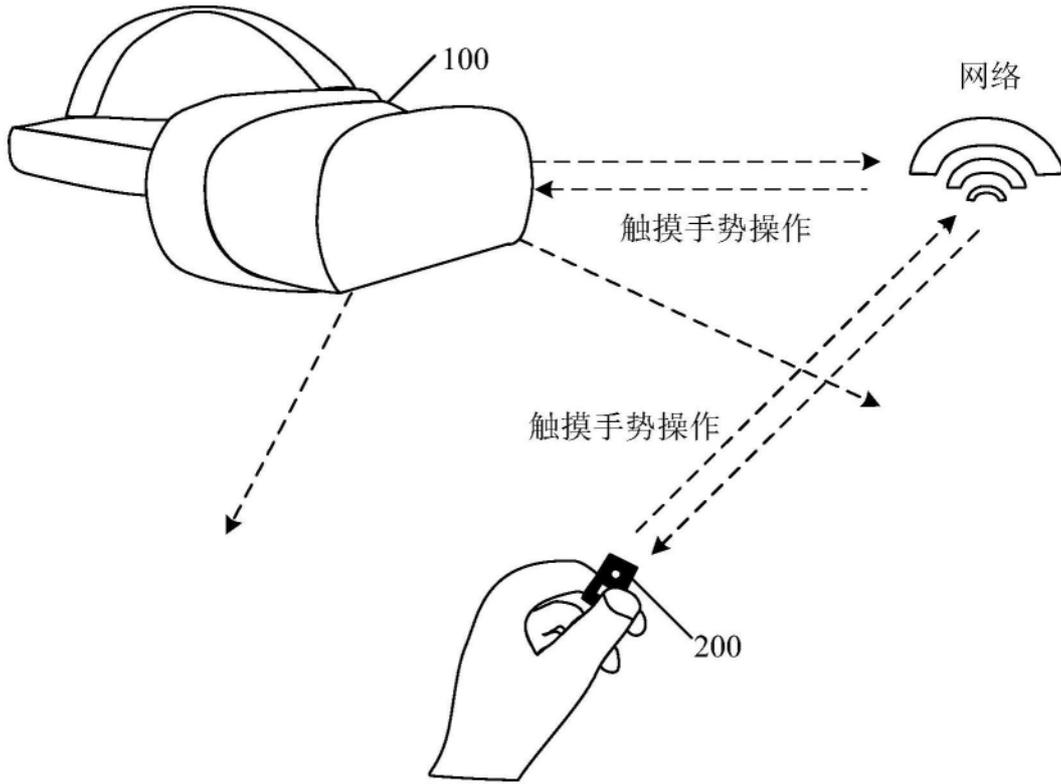


图2

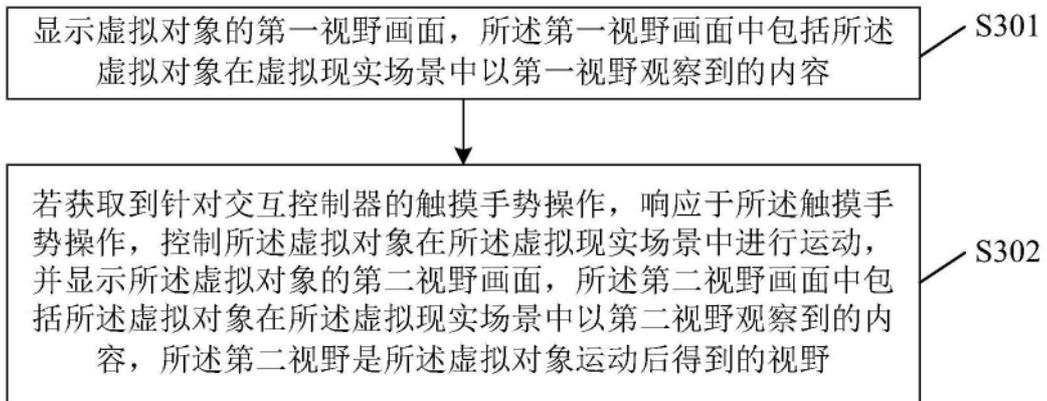


图3

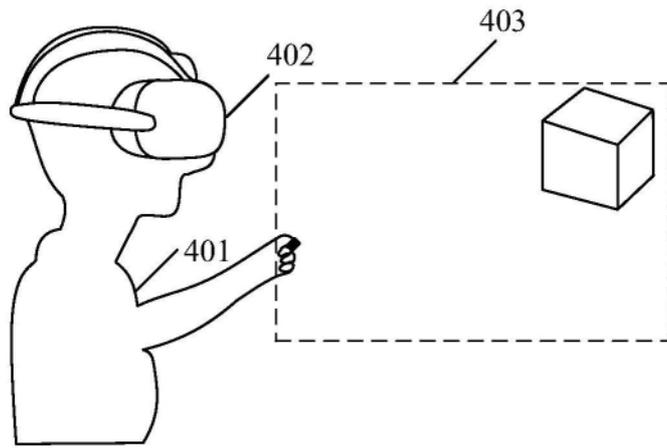


图4

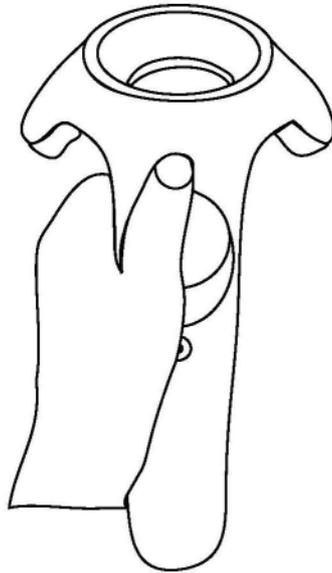


图5

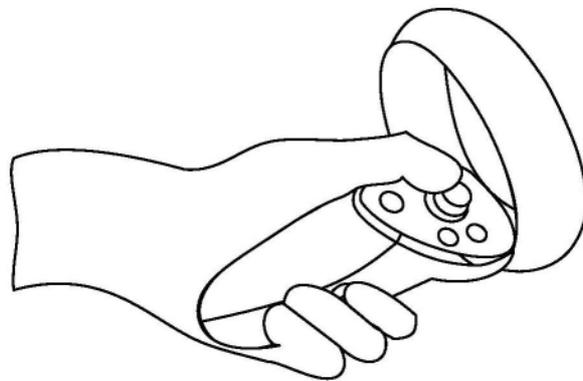


图6

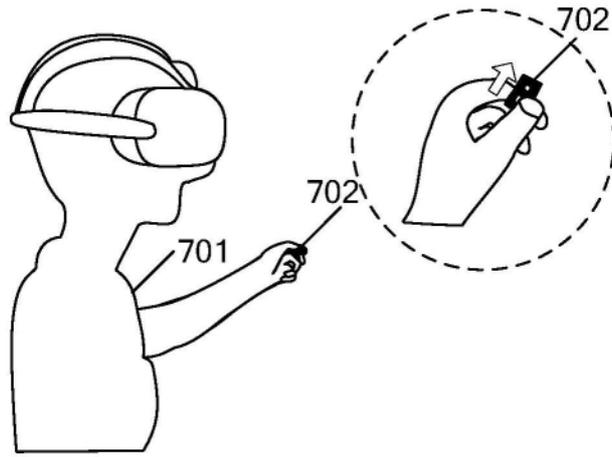
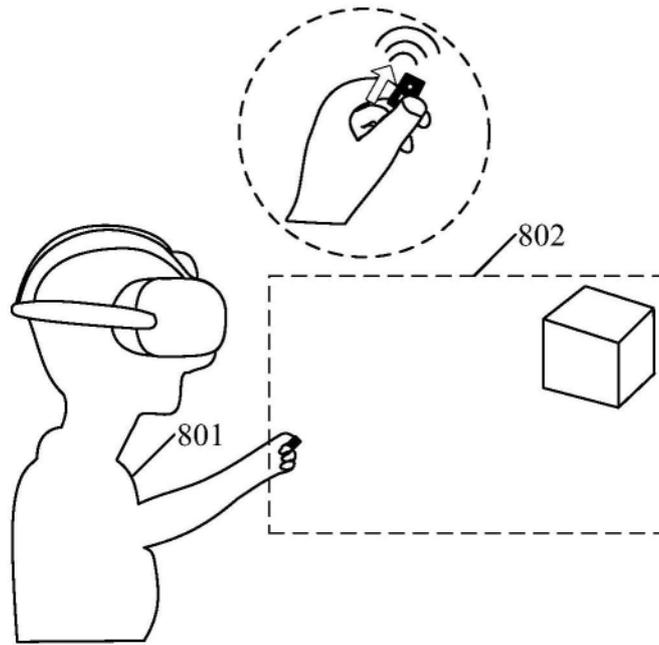
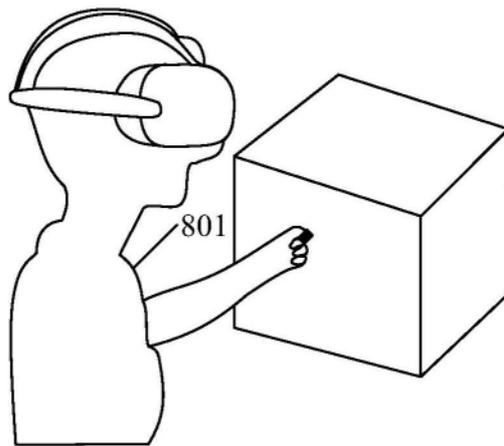


图7



(a)



(b)

图8

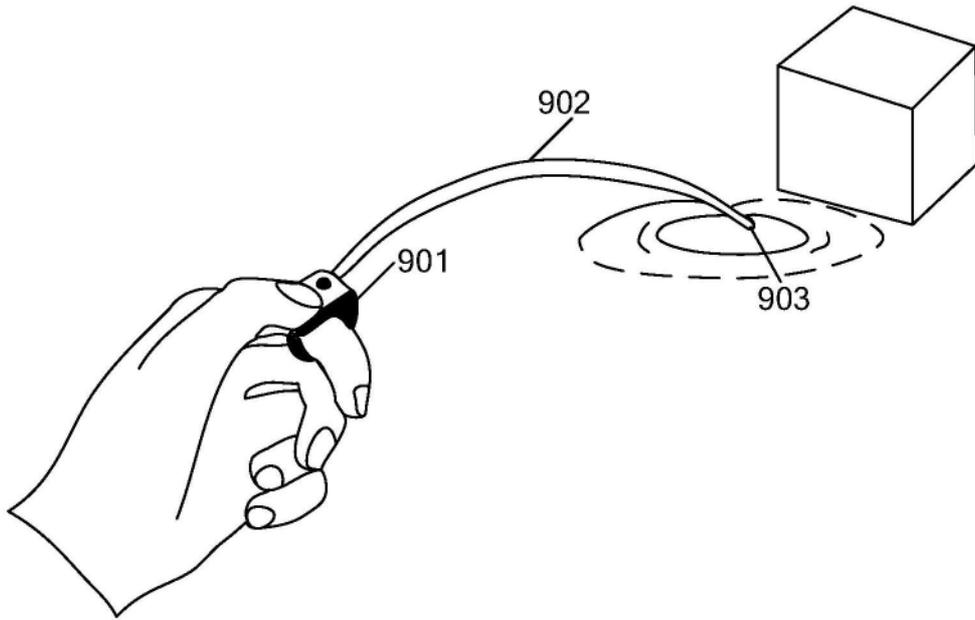


图9

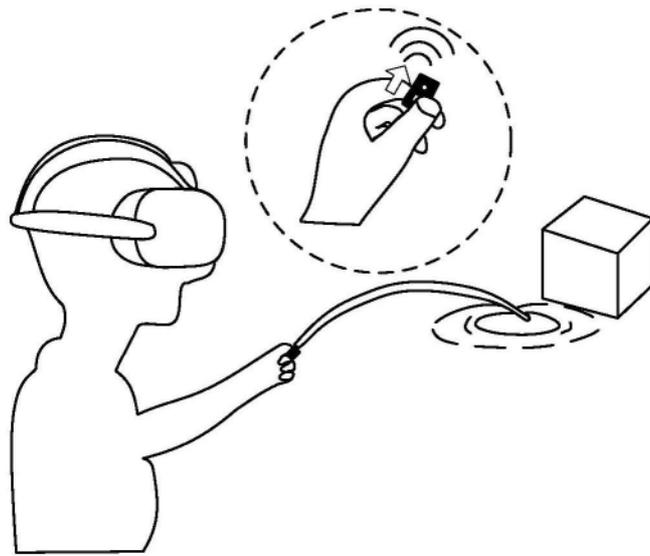


图10a

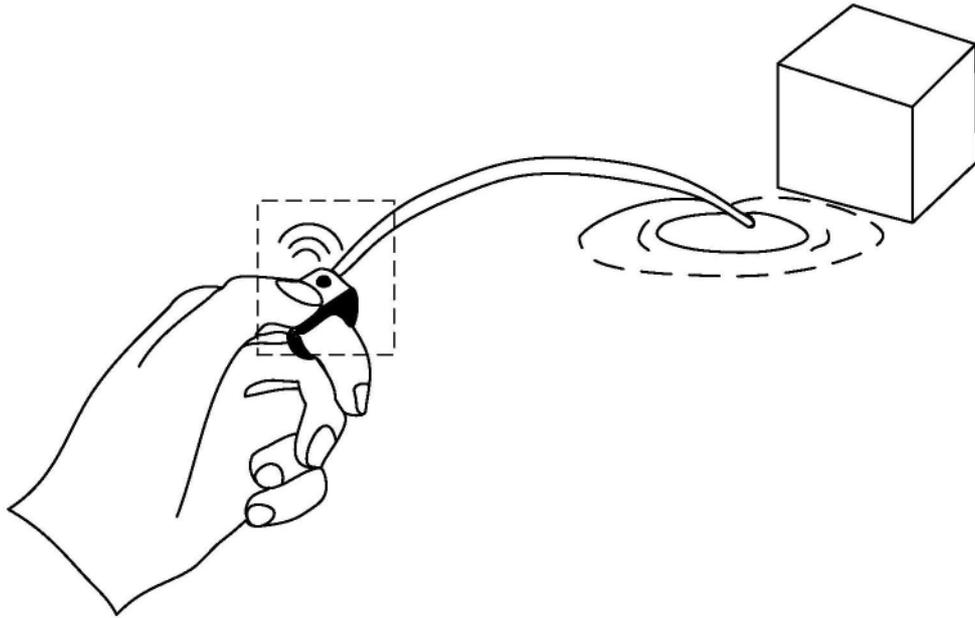


图10b

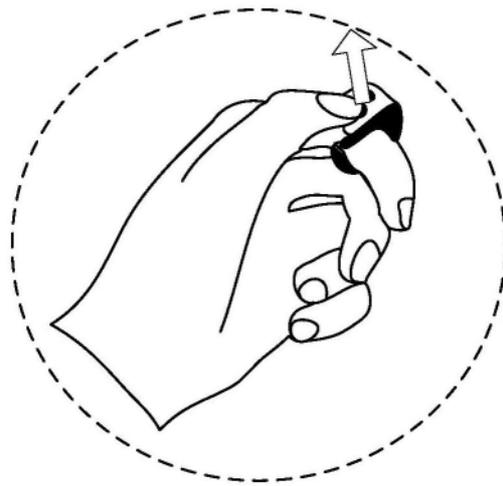


图11

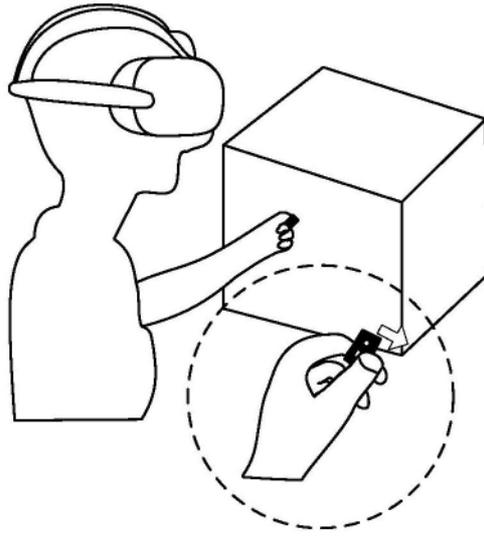


图12

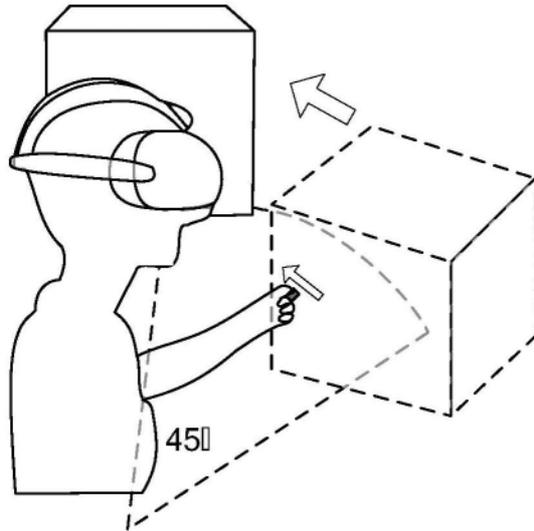


图13

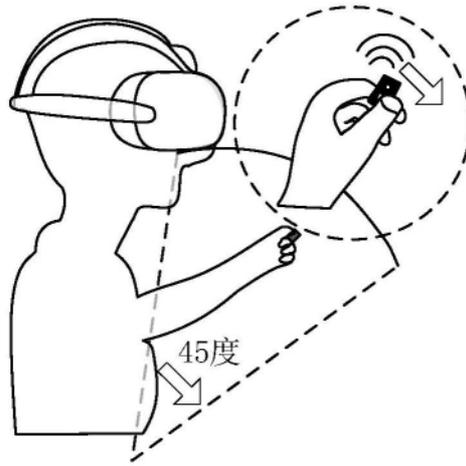


图14

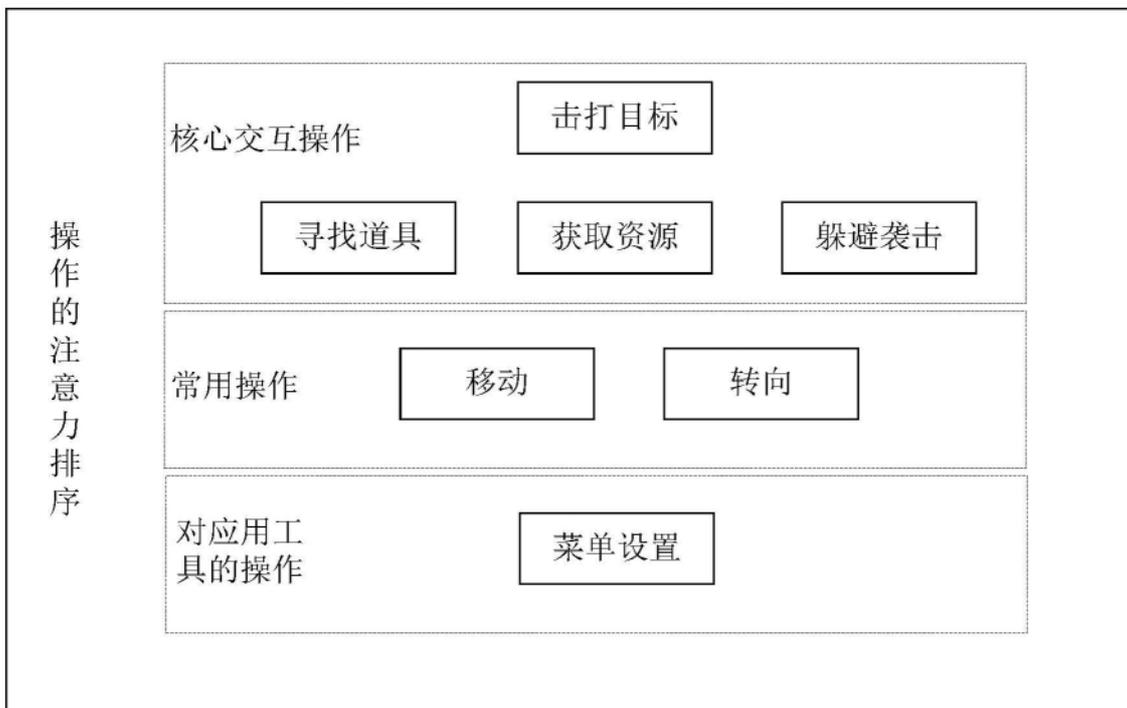


图15

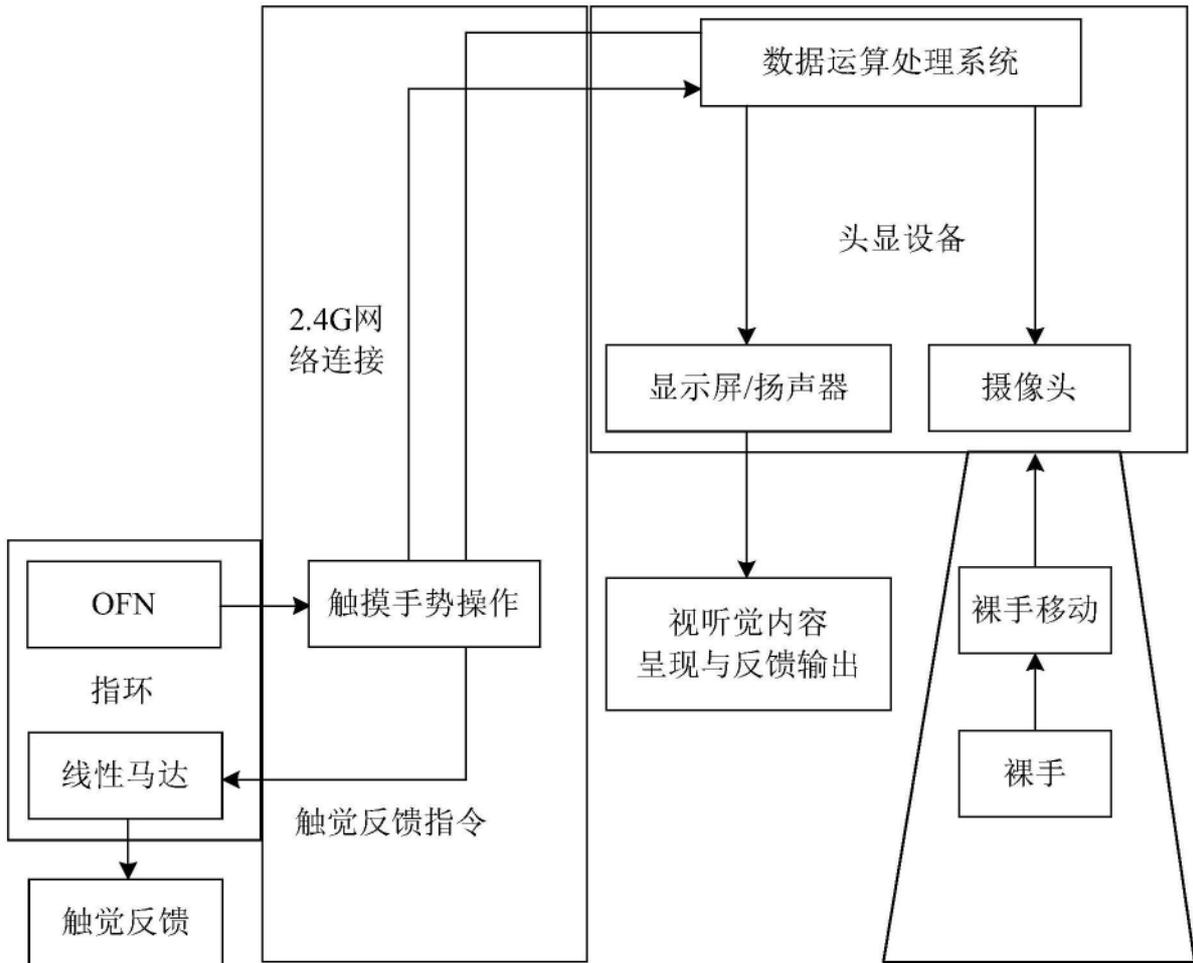


图16

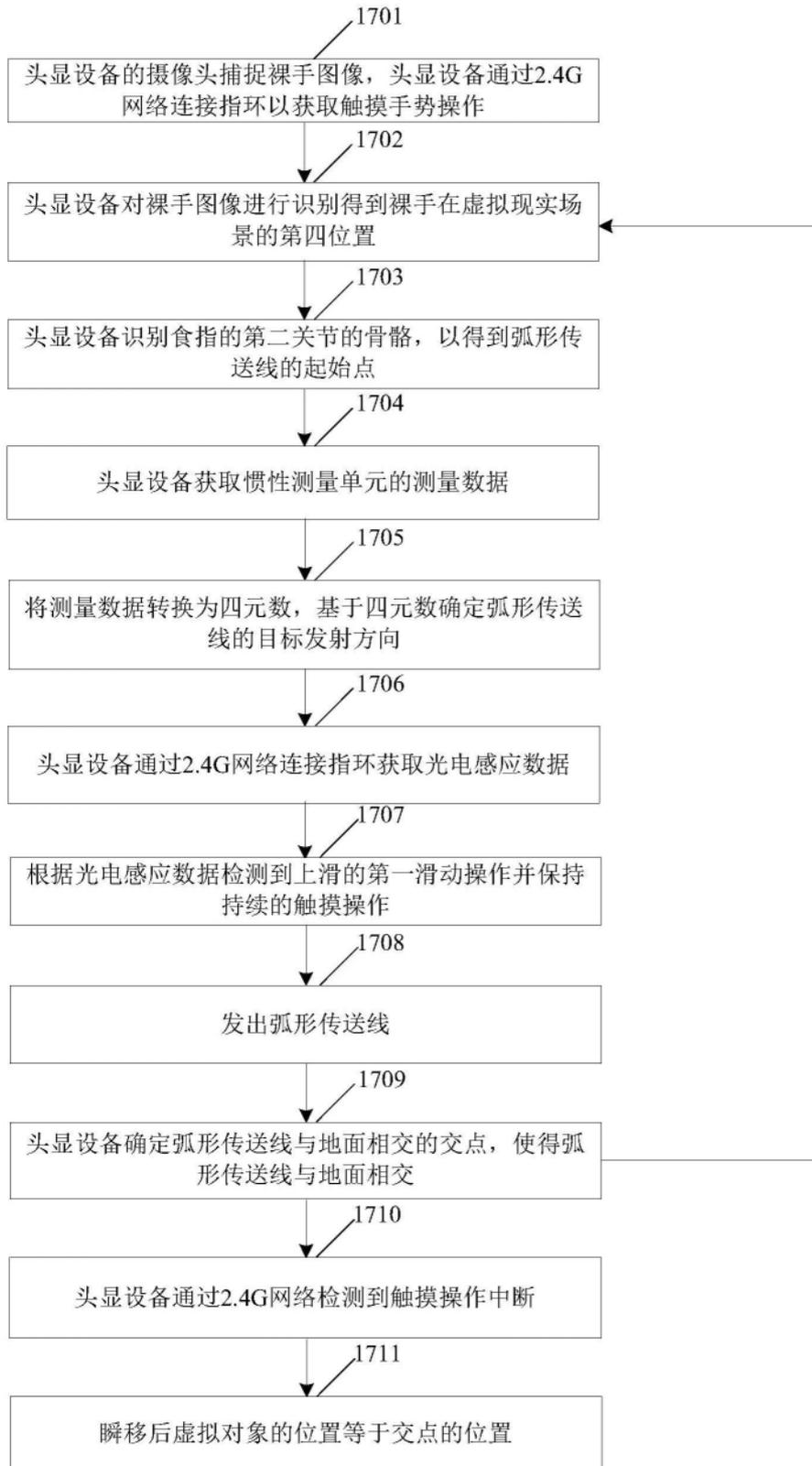


图17

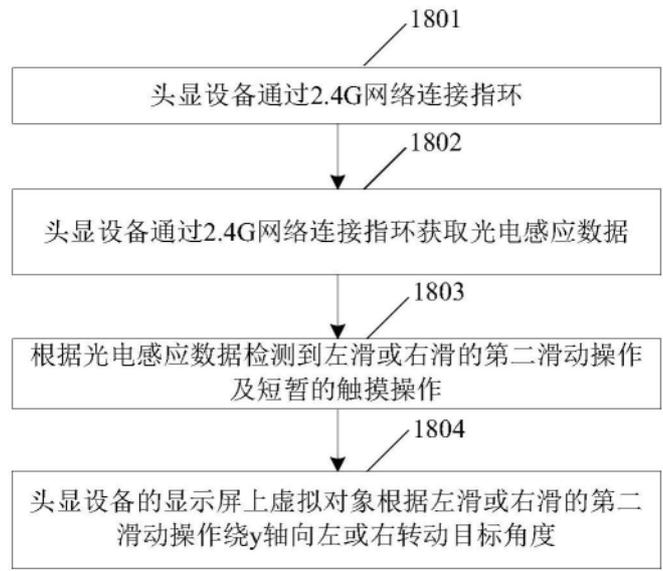


图18

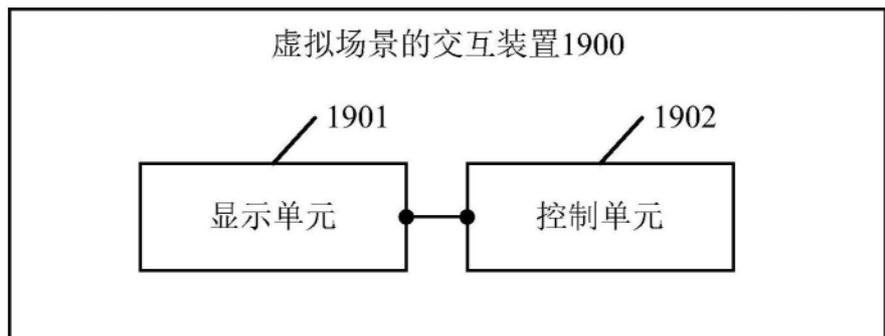


图19

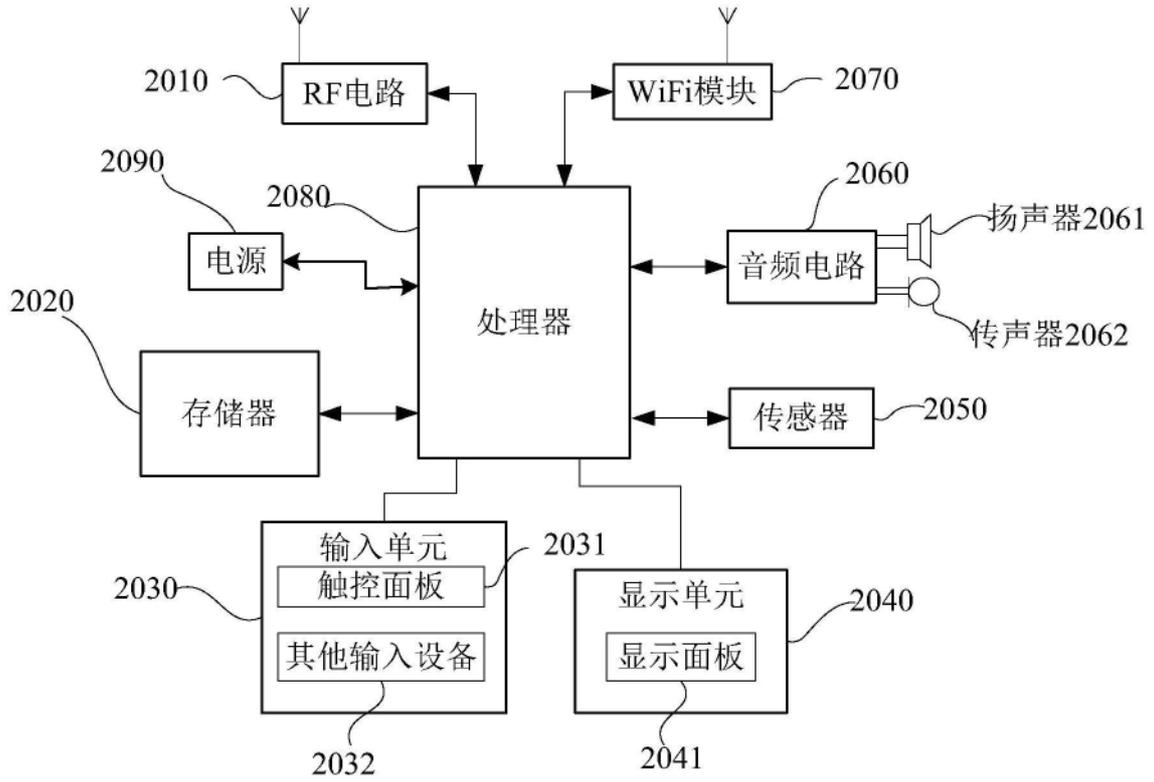


图20

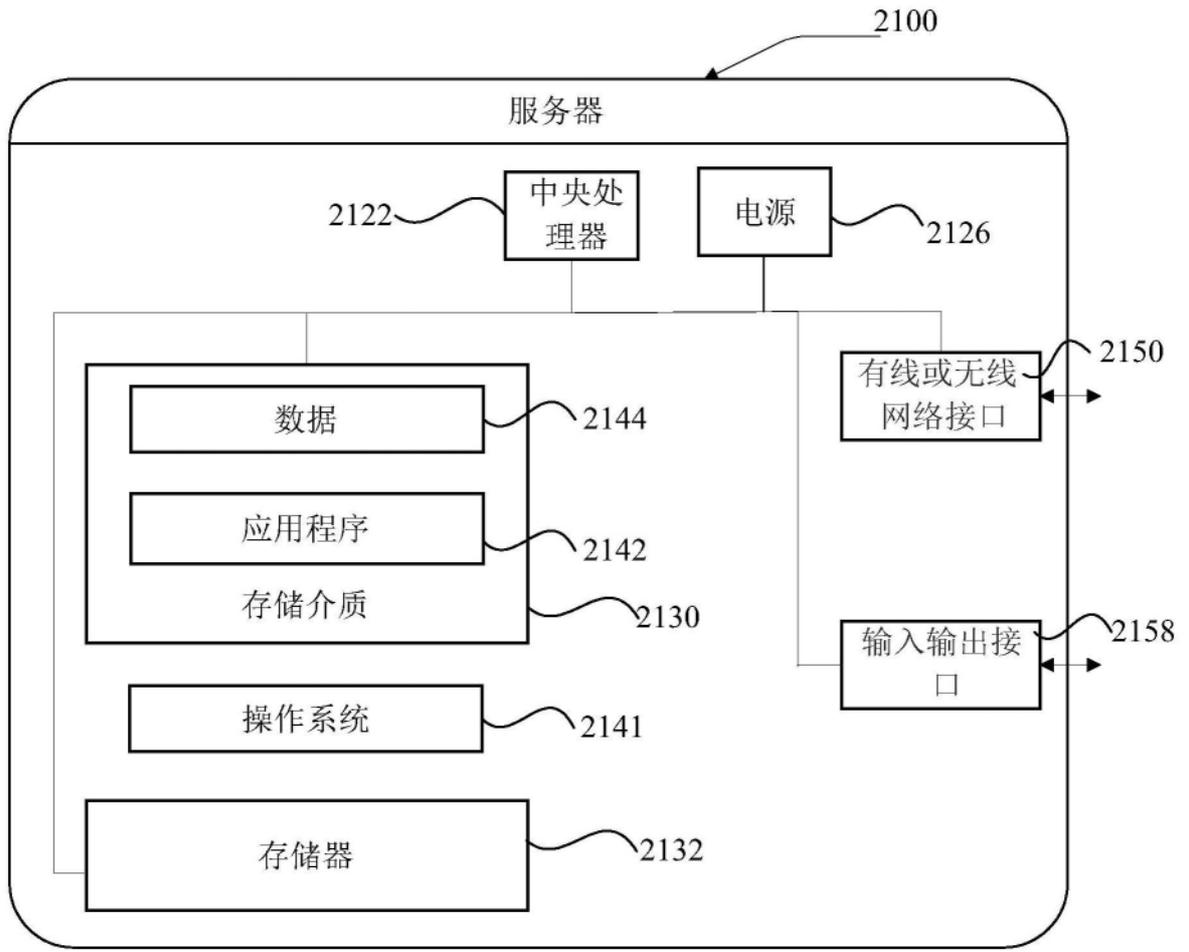


图21