



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111819841 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 18

(21) 申请号 201880090989.6
 (22) 申请日 2018.12.20
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111819841 A
 (43) 申请公布日 2020.10.23
 (30) 优先权数据
 2018-050019 2018.03.16 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.09.09
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2018/047073 2018.12.20
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/176218 JA 2019.09.19
 (73) 专利权人 索尼公司
 地址 日本东京都
 (72) 发明人 池田拓也 饭田文彦 井田健太郎
 繁田脩

(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 唐京桥 崔俊红

(51) Int.Cl.
 H04N 5/74 (2006.01)
 G09G 5/00 (2006.01)
 G09G 5/02 (2006.01)
 G09G 5/08 (2006.01)
 G09G 5/36 (2006.01)

(56) 对比文件
 JP 2010078974 A, 2010.04.08
 JP 2010078974 A, 2010.04.08
 JP 2011154345 A, 2011.08.11
 CN 104427282 A, 2015.03.18
 US 2008316432 A1, 2008.12.25
 US 2015317037 A1, 2015.11.05
 US 2015304615 A1, 2015.10.22
 US 2016062406 A1, 2016.03.03
 JP 2016085380 A, 2016.05.19

审查员 陈洁

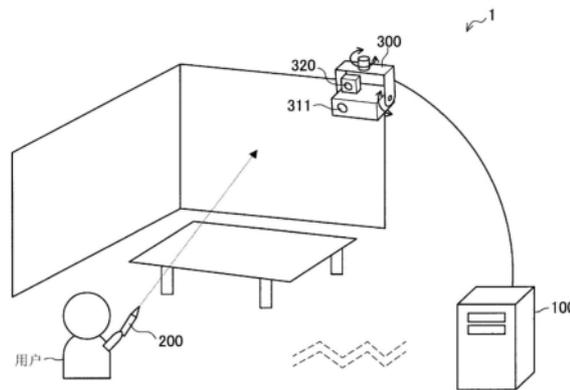
权利要求书2页 说明书19页 附图33页

(54) 发明名称

信息处理装置、信息处理方法和存储介质

(57) 摘要

[问题]为了提供以下信息处理设备、信息处理方法和存储介质,利用其能够借助于来自用户的关于指定投影位置的反馈来识别可驱动范围的边界,并且利用其易于设置和搜索投影位置。
 [解决方案]一种信息处理设备,其包括控制单元,该控制单元根据指定投影位置相对于可驱动区域的状态执行处理,以输出指示与可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域和由用户指定的指定投影位置来确定。



1. 一种信息处理装置,其包括控制器,所述控制器被配置成执行以下处理:根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定,

其中,在所述投影指定位置从所述可驱动区域的外部移动到内部的状态下,所述控制器显示所述投影环境空间的、指示所述投影指定位置的轨迹和所述可驱动区域的鸟瞰图像。

2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,

所确定的状态包括所述投影指定位置与所述边界之间的距离,以及

所述控制器根据所述投影指定位置与所述边界之间的距离控制所述效果的强度。

3. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,所述控制器通过将根据所确定的状态的所述效果反映到投影图像、声音输出、所述驱动型投影仪的驱动控制或者所述投影指定位置的输入设备的振动控制来执行所述反馈。

4. 根据权利要求3所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置位于所述可驱动区域内部的状态下,随着所述投影指定位置与所述投影指定位置附近的所述边界之间的距离越短,所述控制器越强化所述效果。

5. 根据权利要求4所述的信息处理装置,其中,所述控制器改变投影到所述投影指定位置上的指示器图像或内容图像的形状或色调作为所述效果。

6. 根据权利要求5所述的信息处理装置,其中,随着所述投影指定位置变得越接近所述边界,所述控制器越减小投影在所述投影指定位置处的所述指示器图像或所述内容图像的尺寸或者使所述指示器图像或所述内容图像越亏缺作为所述效果。

7. 根据权利要求5所述的信息处理装置,其中,所述控制器不显示所述指示器图像或所述内容图像的区域中的位于所述边界外部的一部分作为所述效果。

8. 根据权利要求5所述的信息处理装置,其中,当所述指示器图像或所述内容图像接近所述边界并且到达所述边界时,所述控制器执行以下显示作为所述效果:所述指示器图像或所述内容图像碰撞所述边界并摆动的显示、所述指示器图像或所述内容图像的色调改变的显示、所述指示器图像或所述内容图像闪烁的显示、或者所述指示器图像或所述内容图像反弹的显示。

9. 根据权利要求5所述的信息处理装置,其中,所述控制器改变所述指示器图像或所述内容图像的区域中的位于所述边界外部的一部分的色调作为所述效果。

10. 根据权利要求5所述的信息处理装置,其中,所述控制器改变投影图像中的绘制位置使得所述指示器图像或所述内容图像不突出到所述边界外部作为所述效果。

11. 根据权利要求4所述的信息处理装置,其中,所述控制器显示不可驱动区域亦即所述边界外部的区域作为所述效果。

12. 根据权利要求11所述的信息处理装置,其中,随着所述投影指定位置变得越接近所述边界,所述控制器越强化所述不可驱动区域的色调。

13. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置从所述可驱动区域的外部移动到内部的状态下,所述控制器在所述边界上的位置处显示根据所述边界与所述投影指定位置之间的最短距离而改变的效果图像。

14. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置从所述可驱动区域的外部移动到内部的状态下,所述控制器显示以下效果图像,所述效果图像从所述边界上的位置沿所述投影指定位置的方向延伸并且根据距所述投影指定位置的距离而改变。

15. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置位于所述可驱动区域外部恒定时间的状态下,所述控制器显示所述投影环境空间的、指示所述投影指定位置的轨迹和所述可驱动区域的鸟瞰图像。

16. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述控制器根据所述投影环境空间的环境变化来动态地改变所述可驱动区域。

17. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述控制器将所述可驱动区域和检测所述投影指定位置的传感器的可识别区域彼此交叠的区域的边界确定为所述边界。

18. 一种信息处理方法,包括:

由处理器根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定,

其中,在所述投影指定位置从所述可驱动区域的外部移动到内部的状态下,所述处理器显示所述投影环境空间的、指示所述投影指定位置的轨迹和所述可驱动区域的鸟瞰图像。

19. 一种记录介质,所述记录介质记录有用于使计算机用作以下控制器的计算机程序,所述控制器执行以下处理:根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定,

其中,在所述投影指定位置从所述可驱动区域的外部移动到内部的状态下,所述控制器显示所述投影环境空间的、指示所述投影指定位置的轨迹和所述可驱动区域的鸟瞰图像。

信息处理装置、信息处理方法和存储介质

技术领域

[0001] 本公开内容涉及信息处理装置、信息处理方法和记录介质。

背景技术

[0002] 近年来,对于将视频图像投影到墙壁或屏幕上的投影仪,已经开发了包括云台驱动机构的驱动型投影仪。驱动型投影仪可以通过被驱动而将视频图像投影到期望的位置上。

[0003] 还提出了以下技术:除了驱动投影仪本身之外,还通过将具有云台驱动机构的镜布置在投影仪前表面上并且改变镜的反射方向来将视频图像投影到期望的位置上。

[0004] 还可以通过组合诸如激光指示器的指向设备和用于观察指向位置的广角相机来驱动投影仪以在用户指向的位置处显示视频图像。例如,下面的专利文献1描述了以下系统:在固定型投影仪和驱动型投影仪的投影区域彼此交叠的部分中切换一个投影仪的视频图像的显示和另一投影仪的视频图像的显示。

[0005] 引用列表

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:国际公开第2017/154609号

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 然而,在使用驱动型投影仪的投影系统中,由于驱动型投影仪的结构限制而存在不可以驱动的区域。

[0010] 本公开内容提出了如下信息处理装置、信息处理方法和记录介质,用户可以利用其通过对投影指定位置的反馈来识别可驱动区域的边界,以便于确定和搜索投影位置。

[0011] 问题的解决方案

[0012] 根据本公开内容,提供了一种信息处理装置,其包括控制器,所述控制器被配置成执行以下处理:根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定。

[0013] 根据本公开内容,提供了一种信息处理方法,其包括:由处理器根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定。

[0014] 根据本公开内容,提供了一种记录有计算机程序的记录介质,计算机程序包括使计算机用作以下控制器,所述控制器执行以下处理:根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定。

[0015] 发明的有益效果

[0016] 如上所述,本公开内容使用户能够通过对投影指定位置的反馈来识别可驱动区域的边界,以便于确定和搜索投影位置。

[0017] 上面提到的效果不一定是限制性的,并且除上面提到的效果之外或代替上面提到的效果,可以提供本说明书中描述的任何效果或可以从说明书中领会的其他效果。

附图说明

[0018] 图1是用于说明根据本公开内容的实施方式的信息处理系统的概要的视图。

[0019] 图2是示出本公开内容的实施方式中的信息处理系统的功能配置的示例的图。

[0020] 图3是示出实施方式中的可驱动区域的计算处理的流程的示例的流程图。

[0021] 图4是用于说明实施方式中的驱动边界的确定的视图。

[0022] 图5是用于说明实施方式中的基于实际环境确定驱动边界的示例的视图。

[0023] 图6是示出实施方式中的考虑家具布置的改变来改变可驱动区域的示例的视图。

[0024] 图7是示出实施方式中的考虑外部光量的改变来改变可驱动区域的示例的视图。

[0025] 图8是示出实施方式中的反馈处理的流程的示例的流程图。

[0026] 图9是用于说明实施方式中的投影指定位置的识别的视图。

[0027] 图10是用于说明实施方式中的相机坐标系的视图。

[0028] 图11是用于说明实施方式中的从相机坐标原点沿辉点方向的三维矢量的视图。

[0029] 图12是用于说明实施方式中的投影指定位置的状态的确定的视图。

[0030] 图13是用于说明实施方式中的反馈示例的视图。

[0031] 图14是用于说明实施方式中的另一反馈示例的视图。

[0032] 图15是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0033] 图16是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0034] 图17是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0035] 图18是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0036] 图19是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0037] 图20是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0038] 图21是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0039] 图22是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0040] 图23是用于说明实施方式中的指向位置(投影指定位置)与驱动边界之间的距离的视图。

[0041] 图24是用于说明实施方式中的反馈示例的视图。

[0042] 图25是用于说明实施方式中的另一反馈示例的视图。

[0043] 图26是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0044] 图27是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0045] 图28是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0046] 图29是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0047] 图30是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

[0048] 图31是用于说明实施方式中的又一反馈示例的视图。

- [0049] 图32是用于说明实施方式中的车厢环境的应用示例的视图。
- [0050] 图33是用于说明实施方式中的会议室环境的应用示例的视图。
- [0051] 图34是示出本公开内容的实施方式中的信息处理装置的硬件配置的示例的框图。

具体实施方式

[0052] 在下文中,将参照附图详细描述本公开内容的优选实施方式。在本说明书和附图中,具有基本上相同的功能配置的部件由相同的附图标记表示,并且因此省略其重复说明。

[0053] 将按以下顺序进行说明。

[0054] 1.根据本公开内容的一个实施方式的信息处理系统的概要

[0055] 2.配置示例

[0056] 2-1.信息处理装置100的配置示例

[0057] 2-2.输入设备200的配置示例

[0058] 2-3.驱动型投影仪300的配置示例

[0059] 3.操作处理

[0060] 3-1.可驱动区域确定处理

[0061] 3-2.反馈处理

[0062] 4.反馈示例

[0063] 4-1.从可驱动区域到不可驱动区域的指定的反馈

[0064] 4-2.从不可驱动区域到可驱动区域的指定的反馈

[0065] 4-3.在不可驱动区域中恒定时间或更长时间的指定的反馈

[0066] 5.应用示例

[0067] 6.硬件配置

[0068] 7.结论

[0069] <<1.根据本公开内容的一个实施方式的信息处理系统的概要>>

[0070] 图1是用于说明根据本公开内容的一个实施方式的信息处理系统的概要的视图。如图1中所示,实施方式中的信息处理系统1包括信息处理装置100、输入设备200和驱动型投影仪300,并且可以由信息处理装置100控制通过安装在例如会议室和单独的房间的空间中的驱动型投影仪300的投影。

[0071] 驱动型投影仪300包括云台驱动机构,并且可以将视频图像投影到诸如墙壁、天花板、地板和桌子的期望位置上。例如,用户使用输入设备200来指定投影位置。例如,在输入设备200的尖端处设置具有高方向性的红外发光二极管(IR LED),并且期望的投影位置可以通过从与投影区域相隔一定距离的位置(被称为红外激光指示器)指向该位置来指定。信息处理装置100通过传感器320检测指向位置,并且驱动驱动型投影仪300以在用户指向的位置处显示视频图像。

[0072] (背景)

[0073] 在使用驱动型投影仪的投影系统中,由于要驱动的马达的驱动范围、硬件机构的设计、识别指向设备的相机的视场角等,在一些情况下不能以一定角度或更大角度驱动驱动型投影仪。另外,当通过镜反射型投影仪将视频图像投影到期望的位置上时,由于镜的性质,有时无法投影到一些区域上。

[0074] 考虑到这些限制,在本实施方式中,当用户确定期望的投影位置时,用户可以通过对投影指定位置的反馈来识别投影环境空间中的可驱动区域的边界,以便于确定和搜索投影位置。在本说明书中,(驱动型投影仪的)可驱动区域是投影环境空间中的驱动型投影仪可以通过驱动来投影视频图像的范围,并且其边界对应于投影光轴的中心(投影图像的中心)。

[0075] 作为稍后将描述的具体反馈示例,例如,信息处理装置100向用户提供以下反馈:在用户试图指定不可驱动区域(即,投影指定位置接近可驱动区域的边界)或者用户指定不可驱动区域时向投影到指向位置上的指示器等应用预定效果,从而使用户识别可驱动区域的边界。信息处理装置100还可以执行以下反馈:使用户在用户试图将视频图像投影到可驱动区域的边界附近或该区域的外部(即不可驱动区域)时识别可以驱动(即,驱动型投影仪可以投影视频图像)的方向。

[0076] 在上文中,已经说明了根据本公开内容的实施方式的信息处理系统。随后,将参照附图说明实施方式中的信息处理系统中包括的设备的具体配置。

[0077] <<2. 配置示例>>

[0078] 图2是示出本公开内容的实施方式中的信息处理系统1的功能配置的示例的图。如图2中所示,信息处理系统1包括信息处理装置100、输入设备200和驱动型投影仪300。

[0079] <<2-1. 信息处理装置100的配置示例>>

[0080] 信息处理装置100包括接口(I/F)单元110以及用作以下的控制器:三维空间识别单元120、投影指定位置检测器130、驱动边界确定单元140、状态确定单元150、驱动控制器160、图像生成器170和声音生成器180。

[0081] (I/F单元110)

[0082] I/F单元110是用于连接信息处理装置100和其他装置的连接设备。I/F单元110例如由通用串行总线(USB)连接器实现,并且向输入设备200和驱动型投影仪300的部件输出信息以及从输入设备200和驱动型投影仪300的部件输入信息。I/F单元110通过例如无线/有线局域网(LAN)、数字生活网络联盟(DLNA(注册商标))、Wi-Fi(注册商标)、蓝牙(注册商标)或其他专用线路连接至输入设备200和驱动型投影仪300。I/F单元110可以经由因特网或家庭网络连接至其他装置。

[0083] 例如,I/F单元110从输入设备200接收来自设置在输入设备200中的各种传感器的感测数据,并且从驱动型投影仪300接收来自驱动型投影仪300的传感器320中包括的各种传感器的感测数据。I/F单元110将由驱动控制器160、图像生成器170和声音生成器180生成的驱动控制信号以及视频图像和声音的输出信号传输至驱动型投影仪300。

[0084] (控制器)

[0085] 控制器用作算术处理设备和控制设备,并且根据各种计算机程序控制信息处理装置100中的整体操作。控制器例如由诸如中央处理单元(CPU)和微处理器的电子电路实现。控制器可以包括其中存储有要使用的计算机程序、算术参数等的只读存储器(ROM)以及其中临时存储有适当改变的参数等的随机存取存储器(RAM)。

[0086] 具体而言,如图2中所示,控制器用作三维空间识别单元120、投影指定位置检测器130、驱动边界确定单元140、状态确定单元150、驱动控制器160、图像生成器170和声音生成器180。

[0087] • 三维空间识别单元120

[0088] 三维空间识别单元120基于由设置在传感器320中的各种传感器检测到的感测数据(由相机321和鸟瞰相机322成像的图像、来自深度传感器323的深度信息、来自距离测量传感器324的距离信息、来自热传感器325的温度信息等)来识别投影环境空间(例如,安装有驱动型投影仪300的房间)的三维形状、存在于投影环境空间中的物体的三维形状和三维位置、用户的三维位置、姿势、手势等。在本实施方式中,例如,假设基于深度传感器323的感测数据来识别投影环境空间的三维形状。三维空间识别单元120可以识别投影环境空间的三维形状并且生成投影环境的空间图。三维空间识别单元120可以通过与距离测量传感器324和多个相机的立体匹配来测量三维形状。三维空间识别单元120还可以利用外部光、室内照明等来识别投影环境空间的亮度。

[0089] • 投影指定位置检测器130

[0090] 投影指定位置检测器130检测由输入设备200指定的投影指定位置(指向位置坐标)。例如,投影指定位置检测器130从由能够以宽视场观察红外光的鸟瞰相机322成像的图像中检测输入设备200的IR LED 210的发光位置(发出的IR的辉点),以计算指向位置坐标。稍后将参照图8至图11描述指向位置坐标的计算的细节。

[0091] 尽管仅可以通过具有宽视场的鸟瞰相机322来检测投影指定位置,但也可以通过组合具有比鸟瞰相机322的视场角窄的视场角的凝视传感器(例如,具有比鸟瞰相机322的视场角窄的视场角的红外相机)来以更高的清晰度感测指定位置。也可以通过使用来自深度传感器323、距离测量传感器324和热传感器325的感测数据或者使用来自设置在输入设备200中的各种传感器的感测数据来检测投影指定位置。投影指定位置检测器130可以通过参考三维空间识别单元120已经识别出的用户的三维位置、姿势等来从用户进一步定向输入设备200的方向优先检测投影指定位置。

[0092] 尽管在本实施方式中,激光指示器型输入设备200被示出为示例,但是本实施方式不限于此,并且可以使用其他输入设备。作为操作构件,可以使用输入设备200以外的其他操作构件(例如,用户的手、手指等)代替输入设备200。投影指定位置检测器130基于例如用户的指向来检测投影指定位置。具体而言,投影指定位置检测器130基于三维空间识别单元120已经识别出的用户的三维位置、姿势、手势等来将在其处用户的手指指向的方向与投影区域(壁等)彼此正交的位置视为投影指定位置,以计算位置坐标。

[0093] 投影指定位置检测器130不限于从与投影区域相距一定距离的位置指定投影位置,并且还可以通过对投影区域的触摸操作来识别投影位置的指定。

[0094] 此外,还可以执行使用诸如智能电话的设备的操作。例如,可以通过操作在智能电话的屏幕上显示的包括上/下/左/右键的GUI来指定投影位置,或者可以通过操作在智能电话的屏幕上显示的投影环境空间的全天图像来指定投影位置。

[0095] 信息处理装置100可以控制驱动型投影仪300,以将预定的指示器图像投影到由投影指定位置检测器130检测到的投影指定位置上。

[0096] • 驱动边界确定单元140

[0097] 驱动边界确定单元140确定驱动型投影仪300在投影环境空间中的可驱动区域的边界。驱动边界确定单元140基于三维空间识别单元120已经识别出的投影环境空间的三维形状和驱动型投影仪300的可驱动角度来计算投影环境空间中的可驱动区域,以确定驱动

边界。例如,驱动边界可以是可驱动区域的边界。例如,将可驱动区域的边界假设为投影仪311的投影光轴的中心(投影图像的中心)。驱动边界确定单元140可以通过计算可驱动区域的边界与用于检测投影指定位置的传感器(例如,鸟瞰相机322)的识别边界的乘积来确定驱动边界。稍后将参照图3至图7描述可驱动区域的计算和驱动边界的确定的细节。

[0098] • 状态确定单元150

[0099] 状态确定单元150确定可驱动区域中的投影指定位置(指向位置)的状态。具体而言,状态确定单元150确定从投影指定位置到驱动边界的距离、投影指定位置与驱动边界之间的位置关系、投影指定位置的移动等。在这种情况下,状态确定单元150可以考虑到投影指定位置的时间序列信息,针对用户的投影位置指定状况确定以下四种状态。

[0100] • 状态1:投影指定位置从可驱动区域移动到不可驱动区域的状态(投影指定位置跨过驱动边界的状况)

[0101] • 状态2:投影指定位置从不可驱动区域移动到可驱动区域的状态(投影指定位置跨过驱动边界的状况)

[0102] • 状态3:投影指定位置位于不可驱动区域中恒定时间或更长时间的状态

[0103] • 状态4:投影指定位置在可驱动区域中移动的状态

[0104] 在上面提到状态中的状态4中,驱动型投影仪300可以被驱动以毫无问题地进行投影,并且因此,不特别执行本实施方式中的反馈。另一方面,在状态1至3中,用户可能在不可驱动区域中指定投影位置,并且有必要使用户识别可驱动区域的边界。实施方式中的信息处理装置100基于来自状态确定单元150的确定结果,通过驱动控制器160、图像生成器170或声音生成器180来生成用于反馈给用户的内容(效果),并且将该内容反映到驱动角度、投影视频图像、声音等。信息处理装置100例如基于从投影指定位置到驱动边界的距离、投影指定位置与驱动边界之间的位置关系、投影指定位置跨过驱动边界的移动等来执行随着投影指定位置变得越接近驱动边界而强化预定效果的反馈控制等。稍后将参照图8以及图13至图31描述实施方式中的反馈处理的细节。

[0105] • 驱动控制器160

[0106] 驱动控制器160控制驱动型投影仪300的驱动(控制驱动角度等)。驱动控制器160生成指导驱动位置的驱动控制信号,并且将其输出至I/F单元110。驱动控制信号从I/F单元110被传输至驱动型投影仪300。驱动控制器160还可以生成反映了来自状态确定单元150的确定结果的驱动控制信号。因此,可以进行通过驱动型投影仪300的移动对驱动边界的反馈表达。

[0107] • 图像生成器170

[0108] 图像生成器170生成要从驱动型投影仪300的投影仪311投影的图像,并且将其输出至I/F单元110。将要投影的图像假设为要投影到指向位置上的内容或指示器。图像从I/F单元110被传输至驱动型投影仪300。图像生成器170还可以生成已经反映了来自状态确定单元150的确定结果的图像。因此,可以进行通过使用指示器、内容等的图像对驱动边界的反馈表达。

[0109] • 声音生成器180

[0110] 声音生成器180生成要从驱动型投影仪300的超声波扬声器312或扬声器313输出的声音信号,并且将其输出至I/F单元110。声音信号从I/F单元110被传输至驱动型投影仪

300。声音生成器180还可以生成已经反映了来自状态确定单元150的确定结果的声音信号。因此,可以进行通过声音对驱动边界的反馈表达。

[0111] <<2-2. 输入设备200的配置示例>>

[0112] 输入设备200是由用户用于输入的设备。在本公开内容的实施方式中,主要假设使用在其尖端上包括具有高方向性的IR LED 210的设备。用户将输入设备200定向到用户期望在其上投影内容的位置以通过红外激光指定投影位置。例如,鸟瞰相机322检测IR LED 210的发光位置(发出的IR的辉点),并且将其传输至信息处理装置100。

[0113] 尽管将IR LED 210的发光描述为示例,但是实施方式不限于此,并且可以使用具有方向性的可见光。

[0114] 诸如智能电话和腕带型或眼镜型可穿戴设备的移动终端可以用作输入设备200。

[0115] 输入设备200可以包括通信模块220。例如,在输入设备200中,通过通信模块220将诸如IR LED 210的接通/关断的操作输入信息传输至信息处理装置100。因此,例如,当IR LED 210处于接通状态(即,在发光期间)时,信息处理装置100可以通过投影指定位置检测器130执行投影指定位置的检测处理。

[0116] 输入设备200可以包括各种传感器,诸如地磁传感器、陀螺仪传感器、加速度传感器和麦克风。由这些传感器检测到的感测数据通过通信模块220传输至信息处理装置100。

[0117] <2-3. 驱动型投影仪300的配置示例>

[0118] (驱动机构330)

[0119] 驱动型投影仪300包括驱动机构330,并且可以改变输出单元310和传感器320的方向以感测期望的方向。例如,驱动型投影仪300可以通过驱动机构330执行驱动控制,以将视频图像投影到从信息处理装置100接收的预定位置上。

[0120] 尽管在本实施方式中,假设云台双轴驱动机构作为示例,但是实施方式不限于改变方向的驱动机构,并且例如可以组合地设置在左右方向和上下方向上可移动的机构。此外,尽管在本实施方式中,假设驱动输出单元310和传感器320本身的机构,但是以下设备也是可用的,在该设备中具有驱动机构的镜安装在输出单元310和传感器320的前方并且通过改变镜的方向来改变感测方向。

[0121] 在本实施方式中,假设其中传感器320与投影仪311同轴安装的设备,并且假设驱动机构330与投影仪311同时驱动传感器320。可替选地,传感器320和投影仪311可以布置在不同的位置处。在这种情况下,传感器320与投影仪311之间的位置关系是已知的。

[0122] (输出单元310)

[0123] 驱动型投影仪300包括投影仪311、超声波扬声器312和扬声器313作为输出单元310。具有高方向性的超声波扬声器312可以与投影仪311的投影方向同轴地安装。

[0124] (传感器320)

[0125] 驱动型投影仪300包括传感器320,并且将由传感器感测到的信息输出至信息处理装置100。例如,驱动型投影仪300包括相机321、鸟瞰相机322、深度传感器323、距离测量传感器324和热传感器325。在本实施方式中,具有宽视场角并观察红外光(消减可见光)的相机(作为鸟瞰传感器的示例)被假设为鸟瞰相机322,并且凝视比鸟瞰相机322的视场角窄的视场角的区域并观察红外光的凝视相机被假设为相机321。然而,相机321和鸟瞰相机322不限于红外相机,并且可以包括可见光相机。相机321和鸟瞰相机322可以具有执行变焦并改

变光圈的模式。

[0126] 假设深度传感器323、距离测量传感器324或热传感器325用于通过三维空间识别单元120对投影环境的三维空间识别。然而，深度传感器323、距离测量传感器324或热传感器325不限于用于空间识别，并且可以用于检测投影指定位置的鸟瞰传感器。

[0127] 在上文中，已经具体说明了实施方式中的信息处理系统1的部件。图2中示出的信息处理系统1的配置是示例，并且实施方式不限于此。尽管图2中未示出，但例如，其他装置可以连接至信息处理装置100。

[0128] 信息处理装置100可以由多个设备配置。信息处理装置100可以由智能家庭终端、PC、家庭服务、边缘服务器、中间服务器或云服务器来实现。

[0129] <<3. 操作处理>>

[0130] 随后，将参照附图具体说明实施方式中的信息处理系统1的操作处理。

[0131] <3-1. 驱动边界确定处理>

[0132] 图3是示出实施方式中的驱动边界确定处理的流程的示例的流程图。在本实施方式中，在由投影仪进行投影之前，识别投影环境的三维形状，计算在实际环境中可以驱动的区域，以及确定驱动边界。

[0133] 具体而言，如图3中所示，首先，在以预先登记的 i_{max} 驱动角度按顺序驱动驱动型投影仪300的同时，信息处理装置100获取通过由深度传感器323感测投影环境而提供的的数据，并且通过三维空间识别单元120基于所感测的数据获取投影环境的三维形状(步骤S103至S109)。因此，信息处理装置100可以使用深度传感器323来观察其中可以通过驱动型投影仪300驱动的区域。尽管深度传感器323用于感测投影环境的示例，但是实施方式不限于此。可替换地，可以在可能驱动的区域中执行通过安装在驱动型投影仪300上的相机321、鸟瞰相机322、距离测量传感器324、热传感器325等进行的感测。

[0134] 然后，信息处理装置100的驱动边界确定单元140组合上面提到的所获取的三维形状以提供投影环境的三维形状(步骤S112)。

[0135] 随后，驱动边界确定单元140根据所提供的三维形状和驱动型投影仪300的可驱动角度来计算驱动型投影仪300的可驱动区域，以确定驱动边界(S115)。将参照图4说明实施方式中的驱动边界的确定。

[0136] 如图4的左侧上所示，驱动边界确定单元140通过驱动驱动型投影仪300并观察投影环境中的整个可驱动区域来获取三维形状信息，然后，如图4的右侧上所示，基于驱动型投影仪300的可驱动角度，将可驱动区域40的驱动边界41确定为驱动边界。在这种情况下，驱动边界之外的区域对应于不可驱动区域42。

[0137] 驱动边界确定单元140可以通过计算可驱动区域和用于检测指向位置的传感器320(例如，鸟瞰相机322)的可识别区域的乘积来确定驱动边界。具体而言，如图4的右下侧上所示，可驱动区域的驱动边界41中和传感器的识别边界43中的区域44的边界45可以被确定为驱动边界。

[0138] 驱动边界确定单元140可以基于实际环境来确定驱动边界。例如，在可驱动区域40中，可以沿着诸如家具和家用电器的实际物体的边界设置驱动边界，或者可以通过沿着空间轴(X、Y、Z轴)的直线设置驱动边界。图5是用于说明实施方式中的基于实际环境确定驱动边界的示例的视图。如图5中所示，例如，在可驱动区域40中，由沿着房间中放置的诸如家具

的实际物体的延长线围绕的区域可以被设置为可驱动区域401,并且其边界411可以被设置为驱动边界。如上所述,参考可见的实际物体来设置驱动边界,使得用户容易识别不可见的驱动边界。

[0139] 还假设了投影环境空间由于诸如家具的移动的外部因素而改变的情况。然后,驱动边界确定单元140可以根据投影环境空间中的上面提到的改变来适当地动态地改变驱动边界。在这种情况下,基于驱动型投影仪300的结构限制而可以驱动的区域被设置为最大区域,并且驱动范围在该区域中增大或减小。其示例在下面的图6和图7中示出。

[0140] 图6是示出考虑家具布置的改变来改变可驱动区域的示例的视图。如图6的左侧上所示,首先,在可驱动区域40(驱动边界41)中,当基于驱动型投影仪300的结构限制而可以驱动的区域被设置为最大区域时,例如考虑到实际物体50至52的布置,将排除实际物体50的区域的边界412确定为驱动边界。然后,当如图6的右侧上所示的改变家具的布置并且移除实际物体50时,投影到由实际物体50隐藏的地板和墙壁上也变得可能。因此,驱动边界确定单元140将驱动边界改变为包括这些区域的区域的边界413。驱动边界确定单元140计算所获取的三维形状的差。当该差等于或大于预定阈值(到舍入感测误差的程度的值)时,驱动边界确定单元140确定家具布置被改变,并且更新驱动边界。

[0141] 环境的改变不限于家具布置的改变,并且例如被假设为外部光或室内照明环境的改变。可以通过驱动型投影仪300中设置的亮度传感器(未示出)或安装在房间中的亮度传感器来检测投影环境空间的亮度。图7是示出考虑外部光量的改变来改变可驱动区域的示例的视图。如图7的左侧上所示,首先,在可驱动区域40(驱动边界41)中,当基于驱动型投影仪300的结构限制而可以驱动的区域被设置为最大区域时,具有由于太阳光等导致的高亮度的区域具有较低的投影图像可见性,使得将排除上面提到的区域的区域的边界415确定为驱动边界。由于太阳光的照明区域随时间改变,因此例如,驱动边界确定单元140根据太阳光的照明区域的改变来重新识别排除具有高亮度的区域的区域,并且将该区域的边界416确定为驱动边界,如图7的右侧上所示。驱动边界确定单元140例如利用相机(相机321、鸟瞰相机322等)连续观察投影位置的亮度变化,并且在亮度变得等于或大于预定阈值时更新驱动边界。

[0142] 信息处理装置100可以借助于清楚地表达投影环境中的驱动边界的声音、措辞或鸟瞰图来通知用户驱动边界的更新。

[0143] 以上已经具体描述了可驱动区域的计算和驱动边界的确定。接下来,将描述用户使用关于如上所述确定的可驱动区域和驱动边界的信息来识别可驱动区域的边界的反馈处理。

[0144] <3-2. 反馈处理>

[0145] 图8是示出实施方式中的反馈处理的流程的示例的流程图。

[0146] 如图8中所示,首先,信息处理装置100使用投影指定位置检测器130来识别用户使用输入设备200指定的投影位置(投影指定位置)(步骤S133)。参照图9至图11描述投影指定位置的识别。

[0147] 图9是用于说明实施方式中的投影指定位置的识别的视图。如图9中所示,利用驱动型投影仪300的鸟瞰相机322(例如,广角相机或鱼眼相机)观察用户通过输入设备200指向的红外光,并且投影指定位置检测器130从鸟瞰相机图像3220获取辉点坐标(x,y)。然后,

投影指定位置检测器130根据鸟瞰相机322的内部参数(视场角信息)计算指示辉点方向的三维矢量 $V(x_v, y_v, z_v)$ 。投影指定位置检测器130基于三维空间识别单元120已经获取的投影环境的三维形状和三维矢量 V 的交叉确定来计算指向位置 $P(X, Y, Z)$ 。

[0148] 更具体而言,通过以下计算来计算指向位置。首先,在图10中示出的相机坐标系中,当如图11中所示,作为相机内部参数,图像中心为 (c_x, c_y) 并且焦点距离为 (f_x, f_y) 时,通过以下等式1计算辉点坐标 (x, y) 的单位矢量。

$$[0149] \quad \vec{V} = (x_v, y_v, z_v) = \left(\frac{X_c}{D}, \frac{Y_c}{D}, \frac{1}{D} \right)$$

[0150] 在上面的等式1中 (1)

$$[0151] \quad D = \sqrt{\left(\frac{x - c_x}{f_x} \right)^2 + \left(\frac{y - c_y}{f_y} \right)^2 + 1}$$

[0152] 在该示例中,投影到距相机坐标系的原点的距离 $Z=1$ 的位置上的三维点为 $(X_c, Y_c, 1)$ 。投影指定位置检测器130执行所计算出的三维矢量和由相机坐标系表示的三维形状的交叉确定,并且将交叉处的三维点设置为 $P_{cam}(X_{cam}, Y_{cam}, Z_{cam})$ 。当用于将相机坐标系转换为以期望点为原点的世界坐标系的矩阵为 RT 时,最终通过下面的等式2计算指向位置。应注意,该 R 为旋转矩阵,并且 T 为表示平移移动的矩阵。

$$[0153] \quad P = RTP_{cam} \quad \text{式2}$$

[0154] 此后,状态确定单元150基于由投影指定位置检测器130检测到的投影指定位置和由驱动边界确定单元140确定的驱动边界来确定投影指定位置的状态(步骤S136)。在这种情况下,状态确定单元150考虑到所指向的投影指定位置的时间序列信息(即,投影指定位置的移动)确定上面所述的四种状态。将参照图12说明要确定的四种状态。

[0155] 例如,如图12的左上侧上所示,状态确定单元150确定所指向的投影指定位置 $P1$ 从可驱动区域40移动到不可驱动区域42的状态(投影指定位置 $P1$ 跨过驱动边界41的状况)(状态1)。如图12的右上侧上所示,状态确定单元150确定投影指定位置 $P2$ 从不可驱动区域42移动到可驱动区域40的状态(投影指定位置 $P2$ 跨过驱动边界41的状况)(状态2)。如图12的左下侧上所示,状态确定单元150确定投影指定位置 $P3$ 位于不可驱动区域42中恒定时间或更长时间的状态(状态3)。如图12的右下侧上所示,状态确定单元150确定投影指定位置 $P4$ 在可驱动区域中移动的状态(状态4)。

[0156] 然后,信息处理装置100基于确定结果执行反馈处理(步骤S139)。具体而言,在状态1至3中,用户可能在不可驱动区域中指定投影位置,并且有必要使用户识别可驱动区域的边界。因此,信息处理装置100通过向用户提供预定反馈来使用户识别可驱动区域的边界。稍后将参照图13至图31描述具体的反馈示例。

[0157] 重复上面提到的步骤S133至S139,直到确定投影位置为止(步骤S142)。投影位置可以由例如由用户使用输入设备200进行的预定操作、发出的声音、手势等来确定。用户的预定操作、发出的声音、手势等通过输入设备200中设置的各种传感器中的任何传感器来检测并且被传输至信息处理装置100。可替代地,信息处理装置100可以使用驱动型投影仪300的传感器320来检测由输入设备200发出的红外光的改变(可以基于用户操作而改变的闪烁、移动等),以识别投影位置的确定。

[0158] <<4.反馈示例>>

[0159] 接下来,将参照图13至图31具体描述实施方式中的用于使用户识别可驱动区域的边界的反馈的示例。实施方式中的信息处理装置100例如基于从投影指定位置到驱动边界的距离、投影指定位置与驱动边界之间的位置关系、投影指定位置跨过驱动边界的移动等来执行随着投影指定位置变得越接近驱动边界而强化预定效果等的反馈控制。

[0160] <4-1.从可驱动区域到不可驱动区域的指定的反馈>

[0161] 首先,将描述当用户将投影指定位置从可驱动区域移动到不可驱动区域时的反馈示例。

[0162] (4-1-1.通过指示器的表达)

[0163] 图13至图16示出了通过将指示器渲染(投影)到由用户指定的投影指定位置上并将效果应用于所渲染的指示器来执行反馈的示例。在图13至图16中,指示器由圆圈表示,然而本实施方式不限于此。指示器可以由瞄准器或箭头光标表示。

[0164] 如图13中所示,信息处理装置100执行应用以下效果的反馈:指示器60a随着其接近驱动边界41而逐渐亏缺。具体而言,首先,如图13的左侧上所示,驱动型投影仪300对投影图像600进行投影,在投影图像600中,在由用户利用输入设备200指定的投影指定位置处渲染了指示器60a₁。然后,当用户移动输入设备200以移动投影指定位置时,信息处理装置100驱动驱动型投影仪300,使得指示器60a₁在投影图像600中的渲染位置跟随投影指定位置。随后,如图13的中心和图13的右侧中所示,信息处理装置100提出以下表达:指示器60a₂随着指示器60a₂接近驱动边界41而逐渐亏缺。也就是说,信息处理装置100执行如下反馈控制:强化指示器60a随着投影指定位置变得越接近驱动边界41而亏缺的效果。利用该反馈控制,即使在清楚地表达驱动边界41时,指示器60a的亏缺程度也使得用户能够识别出投影指定位置接近驱动边界41并直观地掌握驱动边界41的位置。

[0165] 如图14中所示,信息处理装置100可以执行应用以下效果的反馈:指示器60b被驱动边界41隐藏。具体而言,如图14中的投影图像603至605所指示的,在在由用户利用输入设备200指定的投影指定位置处渲染指示器60b时,如图14的右侧上所示,当指示器60b到达驱动边界41时,进行在驱动边界41外部上不显示指示器60b(就像其一部分被驱动边界41隐藏一样)的表达。此外,在这种情况下,即使在清楚地表达驱动边界41时,指示器60b的隐藏程度也使得用户能够直观地掌握驱动边界的位置。

[0166] 如图15中所示,信息处理装置100可以执行应用以下效果的反馈:当指示器60c碰撞驱动边界41时指示器60c摆动。具体而言,如图15中的投影图像606至608所指示的,在在由用户利用输入设备200指定的投影指定位置处渲染指示器60c时,如图15的右侧上所示,当指示器60c碰撞驱动边界41时,进行指示器60c被驱动边界41隐藏并摆动的表达。利用该反馈控制,即使在清楚地表达驱动边界41时,指示器60c的摆动程度也使得用户能够直观地掌握驱动边界41的位置。

[0167] 如图16中所示,信息处理装置100可以执行应用以下效果的反馈:当指示器60d碰撞驱动边界41时指示器60d的颜色改变。具体而言,如图16中的投影图像609至611所指示的,在在由用户利用输入设备200指定的投影指定位置处渲染指示器60d时,如图16的右侧上所示,当指示器60d碰撞驱动边界41时,进行指示器60d的颜色改变的表达。利用该反馈控制,即使在清楚地表达驱动边界41时,指示器60d的颜色的改变也使得用户能够直观地

掌握驱动边界41的位置。尽管在该示例中采用指示器60d的颜色改变的表达,但是实施方式不限于此。可以改变指示器60d的尺寸或形状,可以使指示器60d闪烁,或者可以发出声音。

[0168] 信息处理装置100可以采用指示器在驱动边界上反弹的表达。可替代地,可以采用如下表达:当指示器接近驱动边界时,其速度减小或增大以便被吸引到驱动边界,就像磁力作用在指示器上一样。

[0169] (4-1-2.关于内容的表达)

[0170] 图17至图20示出了通过将内容渲染(投影)到由用户指定的投影指定位置上并将效果应用于所渲染的内容来执行反馈的示例。

[0171] 如图17中所示,例如,信息处理装置100执行应用以下效果的反馈:内容62a随着其到达驱动边界41而逐渐消失。具体而言,如图17中的投影图像612至614所指示的,在在由用户利用输入设备200指定的投影指定位置处渲染内容62a时,如图17的右侧上所示的,当内容62a到达驱动边界41时,进行在驱动边界41外部上不显示内容62a(就像其一部分被驱动边界41隐藏了一样)的表达。利用该反馈控制,即使在没有清楚地表达驱动边界41时,内容62a的隐藏程度也使得用户能够直观地掌握驱动边界41的位置。

[0172] 如图18中所示,信息处理装置100可以执行应用以下效果的反馈:内容62b在其接近驱动边界41时在尺寸上减小。具体而言,如图18中的投影图像615至617所指示的,在在由用户利用输入设备200指定的投影指定位置处渲染内容62b时,如图18的中心和图18的右侧中所示,当内容62b接近驱动边界41时,进行内容62b在尺寸上逐渐减小的表达。也就是说,信息处理装置100执行如下反馈控制:强化内容62b随着投影指定位置变得越接近驱动边界41而在尺寸上减小的效果。利用这种反馈控制,即使在没有清楚地表达驱动边界41时,内容62b的显示尺寸的变化也使得用户能够直观地掌握驱动边界41的位置。

[0173] 如图19中所示,信息处理装置100可以执行将效果应用于内容62c的区域的突出到驱动边界41外部的一部分的反馈。具体而言,如图19中的投影图像618至620所指示的,在在由用户利用输入设备200指定的投影指定位置处渲染内容62c时,如图19的中心和图19的右侧中所示,信息处理装置100将给予阴影、降低亮度、改变色调或亮度等的效果应用于内容62c的区域的突出到驱动边界41外部的一部分(即,不可驱动区域的一部分)。随着投影指定位置变得越接近驱动边界41,增加了应用上面提到的效果的区域(因为突出到驱动边界41外部的部分增加了)。利用该反馈控制,即使在没有清楚地表达驱动边界41时,内容62c的显示改变也使得用户能够直观地掌握驱动边界41的位置。

[0174] 如图20中所示,当内容62d接近驱动边界41时,信息处理装置100可以执行以下反馈:改变内容62d在投影图像中的渲染位置,使得内容62d不突出到驱动边界外部。具体而言,由图20中的投影图像621至623所指示的,在在由用户利用输入设备200指定的投影指定位置处渲染内容62d时,如图20的中心和图20的右侧中所示,信息处理装置100使投影图像中的最初布置在投影图像中的中心处的内容62d的布置移位,使得内容62d不会突出到驱动边界41外部。利用该反馈控制,即使在用户试图移动内容62d时,也不能将内容62d移动到预定边界(未清楚表达的驱动边界41)的外部,使得用户可以直观地掌握驱动边界41的位置。

[0175] 由图21中的投影图像625至627所指示的,不可驱动区域可以通过填充图等来显示。具体而言,由图21中的投影图像625至627所指示的,信息处理装置100在不可驱动区域包括在与投影指定位置P相对应的投影视场角中时通过填充图等来显示不可驱动区域(可

以进行或不进行指示器渲染)。信息处理装置100执行随着投影指定位置P变得越接近驱动边界41而强化显示效果的反馈,从而使得用户能够直观地掌握驱动边界41的位置。

[0176] 在上文中,已经描述了应用于指示器或内容的效果的具体示例。可以组合上面提到的效果。信息处理装置100可以应用例如随着投影指定位置变得越接近驱动边界41,在投影指定位置处显示的指示器或内容在尺寸上减小的效果以及当碰撞驱动边界41时指示器或内容摆动的效果。

[0177] 此外,上面提到的效果还可以与关于声音的表达或关于驱动的表达组合,接下来将对此进行描述。

[0178] (4-1-3.关于声音的表达)

[0179] 信息处理装置100可以通过当投影指定位置接近驱动边界时从驱动型投影仪300的超声波扬声器312或扬声器313再现警报音或者增大警报音的音量、当投影指定位置碰撞驱动边界时再现效果声音等来执行关于声音的反馈。

[0180] (4-1-4.关于驱动的表达)

[0181] 信息处理装置100可以表达关于驱动型投影仪300的移动的反馈。例如,如图22的左侧上所示,当投影指定位置移动至驱动边界的外部(至不可驱动区域)时,信息处理装置100可以在沿着驱动边界的方向上惯性地驱动驱动型投影仪300(在这种情况下,在投影视场角中的中心处渲染的指示器64a看起来像在沿着驱动边界的方向上移动)。可替代地,如图22的中心中所示,当投影指定位置接近驱动边界时,信息处理装置100可以驱动驱动型投影仪300,使得投影指定位置像磁体一样被吸引到驱动边界(在这种情况下,在投影视场角中的中心处渲染的指示器64b看起来像在移动,以例如像磁体一样被吸引到驱动边界)。如图22的右侧上所示,当投影指定位置碰撞驱动边界时,信息处理装置100可以驱动驱动型投影仪300,使得投影指定位置在驱动边界上反弹(在这种情况下,在投影视场角中的中心处渲染的指示器64c看起来像在驱动边界上反弹)。利用这些反馈控制,即使在没有清楚地表达驱动边界41时,驱动型投影仪300的移动(除此之外,指示器64a至64c的移动)也使得用户能够直观地掌握驱动边界的位置。

[0182] 在图22中示出的示例中,信息处理装置100还可以显示指示器64a至64c在驱动边界附近的移动轨迹。

[0183] (4-1-5.到驱动边界的距离)

[0184] 例如,上面参照图13至图22描述的表达(效果)中的每一个根据用户所指向的位置(投影指定位置P:指向位置坐标)与驱动边界41之间的距离来改变。图23是用于说明实施方式中的指向位置(投影指定位置P)与驱动边界41之间的距离的视图。如图23的左侧上所示,当投影指定位置P从可驱动区域移动到不可驱动区域时的距离例如是投影指定位置P与其附近的驱动边界41之间的距离 d_1 (其可以是最短的)。如接下来将描述的当投影指定位置P从不可驱动区域移动到可驱动区域时的距离例如也是投影指定位置P与驱动边界41之间的最短距离 d_2 。

[0185] 例如,对于如图21中示出的不可驱动区域的显示,信息处理装置100可以随着上面提到的距离 d_1 减小而增加不可驱动区域的显示颜色的浓度。此外,对于如图21中示出的不可驱动区域的显示,信息处理装置100可以根据距离改变透射率(例如,随着投影指定位置P变得越接近驱动边界,不可驱动区域的显示颜色可以变得清晰)。因此,信息处理装置100根

据投影指定位置与驱动边界(可驱动区域的边界)之间的距离来控制应用于指示器、内容等的图像的效果的强度。具体而言,当投影指定位置位于可驱动区域中时,随着投影指定位置与驱动边界之间的距离减小,信息处理装置100强化应用于指示器、内容等的图像的效果(参见图13至图22)。

[0186] <4-2. 从不可驱动区域到可驱动区域的指定的反馈>

[0187] 接下来,将描述当用户将投影指定位置从不可驱动区域移动到可驱动区域时的反馈示例。

[0188] 首先,如图24中所示,当在驱动边界41的外部上即在不可驱动区域中指定了投影指定位置P时,信息处理装置100将驱动型投影仪300驱动至可驱动区域。随后,信息处理装置100提出促使用户将投影指定位置P从不可驱动区域移动到可驱动区域的反馈。

[0189] 如图25的左侧上所示,例如,信息处理装置100显示图像630,该图像630指示投影环境的鸟瞰图、可驱动区域以及用户所指向的位置的轨迹。利用该显示,用户可以识别出他/她将在驱动边界附近确定投影指定位置,并且意识到在可驱动区域中指定投影指定位置。如图25的右侧上所示,信息处理装置100可以显示从用户的视点通过转换为鸟瞰图以使用户便于理解而提供的图像631。

[0190] 如图26中所示,信息处理装置100可以利用矢量66a来显示对于位于驱动边界41外部(不可驱动区域)的投影指定位置P的指向方向。在这种情况下,不显示与位于驱动边界外部的投影指定位置P相对应的指示器,并且当投影指定位置P移动到驱动边界中时,如图26的右侧上所示,显示指示器61a。利用该显示,可以促使用户将投影指定位置P从不可驱动区域移动到可驱动区域。

[0191] 如图27中所示,信息处理装置100可以在驱动边界上在投影指定位置P的方向上显示具有与关于位于驱动边界41外部(不可驱动区域)的投影指定位置P的最短距离d2(参见图23)一致的尺寸的光标67a(例如,圆圈)。光标67a的尺寸随着最短距离d2增大而增大。在这种情况下,不显示与位于驱动边界外部的投影指定位置P相对应的指示器,并且当投影指定位置P移动到驱动边界中时,如图27的右侧上所示,显示指示器61b。利用该显示,可以促使用户将投影指定位置P从不可驱动区域移动到可驱动区域。与最短距离d2一致的光标67a不限于尺寸上的改变,并且可以在如下方面上改变:色调(色相、浓度、透射率)(例如,其随着最短距离d2增大而变暗)或形状(例如,其形状随着最短距离d2增大而改变)、闪烁(例如,其随着最短距离d2增大而频繁闪烁)、移动(例如,其随着最短距离d2增大而大幅摆动)等。

[0192] 如图28中所示,信息处理装置100可以显示光标68a,其像橡胶一样从驱动边界41延伸至投影指定位置P。当投影指定位置P指向投影视场角的外部时,信息处理装置100可以通过如图29的左侧上所示的从驱动边界41定向到指向位置的气球显示器69来执行表达。当投影指定位置P移动到投影视场角的外部时,信息处理装置100可以在指向位置处显示指示器61d,如图29的中心和图29的右侧中所示。利用该显示,可以促使用户将投影指定位置P从不可驱动区域移动到可驱动区域。

[0193] <4-3. 在不可驱动区域中恒定时间或更长时间的指定的反馈>

[0194] 随后,将描述当用户连续指定不可驱动区域恒定时间或更长时间时的反馈示例。

[0195] 如图30的左侧中所示,例如,信息处理装置100显示图像632,该图像指示投影环境的鸟瞰图、可驱动区域以及用户所指向的位置的轨迹。利用该显示,用户可以直观地掌握

他/她将在可驱动区域的外部上(即,在不可驱动区域中)确定投影指定位置。如图30的右侧上所示,信息处理装置100可以显示从用户的视点通过转换为鸟瞰图以使用户便于理解而提供的图像633。

[0196] 如图31中所示,信息处理装置100可以显示用于促使用户在可驱动区域40中执行指向而不管用户的指向位置如何的UI图像655。UI图像655中指示的文本“请指向这里”可以通过声音来提供。

[0197] <<5.应用示例>>

[0198] <5-1.对输入设备的反馈>

[0199] 尽管上面提到的实施方式主要描述了使用驱动型投影仪300的反馈(关于声音、图像或驱动的表达),但是除此以外,还可以由输入设备200执行反馈。例如,用于触觉感觉呈现的振动器可以并入到输入设备200中,并且被使得在投影指定位置P接近边界附近时振动。此外,LED(可见光)可以设置在输入设备200中,并且被使得在投影指定位置P接近边界附近时发光或闪烁。此外在输入设备200是诸如智能电话的终端的情况下,可以结合其他模式类似地执行反馈。

[0200] <5-2.使用多个驱动型投影仪的反馈>

[0201] 在安装有驱动型投影仪300的环境下,可以执行使用驱动型投影仪进行的反馈。在这种情况下,信息处理装置100计算各个驱动型投影仪300的驱动范围之和,从而设置覆盖较宽范围的可驱动区域。在驱动范围交叠的区域中,将投影从某个驱动型投影仪移交给不同的驱动型投影仪。

[0202] <5-3.使用环境的应用示例>

[0203] 投影环境不限于上面提到的室内环境,并且可以是例如车厢环境。该实施方式中的反馈处理还可以应用于如下使用情况:在如图32的左侧上所示的将驱动型投影仪300a安装在车厢的顶棚部分上或者如图32的右侧上所示的将驱动型投影仪300b安装在车厢的中心部分中同时面向上时,在期望的位置处观看内容。图32中示出的车厢环境中的可驱动区域70和71被假设为分别基于驱动型投影仪300a和300b的可驱动区域。可驱动区域不限于此,并且可以是排除人员所处的座位和场所的区域、排除窗户的区域、或排除由于外部光而不能在其上执行投影的区域的(动态可变)区域。

[0204] 作为另一使用环境,例如,如图33中所示,假设应用于会议室环境。该实施方式中的反馈处理还可以应用于如下使用情况:在如图33的左侧上所示的将驱动型投影仪300c安装在会议室的天花板部分上或者如图33的右侧上所示的将驱动型投影仪300d安装在会议室的桌子上时,在期望的位置处观看内容。图33中示出的会议室环境中的可驱动区域72和73被假设为考虑到驱动型投影仪300c和300d的可驱动区域和座位位置(驱动应用于座位位置)来确定。可驱动区域不限于此,并且可以是排除人员所处的场所的区域、排除窗户的区域(当用于投影的膜未附接至窗户时)、或排除由于外部光而不能在其上执行投影的区域的(动态可变)区域。

[0205] <<6.硬件配置>>

[0206] 接下来,将参照图34描述本公开内容的实施方式中的信息处理装置100的硬件配置。图34是示出本公开内容的实施方式中的信息处理装置100的硬件配置的示例的框图。

[0207] 如图34中所示,信息处理装置100包括中央处理单元(CPU)901、只读存储器(ROM)

903和随机存取存储器 (RAM) 905。信息处理装置100可以包括主机总线907、桥接器909、外部总线911、接口913、存储设备919、驱动器921、连接端口923和通信设备925。信息处理装置100可以包括称为数字信号处理器 (DSP) 或专用集成电路 (ASIC) 的处理电路来代替CPU 901或者与CPU 901组合。

[0208] CPU 901用作算术处理设备和控制设备,并且根据记录在ROM 903、RAM 905、存储设备919或可移动记录介质927中的各种计算机程序来控制信息处理装置100中的操作中的全部或一些操作。ROM 903在其中存储CPU 901使用的计算机程序和算术参数。RAM 905在其中临时存储在CPU 901的执行中使用的计算机程序和在执行中适当改变的参数。CPU 901、ROM 903和RAM 905经由诸如CPU总线的内部总线配置的主机总线907彼此连接。主机总线907经由桥接器909连接至诸如外围部件互连/接口 (PCI) 总线的外部总线911。

[0209] 存储设备919是被配置为信息处理装置100的存储单元的示例的用于数据存储的设备。存储设备919例如由诸如硬盘驱动器 (HDD) 的磁性存储设备、半导体存储设备、光学存储设备或磁光存储设备来配置。存储设备919在其中存储CPU 901执行的各种数据和计算机程序以及各种外部获取的数据。

[0210] 驱动器921是用于诸如磁盘、光盘、磁光盘和半导体存储器的可移动记录介质927的读取器/写入器,并且被并入在信息处理装置100中或从外部附接至信息处理装置100。驱动器921读取记录在附接的可移动记录介质927中的信息,并将其输出至RAM 905。驱动器921将记录写入到附接的可移动记录介质927中。

[0211] 连接端口923是用于将装置直接连接至信息处理装置100的端口。连接端口923可以是例如通用串行总线 (USB) 端口、IEEE1394端口或小型计算机系统接口 (SCSI) 端口。连接端口923可以是RS-232C端口、光学音频端子或高清多媒体接口 (HDMI (注册商标)) 端口。通过将外部连接装置929连接至连接端口923,可以在信息处理装置100与外部连接装置929之间交换各种数据。

[0212] 通信设备925例如是由通信设备等配置用于将信息处理装置100连接至网络931的通信接口。通信设备925可以是例如用于有线或无线局域网 (LAN) 的通信卡、蓝牙 (注册商标) 或无线USB (WUSB)。通信设备925可以是用于光通信的路由器、用于非对称数字用户线路 (ADSL) 的路由器或各种通信调制解调器中的任何一个。通信设备925例如使用诸如TCP/IP的特定协议向因特网或其他通信设备发送信号以及从因特网或其他通信设备接收信号等。连接至通信设备925的网络931是以有线或无线方式连接的网络,并且可以是例如因特网、家庭LAN、红外通信、无线电波通信或卫星通信。

[0213] 上面已经描述了信息处理装置100的硬件配置的示例。上面提到的部件可以通过通用构件或专用于部件的功能的硬件来配置。可以根据实现中的技术水平适当地改变配置。

[0214] <<7. 结论>>

[0215] 如上所述,本公开内容的实施方式中的信息处理系统使得用户能够通过投影指定位置的反馈来识别可驱动范围的边界,以便于确定和搜索投影位置。

[0216] 已经参照附图详细描述了本公开内容的优选实施方式。然而,本技术不限于实施方式。显然,本公开内容的技术领域的技术人员可以在权利要求的范围中所描述的技术精神的范围内进行各种变型或修改,并且理解,各种变型或修改也属于本公开内容的技术范

围。

[0217] 例如,还可以在并入在信息处理装置100、输入设备200或驱动型投影仪300中的诸如CPU、ROM和RAM的硬件中创建用于发挥上述信息处理装置100、输入设备200或驱动型投影仪300的功能的计算机程序。还可以提供其中存储有上面提到的计算机程序的计算机可读存储介质。

[0218] 本说明书中描述的效果是描述性或说明性的,并且是非限制性的。也就是说,除了上面提到的效果以外或者代替上面提到的效果,根据本公开内容的技术可以基于本说明书的描述而提供对于本领域技术人员明显的其他效果。

[0219] 该技术还可以采用以下配置。

[0220] (1)

[0221] 一种信息处理装置,其包括控制器,所述控制器被配置成执行以下处理:根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定。

[0222] (2)

[0223] 根据(1)所述的信息处理装置,其中,

[0224] 所确定的状态包括所述投影指定位置与所述边界之间的距离,以及

[0225] 所述控制器根据所述投影指定位置与所述边界之间的距离控制所述效果的强度。

[0226] (3)

[0227] 根据(2)所述的信息处理装置,其中,所述控制器通过将根据所确定的状态的所述效果反映到投影图像、声音输出、所述驱动型投影仪的驱动控制或者所述投影指定位置的输入设备的振动控制来执行所述反馈。

[0228] (4)

[0229] 根据(3)所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置位于所述可驱动区域内部的状态下,随着所述投影指定位置与所述投影指定位置附近的边界之间的距离越短,所述控制器越强化所述效果。

[0230] (5)

[0231] 根据(4)所述的信息处理装置,其中,所述控制器改变投影到所述投影指定位置上的指示器图像或内容图像的形状或色调作为所述效果。

[0232] (6)

[0233] 根据(5)所述的信息处理装置,其中,随着所述投影指定位置变得越接近所述边界,所述控制器越减小投影在所述投影指定位置处的所述指示器图像或所述内容图像的尺寸或者使所述指示器图像或所述内容图像越亏缺作为所述效果。

[0234] (7)

[0235] 根据(5)所述的信息处理装置,其中,所述控制器不显示所述指示器图像或所述内容图像的区域中的位于所述边界外部的一部分作为所述效果。

[0236] (8)

[0237] 根据(5)至(7)中任一项所述的信息处理装置,其中,当所述指示器图像或所述内容图像接近所述边界并且到达所述边界时,所述控制器执行以下显示作为所述效果:所述

指示器图像或所述内容图像碰撞所述边界并摆动的显示、所述指示器图像或所述内容图像的色调改变的显示、所述指示器图像或所述内容图像闪烁的显示、或所述指示器图像或所述内容图像反弹的显示。

[0238] (9)

[0239] 根据(5)或(6)所述的信息处理装置,其中,所述控制器改变所述指示器图像或所述内容图像的区域中的位于所述边界外部的一部分的色调作为所述效果。

[0240] (10)

[0241] 根据(5)或(6)所述的信息处理装置,其中,所述控制器改变投影图像中的绘制位置使得所述指示器图像或所述内容图像不突出到所述边界外部作为所述效果。

[0242] (11)

[0243] 根据(4)所述的信息处理装置,其中,所述控制器显示不可驱动区域亦即所述边界外部的区域作为所述效果。

[0244] (12)

[0245] 根据(11)所述的信息处理装置,其中,随着所述投影指定位置变得越接近所述边界,所述控制器越强化所述不可驱动区域的色调。

[0246] (13)

[0247] 根据(1)所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置从所述可驱动区域的外部移动到内部的状态下,所述控制器显示所述投影环境空间的、指示所述投影指定位置的轨迹和所述可驱动区域的鸟瞰图像。

[0248] (14)

[0249] 根据(2)所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置从所述可驱动区域的外部移动到内部的状态下,所述控制器在所述边界上的位置处显示根据所述边界与所述投影指定位置之间的最短距离而改变的效果图像。

[0250] (15)

[0251] 根据(2)所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置从所述可驱动区域的外部移动到内部的状态下,所述控制器显示以下效果图像,所述效果图像从所述边界上的位置沿所述投影指定位置的方向延伸并且根据距所述投影指定位置的距离而改变。

[0252] (16)

[0253] 根据(1)所述的信息处理装置,其中,在所述投影指定位置位于所述可驱动区域外部恒定时间的状态下,所述控制器显示所述投影环境空间的、指示所述投影指定位置的轨迹和所述可驱动区域的鸟瞰图像。

[0254] (17)

[0255] 根据(1)至(16)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述控制器根据所述投影环境空间的环境变化来动态地改变所述可驱动区域。

[0256] (18)

[0257] 根据(1)至(17)中任一项所述的信息处理装置,其中,所述控制器将所述可驱动区域和检测所述投影指定位置的传感器的可识别区域彼此交叠的区域的边界确定为所述边界。

[0258] (19)

[0259] 一种信息处理方法,包括:

[0260] 由处理器根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定。

[0261] (20)

[0262] 一种记录介质,所述记录介质记录有用于使计算机用作以下控制器的计算机程序,所述控制器执行以下处理:根据由用户指定的投影指定位置相对于驱动型投影仪在投影环境空间中的可驱动区域的状态,输出指示与所述可驱动区域的边界相对应的效果的反馈,所述状态基于所述可驱动区域和所述投影指定位置来确定。

[0263] 附图标记列表

- [0264] 1 信息处理系统
- [0265] 100 信息处理装置
- [0266] 110 I/F单元
- [0267] 120 三维空间识别单元
- [0268] 130 投影指定位置检测器
- [0269] 140 驱动边界确定单元
- [0270] 150 状态确定单元
- [0271] 160 驱动控制器
- [0272] 170 图像生成器
- [0273] 180 声音生成器
- [0274] 200 输入设备
- [0275] 210 IR LED
- [0276] 220 通信模块
- [0277] 300 驱动型投影仪
- [0278] 310 输出单元
- [0279] 311 投影仪
- [0280] 312 超声波扬声器
- [0281] 313 扬声器
- [0282] 320 传感器
- [0283] 321 相机
- [0284] 322 鸟瞰相机
- [0285] 323 深度传感器
- [0286] 324 距离测量传感器
- [0287] 325 热传感器
- [0288] 330 驱动机构

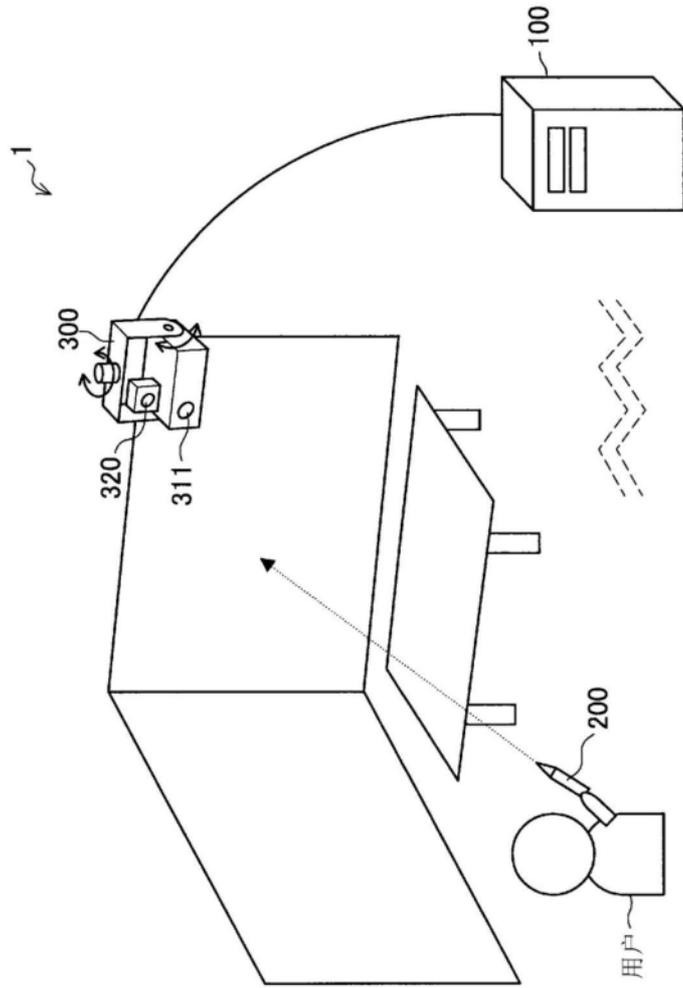


图1

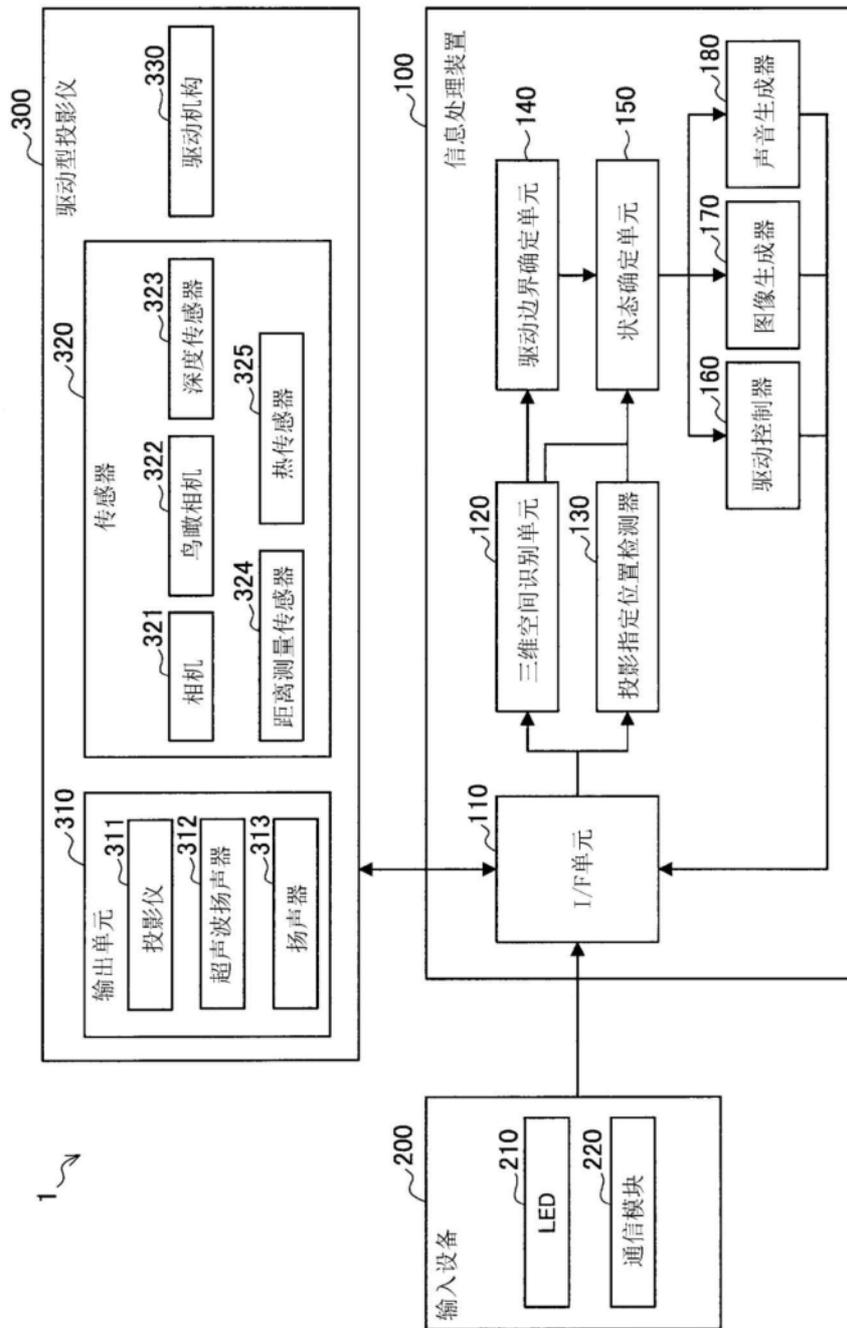


图2

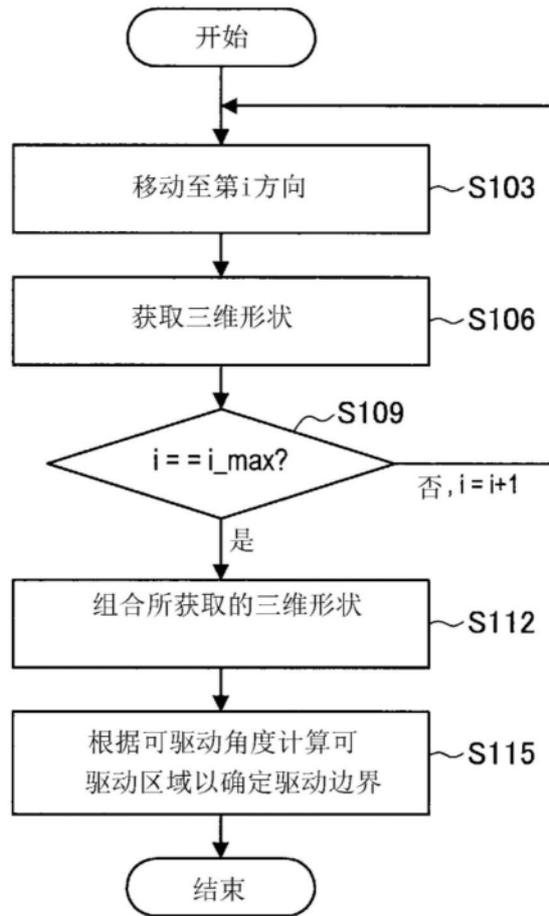


图3

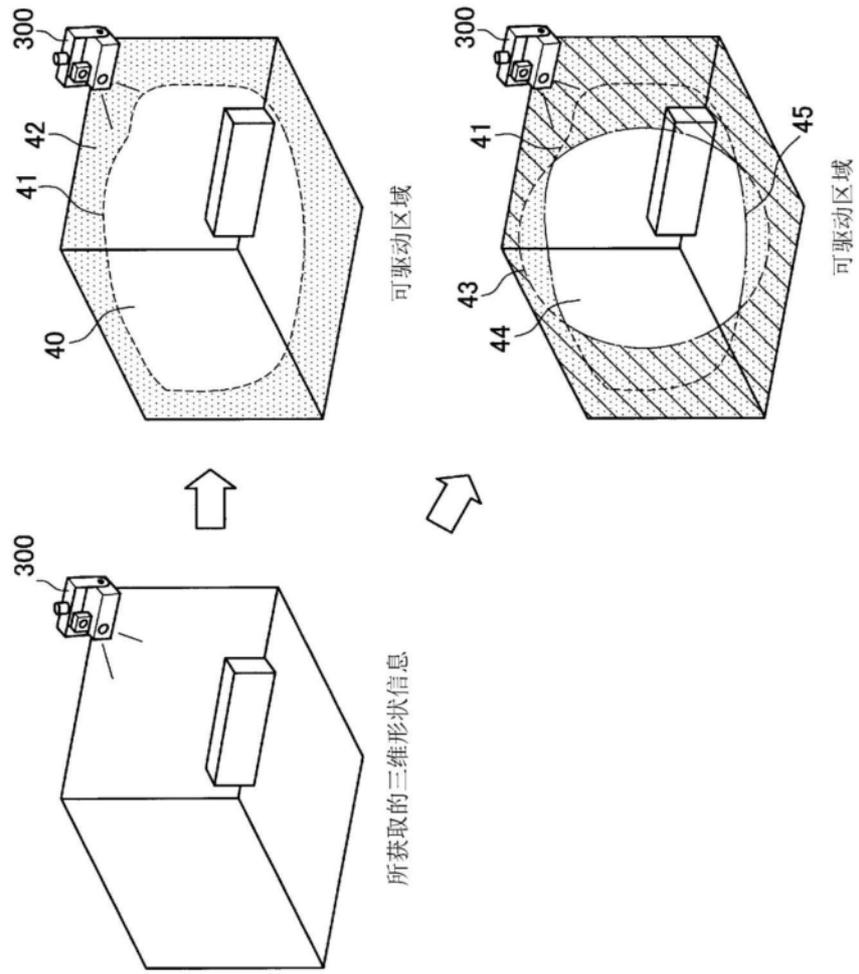


图4

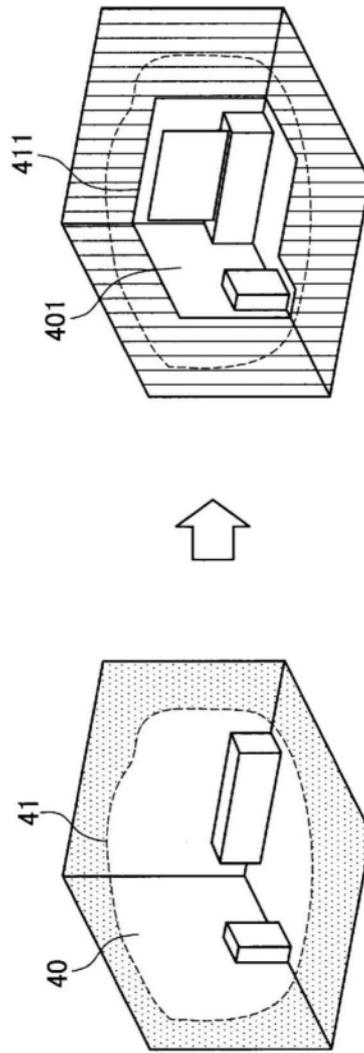


图5

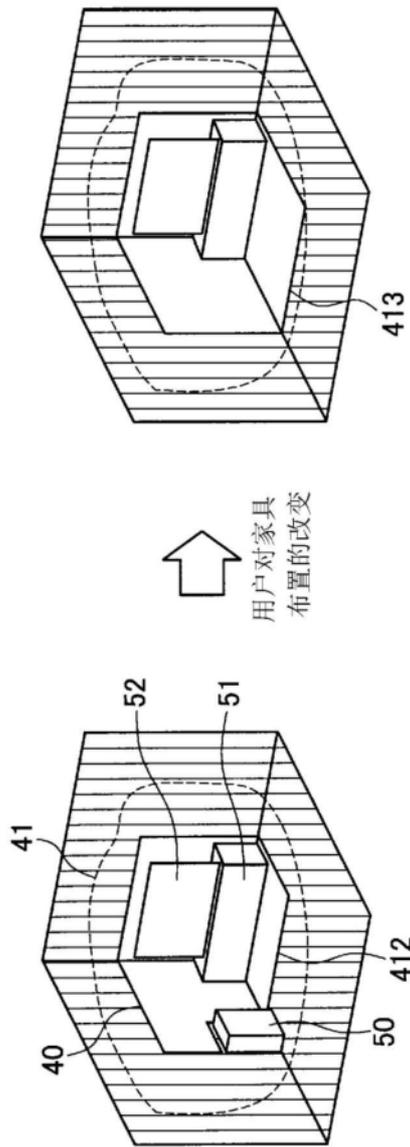


图6

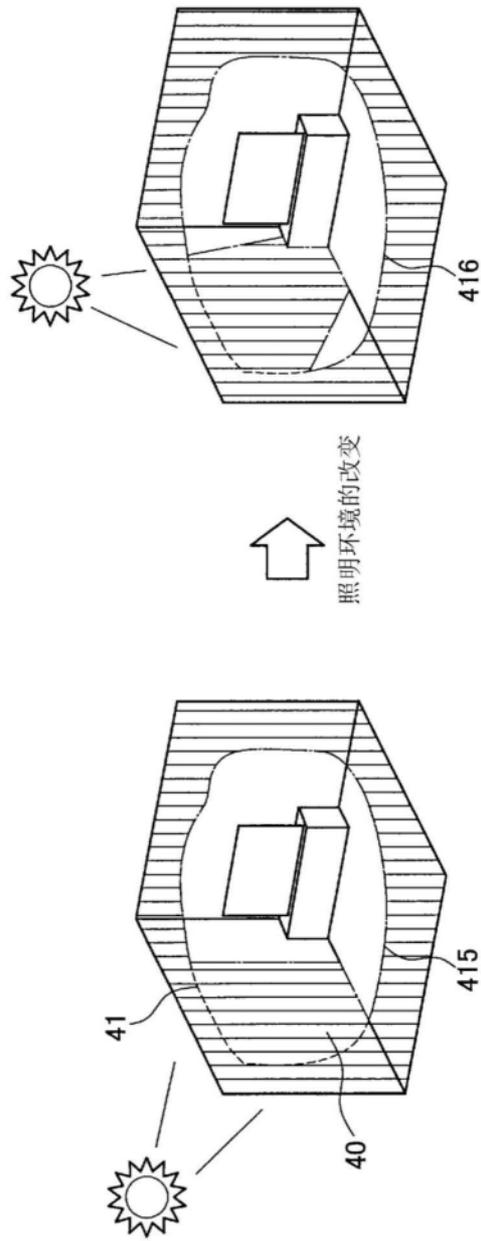


图7

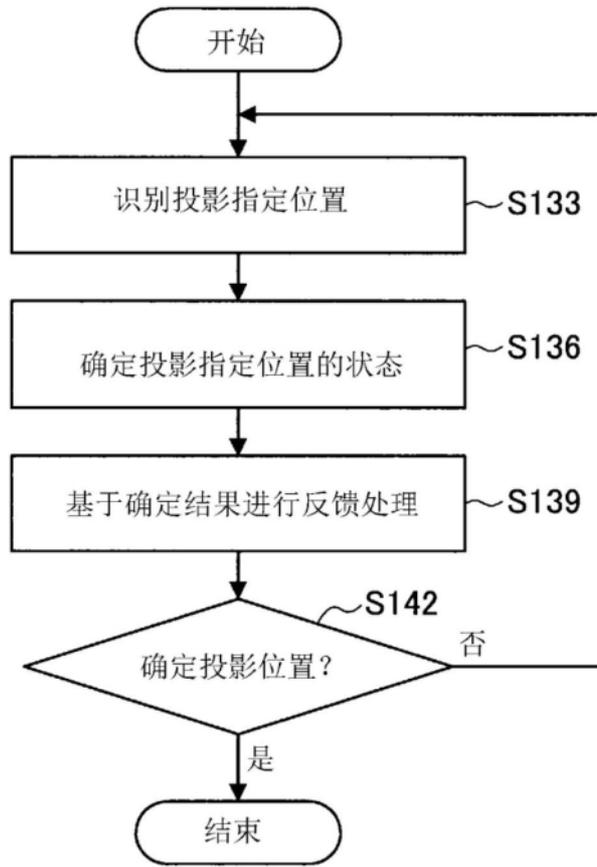


图8

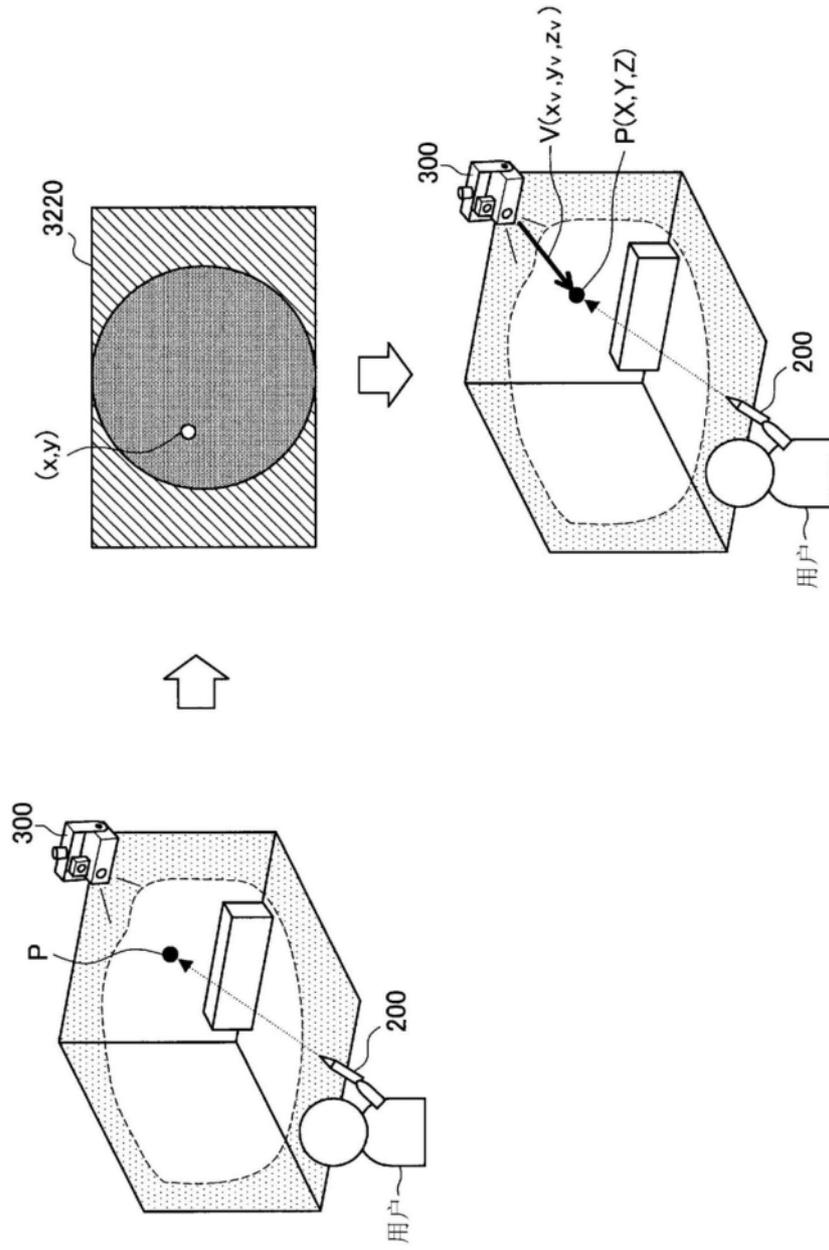


图9

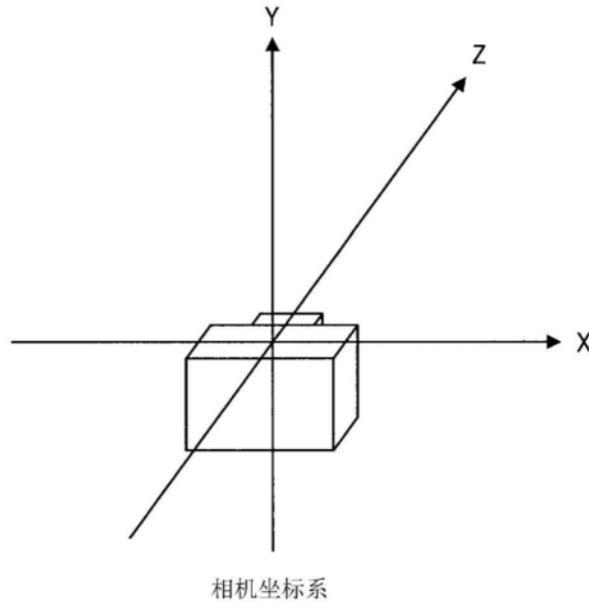


图10

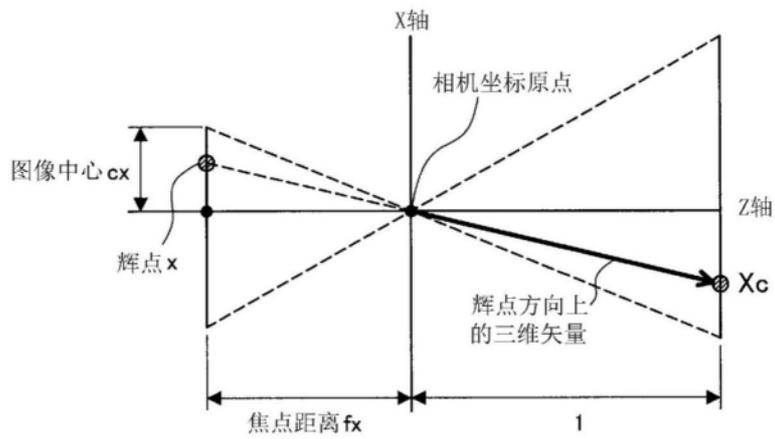


图11

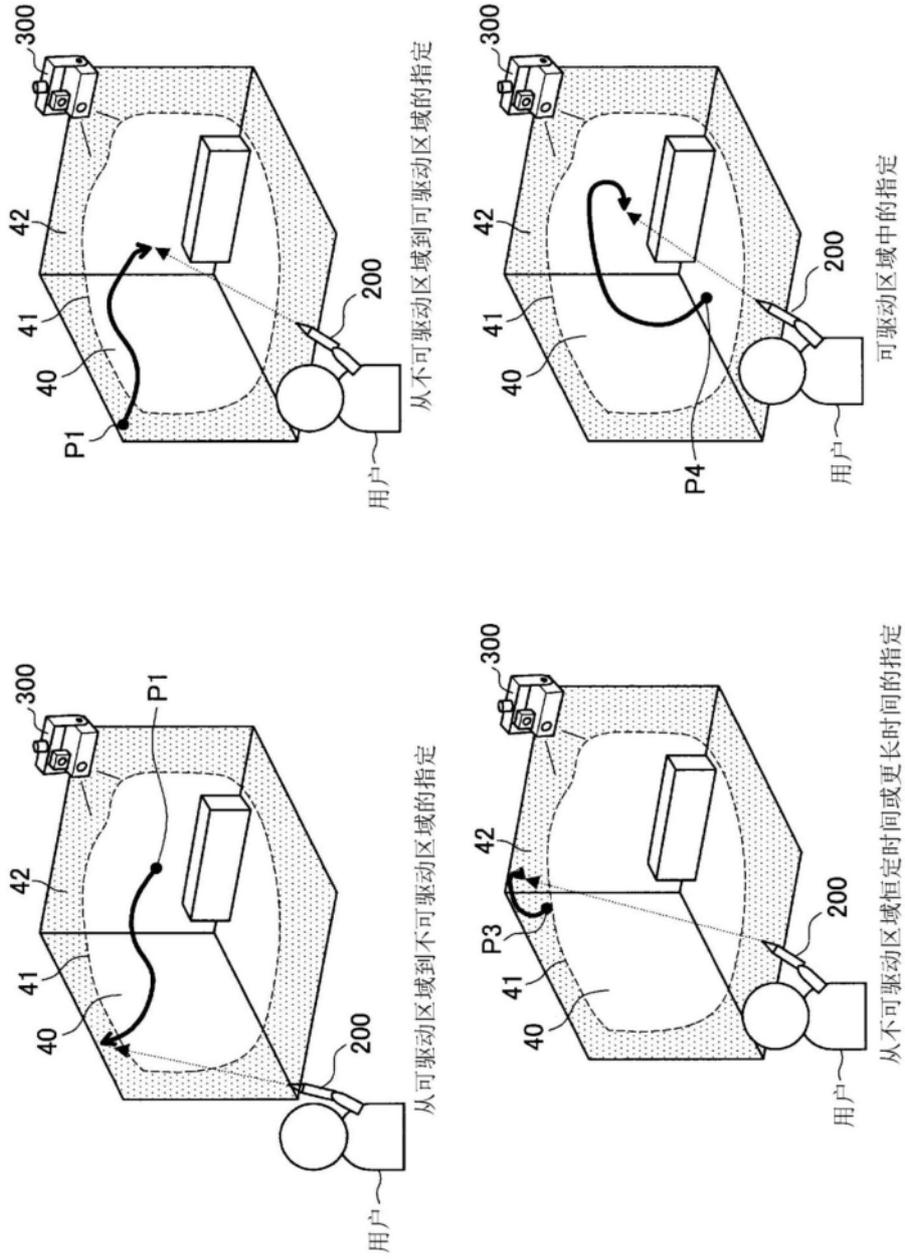


图12

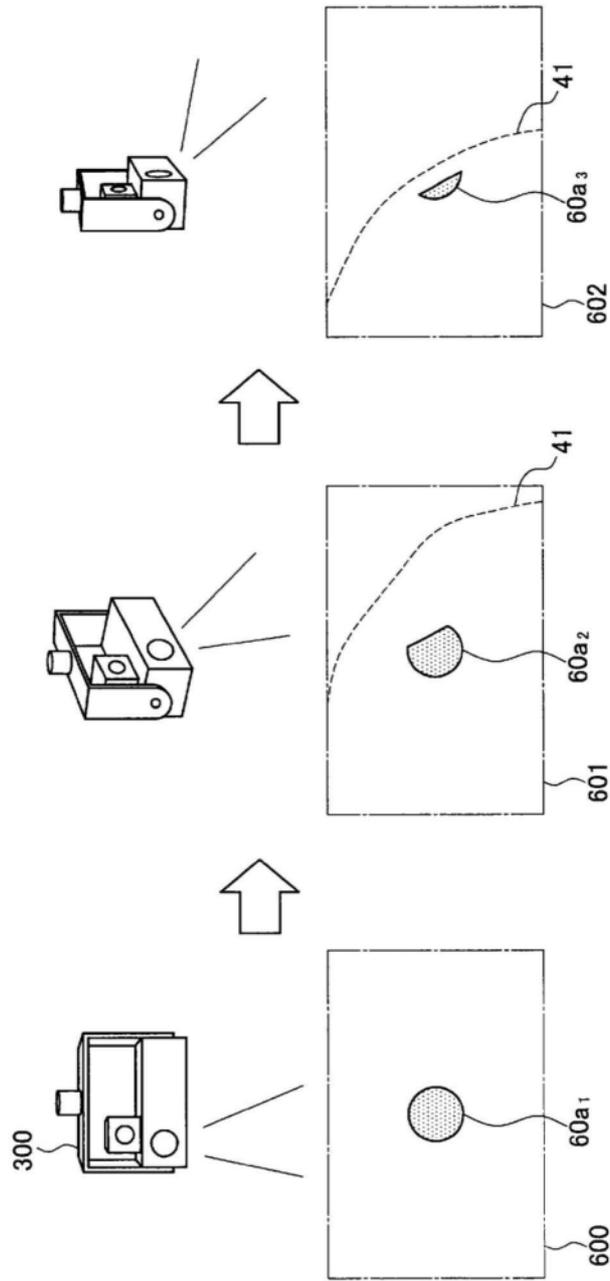


图13

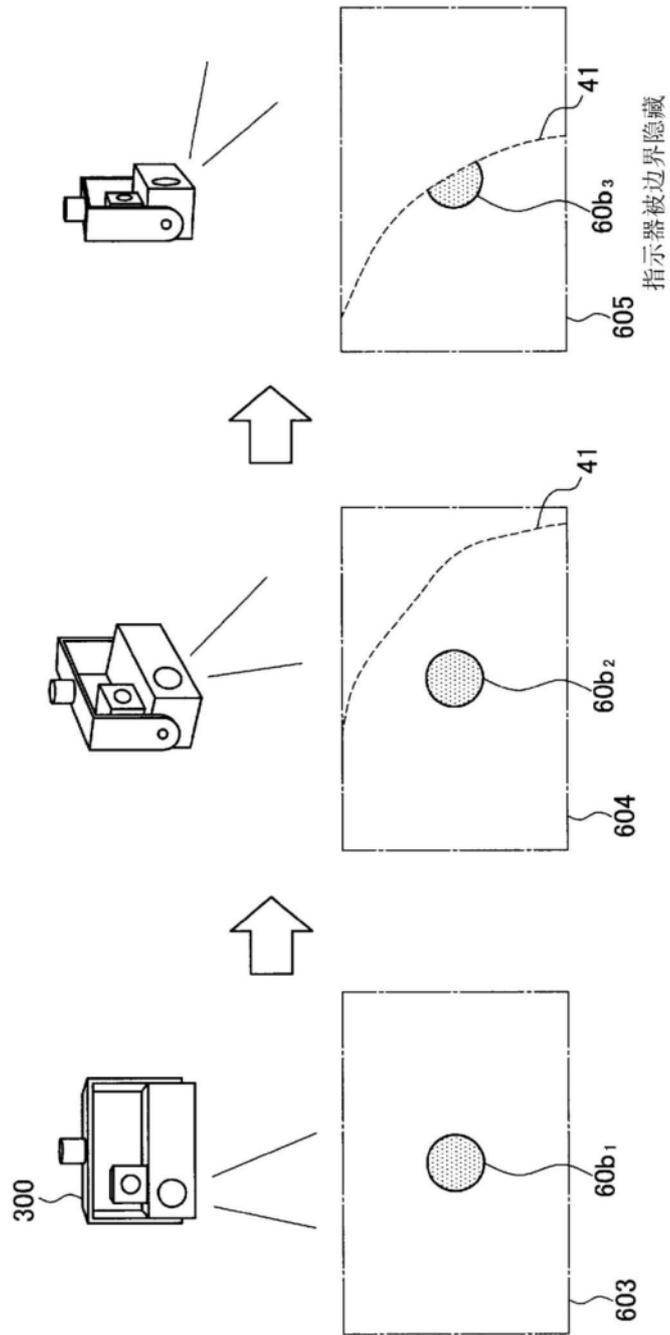


图14

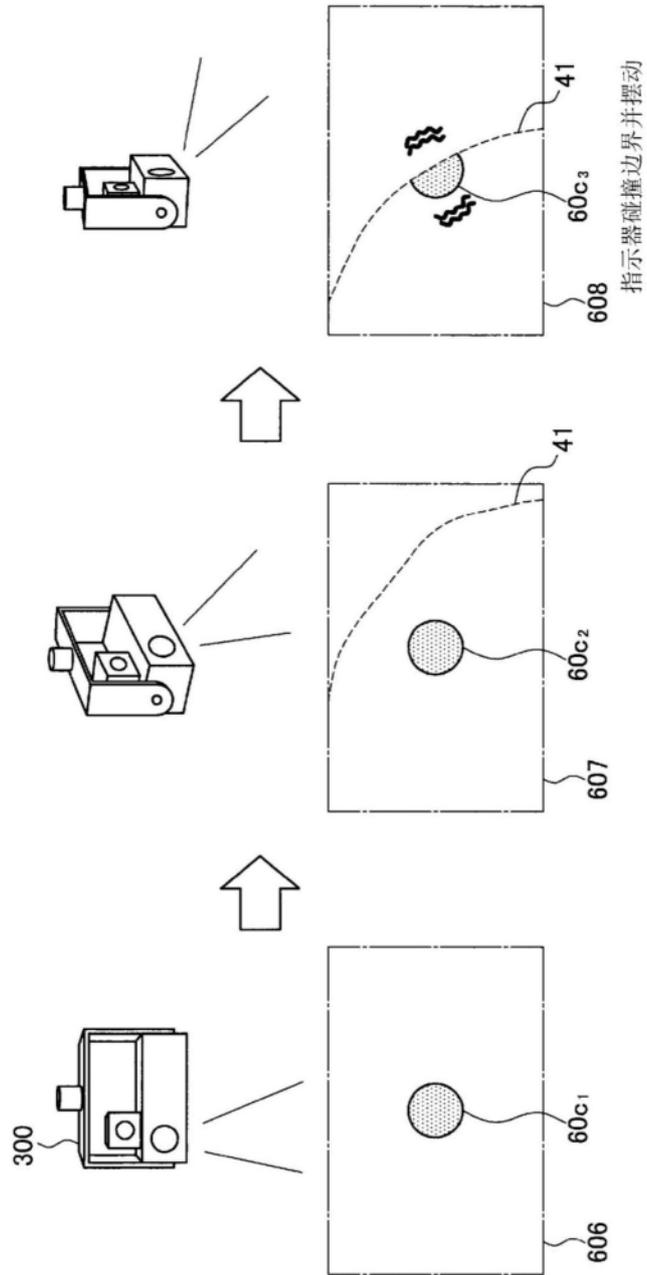
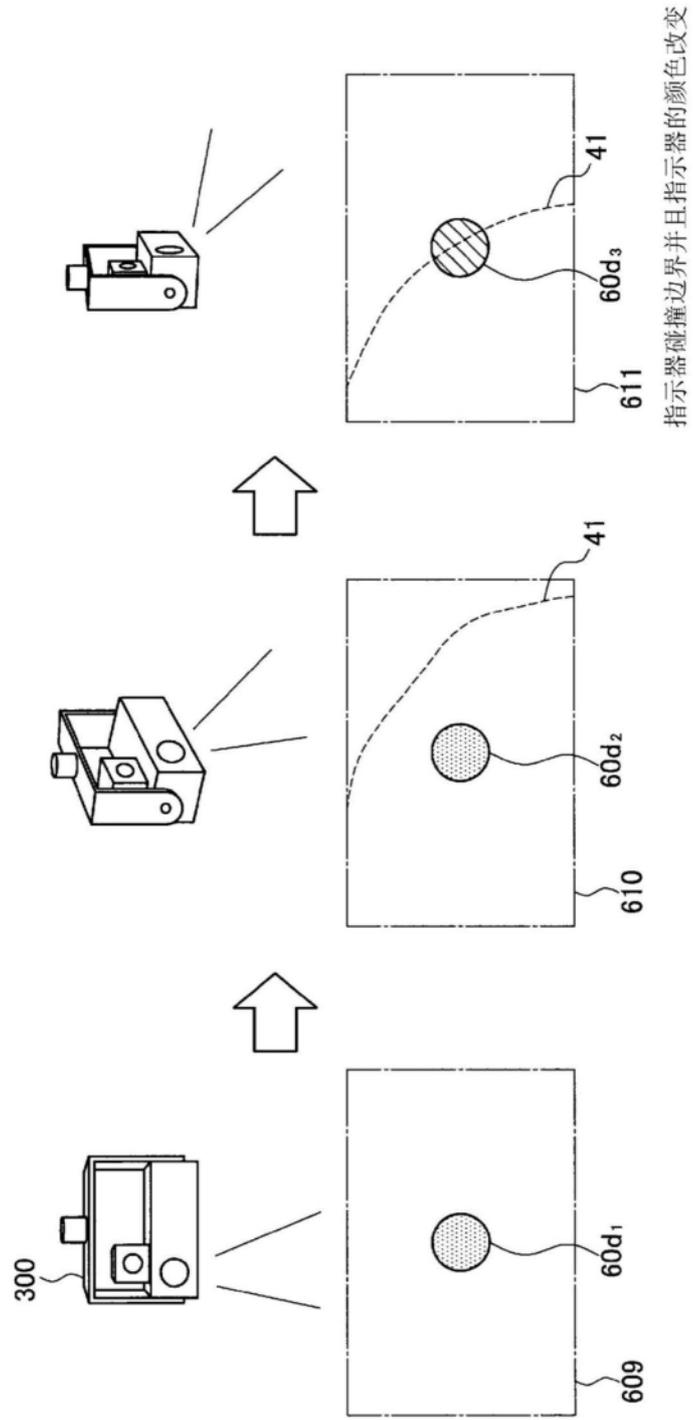


图15



指示器碰撞边界并且指示器的颜色改变

图16

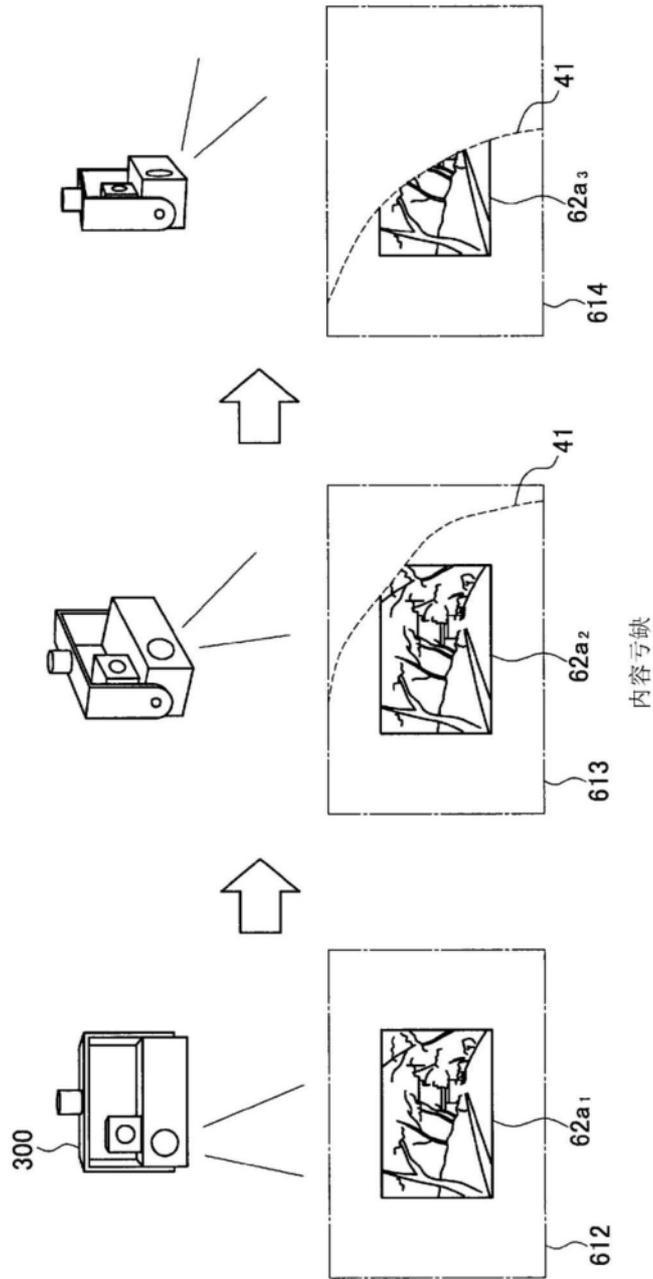


图17

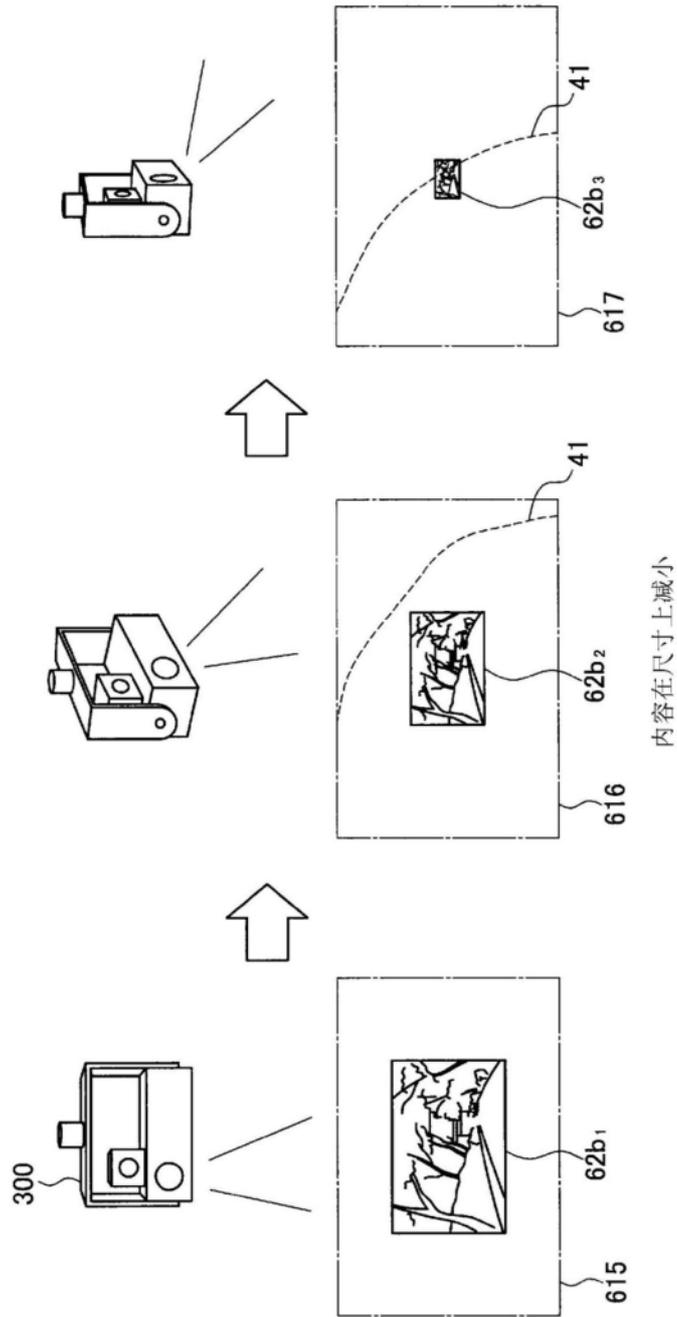


图18

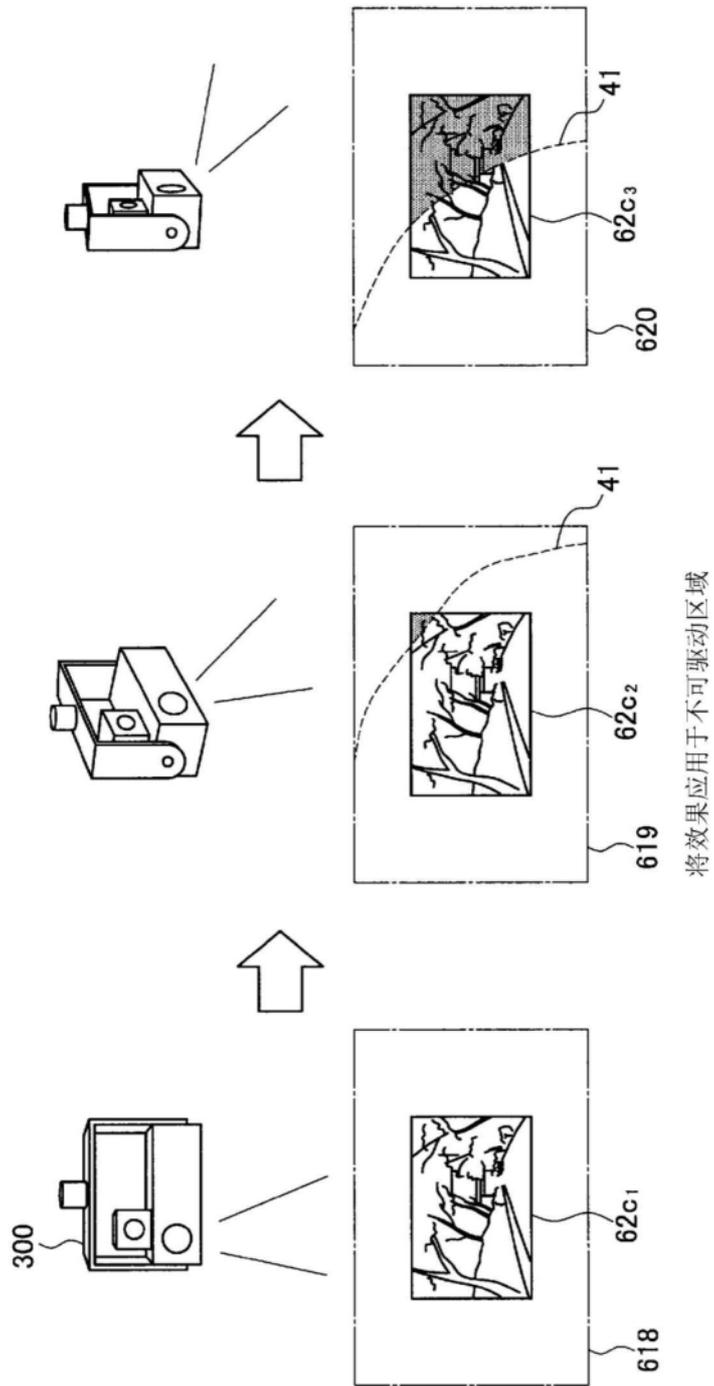


图19

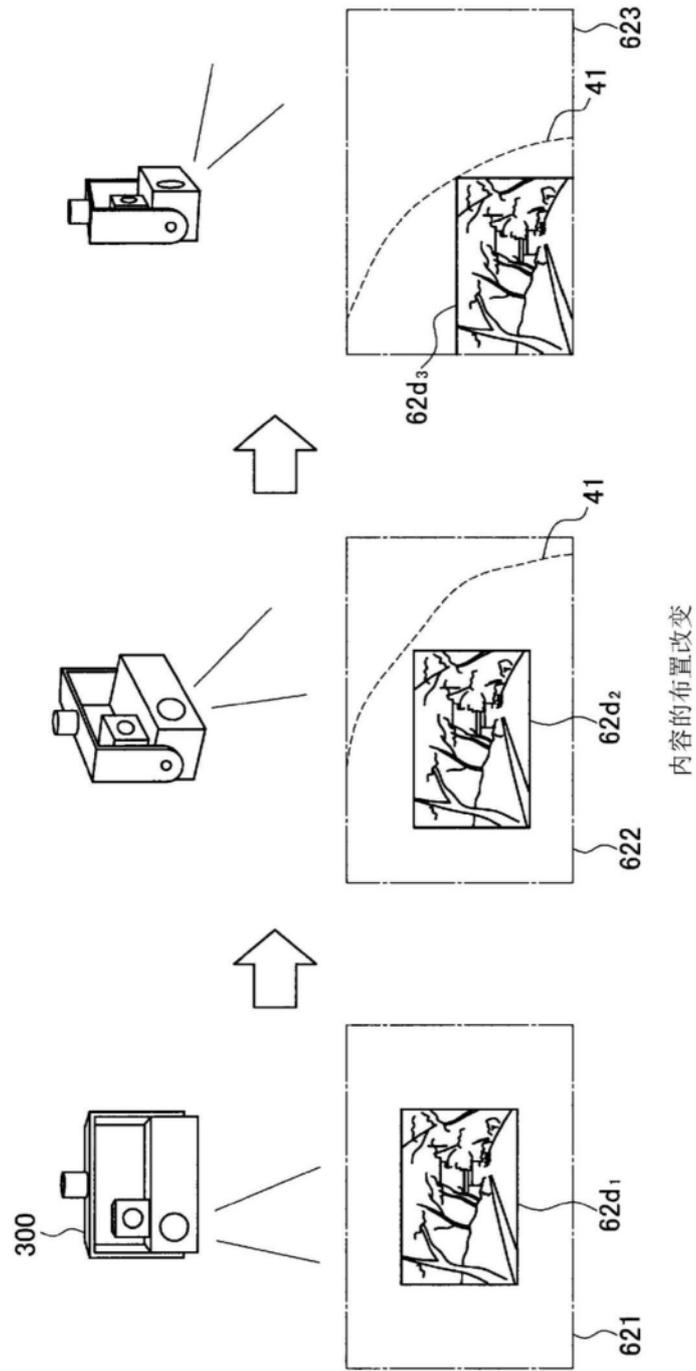


图20

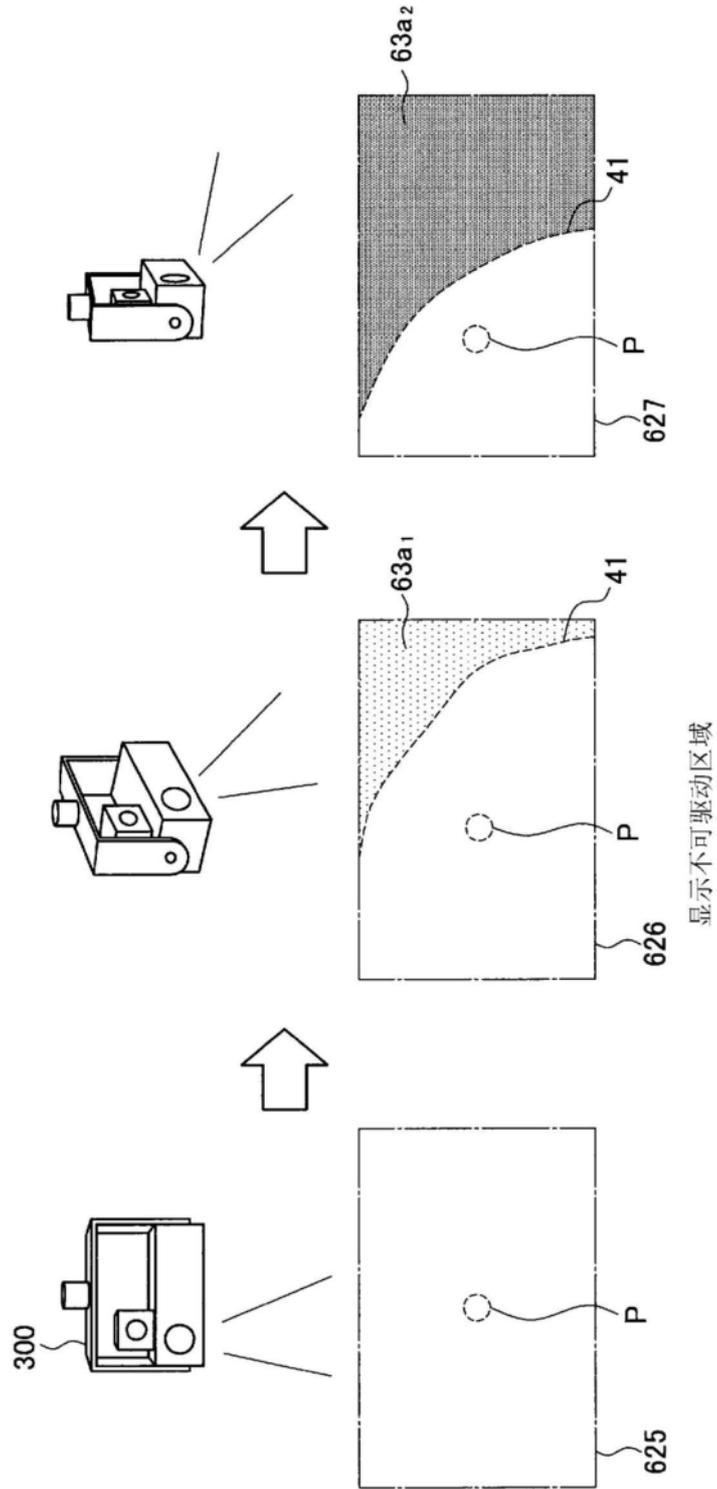


图21

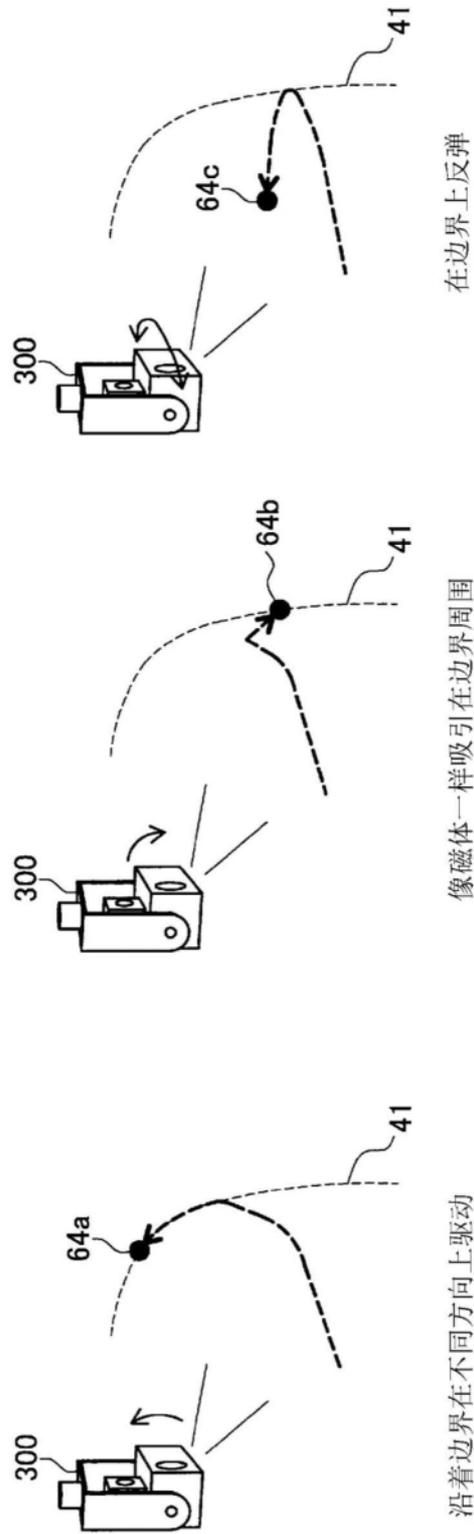


图22

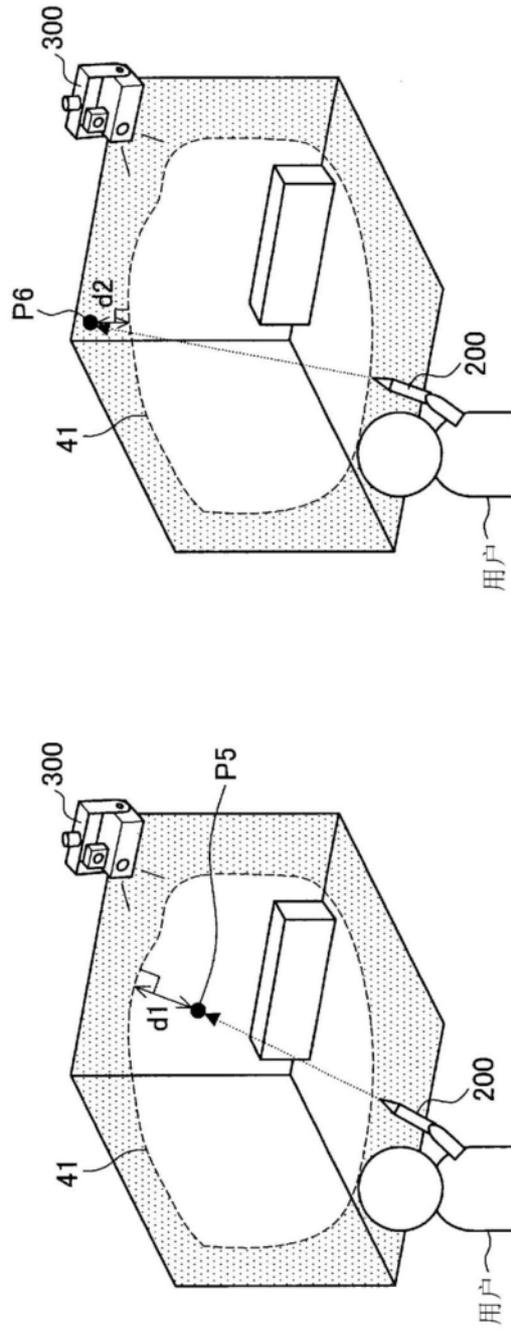


图23

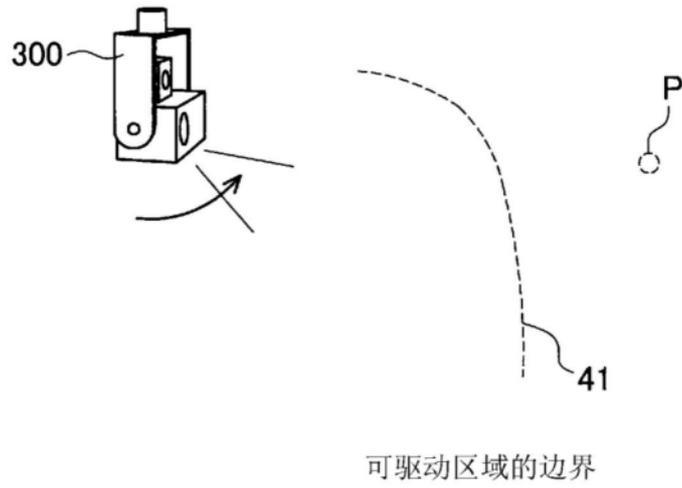


图24

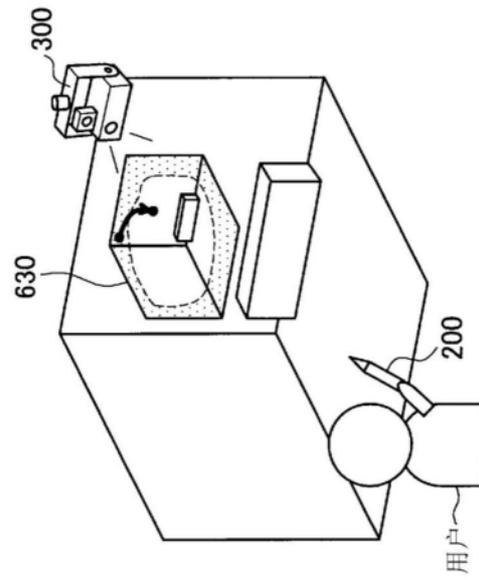
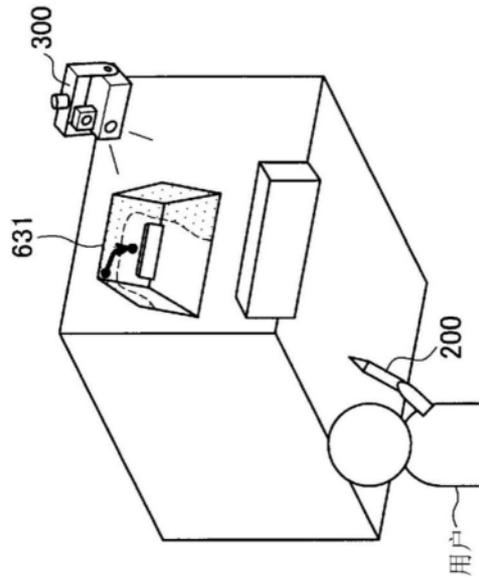


图25

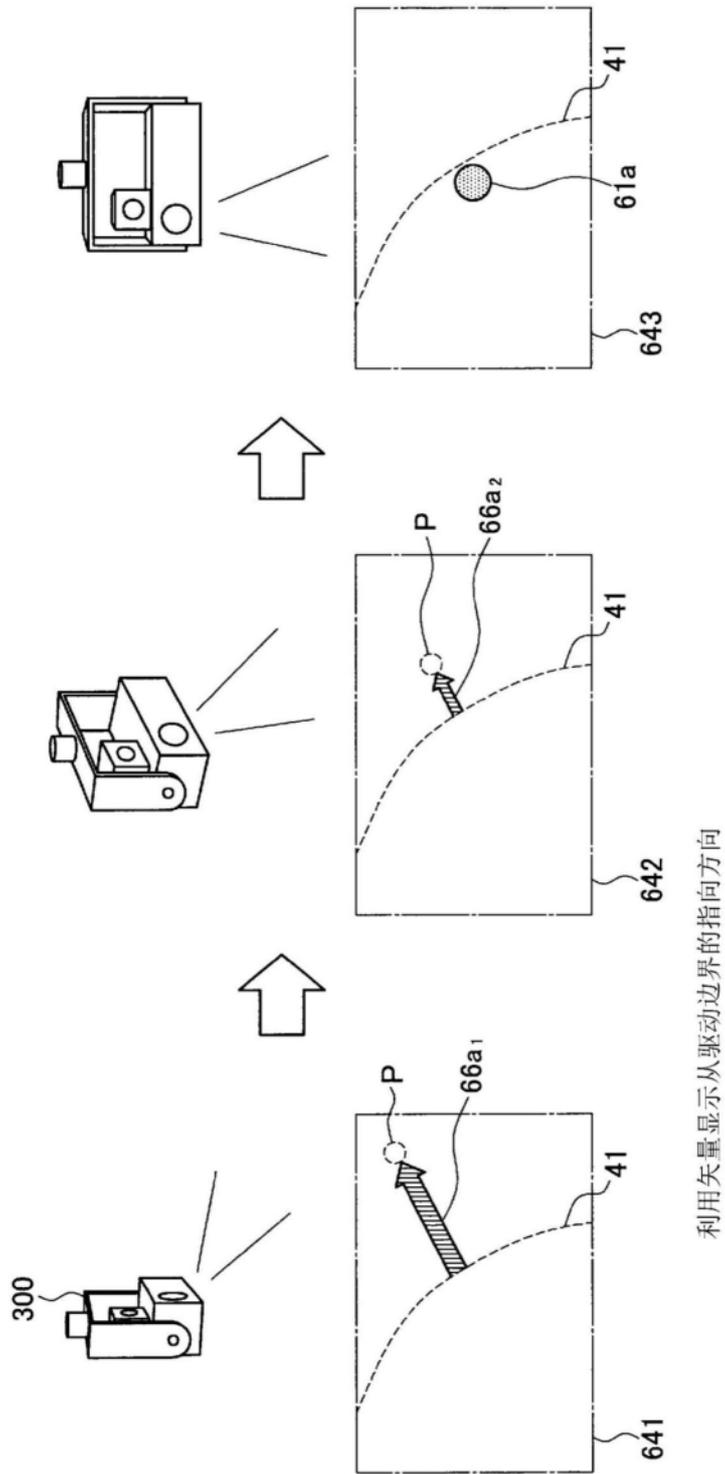


图26

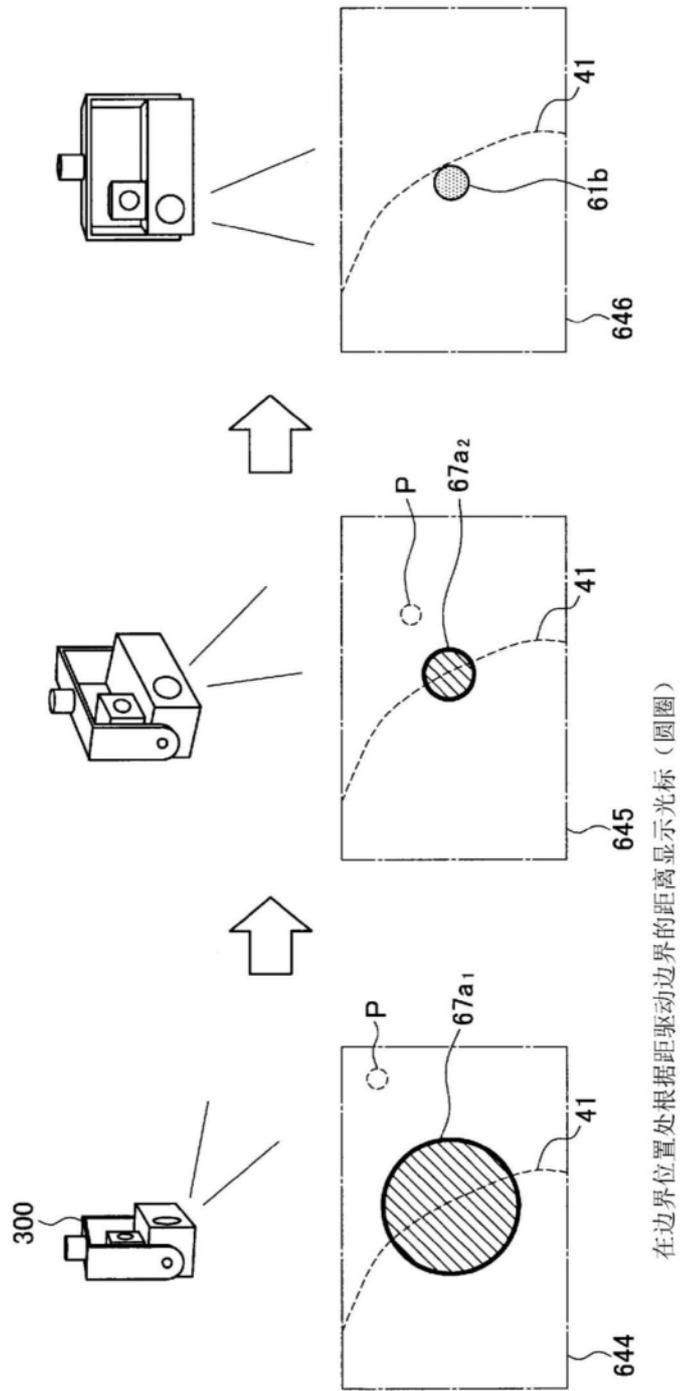
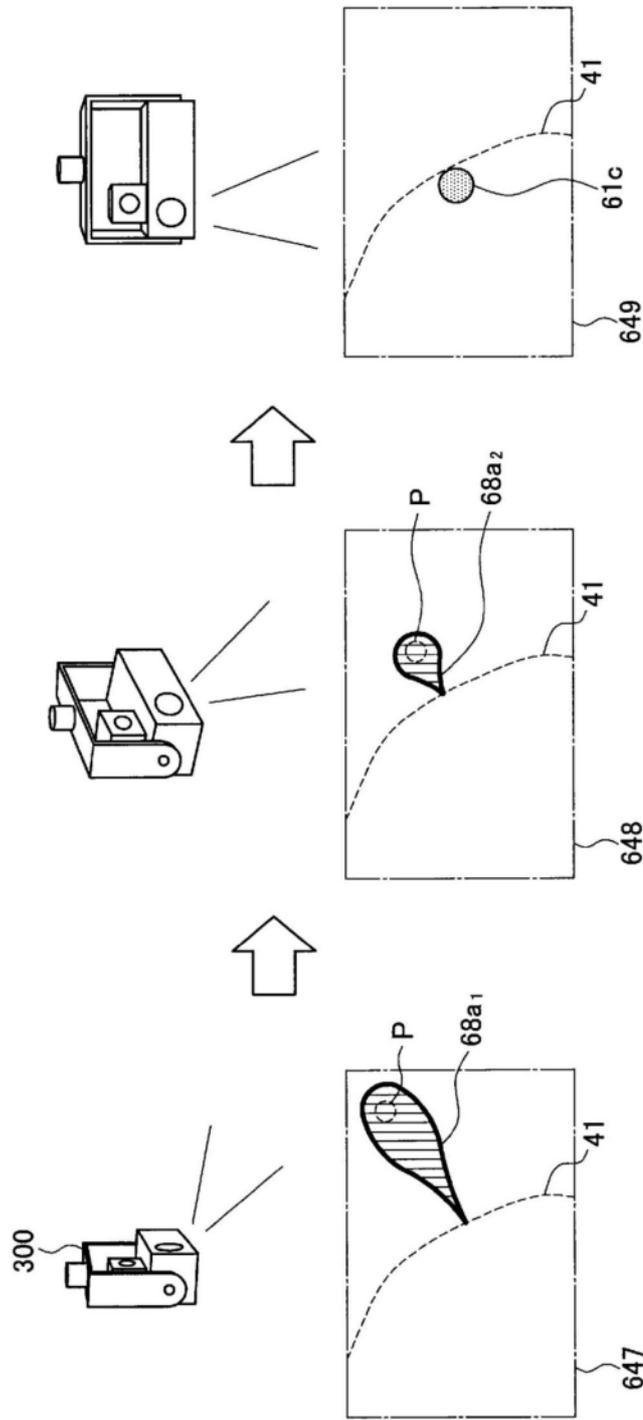


图27



显示从驱动边界到指向位置的像橡胶一样的光标

图28

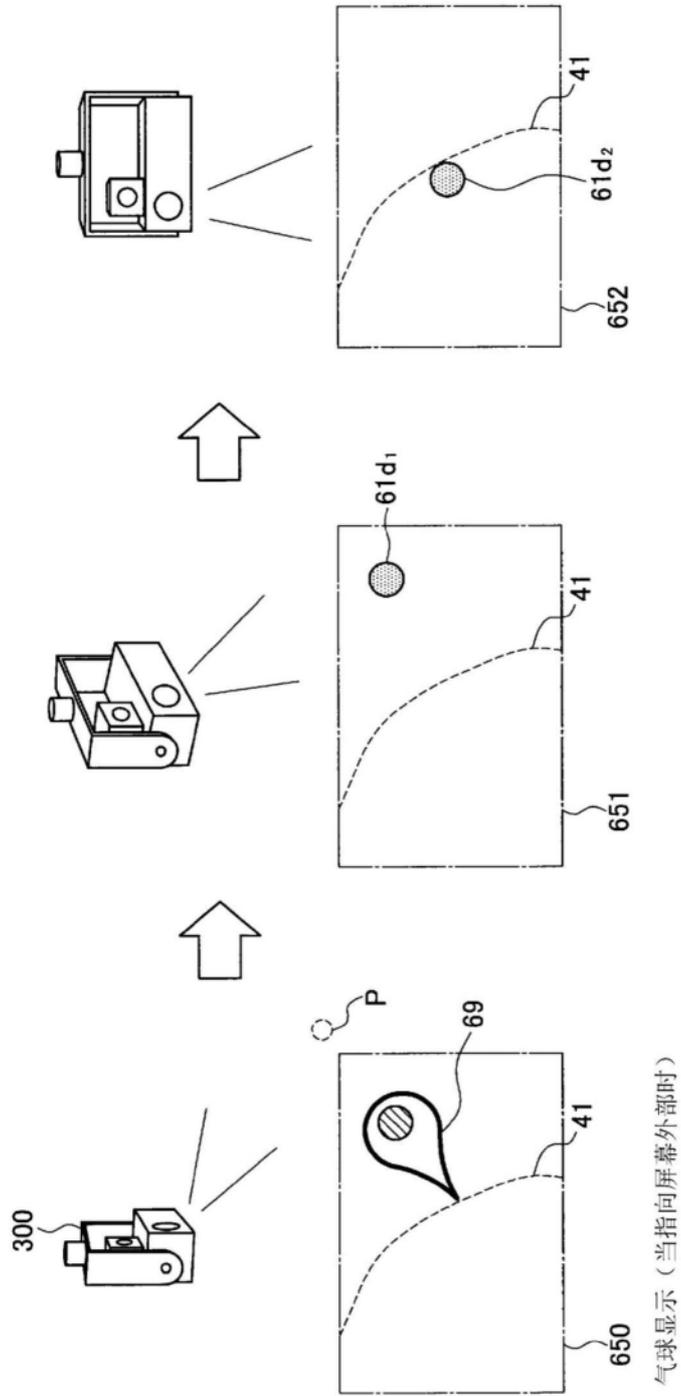


图29

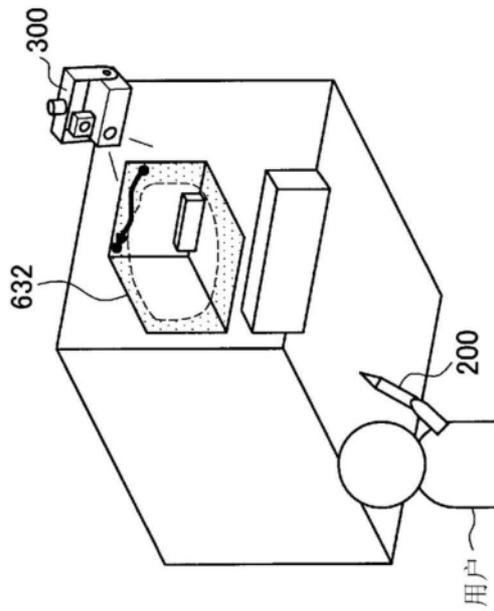
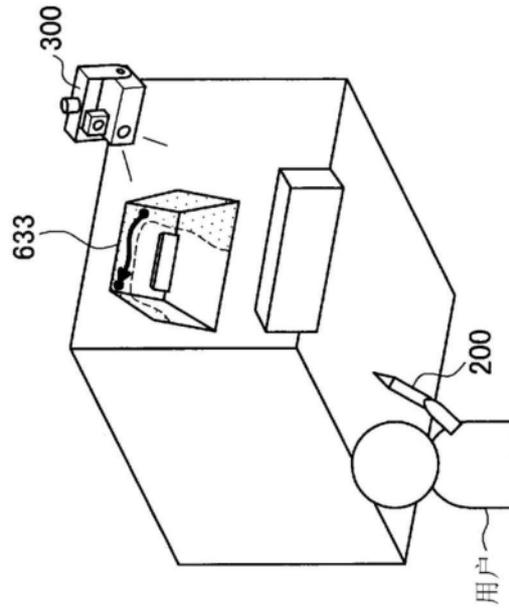


图30

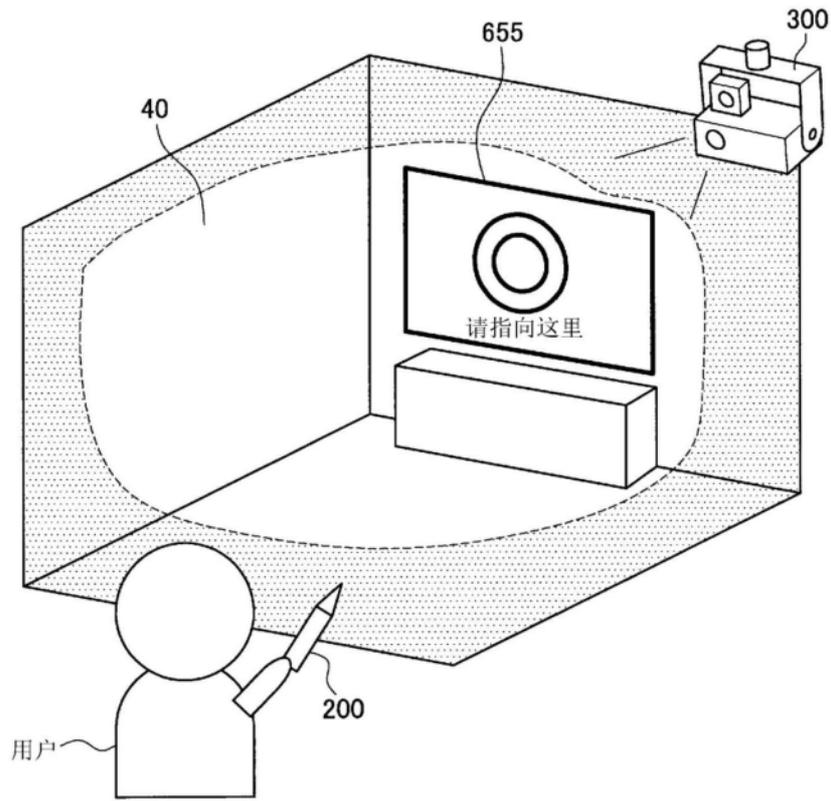


图31

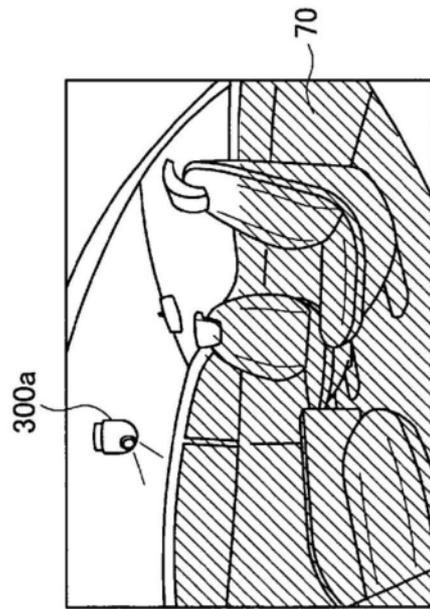
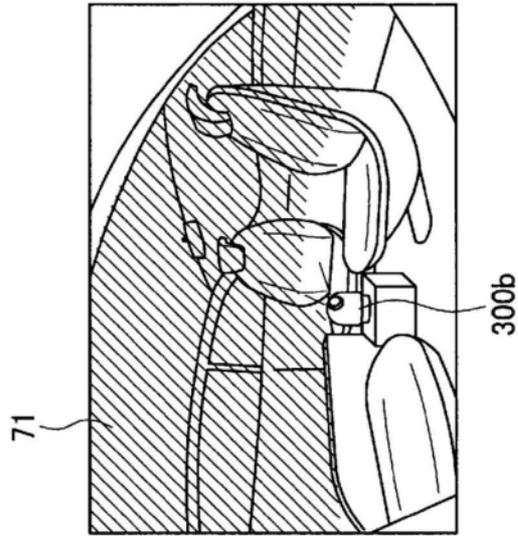


图32

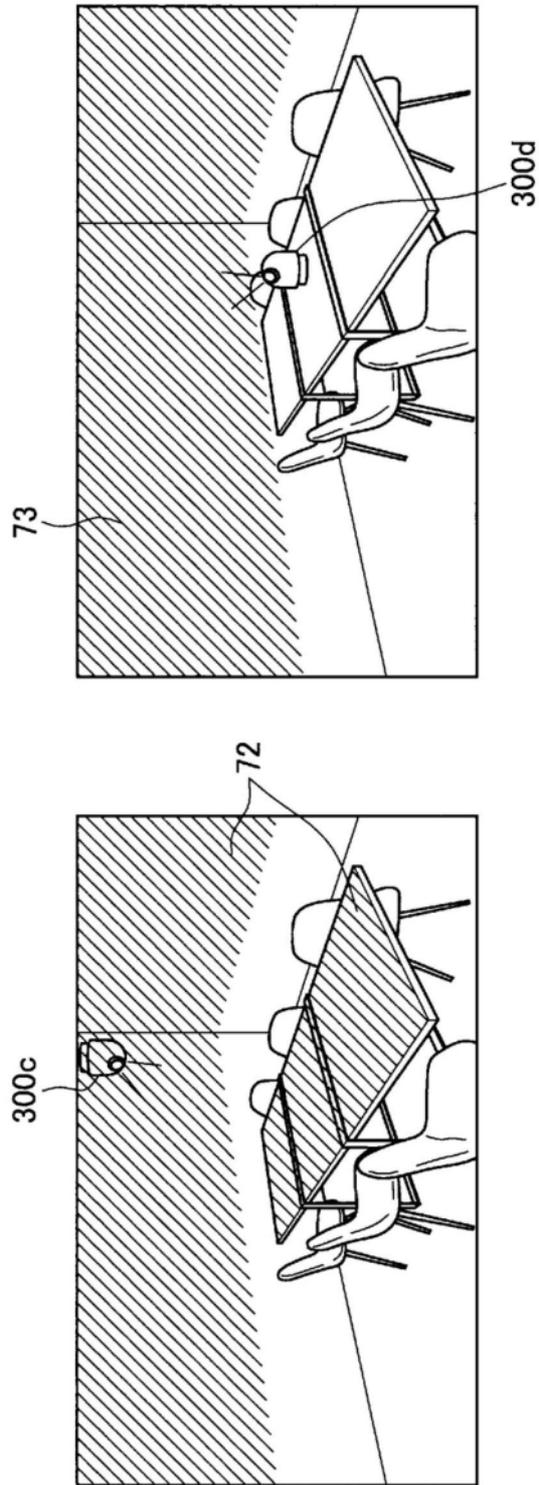


图33

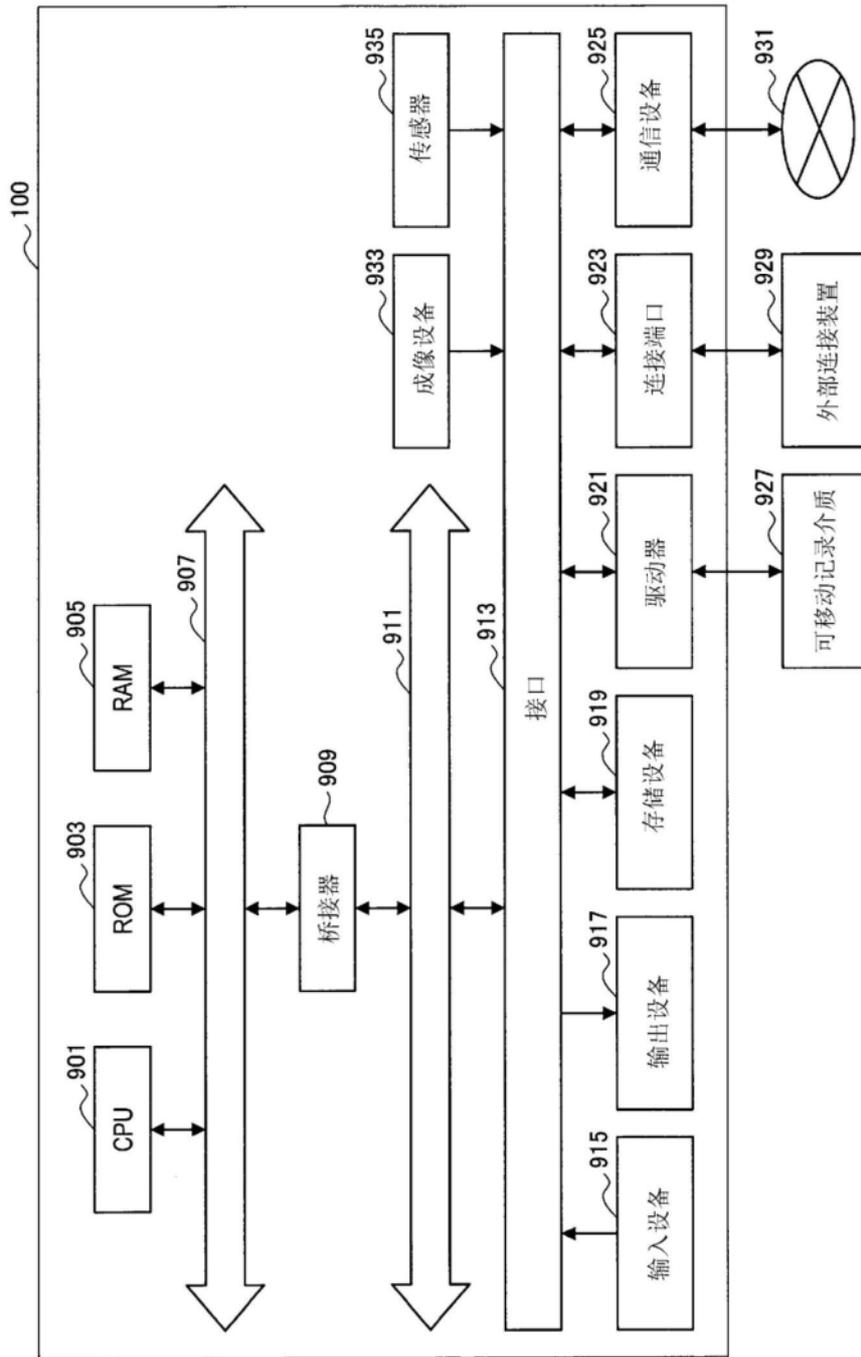


图34