



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118939105 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202310524214.8

(22) 申请日 2023.05.10

(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 李惜 赖芊芊

(74) 专利代理机构 北京世辉律师事务所 16093

专利代理师 王俊

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

G06T 19/00 (2011.01)

G06F 3/0484 (2022.01)

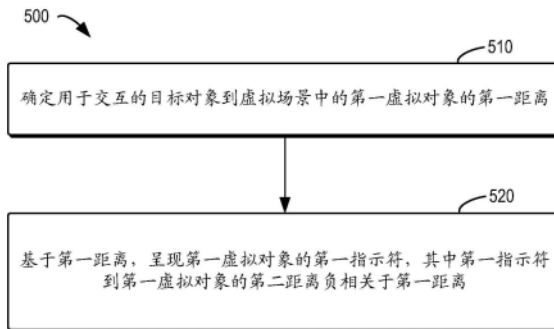
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

用于在虚拟场景中交互的方法、装置、设备和存储介质

(57) 摘要

根据本公开的实施例,提供了用于在虚拟场景中交互的方法、装置、设备和存储介质。该方法包括:确定用于交互的目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离;以及基于第一距离,呈现第一虚拟对象的第一指示符,其中第一指示符到第一虚拟对象的第二距离负相关于第一距离。由此,可以帮助用户更加清楚地定位在虚拟场景中交互的对象。



1. 一种在虚拟场景中交互的方法,包括:
确定用于交互的目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离;以及
基于所述第一距离,呈现所述第一虚拟对象的第一指示符,其中所述第一指示符到所述第一虚拟对象的第二距离负相关于所述第一距离。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述虚拟场景还包括第二虚拟对象,所述方法还包括:
确定目标对象到虚拟场景中的所述第二虚拟对象的第三距离,所述第三距离大于所述第一距离;以及
基于所述第三距离,呈现所述第二虚拟对象的第二指示符,其中所述第二指示符到所述第二虚拟对象的第四距离负相关于所述第三距离,所述第四距离小于所述第二距离。
3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
响应于所述目标对象与所述第一指示符之间的距离小于阈值,停止呈现所述第二虚拟对象的所述第二指示符。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中确定所述第一距离包括:
响应于所述第一虚拟对象的预设距离内存在第三虚拟对象,确定所述目标对象到所述虚拟场景中的所述第一虚拟对象的所述第一距离。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述第一虚拟对象和所述第三虚拟对象构成按钮组、标签组和/或操作表。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中呈现所述第一虚拟对象的第一指示符包括:
响应于所述第一距离大于第一阈值且小于第二阈值,呈现所述第一虚拟对象的所述第一指示符。
7. 根据权利要求6所述的方法,还包括:
确定所述目标对象到虚拟场景中的所述第一虚拟对象的更新距离;以及
响应于所述更新距离小于等于所述第一阈值且大于第三阈值,基于所述更新距离改变所述第一指示符到所述第一虚拟对象的所述第二距离,使得所述第二距离正相关于所述更新距离。
8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:
响应于所述更新距离小于等于所述第三阈值,调整所述第一虚拟对象的显示样式,以指示所述第一虚拟对象被触发。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一指示符包括交互区域,所述方法还包括:
响应于接收到对所述交互区域的选择,呈现与所述第一虚拟对象相关联的至少一个交互入口。
10. 一种在虚拟场景中交互的方法,包括:
在虚拟场景中以第一角度呈现虚拟对象;
响应于检测到用于交互的目标对象与所述虚拟对象的触发区域接触,确定所述目标对象到所述触发区域的距离;以及
在所述虚拟场景中以第二角度呈现所述虚拟对象,使得所述第二角度与所述第一角度之间的角度差异正相关于所述距离。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述第一角度指示与所述虚拟对象相关联的显

示平面相对于参考平面的夹角,所述触发区域平行于所述显示平面,并且所述触发区域具有到所述显示平面的预设距离。

12.根据权利要求10所述的方法,其中在所述虚拟场景中以第二角度呈现所述虚拟对象包括:

响应于所述距离小于第四阈值,在所述虚拟场景中以基于所述距离而被确定的所述第二角度呈现所述虚拟对象。

13.根据权利要求12所述的方法,还包括:

响应于检测到用于交互的所述目标对象解除与所述触发区域的接触,在所述虚拟场景中以所述第一角度呈现所述虚拟对象。

14.根据权利要求12所述的方法,还包括:

响应于所述距离达到所述第四阈值,在所述虚拟场景中以预设的第三角度呈现所述虚拟对象。

15.根据权利要求14所述的方法,还包括:

调整所述虚拟对象的显示样式,以指示所述虚拟对象被触发。

16.根据权利要求14所述的方法,还包括:

响应于检测到用于交互的所述目标对象解除与所述触发区域的接触,在所述虚拟场景中以所述第三角度呈现所述虚拟对象。

17.一种用于在虚拟场景中交互的装置,包括:

第一确定模块,被配置为确定用于交互的目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离;以及

第一呈现模块,被配置为基于所述第一距离,呈现所述第一虚拟对象的第一指示符,其中所述第一指示符到所述第一虚拟对象的第二距离负相关于所述第一距离。

18.一种用于在虚拟场景中交互的装置,包括:

第二呈现模块,被配置为在虚拟场景中以第一角度呈现虚拟对象;

第二确定模块,被配置为响应于检测到用于交互的目标对象与所述虚拟对象的触发区域接触,确定所述目标对象到所述触发区域的距离;以及

第三呈现模块,被配置为在所述虚拟场景中以第二角度呈现所述虚拟对象,使得所述第二角度与所述第一角度之间的角度差异正相关于所述距离。

19.一种电子设备,包括:

至少一个处理单元;以及

至少一个存储器,所述至少一个存储器被耦合到所述至少一个处理单元并且存储用于由所述至少一个处理单元执行的指令,所述指令在由所述至少一个处理单元执行时使所述电子设备执行根据权利要求1至9或10至16中任一项所述的方法。

20.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序可由处理器执行以实现根据权利要求1至9或10至16中任一项所述的方法。

用于在虚拟场景中交互的方法、装置、设备和存储介质

技术领域

[0001] 本公开的示例实施例总体涉及计算机领域,特别地涉及用于在虚拟场景中交互的方法、装置、设备和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 扩展现实(Extended Reality,简称XR)得到广泛研究和应用。XR通过利用硬件设备和多种技术手段的结合,将虚拟内容和真实场景进行融合,为用户提供独特的感官体验。XR例如包括虚拟现实(Virtual Reality,简称VR)、增强现实(Augmented Reality,简称AR)、混合现实(Mix Reality,简称MR)等。VR是利用计算机模拟三维空间的虚拟世界,为用户提供视觉、听觉、触觉等方面的沉浸式体验。AR使得真实环境和虚拟对象实时叠加到同一个空间并同时存在。MR是融合现实世界和虚拟世界的新的可视化环境,物理真实世界场景中的对象与虚拟世界中的对象实时共存。

[0003] 由此,可利用基于XR的虚拟场景为用户提供一种身临其境的交互体验。

发明内容

[0004] 在本公开的第一方面,提供了一种在虚拟场景中交互的方法。该方法包括:确定用于交互的目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离;以及基于第一距离,呈现第一虚拟对象的第一指示符,其中第一指示符到第一虚拟对象的第二距离负相关于第一距离。

[0005] 在本公开的第二方面,提供了一种在虚拟场景中交互的方法。该方法包括:在虚拟场景中以第一角度呈现虚拟对象;响应于检测到用于交互的目标对象与虚拟对象的触发区域接触,确定目标对象到触发P22071558501CN

[0006] 区域的距离;以及在虚拟场景中以第二角度呈现虚拟对象,使得第二角度与第一角度之间的角度差异正相关于距离。

[0007] 在本公开的第三方面,提供了一种用于在虚拟场景中交互的装置。该装置包括:第一确定模块,被配置为确定用于交互的目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离;以及第一呈现模块,被配置为基于第一距离,呈现第一虚拟对象的第一指示符,其中第一指示符到第一虚拟对象的第二距离负相关于第一距离。

[0008] 在本公开的第四方面,提供了一种用于在虚拟场景中交互的装置。该装置包括:第二呈现模块,被配置为在虚拟场景中以第一角度呈现虚拟对象;第二确定模块,被配置为响应于检测到用于交互的目标对象与虚拟对象的触发区域接触,确定目标对象到触发区域的距离;以及第三呈现模块,被配置为在虚拟场景中以第二角度呈现虚拟对象,使得第二角度与第一角度之间的角度差异正相关于距离。

[0009] 在本公开的第五方面,提供了一种电子设备。该设备包括至少一个处理单元;以及至少一个存储器,至少一个存储器被耦合到至少一个处理单元并且存储用于由至少一个处理单元执行的指令。指令在由至少一个处理单元执行时使设备执行第一方面或第二方面的

方法。

[0010] 在本公开的第六方面,提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序可由处理器执行以实现第一方面或第二方面的方法。

[0011] 应当理解,本发明内容部分中所描述的内容并非旨在限定本公开的实施例的关键特征或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的描述而变得容易理解。

附图说明

[0012] 结合附图并参考以下详细说明,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。在附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素,其中:

[0013] 图1示出了本公开的实施例能够在其中实现的多个示例环境的示P22071558501CN
[0014] 意图;

[0015] 图2A-图2D示出了根据本公开的一些实施例的在虚拟场景中交互的示意图;

[0016] 图3示出了根据本公开的一些实施例的交互状态之间转换的示意图;

[0017] 图4示出了根据本公开的一些实施例的在虚拟场景中交互的示意图;

[0018] 图5示出了根据本公开的一些实施例的在虚拟场景中交互的过程的示意图;

[0019] 图6示出了根据本公开的一些实施例的在虚拟场景中交互的过程的示意图;

[0020] 图7示出了根据本公开的一些实施例的用于在虚拟场景中交互的装置的框图;

[0021] 图8示出了根据本公开的一些实施例的用于在虚拟场景中交互的装置的框图;以及

[0022] 图9示出了能够实施本公开的多个实施例的设备的框图。

具体实施方式

[0023] 可以理解的是,在使用本公开各实施例公开的技术方案之前,均应当依据相关法律法规通过恰当的方式对本公开所涉及个人信息类型、使用范围、使用场景等告知用户并获得用户的授权。

[0024] 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。

[0025] 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P22071558501CN

[0026] 择“同意”或者“不同意”向电子设备提供个人信息的选择控件。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中示出了本公开的某些

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。

[0030] 需要注意的是,本文中所提供的任何节/子节的标题并不是限制性的。本文通篇描述了各种实施例,并且任何类型的实施例都可以包括在任何节/子节下。此外,在任一节/子节中描述的实施例可以以任何方式与同一节/子节和/或不同节/子节中描述的任何其他实施例相结合。

[0031] 在本公开的实施例的描述中,术语“包括”及其类似用语应当理解为开放性包含,即“包括但不限于”。术语“基于”应当理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”或“该实施例”应当理解为“至少一个实施例”。术语“一些实施例”应当理解为“至少一些实施例”。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。术语“第一”、“第二”等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。

[0032] 如本文中所使用的,术语“模型”可以从训练数据中学习到相应的输入与输出之间的关联,从而在训练完成后可以针对给定的输入,生成对应的输出。模型的生成可以基于机器学习技术。深度学习是一种机器学习算法,通过使用多层处理单元来处理输入和提供相应输出。在本文中,“模型”也可以被称为“机器学习模型”、“机器学习网P22071558501CN

[0033] 络”或“网络”,这些术语在本文中可互换地使用。一个模型又可以包括不同类型的处理单元或网络。

[0034] 如本文中所使用的,“单元”、“操作单元”或“子单元”可以由任何合适结构的机器学习模型或网络组成。如本文中所使用的,一组元素或类似表述可以包括一个或多个这样的元素。例如,“一组卷积单元”可以包括一个或多个卷积单元。

[0035] 在基于XR的虚拟场景中,一些虚拟对象(例如,各种类型的按钮或其它交互元素)会被分布在虚拟场景中以用于交互。这样的虚拟对象可能是二维或三维的。

[0036] 然而,人们在与虚拟场景中的这种虚拟对象交互时,可能存在准确判断虚拟对象与用于交互的目标对象(例如,用户的手指或者虚拟场景中的虚拟目标对象)之间的位置关系。这导致人们可能难以准确地与期望的虚拟对象进行交互。

[0037] 本公开的实施例提出了一种在虚拟场景中交互的方案。根据本公开的各种实施例,可以确定用于交互的目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离。进一步,可以基于第一距离,呈现第一虚拟对象的第一指示符,其中第一指示符到第一虚拟对象的第二距离负相关于第一距离。

[0038] 基于这样的方式,本公开的实施例能够根据用于交互的目标对象到虚拟对象来动态地呈现对应虚拟对象的前景,从而提示用户当前待交互的对象,从而能够提高虚拟场景中交互的准确性。

[0039] 示例环境

[0040] 图1示出了本公开的实施例能够在其中实现的示例环境100的示意图。在环境100中,用户140可以穿戴有XR设备110。XR设备110与计算设备120通信,为用户140构建虚拟场景或将虚拟的内容和真实场景融合。

[0041] 在一些实施例中,环境110中例如还包括其它用户(图中未示出),其它用户例如可以穿戴对应的XR设备,并且可以与XR设备110或P22071558501CN

[0042] 计算设备120进行有线或无线通信,从而为多个用户构建共同的虚拟场景,而不限制用户必须处于同一物理空间中。在本公开中,用户也被称为操控者。基于VR技术构建的虚拟场景,以及基于AR技术或MR技术将虚拟的内容和真实场景融合的场景,统称为虚拟场景130。

[0043] XR设备110可以是头戴或可穿戴的近眼显示设备,例如头戴式显示器、智能眼镜等,支持VR、AR、MR等技术。XR设备110可以包括图像生成组件和光学显示组件,用于在单目或双目视场中构建虚拟场景130并显示虚拟对象。虚拟对象可以包括三维虚拟对象和/或二维虚拟对象。虚拟对象例如虚拟场景130中的显示块。在一些示例中,显示块可以是不具有厚度的二维窗口,其用于载入网页、文档等内容。在一些示例中,显示块也被称为“面片”。

[0044] 在一些实施例中,计算设备120可以是能够与XR设备110和/或其他图像捕获设备进行通信的单独设备,比如用于图像或数据处理的服务器、计算节点等,也可以与XR设备110和/或其他图像捕获设备集成在一起。在一些实施例中,计算设备120可以实现为XR设备110,也即,在此情况下,XR设备110可以实现计算设备120的所有功能。应当理解,上述关于计算设备120的描述仅仅是示例性而非限制性的,计算设备120可以实现为多种形式、结构或类别的设备,本公开的实施例对此没有限制。

[0045] 应当理解,仅出于示例性的目的描述环境100的结构和功能,而不暗示对于本公开的范围的任何限制。

[0046] 以下将继续参考附图描述本公开的一些示例实施例。

[0047] 示例交互

[0048] 示例交互场景一

[0049] 图2A-图2D示出了根据本公开的一些实施例的在虚拟场景中交互的示意图。这样的虚拟场景例如可以是由图1中所示的XR设备110所提供。

[0050] P22071558501CN

[0051] 如图2A所示,XR设备110例如可以提供虚拟场景205。这样的虚拟场景205可以包括VR场景、AR场景或MR场景。如图所示,虚拟场景205中可以包括各种类型的可交互虚拟对象,也称为虚拟元素或虚拟控件。

[0052] 以图2A所示,虚拟场景205中的虚拟对象可以包括面板215,该面板215可以进一步包括一组按钮控件(也称为,按钮组)。在本公开中的,这样的单个按钮控件220-1、220-2、220-3和220-4(单独或统一称为按钮220)也可以称为虚拟场景205中的虚拟对象。

[0053] 用户140例如可以通过控制目标对象210来与虚拟场景205中的虚拟对象进行交互。这样的目标对象210例如可以包括用户140的肢体部位(例如,手指、手腕、手掌等)。或者,这样的目标对象210例如也可以虚拟场景中的虚拟指示符(例如,虚拟手指),其位置可以基于用户140的手部运动或者对操纵器的控制而变化。

[0054] 在一些实施例中,XR设备110可以确定按钮220到目标对象210的距离,并且在确定该距离较远时(例如,大于等于特定阈值时),将按钮220置为空闲态(也称为Idle态)。空闲态例如可以对应于按钮220的默认显示样式,以指示暂无对应的交互。

[0055] 在一些实施例中,这样的距离可以包括从目标对象210的适当位置点(例如,距离按钮220的最近位置点)到按钮的适当位置点(例如,按钮中心位置)或适当平面(例如,按钮所在平面)之间的距离。

[0056] 在一些实施例中, XR设备110所考虑的、与阈值进行比较的距离例如还可以是手指到按钮的直线距离在预设方向上的投影距离。这样的预设方向例如可以包括按钮220的显示平面的法向量所在方向。

[0057] 如图2B所示, 随着目标对象210接近于按钮220, 按钮220-1、按钮220-2和按钮220-3例如可以进入悬停态(也称为Hover态)。示例性地, XR设备110可以在确定目标对象210到按钮220之间的距离小于上文所讨论的阈值时, 使得按钮220进入悬停态。

[0058] 如图2所示, 按钮220-1、按钮220-2和按钮220-3到目标对象210的距离例如都可以小于该阈值, 而按钮220-4到目标对象210的P22071558501CN

[0059] 距离例如大于或等于该阈值。由此, 按钮220-1、按钮220-2和按钮220-3进入悬停态, 而按钮220-4保留在空闲态。

[0060] 以按钮220-2为例, 在悬停态下, 按钮220-2例如可以呈现相对于按钮220-2突出显示的指示符。这样的指示符例如可以包括前景框225, 该前景框可以沿按钮220-2的方向突出一定距离。

[0061] 在一些实施例中, 指示符例如还可以包括交互区域230。在交互区域230被显示的情况下, 用户可以通过控制目标对象210来选择该交互区域230, 从而触发XR设备110呈现与该交互区域230对应的一组交互入口。

[0062] 例如, 用户可以通过移动目标对象210, 以指示交互焦点落入到交互区域230, 从而使得XR设备110呈现与该按钮220-2对应的一组菜单。

[0063] 如图2B所示, 按钮220-1可以类似地呈现有对应的指示符, 该指示符例如可以包括前景框240和/或交互区域245。在一些实施例中, 为了便于区分当前与目标对象210最近的对象, 按钮220-2的背景区域235例如可以区别地呈现。例如, 按钮220-2的背景区域235可以呈现预设的颜色或图案。

[0064] 在一些实施例中, 为了方便用户更加清晰地定位待交互的虚拟对象, 指示符到对应的虚拟对象的距离例如可以负相关于(例如, 反比于)目标对象210到虚拟对象的距离。

[0065] 以图2B作为示例, 虽然按钮220-1和按钮220-2都处于悬停态, 但目标对象210到按钮220-2的距离小于目标对象210到按钮220-1的距离。相应地, 按钮220-2的指示符所突出的距离(例如, 前景框225所在平面相对于按钮220-2突出的距离)将大于按钮220-1的指示符所突出的距离(例如, 前景框240所在平面相对于按钮220-1突出的距离)。

[0066] 相应地, 随着目标对象210的移动, 指示符突出的距离也可以动态地变化, 从而呈现对应的动态特效, 从而帮助用户更好地确定待交互的虚拟对象。

[0067] P22071558501CN

[0068] 例如, 在目标对象210继续朝按钮220-2移动的情况下, 其到按钮220-2和按钮220-1的距离都将继续变小。相应地, 按钮220-1和按钮220-2的指示符所突出的距离都将动态增大。

[0069] 作为另一示例, 在考虑目标对象210到按钮220-1和按钮220-1的中心点的距离的情况下, 随着目标对象210沿着面板215向上移动且保持目标对象210到面板215的距离不变, 则目标对象210到按钮220-1的距离将减小, 目标对象210到按钮220-2的距离可能将增大。由此, 按钮220-1的指示符所突出的距离将动态地增大, 而按钮220-2的指示符所突出的距离将动态地减小, 从而能够更加有效地提示用户当前交互的重心正从按钮220-2切换至

按钮220-1。

[0070] 在一些实施例中, XR设备110可以为任何适当的虚拟对象设置这样的交互逻辑, 即根据目标对象到该虚拟对象的距离来呈现动态的指示符。

[0071] 在一些实施例中, XR设备110也可以仅在可能存在交互混淆的情况下, 才实施此交互逻辑。具体地, XR设备110可以在确定目标对象所针对的虚拟对象的预设距离内还存在其它对象的情况下, 才实施这样的交互逻辑, 即确定目标对象到该虚拟对象的距离, 并相应地呈现指示符。

[0072] 虽然图2A至图2C中以按钮组作为示例来描述了这种交互混淆的场景, 但其它类似的情况还可以包括标签组或操作表(Action Sheet)等场景。在两个虚拟对象构成按钮组、标签组或操作表的情况下, XR设备110可以执行该交互逻辑。

[0073] 相反, 针对虚拟场景中的单个独立按钮, XR设备110例如可以不实施该逻辑。

[0074] 继续参考图2C, 随着目标对象210进一步接近按钮220-2, 目标对象210到按钮220-2的距离例如可以小于等于预定阈值。在一些实施例中, 这样的预定阈值例如可以是指示符能够突出的最大距离。

[0075] 例如, 在检测到目标对象210到按钮220-2的距离小于等于阈值, 或者检测到目标对象210与指示符之间的距离小于阈值的情况下, 按P22071558501CN

[0076] 按钮220-2可以进入戳入态(也称为Poke态)。这样的戳入态可以理解为类似物理键盘按键从初始状态下被按下, 但对应的按键尚未被触发的状态。

[0077] 如图2C所示, 在进入按钮220-2的戳入态后, 按钮220-1和按钮220-3的指示符可以相应地被停止呈现, 从而帮助用户聚焦与按钮220-2的交互。

[0078] 在戳入态下, 按钮220-2的指示符(例如, 前景框225和交互区域230)到按钮220-2的距离可以正相关于目标对象210到按钮220-2的更新距离。示例性地, 该更新距离可以表示手指前端当前到按钮220-2的距离。

[0079] 示例性地, 在目标对象210接触到指示符(例如, 与指示符所在平面接触)的情况下, 指示符到按钮220-2的距离可以总是等于目标对象210到按钮220-2的距离, 从而实现指示符跟随目标对象210移动的动效。例如, 在确定目标对象210到按钮220-2的距离等于指示符到按钮220-2的距离时, 可以确定目标对象210与指示符所在平面发生了接触。相应地, 指示符可以呈现贴合目标对象210的动效, 类似于物理按钮被手指向下按压的状态。

[0080] 继续参考图2D, 在目标对象210继续接近按钮220-2的情况下, 按钮225可以进入触发态(也称为Armed态)。这样的触发态可以理解为类似物理键盘按键从初始状态下被按下至被触发的状态。示例性地, 在确定目标对象210到按钮220-2的距离小于等于预定阈值后, XR设备110可以确定按钮220-2进入触发态。

[0081] 在进入触发态后, XR设备110例如可以调整按钮220-2的显示样式, 以指示按钮220-2被触发。如图2D所示, 按钮220-2的背景区域235的样式可以发生改变, 以指示该按钮220-2被触发(也称为被激活)或被选择。

[0082] 在一些实施例中, 在按钮220-2被触发后, 目标对象210例如可以远离按钮220-2运动。此时, 目标对象210到按钮220-2的距离例如可以小于进入到悬停态的最小距离, 按钮220-2可以相应地进入解P22071558501CN

[0083] 除触发态(也称为Disarmed态)。这样的解除触发态可以理解为类似物理键盘按键

从被触发到未彻底弹回到默认状态的状态。

[0084] 在一些实施例中,在解除触发态中,类似于戳入态,指示符到按钮220-2的距离可以总是等于目标对象210到按钮220-2的距离,从而实现指示符跟随目标对象210移动的动效。示例性地,指示符可以随目标对象210远离按钮220-2而相应地突出,从而呈现类似于物理按钮在被按压后随手指回弹的状态。

[0085] 进一步,目标对象210例如可以继续远离按钮220-2运动,则按钮220-2后续可以陆续进入悬停态直至空闲态。

[0086] 关于虚拟对象的不同显示状态的转换可以参考图3,图3示出了示出了根据本公开的一些实施例的交互状态之间转换的示意图300。

[0087] 如图3所述,虚拟对象可以被配置为具有以下一个或多个显示状态并且可以在这样的显示状态之间切换:空闲态310、悬停态320、戳入态330、触发态340和解除触发态350。

[0088] 各显示状态之间的进入切换逻辑例如可以包括:

[0089] (1) 空闲态310,在目标对象到虚拟对象之间的距离达到空闲态阈值的情况下,目标对象进行空闲态,其例如可以呈现默认的显示样式。

[0090] (2) 悬停态320,在目标对象到虚拟对象之间的距离小于空闲态阈值且大于悬停态阈值的情况下,目标对象进入悬停态,其例如可以呈现如参考图2B讨论的交互效果。

[0091] 相应地,在到虚拟对象的距离减小至小于空闲态阈值且大于戳入态阈值时,虚拟对象从空闲态进入悬停态。相反,在到虚拟对象的距离增大至达到空闲态阈值时,虚拟对象从悬停态进入空闲态。

[0092] (3) 戳入态330,在目标对象到虚拟对象之间的距离小于等于悬停态阈值且大于戳入态阈值的情况下,目标对象进入戳入态,其例如可以呈现如参考图2C讨论的交互效果。

[0093] 相应地,在到虚拟对象的距离减小至小于等于悬停态阈值时,虚拟对象从悬停态进入戳入态。相反,在到虚拟对象的距离增大至大于P22071558501CN

[0094] 悬停态阈值时,虚拟对象从戳入态进入悬停态。

[0095] (4) 触发态340,在目标对象到虚拟对象之间的距离小于等于戳入态阈值的情况下,目标对象进入触发态,其例如可以呈现如参考图2D讨论的交互效果。

[0096] 相应地,在到虚拟对象的距离减小至小于等于戳入态阈值时,虚拟对象从戳入态进入触发态。相反,在到虚拟对象的距离增大至大于戳入态阈值时且虚拟对象被去激活时,虚拟对象从触发态进入戳入态。

[0097] (5) 解除触发态350,在目标对象到虚拟对象之间的距离增大至大于戳入态阈值且小于等于悬停态阈值的情况下,目标对象进入解除触发态。

[0098] 相应地,在到虚拟对象的距离增大至大于戳入态阈值时且虚拟对象保持被激活时,虚拟对象从触发态进入解除触发态。相反,在虚拟对象已经处于解除触发态的情况下,如果检测目标对象到虚拟对象的距离减小至小于等于戳入态阈值时,虚拟对象也可以从解除触发态进入触发态。

[0099] 应当理解,以上所介绍的显示状态切换过程可以适用于虚拟场景中的任何适当虚拟对象,其可以包括但不限于:按钮、按钮组、文字、文档段落、输入框、选择器、通知条、标签组、操作表等等。

[0100] 在一些实施例中,不同类似的虚拟对象可以具有不同的显示状态和/或在相同显

示状态下具有不同的显示逻辑。例如,一些不支持菜单的虚拟对象的指示符中可以不显示交互区域。

[0101] 在一些实施例中,在戳入态下,XR设备110例如还可以接收目标对象210的其它交互。例如,XR设备110可以根据虚拟对象处于戳入态,且检测到目标对象210的滑动的情况下,控制虚拟对象执行横向或纵向滑动。

[0102] 在一些实施例中,在触发态下,XR设备110例如还根据触发态的持续时间来执行类似长按虚拟对象的操作。或者,在触发态下,XR设备110例如还根据目标对象的滑动来执行拖拽虚拟对象或虚拟对象中的元素的动作,以例如,打开或关闭滑动开关。或者,在触发态下,P22071558501CN

[0103] XR设备110例如还根据目标对象的捏合动作来执行虚拟对象的选择,或在捏合拖拽的情况下,执行虚拟对象在虚拟场景中的移动。

[0104] 在一些实施例中,在解除触发态下,XR设备110例如还根据在进入解除触发态的预定时间内再次进入到触发态来执行双击虚拟对象的操作。

[0105] 示例交互场景二

[0106] 在一些实施例中,为了方便提高虚拟场景中交互的真实性,XR设备110可以动态地调整虚拟对象在虚拟场景中的显示角度。

[0107] 图4示出了根据本公开的一些实施例的示例交互的示意图400。如图4所示,XR设备110可以例如以第一角度(例如,45度)来呈现虚拟场景中的虚拟对象410。在一些示例中,这样的第一角度例如可以是虚拟对象410的默认显示角度,其可以根据不同显示设计而具有不同的角度大小。

[0108] 在一些实施例中,这样的虚拟对象410例如可以包括虚拟场景中的适当对象,例如具有一定厚度或者不具有厚度的面状对象。这样的第一角度例如可以指示虚拟对象的显示平面相对于参考平面的夹角。这样的参考平面例如可以是虚拟场景中的参考水平面,或者也可以是虚拟场景中的当前用户的视场平面。

[0109] 在一些实施例中,XR设备110可以检测用于交互的目标对象420是否与虚拟对象410的触发区域发生接触。在一些实施例中,虚拟对象410的触发区域可以包括如上文参考图2A至图2D所讨论的指示符区域,该触发区域例如可以相对于虚拟对象410突出一定距离,该距离例如可以是基于目标对象420到虚拟对象410的距离而动态地确定。

[0110] 关于该触发区域的显示样式在虚拟对象410的悬停态的动态变化可以参考上文关于指示符所讨论的内容,在此不再赘述。

[0111] 在一些实施例中,该触发区域例如也可以位于目标对象420的显示平面上。也即,与触发区域的接触即是与目标对象420本身的解除。P22071558501CN

[0112] 备选地,触发区域也可以平行该显示平面,并且具有到该显示平面的预设距离,其可以在虚拟场景中被呈现或者不被呈现。

[0113] 在一些实施例中,XR设备110可以检测到用于交互的目标对象420与虚拟对象410的触发区域发生接触。相应地,XR设备110可以确定目标对象420到该初始的触发区域之间的距离。

[0114] 例如,在目标对象420已经接触虚拟对象410的触发区域,并且继续向下按压虚拟对象410的情况下,XR设备110可以确定虚拟对象410到该触发区域的距离在逐渐增大。

[0115] 相应地, XR设备110可以在虚拟场景中以更新的第二角度来呈现虚拟对象410。以图4作为示例, 在目标对象420逐渐向下按压虚拟对象410的情况下, 该目标对象420到触发区域的距离逐渐增大。相应地, 虚拟对象410的更新的第二角度相对于第一角度的角度变化可以逐渐增大, 以正相关于该距离。示例性地, 更新后的第二角度例如可以是5度。例如, 在继续按压的情况下, 第二角度例如可以继续减小, 例如, 第二角度最小可以减小至0度。

[0116] 在一些实施例中, 虚拟对象410例如也可以具有最小的显示角度。相应地, XR设备110可以在确定目标对象420到触发区域的距离小于阈值的情况下, 才以基于距离而被确定的第二角度呈现虚拟对象。

[0117] 在这种情况下, 虚拟对象410例如可以仅是被按压, 但处于尚未被激活的状态, 类似于参考图3所讨论的戳入态。相应地, 在这种情况下, 如果检测到用于交互的目标对象420解除与触发区域的接触, 则XR设备110可以恢复在虚拟场景中以第一角度(例如, 初始设置的45度)来呈现虚拟对象410。

[0118] 相反, 如果目标对象420继续按压虚拟对象410并使得目标对象到触发区域的距离达到了该阈值的情况下, XR设备110可以在虚拟场景中以预设的第三角度来呈现虚拟对象410。

[0119] 示例性地, 以图4作为示例, 如果虚拟对象410配置有最小显示角度(例如, 为5度), 则在虚拟对象410已经根据距离被调整至5度的情况下, 就算继续接受到目标对象420的按压动作, 虚拟对象410P22071558501CN的显示角度也将不再变化。

[0120] 在一些实施例中, XR设备110还可以调整虚拟对象410的显示样式, 以指示虚拟对象被触发。类似于参考图3所讨论的触发态, XR设备110例如还可以调整虚拟对象410的显示样式(例如, 背景样式、前景样式、文字样式等)来指示该虚拟对象410已经被触发。

[0121] 相应地, 在这种情况下, 如果检测到用于交互的目标对象420解除与触发区域的接触, 则XR设备110可以保持在虚拟场景中以第三角度(例如, 5度)来呈现虚拟对象410, 从而指示该虚拟对象410已经被触发。例如, 在目标对象420抬起并远离虚拟对象410的情况下, 虚拟对象410将不再被弹起, 而是仍然呈现被按压的显示效果。

[0122] 基于以上所讨论的过程, 本公开的实施例能够基于角度的动态变化来更直观地提示对象的交互状态, 从而协助用户更加便捷地完成虚拟场景中的交互。

[0123] 示例过程

[0124] 图5示出了根据本公开的一些实施例的用于在虚拟场景中交互的过程500的流程图。过程500可以被实现在计算设备120处。下面参考图1描述过程500。

[0125] 在框510, 计算设备120确定用于交互的目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离。

[0126] 在框520, 计算设备120基于第一距离, 呈现第一虚拟对象的第一指示符, 其中第一指示符到第一虚拟对象的第二距离负相关于第一距离。

[0127] 在一些实施例中, 虚拟场景还包括第二虚拟对象, 过程500还包括: 确定目标对象到虚拟场景中的第二虚拟对象的第三距离, 第三距离大于第一距离; 以及基于第三距离, 呈现第二虚拟对象的第二指示符, 其中第二指示符到第二虚拟对象的第四距离负相关于第三距离, 第四距离小于第二距离。

[0128] 在一些实施例中, 过程500还包括: 响应于目标对象与第一指示P22071558501CN

[0129] 符之间的距离小于阈值,停止呈现第二虚拟对象的第二指示符。

[0130] 在一些实施例中,确定第一距离包括:响应于第一虚拟对象的预设距离内存在第三虚拟对象,确定目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离。

[0131] 在一些实施例中,第一虚拟对象和第三虚拟对象构成按钮组、标签组和/或操作表。

[0132] 在一些实施例中,呈现第一虚拟对象的第一指示符包括:响应于第一距离大于第一阈值且小于第二阈值,呈现第一虚拟对象的第一指示符。

[0133] 在一些实施例中,过程500还包括:确定目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的更新距离;以及响应于更新距离小于等于第一阈值且大于第三阈值,基于更新距离改变第一指示符到第一虚拟对象的第二距离,使得第二距离正相关于更新距离。

[0134] 在一些实施例中,过程500还包括:响应于更新距离小于等于第三阈值,调整第一虚拟对象的显示样式,以指示第一虚拟对象被触发。

[0135] 在一些实施例中,第一指示符包括交互区域,过程500还包括:响应于接收到对交互区域的选择,呈现与第一虚拟对象相关联的至少一个交互入口。

[0136] 图6示出了根据本公开的另一些实施例的用于在虚拟场景中交互的过程600的流程图。过程600可以被实现在计算设备120处。下面参考图1描述过程600。

[0137] 在框610,计算设备120在虚拟场景中以第一角度呈现虚拟对象。

[0138] 在框620,响应于检测到用于交互的目标对象与虚拟对象的触发区域接触,计算设备120确定目标对象到触发区域的距离。

[0139] 在框630,计算设备120在虚拟场景中以第二角度呈现虚拟对象,使得第二角度与第一角度之间的角度差异正相关于距离。

[0140] 在一些实施例中,第一角度指示与虚拟对象相关联的显示平面相对于当前用户的视场的夹角。

[0141] 在一些实施例中,触发区域平行于显示平面,并且触发区域具有P22071558501CN

[0142] 到显示平面的预设距离。

[0143] 在一些实施例中,在虚拟场景中以第二角度呈现虚拟对象包括:响应于距离小于第四阈值,在虚拟场景中以基于距离而被确定的第二角度呈现虚拟对象。

[0144] 在一些实施例中,过程600还包括:响应于检测到用于交互的目标对象解除与触发区域的接触,在虚拟场景中以第一角度呈现虚拟对象。

[0145] 在一些实施例中,过程600还包括:响应于距离达到第四阈值,在虚拟场景中以预设的第三角度呈现虚拟对象。

[0146] 在一些实施例中,过程600还包括:调整虚拟对象的显示样式,以指示虚拟对象被触发。

[0147] 在一些实施例中,过程600还包括:响应于检测到用于交互的目标对象解除与触发区域的接触,在虚拟场景中以第三角度呈现虚拟对象。

[0148] 示例装置和设备

[0149] 图7示出了根据本公开的某些实施例的用于在虚拟场景中交互的装置700的示意性结构框图。装置700可以被实现为或者被包括在计算设备120中。装置700中的各个模块/组件可以由硬件、软件、固件或者它们的任意组合来实现。

[0150] 如图所示,装置700包括第一确定模块710,被配置为确定用于交互的目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离。

[0151] 装置700还包括第一呈现模块720,被配置为基于第一距离,呈现第一虚拟对象的第一指示符,其中第一指示符到第一虚拟对象的第二距离负相关于第一距离。

[0152] 在一些实施例中,虚拟场景还包括第二虚拟对象,第一呈现模块720还被配置为:确定目标对象到虚拟场景中的第二虚拟对象的第三距离,第三距离大于第一距离;以及基于第三距离,呈现第二虚拟对象的第二指示符,其中第二指示符到第二虚拟对象的第四距离负相关P22071558501CN

[0153] 于第三距离,第四距离小于第二距离。

[0154] 在一些实施例中,第一呈现模块720还被配置为:响应于目标对象与第一指示符之间的距离小于阈值,停止呈现第二虚拟对象的第二指示符。

[0155] 在一些实施例中,第一确定模块710还被配置为:响应于第一虚拟对象的预设距离内存在第三虚拟对象,确定目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的第一距离。

[0156] 在一些实施例中,第一虚拟对象和第三虚拟对象构成按钮组、标签组和/或操作表。

[0157] 在一些实施例中,第一呈现模块720还被配置为:响应于第一距离大于第一阈值且小于第二阈值,呈现第一虚拟对象的第一指示符。

[0158] 在一些实施例中,第一呈现模块720还被配置为:确定目标对象到虚拟场景中的第一虚拟对象的更新距离;以及响应于更新距离小于等于第一阈值且大于第三阈值,基于更新距离改变第一指示符到第一虚拟对象的第二距离,使得第二距离正相关于更新距离。

[0159] 在一些实施例中,第一呈现模块720还被配置为:响应于更新距离小于等于第三阈值,调整第一虚拟对象的显示样式,以指示第一虚拟对象被触发。

[0160] 在一些实施例中,第一指示符包括交互区域,第一呈现模块720还被配置为:响应于接收到对交互区域的选择,呈现与第一虚拟对象相关联的至少一个交互入口。

[0161] 图8示出了根据本公开的另一些实施例的用于在虚拟场景中交互的装置800的示意性结构框图。装置800可以被实现为或者被包括在计算设备120中。装置800中的各个模块/组件可以由硬件、软件、固件或者它们的任意组合来实现。

[0162] 如图所示,装置800包括第二呈现模块810,被配置为在虚拟场景中以第一角度呈现虚拟对象;第二确定模块820,被配置为响应于检测到用于交互的目标对象与虚拟对象的触发区域接触,确定目标对象到触发区域的距离;以及第三呈现模块830,被配置为在虚拟场景P22071558501CN

[0163] 中以第二角度呈现虚拟对象,使得第二角度与第一角度之间的角度差异正相关于距离。

[0164] 在一些实施例中,第一角度指示与虚拟对象相关联的显示平面相对于当前用户的视场的夹角。

[0165] 在一些实施例中,触发区域平行于显示平面,并且触发区域具有到显示平面的预设距离。

[0166] 在一些实施例中,第三呈现模块830还被配置为:响应于距离小于第四阈值,在虚拟场景中以基于距离而被确定的第二角度呈现虚拟对象。

[0167] 在一些实施例中,第三呈现模块830还被配置为:响应于检测到用于交互的目标对象解除与触发区域的接触,在虚拟场景中以第一角度呈现虚拟对象。

[0168] 在一些实施例中,第三呈现模块830还被配置为:响应于距离达到第四阈值,在虚拟场景中以预设的第三角度呈现虚拟对象。

[0169] 在一些实施例中,第三呈现模块830还被配置为:调整虚拟对象的显示样式,以指示虚拟对象被触发。

[0170] 在一些实施例中,第三呈现模块830还被配置为:响应于检测到用于交互的目标对象解除与触发区域的接触,在虚拟场景中以第三角度呈现虚拟对象。

[0171] 图9示出了示出了其中可以实施本公开的一个或多个实施例的计算设备900的框图。应当理解,图9所示出的计算设备900仅仅是示例性的,而不应当构成对本文所描述的实施例的功能和范围的任何限制。图9所示出的计算设备900可以用于实现图1的计算设备120。

[0172] 如图9所示,计算设备900是通用计算设备的形式。计算设备900的组件可以包括但不限于一个或多个处理器或处理单元910、存储器920、存储设备930、一个或多个通信单元940、一个或多个输入设备950以及一个或多个输出设备960。处理单元910可以是实际或虚拟处理器并且能够根据存储器920中存储的程序来执行各种处理。在多处理器系统中,多个处理单元并行执行计算机可执行指令,以提高计P22071558501CN

[0173] 算设备900的并行处理能力。

[0174] 计算设备900通常包括多个计算机存储介质。这样的介质可以是计算设备900可访问的任何可以获取的介质,包括但不限于易失性和非易失性介质、可拆卸和不可拆卸介质。存储器920可以是易失性存储器(例如寄存器、高速缓存、随机访问存储器(RAM))、非易失性存储器(例如,只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存)或它们的某种组合。存储设备930可以是可拆卸或不可拆卸的介质,并且可以包括机器可读介质,诸如闪存驱动、磁盘或者任何其他介质,其可以能够用于存储信息和/或数据(例如用于训练的训练数据)并且可以在计算设备900内被访问。

[0175] 计算设备900可以进一步包括另外的可拆卸/不可拆卸、易失性/非易失性存储介质。尽管未在图9中示出,可以提供用于从可拆卸、非易失性磁盘(例如“软盘”)进行读取或写入的磁盘驱动和用于从可拆卸、非易失性光盘进行读取或写入的光盘驱动。在这些情况中,每个驱动可以由一个或多个数据介质接口被连接至总线(未示出)。存储器920可以包括计算机程序产品925,其具有一个或多个程序模块,这些程序模块被配置为执行本公开的各种实施例的各种方法或动作。

[0176] 通信单元940实现通过通信介质与其他计算设备进行通信。附加地,计算设备900的组件的功能可以以单个计算集群或多个计算机器来实现,这些计算机器能够通过通信连接进行通信。因此,计算设备900可以使用与一个或多个其他服务器、网络个人计算机(PC)或者另一个网络节点的逻辑连接来在联网环境中进行操作。

[0177] 输入设备950可以是一个或多个输入设备,例如鼠标、键盘、追踪球等。输出设备960可以是一个或多个输出设备,例如显示器、扬声器、打印机等。计算设备900还可以根据需要通过通信单元940与一个或多个外部设备(未示出)进行通信,外部设备诸如存储设备、显示设备等,与一个或多个使得用户与计算设备900交互的设备进行通信,或者与使得计算

设备900与一个或多个其他计算设备通信的任P22071558501CN

[0178] 何设备(例如,网卡、调制解调器等)进行通信。这样的通信可以经由输入/输出(I/O)接口(未示出)来执行。

[0179] 根据本公开的示例性实现方式,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可执行指令,其中计算机可执行指令被处理器执行以实现上文描述的方法。根据本公开的示例性实现方式,还提供了一种计算机程序产品,计算机程序产品被有形地存储在非瞬态计算机可读介质上并且包括计算机可执行指令,而计算机可执行指令被处理器执行以实现上文描述的方法。

[0180] 这里参照根据本公开实现的方法、装置、设备和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机可读程序指令实现。

[0181] 这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理单元,从而生产出一种机器,使得这些指令在通过计算机或其他可编程数据处理装置的处理单元执行时,产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作,从而,存储有指令的计算机可读介质则包括一个制造品,其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

[0182] 可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其他可编程数据处理装置、或其他设备上,使得在计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机、其他可编程数据处理装置、或其他设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

[0183] 附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实现的系统、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、程序段或指令的一部P22071558501CN

[0184] 分,模块、程序段或指令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。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,两个连续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。也要注意的,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动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。

[0185] 以上已经描述了本公开的各实现,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所公开的各实现。在不偏离所说明的各实现的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实现的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其他普通技术人员能理解本文公开的各个实现方式。

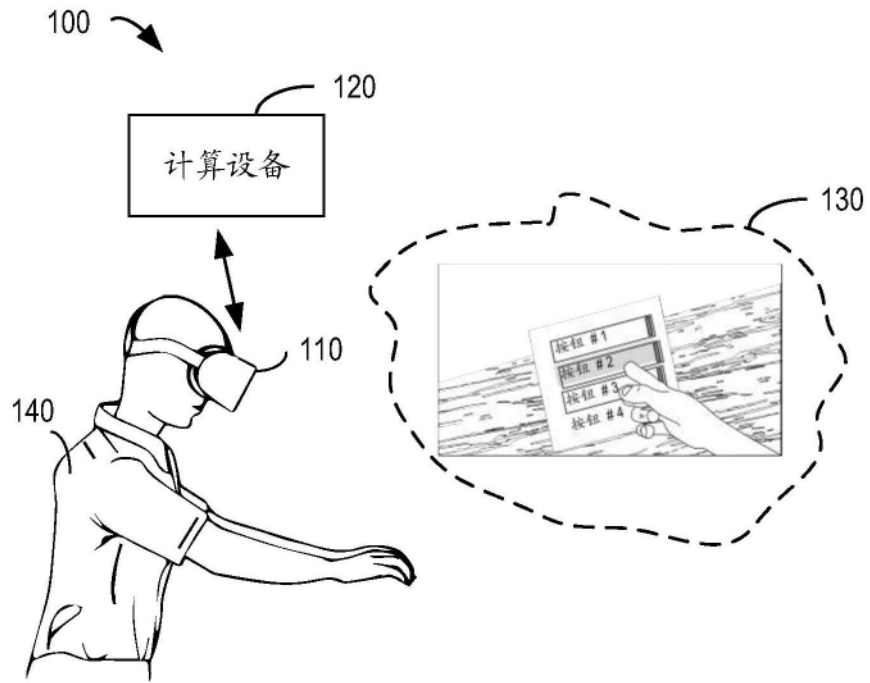


图1

200A

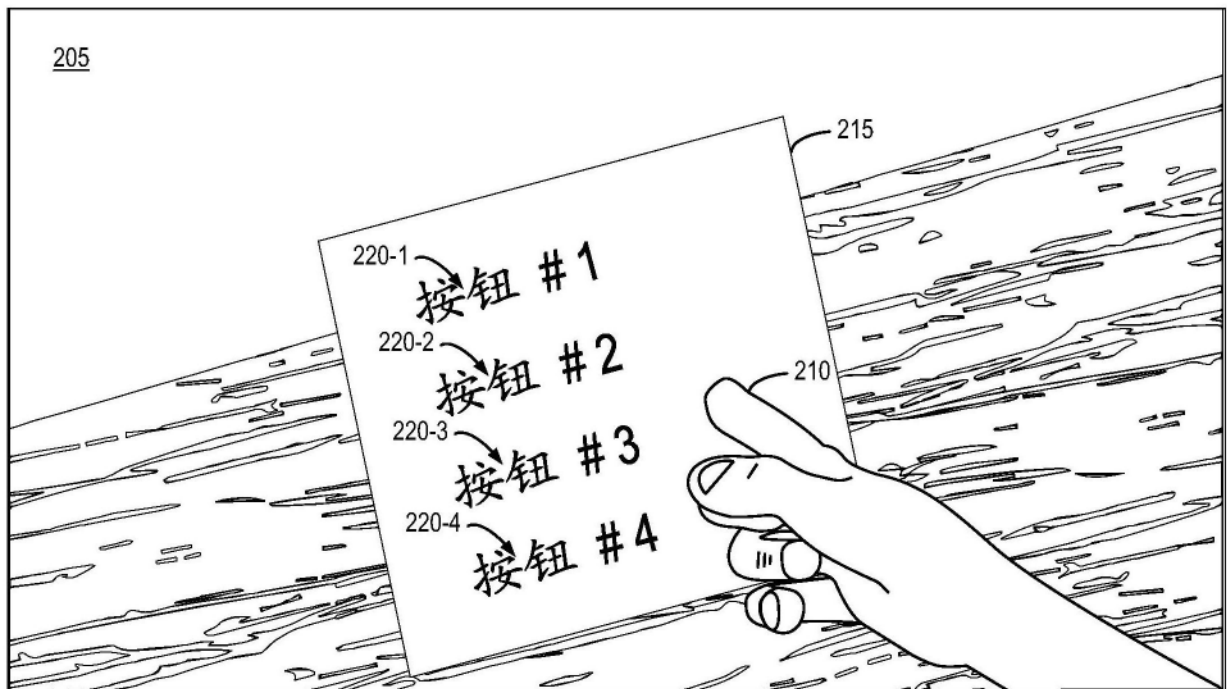


图2A

200B

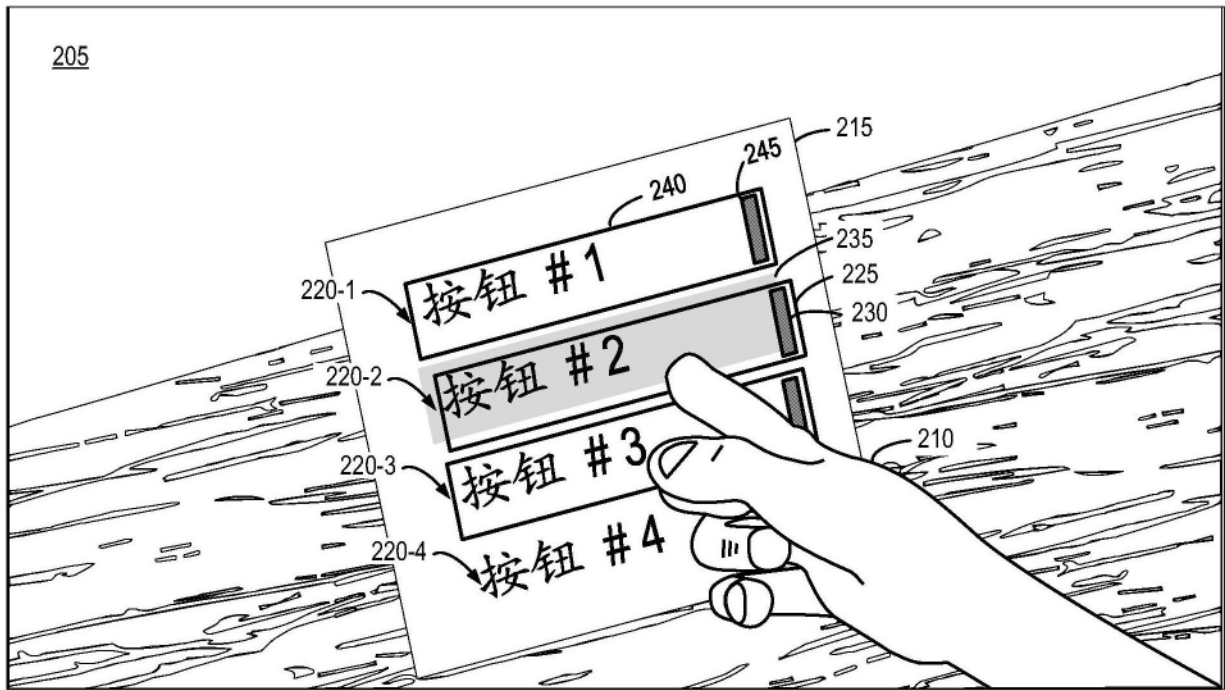


图2B

200C

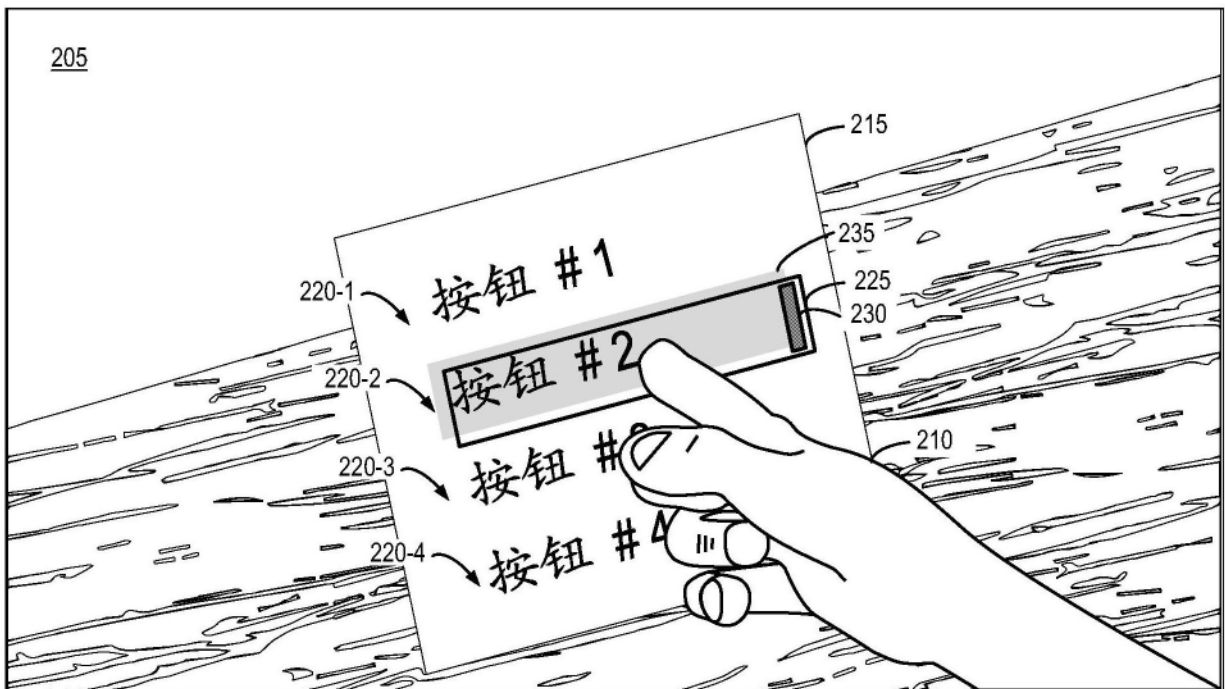


图2C

200D

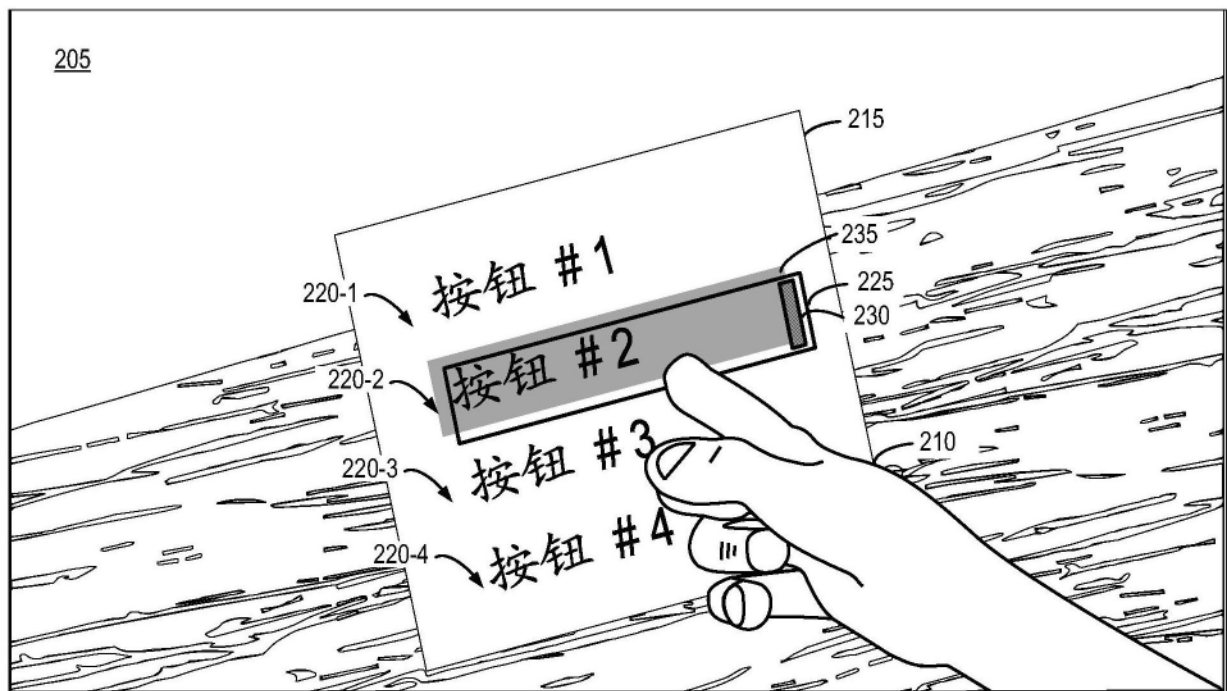


图2D

300

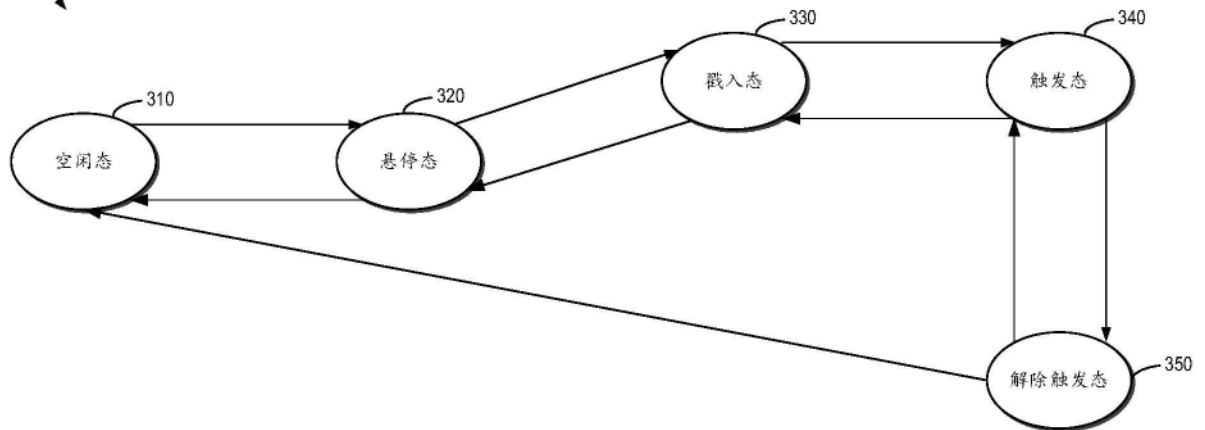


图3

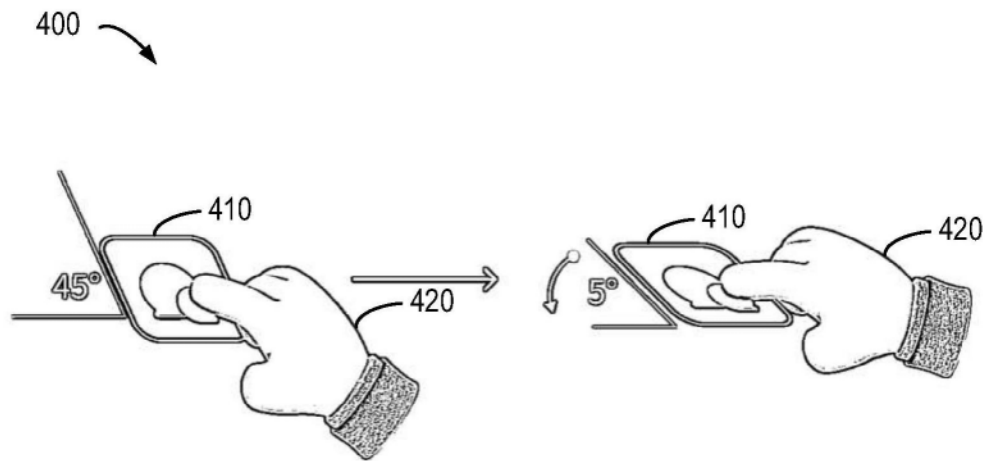


图4

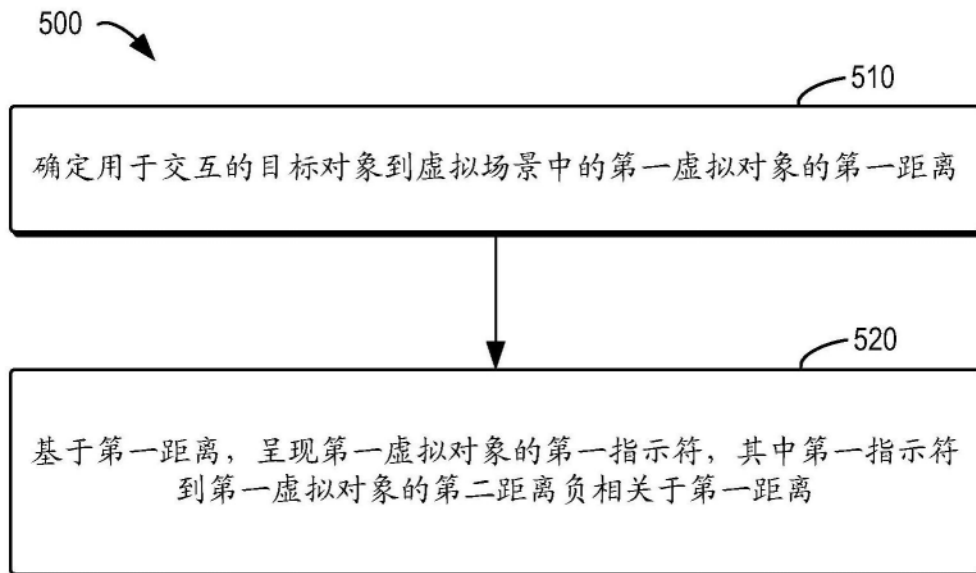


图5

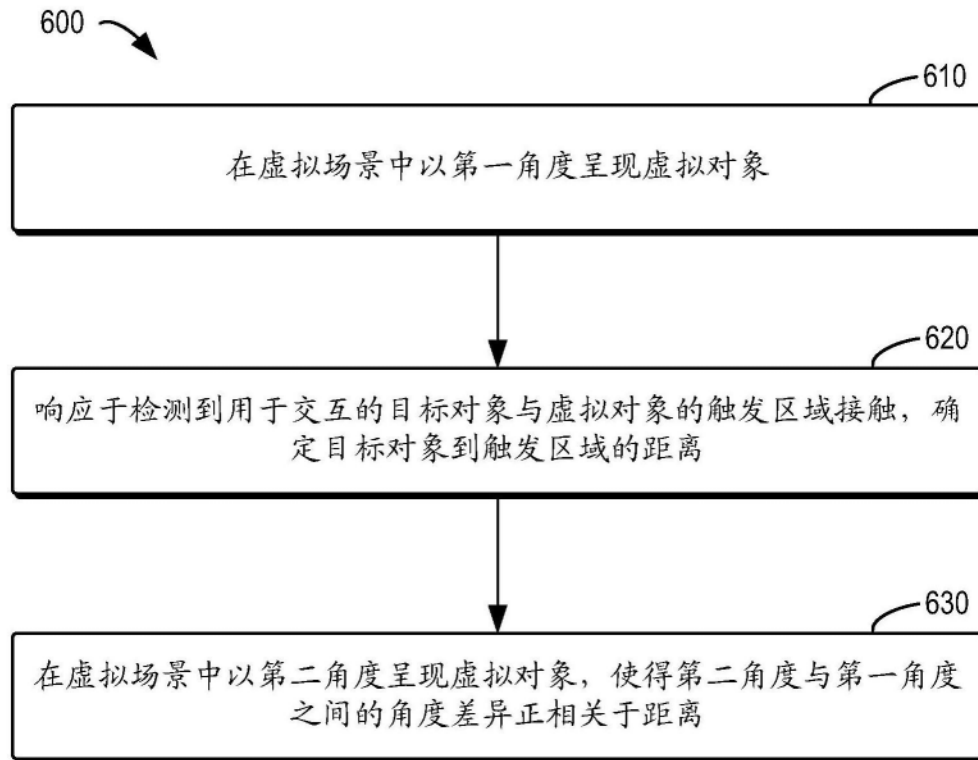


图6

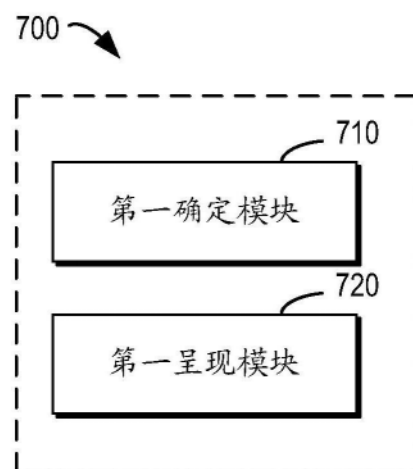


图7

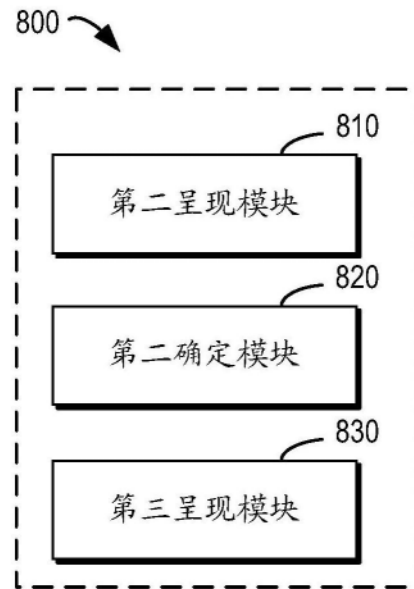


图8

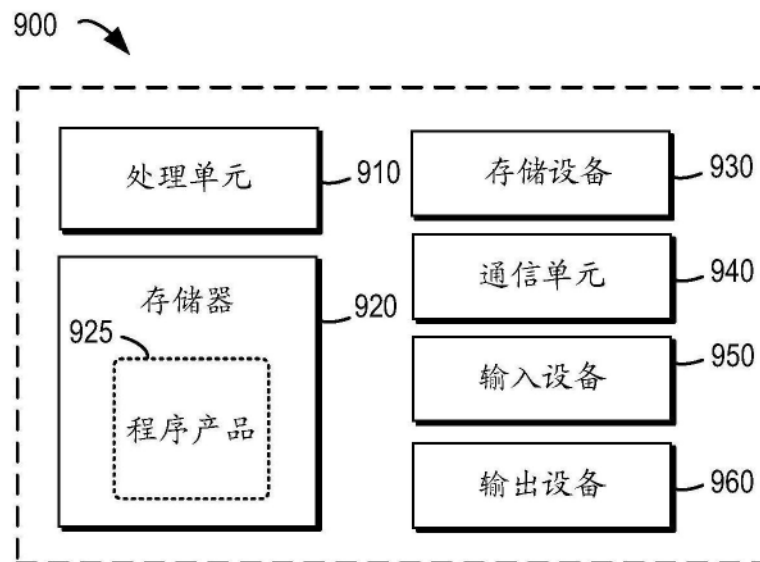


图9