(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115004132 A
(43)申请公布日 2022.09.02

(21)申请号 202180010474.2
(22)申请日 2021.01.21
(30)优先权数据
2020-012995 2020.01.29 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.07.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/002042 2021.01.21
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/153413 JA 2021.08.05
(71)申请人 索尼集团公司
地址 日本东京都
(72)发明人 清水孝悌 高桥一真
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 康建峰 王晓芬
(51)Int.Cl.
G06F 3/01(2006.01)
G06F 3/04817(2022.01)
G06T 19/00(2011.01)
H04N 5/232(2006.01)
H04N 5/222(2006.01)

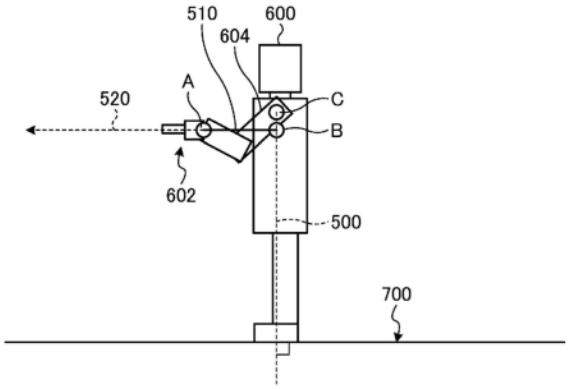
权利要求书2页 说明书28页 附图28页

(54)发明名称

信息处理装置、信息处理系统和信息处理方法

(57)摘要

提供了信息处理装置(100),该信息处理装置(100)设置有:检测单元(110),检测单元(110)用于检测由用户借助于指向姿势选择的对象作为选择对象,其中,检测单元基于从第一线段朝向用户的手的手腕侧延长的第一延长线来检测该选择对象,其中,第一线段将对应于指向姿势的第一参考点与对应于指向姿势的第二参考点连接,第一参考点指示手腕位置,第二参考点对应于从用户的肩关节朝向地板表面垂直下降的第一垂直线上的手腕的高度。



CN 115004132 A

1.一种信息处理装置,包括:

检测单元,其检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象;

其中,

所述检测单元基于从第一线段朝向用户的手的手腕侧延长的第一延长线来检测所述选择对象,所述第一线段将第一参考点与第二参考点连接,所述第一参考点指示与所述手指指向姿势对应的所述手腕的位置,所述第二参考点对应于从与所述手指指向姿势对应的所述用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的所述手腕的高度。

2.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述检测单元检测与所述第一延长线上的点对应的所述对象作为所述选择对象。

3.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述检测单元检测与从位于所述第一延长线上的点向所述地板表面垂直延长的第二垂直线对应的所述对象作为所述选择对象。

4.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述检测单元检测与具有圆锥形状的空间对应的所述对象作为所述选择对象,所述圆锥形状以所述第一延长线为轴并且以所述第一参考点为顶点。

5.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述检测单元检测多个所述选择对象。

6.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,根据在包括第二线段和所述第一垂直线的平面上由所述第二线段和所述第一垂直线形成的角的角度,来切换所述检测单元的检测模式,所述第二线段将指示与所述手指指向姿势对应的所述用户的手臂的根部的位置的第三参考点与所述第一参考点连接。

7.根据权利要求6所述的信息处理装置,其中,在所述角的角度大于或等于第一角度并且小于或等于第二角度的情况下,所述检测单元执行基于所述第一延长线检测所述选择对象的第一检测模式。

8.根据权利要求7所述的信息处理装置,其中,在所述角的角度大于所述第二角度的情况下,所述检测单元执行基于从所述第二线段朝向所述手腕侧延长的第二延长线检测所述选择对象的第二检测模式。

9.根据权利要求7所述的信息处理装置,其中,在所述角的角度小于所述第一角度的情况下,所述检测单元执行不检测所述选择对象的第三检测模式。

10.根据权利要求6所述的信息处理装置,还包括:

确定单元,其确定所述用户利用所述手指指向姿势选择所述选择对象的指向动作是否满足预定稳定性条件;

其中,

在所述角的角度或从空间原点到与所述手指指向姿势对应的所述用户的手的手腕的距离在预定时间内处于预定范围内的情况下,所述确定单元确定所述指向动作满足所述稳定性条件,以及

所述检测单元基于确定结果来检测所述选择对象。

11.根据权利要求10所述的信息处理装置,其中,所述确定单元获取所述角的角度或所述距离的多个值,基于所获取的值来计算统计值,并且基于所计算的所述统计值来确定所述指向动作是否满足所述稳定性条件。

12.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述对象是真实空间上的真实对象。

13.根据权利要求12所述的信息处理装置,其中,所述真实对象包括人、动物、静止物、机器人、照明、通信装置和显示器中的至少一者。

14.根据权利要求13所述的信息处理装置,还包括:

控制单元,其执行控制以使所述机器人、所述照明、所述通信装置和所述显示器中的至少一者执行预定操作。

15.根据权利要求12所述的信息处理装置,还包括:

显示单元,其将预定图像与检测到的所述选择对象叠加显示。

16.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述对象是虚拟空间上的虚拟对象。

17.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述用户和所述对象位于同一真实空间上。

18.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述用户和所述对象位于不同的空间上。

19.一种信息处理系统,包括:

检测单元,其检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象;

其中,

所述检测单元基于从第一线段朝向用户的手的手腕侧延长的第一延长线来检测所述选择对象,所述第一线段将第一参考点与第二参考点连接,所述第一参考点指示与所述手指指向姿势对应的所述手腕的位置,所述第二参考点对应于从与所述手指指向姿势对应的所述用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的所述手腕的高度。

20.一种信息处理方法,用于检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象,所述信息处理方法包括:

通过信息处理装置基于从第一线段朝向用户的手的手腕侧延长的第一延长线来检测所述选择对象,所述第一线段将第一参考点与第二参考点连接,所述第一参考点指示与所述手指指向姿势对应的所述手腕的位置,所述第二参考点对应于从与所述手指指向姿势对应的所述用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的所述手腕的高度。

信息处理装置、信息处理系统和信息处理方法

技术领域

[0001] 本公开内容涉及信息处理装置、信息处理系统和信息处理方法。

背景技术

[0002] 存在如下内容提供方法:其中,从多个视点捕获诸如艺术家的人(用户)的图像,立体地组合多个捕获的图像以生成实景体积(立体视频),并且允许大量观看者观看在远离人的远程位置处投影或显示的实景体积。然后,在这样的内容提供方法中,为了使通过提供内容而创建的体验更好,需要向观看者提供其中艺术家和观看者感觉好像他们在同一空间中并且彼此直接交互的交互式体验。

[0003] 例如,作为交互式体验的示例,在艺术家与由该艺术家经由系统(信息处理系统)选择的观看者(选择对象)之间存在交互。在这样的情况下,例如,系统利用传感器来感测其中艺术家选择与之交互的观看者的选择动作,并且基于传感器的感测数据来检测所选择的观看者。然后,上述系统可通信地将所选择的观看者侧装置与艺术家侧装置连接以形成用于交互的通道。

[0004] 引用列表

[0005] 非专利文献

[0006] 非专利文献1:OutlinAR:an assisted interactive model building system with reduced computational effort,Pished Bunnun,Walterio W.Mayol-Cuevas,2008年,第七届IEEE/ACM混合与增强现实国际研讨会(7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality),IEEE。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 然而,在迄今为止所研究的系统(信息处理系统)中,难以准确地检测由艺术家(用户)选择的观看者(对象),或者艺术家被要求执行不自然的动作作为选择动作。

[0009] 因此,本公开内容提出了能够准确地选择由用户通过自然且直观的选择动作选择的对象的信息处理装置、信息处理系统和信息处理方法。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 根据本公开内容,提供了一种信息处理装置。信息处理装置包括检测单元,其检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象。检测单元基于从第一线段朝向手腕侧延长的第一延长线来检测选择对象,第一线段将第一参考点与第二参考点连接,第一参考点指示与手指指向姿势对应的用户的手的手腕的位置,第二参考点对应于从与手指指向姿势对应的用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的手腕的高度。

[0012] 此外,根据本公开内容,提供了一种信息处理系统。信息处理系统包括检测单元,其检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象。检测单元基于从第一线段朝向手腕侧延长的第一延长线来检测选择对象,第一线段将第一参考点与第二参考点连接,第

一参考点指示与手指指向姿势对应的用户的手的手腕的位置，第二参考点对应于从与手指指向姿势对应的用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的手腕的高度。

[0013] 此外，根据本公开内容，提供了一种用于检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象的信息处理方法。信息处理方法包括：通过信息处理装置基于从第一线段朝向手腕侧延长的第一延长线来检测选择对象，第一线段将第一参考点与第二参考点连接，第一参考点指示与手指指向姿势对应的用户的手的手腕的位置，第二参考点对应于从与手指指向姿势对应的用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的手腕的高度。

附图说明

[0014] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的双向观看系统1的示意性配置的系统图。

[0015] 图2是示出根据本公开内容的实施方式的发布者侧服务器100的功能配置的图。

[0016] 图3是示出根据本公开内容的实施方式的多摄像机系统130a的配置的图。

[0017] 图4是示出根据本公开内容的实施方式的观看者侧客户端200的功能配置的图。

[0018] 图5是示出根据本公开内容的实施方式的HMD 260a的外部配置的图。

[0019] 图6是示出根据本公开内容的实施方式的触感装置260c的外部配置的图。

[0020] 图7是用于说明本公开内容的实施方式的概要的说明图。

[0021] 图8是示出根据本公开内容的第一实施方式的检测单元100a的功能配置的图。

[0022] 图9是用于说明根据本公开内容的第一实施方式的确定单元112的操作的说明图(部分1)。

[0023] 图10是用于说明根据本公开内容的第一实施方式的确定单元112的操作的说明图(部分2)。

[0024] 图11是用于说明根据本公开内容的第一实施方式的确定单元112的操作的说明图(部分3)。

[0025] 图12是根据本公开内容的第一实施方式的信息处理方法的流程图。

[0026] 图13是用于说明本公开内容的第一实施方式的说明图。

[0027] 图14是用于说明本公开内容的第一实施方式的第一修改的说明图。

[0028] 图15是根据本公开内容的第一实施方式的第一修改的信息处理方法的流程图。

[0029] 图16是用于说明本公开内容的第一实施方式的第二修改的说明图。

[0030] 图17是用于说明本公开内容的第一实施方式的第三修改的说明图。

[0031] 图18是用于说明本公开内容的第二实施方式的说明图(部分1)。

[0032] 图19是用于说明本公开内容的第二实施方式的说明图(部分2)。

[0033] 图20是根据本公开内容的第二实施方式的信息处理方法的流程图。

[0034] 图21是用于说明本公开内容的实施方式的第一示例的说明图。

[0035] 图22是用于说明本公开内容的实施方式的第二示例的说明图。

[0036] 图23是用于说明本公开内容的实施方式的第三示例的说明图。

[0037] 图24是用于说明本公开内容的实施方式的第四示例的说明图。

[0038] 图25是用于说明本公开内容的实施方式的第五示例的说明图。

[0039] 图26是用于说明本公开内容的实施方式的第六示例的说明图。

[0040] 图27是用于说明本公开内容的实施方式的第七示例的说明图。

[0041] 图28是用于说明本公开内容的实施方式的第八示例的说明图。

[0042] 图29是用于说明本公开内容的实施方式的第九示例的说明图。

[0043] 图30是用于说明本公开内容的实施方式的第十示例的说明图。

[0044] 图31是示出实现发布者侧服务器100的功能的计算机的示例的硬件配置图。

具体实施方式

[0045] 下面将参照附图详细描述本公开内容的优选实施方式。注意，通过将相同的附图标记发布给具有基本相同的功能配置的部件，将从本说明书和附图中省略多余的描述。

[0046] 此外，在本说明书和附图中，在一些情况下，可以通过发布跟随有不同数字的相同的附图标记来区分具有基本相同或相似功能配置的多个部件。然而，当没有必要特别区分具有基本相同或相似功能配置的多个部件中的每一个部件时，仅发布相同的附图标记。此外，在一些情况下，可以通过发布跟随有不同字母的相同附图标记来区分不同实施方式的类似部件。然而，当没有必要特别区分相似的部件中的每一个部件时，仅发布相同的附图标记。

[0047] 注意，在以下描述中，虚拟对象是指可以被艺术家(用户)或观看者感知为存在于真实空间中的真实对象的虚拟对象。例如，虚拟对象可以具有各种形式，例如文本、图标或动画。

[0048] 此外，在下面的描述中，除非另有说明，否则除了表示艺术家的计算机图形(CG)图像之外，艺术家还可以是包括实景体积等的虚拟对象，或者可以是存在于增强现实(AR)中的真实空间中的艺术家他自己/她自己。此外，类似地，除了表示观看者的CG图像之外，观看者还可以是包括实景体积等的虚拟对象，或者可以是存在于AR中的真实空间中的观看者他自己/她自己。

[0049] 注意，将按以下顺序给出描述。

[0050] 1.双向观看系统1

[0051] 1.1双向观看系统1的概要

[0052] 1.2发布者侧服务器100的详细配置

[0053] 1.3多摄像机系统130a的详细配置

[0054] 1.4观看者侧客户端200的详细配置

[0055] 1.5HMD 260a的外部配置

[0056] 1.6触感装置260c的外部配置

[0057] 2.本公开内容的技术背景

[0058] 3.本公开内容的实施方式的概要

[0059] 4.第一实施方式

[0060] 4.1检测单元100a的详细配置

[0061] 4.2信息处理方法

[0062] 4.3第一修改

[0063] 4.4第二修改

[0064] 4.5第三修改

[0065] 5.第二实施方式

[0066] 5.1检测模式

[0067] 5.2信息处理方法

[0068] 6.根据实施方式的示例

[0069] 6.1第一示例

[0070] 6.2第二示例

[0071] 6.3第三示例

[0072] 6.4第四示例

[0073] 6.5第五示例

[0074] 6.6第六示例

[0075] 6.7第七示例

[0076] 6.8第八示例

[0077] 6.9第九示例

[0078] 6.10第十示例

[0079] 7.结论

[0080] 8.关于硬件配置

[0081] 9.补充

[0082] <<1.双向观看系统1>>

[0083] <1.1双向观看系统1的概要>

[0084] 首先,在描述本公开内容的实施方式的细节之前,将参照图1描述根据本公开内容的实施方式的双向观看系统(信息处理系统)1的概要。图1是示出根据本公开内容的实施方式的双向观看系统1的示意性配置的系统图。在下面的描述中,在双向观看系统1中,艺术家(发布者和用户)和观看者可以存在于不同的真实空间中或者可以存在于相同的真实空间中。在双向观看系统1中,观看者经由例如在观看者侧的虚拟空间中显示的实景体积(立体视频)或在真实空间中投影(在以下描述中,“显示”包括“投影等”)的CG图像(例如,化身等)来观看艺术家的表现,并且艺术家可以经由在艺术家侧的虚拟空间中绘制的CG图像(例如,化身等)、实景体积等或者在真实空间中显示的CG图像(例如,化身等)来确认观看者的表现。此外,在本实施方式中,双向观看系统1利用传感器来感测其中艺术家选择(例如,选择目标)观看者的选择动作,并且基于传感器的感测数据来检测艺术家选择的观看者。然后,双向观看系统1将所选择的观看者侧装置与艺术家侧装置可通信地连接,以形成用于所选择的观看者与艺术家之间的交互的通道。

[0085] 注意,此处描述的双向观看系统1是在本公开内容的实施方式中使用的信息处理系统的示例,并且本公开内容的实施方式不限于使用这样的系统。例如,在本公开内容的实施方式中,可以在艺术家和观看者存在于物理上远离的真实空间(例如,演播室、家中的房间等)中的情况下向观看者提供内容,或者可以在艺术家和观看者存在于相同的真实空间(例如,音乐会、事件等)中的情况下向观看者提供内容。在这样的情况下,假设信息处理系统控制由艺术家选择的观看者持有或穿戴的装置(例如,头戴式显示器(HMD)、智能电话等)或附近的装置(例如,照明、投影仪、扬声器等)。

[0086] 此外,在以下描述中,将例示艺术家和观看者存在于物理上远离的真实空间中并

且共享相同的虚拟空间(即,相应的化身等存在于相同的虚拟空间中)(在下文中,称为虚拟现实(VR)空间共享)的情况,但不限于此,并且根据本公开内容的技术可以应用于能够以某种形式将虚拟空间与真实空间链接起来的各种系统,例如,艺术家和观看者存在于相同的真实空间中并且在真实空间中显示CG图像等的情况(在下文中,称为AR空间共享)。然而,在VR空间共享中,艺术家和观看者所属的真实空间在物理上远离不是必需的,并且在他们存在于相同的真实空间中时,他们可以共享虚拟空间(在下文中,也称为VR空间)。类似地,在AR空间共享中,艺术家和观看者属于相同的真实空间不是必需的,并且在他们存在于物理上远离的真实空间中时,他们可以共享增强空间(在下文中,也称为AR空间)。

[0087] 如图1所示,根据本实施方式的双向观看系统1可以包括例如发布者侧服务器(信息处理装置)100、多摄像机系统130a、发布者侧显示单元160a、观看者侧显示单元260b、观看者侧客户端200、HMD 260a和触感装置260c。发布者侧服务器100与观看者侧客户端200可以经由各种通信网络例如因特网300彼此通信。注意,包括在双向观看系统1中的装置的数量不限于图1所示的数量,而是可以更多。此外,双向观看系统1可以包括图1中未示出的装置。例如,双向观看系统1可以包括通用个人计算机(PC)、平板终端、游戏机、移动电话(例如智能电话)、便携式媒体播放器、扬声器、投影仪、显示器(数字标牌等)、可穿戴装置(例如头戴式耳机、智能眼镜或智能手表)、机器人(例如,类人机器人、自动驾驶车辆等)等。在下文中,将描述包括在根据本公开内容的实施方式的双向观看系统1中的每个装置的概要。

[0088] (发布者侧服务器100)

[0089] 发布者侧服务器100可以获取关于一个或多个艺术家(用户)的至少一条感测数据(捕获的图像、运动数据、语音、位置信息等)。此外,发布者侧服务器100可以处理所获取的感测数据以生成用于发布的内容数据(例如,实景体积、CG图像、语音数据等),并且将用于发布的内容数据发布到如下所述的观看者侧客户端200。此外,发布者侧服务器100可以基于来自观看者侧客户端200的与一个或多个观看者(对象)相关的至少一条感测数据(例如,位置信息、捕获的图像、运动数据、语音等)来获取发布数据(例如,位置信息、姿态信息、语音数据等)。注意,下面将描述发布者侧服务器100的详细配置。

[0090] (多摄像机系统130a)

[0091] 多摄像机系统130a包括从多个视点捕获艺术家的多个可见光摄像机132(参见图3)等,并且可以将通过成像等获得的感测数据(例如,捕获的图像)输出到上述发布者侧服务器100。摄像机132可以对艺术家的周围环境、存在于艺术家周围的真实对象等进行成像。多摄像机系统130a不仅可以包括捕获艺术家的多个可见光摄像机132,还可以包括对穿戴在艺术家的身体的一部分上的标记134b(见图3)进行成像的红外(IR)摄像机134a,并且可以包括感测艺术家的身体姿势的深度传感器136(见图3)。此外,多摄像机系统130a可以包括附接至艺术家的身体的一部分的多个惯性测量单元(IMU)(省略图示)。每个IMU包括加速度传感器(省略图示)和角速度传感器(省略图示),并且可以根据所获得的感测数据来感测艺术家的姿势和运动。注意,在本实施方式中,除了IMU之外,多摄像机系统130a还可以包括地磁传感器(省略图示)、大气压力传感器(省略图示)等作为运动传感器。

[0092] 此外,多摄像机系统130a可以包括:位置传感器(省略图示),其感测用户的位置;声音传感器(省略图示),其感测艺术家的声音和艺术家周围的周围环境声音;视线传感器(省略图示),其感测艺术家的视线;生物统计信息传感器(省略图示),其感测艺术家的生物

统计信息(例如,感测心率、脉搏、脑电波、呼吸、出汗、肌电位、皮肤温度、皮肤电阻、眼动、瞳孔直径等的传感器);以及输入装置(省略图示),其接收由艺术家输入的文本等,并且没有特别限制。

[0093] 更具体地,例如,上述位置传感器是感测艺术家的位置的传感器,并且可以是全球导航卫星系统(GNSS)接收器等。在这种情况下,位置传感器基于来自GNSS卫星的信号来获取指示艺术家的当前位置的纬度和经度信息(全球坐标系中的位置信息)的感测数据。此外,例如,射频识别(RFID)、Wi-Fi接入点等可以从无线电基站等的信息感测用户的相对位置关系,并且因此,在本实施方式中,这样的通信装置可以用作位置传感器。注意,下面将描述多摄像机系统130a的详细配置。

[0094] (发布者侧显示单元160a)

[0095] 发布者侧显示单元160a例如通过可通信地连接至发布者侧服务器100的由艺术家持有的平板电脑(省略图示)或智能电话(省略图示)、安装在艺术家所存在的真实空间中的投影仪(省略图示)、显示器(省略图示)等来实现。发布者侧显示单元160a可以在艺术家所存在的真实空间中显示文本、图标、动画等。例如,发布者侧显示单元160a可以以虚拟对象(例如化身(CG图像))的形式将存在于与艺术家的空间不同的空间中的多个观看者的图像显示在艺术家所存在的真实空间中。此时,显示观看者的图像,使得在艺术家侧表示的虚拟空间(可以实质上等同于实际空间。同样适用于下文)中艺术家与观看者的图像之间的相对位置关系对应于在观看者侧的虚拟空间中显示的艺术家的图像(例如,实景体积等)与每个观看者之间的相对位置关系。

[0096] (观看者侧客户端200)

[0097] 观看者侧客户端200可以获取从上述发布者侧服务器100获取的发布内容数据,并且经由HMD 260a、观看者侧显示单元260b和触感装置260c将获取的发布内容数据提供给观看者。注意,HMD 260a基本上是用于VR空间共享目的的装置,但是也可以用于AR空间共享。类似地,观看者侧显示单元260b基本上是用于AR空间共享目的的装置,但是也可以用于VR空间共享。

[0098] 此外,观看者侧客户端200可以获取关于一个或多个观看者的至少一条感测数据(捕获的图像、运动数据、语音、位置信息等),并且将感测数据发送至发布者侧服务器100。注意,下面将描述观看者侧客户端200的详细配置。

[0099] (HMD 260a)

[0100] HMD 260a可通信地连接至观看者侧客户端200,并且可以基于发布内容数据来显示虚拟空间的视频。例如,HMD 260a可以在虚拟空间中显示艺术家的实景体积。此时,在收听者侧的虚拟空间中显示的艺术家的图像与观看者之间的相对位置关系优选地对应于在艺术家侧表示的虚拟空间中的观看者的图像与艺术家之间的相对位置关系。

[0101] HMD 260a可以通过例如如图7所示的穿戴在观看者头上的眼镜型HMD来实现。然后,与在穿戴时位于观看者眼睛前方的眼镜镜片部分相对应的显示单元(省略图示)是能够在视觉上识别眼镜镜片部分的外部的透射式显示器或者不能在视觉上识别眼镜镜片部分的外部的非透射式显示器,并且可以显示虚拟对象。注意,在以上描述中,已经描述了HMD 260a安装在观看者的头上并且可通信地连接至观看者侧客户端200,但是本实施方式不限于此。在本实施方式中,例如,HMD 260a可以穿戴在艺术家的头上并且可通信地连接至发布

者侧服务器100。

[0102] 此外，在HMD 260a具有光学透视或视频透视功能的情况下，HMD260a还可以用作用于实现AR空间共享的显示装置。例如，在HMD 260a是非透射式显示器的情况下，可以在上述非透射式显示器上显示由捕获观看者的表情或观看者的周围环境的摄像机(省略图示)捕获的观看者所存在的真实空间的图像(视频透视)。如上所述，在HMD 260a具有光学透视或视频透视功能的情况下，HMD 260a可以在观看者所存在的真实空间中显示例如艺术家的实景体积。

[0103] 此外，HMD 260a可以包括扬声器(省略图示)、IMU(省略图示)、地磁传感器(省略图示)、大气压力传感器(省略图示)、位置传感器(省略图示)、声音传感器(省略图示)、视线传感器(省略图示)、生物统计信息传感器(省略图示)等。注意，下面将描述HMD 260a的外观示例。

[0104] 此外，在本实施方式中，除了作为穿戴在头上的眼镜型可穿戴装置装置的HMD 260a之外，双向观看系统1还可以包括另外的形式的可穿戴装置装置(省略图示)。可穿戴装置的示例包括各种形式的可穿戴装置，例如耳用装置(耳机)型、脚环型、手环型、项圈型、手套型、垫型、徽章型和衣服型。

[0105] (观看者侧显示单元260b)

[0106] 观看者侧显示单元260b例如通过可通信地连接至观看者侧客户端200的由观看者持有的平板电脑(省略图示)或智能电话(省略图示)、安装在观看者所存在的真实空间中的投影仪(省略图示)、显示器(省略图示)等来实现。观看者侧显示单元260b可以在观看者所存在的真实空间中显示文本、图标、动画等。例如，观看者侧显示单元260b可以在观看者所存在的真实空间中显示艺术家的图像。此时，在收听者侧表示的虚拟空间中的艺术家的图像与观看者之间的相对位置关系优选地对应于在艺术家侧表示的虚拟空间中的观看者的图像与艺术家之间的相对位置关系。

[0107] (触感装置260c)

[0108] 触感装置260c可通信地连接至观看者侧客户端200，由观看者持有或穿戴在观看者的身体的一部分上，并且根据发布内容数据而振动等，使得可以向观看者提供触感刺激。例如，触感装置260c可以包括向观看者提供振动的振动装置(省略图示)、向观看者提供电刺激的电刺激装置(省略图示)等。此外，触感装置260c可以包括IMU(省略图示)、地磁传感器(省略图示)、大气压力传感器(省略图示)、位置传感器(省略图示)、声音传感器(省略图示)、生物统计信息传感器(省略图示)等。此外，向观看者提供触感刺激的这样的装置可以包括在上述HMD 260a、各种可穿戴装置、观看者持有的智能电话等中。注意，下面将描述触感装置260c的外观示例。

[0109] <1.2发布者侧服务器100的详细配置>

[0110] 接下来，将顺序地描述包括在根据本公开内容的实施方式的双向观看系统1中的每个装置的详细配置。首先，将参照图2来描述发布者侧服务器100的详细配置。图2是示出根据本公开内容的实施方式的发布者侧服务器100的功能配置的图。如上所述，根据本实施方式的发布者侧服务器100可以获取关于艺术家的至少一条感测数据，处理所获取的感测数据，生成用于发布的内容数据，并且将用于发布的内容数据发布到观看者侧客户端200。如图2所示，发布者侧服务器100主要包括检测单元100a、发布者侧数据获取单元102、图像

数据生成单元116、视频流处理单元118、身体位置信息生成单元120、3D模型位置信息生成单元122、内容数据生成单元124和发布单元126。下面将顺序地描述发布者侧服务器100的功能块。注意，下面将描述作为本公开内容的实施方式的主要部分的检测单元100a。

[0111] (发布者侧数据获取单元102)

[0112] 发布者侧数据获取单元102可以从多摄像机系统130a等获取关于艺术家的感测数据(例如，捕获的图像、运动数据、语音、位置信息等)，并且将感测数据输出至将在下面描述的检测单元100a、图像数据生成单元116以及身体位置信息生成单元120。例如，发布者侧数据获取单元102例如从多摄像机系统130a获取来自多个视点的艺术家的捕获图像，并且将捕获的图像输出至图像数据生成单元116。此外，发布者侧数据获取单元102从多摄像机系统130a获取捕获的图像(根据该捕获的图像可以知道艺术家的姿势和运动)或从IMU(省略图示)获取关于艺术家的姿势和运动的感测数据，并且将捕获的图像或感测数据输出到身体位置信息生成单元120。注意，虽然未在图2中示出，但是发布者侧服务器100包括观看者侧数据获取单元，该观看者侧数据获取单元从观看者侧客户端200获取与一个或多个观看者相关的至少一条感测数据(例如，捕获的图像、运动数据、语音、位置信息等)或基于感测数据生成的发布数据，并且观看者侧数据获取单元可以将所获取的数据输出至将在下面描述的图像数据生成单元116。

[0113] (图像数据生成单元116)

[0114] 图像数据生成单元116生成从多摄像机系统130a的多视点摄像机获取的视频作为显示数据。此外，图像数据生成单元116可以将生成的显示数据输出到下面描述的视频流处理单元118。例如，从发布者侧服务器100到观看者侧客户端200，在VR空间共享中发送演员视频(例如，实景体积)+CG图像(例如，化身)，在AR空间共享中发送演员视频+CG图像，以及在真实世界中发送CG图像。

[0115] (视频流处理单元118)

[0116] 视频流处理单元118可以对所生成的显示数据执行用于流发布的处理，并且将该数据输出到下面描述的内容数据生成单元124。

[0117] (身体位置信息生成单元120)

[0118] 身体位置信息生成单元120可以基于从多摄像机系统130a获取的捕获图像(根据该捕获图像可以知道艺术家的姿势和运动)或从多个IMU(省略图示)获取的关于艺术家的姿势和运动的感测数据来生成艺术家的位置信息和姿势信息。此外，身体位置信息生成单元120可以将所生成的艺术家的位置信息和姿势信息输出到下面描述的3D模型位置信息生成单元122。

[0119] (3D模型位置信息生成单元122)

[0120] 3D模型位置信息生成单元122可以基于位置信息和姿势信息生成包括通过骨架结构表示艺术家的身体的位置和姿势的骨架信息的3D模型位置信息。然后，3D模型位置信息生成单元122可以将所生成的3D模型位置信息输出到下面描述的内容数据生成单元124。例如，骨架结构包括艺术家的身体的每个部分和作为连接这些部分的线段的骨骼的信息。注意，骨架结构中的部分对应于例如身体的端部、关节部等。此外，骨架结构中的骨骼可以对应于例如人类骨骼，但是骨骼的位置和数量不必与实际的人类骨架相匹配。

[0121] (内容数据生成单元124)

[0122] 内容数据生成单元124可以基于立体图像数据和3D模型位置信息(例如,骨架信息与立体图像数据的艺术家的图像相组合)生成发布内容数据,并且将发布内容数据输出至下面描述的发布单元126。

[0123] (发布单元126)

[0124] 发布单元126可以将发布内容数据发布到观看者侧客户端200。

[0125] 注意,在本实施方式中,包括在发布者侧服务器100中的功能块不限于图2所示的功能块。

[0126] <1.3多摄像机系统130a的详细配置>

[0127] 接下来,将参照图3来描述多摄像机系统130a的详细配置。图3是示出根据本公开内容的实施方式的多摄像机系统130a的配置的图。如上所述,根据本实施方式的多摄像机系统130a包括从多个视点捕获艺术家600的多个可见光摄像机132等,并且可以将由摄像机132获得的捕获图像输出到上述发布者侧服务器100。

[0128] 详细地,如图3所示,安装多个可见光摄像机132以便围绕艺术家600,并且这些摄像机132以不同的角度捕获艺术家600。因此,可以通过考虑多个摄像机132的相对位置关系对由各个摄像机132获取的捕获图像进行组合来获得艺术家600的立体图像。此外,在本实施方式中,通过从每个捕获的图像中提取艺术家600的身体的每个部分的图像并且基于每个摄像机132的位置执行处理,可以获取艺术家600的每个部分的位置信息和姿势信息。注意,如上所述,多摄像机系统130a不仅可以包括多个可见光摄像机132,还可以包括捕获穿戴在艺术家600的身体的一部分上的标记134b的IR摄像机134a,并且可以包括感测艺术家600的姿势的深度传感器136。

[0129] 此外,在本实施方式中,例如,为了对上述捕获的图像进行组合并且从捕获的图像获取例如艺术家600的身体的每个部分的位置和姿势的信息,设置以在艺术家600侧的真实空间上虚拟提供的原点为基准的局部坐标系。例如,每个摄像机132的位置、艺术家600的身体的每个部分的位置以及艺术家600站在其上的地板表面也可以由局部坐标系表示。

[0130] 此外,如上所述,多摄像机系统130a可以包括附接至艺术家600的身体的一部分的多个IMU(省略图示),并且IMU可以包括加速度传感器(省略图示)或角速度传感器(省略图示)。在本实施方式中,可以基于从多个IMU获取的关于艺术家的姿势和运动的感测数据来生成每个IMU所附接的部分的位置的位置信息和姿势信息,并且此外,可以生成包括通过骨架结构表示艺术家600的身体的位置和姿势的骨架信息的3D模型位置信息。详细地,在本实施方式中,例如,惯性导航系统可以用于根据来自IMU的感测数据来计算IMU所附接的部分的位置,并且可以根据IMU的位置信息等通过正向运动学(FK)计算来获取骨架信息。此处,正向运动学计算是基于每个关节部的姿势计算端部的位置的方法。此外,在本实施方式中,可以使用逆向运动学(IK)计算代替上述正向运动学计算来获取骨架信息。此处,逆向运动学计算是基于端部的位置计算每个关节部的姿势的方法。

[0131] 注意,在本实施方式中,包括在多摄像机系统130a中的装置不限于图3所示的装置。

[0132] <1.4观看者侧客户端200的详细配置>

[0133] 接下来,将参照图4描述观看者侧客户端200的详细配置。图4是示出根据本公开内容的实施方式的观看者侧客户端200的功能配置的图。如上所述,根据本实施方式的观看者

侧客户端200可以获取从发布者侧服务器100获取的发布内容数据，并且经由HMD 260a、观看者侧显示单元260b、触感装置260c等将获取的发布内容数据提供给观看者。如图4所示，观看者侧客户端200主要包括发布数据获取单元202、内容处理单元204、定时同步单元206和212、输出控制单元208、观看者侧数据获取单元210、输出数据处理单元214和发布单元216。下面将顺序地描述观看者侧客户端200的功能块。

[0134] (发布数据获取单元202)

[0135] 发布数据获取单元202可以从发布者侧服务器100获取发布内容数据，并且将发布内容数据输出至下面描述的内容处理单元204。

[0136] (内容处理单元204)

[0137] 内容处理单元204可以执行以下处理：经由HMD 260a、观看者侧显示单元260b、触感装置260c等将获取的发布内容数据提供给观看者，并且将发布内容数据输出到下面描述的定时同步单元206。

[0138] (定时同步单元206和212)

[0139] 定时同步单元206可以使要经由HMD 260a、观看者侧显示单元260b、触感装置260c等提供给观看者的各条经处理的发布内容数据的输出定时同步，并且将发布内容数据输出到下面描述的输出控制单元208。此外，定时同步单元212可以使来自将在下面描述的观看者侧数据获取单元210的多条感测数据同步，并且将多条感测数据输出到将在下面描述的输出数据处理单元214。

[0140] (输出控制单元208)

[0141] 输出控制单元208可以基于来自定时同步单元206的各条经处理的发布内容数据来控制HMD 260a、观看者侧显示单元260b、触感装置260c等。

[0142] (观看者侧数据获取单元210)

[0143] 观看者侧数据获取单元210可以获取关于一个或多个观看者的至少一条感测数据(例如，捕获的图像、运动数据、语音、位置信息等)，并且将感测数据发送至定时同步单元212。

[0144] (输出数据处理单元214)

[0145] 输出数据处理单元214可以执行以下处理：将感测数据从定时同步单元212发布到发布者侧服务器100，并且将感测数据输出至下面描述的发布单元216。

[0146] (发布单元216)

[0147] 发布单元216可以将由输出数据处理单元214处理的感测数据发布到发布者侧服务器100。

[0148] 注意，在本实施方式中，包括在观看者侧客户端200中的功能块不限于图4所示的功能块。

[0149] <1.5HMD 260a的外部配置>

[0150] 接下来，将参照图5描述HMD 260a的外部配置。图5是示出根据本公开内容的实施方式的HMD 260a的外部配置的图。如上所述，根据本实施方式的HMD 260a可以根据发布内容数据等显示虚拟空间的视频。

[0151] 如图5所示，HMD 260a由例如穿戴在观看者头上的眼镜型HMD实现。详细地，与在穿戴时位于观看者眼睛前方的眼镜镜片部分相对应的显示单元(省略图示)可以是能够在视

觉上识别眼镜镜片部分的外部的透射式显示器，或者是不能在视觉上识别眼镜镜片部分的外部的非透射式显示器。

[0152] 注意，在AR空间共享的情况下，使用HMD 260a的光学透视或视频透视功能，并且在这种情况下，即使在总是像眼镜一样穿戴HMD 260a的情况下，观看者也可以感知周围的真实空间，使得可以抑制对观看者的正常生活的影响。在这样的情况下，上述显示单元可以在透视状态下显示诸如文本或图形的图像，即，可以在真实空间中显示虚拟对象作为增强现实(AR)。这样的透射式显示器使用例如半反射镜或透明光导板来将包括透明光导部分等的虚拟图像光学系统保持在观看者眼睛的前方，并且在虚像光学系统内显示虚拟对象。

[0153] 此外，在本实施方式中，上述HMD 260a不限于为观看者的两只眼睛显示虚拟对象的形式，并且可以具有仅为观看者的一只眼睛显示虚拟对象的形式。此外，在本实施方式中，上述显示单元可以被实现为将视频直接投影到观看者的视网膜上的发光二极管(LED)光源等。即，HMD 260a可以被实现为投影型HMD。

[0154] 注意，在本实施方式中，HMD 260a的形式不限于图5所示的示例，并且可以是例如头盔型(例如，头盔的护目镜部分对应于显示器)HMD。

[0155] 此外，如上所述，HMD 260a可以包括捕获观看者的表情和观看者的周围环境的摄像机(省略图示)、扬声器(省略图示)、位置传感器(省略图示)等。

[0156] 此外，在本实施方式中，例如，为了利用上述位置传感器获取观看者的位置，可以设置基于在观看者侧的真实空间上虚拟提供的原点的局部坐标系。此外，在观看者侧的虚拟空间中显示的艺术家600的图像(例如，实景体积等)的位置也可以由上述局部坐标系来表示。此外，在观看者侧的真实空间中的局部坐标系中观看者与艺术家600的图像之间的相对位置关系对应于(例如，与其一致、与其相似等)在上述艺术家600侧的真实空间中的局部坐标系中艺术家600与观看者的图像之间的相对位置关系。即，通过匹配在艺术家侧的真实空间中设置的局部坐标系、在观看者侧的真实空间中设置的局部坐标系以及由艺术家600和观看者610共享的虚拟空间的坐标系，在艺术家侧的艺术家600与观看者610之间的位置关系可以在观看者侧原样被再现。

[0157] <1.6触感装置260c的外部配置>

[0158] 接下来，将参照图6描述触感装置260c的外部配置。图6是示出根据本公开内容的实施方式的触感装置260c的外部配置的图。如上所述，触感装置260c是由观看者持有或穿戴在观看者身体的一部分上的装置，并且根据发布内容数据振动等，以向观看者提供触感刺激。

[0159] 例如，触感装置260c可以是如图6所示的控制器型触感装置。具体地，在触感装置260c的具有圆柱形状的握持部分中提供振动装置(省略图示)，并且该振动装置根据发布内容数据等而振动，使得可以向握住握持部分的观看者提供振动。此外，除了上述振动装置之外，触感装置260c还可以包括向观看者提供电刺激的电刺激装置(省略图示)等。此外，如图6所示，触感装置260c可以包括根据发布内容数据等而发光的照射装置。

[0160] 注意，在本实施方式中，触感装置260c的形式不限于图6所示的示例，并且可以是例如具有要穿戴在观看者的身体上的背心形状的触感装置。

[0161] <<2.本公开内容的技术背景>>

[0162] 此外，在描述本公开内容的实施方式的细节之前，将给出本发明人创建本公开内

容的实施方式的背景的描述。

[0163] 如上所述，例如，存在如下内容提供方法：生成艺术家600的实景体积，并且允许大量观看者观看在远离艺术家600的远程位置处显示的实景体积。在这样的方法中，为了使通过提供内容而创建的体验更好，需要向观看者提供其中艺术家600和观看者感觉好像他们在同一空间中并且彼此直接交互的交互式体验。然后，作为交互式体验的示例，在艺术家600与由艺术家600选择的观看者之间存在交互。在这样的情况下，例如，提供上述内容的双向观看系统1利用传感器来感测其中艺术家600选择与之交互的观看者的选择动作，并且基于传感器的感测数据来检测所选择的观看者。然后，上述双向观看系统1可通信地将所选择的观看者侧装置与艺术家600侧装置连接以形成用于交互的通道。

[0164] 本发明人已经深入地研究了这样的双向观看系统1，并且在该过程中，为了使双向观看系统1对于艺术家600而言是较小负担并且更舒适的，上述选择动作优选地是对于艺术家600而言自然且直观的动作(自然用户界面:NUI)。然而，利用迄今为止已经研究的双向观看系统1，难以准确地检测由艺术家600选择的观看者，或者艺术家600被要求执行不自然的动作作为选择动作，使得不能认为已经达到了本发明人所要求的水平。

[0165] 详细地说，利用迄今为止已经研究的双向观看系统1，例如，检测向由艺术家600选择的观看者转动面部或胸部的选择运动。换句话说，双向观看系统1利用传感器来感测艺术家600的面部方向或胸部方向，并且基于所感测的方向来检测由艺术家600选择的观看者。在这种情况下，由于面部和胸部具有较大的面积，因此检测表面较宽，并且容易利用传感器来感测它们的方向。然而，难以认为向所选择的观看者转动面部或胸部的动作对于艺术家600而言是自然且直观的动作并且因此双向观看系统1对于艺术家600而言并不是是较小负担且舒适的。

[0166] 此外，作为对于艺术家600而言自然且直观的选择动作之一，可以例示将手指指向所选择的观看者的手指指向姿势。这样的动作是日常动作，并且因此可以避免艺术家600的手臂上的负担。

[0167] 因此，本发明人已经研究了如下情况：其中，由双向观看系统1中的传感器感测由艺术家600的手指指向姿势中的指尖所指示的方向，并且基于所感测的方向来检测由艺术家600选择的观看者。在这种情况下，如上所述，由于手指指向姿势是自然且直观的动作，因此对于艺术家600而言没有负担。然而，由于指尖的面积非常窄，因此检测表面窄，并且难以利用传感器来准确地感测方向。另外，由于手指指向姿势是人的动作，因此难以在预定时间内将指尖的姿势固定，并且因此难以利用传感器来准确地感测指尖的方向。

[0168] 在这样的情况下，本发明人已经创建了以下描述的本公开内容的实施方式，其可以准确地选择由艺术家600通过自然和直观的选择动作选择的观看者。

[0169] <<3.本公开内容的实施方式的概要>>

[0170] 将参照图7来描述由本发明人创建的本公开内容的实施方式的概要。图7是用于说明本公开内容的实施方式的概要的说明图。

[0171] 在本公开内容的实施方式中，采用将手指指向所选择的观看者的手指指向姿势作为艺术家600的选择动作。如上所述，这样的动作是在日常生活中执行以指出选择的对象等的动作，并且是自然和直观的动作，并且因此对于艺术家600而言没有负担。此外，可以认为这样的动作是优选的动作，因为观看者等可以直观地理解其含义。注意，在本公开内容的实

施方式中，动作不限于上述手指指向姿势，而是可以是另一姿势、艺术家600的身体的预定移动(例如，舞蹈、身体语言等)、执行在空中虚拟绘制轨迹的动作的空中描绘动作等。

[0172] 然后，根据本公开内容的实施方式的双向观看系统1的发布者侧服务器100可以如下所述检测由艺术家600选择的观看者。详细地，发布者侧服务器100包括检测单元100a(见图8)，该检测单元100a检测由艺术家600利用手指指向姿势选择的观看者。如图7所示，检测单元100a基于从线段(第一线段)510朝向手腕侧延长的延长线(第一延长线)520来检测观看者(对象)作为所选择的对象，其中，线段(第一线段)510将参考点(第一参考点)A与参考点(第二参考点)B连接，参考点A指示与手指指向姿势相对应的艺术家(用户)600的手602的手腕的位置，参考点B对应于从与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部(参考点C)向地板表面700垂直延长的垂直线(第一垂直线)500上的手腕的高度。更具体地，上述检测单元100a检测与延长线(第一延长线)520上的点相对应的观看者(对象)作为所选择的对象。注意，此时，假设在艺术家600侧表示的虚拟空间中艺术家600与观看者的图像之间的相对位置关系对应于在观看者侧显示的虚拟空间中观看者与艺术家600的图像之间的相对位置关系。

[0173] 在本公开内容的实施方式中，通过检测参考点A和参考点C与地板表面700的相对位置，可以选择由艺术家600利用手指指向姿势选择的观看者。根据本公开内容的实施方式，由于指示艺术家600的手602的手腕的位置的参考点A和指示与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部的位置的参考点C可以容易地由传感器检测，因此通过上述方法可以容易地选择由艺术家600选择的观看者。此外，在本公开内容的实施方式中，采用向所选择的观看者执行手指指向的手指指向姿势作为艺术家600的选择动作，并且如上所述，手指指向姿势是在日常生活中执行以指出所选择的对象等的动作，并且是自然且直观的动作，并且因此，对于艺术家600而言没有负担。即，根据本公开内容的实施方式，可以准确地选择由艺术家600通过自然且直观的选择动作选择的观看者。作为结果，双向观看系统1使得可以容易地向观看者提供如下交互式通信体验:其中，艺术家600和特定观看者感觉好像他们存在于同一空间中并且彼此直接交互，并且例如，观看者可以感觉到与艺术家600的更强的统一感。

[0174] 注意，在以上描述中，所选择的对象是存在于所显示的艺术家600的实景体积周围的观看者(人)，但是本公开内容的实施方式不限于此。例如，所选择的对象可以是存在于艺术家600周围的观看者(人)，或者可以是存在于艺术家600周围的动物、静止对象(书、文具、绘画、照片、花瓶、家具)、各种装置(机器人、照明、平板、智能电话、显示器、HMD、智能玻璃、扬声器等)(真实对象)或艺术家600的图像。此外，在本公开内容的实施方式中，所选择的对象可以是各种显示器(平面视频(窗口或菜单)、由发布者侧显示单元160a(例如显示器或投影仪)显示的立体视频(立体图形模型、化身等)(虚拟对象)等。此外，在本公开内容的实施方式中，假设艺术家600和所选择的对象位于共享虚拟空间中，则艺术家600和所选择的对象可以位于相同的真实空间中，或者可以位于不同的真实空间中。

[0175] 此外，在本实施方式中，作为检测参考点A和参考点C的位置的方法，可以从由多摄像机系统130a获得的捕获图像中检测位置，可以从由捕获穿戴在艺术家600的身体的一部分上的标记134b的IR摄像机134a捕获的图像中检测位置，或者可以从检测艺术家的身体的姿势的深度传感器136的感测数据中检测位置。此外，在本实施方式中，可以根据由穿戴在

艺术家600的身体的一部分上的多个IMU(省略图示)、地磁传感器(省略图示)、大气压力传感器(省略图示)等获得的感测数据来检测参考点A和参考点C的位置。下面将依次描述本公开内容的实施方式的细节。

[0176] <<4.第一实施方式>>

[0177] <4.1检测单元100a的详细配置>

[0178] 首先,将参照图8至图11来描述上述检测单元100a的详细配置。图8是示出根据第一实施方式的检测单元100a的功能配置的图,以及图9至图11是用于说明根据第一实施方式的确定单元112的操作的说明图。

[0179] 如图8所示,检测单元100a主要包括发布者侧数据获取单元102、姿势识别单元104、激光点输出控制单元m、观看者侧数据获取单元108、检测单元110、确定单元112和对应对象输出控制单元114。注意,图8还示出了发布者侧数据获取装置130、发布者侧输出装置160、观看者侧数据获取装置230和观看者侧输出装置260,并且详细地,发布者侧数据获取装置130包括上述多摄像机系统130a等,并且发布者侧输出装置160包括上述发布者侧显示单元160a等。此外,观看者侧数据获取装置230和观看者侧输出装置260包括上述HMD 260a、触感装置260c等。下面将依次描述检测单元100a的功能块。

[0180] (发布者侧数据获取单元102)

[0181] 发布者侧数据获取单元102可以从多摄像机系统130a等获取关于一个或多个艺术家600的至少一条感测数据(例如,捕获的图像、运动数据、语音、位置信息等),并且将感测数据输出到将在下面描述的姿势识别单元104。

[0182] (姿势识别单元104)

[0183] 姿势识别单元104可以基于上述感测数据来识别其中艺术家600利用手指指向姿势选择观看者的指向动作。详细地,例如,在包括线段(第二线段)512(见图9)和从参考点C向地板表面700垂直延长的垂直线(第一垂直线)500的平面上由线段512与垂直线500形成的角的角度在预定范围内(例如,20°或更大)的情况下,姿势识别单元104识别指向动作,其中,线段(第二线段)512将指示与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部的位置的参考点(第三参考点)C与指示艺术家600的手602的手腕的位置的参考点(第一参考点)A连接。然后,姿势识别单元104将识别结果输出到下面描述的激光点输出控制单元106和检测单元110。

[0184] (激光点输出控制单元106)

[0185] 激光点输出控制单元106可以显示激光点或光束箭头,使得艺术家600可以容易地在视觉上识别由上述手指指向姿势所指向的目的地,并且可以利用手指指向姿势更稳定地肯定地指示选择目的地。具体地,激光点输出控制单元106可以在艺术家600所存在的真实空间中显示沿着上述手指指向姿势的指尖从指尖延长到预定距离的光束箭头。此外,类似地,激光点输出控制单元106可以在艺术家600所存在的真实空间中沿着上述手指指向姿势的指尖在与上述手指指向姿势的指尖隔开预定距离的位置处显示激光点。此时,激光点输出控制单元106控制由艺术家600持有的平板电脑(省略图示)或智能电话(省略图示)、由艺术家600穿戴的HMD(省略图示)、安装在艺术家600所存在的真实空间中的投影仪(省略图示)以执行显示。

[0186] (观看者侧数据获取单元108)

[0187] 观看者侧数据获取单元108可以从观看者侧客户端200获取关于一个或多个观看者的至少一条感测数据(例如,捕获的图像、运动数据、语音、位置信息等)或通过处理感测数据而获得的发布数据,并且将感测数据或发布数据输出到将在下面描述的检测单元110。

[0188] (检测单元110)

[0189] 检测单元110可以检测由艺术家600利用手指指向姿势选择的观看者作为所选择的对象。详细地,检测单元110可以基于从线段(第一线段)510朝向手腕侧延长的延长线(第一延长线)520来检测所选择的观看者,其中,线段(第一线段)510将参考点(第一参考点)A与参考点(第二参考点)B连接,参考点A指示与手指指向姿势相对应的艺术家600的手602的手腕的位置,参考点B对应于从与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部(参考点C)向地板表面700垂直延长的垂直线(第一垂直线)500上的手腕的高度。更详细地,检测单元110可以检测与延长线520上的点相对应的观看者作为所选择的对象。然后,检测单元110可以将检测结果输出到下面描述的确定单元112。

[0190] (确定单元112)

[0191] 确定单元112可以确定其中艺术家600利用手指指向姿势选择观看者的指向动作是否满足预定的稳定性条件。然后,确定单元112可以将确定结果输出到下面描述的对应对象输出控制单元114。

[0192] 例如,如图9所示,在包括线段(第二线段)512和从参考点C向地板表面700垂直延长的垂直线(第一垂直线)500的平面上由线段512与垂直线500形成的角的角度θ在预定时间内处于预定范围内的情况下,确定单元112确定指向动作满足稳定性条件,其中,线段(第二线段)512将指示与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部的位置的参考点(第三参考点)C与指示艺术家600的手602的手腕的位置的参考点(第一参考点)A连接。详细地,确定单元112在预定时间(例如,一秒)内获取上述角的角度θ预定次数,基于获取的值计算方差σ^2,并且当进一步计算的标准偏差σ在预定值内时,确定上述指向动作满足稳定性条件。

[0193] 更具体地,在本实施方式中,例如,根据下面描述的公式(1)计算方差σ^2和标准偏差σ。注意,在公式(1)中,θ_i表示预定次数(i=1至n)所获取的角度,以及$\bar{\theta}$(上划线)表示θ_i的平均值。

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\theta_i - \bar{\theta})^2$$

[0194]

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\theta_i - \bar{\theta})^2} \quad (1)$$

[0195] 可替选地,在本实施方式中,如图10所示,在从空间原点O(虚拟地设置在艺术家600所存在的真实空间上)到与手指指向姿势相对应的艺术家600的手602的手腕的距离D在预定时间内处于预定范围内的情况下,确定单元112可以确定指向动作满足稳定性条件。详细地,确定单元112在预定时间内获取上述距离D预定次数,基于获取的值计算方差σ^2,并且当进一步计算的标准偏差σ在预定值内时,确定指向动作满足稳定性条件。

[0196] 更具体地,在本实施方式中,可以根据下面描述的公式(1)来计算方差σ^2和标准偏

差σ。注意，在公式(1)中，D_i表示预定次数(i＝1至n)所获取的距离，并且D(上划线)表示D_i的平均值。

$$\sigma^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(D_i - \bar{D})^2$$

[0197]

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(D_i - \bar{D})^2} \quad (2)$$

[0198] 如图11所示，在标准偏差σ小的情况下，角度θ或距离D的变化小，以及在标准偏差σ大的情况下，角度θ或距离D的变化大。因此，当计算的标准偏差σ在预定值内时，可以认为艺术家600的手指指向姿势在预定时间内稳定地按照预期指示所选择的观看者。在本实施方式中，通过统计地确定艺术家600的手指指向姿势是否稳定，可以避免对手指指向姿势或手指指向姿势所指向的目的地的错误检测，并且可以进一步提高检测的鲁棒性。

[0199] 注意，在本实施方式中，确定不限于使用方差σ^2和标准偏差σ来确定是否满足稳定性条件，并且可以使用另一指标或另一统计值来进行确定。

[0200] (对应对象输出控制单元114)

[0201] 例如，对应对象输出控制单元114可以在多个观看者侧装置(例如，智能电话、可穿戴装置等)与艺术家600侧装置(例如，智能电话、可穿戴装置等)之间执行通信，并且可以将所选择的观看者侧装置与艺术家600侧装置交互地连接。

[0202] 此外，对应对象输出控制单元114可以控制观看者侧装置、附近装置(例如，照明、投影仪、扬声器等)等，以根据所选择的观看者执行预定操作例如闪烁或声音输出。例如，对应对象输出控制单元114可以在所选择的观看者的HMD 260a上显示的虚拟空间中显示具有各种形式(例如文本、图标、动画等)的虚拟对象(预定图像)(VR空间共享)。可替选地，对应对象输出控制单元114可以控制安装在所选择的观看者所存在的真实空间中的投影仪(省略图示)，并且在观看者上叠加并显示具有各种形式(例如文本、图标、动画等)的虚拟对象(预定图像)(AR空间共享)。

[0203] 此外，在本实施方式中，对应对象输出控制单元114可以执行控制，例如以删除、放大、缩小或改变在作为所选择的对象的显示器(省略图示)上显示的图像，或者以再现或停止诸如文本、图像等的内容。此外，对应对象输出控制单元114可以例如再现或停止扬声器(省略图示)的声音或改变扬声器的声音输出的方向。此外，对应对象输出控制单元114可以操作例如作为所选择的对象的机器人(省略图示)。

[0204] 注意，在本实施方式中，包括在检测单元100a中的功能块不限于图8所示的功能块。

[0205] <4.2信息处理方法>

[0206] 上面已经详细描述了根据本实施方式的检测单元100a的功能块。接下来，将参照图12和图13描述根据本实施方式的信息处理方法。图12是根据本实施方式的信息处理方法的流程图，以及图13是用于说明本实施方式的说明图。如图12所示，根据本实施方式的信息处理方法包括从步骤S101至S107的多个步骤。在下文中，将描述包括在根据本实施方式的信息处理方法中的每个步骤的细节。

[0207] 首先，检测单元100a基于与一个或多个艺术家600相关的至少一条感测数据来确定艺术家600是否正在执行利用手指指向姿势来选择观看者的指向动作(步骤S101)。在艺术家600正在执行手指指向姿势的情况下(步骤S101：是)，检测单元100a进行到步骤S102，并且在艺术家600没有在执行手指指向姿势的情况下(步骤S101：否)，检测单元100a返回到上述步骤S101的处理。

[0208] 检测单元100a显示激光点和光束箭头，使得艺术家600可以容易地在视觉上识别由上述手指指向姿势指向的目的地，并且可以利用手指指向姿势更稳定地肯定地指示选择目的地(步骤S102)。

[0209] 如图13所示，检测单元100a确定是否存在与上述延长线520上的点相对应的观看者(对象)610(步骤S103)。例如，在本实施方式中，检测单元100a基于艺术家600和观看者610的位置信息来获取在艺术家600侧表示的虚拟空间中艺术家600与观看者610的图像之间的相对位置关系。然后，如图13所示，检测单元100a可以基于相对位置关系来确定观看者(或对应于观看者的坐标)610是否存在于上述延长线520上。然后，在与延长线520上的点相对应的观看者610b存在的情况下(步骤S103：是)，检测单元100a进行到步骤S104，以及在与延长线520上的点相对应的观看者610不存在的情况下(步骤S103：否)，检测单元100a返回到上述的步骤S101的处理。

[0210] 此外，检测单元100a控制由所选择的观看者(对象)610穿戴的HMD260a等以继续显示激光点(省略图示)等(步骤S104)。

[0211] 接下来，检测单元100a确定其中艺术家600利用手指指向姿势选择观看者610的指向动作是否满足预定稳定性条件(步骤S105)。然后，检测单元100a在满足预定稳定性条件的情况下(步骤S105：是)，检测单元100a进行到步骤S106，以及在不满足预定稳定性条件的情况下(步骤S105：否)，检测单元100a返回到上述步骤S101的处理。

[0212] 然后，检测单元100a检测由艺术家600利用手指指向姿势选择的观看者(对象)610作为所选择的对象(步骤S106)。

[0213] 接下来，检测单元100a将所选择的观看者610侧装置与艺术家600侧装置交互地连接。此外，检测单元100a控制由每个观看者610穿戴的HMD 260a等，将虚拟对象叠加并显示在所选择的观看者610上(步骤S107)。然后，检测单元100a返回到上述步骤S101的处理。

[0214] 如上所述，在本实施方式中，通过检测参考点A和参考点C，选择由艺术家600利用手指指向姿势选择的观看者610。详细地，根据本实施方式，由于可以容易地检测指示艺术家600的手602的手腕的位置的参考点A和指示与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部的位置的参考点C，因此可以通过上述方法选择容易地选择由艺术家600的观看者610。此外，在本实施方式中，采用向所选择的观看者610执行手指指向的手指指向姿势作为艺术家600的选择动作，并且如上所述，手指指向姿势是在日常生活中执行以指出所选择的对象等的动作，并且是自然且直观的动作，并且因此，对于艺术家600而言没有负担。即，根据本实施方式，可以准确地选择由艺术家600通过自然且直观的选择动作选择的观看者610。

[0215] <4.3第一修改>

[0216] 在上述第一实施方式中，基于与延长线520上的点相对应的观看者610是否存在来检测由艺术家600选择的观看者610。然而，本实施方式不限于通过这样的方法进行的检测，

并且可以执行另一种方法。因此，在下文中，将参照图14和图15描述在另一方法中使用的检测所选择的观看者610的方法作为本实施方式的第一修改。图14是用于说明本实施方式的第一修改的说明图，以及图15是根据本实施方式的第一修改的信息处理方法的流程图。

[0217] 在本修改中，与第一实施方式类似地，检测单元100a获取从线段(第一线段)510朝向手腕侧延长的延长线(第一延长线)520，其中，线段(第一线段)510将参考点(第一参考点)A与参考点(第二参考点)B连接，参考点A指示与手指指向姿势相对应的艺术家600(用户)的手602的手腕的位置，参考点B对应于从与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部(参考点C)向地板表面700垂直延长的垂直线(第一垂直线)500上的手腕的高度。此外，在本修改中，如图14所示，具有沿垂直线(第二垂直线)502延长的长边的矩形碰撞器虚拟地安装在上述垂直线502上，该垂直线502从位于延长线520上的点向地板表面700垂直延长。然后，在本修改中，位于碰撞器中的观看者610c被检测为所选择的对象。注意，在本修改中，可以根据所选择的对象的尺寸和目的来适当地改变碰撞器的尺寸。

[0218] 根据上述本修改，通过在观看者610所存在的真实空间上虚拟地设置上述碰撞器并检测位于碰撞器中的观看者610，可以容易地以高准确度并且在没有遗漏的情况下选择由艺术家600选择的观看者610。

[0219] 接下来，将参照图15描述根据本修改的信息处理方法。如图15所示，根据本修改的信息处理方法包括从步骤S201到S208的多个步骤。本修改的步骤S202和S203执行与根据图12所示的第一实施方式的步骤S101和S102的处理相同的处理。此外，本修改的步骤S205至S208执行与根据图12所示的第一实施方式的步骤S104至S107的处理相同的处理。因此，在以下说明中，仅描述与上述第一实施方式不同的步骤S201和S204，省略与第一实施方式共同的其他步骤的描述。

[0220] 检测单元100a将所选择的对象(观看者)610的检测模式设置为使用虚拟地安装在垂直线502上的碰撞器的模式，垂直线502如上所述从位于延长线520上的点向地板表面700垂直延长(步骤S201)。

[0221] 如图14所示，检测单元100a确定观看者(对象)610是否存在于上述碰撞器中(步骤S204)。然后，在观看者610c存在于碰撞器中的情况下(步骤S204:是)，检测单元100a进行到步骤S205，并且在观看者610不存在于碰撞器中的情况下(步骤S204:否)，检测单元100a返回到上述步骤S202的处理。

[0222] <4.4第二修改>

[0223] 可以如下所述地修改对所选择的观看者610的检测。因此，将参照图16来描述在另一方法中使用的检测所选择的观看者的方法作为本实施方式的第二修改。图16是用于说明本实施方式的第二修改的说明图。

[0224] 在本修改中，与第一实施方式类似地，检测单元100a获取从线段(第一线段)510朝向手腕侧延长的延长线(第一延长线)520，线段(第一线段)510将参考点(第一参考点)A与参考点(第二参考点)B连接，参考点A指示与手指指向姿势相对应的艺术家600的手602的手腕的位置，参考点B对应于从与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部(参考点C)向地板表面700垂直延长的垂直线(第一垂直线)500上的手腕的高度。此外，在本修改中，如图16所示，包括在具有圆锥形状的空间530中的观看者610c被检测为对象，该圆锥形状以延长线520为轴线并且以参考点A为顶点。注意，在本修改中，上述锥体的轴线的长度和底表

面的直径的大小可以根据所选择的观看者610的检测情况等动态地改变。

[0225] 根据本修改，通过在观看者610所存在的真实空间上虚拟地设置上述具有圆锥形状的空间530并检测包括在具有圆锥形状的空间530中的观看者610，可以容易地以高准确度并且在没有遗漏的情况下选择由艺术家600选择的观看者610。

[0226] <4.5第三修改>

[0227] 在上述第一实施方式和每个修改中，基于延长线520来检测一个观看者(对象)610。然而，本实施方式不限于检测一个观看者610，而是可以检测多个观看者610。因此，在下文中，将参照图17来描述检测多个观看者610的示例作为本实施方式的第三修改。图17是用于说明本实施方式的第三修改的说明图。

[0228] 首先，在本修改中，如图17所示，检测单元100a检测与延长线520上的点相对应的第一观看者610b作为所选择的对象。然后，检测单元100a执行标记以指示检测到的观看者610b已经被选择，并且获取观看者610b的信息。接下来，检测单元100a检测与延长线520上的点相对应的另一观看者610c，该另一观看者610c位于观看者610b之后，并且在从艺术家600的图像观看时被隐藏。然后，与观看者610b的情况一样，检测单元100a检测、标记并获取观看者610c的信息。通过重复这样的操作，在本修改中可以选择多个观看者610。

[0229] <<5.第二实施方式>>

[0230] <5.1检测模式>

[0231] 在本公开内容的实施方式中，可以根据艺术家600的手指指向姿势的状态来动态地改变用于检测所选择的观看者610的检测模式。因此，将参照图9、图18和图19来描述用于切换检测模式的实施方式作为本公开内容的第二实施方式。图18和图19是用于说明本公开内容的第二实施方式的说明图。

[0232] 在本实施方式中，例如，检测模式在三个检测模式之间切换。详细地说，在本实施方式中，如图9所示，根据在包括线段(第二线段)512和从参考点C向地板表面700垂直延长的垂直线(第一垂直线)500的平面上由线段512与垂直线500形成的角的角度θ来切换检测模式，其中，线段(第二线段)512将参考点(第三参考点)C与参考点(第一参考点)A连接，参考点(第三参考点)C指示与手指指向姿势相对应的艺术家600(用户)的手臂604的根部的位置，参考点(第一参考点)A指示与手指指向姿势相对应的艺术家600的手602的手腕的位置。

[0233] 在本实施方式中，上述角度θ与检测模式之间的关系可以总结在例如下面的表1中。

[0234] 表1

[0235]

检测模式	角度θ	状态
1	20°≤θ≤90°	指向状态
2	90°<θ≤180°	指向状态
3	-180°<θ<20°	非指向状态

[0236] 详细地，例如，如图9所示，在角度θ为大于等于20°(第一角度)且小于等于90°(第二角度)的情况下，如第一实施方式所述，检测与延长线(第一延长线)520上的点相对应的观看者610作为所选择的对象(第一检测模式)。

[0237] 此外，例如，如图18所示，当角度θ大于90°(第二角度)时，在第二检测模式下执行检测。在第二检测模式下，如图18所示，与从线段(第二线段)512朝向手腕侧延长的延长线

(第二延长线)522上的点相对应的观看者610被检测为所选择的对象。例如,当角度θ大于90°时,可以想到艺术家600想要利用手指指向姿势指出位于艺术家600上方的观看者610。因此,在本实施方式中,为了通过反映艺术家600的这样的意图来检测由艺术家600选择的观看者610,在不同于第一检测模式的第二检测模式下执行检测。

[0238] 此外,例如,如图19所示,当角度θ小于20°(第一角度)时,执行不检测所选择的对象的第三检测模式。例如,当角度θ小于20°时,可以想到艺术家600不打算利用手指指向姿势来指出所选择的观看者610。因此,在本实施方式中,不检测到所选择的对象以反映艺术家600的意图。

[0239] 如上所述,根据本实施方式,通过根据由线段512与垂直线500形成的角的角度θ来切换检测模式,可以反映艺术家600的意图,以便选择或不选择由艺术家600选择的观看者610。注意,在上述说明中描述的角度的具体数值仅仅是示例,并且在本实施方式中,数值不限于上述数值,并且优选地选择用作阈值的值以便进一步反映艺术家600的意图。

[0240] <5.2信息处理方法>

[0241] 接下来,将参照图20来描述根据本实施方式的信息处理方法。图20是根据本实施方式的信息处理方法的流程图。如图20所示,根据本实施方式的信息处理方法包括从步骤S301到S308的多个步骤。本实施方式的步骤S301至S305执行与根据图12所示的第一实施方式的步骤S101和S105的处理相同的处理。此外,本实施方式的步骤S307和S308执行与根据图12所示的第一实施方式的步骤S106和S107的处理相同的处理。因此,在以下说明中,仅描述与上述第一实施方式不同的步骤S306,并且将省略与第一实施方式共同的其他步骤的描述。

[0242] 检测单元100a根据由线段512与垂直线500形成的角的角度θ来确定检测模式(步骤S306)。

[0243] 如上所述,根据本实施方式,通过根据由线段512与垂直线500形成的角的角度θ来切换检测模式,可以反映艺术家600的意图,以便选择或不选择由艺术家600选择的观看者610。

[0244] <<6.示例>>

[0245] 上面已经描述了本公开内容的第一实施方式和第二实施方式。接下来,将参考具体示例更具体地描述本实施方式的示例。注意,以下描述的示例仅是第一实施方式和第二实施方式的示例,并且第一实施方式和第二实施方式不限于以下描述的示例。

[0246] <6.1第一示例>

[0247] 首先,将参照图21描述第一示例。第一示例是VR空间共享的示例,并且图21是用于说明本公开内容的实施方式的第一示例的说明图。在本示例中,艺术家600和观看者610存在于不同的真实空间中,并且图21示出了艺术家600所存在的真实空间。在真实空间中,假设在保持在观看者610侧的虚拟空间中显示的艺术家600的实景体积与每个观看者610之间的相对位置关系的情况下显示与观看者610相对应的化身(立体CG图像)612a至612e。此外,假设艺术家600所演唱的声音也与进行表演的艺术家600的实景体积一起被发布在观看者610侧的虚拟空间中。

[0248] 然后,在本示例中,艺术家600利用手指指向姿势选择对应于与之交互的观看者610的化身612a,使得艺术家600与对应于化身612a的观看者610之间的交互成为可能。此

时，可以在所选择的化身612a上显示激光点显示620(虚拟对象)以肯定地指示其正在被选择，并且化身612a的形状、颜色、图案等可以改变以便肯定地指示其正在被选择。

[0249] 注意，在本示例中，可以使用布置在艺术家600所存在的真实空间或虚拟空间中的机器人(真实对象)(省略图示)来代替所显示的化身612，并且在这种情况下，所选择的机器人可以移动或执行预定运动。例如，多个机器人可以根据艺术家的指尖姿势在虚拟空间上移动或形成预定形状，如集体游戏。

[0250] <6.2第二示例>

[0251] 接下来，将参照图22描述第二示例。第二示例是AR空间共享的示例，并且图22是用于说明本公开内容的实施方式的第二示例的说明图。在本示例中，进行表演(例如，舞蹈等)的艺术家600和观看者610存在于相同的真实空间中，并且图21示出了真实空间。

[0252] 然后，在本示例中，激光点显示620由投影仪260d显示在由艺术家600利用手指指向姿势指向的墙壁等上。此外，在本示例中，扬声器260e朝向显示激光点显示620的位置输出预定的声音。此时，可以控制扬声器260e的声音输出的方向性以朝向显示激光点显示620的位置输出预定声音，或者可以移动具有方向性的扬声器260e的位置以朝向显示激光点显示620的位置输出预定声音。此外，在本示例中，随着舞蹈艺术家的指尖姿势的指向方向移动，显示激光点显示620的位置可以移动，激光点显示620可以改变，声音的输出目的地可以移动，或者输出声音可以改变。

[0253] 在本示例中，观看者不仅可以直接观看艺术家600的表演，而且可以同时享受由艺术家600的手指指向姿势提供的内容(显示和声音)。

[0254] 此外，在本示例中，基于来自由每个观看者610穿戴的IMU(省略图示)等的运动数据，可以检测多个观看者610的运动的同步性(手臂抬起运动的高度分量矢量的波动定时等)，并且可以根据同步性的水平来改变激光点显示620的显示形式(例如，粒子显示等)等。此外，在同步性高的情况下，可以附加地执行预定显示(其中艺术家600执行预定运动的图像)等。此外，在本示例中，可以存储艺术家600或观看者610的捕获的图像、运动数据等，并且可以使用所存储的数据重新编辑内容(例如，切换背景等)。

[0255] <6.3第三示例>

[0256] 接下来，将参照图23描述第三示例。第三示例是VR空间共享的示例，并且图23是用于说明本公开内容的实施方式的第三示例的说明图。在本示例中，艺术家600和观看者610存在于不同的真实空间中。图23(详细地，图23的右侧)示出了由观看者610使用HMD 260a或智能电话260f观看的VR图像。VR图像包括在观看者610侧的虚拟空间中显示的艺术家600的实景体积600a，以及由艺术家600利用手指指向姿势指向的虚拟空间上的墙上显示的激光点显示620。

[0257] 注意，在本示例中，上述激光点显示620可以显示在艺术家600与观看者610之间共享的虚拟空间上。此外，上述激光点显示620可以根据艺术家600的手指指向姿势的改变而改变图案、颜色等，或者可以是其中波纹根据手指指向姿势的改变而改变的动画。此外，在本示例中，在执行了艺术家600选择与之进行交互的观看者610的情况下，可以仅允许所选择的观看者610在视觉上识别艺术家600的实景体积600a，或者可以仅放大、缩小或改变由所选择的观看者610在视觉上识别的实景体积600a。此外，在本示例中，可以将艺术家600的声音内容经由HMD 260a或智能电话260f提供给观看者610。在本示例中，存在于与观看者

610的空间不同的真实空间中的艺术家600的表演的图像和声音可以被同时提供给多个观看者610。

[0258] <6.4第四示例>

[0259] 接下来，将参照图24描述第四示例。第四示例是AR空间共享的示例，并且图24是用于说明本公开内容的实施方式的第四示例的说明图。在本示例中，假设艺术家600和观看者610存在于不同的真实空间中，并且观看者610在视觉上识别由投影仪260d(例如，多轴驱动投影仪等)显示在观看者610侧的真实空间的墙上的艺术家600的实景体积600a。此外，在本示例中，假设多个大显示器260g和260h安装在观看者610所存在的真实空间中。然后，在本示例中，激光点显示620可以显示在由艺术家600利用手指指向姿势选择的大显示器260g上。

[0260] <6.5第五示例>

[0261] 接下来，将参照图25描述第五示例。第五示例是AR空间共享的示例，并且图25是用于说明本公开内容的实施方式的第五示例的说明图。在本示例中，艺术家600和观看者610存在于相同的真实空间中，并且图25示出了真实空间。然后，在本示例中，打开可以与双向观看系统1通信并且由艺术家600利用手指指向姿势选择的观看者610持有的荧光棒260i。注意，在本示例中，仅由艺术家600选择的观看者610可以被照明(聚光照明)(在这种情况下，照明观看者610的照明装置可以与双向观看系统1通信)。此外，本示例不限于荧光棒260i，并且可以是触感装置260c或观看者610坐在其上的座位(省略图示)，并且不受特别限制。

[0262] <6.6第六示例>

[0263] 接下来，将参照图26描述第六示例。第六示例是AR空间共享的示例，并且图26是用于说明本公开内容的实施方式的第六示例的说明图。在本示例中，艺术家600和观看者610存在于相同的真实空间中，并且图26示出了真实空间。此外，在本示例中，假设能够与双向观看系统1通信的多个照明260j被安装在真实空间中。然后，在本示例中，打开由艺术家600利用手指指向姿势选择的照明260j。注意，本示例不限于打开照明260j，而是可以改变所选择的照明260j的光的颜色和亮度。

[0264] 注意，在本公开内容的实施方式中，执行手指指向姿势的人不限于艺术家600，而是可以是例如运动员(体育赛事)、教师(教育)、操作者(遥控)、医生(远程医疗支持)等。

[0265] <6.7第七示例>

[0266] 接下来，将参照图27描述第七示例。第七示例是VR空间共享和AR空间共享的共同示例，以及图27是用于说明本公开内容的实施方式的第七示例的说明图。例如，当选择和操作显示器800中的显示(在VR空间共享的情况下布置在虚拟空间中的显示器中的显示)时，可以使用上述本公开内容的实施方式。例如，如图27所示，可以通过姿势来选择显示器800中的显示802(在图27的左侧示出)，并且可以进一步执行不同的姿势来删除显示802(在图27的右侧示出)。注意，在本示例中，假设检测单元100a可以根据手602的捕获图像、由IMU等获取的运动数据等识别手602的姿势。

[0267] <6.8第八示例>

[0268] 接下来，将参照图28描述第八示例。第八示例是VR空间共享和AR空间共享的共同示例，并且图28是用于说明本公开内容的实施方式的第八示例的说明图。如图28所示，显示

器800中的窗口804(在VR空间共享的情况下布置在虚拟空间中的显示器中的窗口)由手指指向姿势选择(在图28的左侧示出),并且此外,窗口804的位置可以通过利用手指指向姿势移动指向方向来移动(在图28的右侧示出)。注意,本示例不限于手指指向姿势,而是可以应用诸如握紧手的姿势的各种姿势。

[0269] <6.9第九示例>

[0270] 接下来,将参照图29描述第九示例。第九示例是VR空间共享和AR空间共享的共同示例,以及图29是用于说明本公开内容的实施方式的第九示例的说明图。如图29所示,通过姿势来选择显示器800中的菜单显示806(在VR空间共享的情况下布置在虚拟空间中的显示器中的菜单显示),并且进一步执行不同的姿势,使得可以确定所选择的菜单显示806。注意,在本示例中,假设检测单元100a可以根据手602的捕获图像、由IMU等获取的运动数据等识别手602的姿势。

[0271] <6.10第十示例>

[0272] 此外,将参照图30描述第十示例。第十示例是VR空间共享和AR空间共享的共同示例,以及图30是用于说明本公开内容的实施方式的第十示例的说明图。如图30所示,通过姿势来选择显示器800中的子内容(例如,运动图像、幻灯片放映等)808(在VR空间共享的情况下布置在虚拟空间中的显示器中的子内容)(在图30的左侧示出),并且进一步执行不同的姿势,使得所选择的子内容808可以停止(在图30的右侧示出)。注意,在本示例中,假设检测单元100a可以根据手602的捕获图像、由IMU等获取的运动数据等来识别手602的姿势。

[0273] <<7.结论>>

[0274] 如上所述,在本公开内容的实施方式和修改中,通过检测参考点A和参考点C,可以检测由艺术家600利用手指指向姿势选择的观看者。根据本实施方式,由于指示艺术家600的手602的手腕的位置的参考点A和指示与手指指向姿势相对应的艺术家600的手臂604的根部的位置的参考点C可以容易地被传感器检测到,因此作为发布者的艺术家600可以容易地选择要指出的观看者。此外,在本实施方式中,采用朝向所选择的观看者执行手指指向的手指指向姿势作为艺术家600的选择动作,并且如上所述,手指指向姿势是在日常生活中执行以指出所选择的对象等的动作,并且是自然且直观的动作,并且因此,对于艺术家600(特别地,手臂604)而言没有负担。即,根据本实施方式,可以准确地选择由艺术家600通过自然且直观的选择动作选择的观看者。作为结果,双向观看系统1使得可以向观看者提供如下交互式通信体验:其中,艺术家600和特定观看者感觉好像他们存在于同一空间中并且彼此直接交互,并且观看者可以感觉到与艺术家600的统一感。

[0275] 注意,本公开内容的实施方式不限于仅应用于诸如音乐和体育、娱乐等的事件,并且还可以应用于机器人等的远程操作、教育、医疗支持等。

[0276] <<8.关于硬件配置>>

[0277] 通过具有例如图31所示的配置的计算机1000来实现根据上述实施方式的信息处理装置例如发布者侧服务器100等。在下文中,将描述根据本公开内容的实施方式的发布者侧服务器100作为示例。图31是示出实现发布者侧服务器100的功能的计算机的示例的硬件配置图。计算机1000包括CPU 1100、RAM 1200、只读存储器(ROM)1300、硬盘驱动器(HDD)1400、通信接口1500和输入/输出接口1600。计算机1000的每个单元通过总线1050连接。

[0278] CPU 1100基于存储在ROM 1300或HDD 1400中的程序进行操作,并且控制每个单

元。例如,CPU 1100将存储在ROM 1300或HDD 1400中的程序加载到RAM 1200,并且执行对应于各种程序的处理。

[0279] ROM 1300存储诸如在计算机1000启动时由CPU 1100执行的基本输入输出系统(BIOS)的引导程序、取决于计算机1000的硬件的程序等。

[0280] HDD 1400是非暂态地记录由CPU 1100执行的程序、由程序使用的数据等的计算机可读记录介质。具体地,HDD 1400是记录根据本公开内容的信息处理程序的记录介质,该信息处理程序是程序数据1450的示例。

[0281] 通信接口1500是用于计算机1000连接至外部网络1550(例如,因特网)的接口。例如,CPU 1100经由通信接口1500从另一装置接收数据或将由CPU 1100生成的数据发送至另一装置。

[0282] 输入/输出接口1600是用于连接输入/输出装置1650和计算机1000的接口。例如,CPU 1100经由输入/输出接口1600从输入装置例如键盘和鼠标接收数据。此外,CPU 1100经由输入/输出接口1600将数据发送至输出装置例如显示器、扬声器、打印机等。此外,输入输出接口1600可以用作为读取记录在预定记录介质中的程序等的介质接口。该介质例如是光学记录介质(例如数字通用盘(DVD)或相变可重写盘(PD))、磁光记录介质(例如磁光盘(MO))、磁带介质、磁记录介质、半导体存储器等。

[0283] 例如,在计算机1000用作根据本公开内容的实施方式的发布者侧服务器100的情况下,计算机1000的CPU 1100执行加载在RAM 1200上的信息处理程序以实现检测单元100a等的功能。此外,HDD 1400存储根据本公开内容的实施方式的信息处理程序等。注意,CPU 1100从HDD 1400读取程序数据1450并执行程序数据,但是作为另一示例,可以经由外部网络1550从另一装置获取这些程序。

[0284] 此外,根据本实施方式的信息处理装置可以应用于包括多个装置的系统,前提是连接至网络(或装置之间的通信),例如云计算。即,根据上述本实施方式的信息处理装置也可以被实现为例如通过多个装置执行与根据本实施方式的信息处理方法相关的处理的信息处理系统。

[0285] <<9.补充>>

[0286] 此外,上述实施方式可以包括例如用于使计算机用作根据本实施方式的信息处理装置的程序,以及其上记录有该程序的非暂态有形介质。此外,可以经由诸如因特网的通信线路(包括无线通信)来发布上述程序。

[0287] 此外,上述实施方式的处理中的各个步骤可以不必以所描述的顺序来处理。例如,可以以适当改变的顺序来处理各个步骤。此外,各个步骤可以部分地并行或单独处理,而不是按时间序列处理。此外,各个步骤的处理方法不必根据所描述的方法来处理,而是可以由另一功能块通过另一方法来处理。

[0288] 尽管上面已经参照附图详细描述了本公开内容的优选实施方式,但是本公开内容的技术范围不限于这样的示例。对于本公开内容的技术领域的技术人员而言明显的是,在权利要求中描述的技术思想的范围内可以构思各种修改和变更,并且这些修改和变更自然落入本公开内容的技术范围内。

[0289] 此外,本说明书中描述的效果仅是说明性或示例性的,而不是限制性的。也就是说,除了上面描述的效果以外或者代替上面描述的效果,根据本公开内容的技术可以具有

根据本说明书的描述对于本领域技术人员而言明显的其他效果。

[0290] 注意，本技术还可以具有以下配置。

[0291] (1)一种信息处理装置，包括：

[0292] 检测单元，其检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象；

[0293] 其中，

[0294] 检测单元基于从第一线段朝向手腕侧延长的第一延长线来检测选择对象，第一线段将第一参考点与第二参考点连接，第一参考点指示与手指指向姿势对应的用户的手的手腕的位置，第二参考点对应于从与手指指向姿势对应的用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的手腕的高度。

[0295] (2)根据(1)所述的信息处理装置，其中，检测单元检测与第一延长线上的点对应的对象作为选择对象。

[0296] (3)根据(1)所述的信息处理装置，其中，检测单元检测与从位于第一延长线上的点向地板表面垂直延长的第二垂直线对应的对象作为选择对象。

[0297] (4)根据(1)所述的信息处理装置，其中，检测单元检测与具有圆锥形状的空间对应的对象作为选择对象，所述圆锥形状以第一延长线为轴线并且以第一参考点为顶点。

[0298] (5)根据(1)至(4)中任一项所述的信息处理装置，其中，检测单元检测多个选择对象。

[0299] (6)根据(1)所述的信息处理装置，其中，在包括第二线段和第一垂直线的平面上，根据由第二线段和第一垂直线形成的角的角度来切换检测单元的检测模式，第二线段将指示与手指指向姿势对应的用户的手臂的根部的位置的第三参考点与第一参考点连接。

[0300] (7)根据(6)所述的信息处理装置，其中，在角的角度大于或等于第一角度并且小于或等于第二角度的情况下，检测单元基于第一延长线执行检测选择对象的第一检测模式。

[0301] (8)根据(7)所述的信息处理装置，其中，在角的角度大于第二角度的情况下，检测单元基于从第二线段朝向手腕侧延长的第二延长线来执行检测选择对象的第二检测模式。

[0302] (9)根据(7)或(8)所述的信息处理装置，其中，在角的角度小于第一角度的情况下，检测单元执行不检测选择对象的第三检测模式。

[0303] (10)根据(6)至(9)中任一项所述的信息处理装置，还包括：

[0304] 确定单元，其确定用户利用手指指向姿势选择选择对象的指向动作是否满足预定稳定性条件；

[0305] 其中，

[0306] 在角的角度或从空间原点到与手指指向姿势对应的用户的手的手腕的距离在预定时间内处于预定范围内的情况下，确定单元确定指向动作满足稳定性条件，以及

[0307] 检测单元基于确定结果来检测选择对象。

[0308] (11)根据(10)所述的信息处理装置，其中，确定单元获取角的角度或距离的多个值，基于所获取的值来计算统计值，并且基于所计算的统计值来确定指向动作是否满足稳定性条件。

[0309] (12)根据(1)至(11)中任一项所述的信息处理装置，其中，对象是真实空间上的真实对象。

[0310] (13)根据(12)所述的信息处理装置,其中,真实对象包括人、动物、静止对象、机器人、照明、通信装置和显示器中的至少一者。

[0311] (14)根据(13)所述的信息处理装置,还包括:

[0312] 控制单元,其控制机器人、照明、通信装置和显示器中的至少一者以执行预定操作。

[0313] (15)根据(12)所述的信息处理装置,还包括:

[0314] 显示单元,其将预定图像叠加并显示在检测到的选择对象上。

[0315] (16)根据(1)至(11)中任一项所述的信息处理装置,其中,对象是虚拟空间上的虚拟对象。

[0316] (17)根据(1)至(16)中任一项所述的信息处理装置,其中,用户和对象位于同一真实空间上。

[0317] (18)根据(1)至(16)中任一项所述的信息处理装置,其中,用户和对象位于不同的空间上。

[0318] (19)一种信息处理系统,包括:

[0319] 检测单元,其检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象;

[0320] 其中,

[0321] 检测单元基于从第一线段朝向手腕侧延长的第一延长线来检测选择对象,第一线段将第一参考点与第二参考点连接,第一参考点指示与手指指向姿势对应的用户的手的手腕的位置,第二参考点对应于从与手指指向姿势对应的用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的手腕的高度。

[0322] (20)一种信息处理方法,用于检测由用户利用手指指向姿势选择的对象作为选择对象,所述方法包括:

[0323] 通过信息处理装置基于从第一线段朝向手腕侧延长的第一延长线来检测选择对象,第一线段将第一参考点与第二参考点连接,第一参考点指示与手指指向姿势对应的用户的手的手腕的位置,第二参考点对应于从与手指指向姿势对应的用户的手臂的根部向地板表面垂直延长的第一垂直线上的手腕的高度。

[0324] 附图标记列表

[0325] 1 双向观看系统

[0326] 100 发布者侧服务器

[0327] 100a 检测单元

[0328] 102 发布者侧数据获取单元

[0329] 104 姿势识别单元

[0330] 106 激光点输出控制单元

[0331] 108 观看者侧数据获取单元

[0332] 110 检测单元

[0333] 112 确定单元

[0334] 114 对应对象输出控制单元

[0335] 116 图像数据生成单元

[0336] 118 视频流处理单元

[0337] 120 身体位置信息生成单元

[0338] 122 3D模型位置信息生成单元

[0339] 124 内容数据生成单元

[0340] 126 发布单元

[0341] 130 发布者侧数据获取装置

[0342] 130a 多摄像机系统

[0343] 132 摄像机

[0344] 134a IR摄像机

[0345] 134b 标记器

[0346] 136 深度传感器

[0347] 160 发布者侧输出装置

[0348] 160a 发布者侧显示单元

[0349] 200 观看者侧客户端

[0350] 202 发布数据获取单元

[0351] 204 内容处理单元

[0352] 206、212 定时同步单元

[0353] 208 输出控制单元

[0354] 210 观看者侧数据获取单元

[0355] 214 输出数据处理单元

[0356] 216 发布单元

[0357] 230 观看者侧数据获取装置

[0358] 260 观看者侧输出装置

[0359] 260a HMD

[0360] 260b 观看者侧显示单元

[0361] 260c 触感装置

[0362] 260d 投影仪

[0363] 260e 扬声器

[0364] 260f 智能电话

[0365] 260g、260h、800 显示器

[0366] 260i 荧光棒

[0367] 260j 照明

[0368] 300 因特网

[0369] 500、502 垂直线

[0370] 510、512 线段

[0371] 520、522 延长线

[0372] 530 空间

[0373] 600 艺术家

[0374] 600a 实景体积

[0375] 602 手

[0376] 604 手臂

[0377] 610a、610b、610c、610d、610e、610f 观看者

[0378] 612a、612b、612c、612d、612e 化身

[0379] 620 激光点显示

[0380] 700 地板表面

[0381] 802 显示器

[0382] 804 窗口

[0383] 806 菜单显示

[0384] 808 子内容

[0385] A、B、C 参考点

[0386] D 距离

[0387] O 原点。

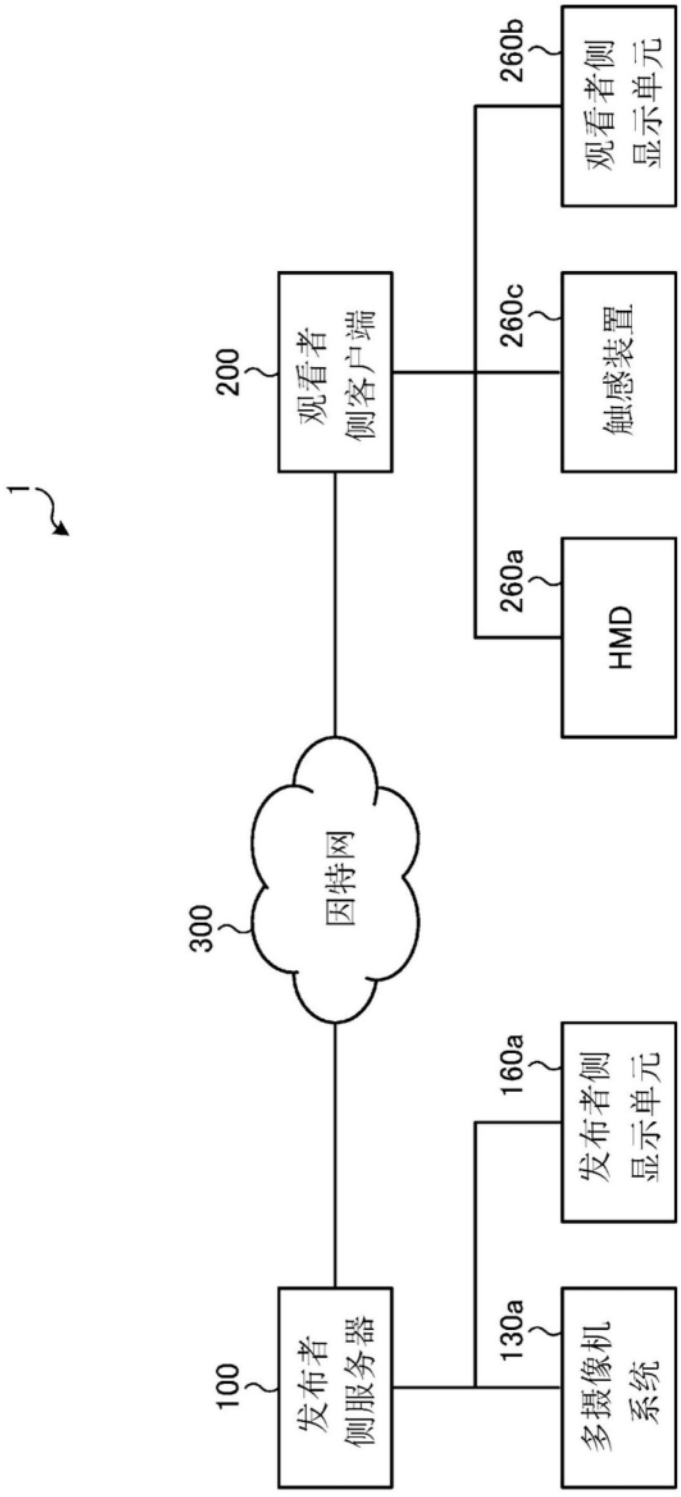

1
100
发布者侧服务器
130a
多摄像机系统
160a
发布者侧显示单元
300
因特网
200
观看者侧客户端
260a
HMD
260c
触感装置
260b
观看者侧显示单元

图1

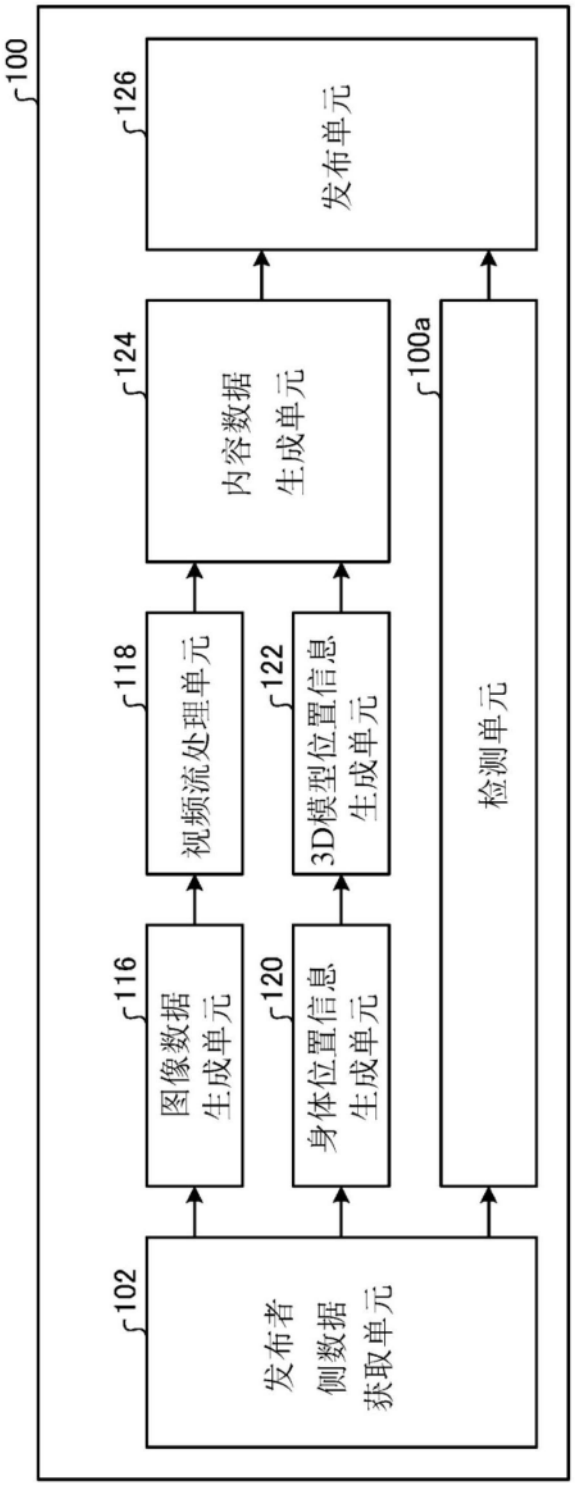

100
126
发布单元
124
内容数据
生成单元
100a
118
视频流处理单元
122
3D模型位置信息
生成单元
检测单元
116
图像数据
生成单元
120
身体位置信息
生成单元
102
发布者
侧数据
获取单元

图2

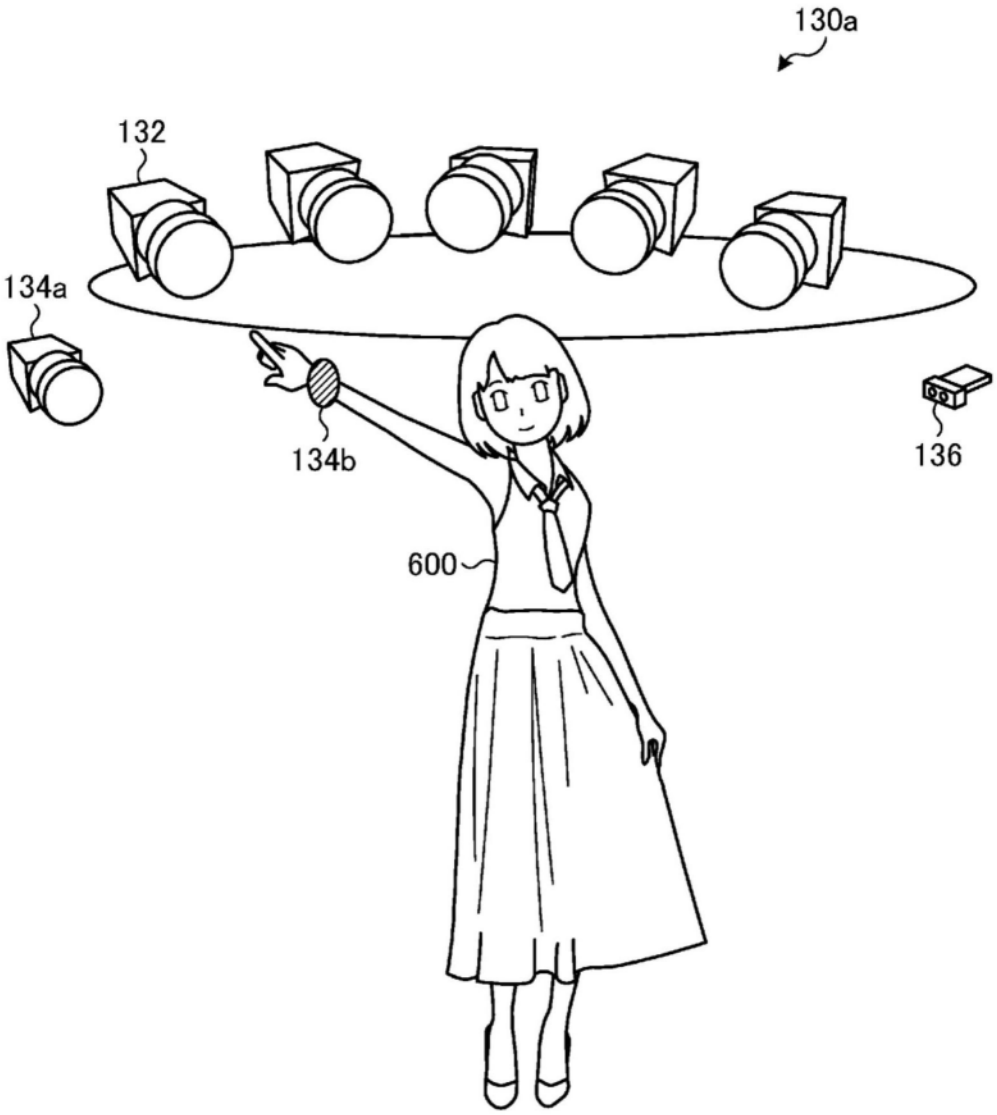


图3

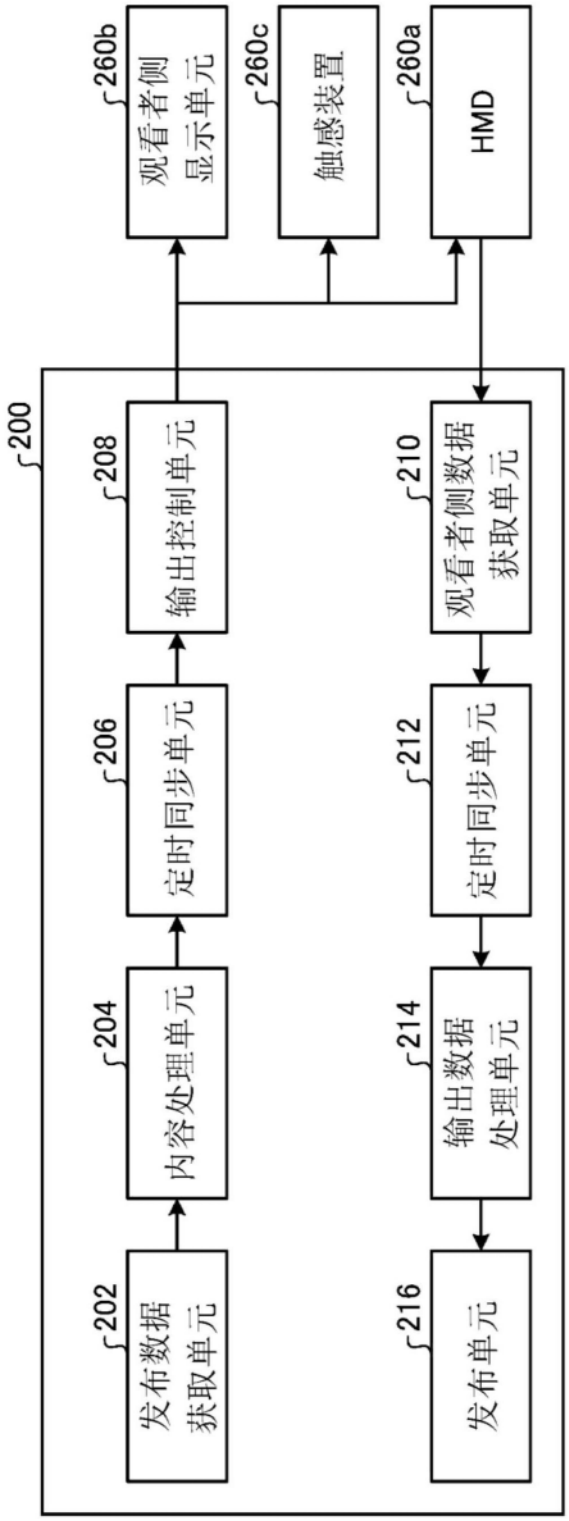

260b
观看者侧
显示单元
260c
触感装置
260a
HMD
200
208
输出控制单元
210
观看者侧数据
获取单元
206
定时同步单元
212
定时同步单元
204
内容处理单元
214
输出数据
处理单元
202
发布数据
获取单元
216
发布单元

图4

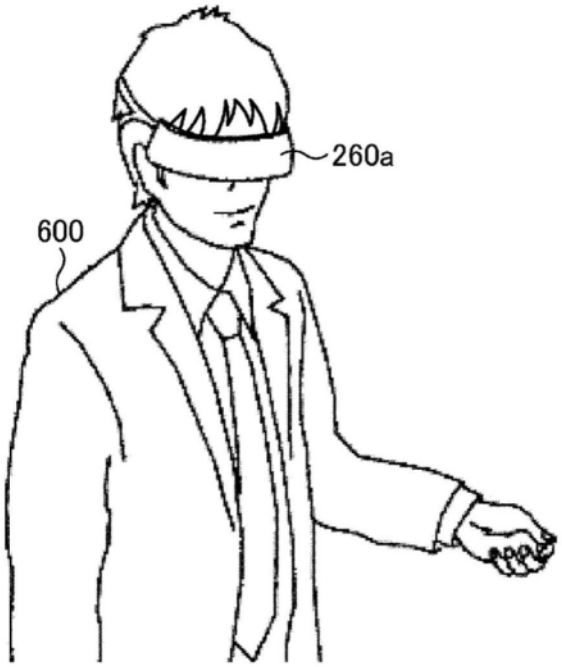


图5

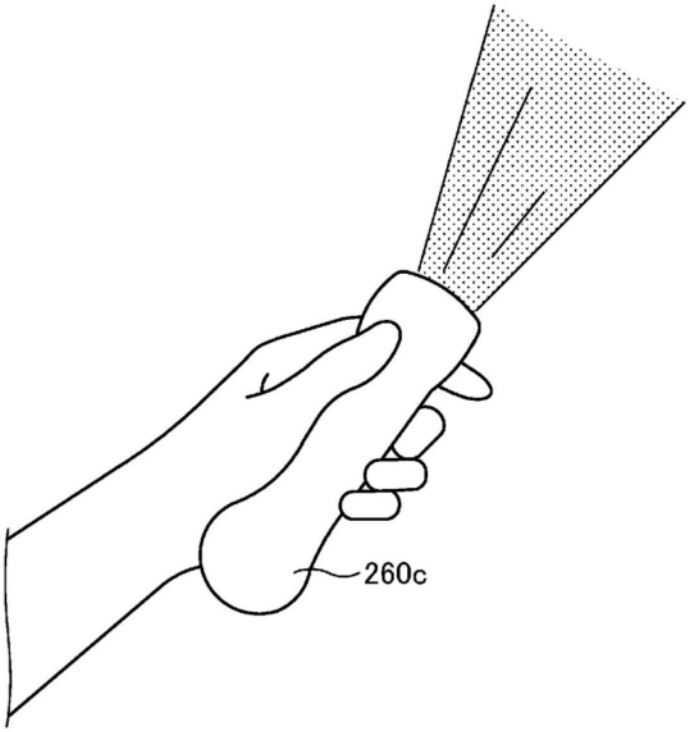


图6

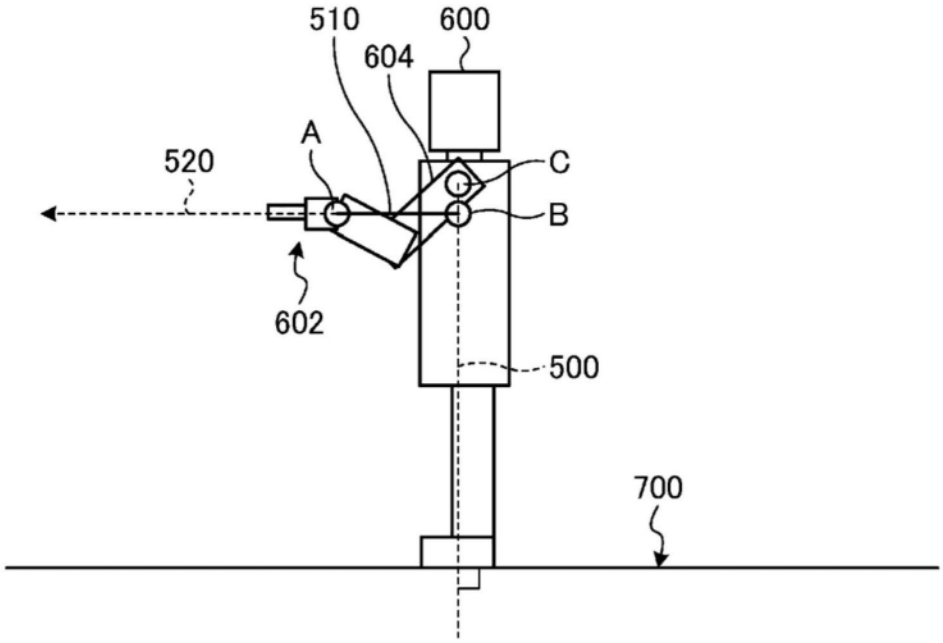


图7

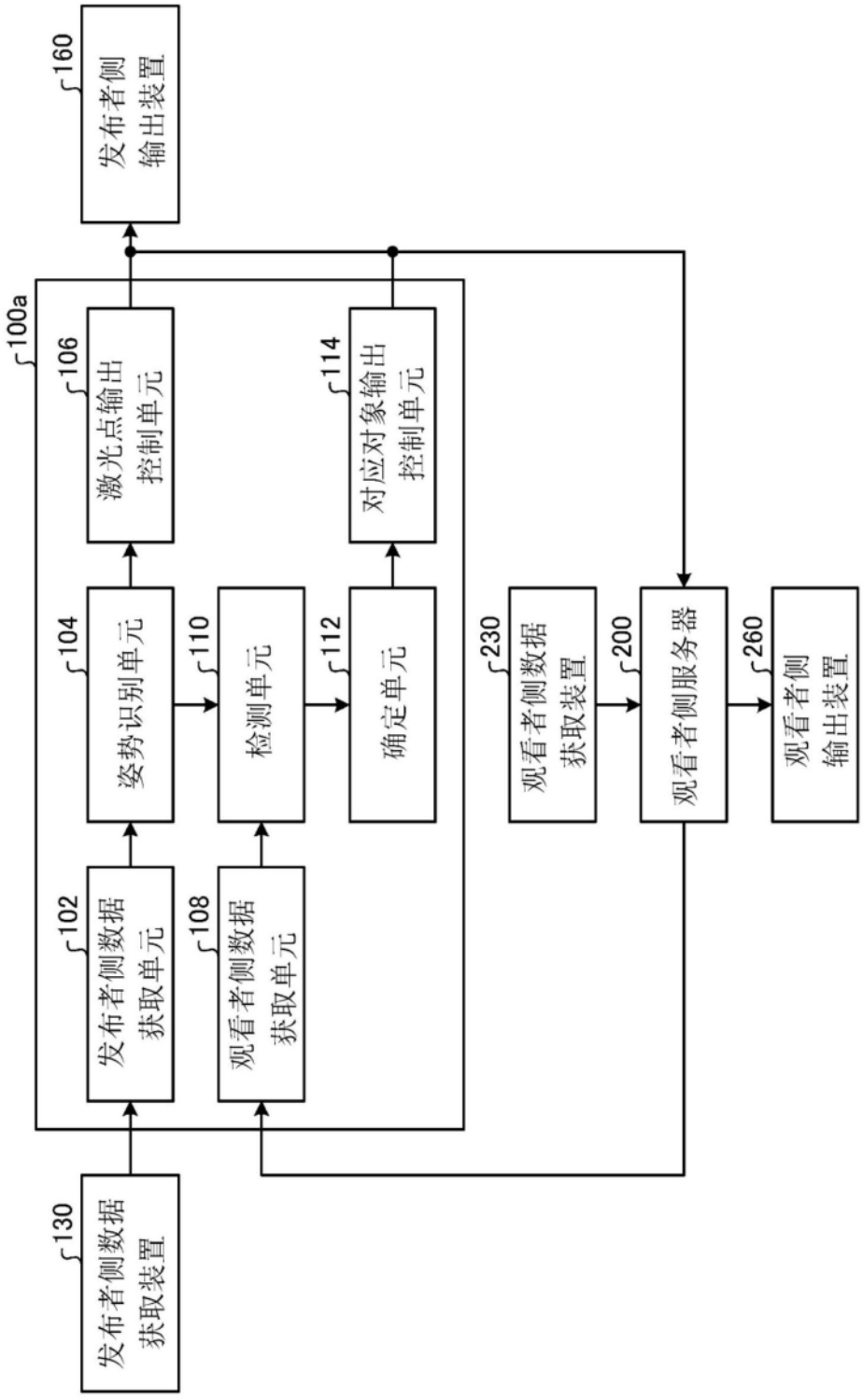

发布者侧输出装置
160
100a
激光点输出控制单元
106
对应对象输出控制单元
114
姿势识别单元
104
检测单元
110
确定单元
112
观看者侧数据获取装置
230
观看者侧服务器
200
观看者侧输出装置
260
发布者侧数据获取单元
102
观看者侧数据获取单元
108
发布者侧数据获取装置
130

图8

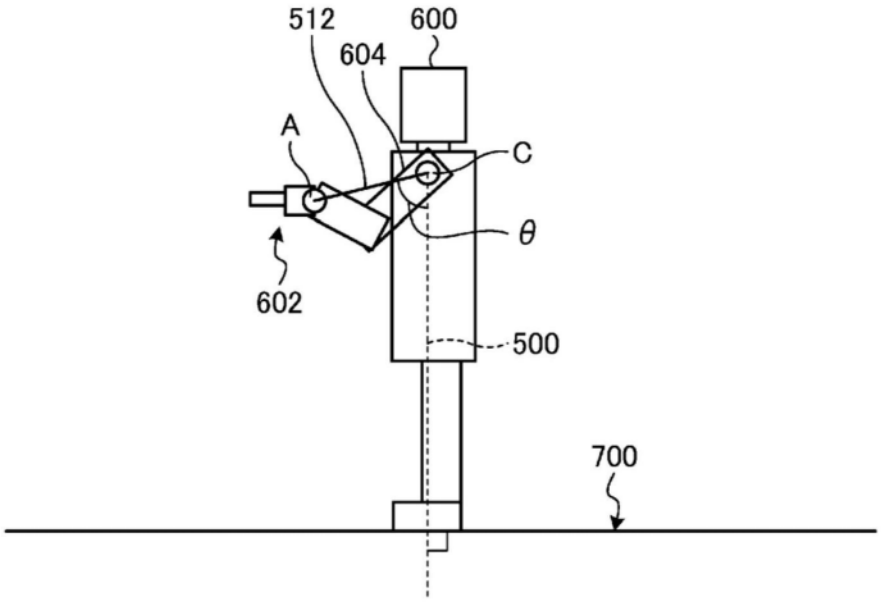


图9

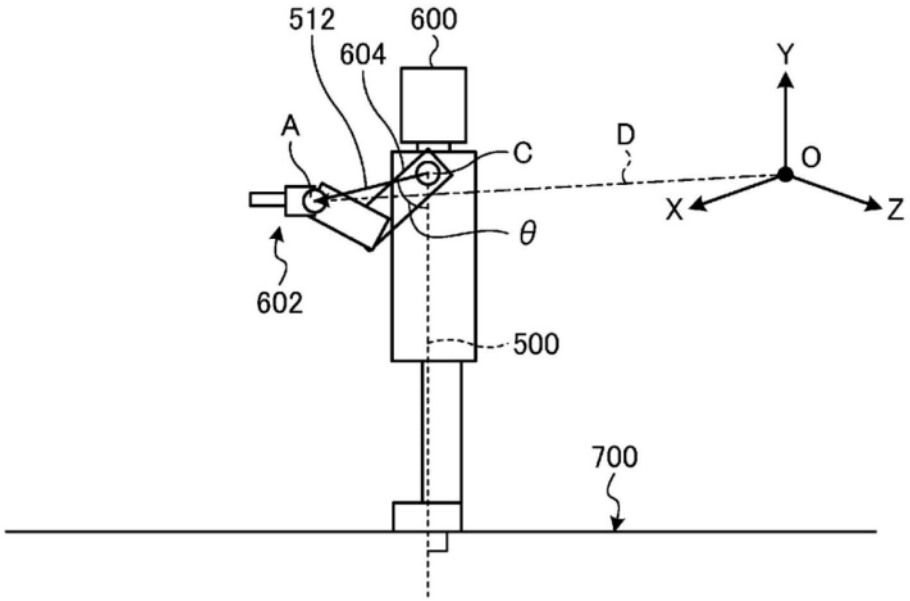


图10

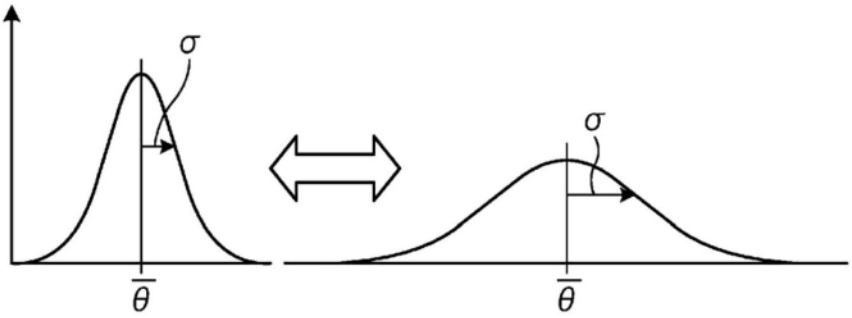


图11

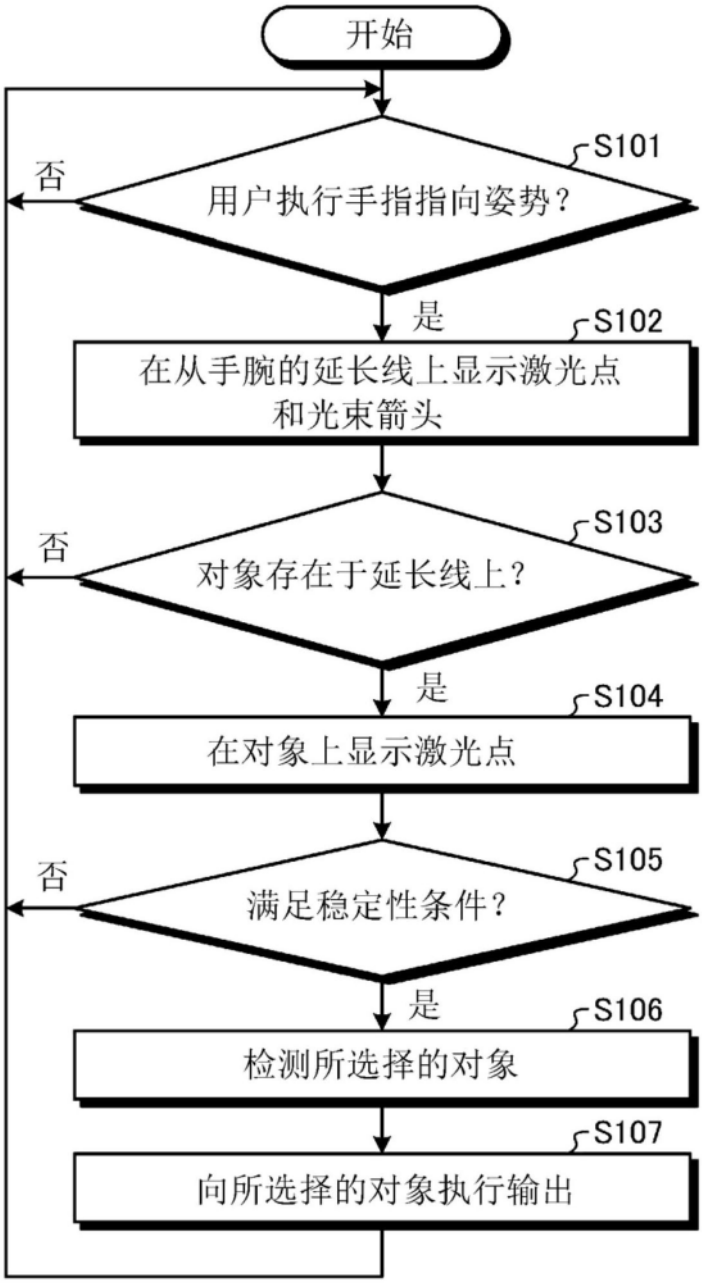

开始
S101
用户执行手指指向姿势？
否
是
S102
在从手腕的延长线上显示激光点
和光束箭头
S103
对象存在于延长线上？
否
是
S104
在对象上显示激光点
S105
满足稳定性条件？
否
是
S106
检测所选择的对象
S107
向所选择的对象执行输出

图12

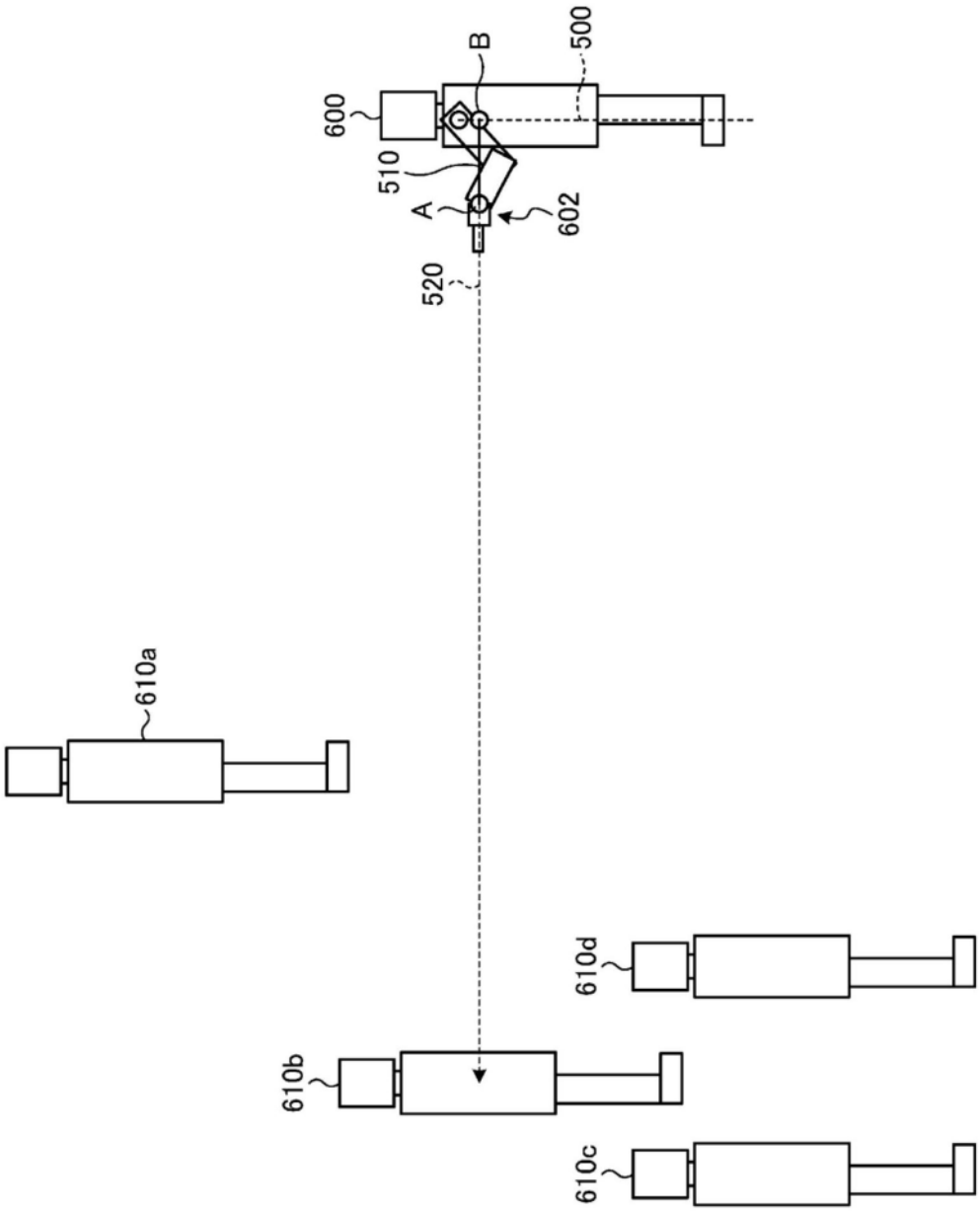


图13

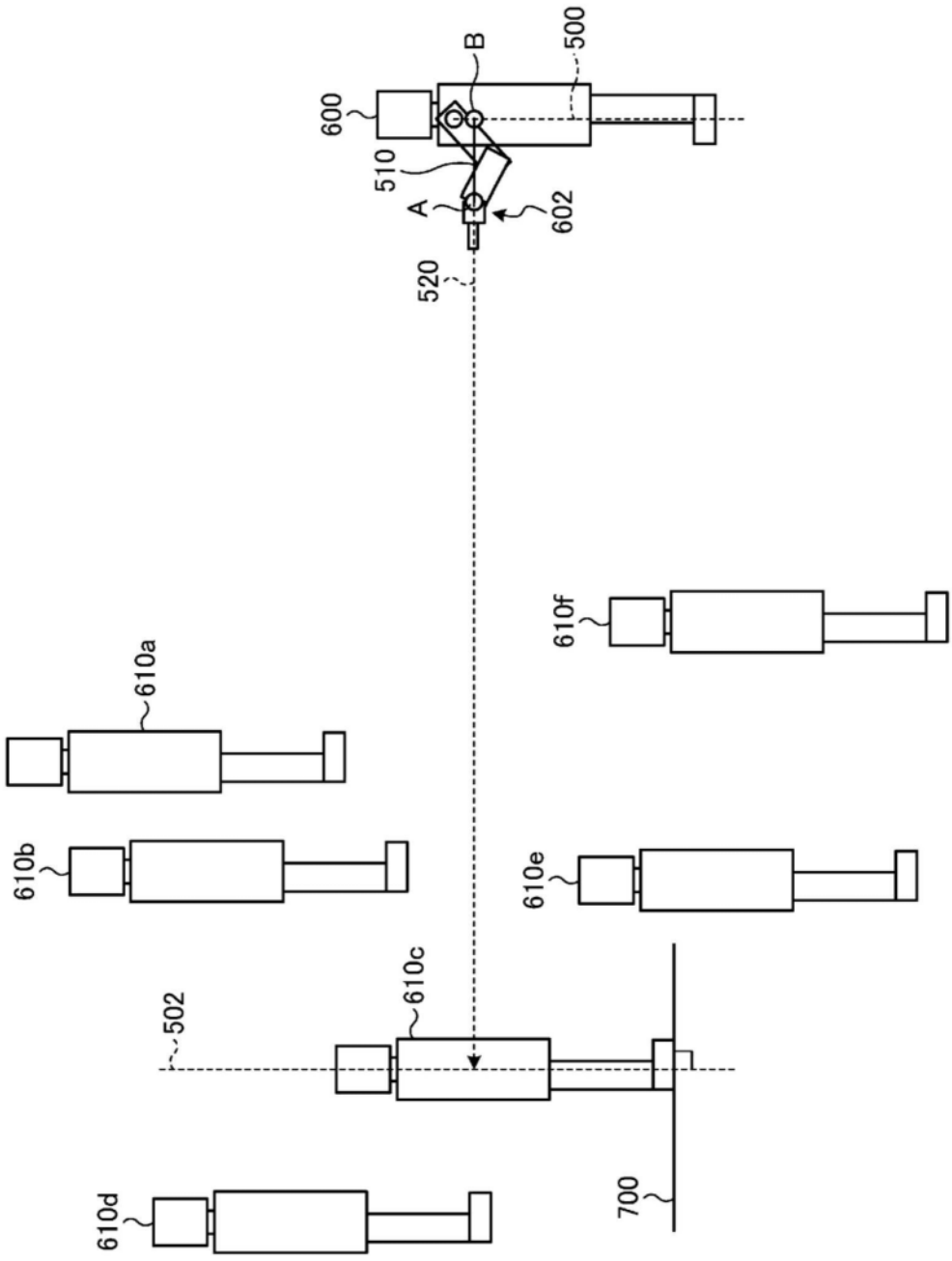


图14

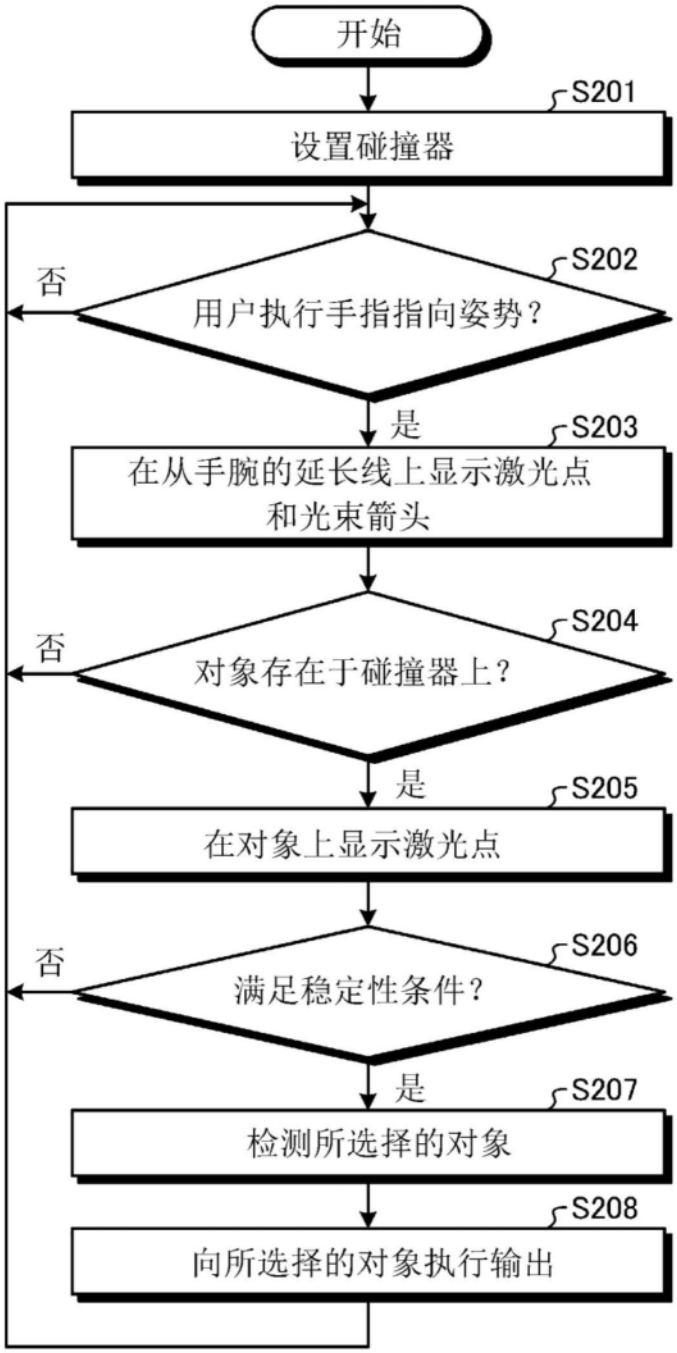

开始
S201
设置碰撞器
S202
否
用户执行手指指向姿势？
是
S203
在从手腕的延长线上显示激光点
和光束箭头
S204
否
对象存在于碰撞器上？
是
S205
在对象上显示激光点
S206
否
满足稳定性条件？
是
S207
检测所选择的对象
S208
向所选择的对象执行输出

图15

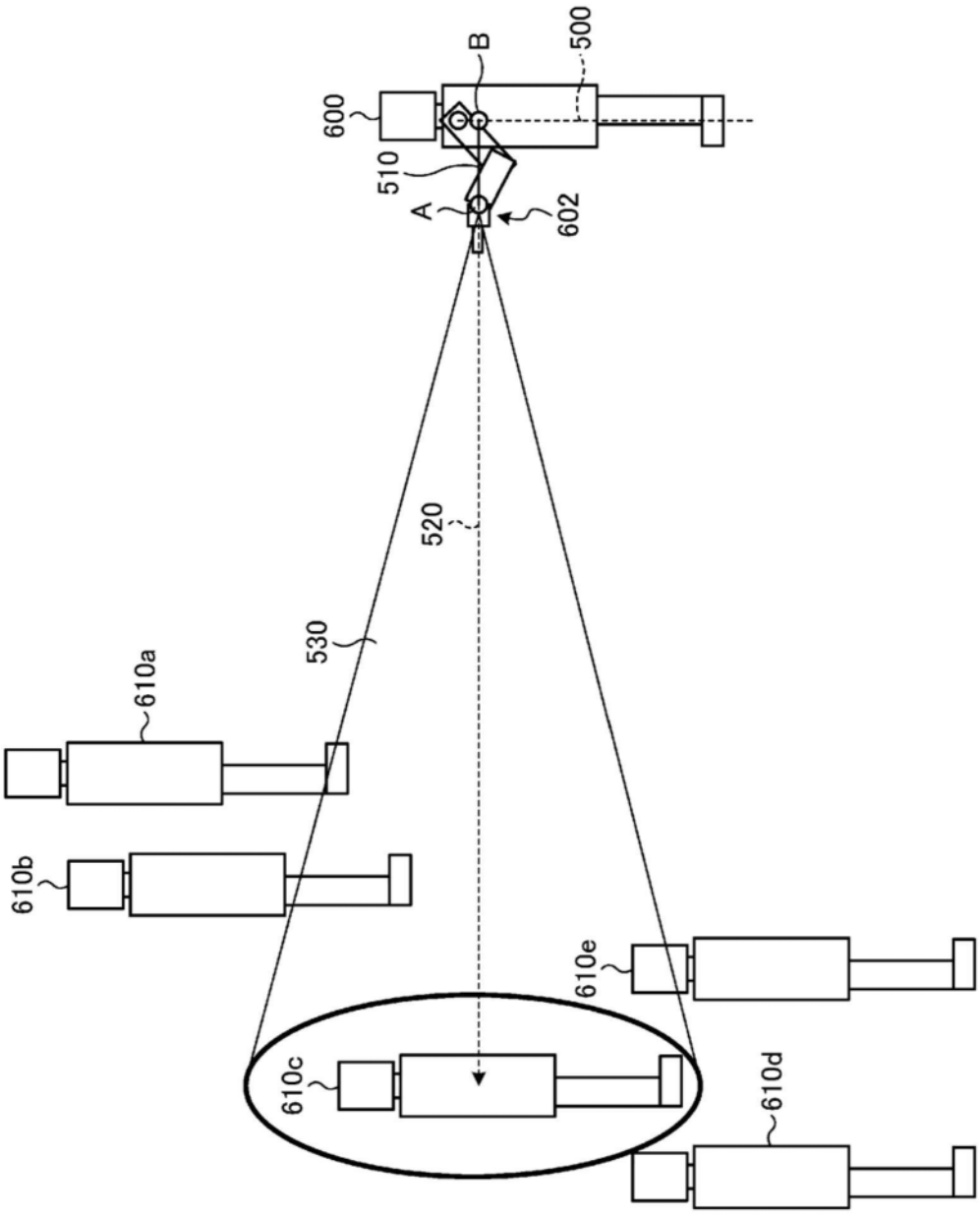


图16

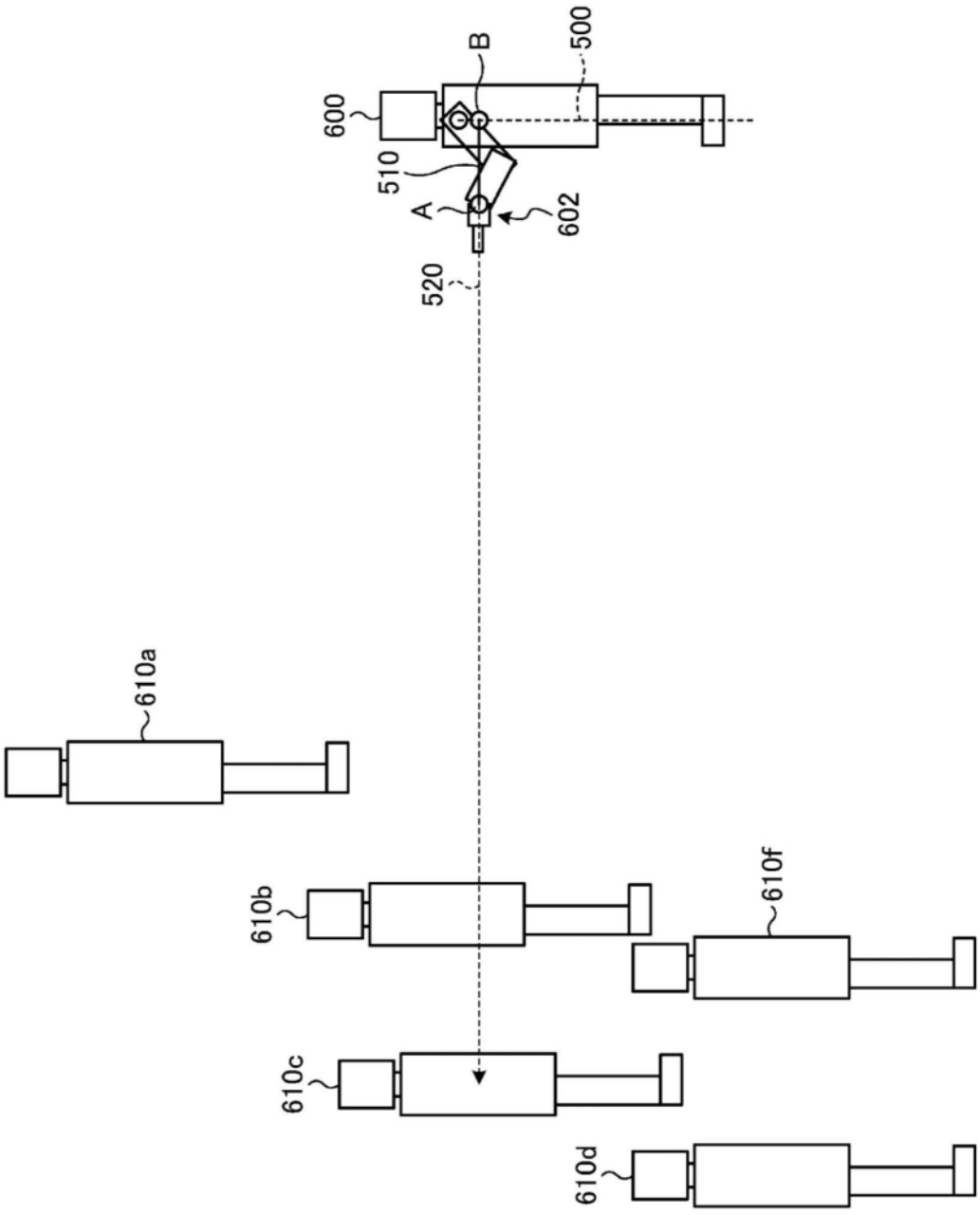


图17

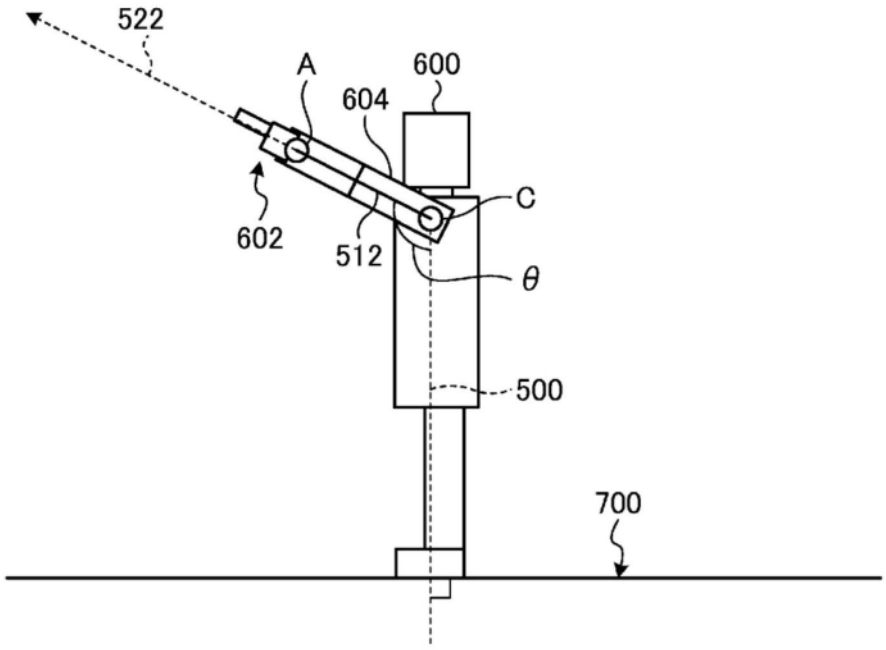


图18

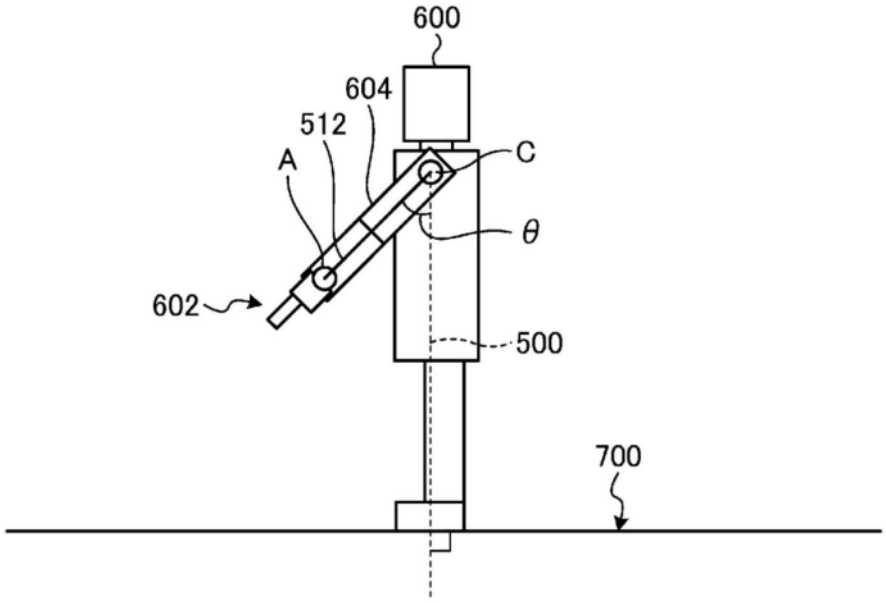


图19

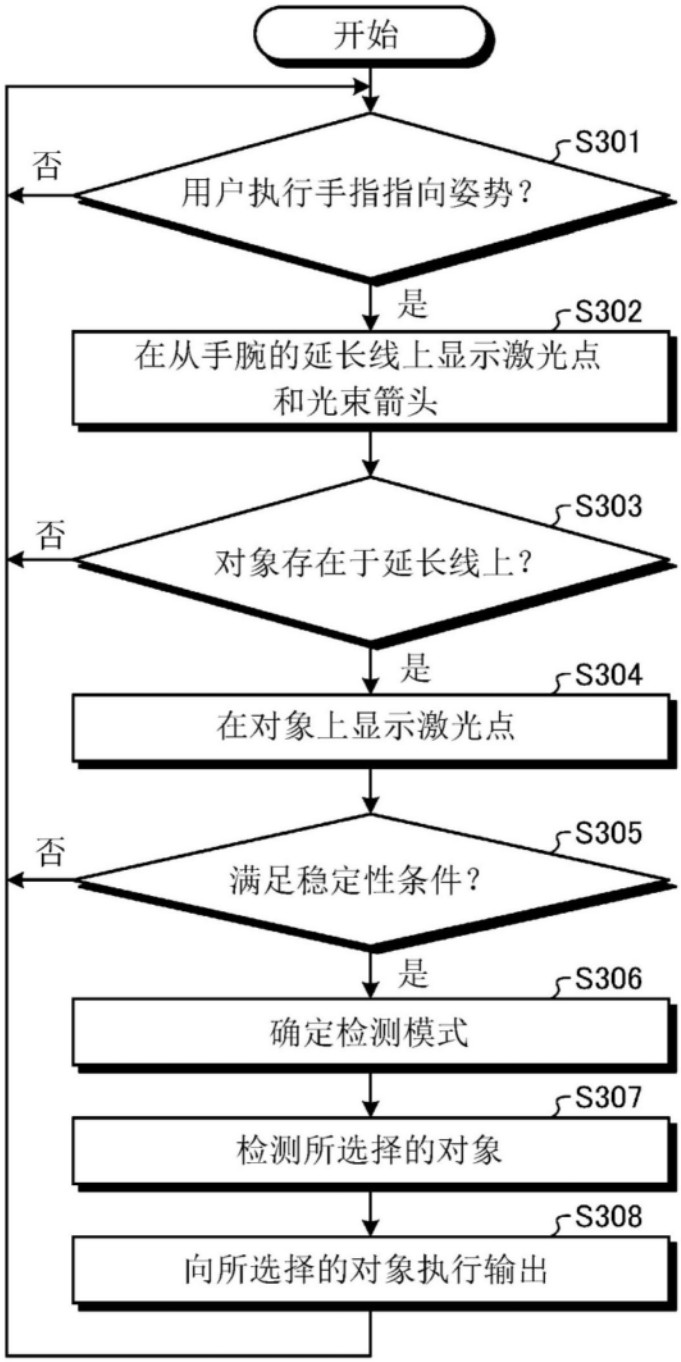

开始
S301
用户执行手指指向姿势？
否
是
S302
在从手腕的延长线上显示激光点
和光束箭头
S303
对象存在于延长线上？
否
是
S304
在对象上显示激光点
S305
满足稳定性条件？
否
是
S306
确定检测模式
S307
检测所选择的对象
S308
向所选择的对象执行输出

图20

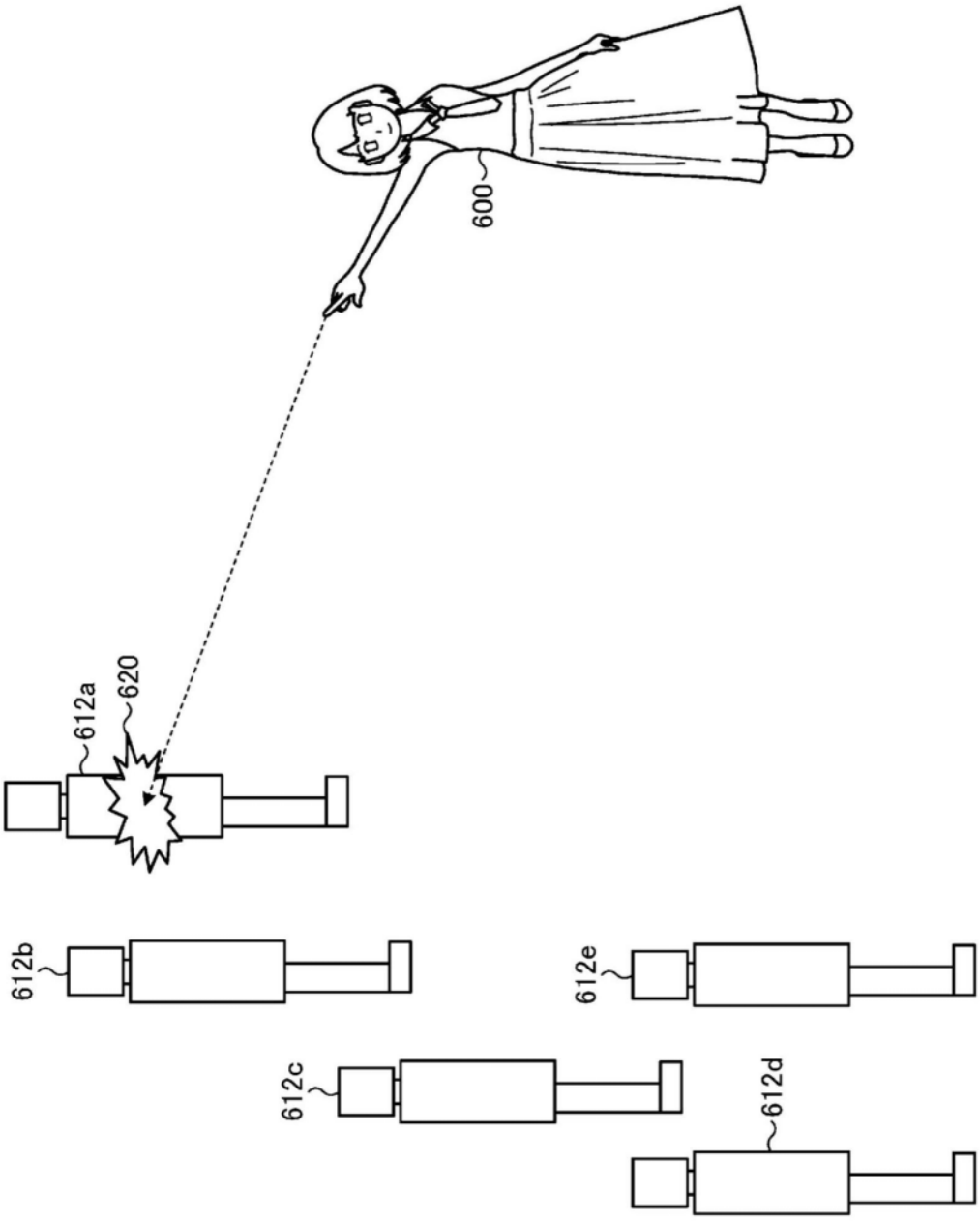


图21

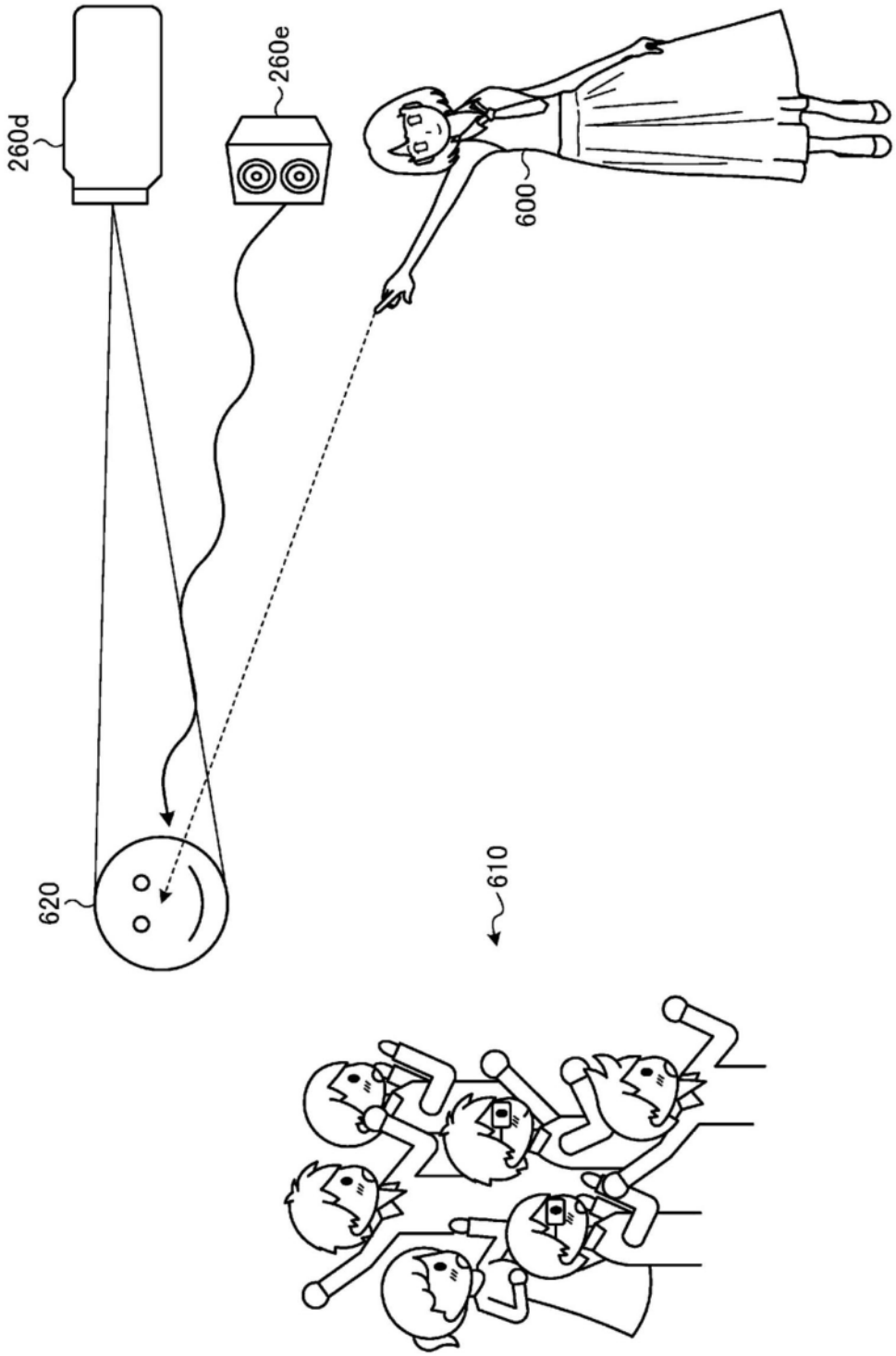


图22

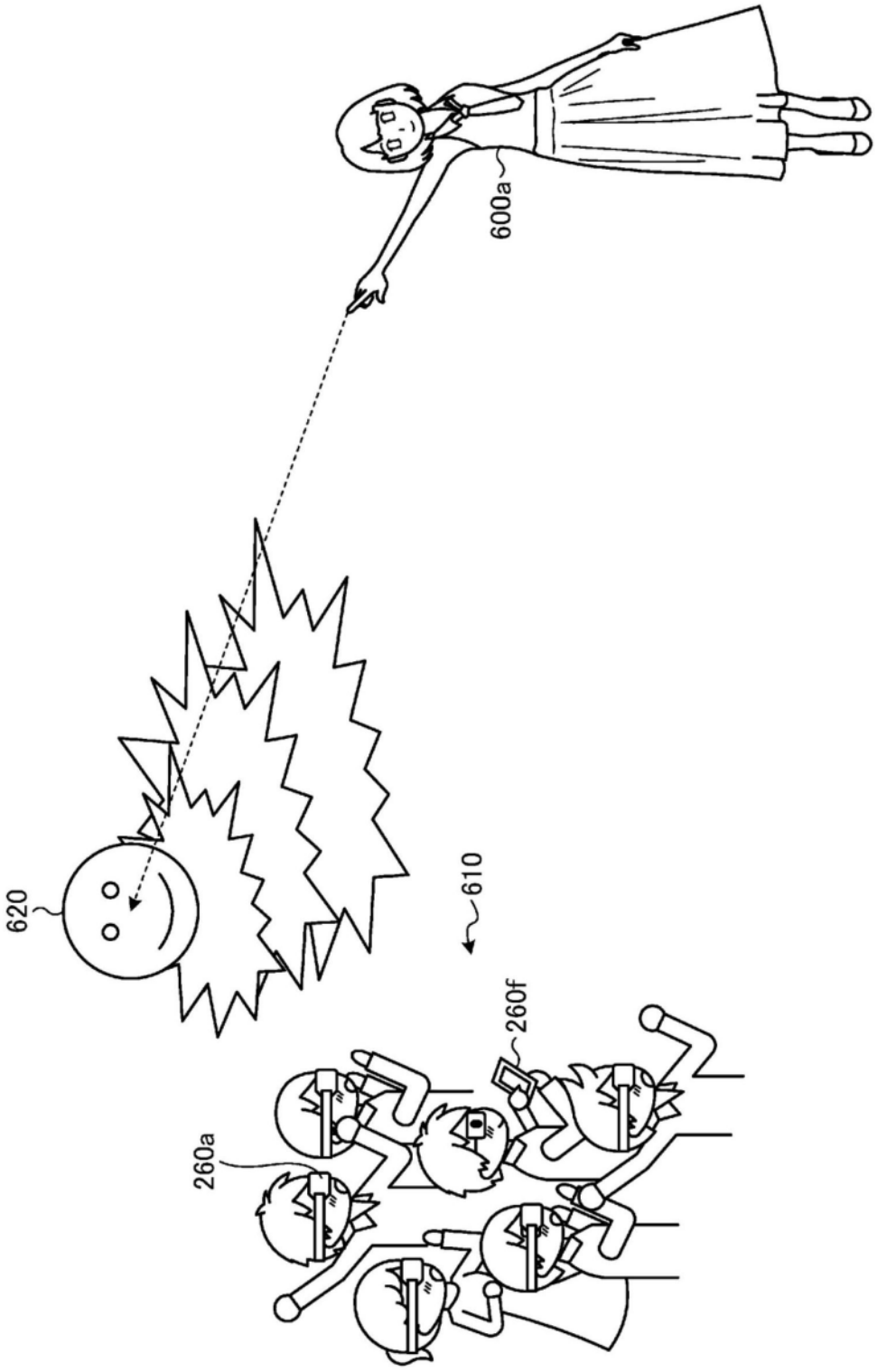


图23

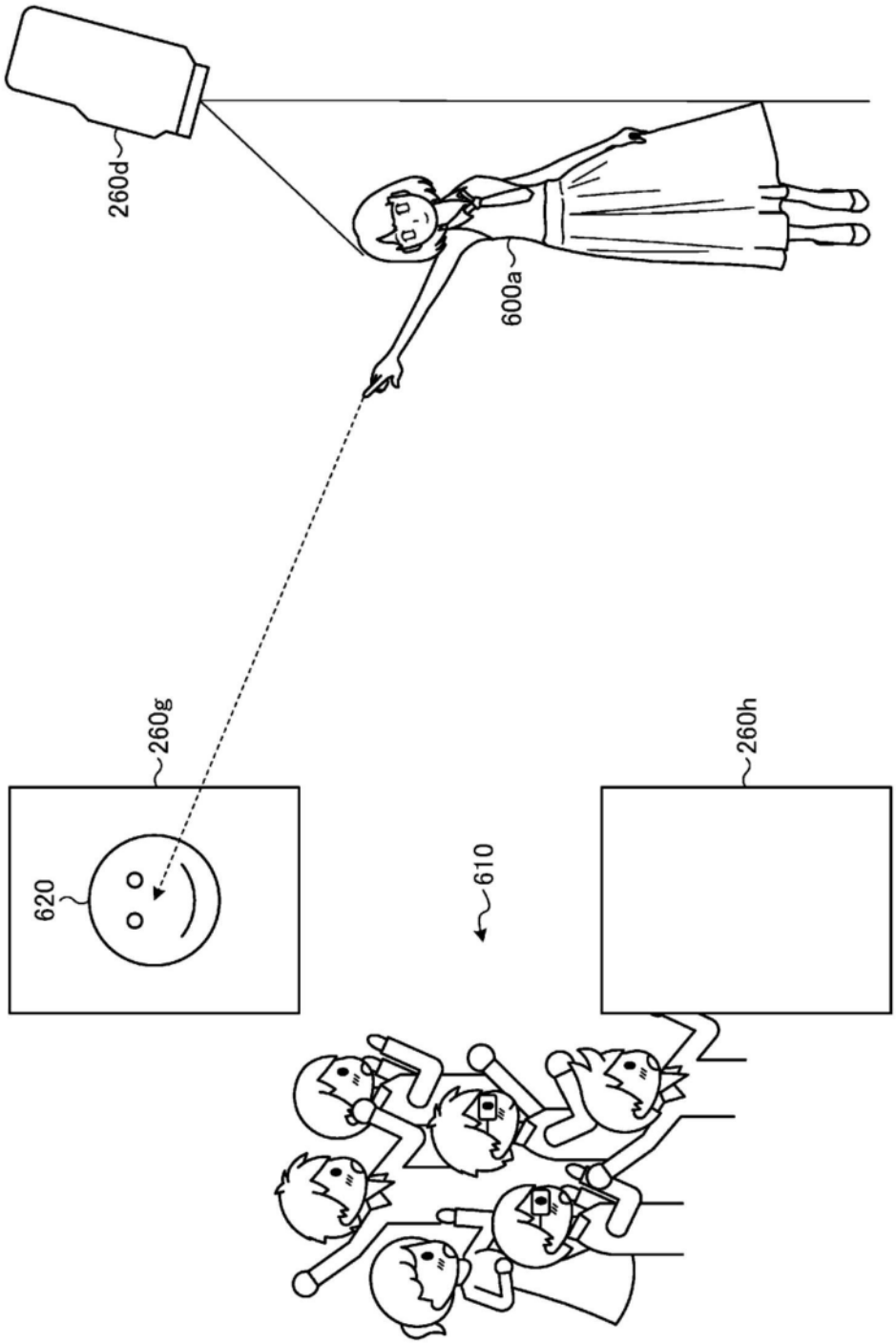


图24

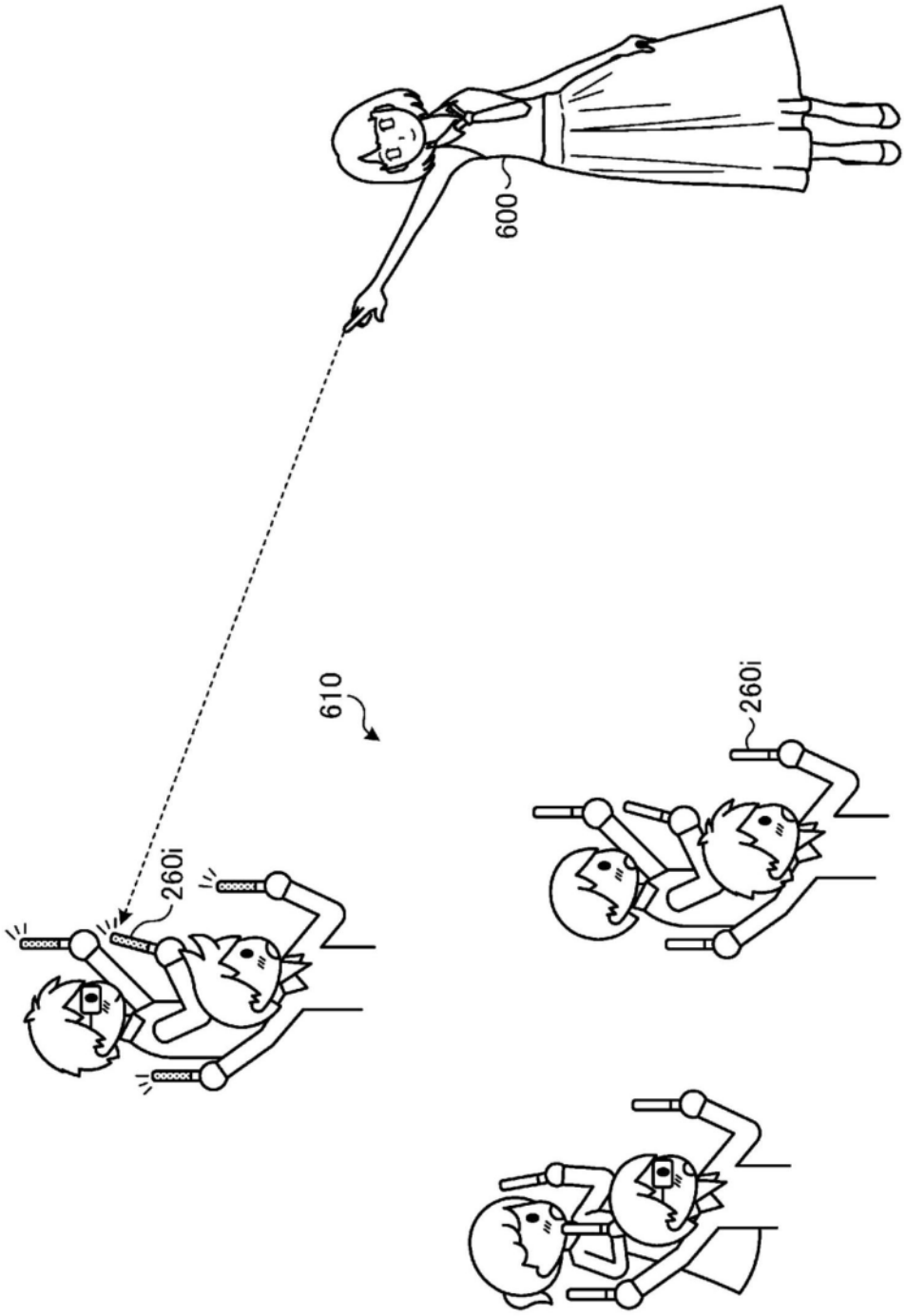


图25

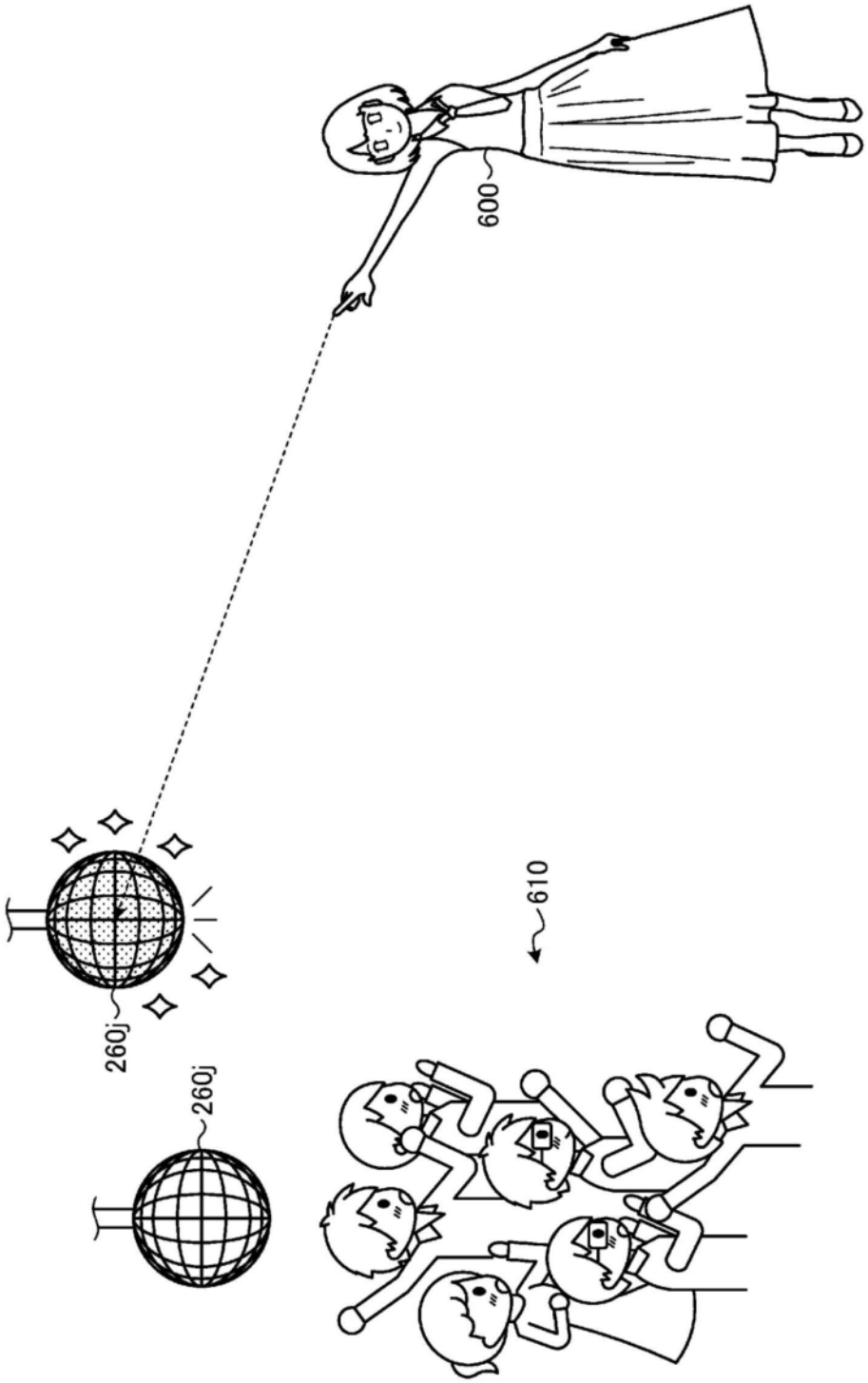


图26

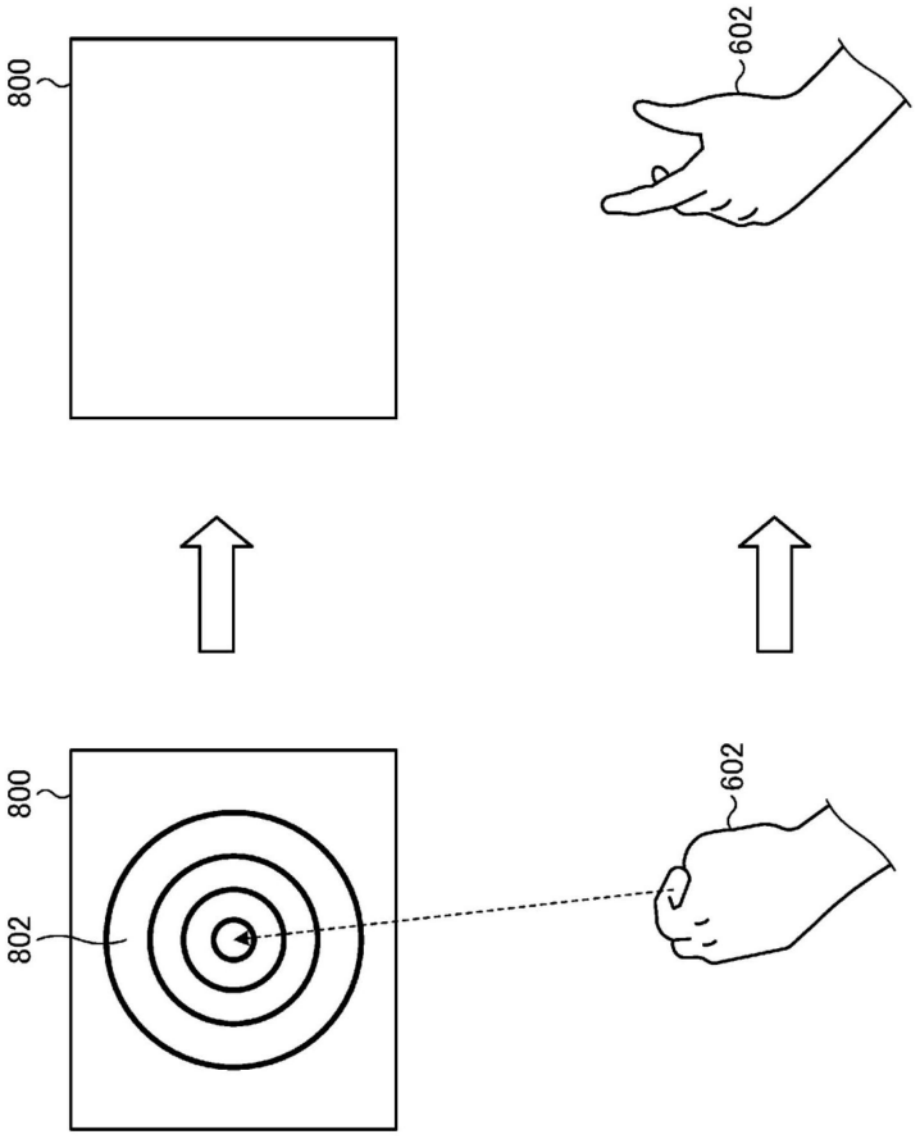


图27

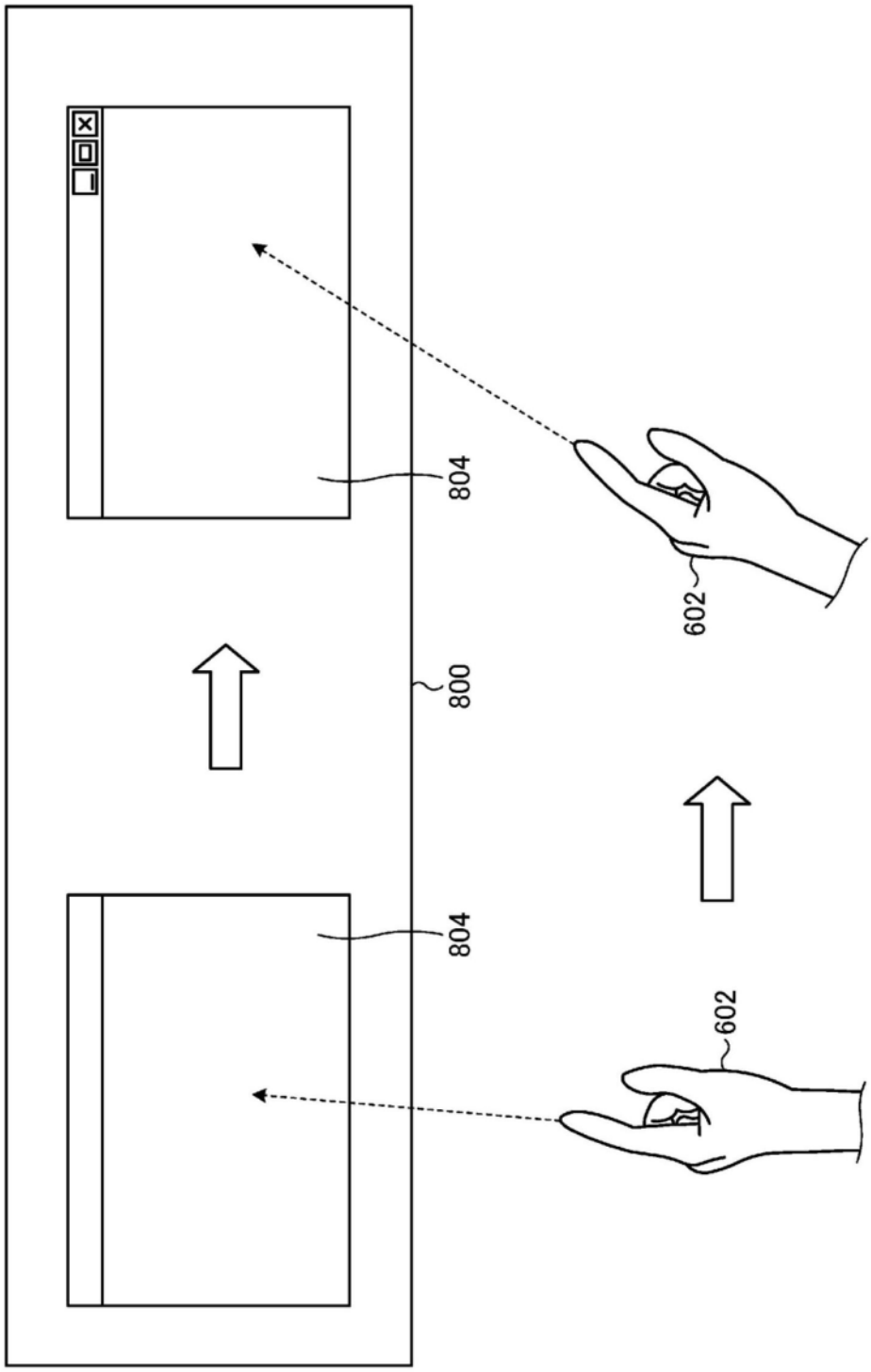


图28

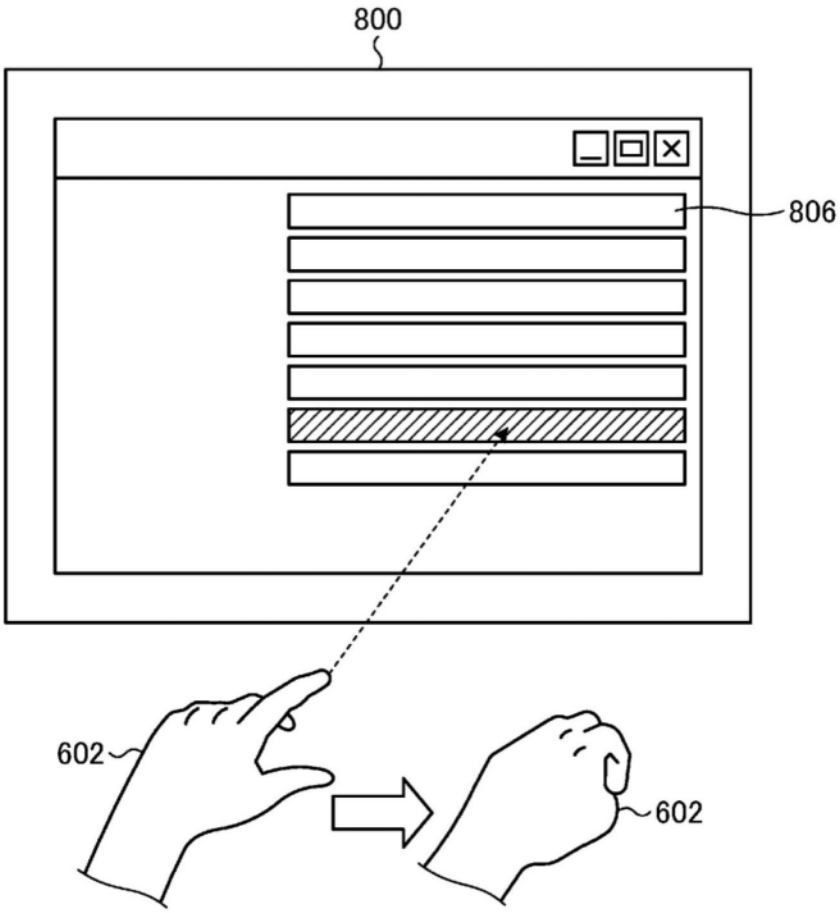


图29

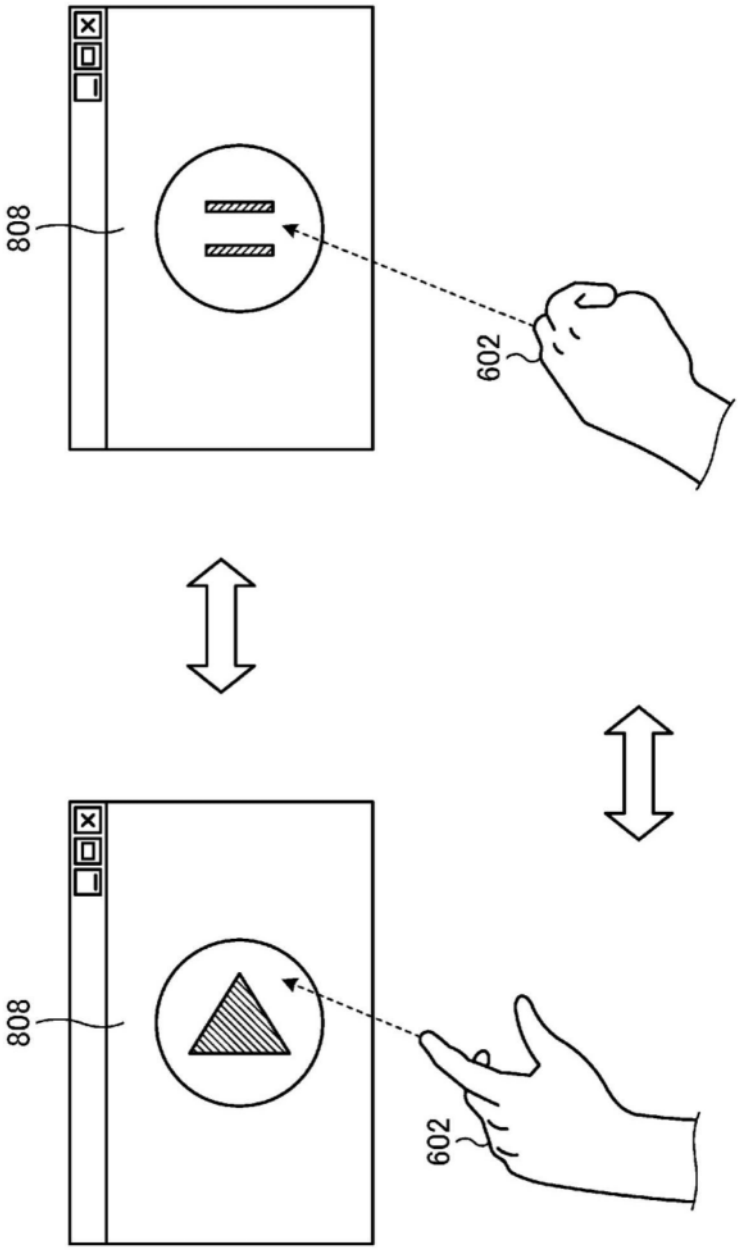


图30

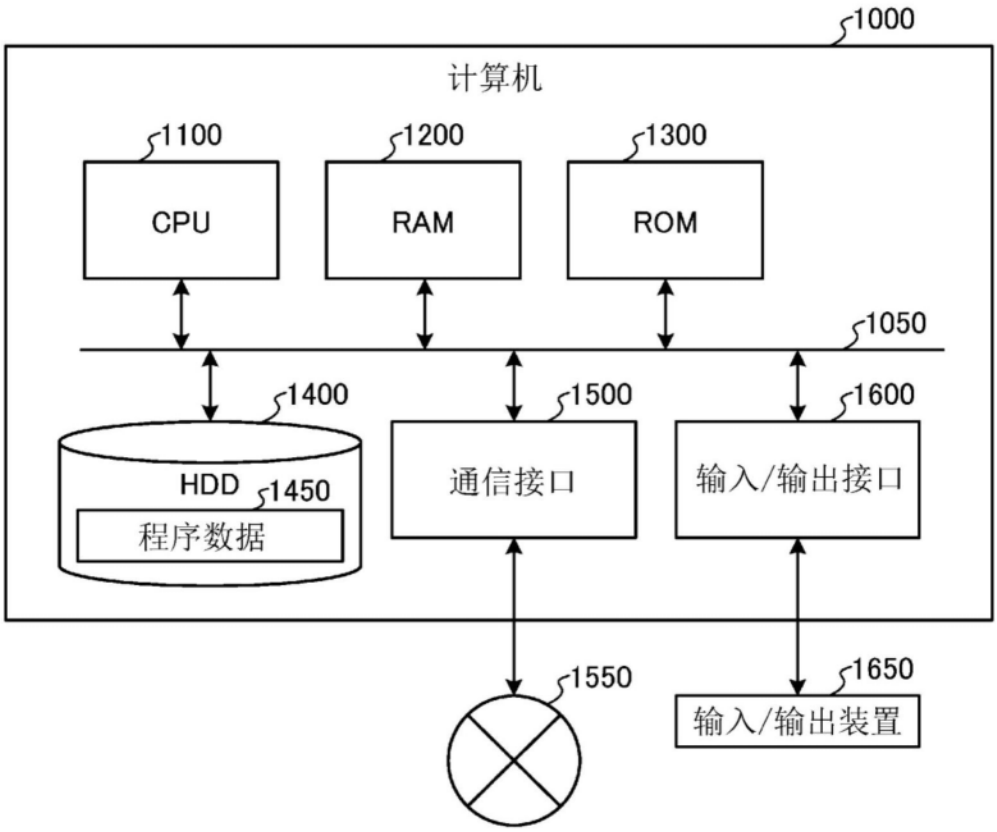

1000
计算机
1100
CPU
1200
RAM
1300
ROM
1050
1400
HDD
1450
程序数据
1500
通信接口
1600
输入/输出接口
1550
1650
输入/输出装置

图31