



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117707332 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202311186819.7

(22) 申请日 2023.09.14

(30) 优先权数据

2022-146474 2022.09.14 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 发明人 小形奈绪子

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

专利代理师 魏启学 王小香

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

G06F 3/0481 (2022.01)

G06T 19/00 (2011.01)

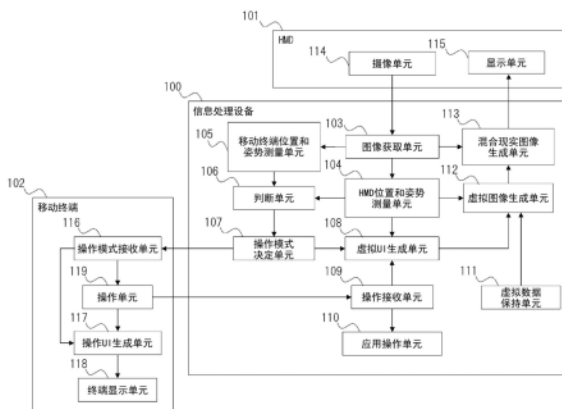
权利要求书2页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

信息处理设备、控制方法和非暂态计算机存储介质

(57) 摘要

本发明提供信息处理设备、控制方法和非暂态计算机存储介质。信息处理设备生成要显示在可安装到用户头部的显示装置上的图像,决定应用的操作模式,并且接受来自用户能够把持和操作的移动终端的输入操作,并基于操作模式和输入操作来进行应用操作。信息处理设备将第一操作模式和第二操作模式中的至少一个决定为操作模式,在第一操作模式中,通过用户操作移动终端来进行应用操作,在第二操作模式中,在显示装置上显示与操作相关的虚拟用户接口(UI)并且通过用户操作虚拟UI来进行应用操作。



1. 一种信息处理设备,包括:

图像生成部件,其被配置为生成要显示在能够安装到用户的头部的显示装置上的图像;

操作模式决定部件,其被配置为决定应用的操作模式;以及

应用操作部件,其被配置为接受来自所述用户能够把持和操作的移动终端的输入操作,并且基于所述操作模式和所述输入操作来进行应用操作,

其中,所述操作模式决定部件将第一操作模式和第二操作模式中的至少一个决定为所述操作模式,在所述第一操作模式中,通过所述用户操作所述移动终端来进行所述应用操作,在所述第二操作模式中,在所述显示装置上显示与操作相关的虚拟用户接口即虚拟UI并且通过所述用户操作所述虚拟UI来进行所述应用操作。

2. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述操作模式决定部件基于对所述用户是否能够视觉识别所述移动终端的判断结果,在能够视觉识别所述移动终端的情况下将所述第一操作模式决定为所述操作模式,以及在不能视觉识别所述移动终端的情况下将所述第二操作模式决定为所述操作模式。

3. 根据权利要求2所述的信息处理设备,其中,

所述显示装置包括摄像部件,以及

所述操作模式决定部件基于所述移动终端是否在所述摄像部件所摄像的摄像图像中,来判断所述用户是否能够视觉识别所述移动终端。

4. 根据权利要求3所述的信息处理设备,其中,所述图像生成部件生成虚拟物体被叠加在所述摄像图像上的混合现实图像,以及

所述操作模式决定部件基于在所述混合现实图像中所述移动终端是否能够在不被所述虚拟物体遮挡的情况下被视觉识别,来判断所述用户是否能够视觉识别所述移动终端。

5. 根据权利要求2所述的信息处理设备,其中,所述操作模式决定部件获取所述用户的视线方向,并且在所述视线方向不指向所述移动终端的情况下,将所述第二操作模式决定为所述操作模式。

6. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中,所述第二操作模式是所述用户通过操作所述移动终端来操作所述虚拟UI的操作模式。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的信息处理设备,还包括:

测量部件,用于测量所述用户的身体的至少一部分的位置和姿势,

其中,所述第二操作模式是基于所述用户的身体的至少一部分的位置和姿势来操作所述虚拟UI的操作模式。

8. 根据权利要求7所述的信息处理设备,其中,所述用户的身体的至少一部分是所述用户的手指。

9. 根据权利要求7所述的信息处理设备,其中,所述用户的身体的至少一部分是所述用户的视线。

10. 根据权利要求1至6中任一项所述的信息处理设备,其中,所述虚拟UI包括作为指示对象的光束。

11. 根据权利要求1至6中任一项所述的信息处理设备,其中,在所述第二操作模式中,基于所述移动终端的位置和姿势来操作所述虚拟UI。

12. 根据权利要求1至6中任一项所述的信息处理设备, 其中, 在所述第一操作模式中, 在所述移动终端的显示器上显示用于进行应用操作的图形用户接口即GUI, 并且基于针对所述GUI进行的操作来进行所述应用操作。

13. 一种计算机的控制方法, 所述控制方法包括:

生成要显示在能够安装到用户的头部的显示装置上的图像;

决定应用的操作模式; 以及

接受来自所述用户能够把持和操作的移动终端的输入操作, 并且基于所述操作模式和所述输入操作来进行应用操作,

其中, 在所述决定中, 将第一操作模式和第二操作模式中的至少一个决定为所述操作模式, 在所述第一操作模式中, 通过所述用户操作所述移动终端来进行所述应用操作, 在所述第二操作模式中, 在所述显示装置上显示与操作相关的虚拟用户接口即虚拟UI并且通过所述用户操作所述虚拟UI来进行所述应用操作。

14. 一种存储有程序的非暂态计算机可读介质, 其中, 所述程序使计算机执行根据权利要求13所述的计算机的控制方法。

信息处理设备、控制方法和非暂态计算机存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及使用扩展现实(XR)体验中的移动终端的应用操作。

背景技术

[0002] 近年来,已知有XR(或X-reality)技术,其中在该技术中,虚拟世界和真实世界实时融合以创建新的体验。在XR中,用户使用头戴式显示器(HMD)并在查看图像的同时进行操作。

[0003] 用户在进行操作时通常使用所把持的控制器。提供了控制器是诸如智能电话或平板电脑等的用户习惯使用的移动终端的系统。

[0004] 在体验虚拟世界的虚拟现实(VR)中,不显示真实世界,因此无法视觉识别真实移动终端。此外,在体验虚拟世界的信息叠加在真实世界上的混合现实世界的混合现实(MR)中,存在虚拟物体叠加在真实移动终端上并且移动终端无法被视觉识别的情况。

[0005] 例如,日本特开2018-36974公开了如下方法,用户通过在虚拟空间中准备虚拟物体移动终端并在该虚拟物体移动终端上显示对真实移动终端进行的操作的信息,来视觉识别对移动终端进行的操作。

[0006] 然而,在虚拟世界的图像叠加在真实世界的图像上的MR中,存在虚拟物体叠加在真实移动终端上并且无法视觉识别移动终端的情况,并且还可能存在移动终端未被叠加但能够被视觉识别的情况。在真实移动终端可以被视觉识别的环境中,真实移动终端上所叠加的虚拟移动终端的显示可能由于叠加误差而将使直观操作困难。

[0007] 此外,在不将虚拟移动终端叠加在真实移动终端上的状态下进行显示的情况下,虚拟移动终端和真实移动终端可能分开显示,并且这将可能妨碍沉浸感。也就是说,虚拟移动终端的显示不一定合适。

发明内容

[0008] 本公开提出了在MR体验中使用移动终端进行适当操作的技术。

[0009] 根据一些实施例,一种信息处理设备,包括处理器和存储有程序的存储器,其中,所述程序在由所述处理器执行时使所述信息处理设备进行如下操作:生成要显示在能够安装到用户头部的显示装置上的图像;决定应用的操作模式;以及接受来自用户能够把持和操作的移动终端的输入操作,并且基于所述操作模式和所述输入操作来进行应用操作,其中,所述程序在由所述处理器执行时还使得所述信息处理设备将第一操作模式和第二操作模式中的至少一个决定为所述操作模式,在第一操作模式中,通过用户操作所述移动终端来进行所述应用操作,在第二操作模式中,在所述显示装置上显示与操作相关的虚拟用户接口即虚拟UI并且通过用户操作所述虚拟UI来进行所述应用操作。

[0010] 根据一些实施例,一种计算机的控制方法,包括:生成要显示在能够安装到用户头部的显示装置上的图像;决定应用的操作模式;以及接受来自用户能够把持和操作的移动终端的输入操作,并且基于所述操作模式和所述输入操作来进行应用操作,其中,在所述决

定中,将第一操作模式和第二操作模式中的至少一个决定为所述操作模式,在所述第一操作模式中,通过用户操作所述移动终端来进行所述应用操作,在所述第二操作模式中,在所述显示装置上显示与操作相关的虚拟用户接口即虚拟UI并且通过用户操作所述虚拟UI来进行所述应用操作。

[0011] 根据一些实施例,一种存储有程序的非暂态计算机可读介质,其中所述程序使计算机执行信息处理设备的控制方法,所述控制方法包括:生成要显示在能够安装到用户头部的显示装置上的图像;决定应用的操作模式;以及接受来自用户能够把持和操作的移动终端的输入操作,并且基于所述操作模式和所述输入操作来进行应用操作,其中,在所述决定中,将第一操作模式和第二操作模式中的至少一个决定为所述操作模式,在所述第一操作模式中,通过用户操作所述移动终端来进行所述应用操作,在所述第二操作模式中,在所述显示装置上显示与操作相关的虚拟用户接口即虚拟UI并且通过用户操作所述虚拟UI来进行所述应用操作。

[0012] 根据以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得明显。

附图说明

[0013] 图1是示出根据第一实施例的系统的功能配置示例的框图;

[0014] 图2是示出信息处理设备的硬件配置示例的图;

[0015] 图3A至图3C是示出根据第一实施例的第一操作模式的具体示例的图;

[0016] 图4A和图4B是示出根据第一实施例的第二操作模式的具体示例的图;

[0017] 图5是根据第一实施例的应用操作的流程图;

[0018] 图6是根据第一实施例的第一操作模式中的应用操作的流程图;

[0019] 图7是根据第一实施例的第二操作模式中的应用操作的流程图;

[0020] 图8A至图8C是示出根据第二实施例的第一操作模式的具体示例的图;

[0021] 图9是根据第二实施例的第一操作模式中的应用操作的流程图;

[0022] 图10A和图10B是示出根据第二实施例的第二操作模式的具体示例的图;

[0023] 图11是根据第二实施例的第二操作模式中的应用操作的流程图;以及

[0024] 图12是示出移动终端的硬件配置示例的图。

具体实施方式

[0025] 下面将参照附图详细描述本发明的优选实施例。

[0026] 第一实施例

[0027] 将在第一实施例中给出如下示例,其中在该示例中,根据是否可以通过头戴式显示器(HMD)视觉识别移动终端来决定操作模式,并基于操作模式来执行应用操作以将文本赋予虚拟物体。

[0028] (配置)图1是根据本实施例的系统的配置示例的框图。根据本实施例的系统是信息处理设备100连接到HMD 101和移动终端102的配置。装置之间的连接可以有线的或无线的。此外,装置之间的连接可以通过有线和无线的组合来实现。

[0029] (信息处理设备)首先,将描述信息处理设备100。信息处理设备100接受来自移动终端102的输入操作,并且能够基于输入操作和所设置的操作模式来进行应用操作。图2是

本实施例中的信息处理设备100的硬件配置图。如图2所示,信息处理设备100具有已知通用计算机的相同配置,并且包括中央处理单元(CPU)201、存储装置202、只读存储器(ROM)203、随机存取存储器(RAM)204、输入接口205和输出接口206。

[0030] CPU 201集中控制经由总线200连接的装置。CPU 201读出并执行ROM 203和RAM 204中所存储的处理步骤和计算机程序。

[0031] 存储装置202存储包括根据本实施例的各种类型的程序的信息处理设备100所使用的程序和数据。

[0032] ROM 203存储操作系统(OS)以及装置驱动程序和引导程序。

[0033] RAM 204临时存储从存储装置202和ROM 203加载的程序和数据,并且具有由CPU 201适当执行各种类型的处理的工作区。

[0034] 输入接口205输入来自包括移动终端102的外部装置的信号作为可由信息处理设备100处理的格式的输入信号。

[0035] 输出接口206输出向包括HMD 101的外部装置的信号作为可由外部装置处理的格式的輸出信号。

[0036] 信息处理设备100通过CPU 201读出并执行程序来实现图1所示的功能。

[0037] 图像获取单元103获取HMD 101的摄像单元114所摄像的真实世界的图像(真实图像)。图像获取单元103将获取的图像输出到HMD位置和姿势测量单元104、移动终端位置和姿势测量单元105、以及混合现实图像生成单元113。

[0038] HMD位置和姿势测量单元104通过使用图像获取单元103所获取的真实图像(摄像图像)进行图像处理并提取图像中的诸如点、线等的特征信息,来测量HMD 101的位置和姿势。HMD 101的位置和姿势可以被认为与用户的视线、或者用户头部的位置和姿势等同。由HMD位置和姿势测量单元104测量的位置和姿势信息被输入到判断单元106、虚拟UI生成单元108和虚拟图像生成单元112。

[0039] 尽管本实施例采用通过图像处理进行位置和姿势测量,但本发明不限于此。HMD的位置和姿势可以使用红外线来测量,或者可以使用超声波传感器、磁传感器和深度传感器中的至少一个来测量。

[0040] 移动终端位置和姿势测量单元105通过使用图像获取单元103所获取的真实图像进行图像处理来测量移动终端102的位置和姿势。可以通过在终端显示单元118上显示移动终端专用的指标(标记)并估计在真实图像上所显示的指标的位置和姿势来测量移动终端102的位置和姿势。这里的指标没有特别的限制,只要指标具有唯一可辨识的形状即可。

[0041] 尽管本实施例中采用了使用指标的移动终端102的位置和姿势测量,但本发明不限于此。移动终端102的位置和姿势可以使用红外线来测量,或者可以使用超声波传感器、磁传感器、深度传感器和角速度传感器中的至少一个来测量。还可以使用全球定位系统(GPS)来测量移动终端102的位置和姿势。

[0042] 判断单元106判断用户是否可以经由HMD 101视觉识别移动终端102。例如,判断单元106基于HMD位置和姿势测量单元104所求出的HMD 101的位置和姿势以及移动终端位置和姿势测量单元105所求出的移动终端102的位置和姿势、进一步考虑HMD 101的视角和移动终端102的显示大小,来进行该判断。更具体地,判断单元106根据移动终端的显示器是否在HMD的视角内,来判断用户是否可以经由HMD 101视觉识别移动终端102。判断单元106将

判断的结果输入到操作模式决定单元107。

[0043] 在本实施例中,尽管基于HMD 101和移动终端102的位置和姿势来针对用户是否可以经由HMD 101视觉识别移动终端102做出了判断,但是本发明不限于此。判断单元106可以通过图像识别而判别移动终端是否在图像获取单元103所获取的真实图像(摄像图像)中来做出上述判断。此时,判断单元106可以判断HMD 101和移动终端102是否彼此面对,以判断移动终端102的显示器是否在HMD 101的真实图像中。判断单元106优选地在HMD 101上显示真实图像时向判断结果添加:分辨率是否足以让用户能够在HMD 101上的真实图像中视觉识别移动终端102的显示器。更优选地,判断单元106优选地向判断结果添加:分辨率是否足以让用户能够在HMD 101上不仅视觉识别移动终端102的显示器而且视觉识别该显示器上所显示的信息。此外,判断单元106可以判断在HMD 101上所显示的混合现实图像中是否可以视觉识别移动终端102。也就是说,在虚拟空间图像被叠加在真实图像上的混合现实图像中,判断单元106可以判断虚拟物体是否被渲染叠加在真实图像中的移动终端102的区域上。当没有虚拟物体被渲染叠加在真实图像中的移动终端102的区域上时,这意味着用户可以在混合现实图像中在移动终端102不被虚拟物体遮挡的情况下视觉识别移动终端102。在分辨率足以让用户能够视觉识别移动终端102的显示器并且进一步视觉识别该显示器上所显示的信息的情况下,判断单元106判断为用户可以经由HMD 101视觉识别移动终端102。此外,当没有虚拟物体叠加在真实图像中的移动终端102的区域上并且用户可以在混合现实图像中在移动终端102不被虚拟物体遮挡的情况下视觉识别移动终端102时,判断单元106判断为用户可以经由HMD 101视觉识别移动终端102。尽管如此,当满足上述所有条件的一部分时,判断单元106可以判断为用户可以经由HMD 101视觉识别移动终端102。

[0044] 操作模式决定单元107基于判断单元106的判断结果,决定用于操作应用的操作模式。也就是说,在判断为用户可以经由HMD 101视觉识别移动终端102的情况下,操作模式决定单元107决定为用户直接操作移动终端102以操作应用的第一操作模式。此外,在判断为用户无法视觉识别移动终端102的情况下,操作模式决定单元107决定为第二操作模式,其中在第二操作模式中,在虚拟空间(虚拟UI)中显示用于操作用户接口(UI)的虚拟物体并且用户操作该虚拟UI,从而操作应用。第一操作模式和第二操作模式也可以被表述为针对操作应用而显示的图形用户接口(GUI)彼此不同的模式。彼此不同的GUI意味着:包括移动终端102的显示单元上所显示的GUI以及HMD 101上所显示的虚拟UI的GUI中的至少一部分不同。即使在判断为用户可以经由HMD101视觉识别移动终端102的情况下,操作模式决定单元107也可以在用户的视线方向不指向移动终端102的情况下将操作模式决定为第二操作模式。操作模式决定单元107将所决定的操作模式输入到虚拟UI生成单元108和移动终端102的操作模式接收单元116。将所决定的操作模式输入到虚拟UI生成单元108和操作模式接收单元116的操作模式决定单元107与用于控制HMD 101和移动终端102处的GUI的显示的控制部件相对应。

[0045] 图3A至图3C示出在本实施例中当进行将文本赋予虚拟物体的操作时的第一操作模式的示例,并且图4A和图4B示出在本实施例中当进行将文本赋予虚拟物体的操作时的第二操作模式的示例。

[0046] 首先,将参照图3A至图3C描述第一操作模式。图3A是示出当处于第一操作模式时的混合现实(MR)空间的图。用户301使用安装在头部的HMD 302和用作所把持的控制器

动终端303来在存在虚拟物体300的MR空间中进行体验。图3B是在图3A中的HMD 302上所显示的混合现实图像。混合现实图像是虚拟物体300被叠加在包括移动终端303的真实图像上的图像。如图3C所示,在该移动终端303的显示单元上显示指标304和键盘305,其中,指标304用于信息处理设备100测量移动终端303的位置和姿势,键盘305是用于用户进行文本赋予操作的GUI。用户通过操作键盘305将文本赋予虚拟物体300。

[0047] 接下来,将参照图4A和图4B描述第二操作模式。与图3A至图3C相同的配置由相同的符号表示,并且将省略其描述。图4A是示出当处于第二操作模式时的MR空间的图。与图3A不同,图4A示出用户301没有视觉识别移动终端303的状态。在第二操作模式中,放置用作虚拟UI的虚拟键盘400和用于进行键选择的指示器401,使得用户301可以在不使用移动终端303的情况下赋予文本。图4B是在图4A的HMD 302上所显示的混合现实图像。混合现实图像是虚拟物体300、虚拟键盘400和指示器401被叠加在真实图像上的图像。用户通过操作移动终端303来移动指示器401,并通过进行决定操作来输入指示器401所聚焦的键,从而将文本赋予虚拟物体300。虚拟UI的操作可以由除用户操作移动终端303之外的操作来进行。例如,虚拟UI的操作可以基于用户身体的至少一部分(诸如手指、头部或视线等)的位置和姿势或者移动终端102的位置和姿势来实现。通过对HMD 101所摄像的真实图像进行图像识别处理,可以实现用户身体的位置和姿势的测量。

[0048] 在从操作模式决定单元107输入的操作模式是第二操作模式的情况下,虚拟UI生成单元108生成虚拟UI,并且在操作模式是第一操作模式的情况下,虚拟UI生成单元108不生成虚拟UI。虚拟UI包括由诸如图4B中的虚拟键盘400的按钮等的GUI构成的图形对象(虚拟物体)。虚拟UI还包括诸如指示器401等的作为用于进行选择操作或决定操作的虚拟物体的指示对象(pointing object)。

[0049] 尽管在本实施例中采用了使用指示器401的选择和决定操作,但本发明不限于此,只要可以进行虚拟物体的选择和决定操作即可。例如,可以通过基于移动终端的位置和姿势所显示的光束的投射来进行虚拟物体的选择和决定操作。根据从HMD位置和姿势测量单元104输入的位置和姿势,图形对象可以被放置在HMD 101上所显示的位置和姿势处。例如,可以想到如下技术,如日本特开2019-32713中所描述的,该技术针对HMD 101计算视锥台(frustum),并且在左眼和右眼的视锥台的重叠区域中以与视线的方向垂直的方式进行放置。可替代地,可以在相对于作为操作对象的虚拟物体的位置和姿势处进行图形对象的放置。

[0050] 根据从操作接收单元109输入的选择操作来决定指示对象的位置和姿势。稍后将通过流程图来描述细节。虚拟UI生成单元108将所生成的虚拟UI输入到虚拟图像生成单元112。

[0051] 操作接收单元109从移动终端102的操作单元119接收移动终端102的操作信号。将针对稍后将描述的操作单元119来描述操作信号。操作接收单元109解释这些操作信号,并将操作信号转换成诸如选择操作和决定操作等的操作事件。在输入决定操作的情况下,操作接收单元109将决定操作通知给应用操作单元110。此外,在第二操作模式的情况下,操作接收单元109向虚拟UI生成单元108输入操作事件。

[0052] 应用操作单元110经由操作接收单元109接受来自移动终端102的输入操作,并基于当前设置的操作模式和所接受的输入操作来进行应用操作。在第一操作模式中,应用操

作单元110基于使用移动终端102上所显示的GUI的输入操作来进行应用操作。此外,在第二操作模式中,应用操作单元110基于使用包括HMD 101上所显示的虚拟UI的GUI的输入操作来进行应用操作。

[0053] 虚拟数据保持单元111保持诸如与构成虚拟空间的虚拟物体相关的数据(形状信息以及位置和姿势信息)、与照射虚拟空间的光源相关的数据等的虚拟空间的数据,其中该虚拟空间的数据被输入至虚拟图像生成单元112。

[0054] 虚拟图像生成单元112根据虚拟UI生成单元108所生成的虚拟UI和从虚拟数据保持单元111获取的虚拟物体来构成虚拟空间。虚拟图像生成单元112还生成从HMD位置和姿势测量单元104所测量的位置和姿势可见的虚拟空间中的图像(虚拟图像)。虚拟图像生成单元112将所生成的虚拟图像输入到混合现实图像生成单元113。注意,生成从特定位置可见的虚拟空间的图像的技术是已知技术,因此将省略其详细描述。

[0055] 混合现实图像生成单元113生成要显示在HMD 101上的图像。更具体地,混合现实图像生成单元113将虚拟图像生成单元112所生成的虚拟图像叠加在图像获取单元103所获取的真实图像上,从而生成混合现实空间的图像(混合现实图像)。混合现实图像生成单元113将所生成的混合现实图像输出到HMD 101的显示单元115。

[0056] 混合现实图像生成单元113与用于生成要显示在HMD 101上的图像的图像生成部件相对应。注意,图像生成部件可以是用于指示其他装置或应用模块生成要显示在HMD 101上的图像的部件。例如,在虚拟图像生成单元112和混合现实图像生成单元113由与信息处理设备100不同的装置或模块实现的情况下,信息处理设备100可以指示虚拟图像生成单元112和混合现实图像生成单元113生成混合现实图像。在这种情况下,输出该指令的信息处理设备可以被解释为与图像生成部件相对应。

[0057] (HMD)接下来,将描述HMD 101。

[0058] HMD 101是具有由液晶显示器等构成的显示单元并且可安装在用户头部的显示装置。HMD 101具有用于右眼的显示单元和用于左眼的显示单元,其中,当用户将HMD 101安装在头部上时,用于右眼的显示单元和用于左眼的显示单元被附接以分别位于用户的右眼和左眼的前方。此外,在左和右的显示单元(画面)处进行彼此具有视差的图像的立体显示。在本实施例中,HMD 101将被描述为用于在显示装置上显示基于摄像装置所摄像的真实图像而生成的混合现实图像的视频透视型HMD。然而,本发明不限于此。HMD 101可以是用于显示被叠加在可以透过观察真实空间的显示介质上的虚拟空间图像的光学透视型HMD。

[0059] 摄像单元114对要显示在HMD 101上的真实空间进行摄像,并将所摄像的真实图像输入到信息处理设备100。

[0060] 显示单元115显示由信息处理设备100生成的混合现实图像。

[0061] (移动终端)将描述移动终端102。移动终端102被用作用户可以把持和操作的控制器。移动终端是表示智能电话或平板电脑终端的通用终端。图12是根据本实施例的移动终端102的硬件配置图。

[0062] CPU 1201集中控制经由总线1200与其连接的装置。CPU 1201读出并执行ROM 1203和RAM 1204中所存储的处理步骤和程序。

[0063] 存储装置1202存储包括根据本实施例的各种类型的程序的移动终端102所使用的程序和数据。

[0064] ROM 1203存储操作系统(OS)以及装置驱动程序和引导程序。

[0065] RAM 1204临时存储从存储装置1202和ROM 1203加载的程序和数据,并且具有由CPU 1201适当执行各种类型的处理的工作区。

[0066] 输入装置1205是用于给出数据、信息、指令等的装置,其中,输入装置1205的示例包括内置的内部测量单元(IMU)、触摸面板或麦克风等。将通过这些而获得的输入作为可处理的格式的输入信号进行输入。

[0067] 输出装置1206是用于接收输出信号以进行该信号的物理呈现的装置。示例包括显示器、扬声器和振动器。

[0068] 下文将描述与本实施例相关的移动终端102的功能。

[0069] 操作模式接收单元116从信息处理设备100的操作模式决定单元107接收操作模式,并将操作模式输入至操作单元119。在第一操作模式的情况下,操作模式接收单元116还将操作模式输入到操作UI生成单元117。

[0070] 在从操作模式接收单元116接收到的操作模式是第一操作模式的情况下,操作UI生成单元117生成用于进行应用操作的GUI。操作UI生成单元117将所生成的GUI输入到终端显示单元118。

[0071] 终端显示单元118显示由操作UI生成单元117生成的UI。终端显示单元118设置在移动终端102的前侧,并且由能够进行显示的显示器(诸如液晶显示器等)构成。

[0072] 操作单元119将与对移动终端进行的输入操作相对应的操作信号输入到操作UI生成单元117或信息处理设备100的操作接收单元109。输入操作包括诸如对触摸面板进行的轻击操作或滑动操作等的触摸手势以及基于内置IMU所测量到的角加速度而检测到的背面轻击。在触摸手势的情况下,基于触摸位置、移动距离和移动方向中的至少一个来生成操作信号。此外,由IMU根据由将移动终端102的移动构成的输入操作而获取的移动终端102的位置和姿势(位置和朝向以及位置和朝向的变化)可以用作操作信号。

[0073] 首先,将描述操作模式是第一操作模式的情况下的操作单元119的行为。

[0074] 在通过决定操作针对应用进行的操作是输入操作的情况下,操作单元119基于所聚焦的UI向操作接收单元109输入操作信号。在输入操作是针对UI的移动或切换操作的情况下,操作单元119可以向操作UI生成单元117发送操作信号并更新操作UI。针对移动终端102的触摸面板的滑动操作和拖动操作可以被考虑作为移动或切换操作,并且还可以是移动终端102的姿势改变。针对移动终端的触摸面板的轻击操作可以被考虑作为决定操作。

[0075] 接下来,将描述操作模式是第二操作模式的情况下的操作单元119的行为。

[0076] 操作单元119向操作接收单元109输入操作信号而与操作类型如何(例如,输入操作是移动或切换操作还是决定操作等)无关。

[0077] (处理)图5是决定操作模式和进行应用的操作的流程图的示例。在下文中,将利用在处理(步骤)的符号前的“S”来描述处理(步骤)。

[0078] 首先,在步骤S500中,HMD位置和姿势测量单元104基于从图像获取单元103获取的摄像图像来测量HMD 101的位置和姿势。处理然后转移到步骤S501。

[0079] 在步骤S501中,移动终端位置和姿势测量单元105基于从图像获取单元103获取的摄像图像来测量移动终端102的位置和姿势。处理然后转移到步骤S502。

[0080] 在步骤S502中,判断单元106判断是否能够从HMD 101视觉识别移动终端102。在能

够视觉识别的情况下,处理转移到步骤S503,并且在不能视觉识别的情况下,处理转移到步骤S504。

[0081] 在步骤S503中,进行根据第一操作模式的应用操作。稍后将通过流程图来描述细节。处理然后转移到步骤S505。

[0082] 在步骤S504中,进行根据第二操作模式的应用操作。稍后将通过流程图来描述细节。处理然后转移到步骤S505。

[0083] 在步骤S505中,在用户输入与应用相关的结束指令或者满足用于结束应用的条件,的情况下,该处理结束。相反,在没有输入与应用相关的结束指令并且不满足用于结束应用的条件,的情况下,处理返回到步骤S500。

[0084] (第一操作模式)图6是根据步骤S503中指示的第一操作模式的应用操作的流程图。

[0085] 在步骤S600中,操作模式决定单元107进行向操作模式接收单元116的表示操作模式是第一操作模式的传输。然后,处理转移到步骤S601。

[0086] 在步骤S601中,操作模式接收单元116向操作UI生成单元117通知操作模式是第一操作模式。操作UI生成单元117在接收到该通知时,生成诸如图3C所示的显示在移动终端102的终端显示单元118上的键盘305。处理然后转移到步骤S602。

[0087] 在步骤S602中,操作单元119接收用户是否针对移动终端102上所显示的键盘305进行了轻击操作。在接收到轻击操作的情况下,处理转移到步骤S603。在没有接收到轻击操作的情况下,处理转移到步骤S505。

[0088] 在步骤S603中,操作单元119向操作接收单元109传输与进行轻击操作的键相对应的键输入信号。处理然后转移到步骤S604。

[0089] 在步骤S604中,操作接收单元109基于所接收到的键输入信号,向应用操作单元110通知该键已被输入。应用操作单元110利用虚拟物体生成该键的文本,其中,该键的文本然后被放置在虚拟空间中。因此,由虚拟图像生成单元112生成包括文本的虚拟图像,并且包括文本的虚拟图像由混合现实图像生成单元113叠加在真实图像上,由此可以赋予文本。处理然后转移到步骤S505。

[0090] 在本实施例中,在接收到操作模式是第一操作模式的通知时,操作UI被显示在移动终端102的显示单元上,但本发明不限于此。例如,可以进行如下布置,其中在该布置中,无论操作模式如何,操作UI都总是显示在移动终端102的显示单元上,并且仅当处于第一操作模式时接受输入。

[0091] 因此,可以通过对移动终端102的输入操作来进行应用操作。

[0092] (第二操作模式)图7是根据步骤S504中指示的第二操作模式的应用操作的流程图。

[0093] 在步骤S700中,操作模式决定单元107进行向虚拟UI生成单元108和操作模式接收单元116的表示操作模式是第二操作模式的传输。然后,处理转移到步骤S701。

[0094] 在步骤S701中,操作模式接收单元116向虚拟UI生成单元108通知操作模式是第二操作模式。虚拟UI生成单元108在接收到该通知时,生成诸如图4A和图4B所示的被放置在虚拟空间中的虚拟键盘400和指示器401。虚拟UI生成单元108将该放置的结果输入到虚拟图像生成单元112。处理然后转移到步骤S702。

[0095] 在步骤S702中,操作模式接收单元116向操作单元119通知操作模式是第二操作模式。操作单元119判断用户是否针对移动终端的触摸面板进行了滑动操作。在接收到滑动操作的情况下,处理转移到步骤S703。在没有接收到滑动操作的情况下,处理转移到步骤S705。

[0096] 在步骤S703中,操作单元119将手指通过滑动操作在画面上移动的距离和方向作为移动操作信号通知给操作接收单元109。处理然后转移到步骤S704。尽管在本实施例中描述了获得利用对移动终端102进行的滑动操作的移动操作信号的方法,但是本发明不限于此。移动操作信号可以通过对移动终端102进行的轻拂操作来获得,或者可以基于移动终端的姿势变化量来获取。

[0097] 在步骤S704中,操作接收单元109向虚拟UI生成单元108通知所接收到的移动的距离和移动的方向。虚拟UI生成单元108基于所获取的移动的距离和移动的方向来改变指示器401的位置。处理然后转移到步骤S505。因此,可以改变虚拟键盘400中的聚焦键。

[0098] 在步骤S705中,操作单元119判断用户是否针对移动终端102的触摸面板进行了轻击操作。在接收到轻击操作的情况下,处理转移到步骤S706。在没有接收到轻击操作的情况下,处理转移到步骤S505。

[0099] 在步骤S706中,操作单元119将已进行决定操作作为操作信号通知给操作接收单元109。处理然后转移到步骤S707。

[0100] 在步骤S707中,操作接收单元109向应用操作单元110通知已经进行决定操作。应用操作单元110基于相对于由虚拟UI生成单元108生成的虚拟键盘400的、指示器401的位置和姿势来判断被聚焦的键,并将该键设置为输入键。处理然后转移到步骤S708。

[0101] 在步骤S708中,应用操作单元110利用虚拟物体生成与输入键相对应的键的文本,然后将该文本放置在虚拟空间中。因此,由虚拟图像生成单元112生成包括文本的虚拟图像,并且该虚拟图像由混合现实图像生成单元113叠加在真实图像上,由此可以赋予文本。处理然后转移到步骤S505。

[0102] 因此,可以通过在虚拟UI中反映针对移动终端的输入操作来进行应用操作。

[0103] (本实施例的有利效果)根据本实施例,当移动终端能够被视觉识别时,可以进行基于移动终端的显示器上所显示的UI的应用操作,并且当移动终端不能视觉识别时,可以进行基于虚拟空间中所显示的UI的应用操作。因此,这使得能够在MR体验中进行适当的应用操作。

[0104] 第一变形例

[0105] 第一实施例中已描述了如下示例,其中在该示例中,每次测量HMD 101和移动终端102的位置和姿势时,判断移动终端102是否能够由HMD 101视觉识别,并基于该判断的结果来决定操作模式,并相应地进行应用操作,但本发明不限于此。一旦基于所决定的操作模式的操作开始,则无论HMD 101和移动终端102的位置和姿势如何,无需改变操作模式直到相同的操作完成或被取消为止。也就是说,将在第一操作模式或第二操作模式下输入键的时间作为操作开始,并且此后无需改变操作模式直到多个键输入所创建的文本生成被最终确定或者该文本的生成被取消为止。

[0106] 第二变形例

[0107] 第一实施例中已描述了如下示例,其中在该示例中,判断移动终端102是否能够由

HMD 101视觉识别,并基于该判断的结果来决定操作模式,并相应地进行应用操作,但本发明不限于此。可以基于用户的输入来决定操作模式。用户的输入可以通过操作移动终端来进行。此外,用户的输入可以通过UI和鼠标来进行,或者可以通过诸如键盘等的按钮型装置来进行。此外,用户的输入可以通过用户的手势被识别或语音被识别来进行。在将手势和语音用于输入的情况下,移动终端102需要被配置为能够识别触摸手势和语音中的每一个。

[0108] 第三变形例

[0109] 第一实施例中已描述了如下示例,其中在该示例中,操作模式由操作模式决定单元107专门决定,但本发明不限于此。可以采用使用第一操作模式和第二操作模式这两者的操作模式。在本变形例中,例如,无论移动终端102是否能够被视觉识别都显示虚拟UI,并且总是使得能够进行利用虚拟UI的应用操作。此外,在本变形例中,在移动终端102能够被视觉识别的情况下,可以通过操作移动终端102来进行应用操作。换句话说,在本变形例中,在移动终端102能够被视觉识别的情况下,使第一操作模式和第二操作模式这两者有效,并且在移动终端102不能视觉识别的情况下,使第二操作模式有效。

[0110] 第一操作模式和第二操作模式这两者的实现可以通过信息处理设备100进行诸如以下等的处理来实现。

[0111] 信息处理设备100指示虚拟UI生成单元108生成包括虚拟UI的GUI,并在HMD 101上进行包括该GUI的显示,并且还向移动终端102的操作模式接收单元116通知操作模式,并对移动终端102进行指示以在移动终端102上显示GUI。信息处理设备100实现控制,使得同时进行HMD 101上的包括虚拟UI的GUI的显示以及移动终端102上的GUI的显示。注意,要同时显示的短语不限于意味着显示开始是同时的,而是意味着至少在特定时段中将GUI显示在HMD 101和移动终端102这两者上。

[0112] 信息处理设备100首先通过从图示中省略的测量单元来测量用户手指的位置和姿势,并将测量结果输入到操作接收单元109。操作接收单元109根据来自测量单元的用户手指的位置和姿势以及所生成的虚拟UI中所包括的GUI的位置和姿势,来判断手指和GUI是否相交。在相交的情况下,由于已经输入了决定操作,所以操作接收单元109向应用操作单元110输入操作信号。相反,在未相交的情况下,操作接收单元109判别为用户没有进行输入操作,并且不向应用操作单元110输入操作信号。此外,操作接收单元109针对从移动终端102的操作单元119发送的输入信号进行向应用操作单元110的通知。

[0113] 因此,可以实现通过用户手指操作虚拟UI来进行应用操作以及通过操作移动终端来进行应用操作这两者。也就是说,信息处理设备100可以基于针对包括虚拟UI的GUI进行的操作以及针对移动终端102的GUI进行的操作中的至少一个来进行应用操作。

[0114] 在本实施例中,虽然使用用户手指进行虚拟UI的操作的示例已被描述为第二操作模式,但本发明不限于此。在第二操作模式中,可以使用用户的视线来进行操作,或者可以通过语音来进行操作。

[0115] 在本变形例中,根据用户是否可以视觉识别移动终端102来切换操作模式,但是,无论用户是否可以视觉识别移动终端102,都可以使第一操作模式和第二操作模式总是有效。可替代地,可以进行如下布置,其中在该布置中,用户可以设置是否实现第一操作模式和第二操作模式这两者,并且操作模式决定单元107基于这些设置来决定操作模式。也就是说,在设置了实现这两者操作模式的情况下,操作模式决定单元107将第一操作模式和第二

操作模式这两者决定为操作模式,并且在没有设置实现这两个操作模式的情况下,根据用户是否可以视觉识别移动终端102来决定操作模式。

[0116] 第四变形例

[0117] 第一实施例中描述的信息处理设备100、HMD 101和移动终端102的功能配置仅仅是示例性的。一些功能可以由与上述装置不同的装置来执行,并且可以以分布在多个装置中的方式来执行。例如,信息处理设备100可以由多个信息处理设备构成,不限于单个设备。此外,例如被描述为诸如操作模式决定单元107等的信息处理设备100的功能的功能可以由HMD 101或移动终端102执行。

[0118] 第二实施例

[0119] 尽管在第一实施例中描述了无论操作模式如何都进行利用键盘的文本赋予操作的相同应用操作的情况,但将在第二实施例中描述可以执行的应用操作根据操作模式而不同的情况。

[0120] 在如在数字内容创建(DCC)工具中那样处理3D计算机图形(3DCG)的情况下,通常配置以下两个UI。首先,存在通过诸如树显示或属性显示等的二维UI进行正确操作或详细操作的UI。接着,存在用于显示三维空间并且通过诸如拖动器等三维UI针对空间进行直观操作的UI。优选地在3DCG被处理的XR中设置类似的UI。

[0121] 可以说通过HMD视觉识别移动终端来进行应用操作的第一操作模式非常适合于由二维UI进行的正确操作和详细操作。此外,可以说通过XR空间中所显示的三维UI来进行应用操作的第二操作模式非常适合于空间或直观操作。

[0122] 在本实施例中,将描述进行应用操作以改变虚拟物体的放置的情况。注意,根据本实施例的信息处理设备100、HMD 101和移动终端102的配置(图1、图2和图12)与第一实施例相同,因此将省略描述。

[0123] 首先将参照图8A至图8C描述通过第一操作模式改变虚拟物体的放置的示例。与图3A至图3C相同的配置由相同的符号表示,并且将省略其描述。图8A是示出第一操作模式中的MR空间的图。作为虚拟物体的桌子800和作为虚拟物体的柜子801被放置在MR空间中。图8B是在图8A中的HMD 302上可见的混合现实图像。混合现实图像包括移动终端303。在该移动终端303的显示单元上显示用于进行诸如图8C所示的操作的二维UI。该二维UI包括树UI 802和属性UI 803,其中,树UI 802以树格式显示MR空间中所放置的虚拟物体的列表,属性UI 803显示在树UI中选择的虚拟物体的详细设置。用户可以通过从树UI 802中选择要移动的虚拟物体并将位置和姿势以数值输入到属性UI 803来改变虚拟物体的放置。

[0124] 图9是在第一操作模式下进行应用操作以改变虚拟物体的放置的步骤S503中的处理的流程图。与图6相同的处理由相同的符号表示,并且将省略其描述。

[0125] 在步骤S900中,操作模式接收单元116向操作UI生成单元117通知操作模式是第一操作模式。操作UI生成单元117在接收到通知时,生成诸如图8C所示的树UI 802和属性UI 803,并在移动终端102的终端显示单元118上进行树UI 802和属性UI 803的显示。然后,处理转移到步骤S901。

[0126] 在步骤S901中,操作单元119接收用户是否针对移动终端102上所显示的树UI 802进行了轻击操作。在接收到轻击操作的情况下,处理转移到步骤S902。在没有接收到轻击操作的情况下,处理转移到步骤S904。

[0127] 在步骤S902中,操作单元119将在树UI 802处选择的虚拟物体的信息传输至操作UI生成单元117和操作接收单元109。例如,操作单元119进行向操作UI生成单元117和操作接收单元109的表示桌子800已经被选择的传输。操作UI生成单元117在属性UI 803中显示已经选择的虚拟物体的详细设置。处理然后转移到步骤S903。

[0128] 在步骤S903中,操作接收单元109向应用操作单元110通知已经选择的虚拟物体的信息。应用操作单元110更新虚拟空间,使得变得清楚相关虚拟物体被选择。虚拟物体被选择的事实可以通过显示围绕着虚拟物体的边界框来指示,或者可以通过改变虚拟物体的颜色来指示。处理然后转移到步骤S904。

[0129] 在步骤S904中,操作单元119接收用户是否针对移动终端上所显示的属性UI 803进行了改变操作。根据本实施例的改变操作是改变用于指示虚拟物体的位置的数值的操作。在接收到改变操作的情况下,处理转移到步骤S905。在没有接收到改变操作的情况下,处理转移到步骤S505。

[0130] 在步骤S905中,操作单元119将所选择的虚拟物体的改变信息传输至操作接收单元109。处理然后转移到步骤S906。

[0131] 在步骤S906中,操作接收单元109进行向应用操作单元110通知已经选择的虚拟物体的改变信息。应用操作单元110基于改变信息来改变相关虚拟物体在虚拟空间中的放置。因此,虚拟图像生成单元112在虚拟物体的放置被改变的状态下生成虚拟图像,并且虚拟物体的放置的改变可以通过混合现实图像生成单元113将所生成的虚拟图像叠加在真实图像上来实现。

[0132] 接下来,将参照图10A和图10B描述通过第二操作模式改变虚拟物体的放置的示例。与图8A和图8B相同的配置由相同的符号表示,并且将省略其描述。图10A是示出第二操作模式中的MR空间的图。基于移动终端303的位置和姿势来放置作为指示对象的光束1000。图10B是在图10A中的HMD 302上可见的混合现实图像。可以通过进行光束1000所指向的虚拟物体的选择和移动操作来改变虚拟物体的放置。

[0133] 图11是在第二操作模式下进行应用操作以改变虚拟物体的放置的步骤S504中的处理的流程图。与图7相同的处理由相同的符号表示,并且将省略其描述。

[0134] 在步骤S1100中,操作模式接收单元116向虚拟UI生成单元108通知操作模式是第二操作模式。虚拟UI生成单元108在接收到通知时,在虚拟空间中生成诸如图10A所示的光束1000。基于由移动终端位置和姿势测量单元105测量的位置和姿势来更新光束1000的位置和姿势。然后,处理转移到步骤S1101。

[0135] 在步骤S1101中,虚拟UI生成单元108判断光束1000和虚拟物体是否相交。在相交的情况下,虚拟空间被更新,使得清楚相关虚拟物体被选择。处理然后转移到步骤S1102。在未相交的情况下,处理转移到步骤S1101。

[0136] 在步骤S1102中,操作单元119接收用户是否进行了轻击操作。在接收到轻击操作的情况下,操作单元119将选择操作传输到操作接收单元109。处理然后转移到步骤S1103。在没有接收到轻击操作的情况下,处理转移到步骤S1101。

[0137] 在步骤S1103中,操作接收单元109向应用操作单元110通知选择操作。应用操作单元110改变设置,使得追踪着光束的位置和姿势来更新所选择的虚拟物体的位置和姿势。处理然后转移到步骤S1104。

[0138] 在步骤S1104中,操作单元119接收用户是否进行了轻击操作。在接收到轻击操作的情况下,操作单元119将选择操作传输到操作接收单元109。处理然后转移到步骤S1105。在没有接收到轻击操作的情况下,处理转移到步骤S1106。

[0139] 在步骤S1105中,操作接收单元109向应用操作单元110通知选择操作。应用操作单元110停止虚拟物体的位置和姿势追踪光束的位置和姿势的更新,并且以接收到选择操作的时间点处的位置和姿势最终确定虚拟物体的放置。处理然后转移到步骤S505。因此,虚拟图像生成单元112在虚拟物体的放置被改变的状态下生成虚拟图像,并且虚拟物体的放置的改变可以通过混合现实图像生成单元113将所生成的虚拟图像叠加在真实图像上来实现。

[0140] 在步骤S1106中,操作单元119接收用户是否进行了轻拂操作。在接收到轻拂操作的情况下,操作单元119向操作接收单元109传输取消操作。处理然后转移到步骤S1107。在没有接收到轻拂操作的情况下,处理转移到步骤S1103。虽然在本实施例中描述了取消操作被分配给轻拂操作的情况,但是本发明不限于此。只要被分配给取消操作的输入操作能够与决定操作区分开就足够了。也就是说,这可以是双击操作,或者可以是移动终端的位置和姿势的变化量不小于阈值。

[0141] 在步骤S1107中,操作接收单元109向应用操作单元110通知取消操作。应用操作单元110停止虚拟物体的位置和姿势追踪光束的位置和姿势的更新,并且将虚拟物体的位置和姿势恢复到追踪光束之前的虚拟物体的位置和姿势。处理然后转移到步骤S505。

[0142] 根据本实施例,在移动终端能够被视觉识别时和移动终端不能视觉识别时之间改变可以在移动终端处进行的应用操作,这使得能够进行MR体验中的适当的应用操作。

[0143] 尽管上文已描述了本发明的适当实施例,但本发明不限于这些实施例,在不背离本发明的精神和范围的情况下,可以进行各种修改和变更。

[0144] 其他实施例

[0145] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0146] 根据本发明,可以设置MR体验中的使用移动终端的适当操作。

[0147] 尽管已参照示例性实施例对本发明进行了描述,但应理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求书的范围符合最广泛的解释,以便涵盖所有这样的修改和等同的结构和功能。

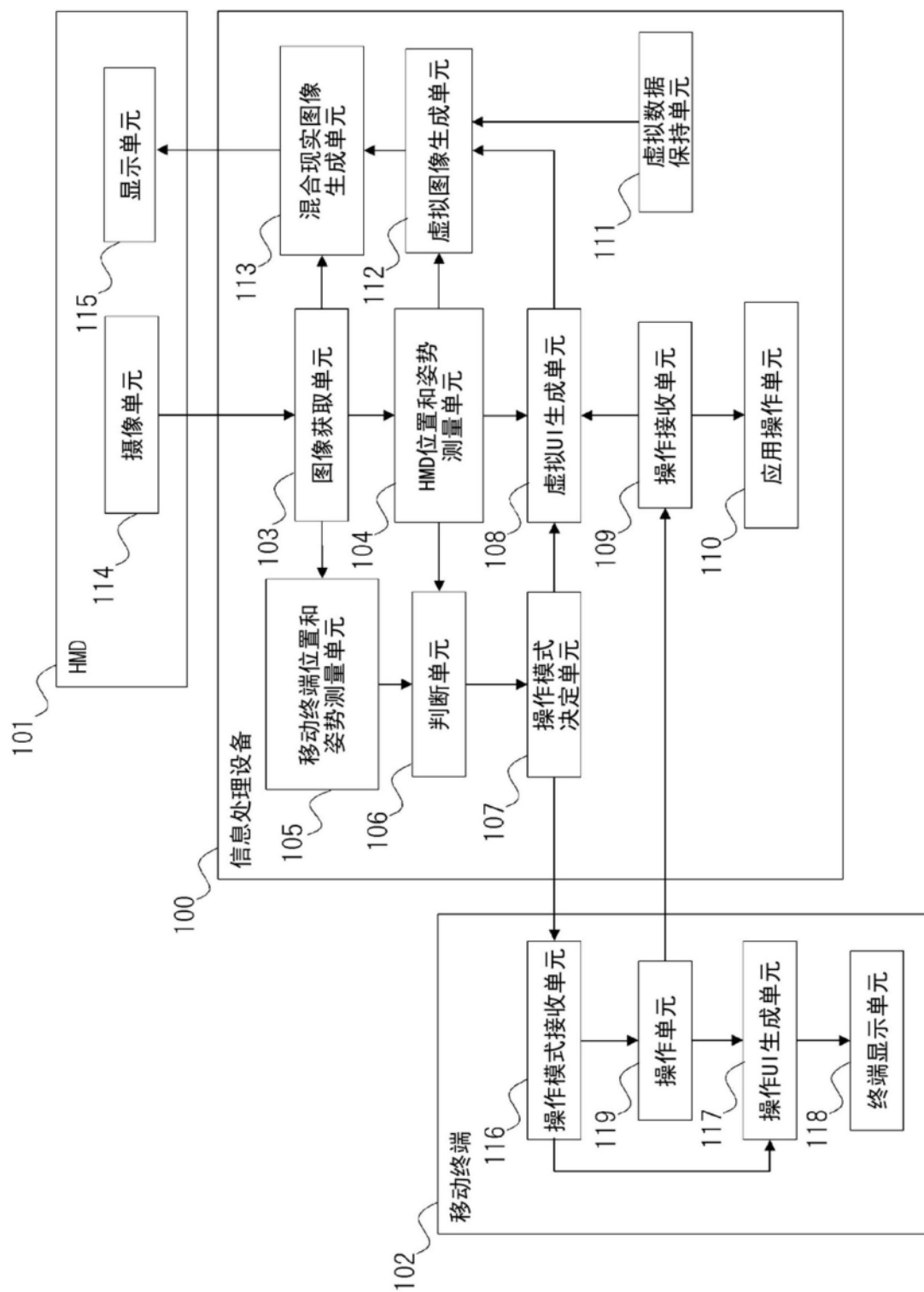


图1

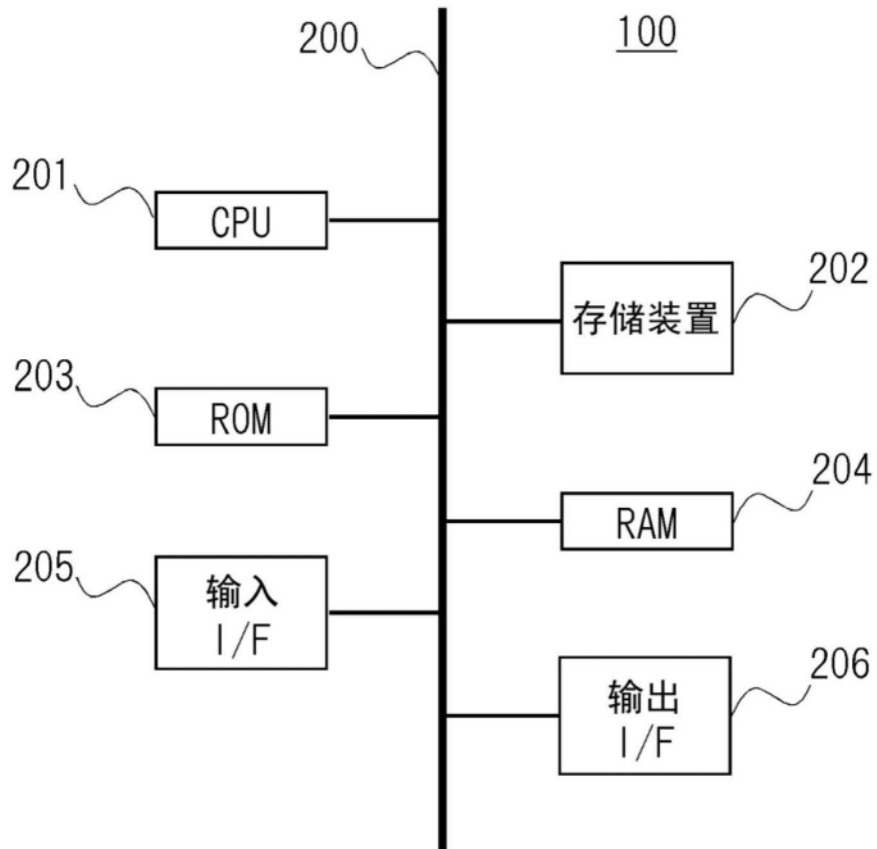


图2

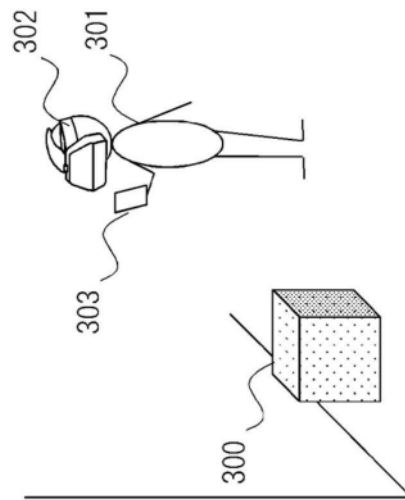


图3A

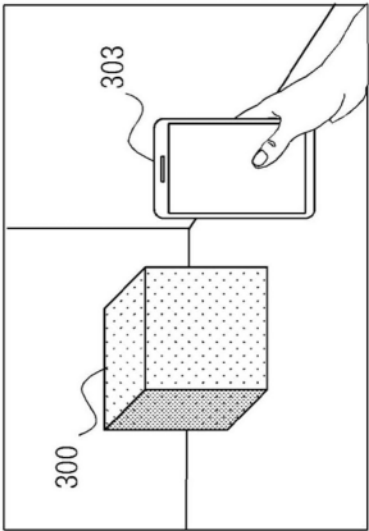


图3B

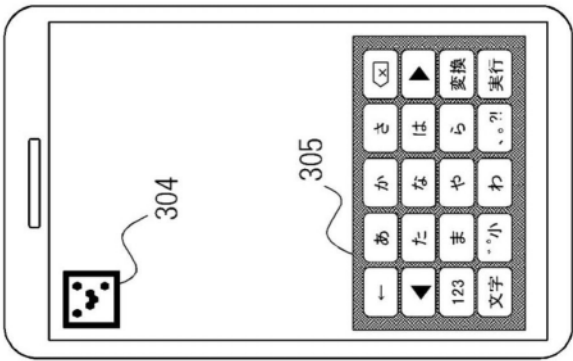


图3C

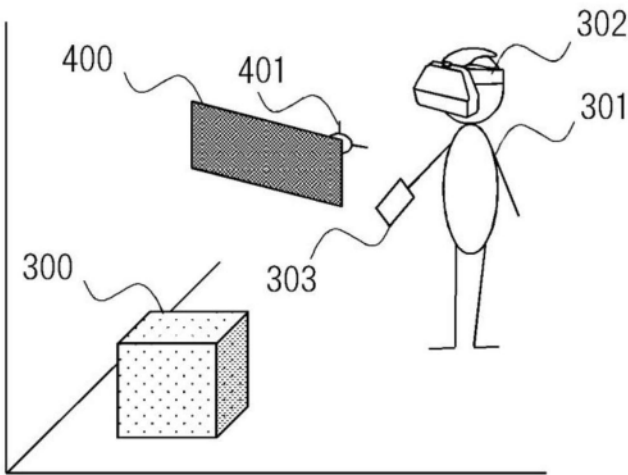


图4A

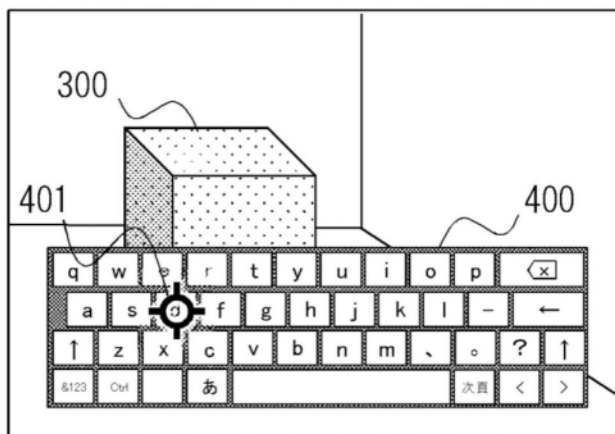


图4B

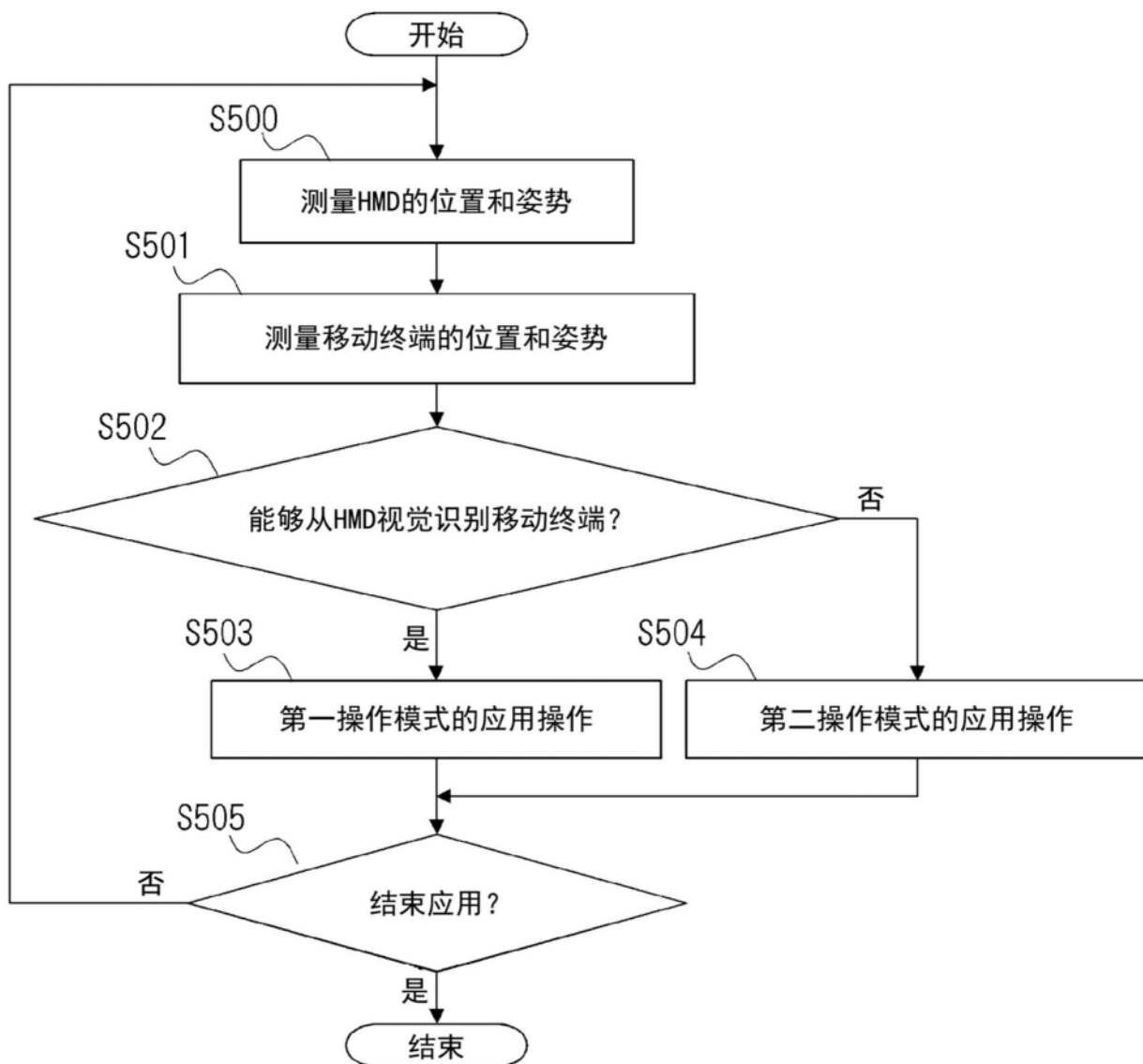


图5

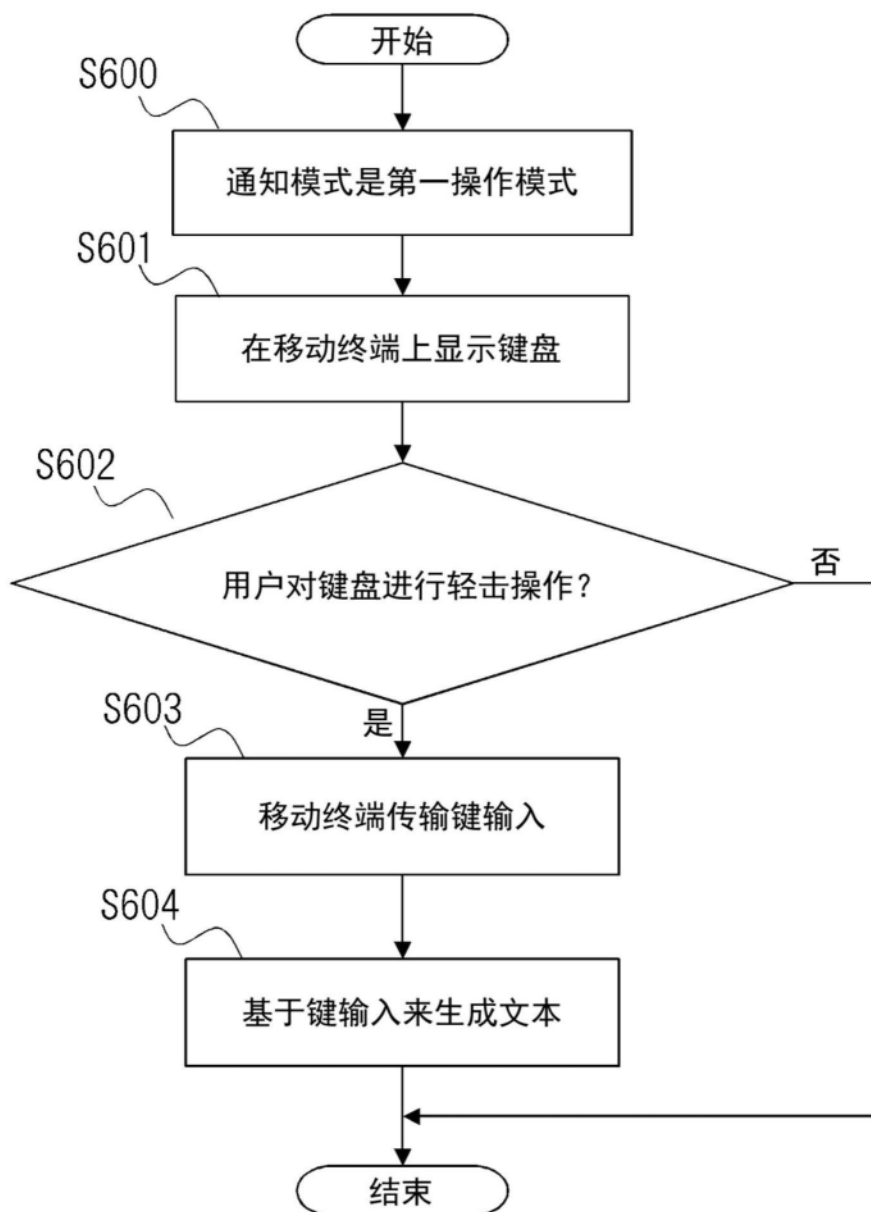


图6

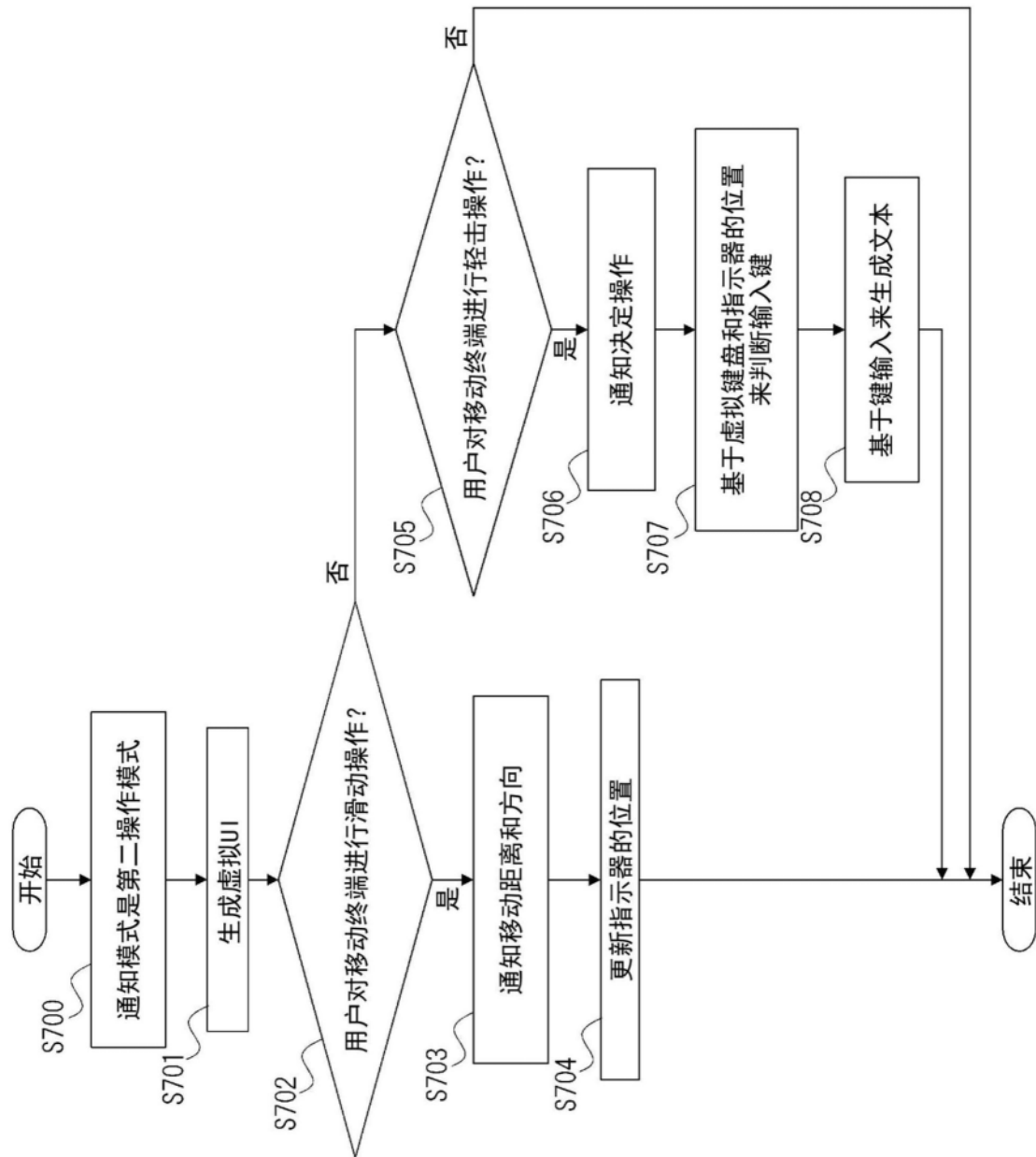


图7

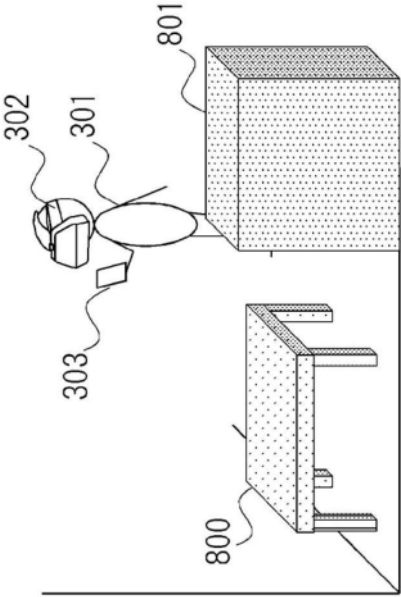


图8A

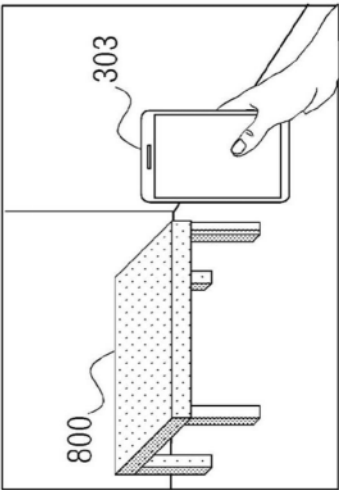


图8B

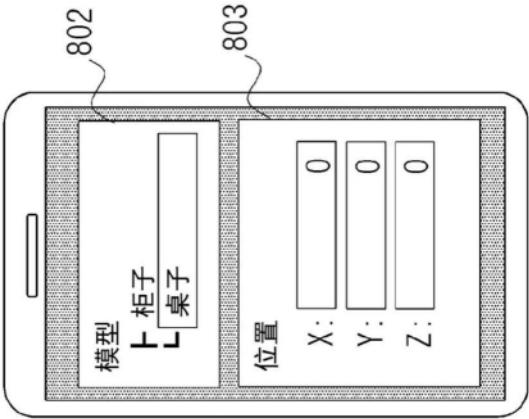


图8C

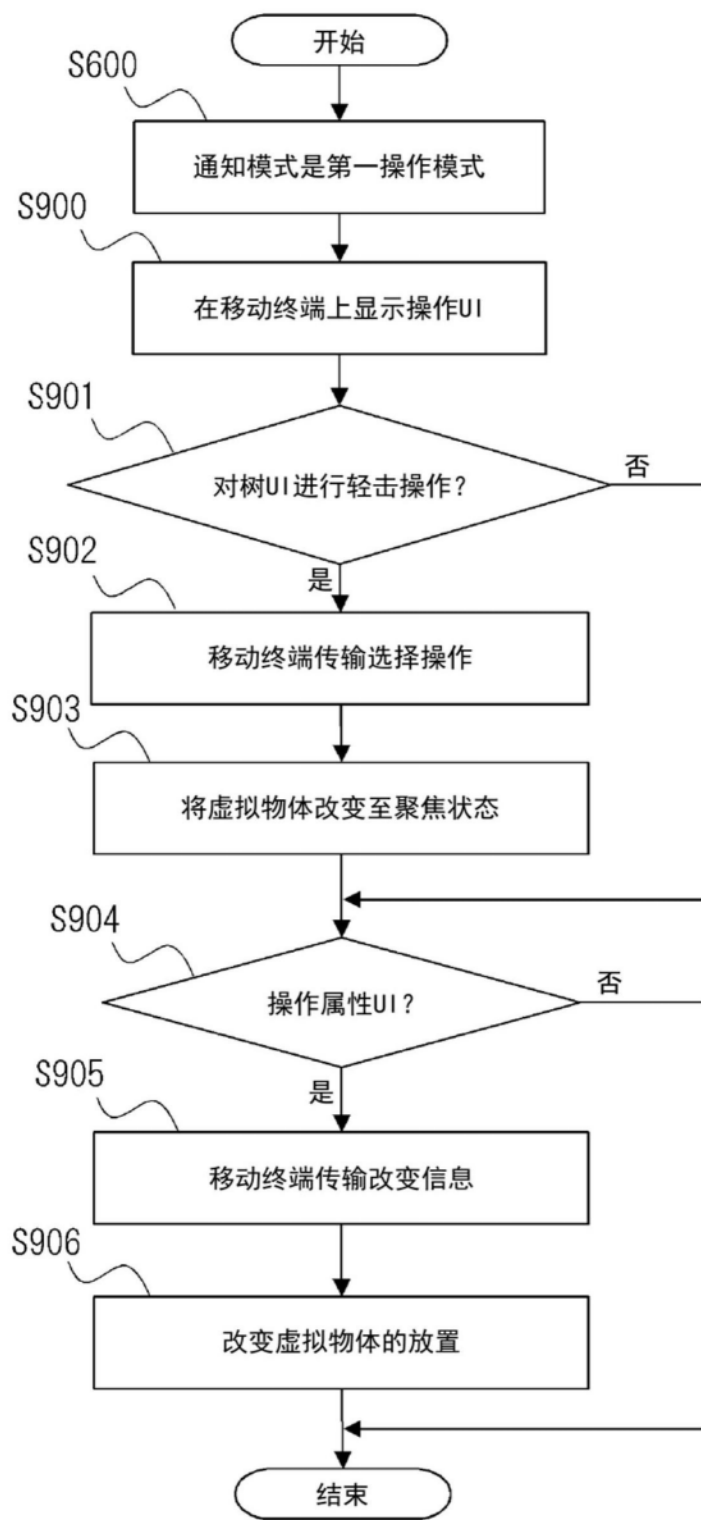


图9

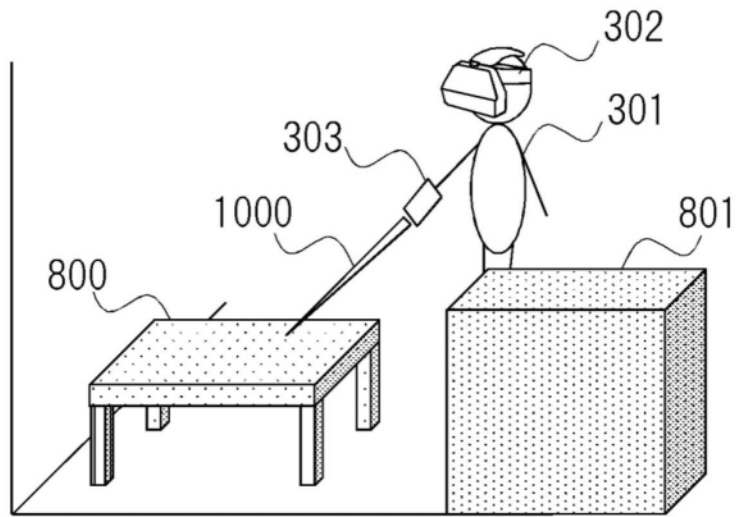


图10A

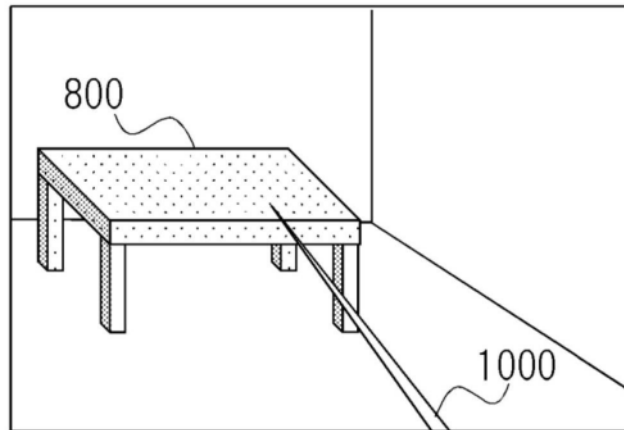


图10B

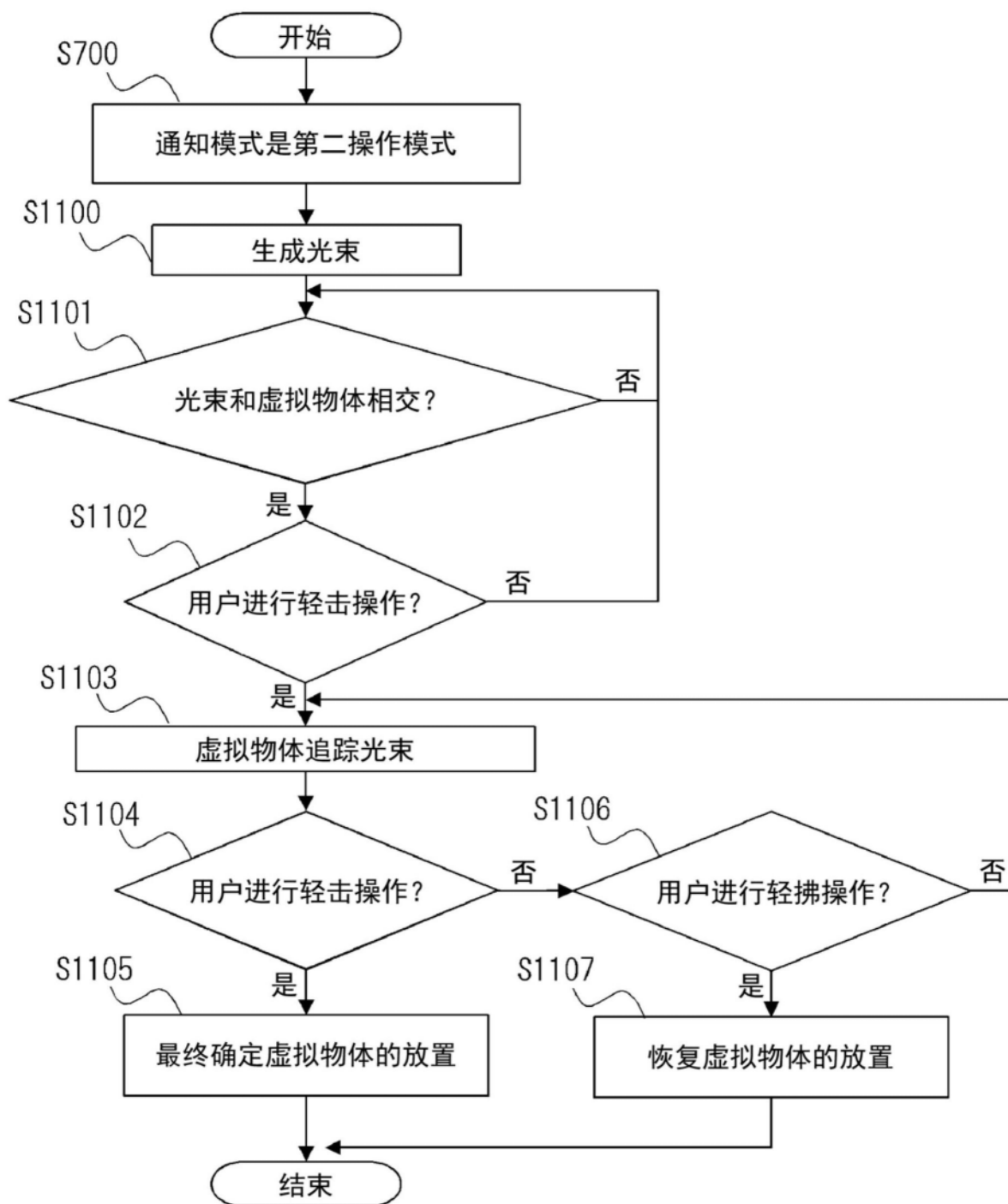


图11

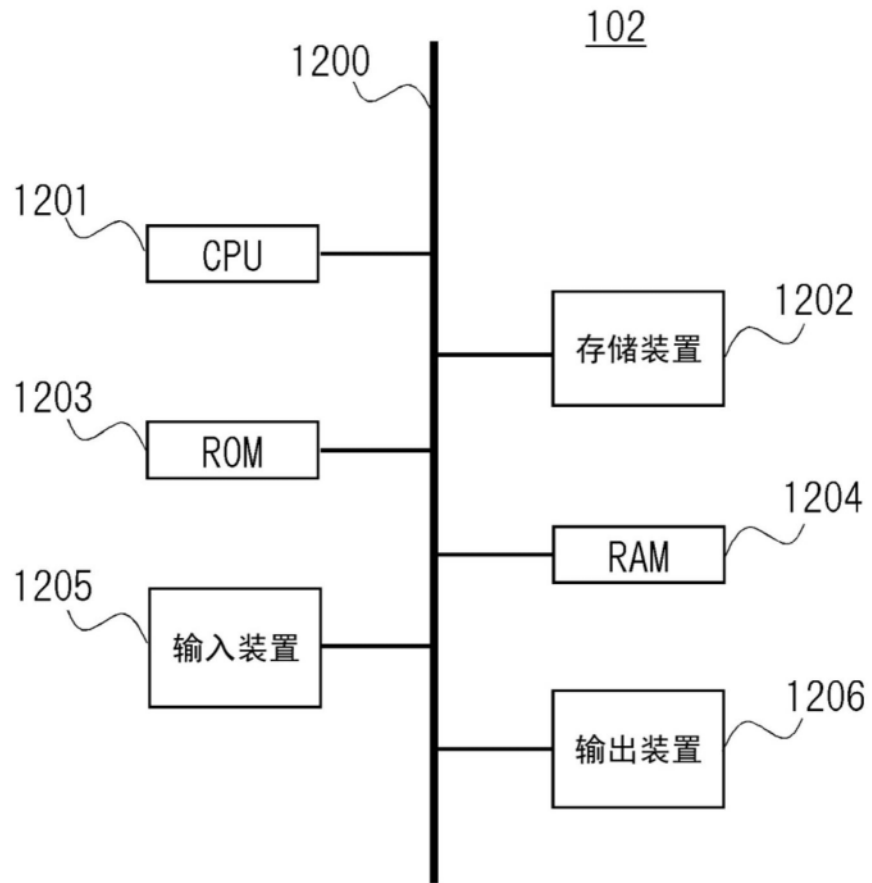


图12