(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119790369 A
(43)申请公布日 2025.04.08

(21)申请号 202380062768.9

(22)申请日 2023.08.24

(30)优先权数据
2022-141982 2022.09.07 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.02.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/030433 2023.08.24

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/053405 JA 2024.03.14

(71)申请人 索尼集团公司
地址 日本

(72)发明人 永野京二郎 石川毅 城间真

(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 王伟楠

(51)Int.Cl.
G06F 3/01(2006.01)

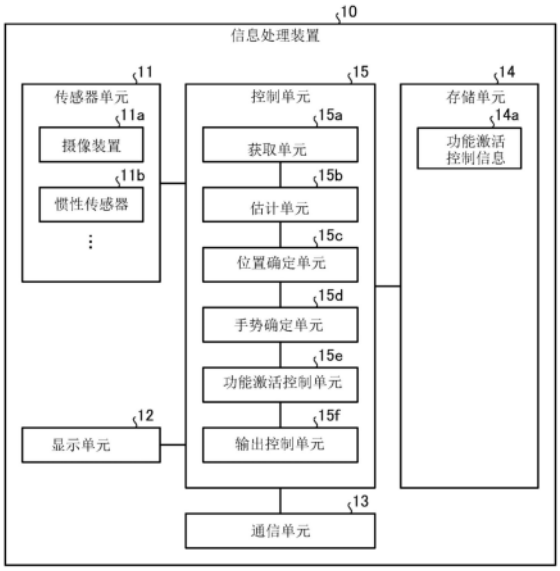
权利要求书2页 说明书15页 附图15页

(54)发明名称

信息处理装置及信息处理方法

(57)摘要

信息处理装置设置有控制单元,用于以能够由用户操纵的方式在XR空间中显示包括虚拟对象及真实对象的对象。此外,控制单元确定用户的手相对于对象的位置和手势,并且激活与对象的操纵相关的功能,该功能已经被分配给与所述确定的结果相对应的手的位置和手势的组合。



CN 119790369 A

1.一种信息处理装置,包括控制单元,所述控制单元以使得能够由用户操作的方式在XR空间中显示包括虚拟对象或真实对象的对象,其中,

所述控制单元:

确定所述用户的手相对于所述对象的位置和手势;以及

激活与所述对象的操作相关的功能,所述功能被分配给对应于确定结果的所述手的所述位置和所述手势的组合。

2.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元

基于所述用户的双手中的第一手的所述手的所述位置和所述手势来激活所述功能。

3.根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元

使所述对象通过双手中的相对于所述第一手的第二手的运动来被实际操作。

4.根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元

在所述用户执行指向所述对象的手势的情况下激活所述功能,使得指向方向形成要对所述对象执行的操作的轴向方向。

5.根据权利要求4所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元

在激活旋转所述对象的旋转功能作为所述功能的情况下,为所述对象设置所述指向方向上的旋转轴线。

6.根据权利要求4所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元

在激活移动所述对象的移动功能作为所述功能的情况下,为所述对象设置所述指向方向上的移动轴线。

7.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元

确定所述手的所述位置,包括所述用户的所述手到达所述手的所述位置之前的轨迹。

8.根据权利要求7所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元

激活被分配给所述手的所述位置和所述手势的组合的所述功能,所述位置还包括所述手的所述轨迹。

9.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元:

在远程操作所述对象的情况下,确定所述手相对于所述用户的所述位置和所述手势;以及

激活被分配给所述手相对于所述用户的所述位置和所述手势的组合的所述功能,所述位置和所述手势对应于所述确定结果。

10.根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元,

在所述用户的手掌被视为第一面并且所述手的背被视为第二面的情况下,激活选择功能:在所述用户的所述手被比作所述对象时,根据所述手的取向,从与所述第一面和所述第二面基本上平行的所述对象的面中选择对应于所述第一面或所述第二面的面。

11.根据权利要求10所述的信息处理装置,其中,

所述控制单元

由所述用户的双手中的第一手激活所述选择功能,并且允许由相对于所述第一手的第二手来进一步指定通过所述选择功能选择的所述对象的所述面的详细部分。

12.一种信息处理方法,由信息处理装置执行,所述信息处理装置以使得能够由用户操作的方式在XR空间中显示包括虚拟对象或真实对象的对象,所述信息处理方法包括:

确定所述用户的手相对于所述对象的位置和手势;以及

激活与所述对象的操作相关的功能,所述功能被分配给对应于确定结果的所述手的所述位置和所述手势的组合。

信息处理装置及信息处理方法

技术领域

[0001] 本公开内容涉及一种信息处理装置及信息处理方法。

背景技术

[0002] 在相关技术中,存在已知的扩展现实(XR)或交叉现实的技术,该技术是诸如虚拟现实(VR)和增强现实(AR)的用于融合虚拟空间和真实空间的图像处理技术。

[0003] 作为用于向用户提供XR的信息处理装置,已知眼镜型或帽子型头戴式显示器(HMD)等。HMD使用户眼睛前方的显示器以与真实空间中存在的真实对象类似的方式来显示虚拟对象。

[0004] 此外,HMD通过所安装的传感器识别诸如旋转、移动、改变大小或改变设计的用户相对于虚拟对象的各种操作,并且激活对应于所识别的操作的功能,以在虚拟对象中反映该操作。近年来,除了诸如游戏的娱乐领域外,这样的XR已经在诸如计算机辅助设计(CAD)的设计支持的领域中得到显著传播。

[0005] 注意,作为识别用户的操作并且在对象中反映用户的操作的方法,例如,存在已知技术,在该技术中,通过手或手指的预先确定的诸如点击操作或点击并保持操作的手势被分配给与对象操作相关的功能中的每一个,并且当使用传感器信息识别手势时激活对应于手势的功能(例如,参见专利文献1)。

[0006] 引用列表

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:JP 2018-180840 A

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 然而,针对上面所描述的相关技术在提高XR空间中相对于对象的可操作性,仍有进一步改进的空间。

[0011] 例如,在上面所描述的相关技术中,由于分配了不太可能使用户想起所期望功能的手势,因此存在用户难以记住操作的问题。此外,由于手势的数量是有限的,因此还存在许多功能无法被分配的问题。

[0012] 因此,本公开内容提出了一种能够进一步提高XR空间中相对于对象的可操作性的信息处理装置和信息处理方法。

[0013] 问题的解决方案

[0014] 为了解决上面的问题,根据本公开内容的信息处理装置的一个方面包括控制单元,该控制单元以使得能够由用户操作的方式在XR空间中显示包括虚拟对象或真实对象的对象。控制单元确定用户的手相对于对象的位置和手势;并且激活与对象的操作相关的功能,该功能被分配给对应于确定结果的手的位置和手势的组合。

附图说明

[0015] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的信息处理装置的示例性示意配置的图。

[0016] 图2是在使用信息处理装置的情况下的概念图。

[0017] 图3是根据本公开内容的实施方式的信息处理方法的示意说明图(#1)。

[0018] 图4是根据本公开内容的实施方式的信息处理方法的示意说明图(#2)。

[0019] 图5是示出根据本公开内容的实施方式的信息处理装置的配置示例的框图。

[0020] 图6是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#1)。

[0021] 图7是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#2)。

[0022] 图8是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#3)。

[0023] 图9是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#4)。

[0024] 图10是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#5)。

[0025] 图11是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#6)。

[0026] 图12是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#7)。

[0027] 图13是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#8)。

[0028] 图14是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#9)。

[0029] 图15是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#10)。

[0030] 图16是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#11)。

[0031] 图17是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#12)。

[0032] 图18是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#13)。

[0033] 图19是示出由根据本公开内容的实施方式的信息处理装置执行的处理过程的流程图。

[0034] 图20是示出功能激活控制处理的修改的图(#1)。

[0035] 图21是示出功能激活控制处理的修改的图(#2)。

[0036] 图22是示出功能激活控制处理的修改的图(#3)。

[0037] 图23是示出功能激活控制处理的修改的图(#4)。

[0038] 图24是示出功能激活控制处理的修改的图(#5)。

[0039] 图25是示出功能激活控制处理的修改的图(#6)。

[0040] 图26是示出实现信息处理装置的功能的计算机的示例的硬件配置图。

具体实施方式

[0041] 下文中,将基于附图详细描述本公开内容的实施方式。注意,在以下实施方式的每一个中,相同的部分用相同的符号表示,并且将省略多余的描述。

[0042] 顺便提及,在下文中,将以根据本公开内容的实施方式的信息处理装置(在下文中,适当的情况下称为“本实施方式”)为眼镜型HMD的情况为例进行描述。

[0043] 此外,在下文中,“XR空间”是针对融合虚拟世界和现实的图像处理技术中的各种空间的通用术语,例如VR中的虚拟现实空间、AR中的增强现实空间、混合现实(MR)中的混合现实空间以及替代现实(SR)中的替代现实空间。

[0044] 将按照以下项的顺序描述本公开内容。

[0045] 1.概述

[0046] 1-1.信息处理装置的示意配置的示例

[0047] 1-2.根据本实施方式的信息处理方法的概述

[0048] 2.信息处理装置的配置

[0049] 3.功能激活控制处理的具体示例

[0050] 4.信息处理装置的处理过程

[0051] 5.修改

[0052] 6.硬件配置

[0053] 7.结论

[0054] <<1.概述>>

[0055] <1-1.信息处理装置的示意配置的示例>

[0056] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的信息处理装置10的示例性示意配置的图。图2是在使用信息处理装置10的情况下的概念图。如图1中所示出的,根据本公开内容的实施方式的信息处理装置10由例如佩戴在用户U的头部上的眼镜型HMD实现。信息处理装置10包括传感器单元11和显示单元12。

[0057] 传感器单元11是获取关于例如用户U周围的情况或者用户U的状态的各种类型的传感器信息的传感器组。尽管图1的示例示出了立体配置,其中示出了两个传感器单元11,但是传感器单元11的数量不受限制。

[0058] 例如,传感器单元11具有作为摄像装置的功能,用于捕获用户U的眼睛前方的空间的图像或者用户U的运动。传感器单元11还具有作为例如测量信息处理装置10的加速度和角速度的惯性测量单元(IMU)的功能。信息处理装置10可以基于具有这样的功能的传感器单元11的传感器信息识别用户U的运动状态或姿势、由用户U通过手或手指执行的手势等。

[0059] 显示单元12对应于佩戴时定位在用户U的眼睛前方的眼镜镜片部分,并且具有光学透明度。显示单元12包括显示右眼图像的右眼显示器121以及显示左眼图像的左眼显示器122。

[0060] 当信息处理装置10由用户U佩戴时,如图1中所示出的,右眼显示器121定位在用户U的右眼前方,并且左眼显示器122定位在用户U的左眼前方。

[0061] 顺便提及,显示单元12不一定分为右眼显示器121和左眼显示器122,并且可以在一体形成的显示器的右侧显示右眼图像,以及可以在显示器的左侧显示左眼图像。

[0062] 信息处理装置10可以通过在显示单元12上显示右眼图像和左眼图像来实现XR空间中各种对象O的立体视觉,包括如图2中所示出的在视线方向上用户U的前方的虚拟对象。

[0063] 注意,在以下描述中,将描述对象O具有如图2中所示出的立方体形状的示例,但是要由用户U操作的对象O的形状不受限制。此外,在以下描述中,可以根据对象O的类型的差异分配诸如对象O1、O2、O3……的附图标记。在不需要考虑类型差异的情况下,对象被统称为对象O。

[0064] 此外,信息处理装置10的形状不限于图1和图2中所示出的示例。例如,信息处理装置10可以是使用围绕颞部的整个圆周的带子或穿过头顶的带子的头带式HMD、面甲部分用作显示器的头盔式HMD等。

[0065] <1-2.根据本实施方式的信息处理方法的概述>

[0066] 信息处理装置10基于传感器单元11的传感器信息识别诸如旋转、移动、改变大小或改变设计的用户U相对于对象O的各种操作,并且激活对应于所识别的操作的功能,以在对象O中反映该操作。如上所述,近年来,这样的XR不仅在诸如游戏的娱乐领域而且在诸如CAD的设计支持领域中得到显著传播。

[0067] 作为识别用户U的操作并且在对象O中反映该操作的现有技术,如上所述,存在以下已知技术:将通过手或手指的预先确定的手势分配给与对象操作相关的功能中的每一个,并且当使用传感器单元11的传感器信息识别手势时激活对应于手势的功能。

[0068] 然而,在现有技术中,由于分配了不太可能使用户U想起用户U所期望的功能的手势,因此存在用户U难以记住操作的问题。此外,由于手势的数量有限,还存在许多功能无法被分配的问题。也就是说,现有技术在相对于XR空间中的对象O的可操作性方面具有进一步改进的空间。

[0069] 因此,在根据本实施方式的信息处理方法中,信息处理装置10以使得能够由用户U操作的方式在XR空间中显示包括虚拟对象或真实对象的对象O,确定用户U的手相对于对象O的位置和手势,并且激活与对象O的操作相关的功能,该功能被分配给对应于确定结果的手的位置和手势的组合。

[0070] 图3是根据本公开内容的实施方式的信息处理方法的示意说明图(#1)。图4是根据本公开内容的实施方式的信息处理方法的示意说明图(#2)。具体而言,如图3中所示出的,信息处理装置10首先设置要由用户U操作的在对象O1中的方向(步骤S1)。

[0071] 更具体地,信息处理装置10划分对象O1的周围环境。如图3中所示出的,在对象O1具有立方体形状的情况下,信息处理装置10将周围环境划分成例如上、下、左、右、前和后的六个方向。

[0072] 注意,在以下描述中,针对对象O,对应于向上方向的面可以被称为顶面SU,对应于向下方向的面可以被称为底面SD,对应于向左方向的面可以被称为左面SL,对应于向右方向的面可以被称为右面SR,对应于向前方向的面可以被称为正面SF,以及对应于向后方向的面可以被称为背面SB。

[0073] 此外,本文示出的划分成六个部分仅仅是示例,并且所划分部分的数量不受限制。所划分部分的数量可以是例如十或十六。

[0074] 然后,信息处理装置10通过用户U的双手中的一只手(例如,左手HL)相对于对象O1的位置和手势来选择功能中的与要对对象O1执行的操作相关的功能。此外,信息处理装置10使对象O1由双手中的另一只手(例如右手HR)实际操作。

[0075] 具体地,如图3中所示出的,信息处理装置10基于传感器单元11的传感器信息确定双手中的一只手(在这种情况下,左手HL)相对于对象O1的位置和手势(步骤S2)。然后,信息处理装置10激活与对应于确定结果的对象操作相关的功能(步骤S3)。

[0076] 然后,信息处理装置10通过所激活的功能根据另一只手(在这种情况下,右手HR)的运动来操作对象O1(步骤S4)。图3示出了如下示例,在用户U做出将左手HL定位在对象O1的左侧上的预定位置并且用手指指向左面SL的手势的情况下,信息处理装置10为对象O1设置穿过左面SL和右面SR的在左右方向上的旋转轴线axR1,并且激活旋转对象O1的功能。

[0077] 在这种情况下,在用户U用右手HR执行捏住对象O1的运动并且在上下方向上移动对象O1的情况下,信息处理装置10围绕旋转轴线axR1旋转对象O1(参见图中的箭头a1)。注意,当在步骤S3中激活旋转功能时,信息处理装置10可以显示旋转轴线axR1和箭头a1,用于针对用户U的引导或操作支持。

[0078] 同时,图4示出了如下示例,在用户U做出将左手HL定位在对象O1的左侧上的预定位置处并且用两个手指指向左面SL的手势的情况下,信息处理装置10设置穿过左面SL和右面SR的在左右方向上的移动轴线axM1并且激活移动对象O1的功能。

[0079] 在这种情况下,在用户U用右手HR执行捏住对象O1的运动并且在左右方向上移动对象O1的情况下,信息处理装置10沿移动轴线axM1移动对象O1(参见图中的箭头a2)。注意,与图3的情况类似,当在步骤S3中激活移动功能时,信息处理装置10可以显示移动轴线axM1和箭头a2,用于针对用户U的引导或操作支持。

[0080] 在图3和图4的两个示例中,可以看出,信息处理装置10根据由左手HL指向的方向设置旋转轴线axR1或移动轴线axM1。也就是说,在根据本实施方式的信息处理方法中,用户U的左手HL的手指的方向对应于要对对象O1执行的操作的轴向方向,从而用户U可以轻松地想起用户U所期望的功能。

[0081] 作为结果,根据本实施方式的信息处理方法可以便于用户U轻松地记住针对对象O1的各种操作的各种手势。

[0082] 此外,在根据本实施方式的信息处理方法中,由于根据左手HL相对于对象O1的位置和手势来激活与对象操作相关的每个功能,因此可以为至少左手HL的位置和手势的组合分配更多的功能。

[0083] 因此,根据基于本实施方式的信息处理方法,可以进一步提高在XR空间中相对于对象O的可操作性。

[0084] 注意,在以下中,信息处理装置10根据用户U的双手中的一只手相对于对象O的位置和手势的确定结果来激活与图3和图4中所示出的这样的对象操作相关的功能的处理可以被称为“功能激活控制处理”。稍后将参照图6和后续附图来描述除图3和图4所示出的功能激活控制处理之外的功能激活控制处理的具体示例和各种修改。在下文中,将更具体地描述施加有根据实施方式的信息处理方法的信息处理装置10的配置示例。

[0085] <<2.信息处理装置的配置>>

[0086] 图5是示出根据本公开内容的实施方式的信息处理装置10的配置示例的框图。注

意,在图5中,仅示出了针对描述实施方式的特征必需的部件,并且省略了一般部件的描述。

[0087] 换言之,图5中所示出的每个部件在功能方面是概念性的,并且不一定如附图中所示出的物理配置。例如,框的分布或集成的具体形式不限于附图中所示出的形式,并且其全部或部分可以根据各种负载、使用状态等在功能上或物理上被分布或被集成在任何单元中。

[0088] 注意,在使用图5的描述中,可以简化或省略已经描述的部件的描述。

[0089] 如图5中所示出的,信息处理装置10包括传感器单元11、显示单元12、通信单元13、存储单元14和控制单元15。

[0090] 如上所述,传感器单元11是获取关于用户U周围的情况和用户U的状态的各种类型的传感器信息的传感器组。传感器单元11包括摄像装置11a和惯性传感器11b。

[0091] 摄像装置11a捕获定位在用户U前方的主体(即,定位在真实空间中的真实对象)的图像。定位在用户U前方的主体包括用户U的手和手指。

[0092] 惯性传感器11b对应于上面所描述的IMU。惯性传感器11b包括加速度传感器和角速度传感器(未示出)。惯性传感器11b测量信息处理装置10的加速度和角速度。信息处理装置10基于惯性传感器11b的传感器信息识别用户U的头部或身体的取向、姿势、身体的运动、视场的方向、视点移动的速度等。

[0093] 注意,传感器单元11不一定需要安装在信息处理装置10上。传感器单元11可以是例如以有线或无线方式连接至信息处理装置10的外部传感器组。

[0094] 由于已经描述显示单元12,因此这里将省略其描述。通信单元13由网络适配器等实现。通信单元13以有线或无线方式连接至诸如因特网的通信网络,并且经由通信网络向另一通信装置(例如,外部传感器组或服务器装置)发送信息以及从另一通信装置(例如,外部传感器组或服务器装置)接收信息。

[0095] 存储单元14由例如诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)或闪存的存储装置实现。在图5的示例中,存储单元14存储功能激活控制信息14a。

[0096] 功能激活控制信息14a是与功能激活控制处理相关的信息,并且包括例如与被分配给用户U的手相对于对象O的位置和手势的每个组合的对象操作相关的各种功能的定义信息。

[0097] 此外,尽管未示出,但是存储单元14存储在包括本公开内容的程序的在信息处理装置10中操作的各种程序。

[0098] 控制单元15是控制器,并且由例如执行在使用RAM作为工作区域的存储单元14中存储的各种程序的中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)等实现。此外,控制单元15可以由例如诸如专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)的集成电路实现。

[0099] 控制单元15包括获取单元15a、估计单元15b、位置确定单元15c、手势确定单元15d、功能激活控制单元15e和输出控制单元15f,并且实现或执行下面所描述的信息处理的功能或动作。

[0100] 获取单元15a从传感器单元11获取各种类型的传感器信息。估计单元15b基于由获取单元15a获取的传感器信息估计用户U的手的位置和手势。

[0101] 位置确定单元15c基于估计单元15b的估计结果确定用户U的双手中的一只手(在本实施方式中,左手HL)相对于对象O的位置。此外,位置确定单元15c针对与对象操作有关

的所激活的功能确定另一只手(在本实施方式中,右手HR)的位置。注意,位置确定单元15c确定手的位置是否在预定位置处;然而,预定位置并不严格地指代一个点的位置,而可以指代预定区域。

[0102] 手势确定单元15d基于估计单元15b的估计结果确定用户U用一只手执行的手势。此外,手势确定单元15d确定另一只手相对于与对象操作有关的激活功能的运动。

[0103] 功能激活控制单元15e基于功能激活控制信息14a以及位置确定单元15c和手势确定单元15d的确定结果,选择要被激活的关于对象操作的功能。功能激活控制单元15e进一步激活所选择的功能。

[0104] 输出控制单元15f控制相对于XR空间的显示、声音、触觉感觉等的输出。例如,输出控制单元15f通过由功能激活控制单元15e激活的功能,根据另一只手相对于一只手的运动来改变对象O在显示单元12上的显示。

[0105] <<3.功能激活控制处理的具体示例>>

[0106] 接下来,将参照图6至图18描述由信息处理装置10执行的功能激活处理的各种具体示例。图6至图18是示出根据本公开内容的实施方式的功能激活控制处理的具体示例的图(#1)至(#13)。

[0107] 在已经示出的图3和图4中,已经描述如下示例,在用户U将左手HL定位在对象O1的左侧并且用一个或两个手指执行指向对象O1的手势的情况下,对象O1的旋转功能或移动功能被激活。

[0108] 同时,如图6至图9中所示出的,要被激活的功能可以由左手HL相对于对象O1的位置确定,并且可以由手指在该位置处的方向确定所确定的功能的轴线。

[0109] 在这种情况下,具体地,如图6和图7所示,例如,在用户U将左手HL定位在对象O1下面的情况下,功能激活控制单元15e选择对象O1的旋转功能作为要被激活的功能。

[0110] 然后,如图6中所示出的,例如,当用户U用定位在对象O1下面的预定位置处的左手HL执行指向右方向上的手势时,功能激活控制单元15e为对象O1设置在左右方向上的旋转轴线axR1。此外,功能激活控制单元15e通过右手HR的运动使对象O1围绕旋转轴线axR1旋转(参见图中的箭头a1)。

[0111] 同时,如图7中所示出的,例如,当用户U用定位在对象O1下面的预定位置处的左手HL执行指向向上的手势时,功能激活控制单元15e为对象O1设置在上下方向上的旋转轴线axR2。此外,功能激活控制单元15e通过右手HR的运动使对象O1围绕旋转轴线axR2旋转(参见图中的箭头a3)。

[0112] 此外,如图8和图9中所示出的,例如,在用户U将左手HL定位在对象O1的左侧的情况下,功能激活控制单元15e选择对象O1的移动功能作为要被激活的功能。

[0113] 然后,如图8中所示出的,例如,当用户U用定位在对象O1的左侧上的预定位置处的左手HL执行指向右方向的手势时,功能激活控制单元15e为对象O1设置在左右方向上的移动轴线axM1。此外,功能激活控制单元15e通过右手HR的运动使对象O1沿移动轴线axM1移动(参见图中的箭头a4)。

[0114] 同时,如图9中所示出的,例如,当用户U用定位在对象O1的左侧上的预定位置处的左手HL执行指向向上的手势时,功能激活控制单元15e为对象O1设置在上下方向上的移动轴线axM2。此外,功能激活控制单元15e通过右手HR的运动使对象O1沿移动轴线axM2移动

(参见图中的箭头a5)。

[0115] 此外,可以根据手的取向使对象O1中要被操作的部分成为可选择的。该情况的具体示例在图10和图11中示出。

[0116] 首先,如图10中所示出的,在左手HL定位在对象O1的左侧且手掌朝向对象O1的情况下,功能激活控制单元15e激活选择右面SR的功能。

[0117] 同时,如图11中所示出的,在左手HL定位在对象O1的左侧且手背朝向对象O1的情况下,功能激活控制单元15e激活选择左面SL的功能。

[0118] 在这些示例中,在其他示例中,在将手掌视为第一面并且将手背视为第二面的情况下,功能激活控制单元15e根据将用户U的手比作对象O1时手的取向,从与第一面和第二面基本上平行的对象O1的面中选择在对应于第一面的侧上的面。注意,在该示例中,可以选择对应于第二面的一侧的面。以此方式,功能激活控制单元15e可以根据手的取向确定对象O1中要被操作的面。

[0119] 此外,关于图10和图11的示例,不仅可以使用左手HL还可以使用右手HR来指定所选择的面上的详细部分。在图12中示出了这种情况的具体示例。图12的示例基于对象O2在右面SR上具有两个突起的假设。

[0120] 如图12中所示出的,与图10的示例类似,在左手HL被定位在对象O1的左侧且手掌朝向对象O1的情况下,功能激活控制单元15e激活选择右面SR的功能。

[0121] 此外,例如,当右手HR被定位在对象O2的右侧上的预定位置并且指向两个突起中的一个时,功能激活控制单元15e选择突起的面SR1。在相关技术中,如果仅用一只手,则已经很难来指定要被选择的期望面、侧或点;然而,通过如图12的示例中那样用左手HL预先选择右面SR,可以容易地指定可以说是右面SR的一部分的面SR1。

[0122] 此外,上面所描述的用于针对用户U的操作支持的引导显示不限于图3和图4中所示出的示例。这种情况的具体示例在图13至图16中示出。

[0123] 在图13的示例中,基于这样的前提,即在左手HL被定位在对象O1的左侧上的预定位置并且执行指向向上的手势的情况下,移动对象O1的移动功能被激活。

[0124] 在这种情况下,当移动功能被激活时,功能激活控制单元15e使输出控制单元15f显示对应于上面所描述的各个六个方向的箭头a6至箭头a11作为引导,如图13中所示出的。作为结果,用户U可以容易地掌握已经通过左手HL的手势激活的移动功能,并且可以使对象O1沿着箭头a6至箭头a11中的每一个移动。

[0125] 此外,如图14中所示出的,在用户U将左手HL定位在对象O1的向上、向下、向左、向右、向前和向后方向的任意方向的情况下,可以在左手HL周围显示包括手势候选的列表的菜单M1作为引导。

[0126] 在这种情况下,手势确定单元15d确定在左手HL的状态从当左手HL在相对于对象O1的向上、向下、向左、向右、向前和向后方向中的一个方向上移动时的状态改变时的点处已经执行了手势。注意,可以将要激活的功能分配给位置、第一手势以及第二手势的组合,例如第一手势->左手HL的位置的移动->第二手势。

[0127] 此外,尽管图14示出了在用户U将左手HL定位在相对于对象O1的向上、向下、向左、向右、向前和向后方向中的任意方向的情况下,菜单M1被显示为引导的示例,但是如图15中所示出的,可以在用户U移动左手HL之前估计关于用户U的期望位置,并且可以预先显示对

应于估计位置的菜单M1。

[0128] 在这种情况下,估计单元15b基于由获取单元15a获取的传感器信息,估计信息处理装置10的取向、用户U的视线的移动、左手HL被移动之前的指示性运动等,并且基于估计结果估计关于用户U的期望位置。

[0129] 在图14和图15中所示出的示例中,例如,即使用户U没有记住在相对于对象O1的方向中的每一个上针对对象O1的操作可以执行的所有手势,用户U也可以在参照菜单M1的同时轻松地掌握可以执行的手势。

[0130] 注意,在XR中,存在将存在于XR空间中的真实对象设置为对象O并且进行诸如颜色改变的操作的情况。

[0131] 在这种情况下,如图16中所示出的,在用户U将左手HL定位在作为真实对象的对象O3的向上、向下、向左、向右、向前和向后方向的任意方向的情况下,功能激活控制单元15e激活例如颜色改变功能并且在左手HL周围显示调色板CP。

[0132] 用于激活与对象操作相关的功能的左手HL相对于对象O的位置不仅可以包括在单个时间点处的位置,还可以包括左手HL移动到特定位置之前的轨迹信息。这种情况的具体示例在图17和图18中示出。

[0133] 在图17的示例中,与图13中示出的示例类似,其基于这样的前提,即在左手HL定位在对象O1的左侧上的预定位置处并且执行指向向上的手势的情况下,移动对象O1的移动功能被激活。然而,在图17的示例中,位置确定单元15c相对于在对象O1的左侧上的预定位置确定包括左手HL到达该预定位置之前的轨迹信息的左手HL的位置。

[0134] 具体而言,如图17中所示出的,在这种情况下,位置确定单元15c在左手HL沿着箭头a12所指示的轨迹从对象O1的近侧朝向左侧移动并且到达在对象O1的左侧上的预定位置的情况下激活对象O1的移动功能。

[0135] 同时,在图18的示例中,基于这样的前提,即在左手HL定位在对象O1的左侧上的预定位置处并且执行指向向上的手势的情况下,放大或缩小对象O1的尺寸改变功能被激活。注意,在图18的示例中,与图17的示例类似,位置确定单元15c相对于在对象O1的左侧上的预定位置确定包括左手HL到达该预定位置之前的轨迹信息的左手HL的位置。

[0136] 具体地,如图18中所示出的,在这种情况下,位置确定单元15c在左手HL从在对象O1的左侧上的预定位置沿着箭头a13所指示的轨迹从进一步向左侧的位置移动并且到达在对象O1的左侧上的预定位置的情况下激活对象O1的尺寸改变功能。

[0137] 以这种方式,通过将左手HL的位置设置为包括左手HL到达该位置之前的轨迹信息,左手HL的位置和手势的组合模式增加,使得可以分配更多的功能。

[0138] <<4.信息处理装置的处理过程>>

[0139] 接下来,将参照图19描述由信息处理装置10执行的处理过程。图19是示出由根据本公开内容的实施方式的信息处理装置10执行的处理过程的流程图。

[0140] 如图19中所示出的,信息处理装置10的控制单元15基于来自传感器单元11的传感器信息确定在相对于对象O的预定位置处是否存在手(步骤S101)。

[0141] 如果在相对于对象O的预定位置处不存在手(步骤S101,否),则控制单元15从步骤S101重复处理。

[0142] 另一方面,如果在相对于对象O的预定位置处存在手(步骤S101,是),则控制单元

15基于来自传感器单元11的传感器信息确定在该位置处是否已经执行了预定手势(步骤S102)。

[0143] 如果在该位置处没有执行预定手势(步骤S102,否),则控制单元15从步骤S101重复处理。

[0144] 另一方面,如果在该位置处已经执行预定手势(步骤S102,是),则控制单元15激活对应于该位置和手势的功能(步骤S103)。然后,控制单元15从步骤S101重复处理。

[0145] <<5.修改>>

[0146] 同时,上面所描述的本公开内容的实施方式可以具有几种修改。

[0147] 图20至图25是示出功能激活控制处理的修改的图(#1)至(#6)。在上面所描述的本实施方式中,描述了在用户U与对象O之间的距离是短的,并且用户U可以将手定位在对象O的向上、向下、向左、向右、向前和向后方向的任意方向上的预定位置处的情况;然而,也可以设想用户U与对象O之间的距离是长的并且需要远程操作。

[0148] 在这种情况下,功能激活控制单元15e可以将与对象O的操作相关的功能分配给例如手相对于个人(用户U)的位置和手势。此外,可以生成远程对象O的副本并且将远程对象O的副本显示在用户U前方的手可触及的位置处,并且可以将与远程对象O的操作相关的功能分配给手的相对于副本的位置和手势。这种情况的具体示例在图20至图22中示出。

[0149] 在远程操作的情况下,如图20中作为示例所示出的,用户U在朝向对象O1的同时执行将左手HL移动到用户身体的左侧并且举起食指的手势。然后,功能激活控制单元15e例如以与图9中所示出的方式类似的方式为对象O1设置在上下方向上的移动轴线axM2,并且激活使得对象O1能够通过右手HR的运动沿移动轴线axM2移动(参见图中的箭头a5)的移动功能。

[0150] 此外,如图21中作为另一示例所示出的,在远程操作的情况下,用户U在朝向对象O1的同时执行将左手HL移动到用户身体的右侧并且举起食指的手势。然后,功能激活控制单元15e例如以与图7中所示出的方式类似的方式为对象O1设置在上下方向上的旋转轴线axR2,并且激活使得对象O1能够通过右手HR的运动围绕旋转轴线axR2旋转(参见图中的箭头a3)的旋转功能。

[0151] 作为结果,还可以通过用户U的手的位置和手势将与对象O的操作相关的功能分配给远程对象O。

[0152] 此外,如图22中作为另一示例所示出的,在远程操作的情况下,功能激活控制单元15e生成例如链接到对象O11的远程对象O11的副本,并且将该副本显示在用户U前面的用户U可以用手触及到的位置。注意,作为副本的对象O12的比例会根据需要进行调整和显示。然后,功能激活控制单元15e根据用户U的左手HL相对于对象O12的位置和手势激活与对象O11的操作相关的功能。

[0153] 在图22的示例中,功能激活控制单元15e例如以与图20中所示出的方式类似的方式为对象O11设置在上下方向上的移动轴线axM2,并且激活使得对象O11能够通过右手HR相对于对象O11的运动沿移动轴线axM2移动(参见图中的箭头a5)的移动功能。

[0154] 作为结果,还可以通过用户U的手相对于远程对象O的副本的位置和手势将与对象O的操作相关的功能分配给远程对象O。

[0155] 此外,即使在相同手势的情况下,如果手的取向不同,则也可以分配要激活的不同

功能。如图23中所示出的,例如,可以设置诸如一只手的手掌朝向“向下”、“向上”、“向左”、“向右”、“向前”和“向后”的手的不同取向模式,并且即使是相同的手势,也可以根据手的取向激活不同的功能。

[0156] 在这种情况下,例如,功能激活控制单元15e例如在手掌朝向“向下”的状态下举起食指时激活旋转功能,或者在手掌朝向“向上”的状态下举起食指时激活移动功能。这使得可以分配更多功能。

[0157] 可以通过由摄像装置11a或外部安装的摄像装置的手跟踪功能来检测手的取向,或者可以通过由用户U手持或安装在手上的装置上的惯性传感器等来检测手的取向。

[0158] 此外,在上面所描述的本实施方式中,已经描述了如下示例,通过用户U的左手HL相对于对象O的位置和手势来选择要被激活的功能,并且实际上由右手HR操作对象O。然而,左手HL和右手HR的角色可以颠倒。

[0159] 此外,在上面所描述的本实施方式中,将功能分配给手的位置和手势。然而,可以使用由用户U手持或安装到手的装置的位置代替手的位置,并且可以使用来自装置上的按钮或传感器的输入代替手势。

[0160] 例如,如图24中所示出的,功能激活控制单元15e用由用户U手持的XR控制器100的位置代替手的位置,并且用来自XR控制器100上的按钮或传感器的输入代替手势。

[0161] 此外,如图24中所示出的,当XR控制器100定位在对象O1的左侧上的预定位置处并且按下XR控制器100上的特定按钮时,功能激活控制单元15e例如以与图13中所示出的方式类似的方式激活对象O1的移动功能。

[0162] 此外,在上面所描述的本实施方式中,在上面所描述的步骤S1中,立方体对象O1的周围环境被划分为例如上、下、左、右、前和后的六个方向,并且设置这些方向。然而,可以在用户U的手可以触及对象O的范围内修改划分的数量和划分位置。

[0163] 具体地,如图25的左图中所示出的,例如,在立方体对象的每个面上都包括用户放置手的预定区域(参见图中的封闭曲线区域),而如果相同对象定位在如图中的右图中所示出的较高位置,则用户U的手变得难以触及顶面侧等。

[0164] 在这种情况下,用户放置手的预定区域可以根据对象的高度位置而改变,例如,在对象的底面侧周围的任意数量的划分和划分位置处。此外,可以改变在预定区域中的每一个中的一组有效手势,使得用户U可以轻松地执行手势。

[0165] 此外,手势确定单元15d可以确定手的运动是旨在激活功能还是旨在简单地移动手。在这种情况下,例如,在用户U移动诸如手背或手腕的手指以外的部分的情况下,手势确定单元15d确定用户U旨在简单地移动手,并且即使检测到手势也不会激活功能。另一方面,在手背或手腕不移动并且手在预定位置的情况下,手势确定单元15d确定用户旨在激活功能并且在检测到手势时激活功能。

[0166] 此外,可以在通过手相对于对象O的位置和手势激活功能的模式与禁用该模式的模式之间切换模式。

[0167] 还可以在用左手HL正在执行手势的同时来使功能保持激活(例如,将左手HL放在对象O的左侧,并且在继续进行手指指向手势的同时,继续用右手HR进行旋转操作)。即使在用户用左手HL执行一次手势之后放下手的情况下,也可以使功能保持激活(例如,在将左手HL放在对象O的左侧并且执行手指指向手势之后,即使在左手HL与对象O分离的情况下,也

可以用右手HR执行旋转操作)。

[0168] 在后一种情况下,例如,为了固定功能,可以通过用户U口头说“锁定”、执行从XR控制器100、鼠标、键盘等的特定输入或者执行特定手势来固定或取消功能。

[0169] 此外,当使用与先前使用的功能相同的功能时,可以仅通过将手移动到预定位置而不执行手势来激活先前的功能。

[0170] 此外,当用户将手放置在诸如对象O的上侧、下侧、左侧、右侧、前侧或后侧的预定位置时,可以改变跟随手的虚拟对象(例如,手的3D模型)的形状、颜色或透明度以通知用户手势待机状态。

[0171] 此外,在上面所描述的本实施方式中,已经描述了如下示例,信息处理装置10即HMD是本实施方式的信息处理的主要执行主体;然而,以使得其能够与HMD通信而提供的服务器装置(未示出)可以是主要执行主体。在这种情况下,服务器装置的控制单元包括例如各自对应于估计单元15b、位置确定单元15c、手势确定单元15d以及功能激活控制单元15e中的一者的处理单元,并且基于从HMD发送的传感器信息执行由这些处理单元执行的信息处理。

[0172] 在上面所描述的实施方式中的处理类型之间,被描述为自动执行的处理的全部或部分可以手动执行,或者被描述为手动执行的处理的全部或部分可以通过已知方法自动执行。此外,除非另有说明,否则上面或附图中所示出的处理过程、具体名称以及包括各种类型的数据或参数的信息可以根据需要进行修改。例如,附图中所示出的各种类型的信息并不限于所示出的信息。

[0173] 此外,附图中所示出的每个装置的每个部件在功能上是概念性的,并且不一定在物理上如附图中所示出的配置。也就是说,装置的分布和集成的具体形式不限于附图中所示出的那些,并且可以根据各种负载、使用状态等将其全部或部分在功能上或物理上分布或集成在任意单元中。

[0174] 此外,只要处理内容不相互矛盾,上面各实施方式可以被适当地组合。

[0175] <<6.硬件配置>>

[0176] 根据上面所描述的本实施方式的信息处理装置10由例如具有如图26中所示出的配置的计算机1000实现。图26是示出实现信息处理装置10的功能的计算机1000的示例的硬件配置图。计算机1000包括CPU 1100、RAM 1200、ROM 1300、辅助存储装置1400、通信接口1500以及输入和输出接口1600。计算机1000的部件通过总线1050连接。

[0177] CPU 1100根据存储在ROM 1300或辅助存储装置1400中的程序操作并控制部件中的每一个。例如,CPU 1100将存储在ROM 1300或辅助存储装置1400中的程序加载在RAM 1200中并且执行对应于各种程序的处理。

[0178] ROM 1300存储当计算机1000被激活时由CPU 1100执行的诸如基本输入输出系统(BIOS)的引导程序、依赖于计算机1000的硬件的程序等。

[0179] 辅助存储装置1400是非暂态地记录要由CPU 1100执行的程序、由这样的程序使用的数据等的计算机可读记录介质。具体而言,辅助存储装置1400是记录根据本公开内容的程序的记录介质,该程序是程序数据1450的示例。

[0180] 通信接口1500是用于将计算机1000与外部网络1550(例如,因特网)连接的接口。例如,CPU 1100经由通信接口1500从另一装置接收数据或者将由CPU 1100生成的数据发送

至另一装置。

[0181] 输入和输出接口1600是用于连接输入和输出装置1650与计算机1000的接口。例如,CPU 1100经由输入和输出接口1600从诸如键盘或鼠标的输入装置接收数据。CPU 1100还经由输入和输出接口1600将数据发送至诸如显示器、扬声器或打印机的输出装置。此外,输入和输出接口1600可以用作读取记录在预定记录介质中的程序等的介质接口。介质是指例如诸如数字多功能光盘(DVD)或相变可重写盘(PD)的光学记录介质、诸如磁光盘(MO)的磁光记录介质、磁带介质、磁记录介质或半导体存储器。

[0182] 例如,在计算机1000用作根据本实施方式的信息处理装置10的情况下,计算机1000的CPU 1100通过执行加载在RAM 1200上的程序实现控制单元15的功能。此外,辅助存储装置1400将根据本公开内容的程序或数据存储在存储单元14中。注意,尽管CPU 1100从辅助存储装置1400读取程序数据1450并且执行程序数据1450,但作为另一示例,这些程序可以经由外部网络1550从另一装置获取。

[0183] <<7.结论>>

[0184] 如上所述,根据本公开内容的实施方式,信息处理装置10包括控制单元15,该控制单元15在XR空间中显示包括虚拟对象或真实对象的对象,使得用户可以操作对象。此外,控制单元15确定用户U的手相对于对象O的位置和手势,并且激活与对象O的操作相关的功能,该功能被分配给对应于确定结果的手的位置和手势的组合。作为结果,可以进一步提高在XR空间中相对于对象O的可操作性。

[0185] 尽管上面已经描述了本公开内容的实施方式,但本公开内容的技术范围不限于如它们那样的上面各实施方式,并且可以在不脱离本公开内容的主旨的情况下进行各种修改。此外,不同实施方式和修改的部件可以被适当地组合。

[0186] 此外,本文所述的实施方式的效果仅为示例而非限制,并且可以实现其他效果。

[0187] 注意,本技术还可以具有以下配置。

[0188] (1)

[0189] 一种信息处理装置,包括控制单元,所述控制单元以使得能够由用户操作的方式在XR空间中显示包括虚拟对象或真实对象的对象,其中,

[0190] 所述控制单元:

[0191] 确定所述用户的手相对于所述对象的位置和手势;以及

[0192] 激活与所述对象的操作相关的功能,所述功能被分配给对应于确定结果的所述手的所述位置和所述手势的组合。

[0193] (2)

[0194] 根据(1)所述的信息处理装置,其中,

[0195] 所述控制单元

[0196] 基于所述用户的双手中的第一手的所述手的所述位置和所述手势来激活所述功能。

[0197] (3)

[0198] 根据(2)所述的信息处理装置,其中,

[0199] 所述控制单元

[0200] 使所述对象通过双手中的相对于所述第一手的第二手的运动来被实际操作。

[0201] (4)

[0202] 根据(2)或(3)所述的信息处理装置,其中,

[0203] 所述控制单元

[0204] 在所述用户执行指向所述对象的手势的情况下激活所述功能,使得指向方向形成要对所述对象执行的操作的轴向方向。

[0205] (5)

[0206] 根据(4)所述的信息处理装置,其中,

[0207] 所述控制单元

[0208] 在激活旋转所述对象的旋转功能作为所述功能的情况下,为所述对象设置所述指向方向上的旋转轴线。

[0209] (6)

[0210] 根据(4)或(5)所述的信息处理装置,其中,

[0211] 所述控制单元

[0212] 在激活移动所述对象的移动功能作为所述功能的情况下,为所述对象设置所述指向方向上的移动轴线。

[0213] (7)

[0214] 根据(1)至(6)中任一项所述的信息处理装置,其中,

[0215] 所述控制单元

[0216] 确定所述手的所述位置,包括所述用户的所述手到达所述手的所述位置之前的轨迹。

[0217] (8)

[0218] 根据(7)所述的信息处理装置,其中,

[0219] 所述控制单元

[0220] 激活被分配给所述手的所述位置和所述手势的组合的所述功能,所述位置还包括所述手的所述轨迹。

[0221] (9)

[0222] 根据(1)至(8)中任一项所述的信息处理装置,其中,

[0223] 所述控制单元:

[0224] 在远程操作所述对象的情况下,确定所述手相对于所述用户的所述位置和所述手势;以及

[0225] 激活被分配给所述手相对于所述用户的所述位置和所述手势的组合的所述功能,所述位置和所述手势对应于所述确定结果。

[0226] (10)

[0227] 根据(1)至(9)中任一项所述的信息处理装置,其中,

[0228] 所述控制单元,

[0229] 在所述用户的手掌被视为第一面并且所述手的背被视为第二面的情况下,激活选择功能:在所述用户的所述手被比作所述对象时,根据所述手的取向,从与所述第一面和所述第二面基本上平行的所述对象的面中选择对应于所述第一面或所述第二面的面。

[0230] (11)

[0231] 根据(10)所述的信息处理装置,其中,

[0232] 所述控制单元

[0233] 由所述用户的双手中的第一手激活所述选择功能,并且允许由相对于所述第一手的第二手来进一步指定通过所述选择功能选择的所述对象的所述面的详细部分。

[0234] (12)

[0235] 一种信息处理方法,由信息处理装置执行,该信息处理装置以使得能够由用户操作的方式在XR空间中显示包括虚拟对象或真实对象的对象,所述信息处理方法包括:

[0236] 确定所述用户的手相对于所述对象的位置和手势;以及

[0237] 激活与所述对象的操作相关的功能,所述功能被分配给对应于确定结果的所述手的所述位置和所述手势的组合。

[0238] (13)

[0239] 一种程序,用于使计算机——所述计算机是一种信息处理装置,所述信息处理装置以使得能够由用户操作的方式在XR空间中显示包括虚拟对象或真实对象的对象——执行以下:

[0240] 确定所述用户的手相对于所述对象的位置和手势;以及

[0241] 激活与所述对象的操作相关的功能,所述功能被分配给对应于确定结果的所述手的所述位置和所述手势的组合。

[0242] 附图标记列表

[0243] 10信息处理装置

[0244] 11传感器单元

[0245] 11a摄像装置

[0246] 11b惯性传感器

[0247] 12显示单元

[0248] 13通信单元

[0249] 14存储单元

[0250] 14a功能激活控制信息

[0251] 15控制单元

[0252] 15a获取单元

[0253] 15b估计单元

[0254] 15c位置确定单元

[0255] 15d手势确定单元

[0256] 15e功能激活控制单元

[0257] 15f输出控制单元

[0258] HL左手

[0259] HR右手

[0260] O对象

[0261] U用户

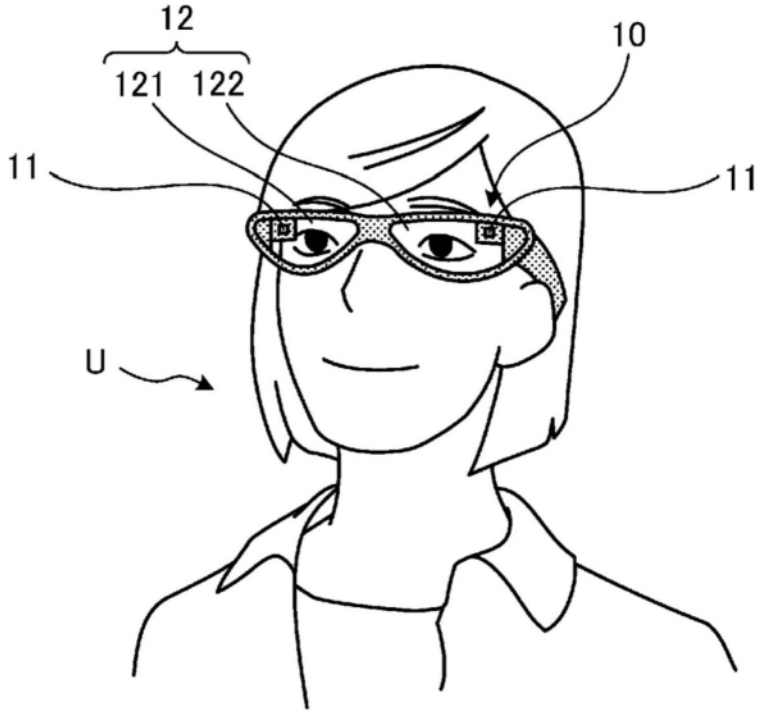


图1

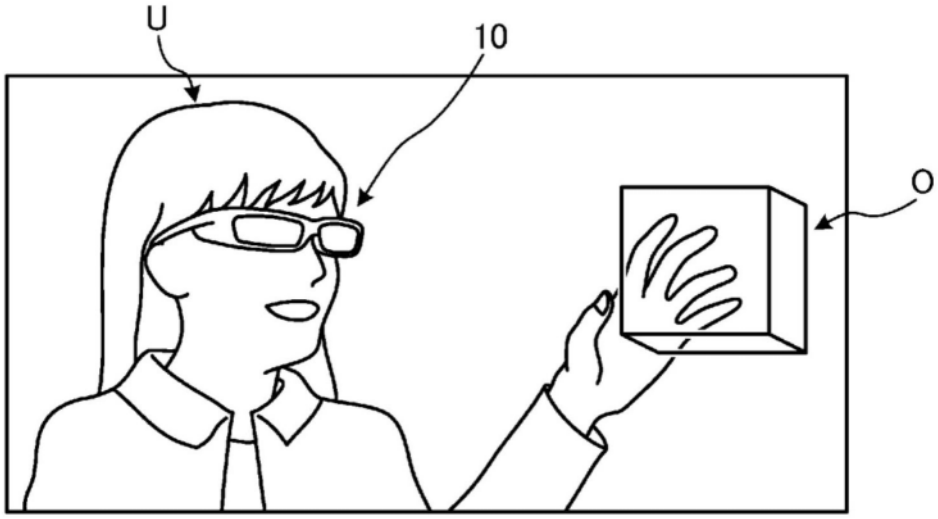


图2

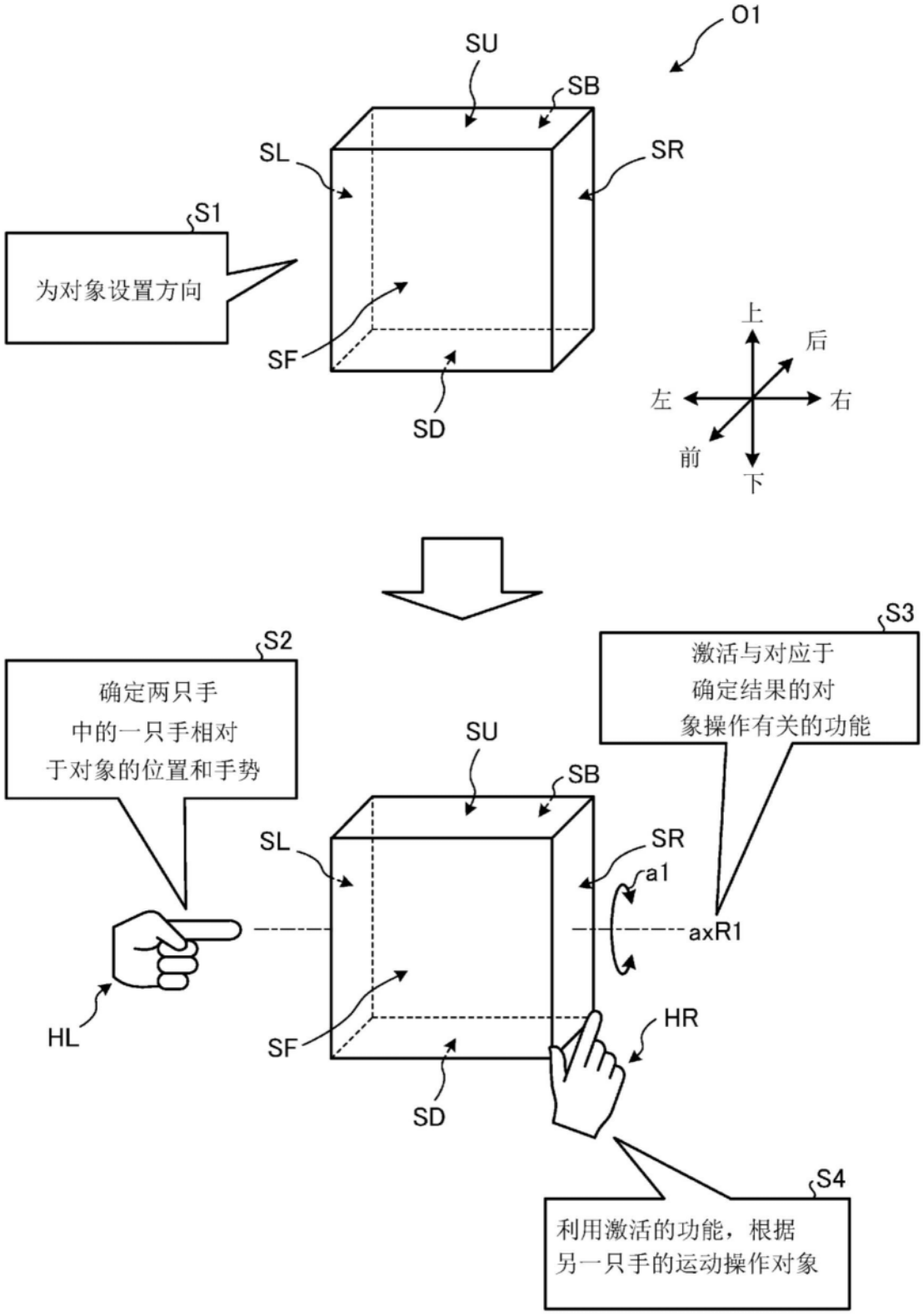

O1
SU
SB
SL
SR
S1
为对象设置方向
SF
SD
上
后
左
右
前
下
S2
确定两只手
中的一只手相对
于对象的位置和手势
S3
激活与对应于
确定结果的对
象操作有关的功能
SU
SB
SL
SR
a1
axR1
HL
SF
HR
SD
S4
利用激活的功能，根据
另一只手的运动操作对象

图3

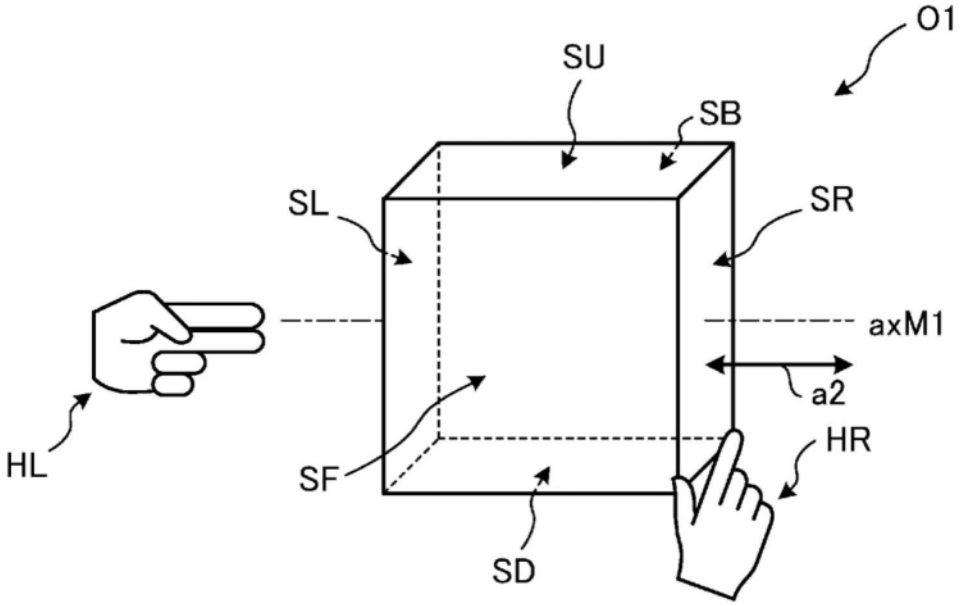


图4

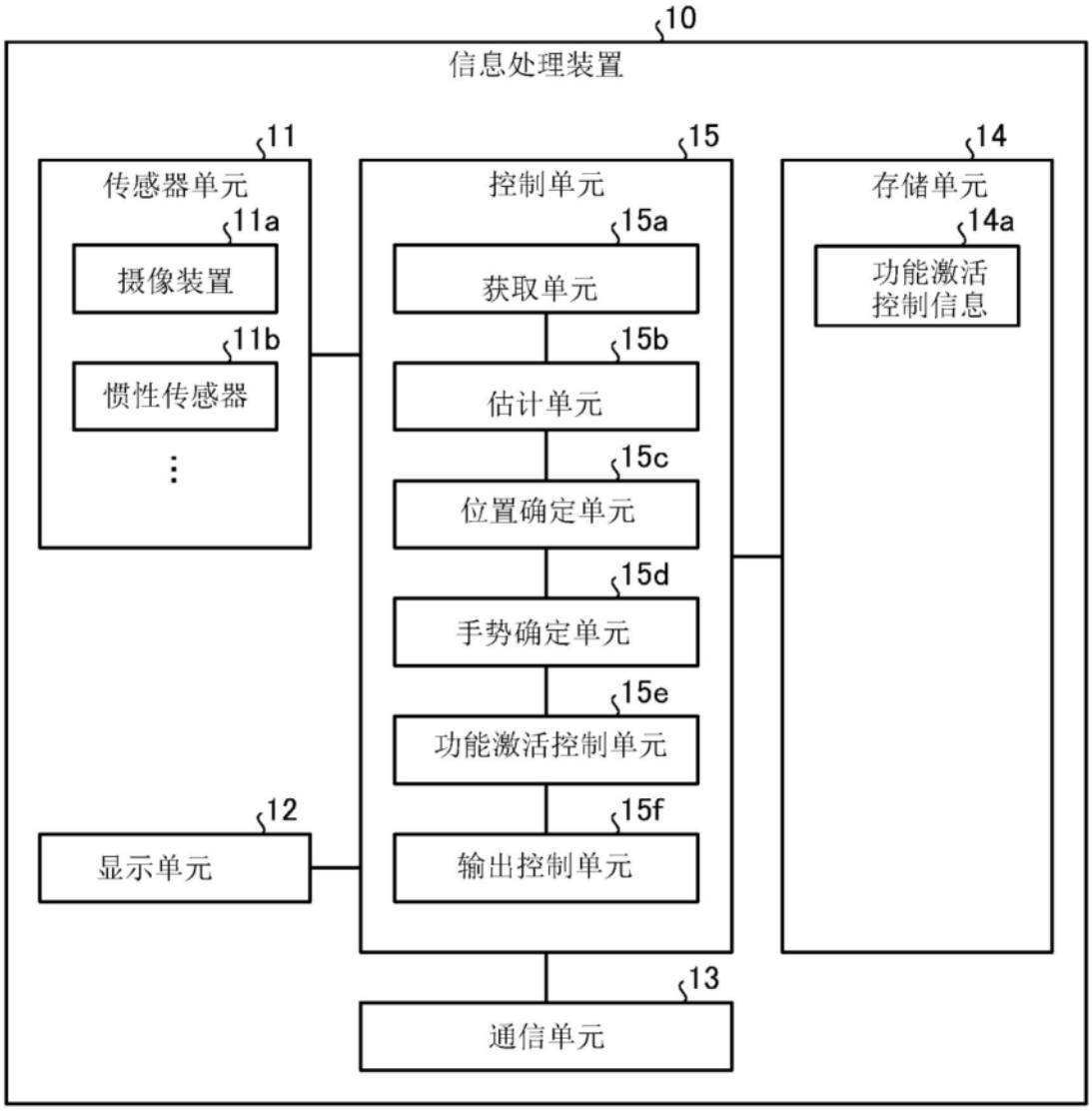

10
信息处理装置
11
传感器单元
11a
摄像装置
11b
惯性传感器
12
显示单元
15
控制单元
15a
获取单元
15b
估计单元
15c
位置确定单元
15d
手势确定单元
15e
功能激活控制单元
15f
输出控制单元
13
通信单元
14
存储单元
14a
功能激活控制信息

图5

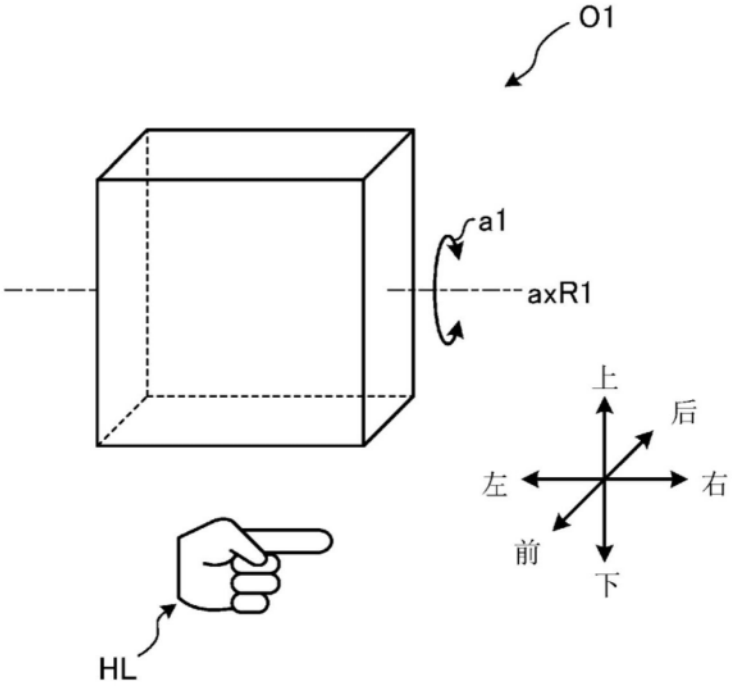


图6

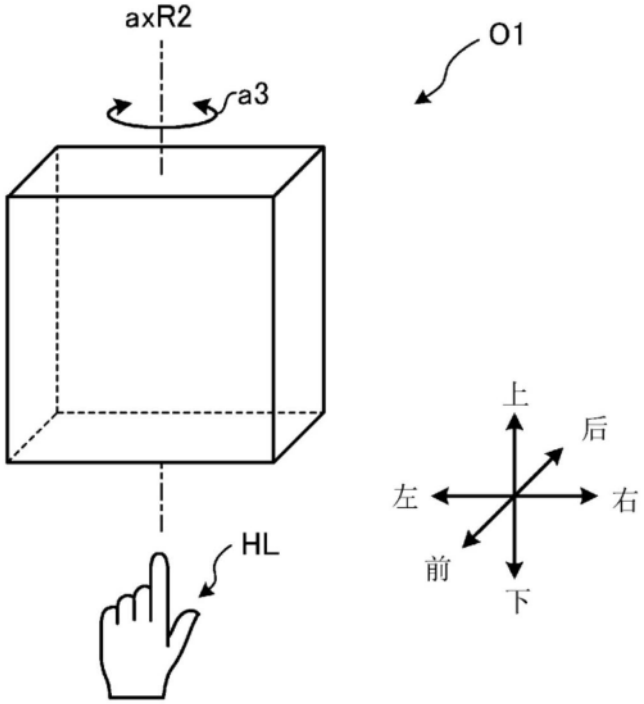


图7

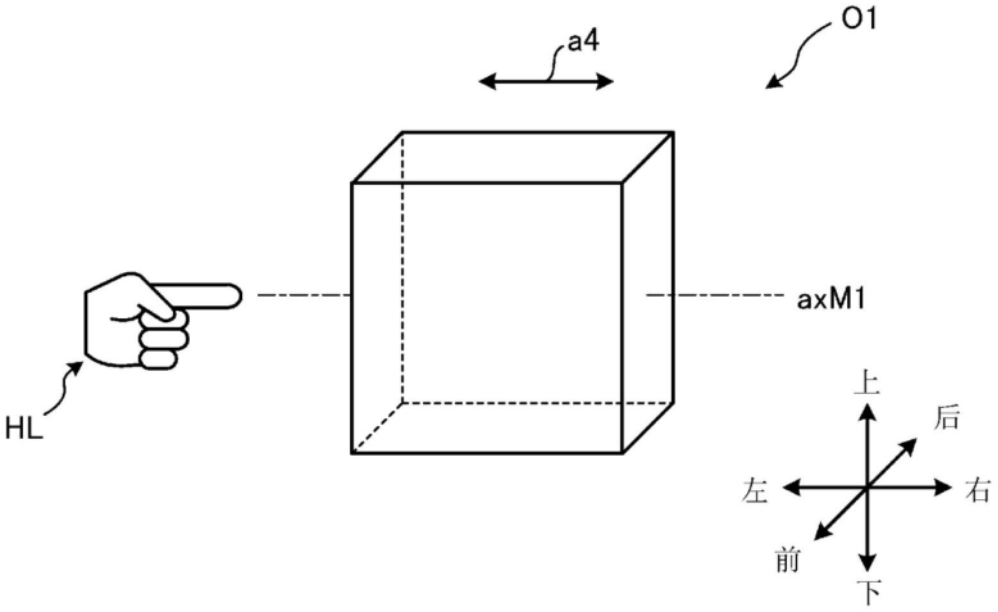


图8

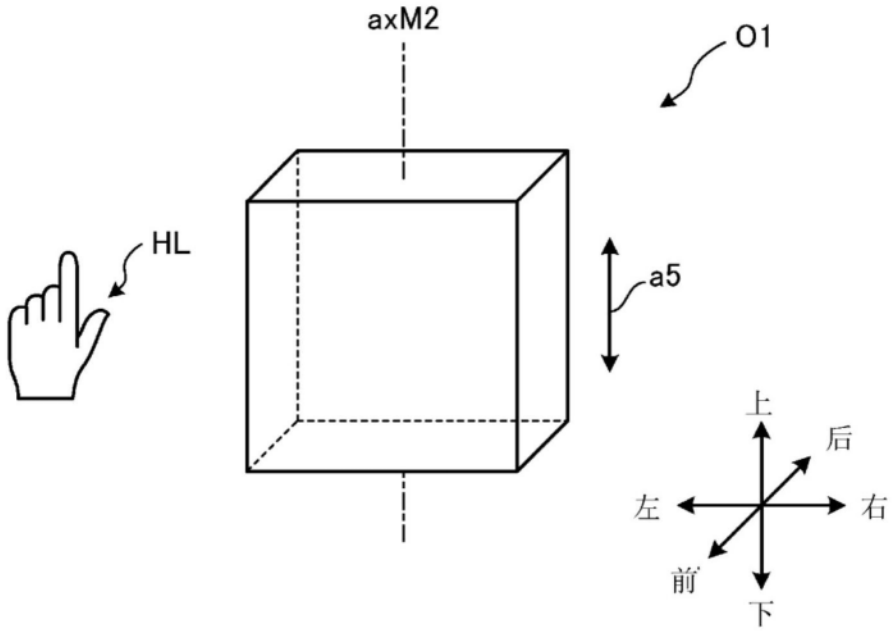


图9

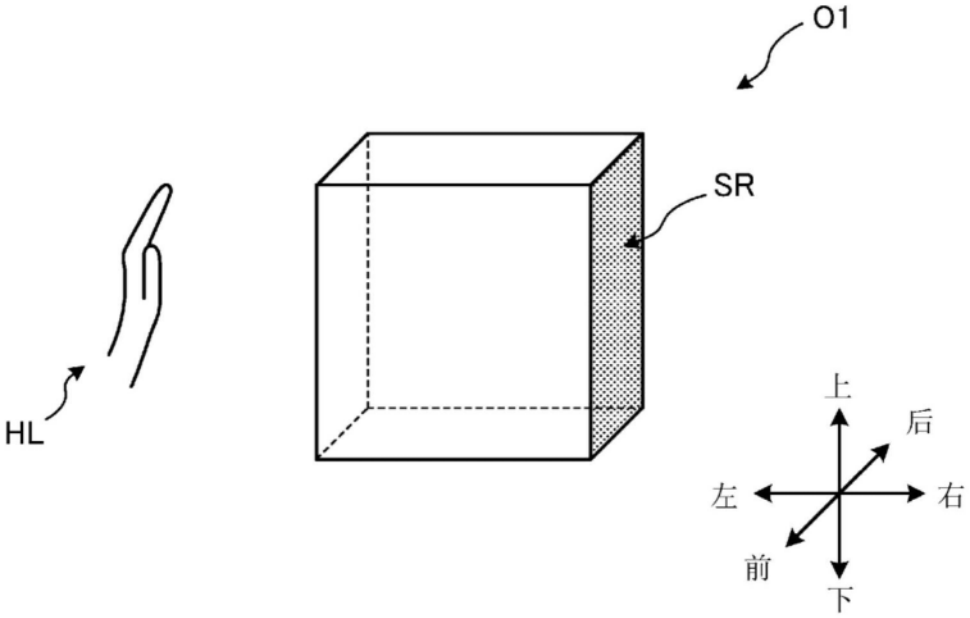


图10

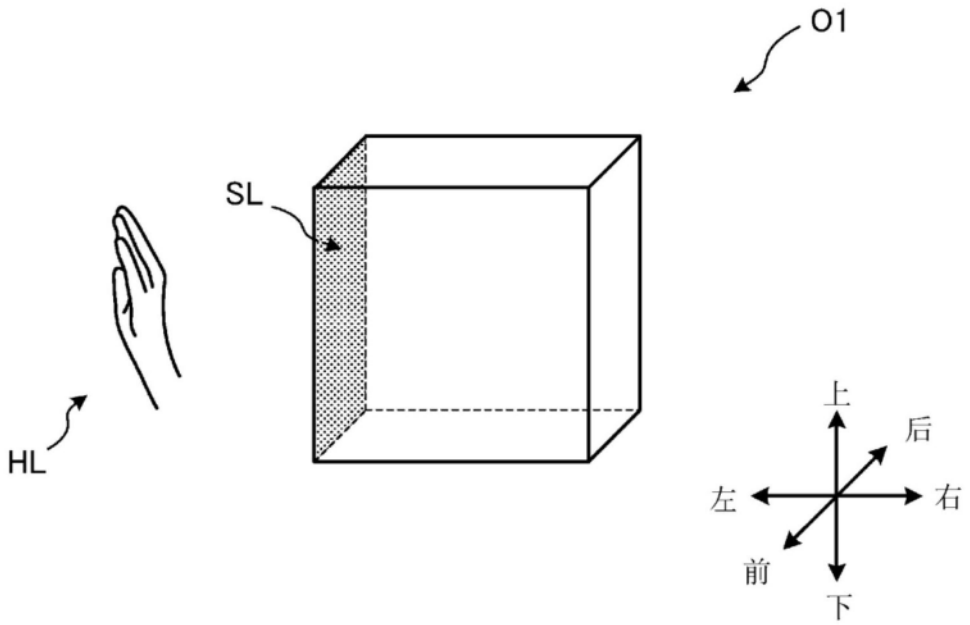


图11

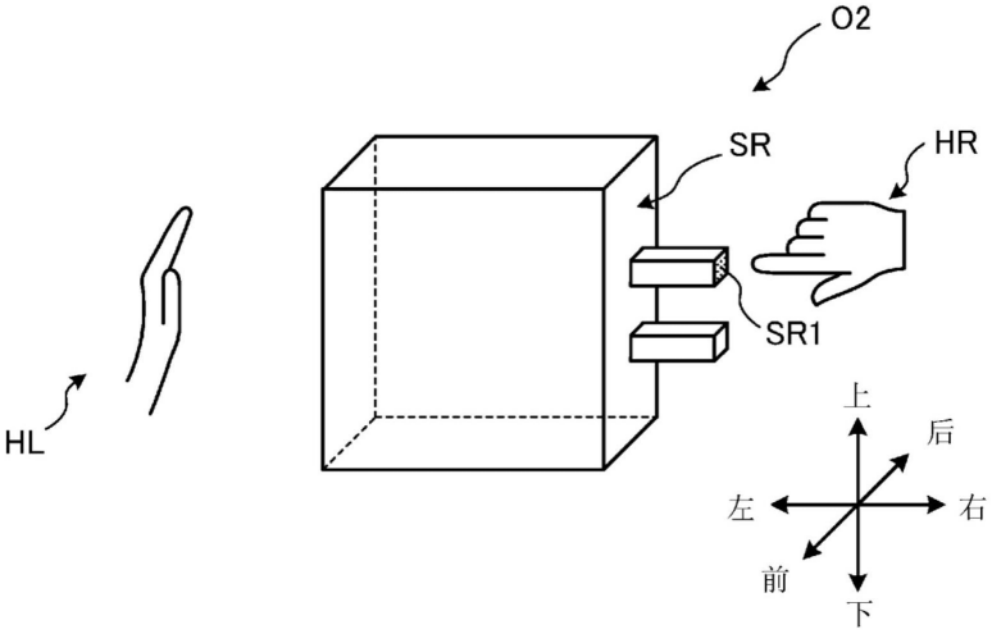


图12

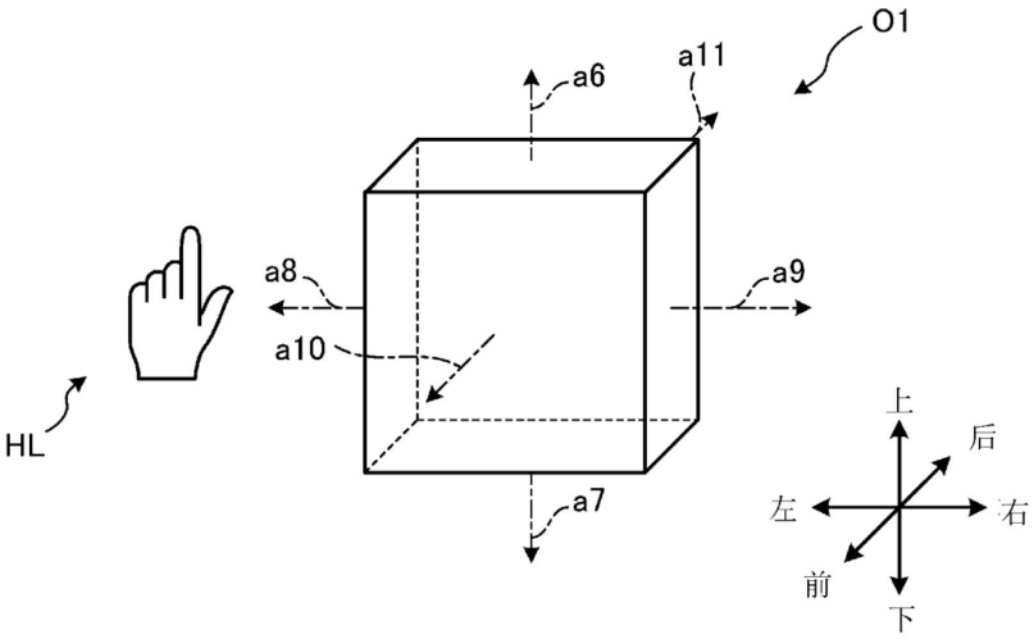


图13

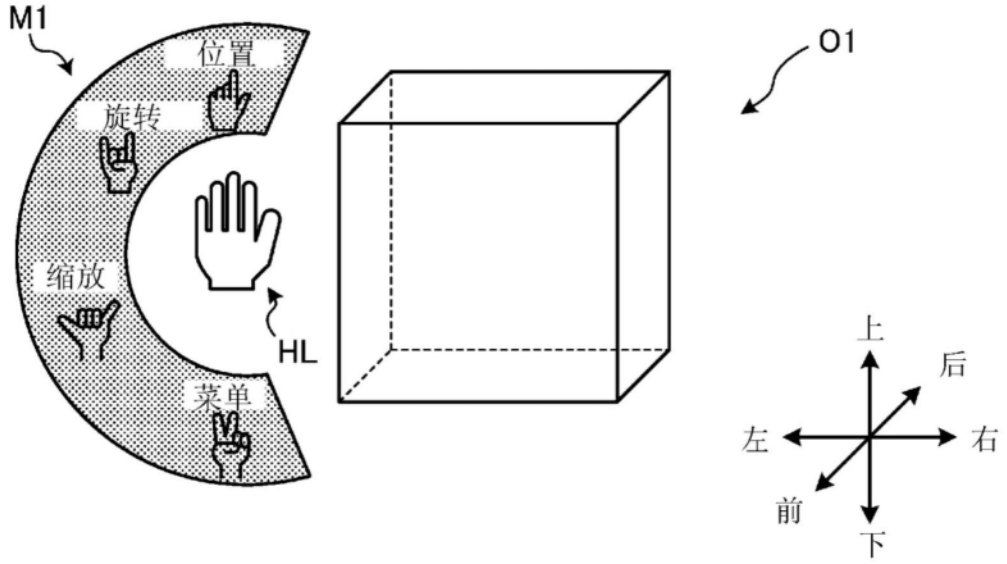


图14

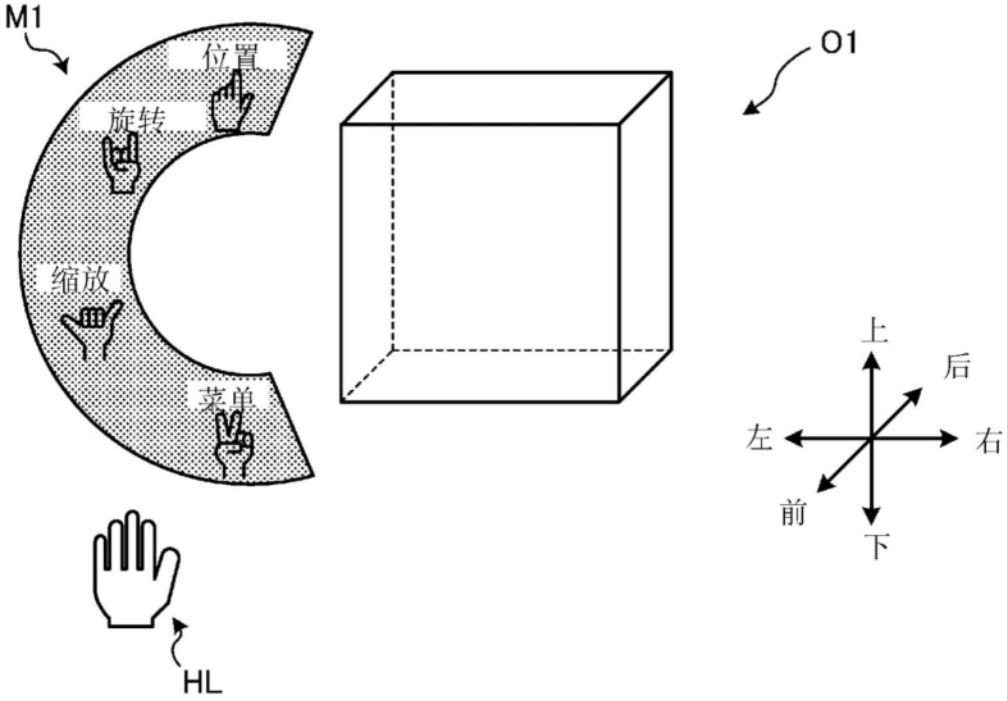


图15

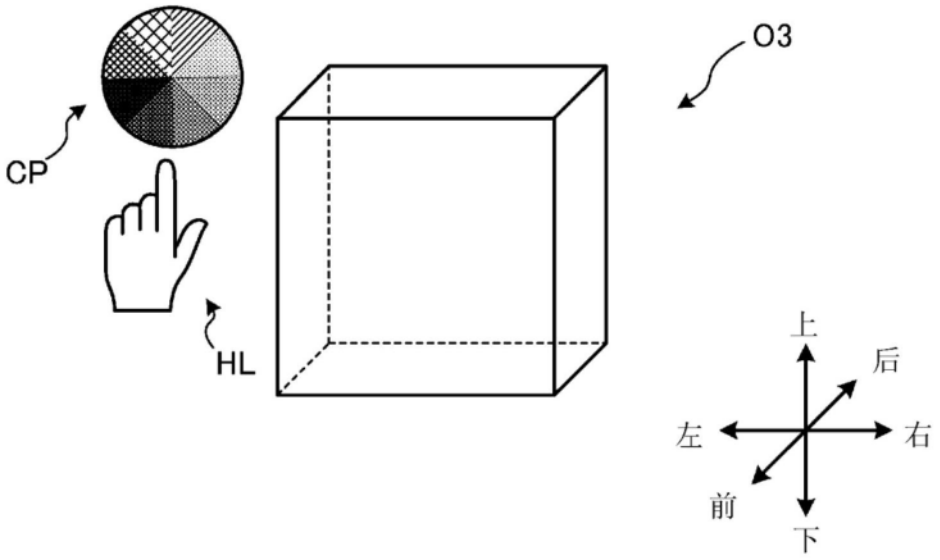


图16

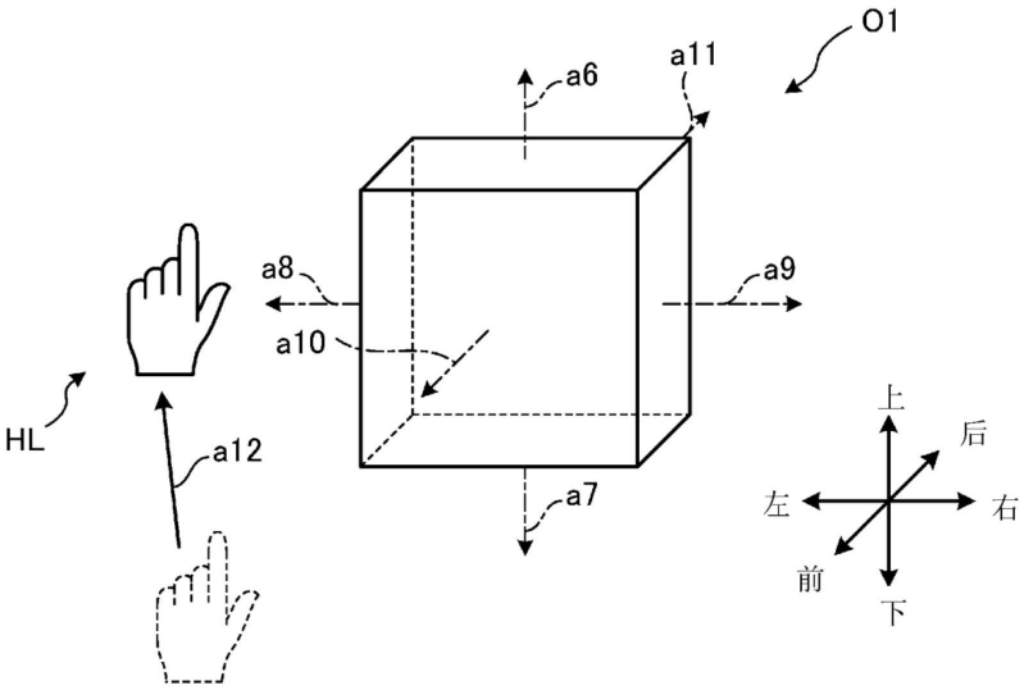


图17

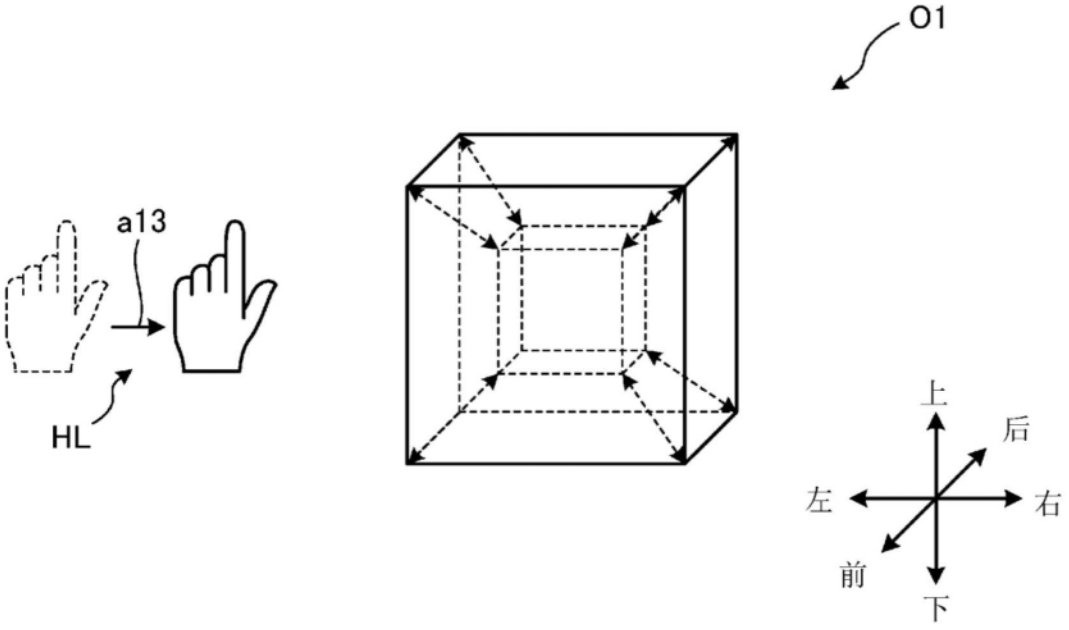

O1
a13
HL
上
后
左
右
前
下

图18

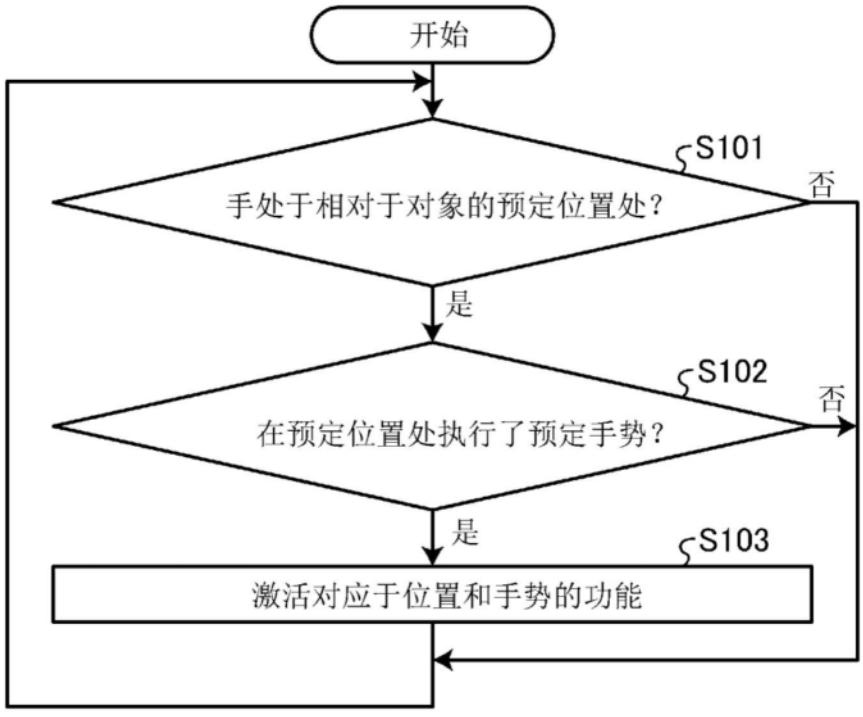

开始
S101
手处于相对于对象的预定位置处？
否
是
S102
在预定位置处执行了预定手势？
否
是
S103
激活对应于位置和手势的功能

图19

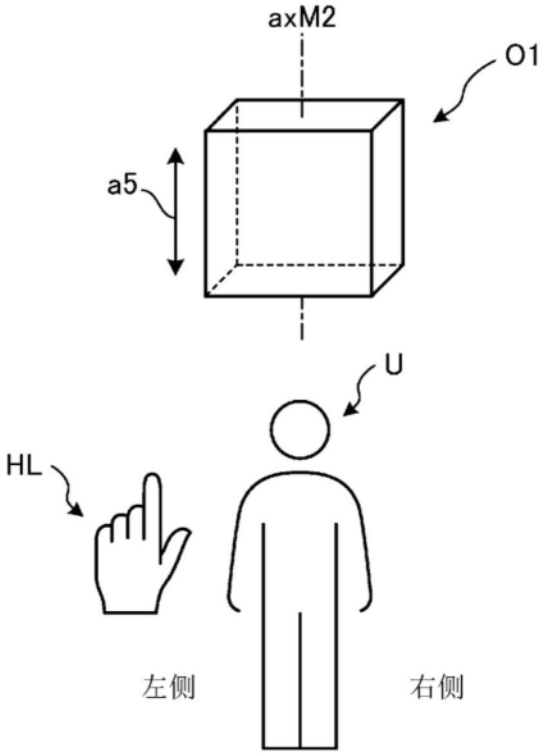


图20

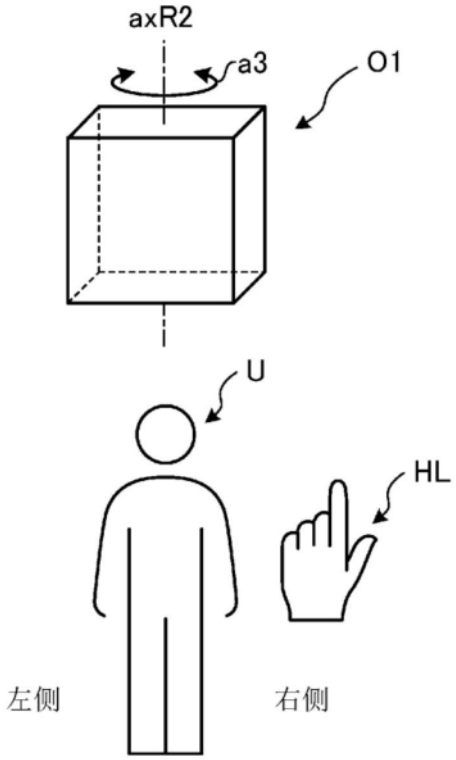


图21

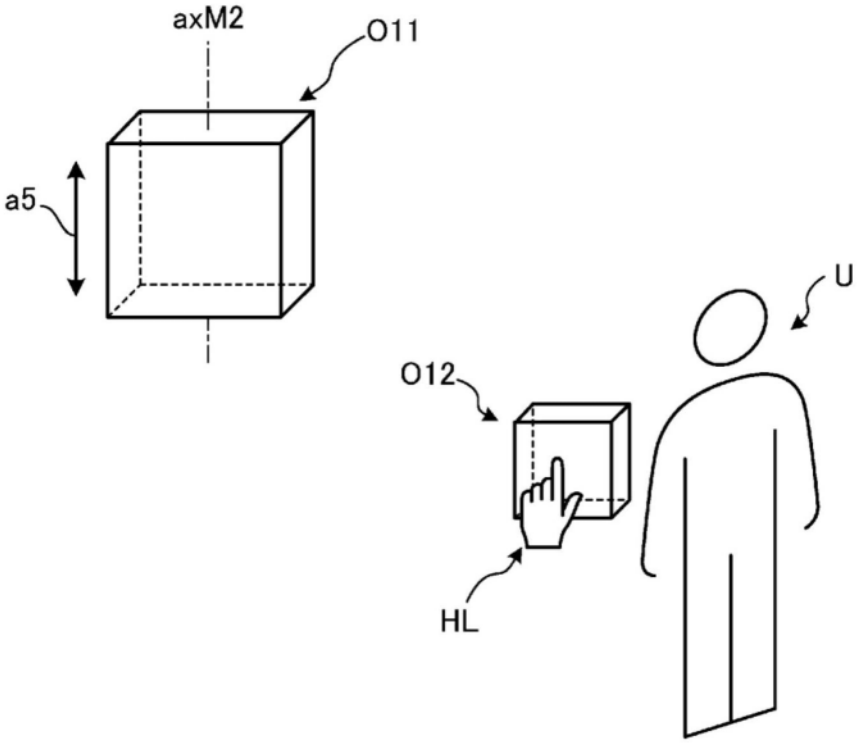

axM2
O11
a5
U
O12
HL

图22


手掌朝向向下
手掌朝向向上
手掌朝向向左
手掌朝向向右
手掌朝向向前
手掌朝向向后

图23

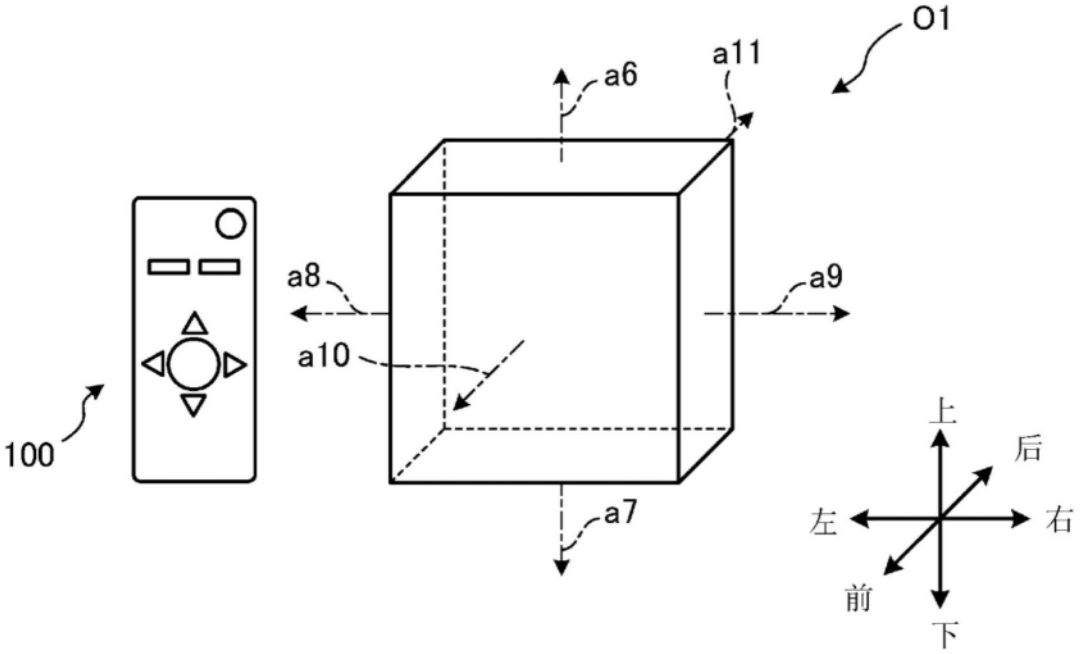


图24

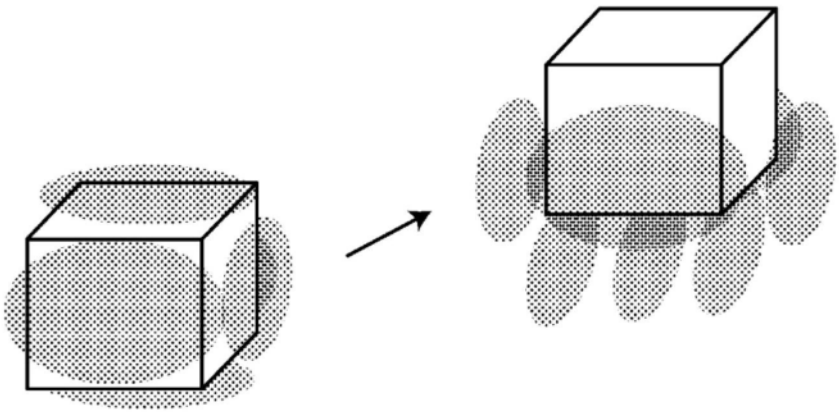


图25

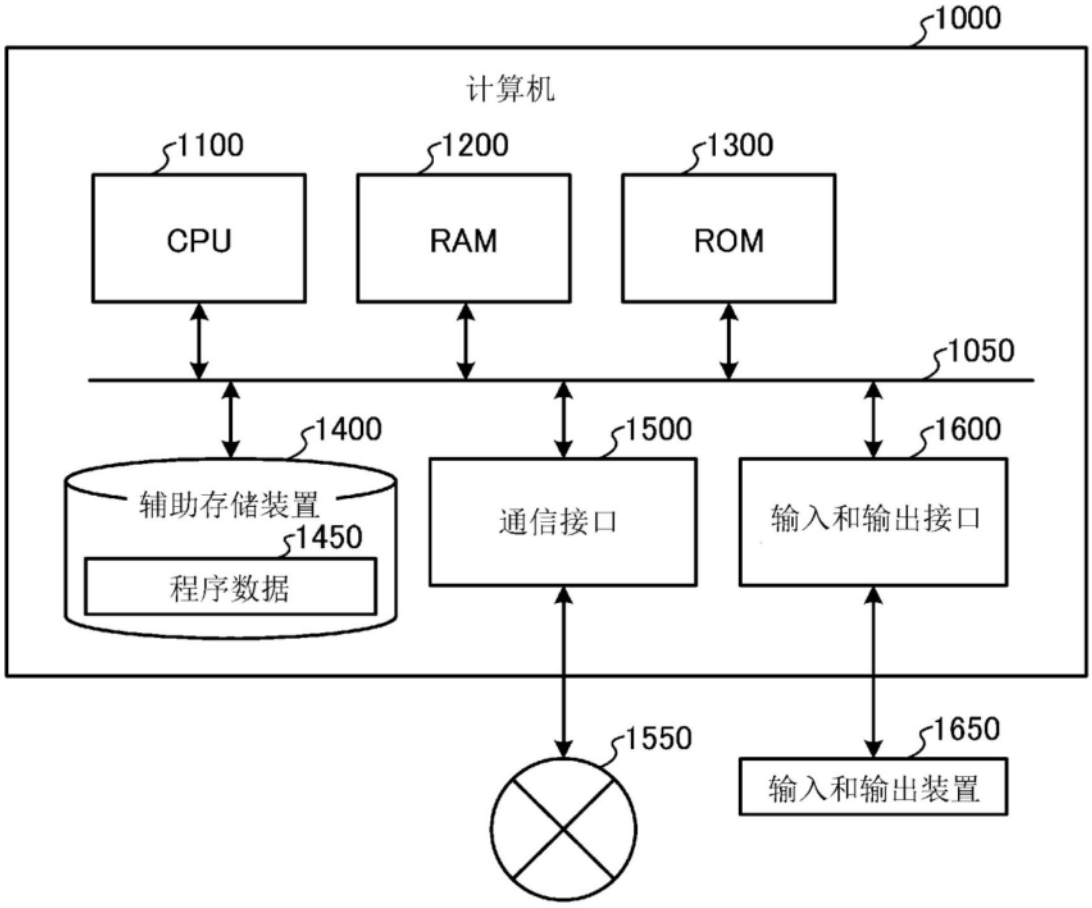

1000
计算机
1100
CPU
1200
RAM
1300
ROM
1050
1400
辅助存储装置
1450
程序数据
1500
通信接口
1600
输入和输出接口
1550
1650
输入和输出装置

图26