



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118901087 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 05

(21) 申请号 202380028591.0

(22) 申请日 2023.03.03

(30) 优先权数据

2022-057497 2022.03.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/008099 2023.03.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/189212 JA 2023.10.05

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本

(72) 发明人 大国俊启

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 徐殿军

(51) Int.Cl.

G06T 19/00 (2006.01)

G09G 5/00 (2006.01)

G09G 5/373 (2006.01)

G09G 5/38 (2006.01)

H04N 5/74 (2006.01)

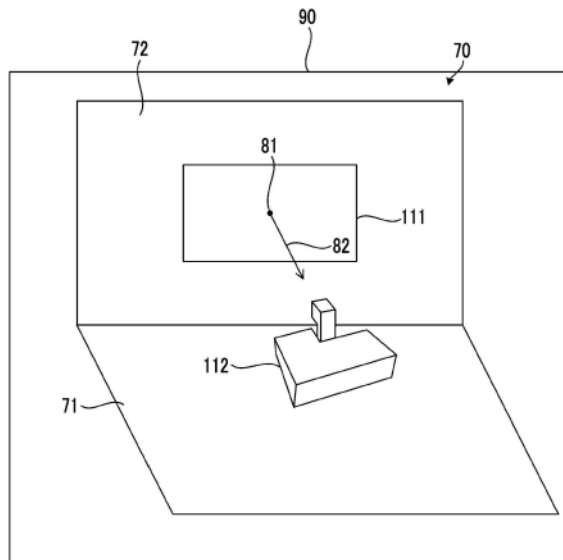
权利要求书2页 说明书20页 附图33页

(54) 发明名称

图像处理装置、图像处理方法及图像处理程序

(57) 摘要

本发明能够提供一种能够提高与投影面或投影装置的配置有关的用户的便利性的图像处理装置、图像处理方法及图像处理程序。图像处理装置(50)获取由摄像装置拍摄物理空间(70)而得到的第1图像数据。并且,图像处理装置(50)基于表示物理空间(70)中的第1位置(81)的第1位置数据和表示与存在于物理空间(70)的第1位置(81)的壁(72)对应的第1面的第1法线矢量(82)的第1法线矢量数据,生成表示第1假想投影面(111)的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置(112)的第1假想投影装置数据。并且,图像处理装置(50)根据这些数据,生成表示在第1图像数据所表示的物理空间图像(90)上显示第1假想投影面(111)及第1假想投影装置(112)的第2图像的第2图像数据并输出。



1. 一种图像处理装置,其具备处理器,所述图像处理装置中,所述处理器进行如下处理:
获取由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据;
根据表示所述空间中的第1位置的第1位置数据和表示与存在于所述空间的所述第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据,生成表示第1假想投影面的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据;
根据所述第1图像数据、所述第1假想投影面数据及所述第1假想投影装置数据,生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示所述第1假想投影面及所述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据;及
将所述第2图像数据输出到输出目的地。
2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述处理器进行如下处理:
根据所述第1假想投影面数据生成所述第1假想投影装置数据。
3. 根据权利要求2所述的图像处理装置,其中,所述处理器进行如下处理:
根据所述第1法线矢量来确定所述第1假想投影面的法线矢量。
4. 根据权利要求3所述的图像处理装置,其中,所述第1假想投影面为具有与所述第1法线矢量一致的法线矢量的假想投影面。
5. 根据权利要求2至4中任一项所述的图像处理装置,其中,所述处理器进行如下处理:
根据所述第1假想投影面的位置及尺寸来确定所述第1假想投影装置的投影方向及位置。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的图像处理装置,其中,所述处理器进行如下处理:
根据与所述物体和所述摄像装置的距离有关的距离数据来确定所述第1位置的所述第1法线矢量数据。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的图像处理装置,其中,所述处理器进行如下处理:
根据所述第1图像数据,特定所述第1图像中的所述第1面的端部的位置,并根据所述端部的位置,确定所述第1假想投影面的位置及尺寸中的至少任一个。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的图像处理装置,其中,所述处理器进行如下处理:
根据与所述第1位置及所述第1法线矢量中的至少任一个的变更有关的第1输入数据,改变在所述第2图像上显示的所述第1假想投影面。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的图像处理装置,其中,所述处理器进行如下处理:
根据与所述第1假想投影装置的投影透镜的位移量的变更有关的第2输入数据,改变在所述第2图像上显示的所述第1假想投影装置。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的图像处理装置,其中,

所述处理器进行如下处理：

根据所述第1假想投影面数据、表示所述空间中与所述第1位置不同的第2位置的第2位置数据及表示与存在于所述空间的所述第2位置的物体对应的第2面的第2法线矢量的第2法线矢量数据，生成所述第1假想投影装置数据。

11. 根据权利要求1所述的图像处理装置，其中，

所述处理器进行如下处理：

根据所述第1位置数据、所述第1法线矢量数据、表示所述第1面上的第2位置组的第2位置组数据及表示与所述第1面上的所述第2位置组对应的第2法线矢量组的第2法线矢量组数据，生成所述第1假想投影面数据和所述第1假想投影装置数据。

12. 根据权利要求11所述的图像处理装置，其中，

所述处理器进行如下处理：

生成基于所述第1位置数据、所述第1法线矢量数据、所述第2位置组数据及所述第2法线矢量组数据的表示假想曲面的假想曲面数据；及

根据所述第1假想投影装置数据及所述假想曲面数据，生成所述第1假想投影面数据。

13. 一种图像处理方法，其中，

图像处理装置的处理器进行如下处理：

获取由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据；

根据表示所述空间中的第1位置的第1位置数据和表示与存在于所述空间的所述第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据，生成表示第1假想投影面的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据；

根据所述第1图像数据、所述第1假想投影面数据及所述第1假想投影装置数据，生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示所述第1假想投影面及所述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据；及

将所述第2图像数据输出到输出目的地。

14. 一种图像处理程序，其用于使图像处理装置的处理器执行如下处理：

获取由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据；

根据表示所述空间中的第1位置的第1位置数据和表示与存在于所述空间的所述第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据，生成表示第1假想投影面的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据；

根据所述第1图像数据、所述第1假想投影面数据及所述第1假想投影装置数据，生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示所述第1假想投影面及所述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据；及

将所述第2图像数据输出到输出目的地。

图像处理装置、图像处理方法及图像处理程序

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像处理装置、图像处理方法及图像处理程序。

背景技术

[0002] 在专利文献1中记载了一种投影图像调整系统,其存储表示在假想空间上以对投影对象物获得所期望的图像投影状态的方式设置的投影仪的设置状态的假想环境设置信息及此时的投影仪的控制用设定值,获取表示在实空间中的投影仪的设置状态的实环境设置信息,控制投影仪的动作,并根据假想环境设置信息和实环境设置信息,以实空间中的图像的投影状态与所期望的图像投影状态之差消失的方式校正控制用设定值,控制基于所校正后的控制用设定值的动作。

[0003] 在专利文献2中记载了一种图像处理装置,其使用拍摄了对象物的摄像图像来获取与对象物相关的相关信息,生成由相关信息生成的相关图像,生成在包含对象物的摄像图像上重叠了相关图像的重叠图像,并投影所生成的重叠图像。

[0004] 在专利文献3中记载了一种图像处理装置,其获取通过使用摄像装置对实空间进行拍摄而生成的输入图像,将用于重叠与在输入图像中映现的实物体建立关联的假想被摄体的输出图像输出到投影装置,使输出图像投影到实物体上,并根据使用输入图像识别的实物体的位置,控制基于投影装置的输出图像的投影。

[0005] 以往技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2018-005115号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2017-073717号公报

[0009] 专利文献3:日本特开2013-235374号公报

发明内容

[0010] 本发明的技术所涉及的一个实施方式提供一种能够提高与投影面或投影装置的配置有关的用户的便利性的图像处理装置、图像处理方法及图像处理程序。

[0011] 用于解决技术课题的手段

[0012] 本发明的一方式的图像处理装置具备处理器,上述图像处理装置中,上述处理器进行如下处理:获取由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据;根据表示上述空间中的第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据,生成表示第1假想投影面的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据;根据上述第1图像数据、上述第1假想投影面数据及上述第1假想投影装置数据,生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示上述第1假想投影面及上述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据;及将上述第2图像数据输出到输出目的地。

[0013] 本发明的一方式的图像处理方法中,图像处理装置的处理器进行如下处理:获取

由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据;根据表示上述空间中的第1位置的第1位置数据和表示与存在于上述空间的上述第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据,生成表示第1假想投影面的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据;根据上述第1图像数据、上述第1假想投影面数据及上述第1假想投影装置数据,生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示上述第1假想投影面及上述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据;及将上述第2图像数据输出到输出目的地。

[0014] 本发明的一方式的图像处理程序用于使图像处理装置的处理程序执行如下处理:获取由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据;根据表示上述空间中的第1位置的第1位置数据和表示与存在于上述空间的上述第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据,生成表示第1假想投影面的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据;根据上述第1图像数据、上述第1假想投影面数据及上述第1假想投影装置数据,生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示上述第1假想投影面及上述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据;及将上述第2图像数据输出到输出目的地。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,能够提供一种能够提高与投影面或投影装置的配置有关的用户的便利性的图像处理装置、图像处理方法及图像处理程序。

附图说明

[0017] 图1是表示基于实施方式1的图像处理装置的设置辅助对象的投影装置10的一例的示意图。

[0018] 图2是表示图1所示的投影部1的内部结构的一例的示意图。

[0019] 图3是表示投影装置10的外观结构的示意图。

[0020] 图4是图3所示的投影装置10的光学单元106的剖面示意图。

[0021] 图5是表示图像处理装置50的外观的一例的图。

[0022] 图6是表示图像处理装置50的硬件结构的一例的图。

[0023] 图7是表示图像处理装置50的摄像装置的姿势的获取的一例的图。

[0024] 图8是表示第1图像的拍摄及第1位置的获取的一例的图。

[0025] 图9是表示拍摄物理空间70而得到的第1图像数据所表示的物理空间图像的一例的图。

[0026] 图10是表示图像处理装置50的处理的一例的流程图。

[0027] 图11是在图10所示的处理中图像处理装置50所显示的图像的一例(其1)。

[0028] 图12是在图10所示的处理中图像处理装置50所显示的图像的一例(其2)。

[0029] 图13是表示在物理空间70中配置第1假想投影面111的物理平面的端部的检测的一例的图。

[0030] 图14是表示第1位置81的确定处理的一例的流程图。

[0031] 图15是表示图14的确定处理中的第1位置81的确定的例子(其1)。

[0032] 图16是表示图14的确定处理中的第1位置81的确定的例子(其2)。

[0033] 图17是表示第1假想投影面111的尺寸的确定处理的一例的流程图。

[0034] 图18是表示图17的确定处理中的第1假想投影面111的尺寸及第1位置81的确定的

例子的图(其1)。

[0035] 图19是表示图17的确定处理中的第1假想投影面111的尺寸及第1位置81的确定的例子的图(其2)。

[0036] 图20是表示用于使第1假想投影面111移动的操作部的一例的图(其1)。

[0037] 图21是表示用于使第1假想投影面111移动的操作部的一例的图(其2)。

[0038] 图22是表示用于改变第1假想投影面111的角度的操作部的一例的图(其1)。

[0039] 图23是表示用于改变第1假想投影面111的角度的操作部的一例的图(其2)。

[0040] 图24是表示第1图像的拍摄及第1位置、第2位置的获取的一例的图。

[0041] 图25是表示基于第2位置的第2假想投影面的一例的图。

[0042] 图26是表示第1假想投影装置112的移动的坐标轴的一例的图。

[0043] 图27是表示用于使第1假想投影装置112沿x轴方向或z轴方向移动的操作部的一例的图(其1)。

[0044] 图28是表示用于使第1假想投影装置112沿x轴方向或z轴方向移动的操作部的一例的图(其2)。

[0045] 图29是表示用于使第1假想投影装置112沿y轴方向移动的操作部的一例的图(其1)。

[0046] 图30是表示用于使第1假想投影装置112沿y轴方向移动的操作部的一例的图(其2)。

[0047] 图31是表示在实施方式2中配置投影面11的物理曲面的一例的图。

[0048] 图32是表示第2位置组的指定的一例的图。

[0049] 图33是表示假想地示出壁310的第1假想曲面的一例的图。

具体实施方式

[0050] 以下,参考附图对本发明的实施方式的例子进行说明。

[0051] (实施方式1)

[0052] <基于实施方式1的图像处理装置的配置变更对象的投影装置10的一例>

[0053] 图1是表示基于实施方式1的图像处理装置的设置辅助对象的投影装置10的一例的示意图。

[0054] 实施方式1的图像处理装置例如能够用于投影装置10的配置辅助。投影装置10具备投影部1、控制装置4及操作接收部2。投影部1例如由液晶投影仪或使用LCOS(Liquid Crystal On Silicon:硅基液晶)的投影仪等构成。在以下中,以投影部1为液晶投影仪进行说明。

[0055] 控制装置4是对投影装置10的投影进行控制的控制装置。控制装置4包括,由各种处理器构成的控制部、用于与各部进行通信的通信接口(省略图示)、及硬盘、SSD(Solid State Drive:固态硬盘)或ROM(Read Only Memory:只读存储器)等存储器4a,并集中控制投影部1。

[0056] 作为控制装置4的控制部的各种处理器,包括执行程序来进行各种处理的通用的处理器即CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)等在制造后能够变更电路结构的处理器即可编程逻辑器件

(Programmable Logic Device:PLD)、或ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)等具有为了执行特定的处理而专门设计的电路结构的处理器即专用电路等。

[0057] 更具体而言,这些各种处理器的结构为将半导体元件等电路元件组合而成的电路。控制装置4的控制部可以由各种处理器中的一个构成,也可以由相同种类或不同种类的两个以上的处理器的组合(例如,多个FPGA的组合或CPU与FPGA的组合)构成。

[0058] 操作受理部2通过接收来自用户的各种操作来检测来自用户的指示。操作接收部2可以是设置在控制装置4上的按钮、按键、操纵杆等,也可以是接收来自对控制装置4进行远程操作的远程控制器的信号的接收部等。

[0059] 被投影物6为具有通过投影部1显示投影图像的投影面的屏幕或壁等物体。在图1所示的例子中,关于被投影物6,被投影物6的投影面为矩形平面。设为图1中的被投影物6的上下左右为实际的被投影物6的上下左右。

[0060] 以单点划线图示的投影面11为被投影物6中的通过投影部1照射投影光的区域。在图1所示的例子中,投影面11为矩形。投影面11为能够通过投影部1来投影的可投影范围的一部分或全部。

[0061] 另外,投影部1、控制装置4及操作接收部2例如通过1个装置来实现(例如,参考图3、图4)。或者,投影部1、控制装置4及操作接收部2可以通过相互进行通信而协作的各自不同的装置。

[0062] <图1所示的投影部1的内部结构>

[0063] 图2是表示图1所示的投影部1的内部结构的一例的示意图。

[0064] 如图2所示,投影部1具备光源21、光调制部22、投影光学系统23及控制电路24。

[0065] 光源21包括激光器或LED(Light Emitting Diode:发光二极管)等发光元件,例如射出白色光。

[0066] 光调制部22由3个液晶面板构成,所述液晶面板根据图像信息,对从光源21射出并通过省略图示的色分离机构分离成红色、蓝色、绿色这3个颜色的各色光进行调制来射出各颜色图像。可以在该3个液晶面板上分别搭载红色、蓝色、绿色的滤光片,并用各液晶面板调制从光源21射出的白色光以射出各颜色图像。

[0067] 来自光源21及光调制部22的光入射投影光学系统23,由包括至少一个透镜的例如继电器光学系统构成。通过投影光学系统23的光投影到被投影物6。

[0068] 被投影物6中,透射光调制部22的整个范围的光所照射的区域成为能够通过投影部1来投影的可投影范围。该可投影范围中,从光调制部22实际透射的光所照射的区域成为投影面11。例如,通过控制光调制部22中光所透射的区域的大小、位置及形状,在可投影范围内,投影面11的大小、位置及形状发生改变。

[0069] 控制电路24根据从控制装置4输入的显示用数据,控制光源21、光调制部22及投影光学系统23,由此使基于该显示用数据的图像投影到被投影物6。输入到控制电路24的显示用数据由红色显示用数据、蓝色显示用数据及绿色显示用数据这3个构成。

[0070] 并且,控制电路24根据从控制装置4输入的命令改变投影光学系统23,由此进行投影部1的投影面11(参考图1)的扩大或缩小。并且,控制装置4可以根据通过操作接收部2接收的来自用户的操作改变投影光学系统23,由此进行投影部1的投影面11的移动。

[0071] 并且,投影装置10具备维持投影光学系统23的像圈的同时使投影面11机械地或光学地移动的位移机构。投影光学系统23的像圈是入射至投影光学系统23的投影光从光量降低、色分离、周边弯曲等点适当地通过投影光学系统23的区域。

[0072] 位移机构通过进行光学系统位移的光学系统位移机构、及进行电子位移的电子位移机构中的至少任一个来实现。

[0073] 光学系统位移机构例如是使投影光学系统23在与光轴垂直的方向上移动的机构(例如,参考图3、图4)、或者使移动光调制部22在与光轴垂直的方向上移动来代替投影光学系统23的移动的机构。并且,光学系统位移机构可以组合进行投影光学系统23的移动与光调制部22的移动。

[0074] 电子位移机构是通过改变在光调制部22中光透射范围,来进行模拟的投影面11的位移的机构。

[0075] 并且,投影装置10可以在具备与投影光学系统23的像圈的同时具备使投影面11移动的投影方向变更机构。投影方向变更机构是通过利用机械旋转变更投影部1的朝向来改变投影部1的投影方向的机构(例如,参考图3、图4)。

[0076] <投影装置10的机械结构>

[0077] 图3是表示投影装置10的外观结构的示意图。图4是图3所示的投影装置10的光学单元106的剖面示意图。图4表示沿着从图3所示的主体部101射出的光光路的面上的剖面。

[0078] 如图3所示,投影装置10具备主体部101、及从主体部101突出设置的光学单元106。在图3所示的结构中,操作接收部2、控制装置4、投影部1中的光源21、光调制部22及控制电路24设置于主体部101。投影部1中的投影光学系统23设置于光学单元106。

[0079] 光学单元106具备:第1部件102,由主体部101支承;及第2部件103,由第1部件102支承。

[0080] 另外,第1部件102与第2部件103可以为成一体化的部件。光学单元106可以构成为在主体部101上装卸自如(换言之,构成为能够交换)。

[0081] 主体部101具有在与光学单元106连接的部分形成有用于通过光的开口15a(参考图4)的框体15(参考图4)。

[0082] 如图3所示,在主体部101的框体15的内部设置有光源21及光调制单元12,该光调制单元12包括根据输入图像数据空间调制从光源21射出的光以生成图像的光调制部22(参考图2)。

[0083] 从光源21射出的光入射至光调制单元12的光调制部22,并通过光调制部22进行空间调制而射出。

[0084] 如图4所示,由通过光调制单元12空间调制的光形成的图像通过框体15的开口15a入射至光学单元106,并投影到作为投影对象物的被投影物6,使得观察者视觉辨认出图像G1。

[0085] 如图4所示,光学单元106具备:具有与主体部101的内部相连的中空部2A的第1部件102;具有与中空部2A相连的中空部3A的第2部件103;配置于中空部2A的第1光学系统121及反射部件122;配置于中空部3A的第2光学系统31、反射部件32、第3光学系统33及透镜34;位移机构105;及投影方向变更机构104。

[0086] 第1部件102为剖面外形的一例为矩形的部件,开口2a与开口2b形成在相互垂直的

面上。第1部件102以在主体部101的与开口15a对置的位置配置开口2a的状态由主体部101支承。从主体部101的光调制单元12的光调制部22射出的光通过开口15a及开口2a入射至第1部件102的中空部2A。

[0087] 将从主体部101入射至中空部2A的光的入射方向记载为方向X1,将方向X1的相反的方向记载为方向X2,将方向X1与方向X2总称记载为方向X。并且,在图4中,将从纸张正前方朝向内侧的方向和与其相反的方向记载为方向Z。方向Z中,将从纸张正前方朝向内侧的方向记载为方向Z1,将从纸张内侧朝向正前方的方向记载为方向Z2。

[0088] 并且,将与方向X及方向Z垂直的方向记载为方向Y,方向Y中,将在图4中朝向上方的方向记载为方向Y1,将在图4中朝向下方的方向记载为方向Y2。在图4的例子中,以方向Y2成为铅垂方向的方式配置投影装置10。

[0089] 图2所示的投影光学系统23由第1光学系统121、反射部件122、第2光学系统31、反射部件32、第3光学系统33及透镜34构成。图4中示出该投影光学系统23的光轴K。第1光学系统121、反射部件122、第2光学系统31、反射部件32、第3光学系统33及透镜34从光调制部22侧依次沿着光轴K配置。

[0090] 第1光学系统121包括至少一个透镜,将从主体部101入射至第1部件102并朝方向X1行进的光引导至反射部件122。

[0091] 反射部件122使从第1光学系统121入射的光朝方向Y1反射。反射部件122例如由反射镜等构成。在第1部件102,在由反射部件122反射的光的光路上形成有开口2b,该被反射的光通过开口2b朝第2部件103的中空部3A行进。

[0092] 第2部件103为剖面外形为大致T字型的部件,在与第1部件102的开口2b对置的位置形成有开口3a。通过第1部件102的开口2b的来自主体部101的光通过该开口3a入射至第2部件103的中空部3A。另外,第1部件102或第2部件103的剖面外形是任意的,并不限定于剖面外形。

[0093] 第2光学系统31包括至少一个透镜,将从第1部件102入射的光引导至反射部件32。

[0094] 反射部件32使从第2光学系统31入射的光朝方向X2反射而引导至第3光学系统33。反射部件32例如由反射镜等构成。

[0095] 第3光学系统33包括至少一个透镜,将由反射部件32反射的光引导至透镜34。

[0096] 透镜34以封闭形成在第2部件103的方向X2侧端部的开口3c的方式配置于该端部。透镜34将从第3光学系统33入射的光投影到被投影物6。

[0097] 投影方向变更机构104是相对于第1部件102旋转自如地连结第2部件103的旋转机构。通过该投影方向变更机构104,第2部件103构成为围绕沿着方向Y延伸的旋转轴(具体而言,为光轴K)旋转自如。另外,投影方向变更机构104只要能够使光学系统旋转,并不限定于图4所示的配置位置。并且,旋转机构的数量并不限定于1个,可以设置多个。

[0098] 位移机构105是用于使投影光学系统的光轴K(换言之,光学单元106)沿着与其光轴K垂直的方向(图4的方向Y)移动的机构。具体而言,位移机构105构成为能够变更第1部件102相对于主体部101的方向Y的位置。位移机构105除了以手动移动第1部件102以外,还可以使第1部件102电动移动。

[0099] 图4表示第1部件102通过位移机构105朝方向Y1侧最大限地移动的状态。从该图4所示的状态,第1部件102通过位移机构105朝方向Y2移动,由此通过光调制部22形成的图像

的中心(换言之,显示面的中心)与光轴K的相对位置发生改变,能够使投影到被投影物6的图像G1朝方向Y2位移(平行移动)。

[0100] 另外,位移机构105可以是使光调制部22朝方向Y移动,来代替使光学单元106朝方向Y移动的机构。此时也能够使投影到被投影物6的图像G1朝方向Y2移动。

[0101] <图像处理装置50的外观>

[0102] 图5是表示图像处理装置50的外观的一例的图。图像处理装置50是具有触摸面板51的平板终端。触摸面板51是可触摸操作的显示器。图像处理装置50通过触摸面板51显示用于辅助投影装置10向空间的设置的设置辅助图像。

[0103] 具体而言,图像处理装置50将在对设置投影装置10来进行投影的空间进行拍摄而得的第1图像上重叠了假想的投影面即第1假想投影面和假想的投影装置即第1假想投影装置的第2图像作为设置辅助图像来显示。

[0104] <图像处理装置50的硬件结构>

[0105] 图6是表示图像处理装置50的硬件结构的一例的图。例如,如图6所示,图5所示的图像处理装置50具备处理器61、存储器62、通信接口63、用户接口64及传感器65。处理器61、存储器62、通信接口63、用户接口64及传感器65例如通过总线69连接。

[0106] 处理器61是进行信号处理的电路,例如是对图像处理装置50整体的控制进行管理的CPU。另外,处理器61可以通过FPGA或DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)等其他数字电路来实现。并且,处理器61可以组合多个数字电路来实现。

[0107] 在存储器62中例如包括主存储器及辅助存储器。主存储器例如是RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)。主存储器用作处理器61的工作区。

[0108] 辅助存储器例如是磁盘、闪存器等非易失性存储器。辅助存储器中存储有使图像处理装置50运行的各种程序。辅助存储器中存储的程序被加载到主存储器并通过处理器61来执行。

[0109] 并且,辅助存储器可以包括能够装卸于图像处理装置50的便携式存储器。便携式存储器包括USB(Universal Serial Bus:通用串行总线)闪存驱动器或SD(Secure Digital:安全数字)存储卡等存储卡或外置硬盘驱动器等。

[0110] 通信接口63是在与图像处理装置50的外部装置之间进行通信的通信接口。通信接口63包括通过有线进行通信的有线通信接口、及通过无线进行通信的无线通信接口中的至少任一个。通信接口63通过处理器61来控制。

[0111] 用户接口64例如包括接收来自用户的操作输入的输入器件或向用户输出信息的输出器件等。输入器件例如能够通过按键(例如键盘)或遥控器等来实现。输出器件例如能够通过显示器或扬声器等来实现。在图5所示的图像处理装置50中,通过触摸面板51实现输入器件及输出器件。用户接口64通过处理器61来控制。图像处理装置50使用用户界面64接收来自用户的各种指定。

[0112] 传感器65包括具有摄像光学系统及摄像元件并能够拍摄的摄像装置、或能够三维地识别图像处理装置50的周围空间的空间识别传感器等。摄像装置例如包括设置于图5所示的图像处理装置50的背面的摄像装置。

[0113] 作为空间识别传感器的一例可以举出照射激光并测量所照射的激光照射到物体并反弹回来为止的时间,从而测定到物体的距离或方向的LIDAR(Light Detection and

Ranging:光检测和测距)。但是,空间识别传感器并不限于于此,能够设为发射电波的雷达、或发射超声波的超声波传感器等各种传感器。

[0114] <图像处理装置50的摄像装置的姿势的获取>

[0115] 图7是表示图像处理装置50的摄像装置的姿势的获取的一例的图。如图7所示,例如,图像处理装置50的用户将图像处理装置50带入到投影装置10的设置对象的物理空间即物理空间70(例如房间)中。在图7的例子中,在物理空间70中,至少存在床71及壁72作为物理平面。

[0116] 图像处理装置50始终获取以物理空间70中的1点(例如,启动图像处理装置50的摄像装置的位置)为原点,将水平方向设为X轴、将重力方向设为Y轴、将剩余的轴设为Z轴的三维正交坐标系中的图像处理装置50的摄像装置的姿势(位置及朝向)。并且,图像处理装置50将基于通过摄像装置进行拍摄而获得的摄像数据的摄像图像作为实时取景图像(实时预览)通过触摸面板51显示给用户。

[0117] <第1图像的拍摄及第1位置的获取>

[0118] 图8是表示第1图像的拍摄及第1位置的获取的一例的图。在此,设为用户将壁72的中央附近的第1位置81作为配置投影装置10的投影面11的位置(中心位置)来表示。在该情况下,如图8所示,用户以第1位置81显示在触摸面板51上的位置和朝向保持图像处理装置50。

[0119] 然后,用户通过对显示在触摸面板51上的壁72的第1位置81(触摸面板51的位置51a)进行指示操作(例如,点击操作),指示物理空间70中的第1位置81。由此,图像处理装置50能够获取表示图7所示的三维正交坐标系中的第1位置81的第1位置数据。

[0120] 第1法线矢量82是与存在于图7所示的三维正交坐标系中的物理空间70的第1位置81的物体即壁72对应的第1面的法线矢量。图像处理装置50根据由空间识别传感器识别出物理空间70的结果,获取表示第1法线矢量82的第1法线矢量数据。

[0121] <拍摄物理空间70而得到的第1图像数据所表示的物理空间图像>

[0122] 图9是表示拍摄物理空间70而得到的第1图像数据所表示的物理空间图像的一例的图。在图8所示的状态下,用户通过第1位置81映现在触摸面板51上的结构图,对图像处理装置50指示拍摄。由此,图像处理装置50能够获取拍摄包括第1位置81的物理空间70而得到的第1图像数据。第1图像数据为表示映现了物理空间70的物理空间图像90的数据。物理空间图像90是本发明的第1图像的一例。

[0123] 由此,图像处理装置50能够获取拍摄物理空间70而得到的第1图像数据、表示物理空间70中的第1位置81的第1位置数据及表示与存在于物理空间70的第1位置81的物体对应的第1面的第1法线矢量82的第1法线矢量数据。例如,图像处理装置50保存表示由在图7中说明的三维正交坐标系表述的第1位置81及第1法线矢量82的第1位置数据和第1法线矢量数据。在该情况下,图像处理装置50除了这些数据以外,还保存拍摄物理空间70而得到第1图像数据时的表示图像处理装置50的位置的数据。或者,图像处理装置50在拍摄物理空间70时,根据始终获取的图像处理装置50的姿势,保存表示由以图像处理装置50为中心的三维正交坐标系表述的第1位置81及第1法线矢量82的第1位置数据及第1法线矢量数据。

[0124] <图像处理装置50的处理>

[0125] 图10是表示图像处理装置50的处理的一例的流程图。图11~图12是在图10所示的

处理中图像处理装置50所显示的图像的一例。设为在图10所示的处理开始时,如在图7~图9中所说明,图像处理装置50获取拍摄物理空间70而得到的第1图像数据、表示物理空间70中的第1位置81的第1位置数据及表示与存在于物理空间70的第1位置81的壁72对应的第1面的第1法线矢量82的第1法线矢量数据。

[0126] 首先,图像处理装置50从用户接收第1假想投影面的尺寸的指定(步骤S101)。第1假想投影面的尺寸例如使用矩形的第1假想投影面的对角线的长度= x [inch(英寸)]等物理空间70中的实际距离来指定。

[0127] 接着,图像处理装置50根据通过步骤S101接收到的第1假想投影面的尺寸和上述第1位置数据及第1法线矢量数据,在第1图像数据所表示的物理空间图像90上重叠在第1假想投影面上显示(步骤S102)。例如,如图11所示,图像处理装置50显示在物理空间图像90上重叠了第1假想投影面111的图像。

[0128] 具体而言,图像处理装置50在物理空间图像90中,生成以第1位置数据所表示的第1位置81为中心且与第1法线矢量数据所表示的第1法线矢量82垂直且以在所指定的尺寸的投影面上可见的方式调整了形态的第1假想投影面111,并将所生成的第1假想投影面111重叠显示在物理空间图像90上。另外,在图11中图示了第1位置81及第1法线矢量82,但第1位置81及第1法线矢量82实际上可以不显示。

[0129] 接着,图像处理装置50从投影装置10的型号多个选择项中从用户接收第1假想投影装置的型号的指定(步骤S103)。接着,图像处理装置50根据第1假想投影面111的尺寸和能够由通过步骤S103而接收到的指定为第1假想投影装置的型号的型号来设定的投影比,算出第1假想投影装置与第1假想投影面111之间的距离即第1投影距离(步骤S104)。

[0130] 接着,图像处理装置50根据通过步骤S103接收到指定的第1假想投影装置的型号和通过步骤S104算出的第1投影距离,将第1假想投影装置重叠显示在物理空间图像90上(步骤S105)。例如,如图12所示,图像处理装置50将作为第1假想投影装置的型号而接收到指定的型号的三维模型即第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上。

[0131] 具体而言,图像处理装置50在物理空间图像90中,生成以看似配置在从第1假想投影面111的中心(第1位置81)向第1法线矢量82的方向分开第1投影距离的位置的方式调整了形态的第1假想投影装置112,并将所生成的第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上。另外,在图12中图示第1位置81及第1法线矢量82,但第1位置81及第1法线矢量82实际上可以不显示。

[0132] 如此,图像处理装置50根据第1图像数据、第1假想投影面数据及第1假想投影装置数据,生成表示在第1图像数据所表示的第1图像(物理空间图像90)上重叠显示第1假想投影面111及第1假想投影装置112的第2图像的第2图像数据,并根据第2图像数据显示第2图像。

[0133] 由此,用户通过在物理空间70中获取第1位置数据、第1法线矢量数据及物理空间图像90(第1图像),即使在除了通过投影装置10进行投影的现场的物理空间70以外的位置,也能够表示物理空间70的物理空间图像90上,视觉上掌握基于物理空间70的物理平面(壁72)的投影面11的尺寸及配置或投影面11与投影装置10的位置关系。

[0134] 并且,作为表示物理空间70的空间数据,只要获取第1位置数据及第1法线矢量数据即可,无需获取物理空间70的详细的三维数据,因此能够减少保持对象的数据量。

[0135] 在第2图像数据的生成中,具体而言,图像处理装置50根据第1位置数据及第1法线矢量数据,生成第1假想投影面数据,并根据所生成的第1假想投影面数据,生成第1假想投影装置数据。

[0136] 并且,图像处理装置50根据第1法线矢量数据所表示的第1法线矢量82来确定第1假想投影面111的法线矢量。例如,图像处理装置50以第1假想投影面111的法线矢量的方向与第1法线矢量82的方向一致的方式生成第1假想投影面111。另外,在本申请中,“一致”并不限定于完全一致,还包括大致一致。

[0137] 并且,图像处理装置50根据第1假想投影面111的位置及尺寸来确定第1假想投影装置数据所表示的第1假想投影装置112的投影方向及位置。

[0138] 并且,图像处理装置50基于由空间识别传感器获得的与物体(壁72)和摄像装置(图像处理装置50的摄像装置)之间的距离(第1投影距离)有关的距离数据来确定第1位置数据及第1法线矢量数据。

[0139] <第1位置的获取的另一例>

[0140] 在图8中,关于用户通过对显示于触摸面板51上的壁72的第1位置81进行指示操作(例如,点击操作)来指示物理空间70中的第1位置81的结构进行了说明,但并不限定于这种结构。例如,图像处理装置50也可以在拍摄物理空间70时,能够检测出在物理空间70中配置第1假想投影面111的物理平面的端部的情况下,根据检测出的端部的位置来确定第1位置81。

[0141] <在物理空间70中配置第1假想投影面111的物理平面的端部的检测>

[0142] 图13是表示在物理空间70中配置第1假想投影面111的物理平面的端部的检测的一例的图。在图13的例子中,在物理空间70中存在壁73。壁73为与地板71及壁72垂直的壁。例如,当在物理空间70中配置第1假想投影面111的物理平面为壁72的情况下,图像处理装置50检测图13所示的端部72a~72d。

[0143] 端部72a为壁72中的右侧端部(与壁73的边界部)。端部72b为壁72中的上侧的端部。端部72c为壁72中的左侧的端部。端部72d为壁72中的下侧的端部。

[0144] 端部72a~72d的检测例如能够根据图像识别处理或基于图像处理装置50的空间识别传感器的识别结果来进行,上述图像识别处理基于由通过图像处理装置50的摄像装置进行的摄像而得到的摄像数据

[0145] <第1位置81的确定处理>

[0146] 图14是表示第1位置81的确定处理的一例的流程图。图15及图16是表示图14的确定处理中的第1位置81的确定的例子的图。图像处理装置50通过触摸面板51将拍摄物理空间70而得到的第1图像数据所表示的物理空间图像90显示给用户,并且例如执行图14所示的处理。

[0147] 首先,图像处理装置50从用户接收在物理空间70中配置第1假想投影面111的物理平面(壁72)和第1假想投影面111的尺寸的指定(步骤S141)。例如,用户通过对显示在触摸面板51上的壁72进行指示操作(例如,点击操作),指示物理空间70中的壁72。

[0148] 接着,图像处理装置50检测通过步骤S141从用户接收到的物理平面(壁72)的端部(步骤S142)。例如,如图13所示,图像处理装置50检测壁72的端部72a~72d。

[0149] 接着,图像处理装置50从用户接收在通过步骤S142检测出的物理平面(壁72)的端

部中用于确定第1位置81的1个以上的端部的指定(步骤S143)。例如,图像处理装置50将检测出的壁72的端部72a~72d作为候选通过触摸面板51显示,并从用户通过点击操作等接收端部的指定。

[0150] 接着,图像处理装置50根据通过步骤S141接收到的第1假想投影面111的尺寸,判断是否能够以使第1假想投影面111的边与通过步骤S143接收到的所有端部相接的方式确定第1位置81(步骤S144)。

[0151] 例如,设为通过步骤S143,由用户指定了壁72的端部72a~72c。并且,设为通过步骤S141接收到指定的第1假想投影面111的尺寸(例如,宽度)与壁72的尺寸(例如,宽度)不同。在该情况下,如图15所示,无法以由步骤S141指定的尺寸的第1假想投影面111的边与所有端部72a~72c相接的方式确定第1位置81。另外,在图15中,图示了如下例子:以第1假想投影面111的边仅与端部72a~72c中的端部72b相接的方式确定了第1位置81。

[0152] 在步骤S144中,在无法确定第1位置81的情况下(步骤S144:否),图像处理装置50向用户输出催促排除作为用于确定第1位置81的端部指定的端部中的一部分端部的情况的信息,并接收所排除的端部的指定(步骤S145)。

[0153] 然后,图像处理装置50返回到步骤S144,排除通过步骤S145指定的端部,再次判断是否能够以使第1假想投影面111的边与所有端部相接的方式确定第1位置81。例如,设为指定了壁72的端部72a~72c中的端部72c的排除。在该情况下,例如,如图16所示,能够以第1假想投影面111的边与所指定的所有端部72a、72b相接的方式确定第1位置81。

[0154] 在步骤S144中,在能够确定第1位置81的情况下(步骤S144:是),图像处理装置50以第1假想投影面111的边与所指定的所有端部相接的方式确定第1位置81(步骤S146),并结束一系列处理。例如,图像处理装置50确定图16所示的第1位置81。由此,能够容易确定使第1假想投影面111靠近壁72的端部的第1位置81。

[0155] <第1假想投影面111的尺寸的获取的另一例>

[0156] 关于用户指示第1假想投影面111的尺寸的结构进行了说明,但并不限于这种结构。例如,图像处理装置50也可以在拍摄物理空间70时,能够检测出在物理空间70中配置第1假想投影面111的物理平面的端部的情况下,根据检测出的端部的位置来确定第1假想投影面111的尺寸。

[0157] <第1假想投影面111的尺寸的确定处理>

[0158] 图17是表示第1假想投影面111的尺寸的确定处理的一例的流程图。图18及图19是表示图17的确定处理中的第1假想投影面111的尺寸及第1位置81的确定的例子的图。图像处理装置50通过触摸面板51将拍摄物理空间70而得到的第1图像数据所表示的物理空间图像90显示给用户,例如执行图17所示的处理。

[0159] 首先,图像处理装置50从用户接收在物理空间70中配置第1假想投影面111的物理平面(壁72)的指定(步骤S171)。例如,用户通过对显示在触摸面板51上的壁72进行指示操作(例如,点击操作),指示物理空间70中的壁72。

[0160] 接着,图像处理装置50检测通过步骤S171从用户接收到的物理平面(壁72)的端部(步骤S172)。例如,如图13所示,图像处理装置50检测壁72的端部72a~72d。

[0161] 接着,图像处理装置50从用户接收在通过步骤S172检测出的物理平面(壁72)的端部中用于确定第1假想投影面111的尺寸及第1位置81的1个以上的端部的指定(步骤S173)。

例如,图像处理装置50将检测出的壁72的端部72a~72d作为选择候选通过触摸面板51显示,并从用户通过点击操作等接收端部的指定。

[0162] 接着,图像处理装置50判断是否能够以使第1假想投影面111的边相对于通过步骤S173接收到指定的端部成为适当的位置的方式确定第1假想投影面111的尺寸及第1位置81(步骤S174)。

[0163] 例如,设为通过步骤S173,由用户指定了壁72的端部72a~72d。然后,例如,如图18所示,设为在以使第1假想投影面111的右侧和上侧的边与端部72a、72b相接的方式确定第1假想投影面111的尺寸(例如对角线的长度)和第1位置81情况下,成为第1假想投影面111的左侧和下侧的边不与端部72c、72d相接的状态。在该情况下,图像处理装置50判断为,无法以使第1假想投影面111的边相对于端部72a~72c成为适当的位置的方式确定第1假想投影面111的尺寸及第1位置81。

[0164] 在步骤S174中,在无法确定第1假想投影面111的尺寸及第1位置81的情况下(步骤S174:否),图像处理装置50针对通过步骤S173接收到指定的端部中的一部分端部,向用户输出催促与第1假想投影面111的边的位置关系的指定的消息,并从用户接收与第1假想投影面111的边的位置关系的指定(步骤S175)。

[0165] 然后,图像处理装置50返回到步骤S174,基于通过步骤S175指定的位置关系,再次判断是否能够以使第1假想投影面111的边相对于通过步骤S173接收到指定的端部成为适当的位置的方式确定第1假想投影面111的尺寸及第1位置81。

[0166] 例如,设为在步骤S175中,关于端部72a、72c,指定了位于第1假想投影面的左右边的内侧的位置关系。在该情况下,例如,如图19所示,通过使第1假想投影面111的左右边成为端部72a、72c的外侧,能够以使第1假想投影面111的上下边与端部72b、72d相接的方式确定第1假想投影面111的尺寸及第1位置81。

[0167] 在步骤S174中,在能够确定第1假想投影面111的尺寸及第1位置81的情况下(步骤S174:是),图像处理装置50以使第1假想投影面111的边相对于所指定的端部成为适当的位置的方式确定第1假想投影面111的尺寸及第1位置81(步骤S176),并结束一系列处理。例如,图像处理装置50确定图19所示的第1假想投影面111的尺寸及第1位置81。由此,能够容易确定使第1假想投影面111靠近壁72的端部的第1位置81。

[0168] 另外,在步骤S175中,图像处理装置50可以向用户提示在第1假想投影面111的尺寸及第1位置81的确定中需要如何设定壁72的端部与第1假想投影面111的边的位置关系,以催促由用户进行的排除壁72的端部的指定或者位置关系的指定。

[0169] 由此,能够容易确定能够使第1假想投影面111的尺寸及第1位置81靠近壁72的端部的第1假想投影面111的尺寸。

[0170] 如图14~图18所示,图像处理装置50可以根据第1图像数据,特定物理空间图像90(第1图像)中的第1面(壁72)的端部的位置,并根据所特定的端部的位置,确定第1假想投影面111的位置及尺寸中的至少任一个。

[0171] <用于使第1假想投影面111移动的操作部>

[0172] 图20及图21是表示用于使第1假想投影面111移动的操作部的一例的图。图像处理装置50例如可以通过图10所示的处理,在如图12所示那样通过触摸面板51将第1假想投影面111及第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上的状态下,还显示图20所示的

第1假想投影面操作部201。在图20、图21的例子中,第1假想投影面操作部201是上下左右的光标键的图像,能够通过触摸操作来指示第1假想投影面111的上下左右的移动。

[0173] 例如,如图21所示,若进行第1假想投影面操作部201的右侧的光标键的触摸操作,则图像处理装置50使第1假想投影面111及第1假想投影装置112相对于物理空间图像90的重叠位置向右移动。

[0174] 具体而言,图像处理装置50根据第1假想投影面操作部201的操作来变更第1位置81。然后,图像处理装置50例如通过执行与图10所示的步骤S102、S105相同的处理,将与变更后的第1位置81相对应的第1假想投影面111及第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上。

[0175] <用于改变第1假想投影面111的角度的操作部>

[0176] 图22及图23是表示用于改变第1假想投影面111的角度的操作部的一例的图。例如,图像处理装置50例如可以通过图10所示的处理,在如图12所示那样通过触摸面板51将第1假想投影面111及第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上的状态下,还显示图22所示的第1假想投影面操作部221。

[0177] 在图22、图23的例子中,第1假想投影面操作部221是4个曲线光标键的图像,能够通过触摸操作来指示第1假想投影面111的角度的变更。4个曲线光标键分别用于指示以水平轴为中心的第1旋转方向的旋转、与第1旋转方向相反的第2旋转方向的旋转、以垂直轴为中心的第3旋转方向的旋转及与第3旋转方向相反的第4旋转方向的旋转。

[0178] 例如,如图22所示,若进行第1假想投影面操作部221的任一个曲线光标键的触摸操作,则图像处理装置50变更重叠在物理空间图像90上的第1假想投影面111及第1假想投影装置112的形态,以使看似在物理空间图像90中第1假想投影面111及第1假想投影装置112的角度发生了改变。

[0179] 具体而言,图像处理装置50根据第1假想投影面操作部221的操作来变更第1法线矢量82。然后,图像处理装置50例如通过执行与图10所示的步骤S102、S105相同的处理,将与变更后的第1位置81相对应的第1假想投影面111及第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上。

[0180] 并且,图像处理装置50能够显示图20和图21所示的第1假想投影面操作部201及图22和图23所示的第1假想投影面操作部221这两者,并且变更第1假想投影面111的位置及角度这两者。

[0181] 如图20~图23所示,图像处理装置50可以根据与第1位置81及第1法线矢量82中的至少任一个的变更有关的第1输入数据(例如,基于对第1假想投影面操作部201或第1假想投影面操作部221的操作的数据),改变重叠在物理空间图像90上的第1假想投影面111。并且,图像处理装置50可以根据重叠在物理空间图像90上的第1假想投影面111的变化,改变重叠在物理空间图像90上的第1假想投影装置112。

[0182] 由此,用户能够调整第1假想投影面111的位置或角度,能够视觉上掌握所期望的投影状态下的投影面11的尺寸及配置、投影面11与投影装置10的位置关系。

[0183] <透镜位移量的变更指示的接收>

[0184] 例如,图像处理装置50例如可以通过图10所示的处理,在如图12所示那样通过触摸面板51将第1假想投影面111及第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上的状

态下,且在能够由接收到的指定为第1假想投影装置112的型号的型号设定的范围内,从用户接收透镜位移量的变更指示。

[0185] 图像处理装置50若接收透镜位移量的变更指示,则在物理空间图像90中,生成以看似配置在从第1假想投影面111的中心(第1位置81)向第1法线矢量82的方向分开第1投影距离的位置且设定有变更后的透镜位移量的方式调整了形态的第1假想投影装置112,并将所生成的第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上。

[0186] 如此,图像处理装置50可以根据与第1假想投影装置112的投影透镜的位移量的变更有关的第2输入数据(例如,基于对触摸面板51的操作的数据),改变重叠在物理空间图像90上的第1假想投影装置112。由此,用户能够视觉上掌握在对投影装置10设定了透镜位移量时的投影面11的尺寸及配置、投影面11与投影装置10的位置关系。

[0187] <第1图像的拍摄及第1、第2位置的获取>

[0188] 图24是表示第1图像的拍摄及第1位置、第2位置的获取的一例的图。图25是表示基于第2位置的第2假想投影面的一例的图。在图8中,针对获取配置投影面11的第1位置81的情况进行了说明,但图像处理装置50还可以获取配置投影装置10的第2位置。

[0189] 在此,设为用户将壁72的第1位置81作为配置投影面11的位置来表示,并将地板71的第2位置241作为配置投影装置10的位置来表示。在该情况下,如图24所示,用户以第1位置81及第2位置241显示在触摸面板51上的位置和朝向保持图像处理装置50。

[0190] 然后,用户通过对显示在触摸面板51上的壁72的第1位置81(触摸面板51的位置51a)进行指示操作(例如,点击操作),指示物理空间70中的第1位置81。并且,用户通过对显示在触摸面板51上的地板71的第2位置241(触摸面板51的位置51b)进行指示操作(例如,点击操作),指示物理空间70中的第2位置241。由此,图像处理装置50能够获取表示图7所示的三维正交坐标系中的第1位置81的第1位置数据和表示第2位置241的第2位置数据。

[0191] 第2法线矢量242是与存在于图7所示的三维正交坐标系中的物理空间70的第2位置241的物体即地板71对应的第2面的法线矢量。图像处理装置50根据由空间识别传感器识别出物理空间70的结果,获取表示第2法线矢量242的第2法线矢量数据。由此,图像处理装置50能够获取表示第1法线矢量82的第1法线矢量数据和表示第2法线矢量242的第2法线矢量数据。

[0192] 然后,图像处理装置50执行图10所示的处理。其中,图像处理装置50在图10所示的步骤S105中,根据第2位置数据及第2法线矢量数据,如图25所示那样构成与地板71对应的假想平面251。然后,图像处理装置50在物理空间图像90中,生成以看似配置成从第1假想投影面111向第1法线矢量82的方向分开第1投影距离(距离D1)且底面与假想平面251相接的方式调整了形态的第1假想投影装置112,并将所生成的第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上。

[0193] <第1假想投影装置112的移动的坐标轴>

[0194] 图26是表示第1假想投影装置112的移动的坐标轴的一例的图。以第1假想投影装置112为基准,定义以与第1假想投影装置112的底面(假想平面251)垂直的轴为y轴、以第1假想投影装置112的左右方向为x轴、以剩余的轴(第1假想投影装置112的前后方向)为z轴的三维正交坐标系。

[0195] <用于使第1假想投影装置112沿x轴方向或z轴方向移动的操作部>

[0196] 图27及图28是表示用于使第1假想投影装置112沿x轴方向或z轴方向移动的操作部的一例的图。例如,图像处理装置50例如可以通过图10所示的处理,在如图12所示那样通过触摸面板51将第1假想投影面111及第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上的状态下,还显示图27所示的第1假想投影装置操作部271。

[0197] 在图27、图28的例子中,第1假想投影装置操作部271是用于指示前后左右的光标键的图像,能够通过触摸操作来指示第1假想投影装置112的前后左右(z轴及x轴)的移动。

[0198] 例如,如图28所示,若进行第1假想投影装置操作部271的右侧的光标键的触摸操作,则图像处理装置50使第1假想投影装置112相对于物理空间图像90的重叠位置向右移动。

[0199] 具体而言,图像处理装置50在物理空间图像90中,生成以看似第1假想投影装置112配置在从原始位置向右移动的位置的方式调整了形态的第1假想投影装置112,并将所生成的第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上。

[0200] 并且,若使第1假想投影装置112沿z轴方向移动,则第1假想投影装置与第1假想投影面111之间的距离即第1投影距离发生改变。与此相对,图像处理装置50根据所改变的第1投影距离,重新计算第1假想投影面111的尺寸,并将重新计算出的尺寸的第1假想投影面111重叠显示在物理空间图像90上。

[0201] <用于使第1假想投影装置112沿y轴方向移动的操作部>

[0202] 图29及图30是表示用于使第1假想投影装置112沿y轴方向移动的操作部的一例的图。例如,图像处理装置50例如可以通过图10所示的处理,在如图12所示那样通过触摸面板51将第1假想投影面111及第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上的状态下,还显示图29所示的第1假想投影装置操作部291。

[0203] 在图29、图30的例子中,第1假想投影装置操作部291是用于指示上下的光标键的图像,能够通过触摸操作来指示第1假想投影装置112的上下(y轴方向)的移动。

[0204] 例如,如图30所示,若进行第1假想投影装置操作部291的前方的光标键的触摸操作,则图像处理装置50使第1假想投影装置112相对于物理空间图像90的位置向上移动。

[0205] 具体而言,在物理空间图像90中,生成以看似配置在第1假想投影装置112从原始位置向前移动的位置的方式调整了形态的第1假想投影装置112,并将所生成的第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上。

[0206] 如图24~图30所示,图像处理装置50可以根据第1假想投影面数据、表示物理空间70中与第1位置81不同的第2位置241的第2位置数据及表示与存在于物理空间70的第2位置241的物体(地板71)对应的第2面的第2法线矢量242的第2法线矢量数据,生成第1假想投影装置数据。

[0207] (实施方式2)

[0208] 关于实施方式2,对与实施方式1不同的部分进行说明。

[0209] <在实施方式2中配置投影面11的物理曲面>

[0210] 图31是表示在实施方式2中配置投影面11的物理曲面的一例的图。图31所示的俯视图301及顶视图302示出了配置投影装置10的投影面11的物理曲面即壁310的俯视及顶视。在此,设为用户将壁310的中央附近的第1位置311作为配置投影装置10的投影面11的位置(中心位置)来表示。在该情况下,如图31所示,用户以第1位置311显示在触摸面板51上的

位置和朝向保持图像处理装置50。

[0211] 然后,用户通过对显示在触摸面板51上的壁310的第1位置311(触摸面板51的位置51c)进行指示操作(例如,点击操作),指示物理空间70中的第1位置311。由此,图像处理装置50能够获取表示第1位置311的第1位置数据。

[0212] 第1法线矢量312为与存在于物理空间70的第1位置311的物体即壁310对应的第1面的与第1位置311对应的法线矢量。图像处理装置50根据由空间识别传感器识别出物理空间70的结果,获取表示第1法线矢量312的第1法线矢量数据。

[0213] <第2位置组的指定>

[0214] 图32是表示第2位置组的指定的一例的图。而且,图像处理装置50从用户接收用于大致再现壁310的形状的充分的第2位置组的指示。第2位置组的指示的接收以与在图31中说明的第1位置311的指示的接收相同的方式进行。

[0215] 设为在图32的例子中,作为第2位置组指定了第2位置321a~321d。第2法线矢量322a~322d为与壁310对应的第1面的分别与第2位置321a~321d对应的法线矢量。图像处理装置50根据由空间识别传感器识别出物理空间70的结果,获取表示第2法线矢量322a~322d的第2法线矢量数据组。

[0216] <假想地示出壁310的第1假想曲面>

[0217] 图33是表示假想地示出壁310的第1假想曲面的一例的图。图像处理装置50例如根据第1位置311、第1法线矢量312、第2位置321a~321d(第2位置组)及第2法线矢量322a~322d(第2法线矢量组)来构成第1假想曲面330。图33所示的俯视图341及顶视图342示出第1假想曲面330的俯视及顶视。

[0218] 第1假想曲面330通过以不同的角度相邻配置矩形平面331~335而虚拟地构成为曲面。矩形平面331为基于第1位置311及第1法线矢量312的平面。矩形平面332~335分别为基于第2位置321a~321d及第2法线矢量322a~322d的平面。矩形平面331~335分别例如通过组合2个3角多边形来构成。

[0219] 然后,图像处理装置50执行图10所示的处理。其中,图像处理装置50在图10所示的步骤S102中,且图像处理装置50在物理空间图像90中,生成以看似第1位置311为中心且与第1法线矢量312垂直且以指定的尺寸投影到第1假想曲面330上的方式调整了形态的第1假想投影面111,并将所生成的第1假想投影面111重叠显示在物理空间图像90上。

[0220] 由此,用户通过在物理空间70中获取第1位置数据、第1法线矢量数据、第2位置组数据、第2法线矢量组数据及物理空间图像90(第1图像),即使在物理空间70以外的位置,也能够表示物理空间70的物理空间图像90上,视觉上掌握基于物理空间70的物理曲面(壁310)的投影面11的尺寸及配置或投影面11与投影装置10的位置关系。

[0221] 并且,图像处理装置50可以在根据第1假想曲面330并通过触摸面板51将第1假想投影面111及第1假想投影装置112重叠显示在物理空间图像90上的状态下,与图20、图21的例子同样地,从用户接收第1假想投影面111的位置或角度变更的指示,并根据接收到的指示,更新重叠于物理空间图像90上的第1假想投影面111或第1假想投影装置112。

[0222] 如此,实施方式2的图像处理装置50根据表示第1位置311的第1位置数据、表示第1法线矢量312的第1法线矢量数据、表示与壁310对应的第1面上的第2位置组(第2位置321a~321d)的第2位置组数据及表示与壁310对应的第1面上的与第2位置组对应的第2法线矢

量组(第2法线矢量322a~322d)的第2法线矢量组数据,生成第1假想投影面数据及第1假想投影装置数据。

[0223] 具体而言,图像处理装置50生成基于第1位置数据、第1法线矢量数据、第2位置组数据及第2法线矢量组数据的表示第1假想曲面330的假想曲面数据,并根据第1假想投影装置数据及假想曲面数据,生成第1假想投影面数据。

[0224] 并且,图像处理装置50也可以根据来自用户的指示,将第1假想投影面111的位置和角度、第1假想投影装置112的位置和角度、第1投影距离、第1假想投影装置112的投影参数等显示给用户。此时,图像处理装置50可以根据来自用户的指定来确定上述三维正交坐标系的原点及各轴的方向。由此,用户能够将通过视觉确认到的投影面与投影装置的位置关系和此时的投影参数掌握为数值。

[0225] (变形例)

[0226] 对与上述各实施方式有关的变形例进行说明。

[0227] <变形例1>

[0228] 对图像处理装置50是具有触摸面板51的平板终端的情况进行了说明,但图像处理装置50并不限于这种结构。例如,图像处理装置50也可以为智能手机或个人计算机等信息终端。

[0229] <变形例2>

[0230] 对图像处理装置50通过触摸面板51显示第2图像的结构进行了说明,但图像处理装置50也可以进行如下控制:通过将所生成的第2图像发送到其他装置,而使第2图像显示在其他装置上。在该情况下,图像处理装置50可以为不具备显示装置的装置等。

[0231] <变形例3>

[0232] 对物理空间图像90为通过图像处理装置50的摄像装置的拍摄而获得的图像的情况进行了说明,但物理空间图像90也可以是如下图像:将通过与图像处理装置50不同的装置的拍摄而获得的图像,从其装置由图像处理装置50接收。在该情况下,图像处理装置50也可以为不具备摄像装置的装置。

[0233] (图像处理程序)

[0234] 另外,在上述实施方式中说明的图像处理方法能够通过由计算机执行预先准备的图像处理程序来实现。本图像处理程序记录于计算机可读的存储介质中,并通过从存储介质读出来执行。并且,本图像处理程序可以以存储于闪存器等非临时性存储介质中的形式提供,也可以经由互联网等网络提供。执行本图像处理程序的计算机可以是图像处理装置中所包括的计算机,也可以是能够与图像处理装置通信的智能手机、平板终端或个人计算机等电子设备中所包括的计算机,也可以是能够与这些图像处理装置及电子设备通信的服务器装置中所包括的计算机。

[0235] 上述各实施方式及各变形例能够组合实施。

[0236] 本说明书中至少记载有以下事项。

[0237] (1)

[0238] 一种图像处理装置,其具备处理器,上述图像处理装置中,

[0239] 上述处理器进行如下处理:

[0240] 获取由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据;

[0241] 根据表示上述空间中的第1位置的第1位置数据和表示与存在于上述空间的上述第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据,生成表示第1假想投影面的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据;

[0242] 根据上述第1图像数据、上述第1假想投影面数据及上述第1假想投影装置数据,生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示上述第1假想投影面及上述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据;及

[0243] 将上述第2图像数据输出到输出目的地。

[0244] (2)

[0245] 根据(1)所述的图像处理装置,其中,

[0246] 上述处理器进行如下处理:

[0247] 根据上述第1假想投影面数据生成上述第1假想投影装置数据。

[0248] (3)

[0249] 根据(2)所述的图像处理装置,其中,

[0250] 上述处理器进行如下处理:根据上述第1法线矢量来确定上述第1假想投影面的法线矢量。

[0251] (4)

[0252] 根据(3)所述的图像处理装置,其中,

[0253] 上述第1假想投影面为具有与上述第1法线矢量一致的法线矢量的假想投影面。

[0254] (5)

[0255] 根据(2)至(4)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0256] 上述处理器进行如下处理:

[0257] 根据上述第1假想投影面的位置及尺寸来确定上述第1假想投影装置的投影方向及位置。

[0258] (6)

[0259] 根据(1)至(5)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0260] 上述处理器进行如下处理:

[0261] 根据与上述物体和上述摄像装置的距离有关的距离数据来确定上述第1位置的上述第1法线矢量数据。

[0262] (7)

[0263] 根据(1)至(6)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0264] 上述处理器进行如下处理:

[0265] 根据上述第1图像数据,特定上述第1图像中的上述第1面的端部的位置;

[0266] 根据上述端部的位置,确定上述第1假想投影面的位置及尺寸中的至少一者。

[0267] (8)

[0268] 根据(1)至(7)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0269] 上述处理器进行如下处理:

[0270] 根据与上述第1位置及上述第1法线矢量中的至少任一个的变更有关的第1输入数据,改变在上述第2图像上显示的上述第1假想投影面。

[0271] (9)

[0272] 根据(1)至(8)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0273] 上述处理器进行如下处理:

[0274] 根据与上述第1假想投影装置的投影透镜的位移量的变更有关的第2输入数据,改变在上述第2图像上显示的上述第1假想投影装置。

[0275] (10)

[0276] 根据(1)至(9)中任一项所述的图像处理装置,其中,

[0277] 上述处理器进行如下处理:

[0278] 根据上述第1假想投影面数据、表示上述空间中与上述第1位置不同的第2位置的第2位置数据及表示与存在于上述空间的上述第2位置的物体对应的第2面的第2法线矢量的第2法线矢量数据,生成上述第1假想投影装置数据。

[0279] (11)

[0280] 根据(1)所述的图像处理装置,其中,

[0281] 上述处理器进行如下处理:

[0282] 根据上述第1位置数据、上述第1法线矢量数据、表示上述第1面上的第2位置组的第2位置组数据及表示与上述第1面上的上述第2位置组对应的第2法线矢量组的第2法线矢量组数据,生成上述第1假想投影面数据和上述第1假想投影装置数据。

[0283] (12)

[0284] 根据(11)所述的图像处理装置,其中,

[0285] 上述处理器进行如下处理:

[0286] 生成基于上述第1位置数据、上述第1法线矢量数据、上述第2位置组数据及上述第2法线矢量组数据的表示假想曲面的假想曲面数据;及

[0287] 根据上述第1假想投影装置数据及上述假想曲面数据,生成上述第1假想投影面数据。

[0288] (13)

[0289] 一种图像处理方法,其中,

[0290] 图像处理装置的处理器进行如下处理:

[0291] 获取由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据;

[0292] 根据表示上述空间中的第1位置的第1位置数据和表示与存在于上述空间的上述第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据,生成表示第1假想投影面的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据;

[0293] 根据上述第1图像数据、上述第1假想投影面数据及上述第1假想投影装置数据,生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示上述第1假想投影面及上述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据;及

[0294] 将上述第2图像数据输出到输出目的地。

[0295] (14)

[0296] 一种图像处理程序,其用于使图像处理装置的处理器执行如下处理:

[0297] 获取由摄像装置拍摄空间而得到的第1图像数据;

[0298] 根据表示上述空间中的第1位置的第1位置数据和表示与存在于上述空间的上述第1位置的物体对应的第1面的第1法线矢量的第1法线矢量数据,生成表示第1假想投影面

的第1假想投影面数据和表示第1假想投影装置的第1假想投影装置数据;

[0299] 根据上述第1图像数据、上述第1假想投影面数据及上述第1假想投影装置数据,生成表示在所述第1图像数据所表示的第1图像上显示上述第1假想投影面及上述第1假想投影装置的第2图像的第2图像数据;及

[0300] 将上述第2图像数据输出到输出目的地。

[0301] 以上,对各种实施方式进行了说明,但本发明当然并不限于该例子。显然,若为本领域技术人员,则能够在技术方案中所记载的范围内想到各种变更例或修正例,应理解这些变更例或修正例理所当然也属于本发明的技术范围内。并且,可以在不脱离发明的宗旨的范围内任意地组合上述实施方式中的各构成要件。

[0302] 另外,本申请基于2022年3月30日申请的日本专利申请(日本特愿2022-057497),其内容作为参考援用于本申请中。

[0303] 符号说明

[0304] 1-投影部,2-操作接收部,2A、3A-中空部,2a、2b、3a、3c、15a-开口,4-控制装置,4a、62-存储器,6-被投影物,10-投影装置,11-投影面,12-光调制单元,15-框体,21-光源,22-光调制部,23-投影光学系统,24-控制电路,31-第2光学系统,32、122-反射部件,33-第3光学系统,34-透镜,50-图像处理装置,51-触摸面板,51a、51b、51c-位置,61-处理器,63-通信接口,64-用户接口,65-传感器,69-总线,70-物理空间,71-地板,72、73、310-壁,72a~72d-端部,81、311-第1位置,82、312-第1法线矢量,90-物理空间图像,101-主体部,102-第1部件,103-第2部件,104-投影方向变更机构,105-位移机构,106-光学单元,111-第1假想投影面,112-第1假想投影装置,121-第1光学系统,201、221-第1假想投影面操作部,241、321a~321d-第2位置,242、322a~322d-第2法线矢量,251-假想平面,271、291-第1假想投影装置操作部,330-第1假想曲面,331~335-矩形平面,G1-图像,D1-距离。

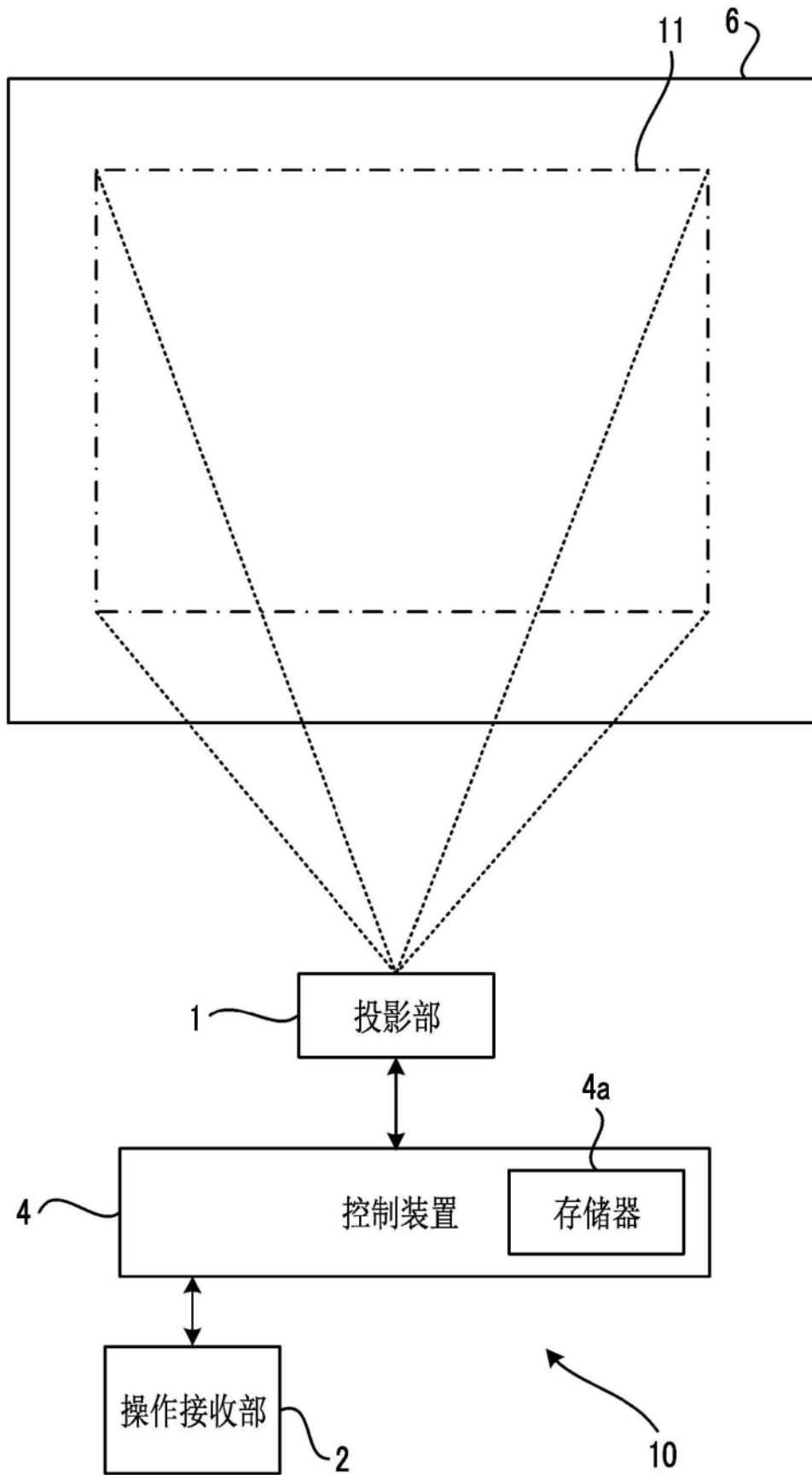


图1

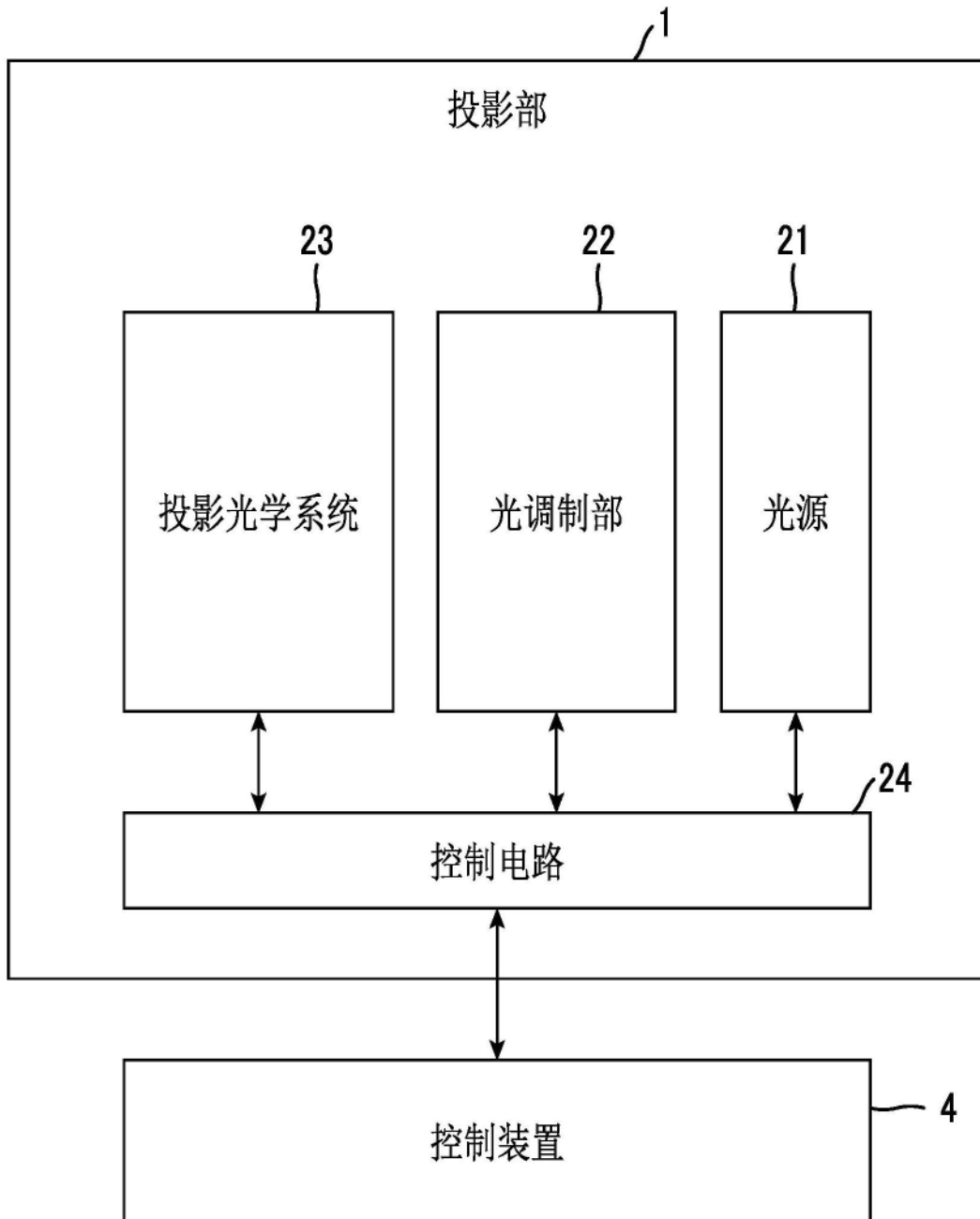


图2

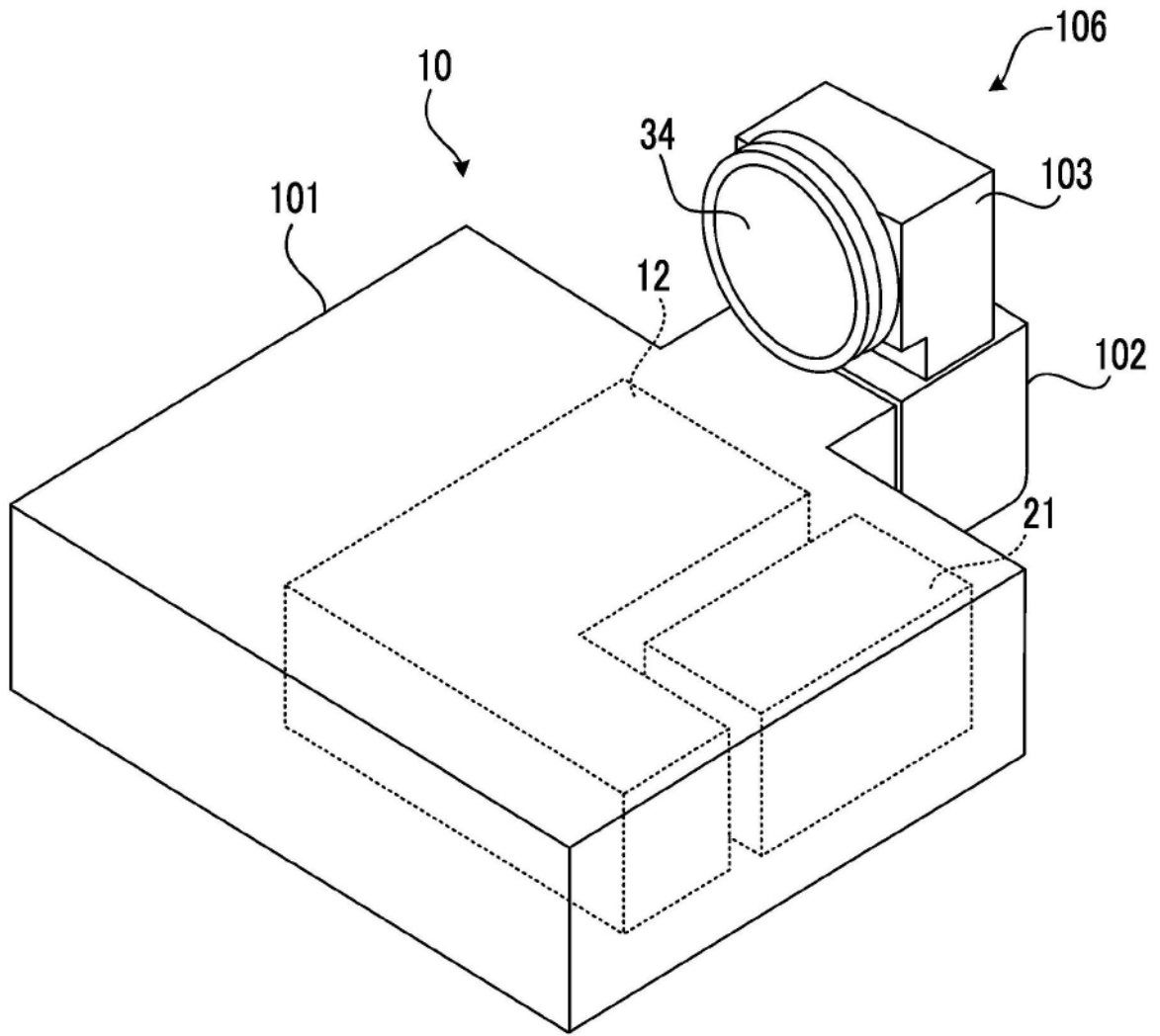


图3

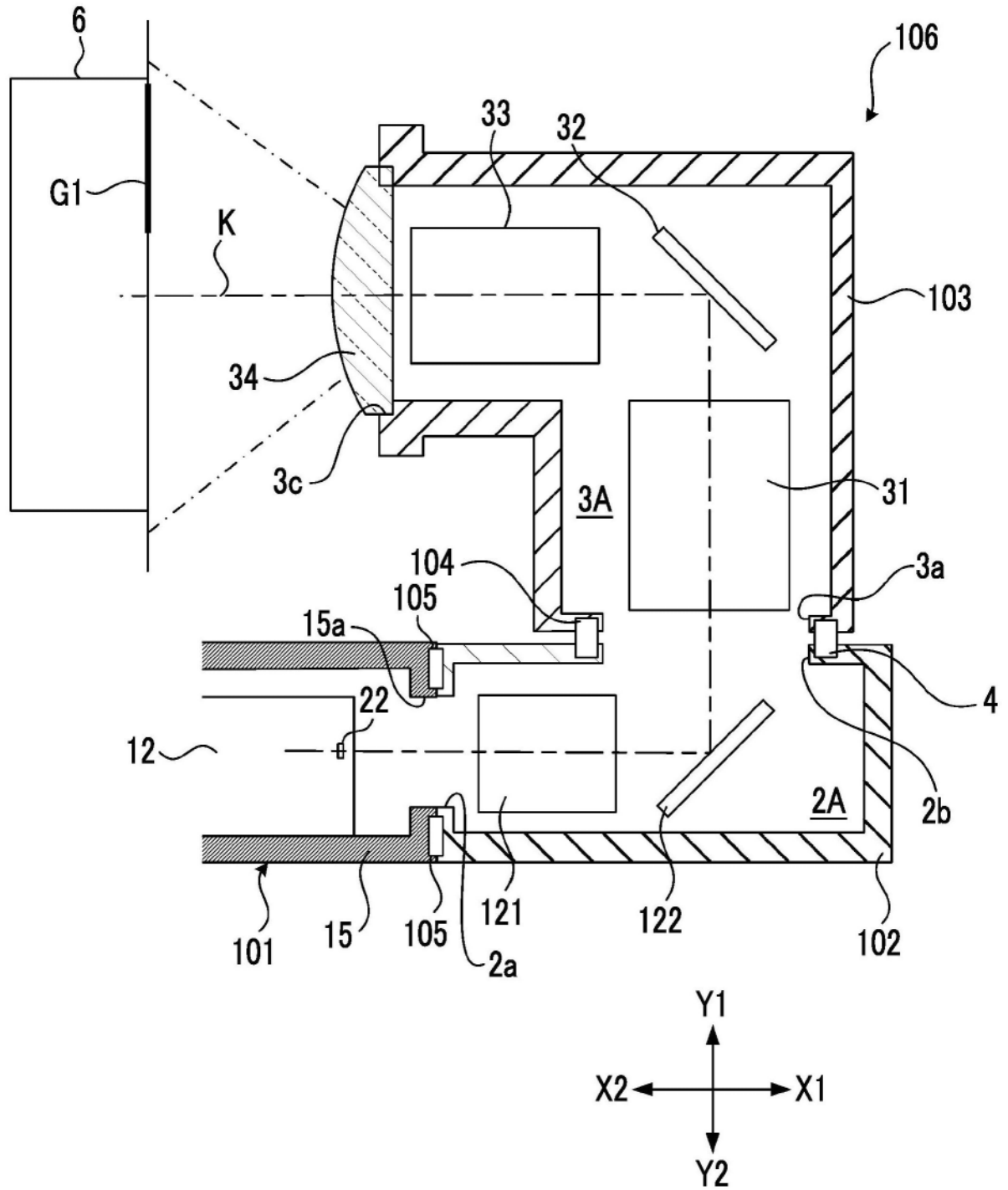


图4

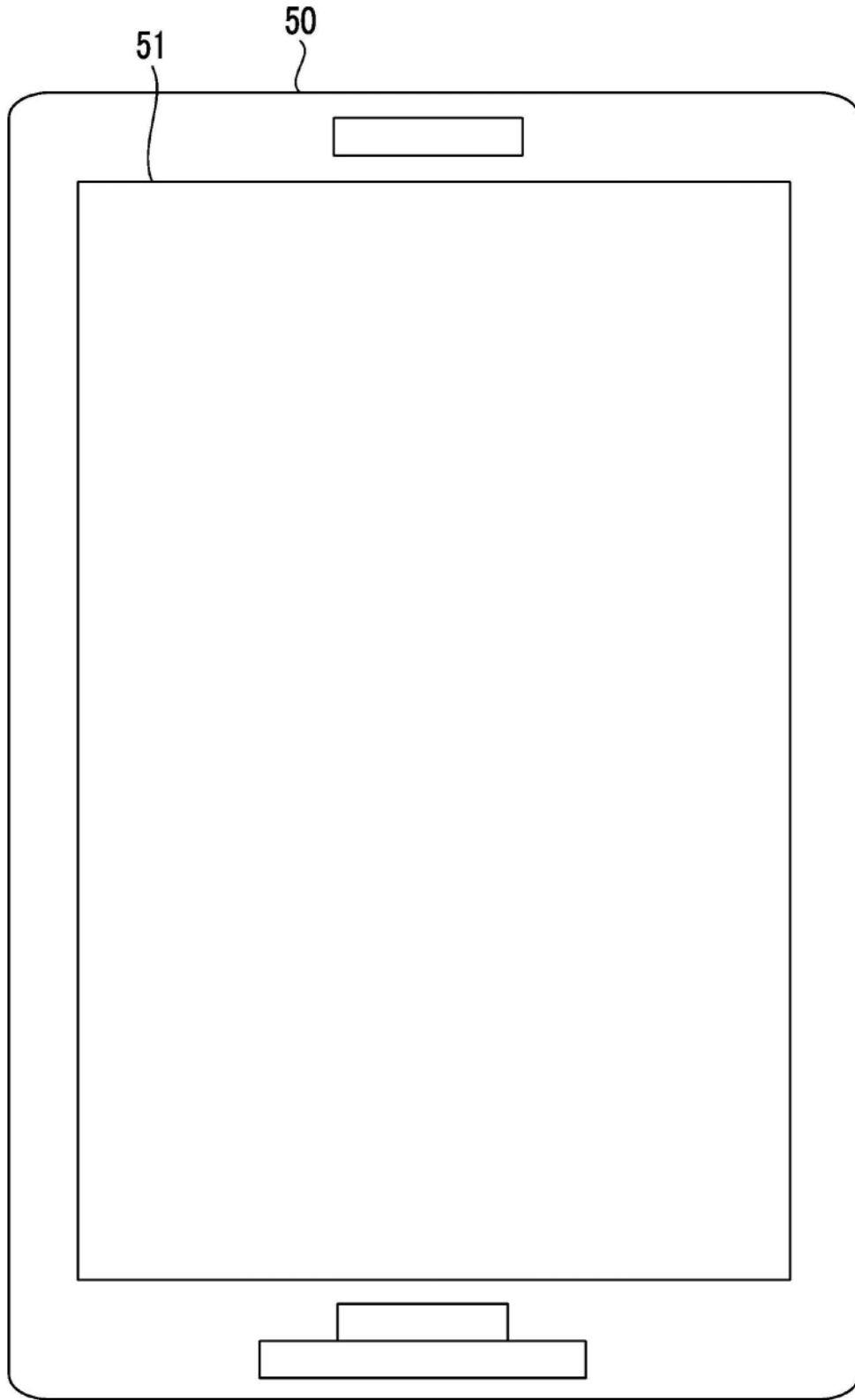


图5

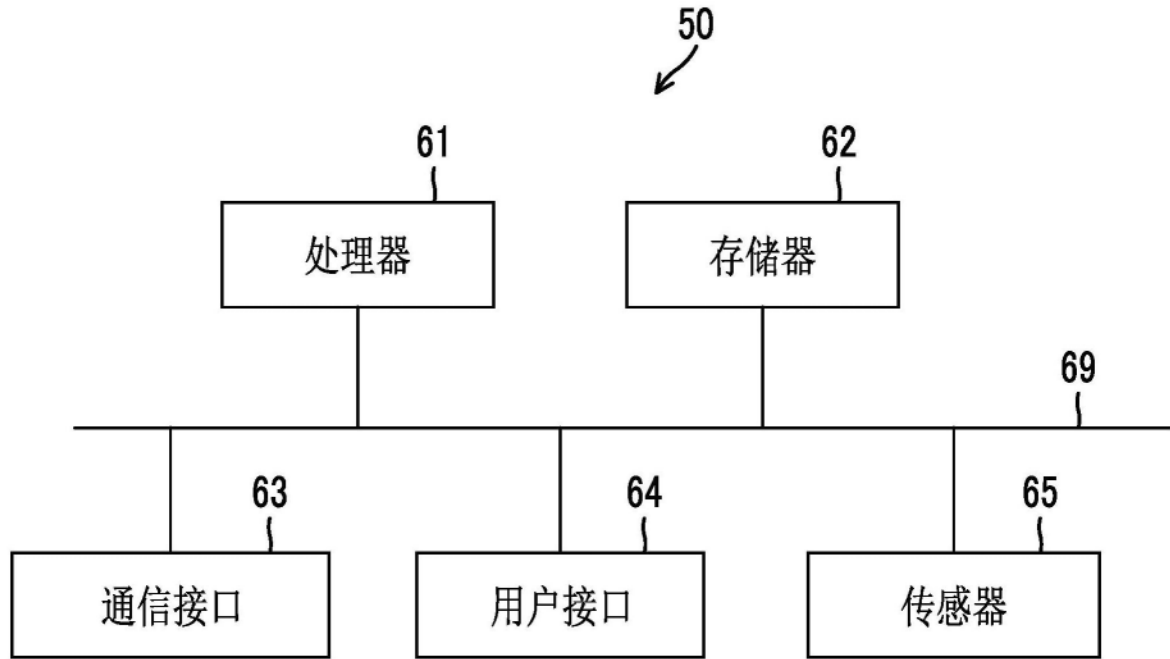


图6

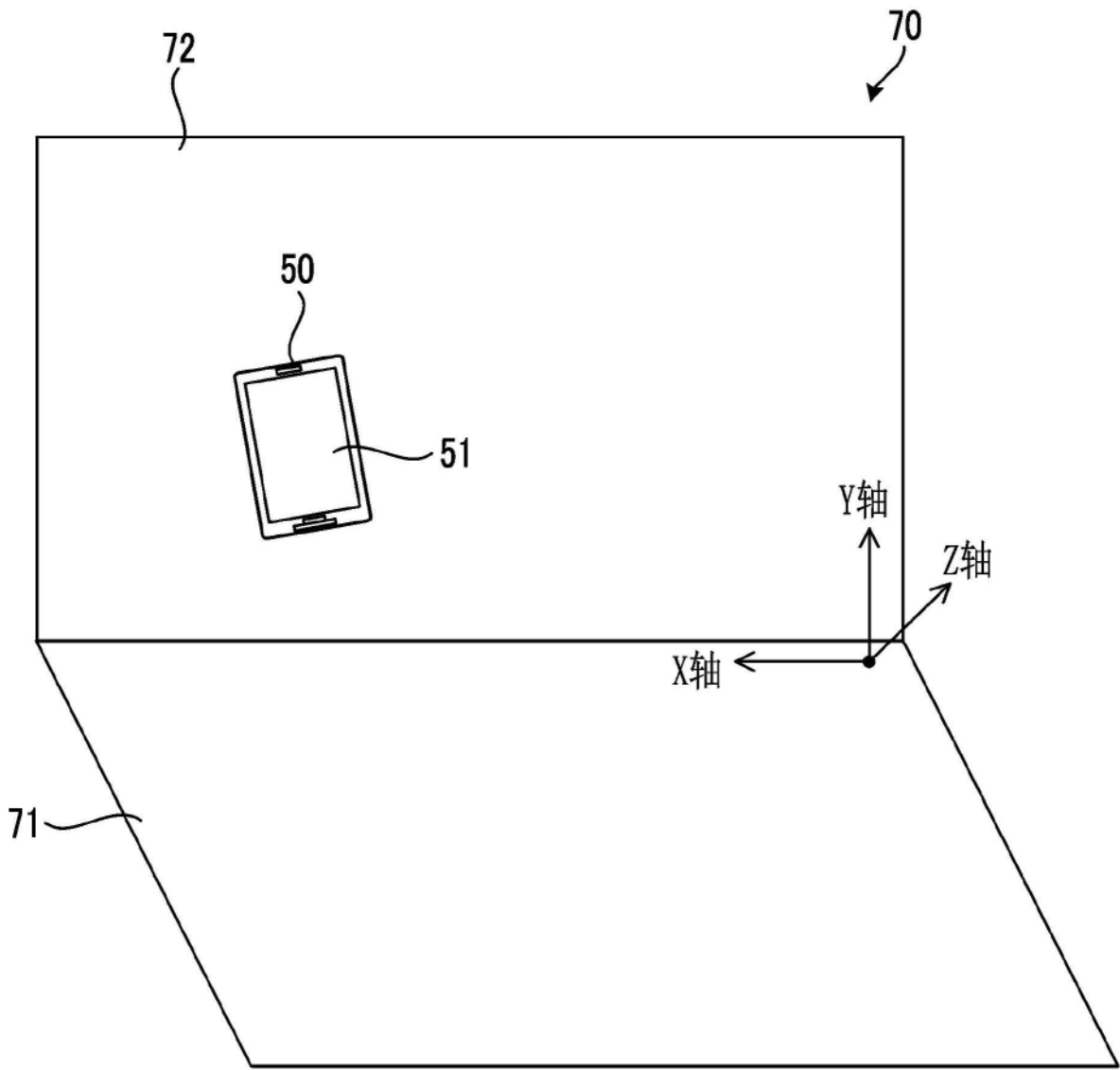


图7

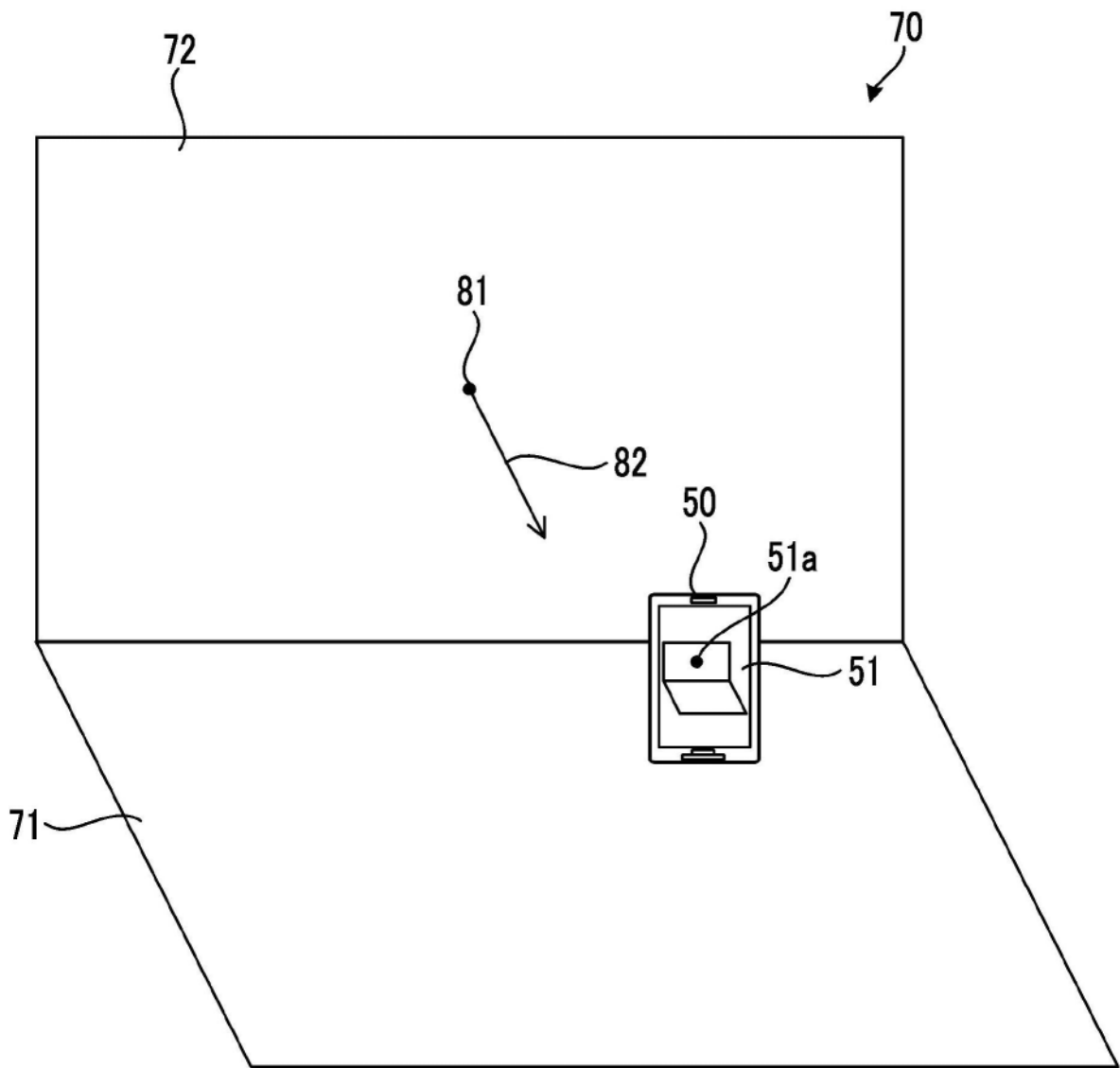


图8

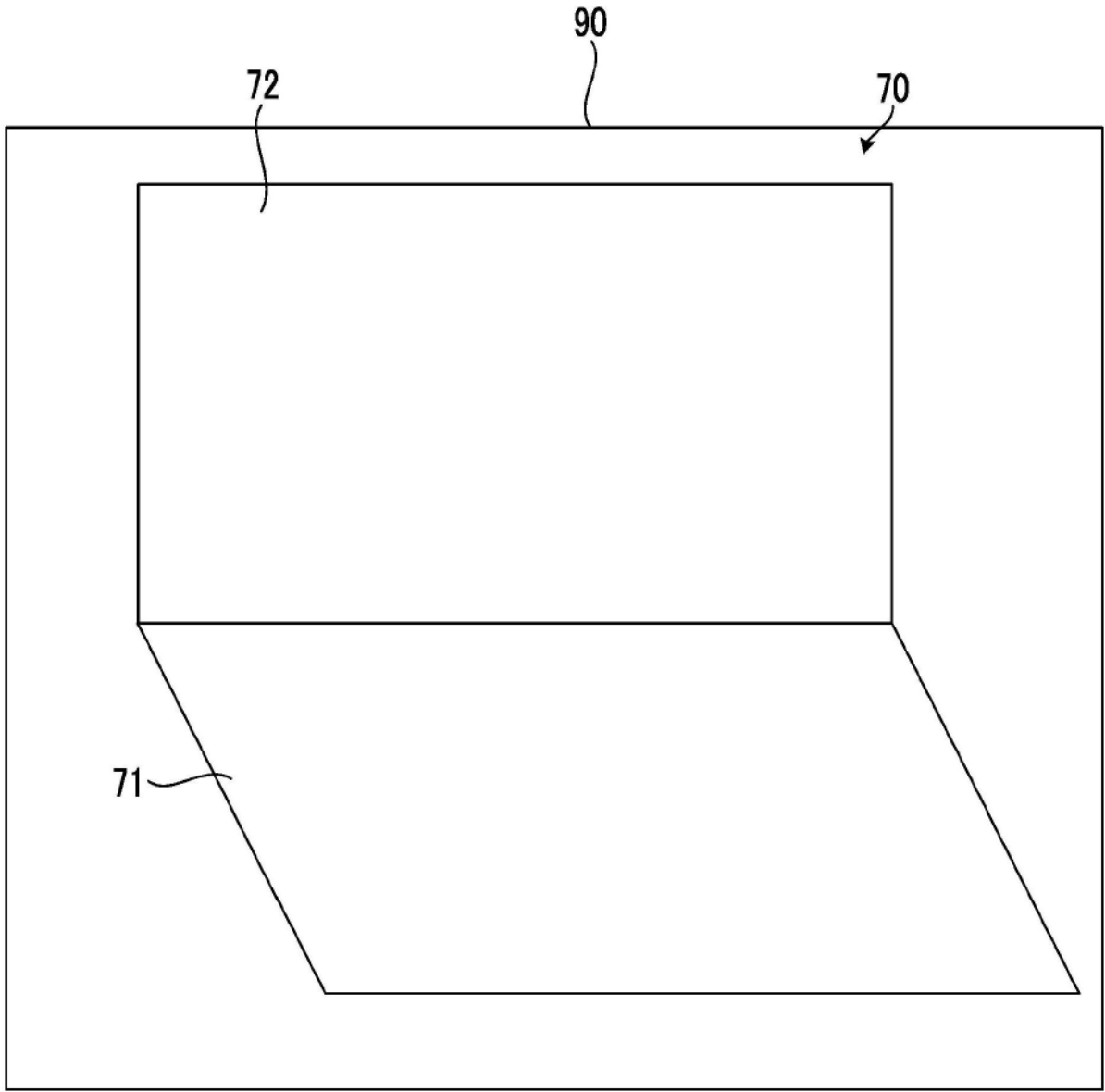


图9

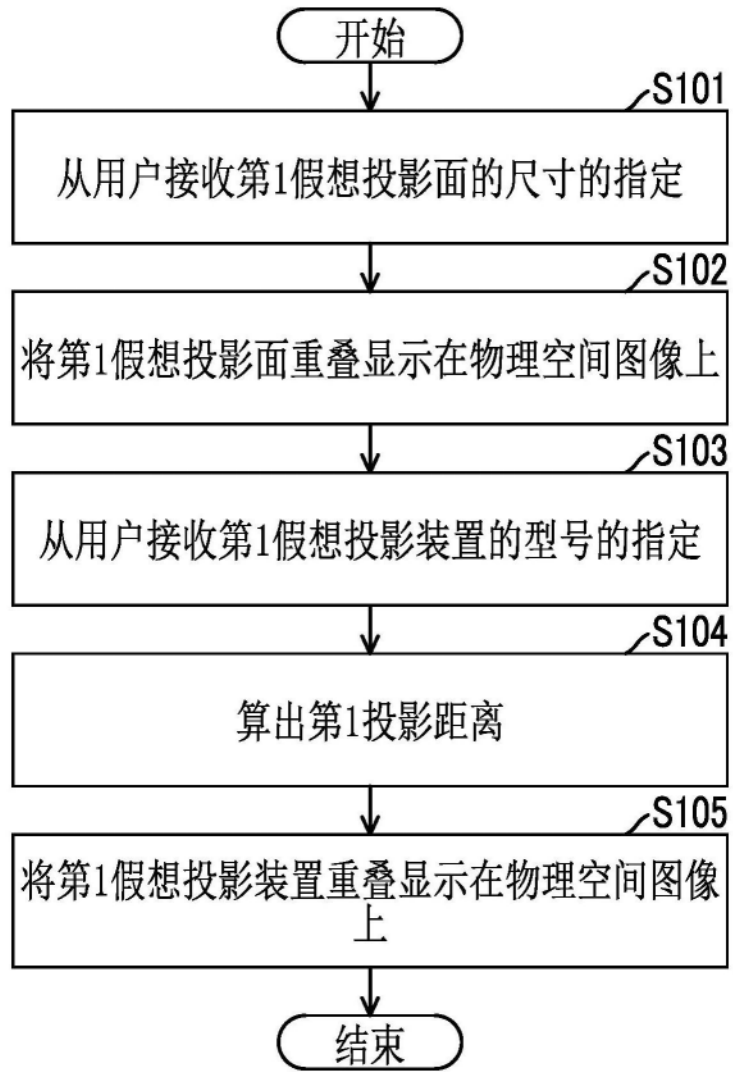


图10

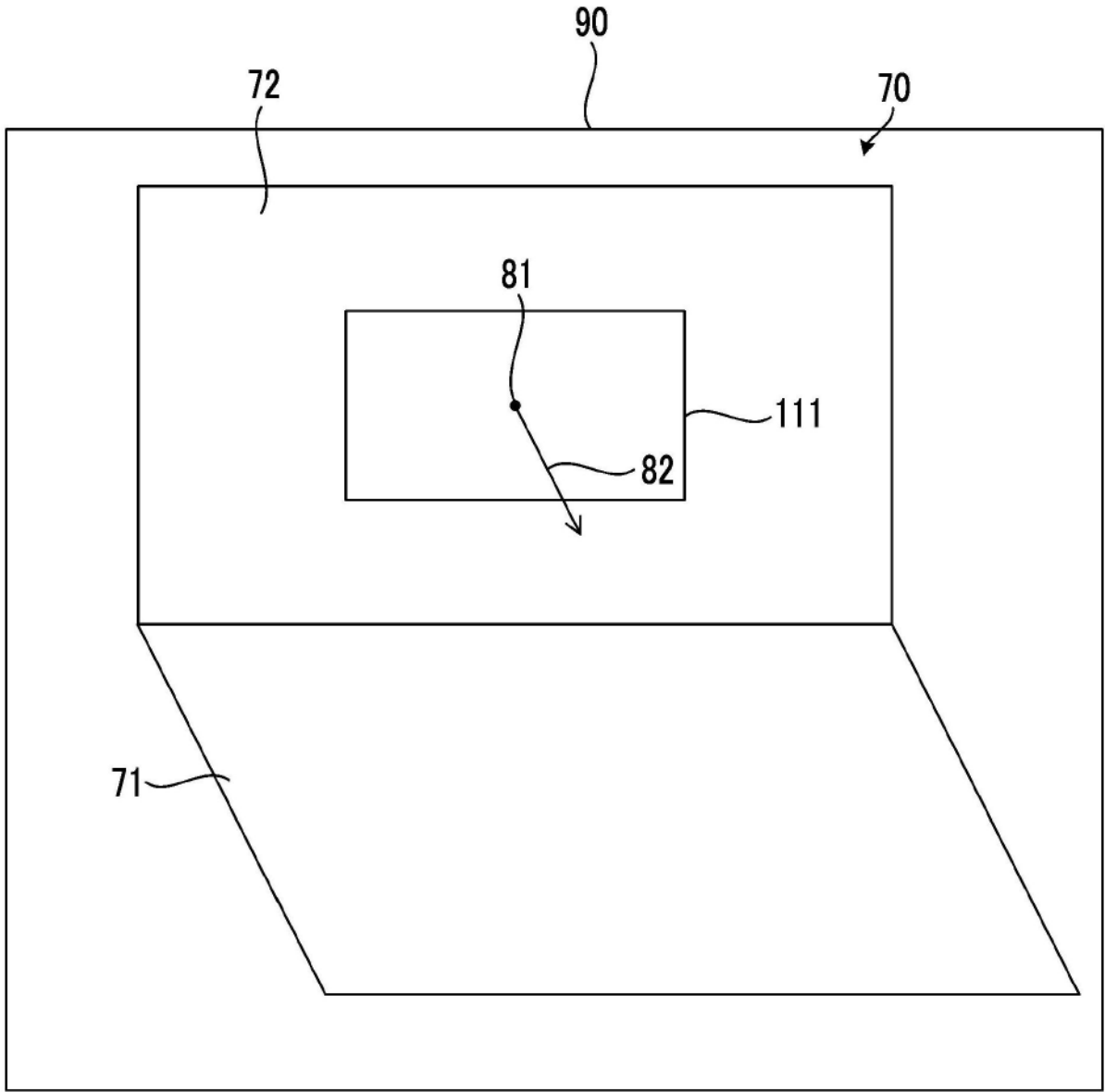


图11

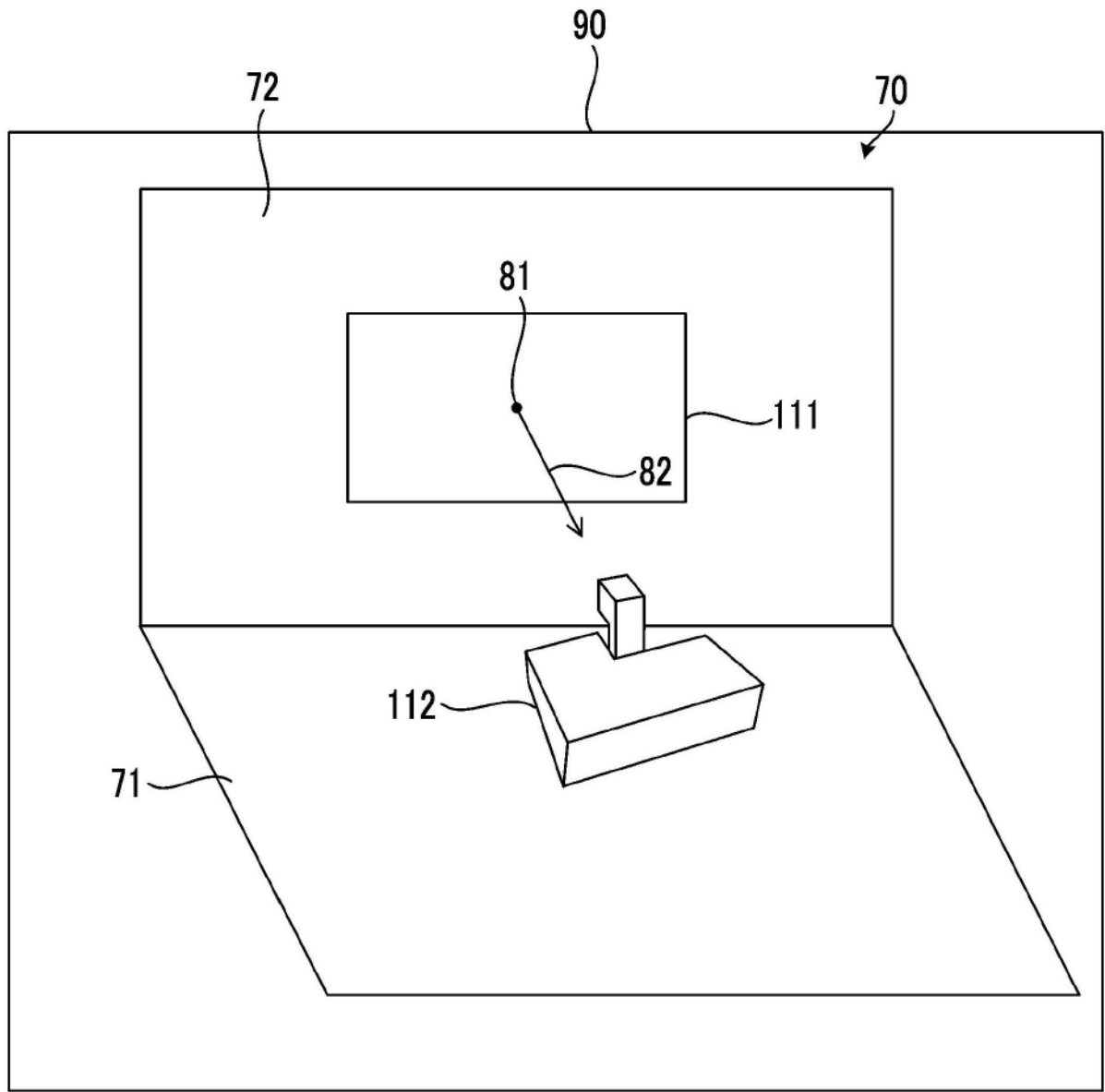


图12

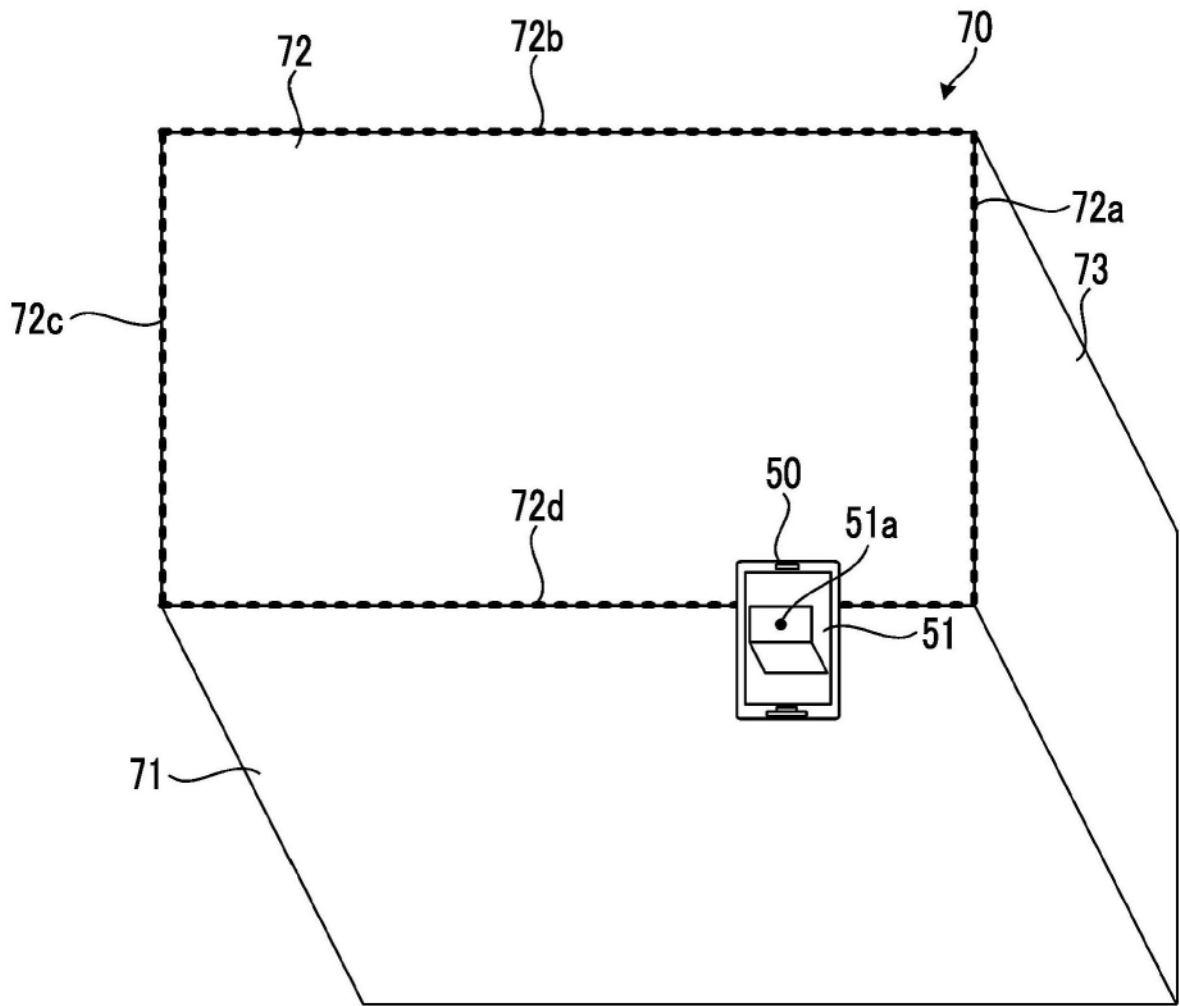


图13

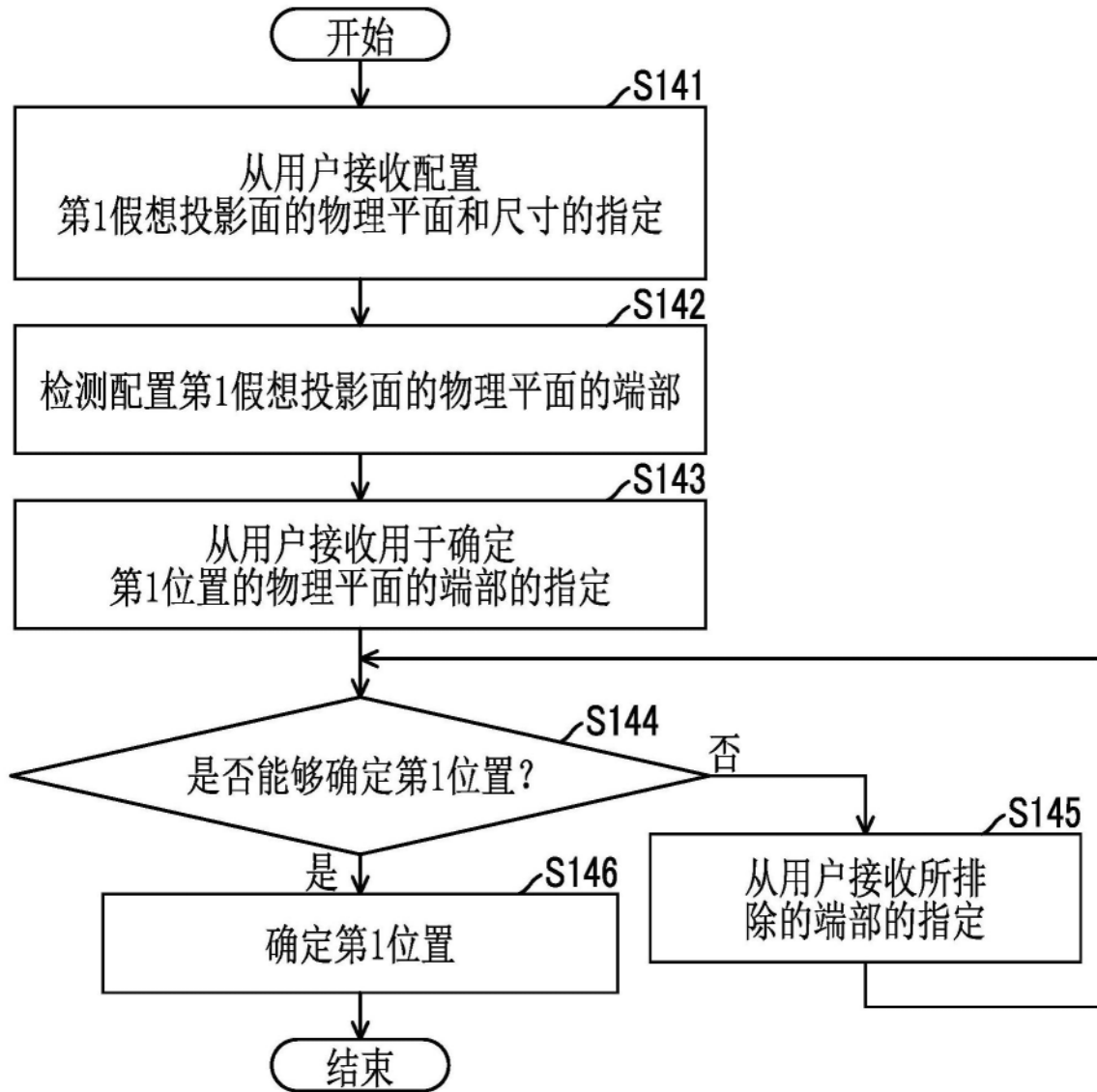


图14

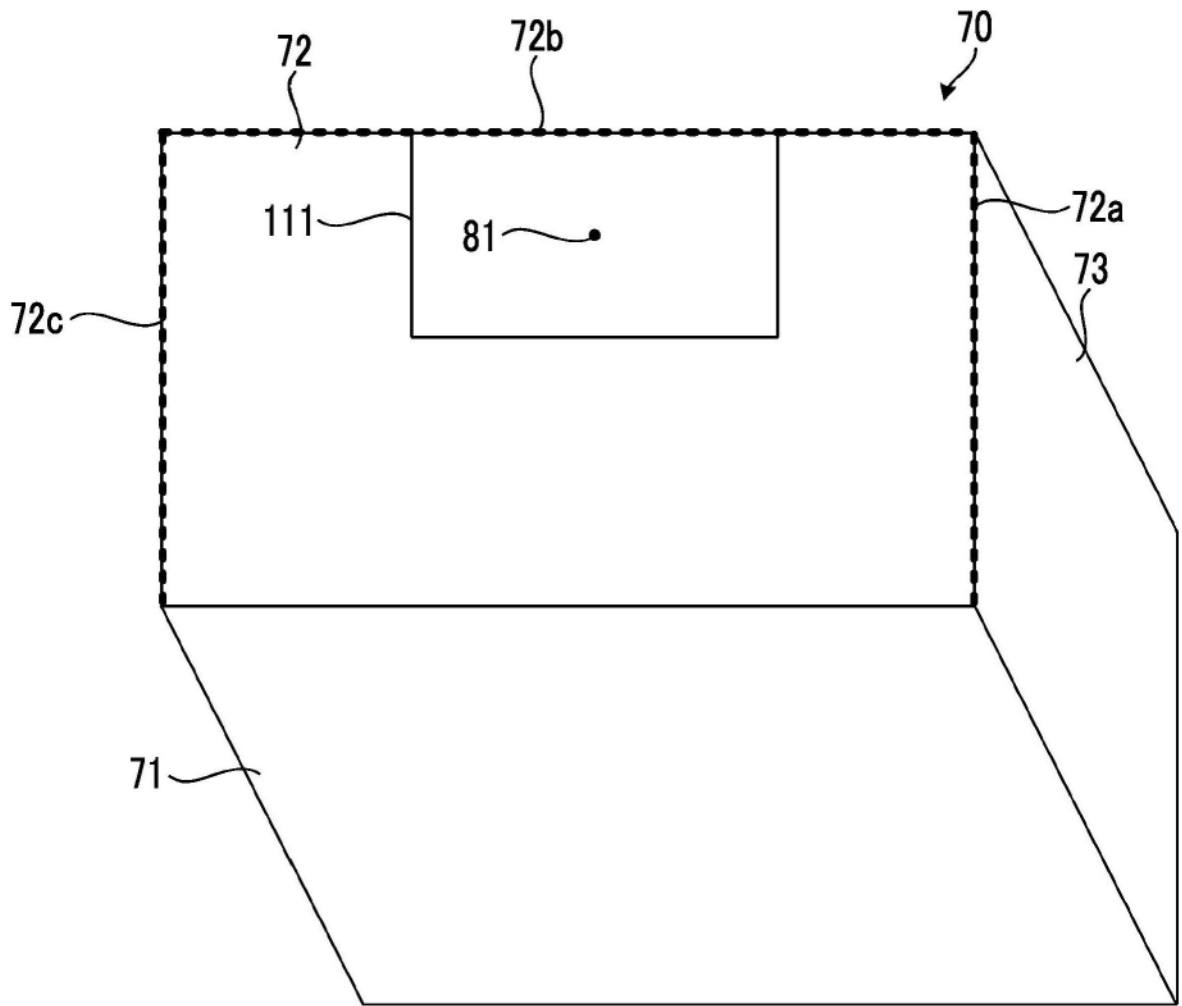


图15

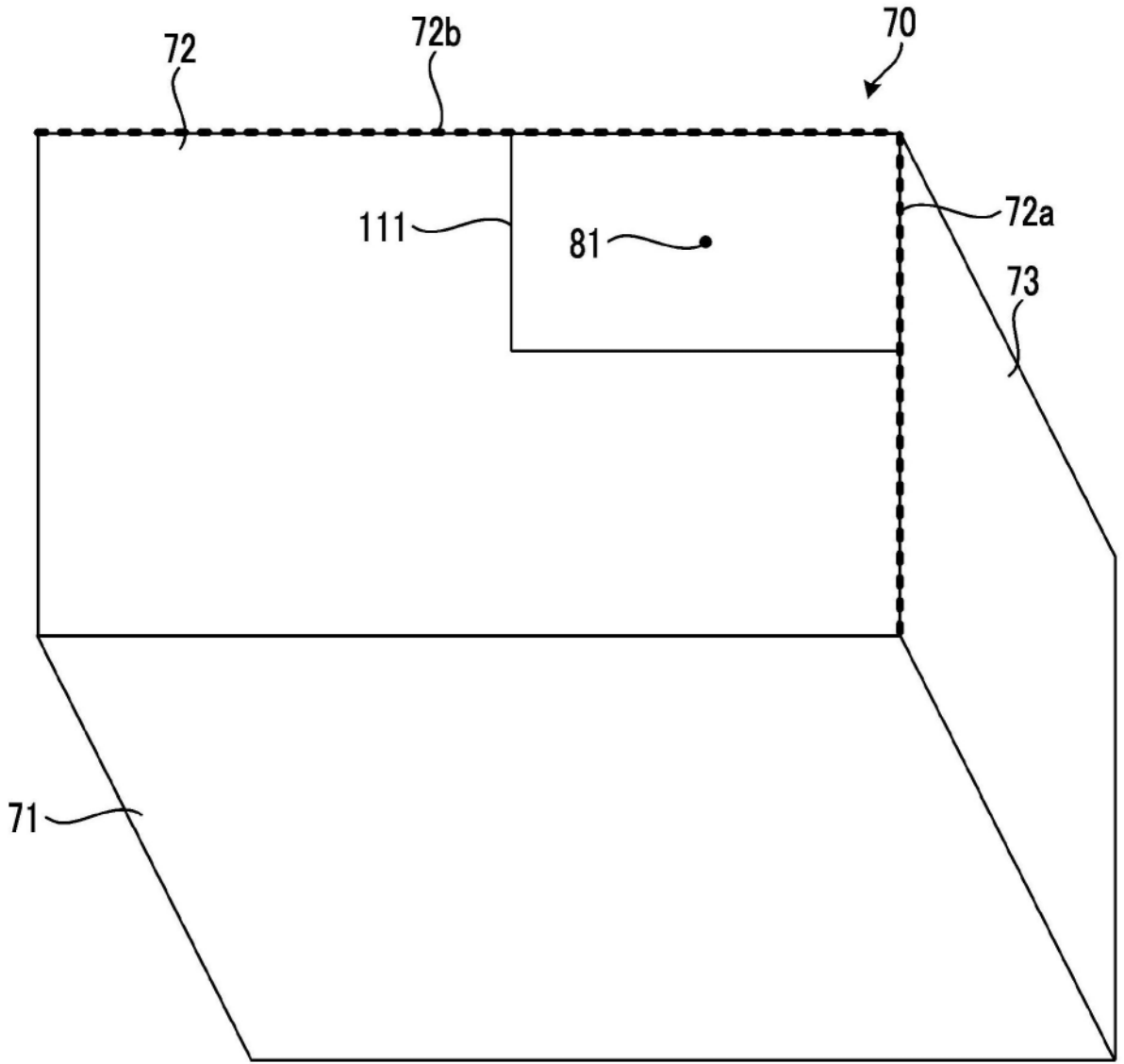


图16

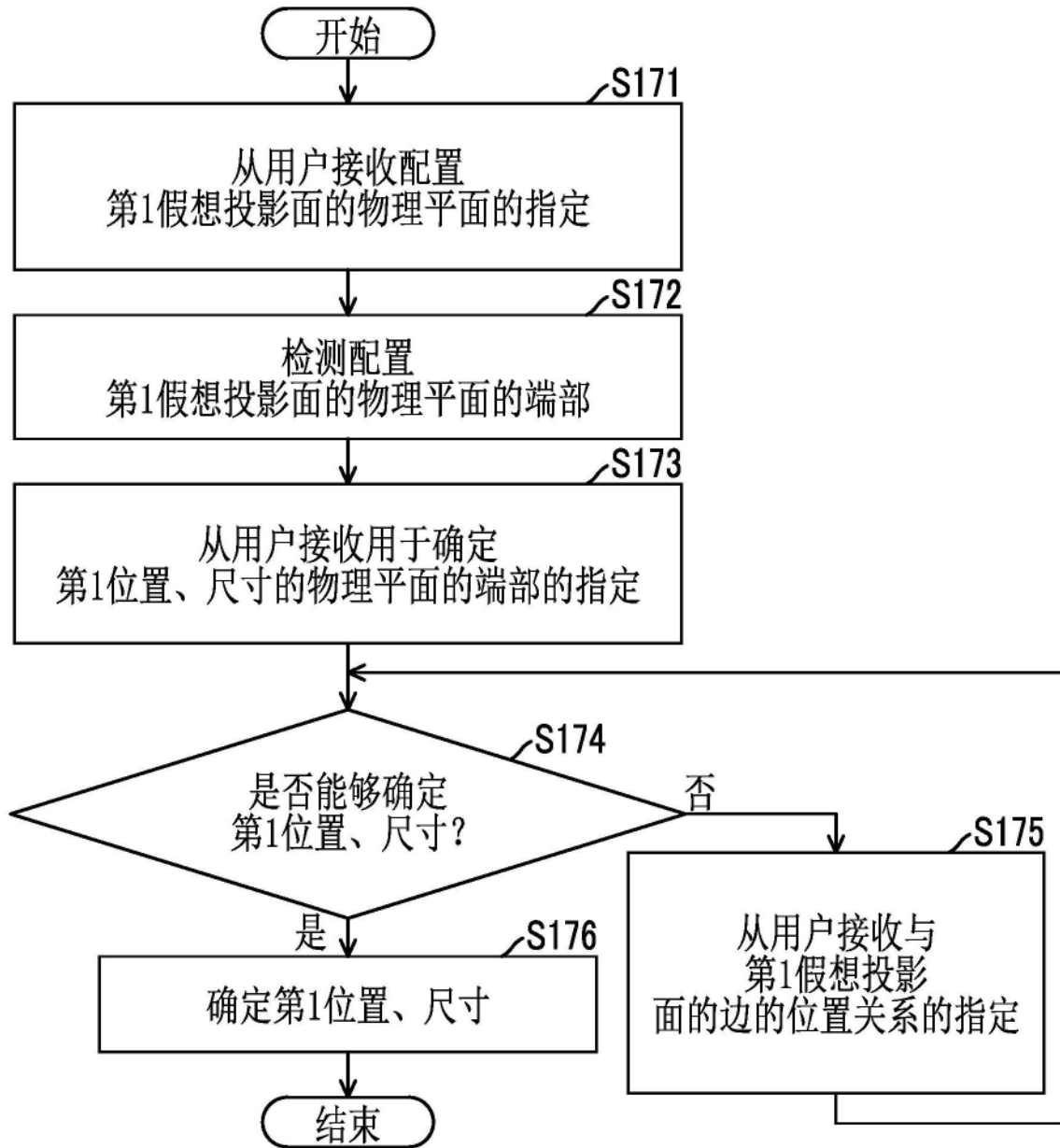


图17

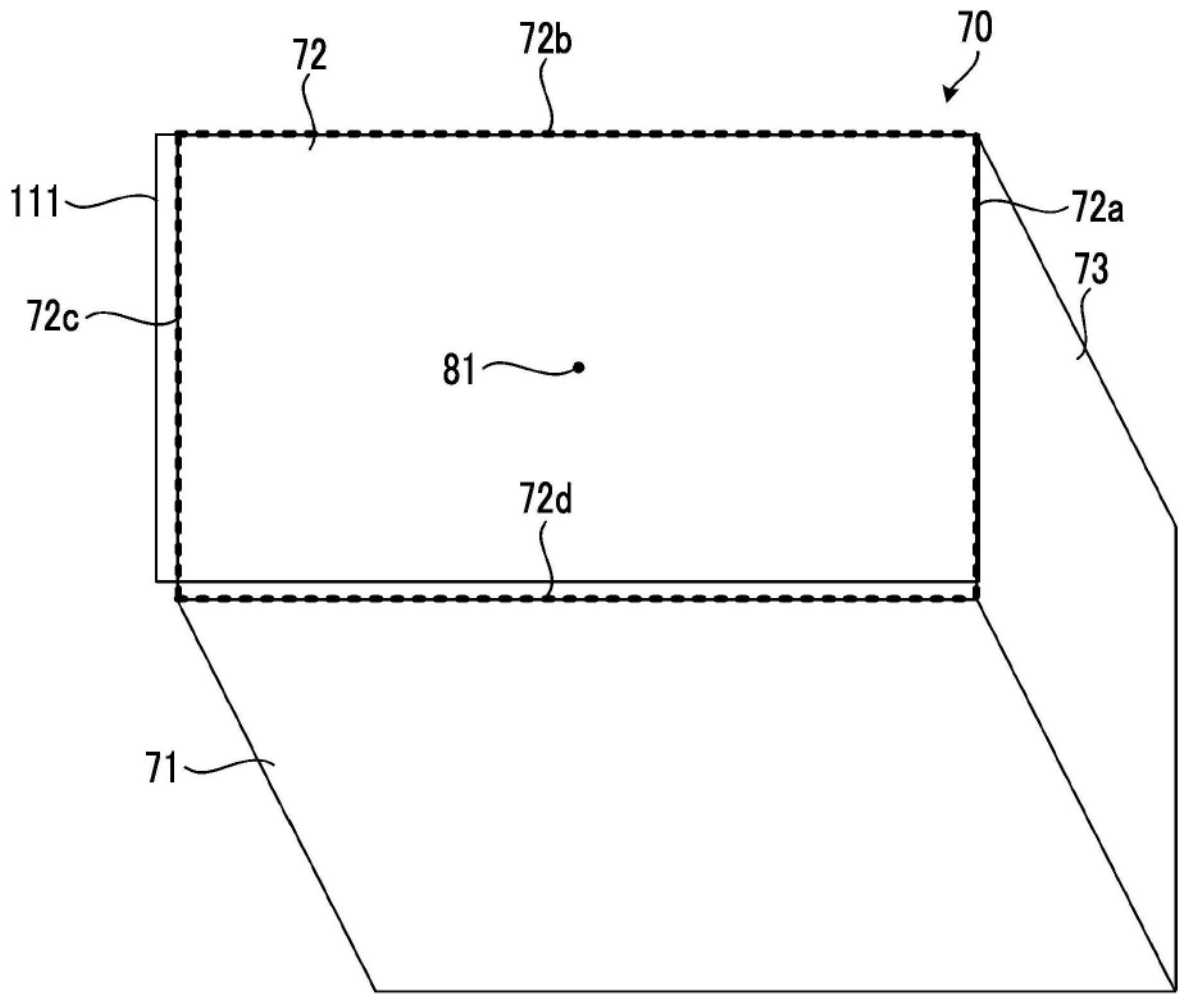


图18

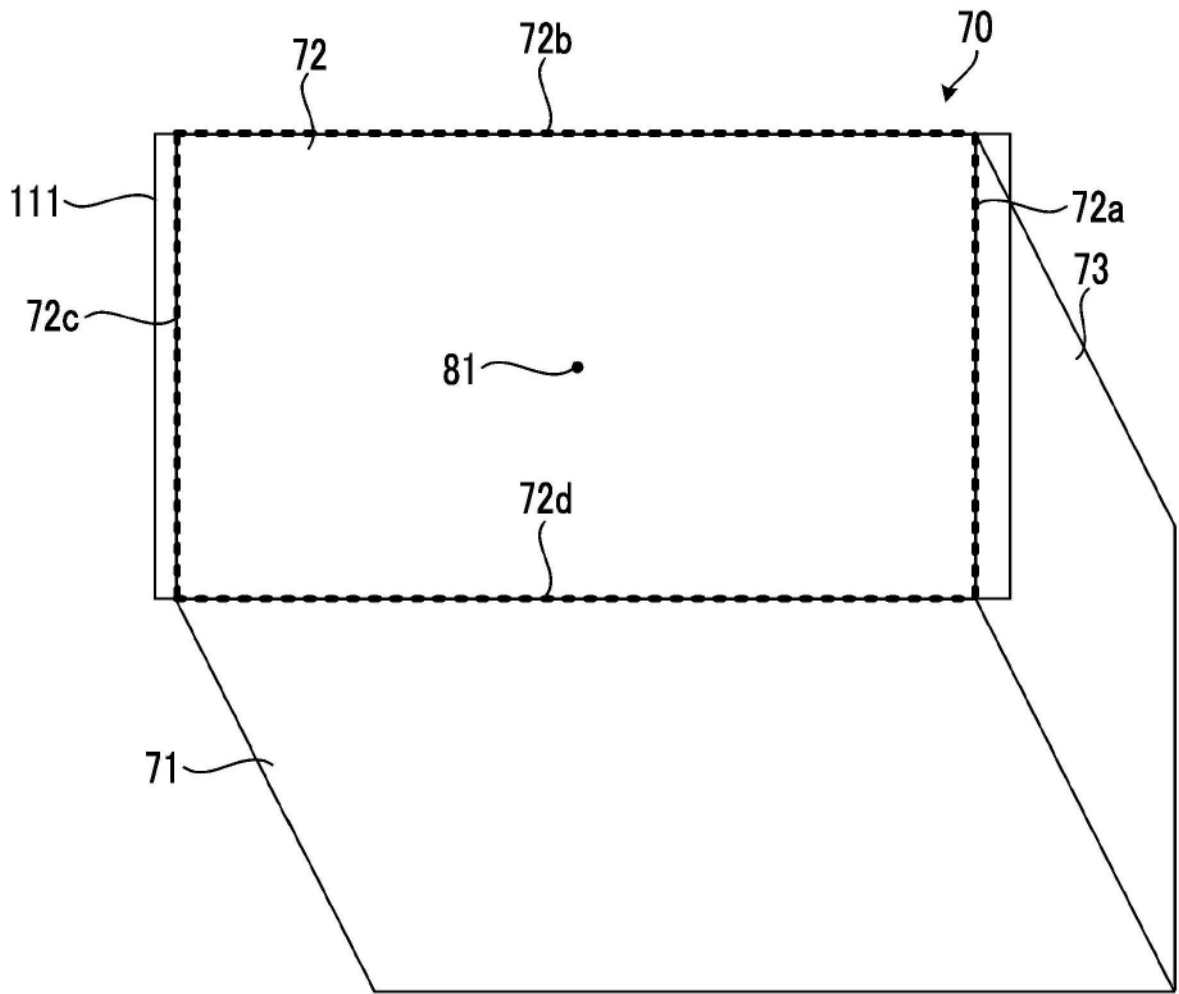


图19

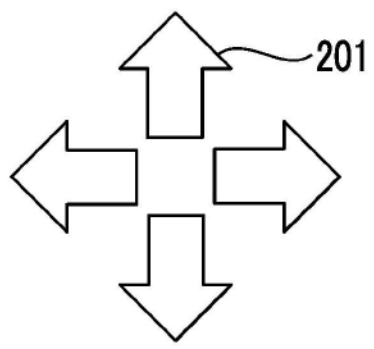
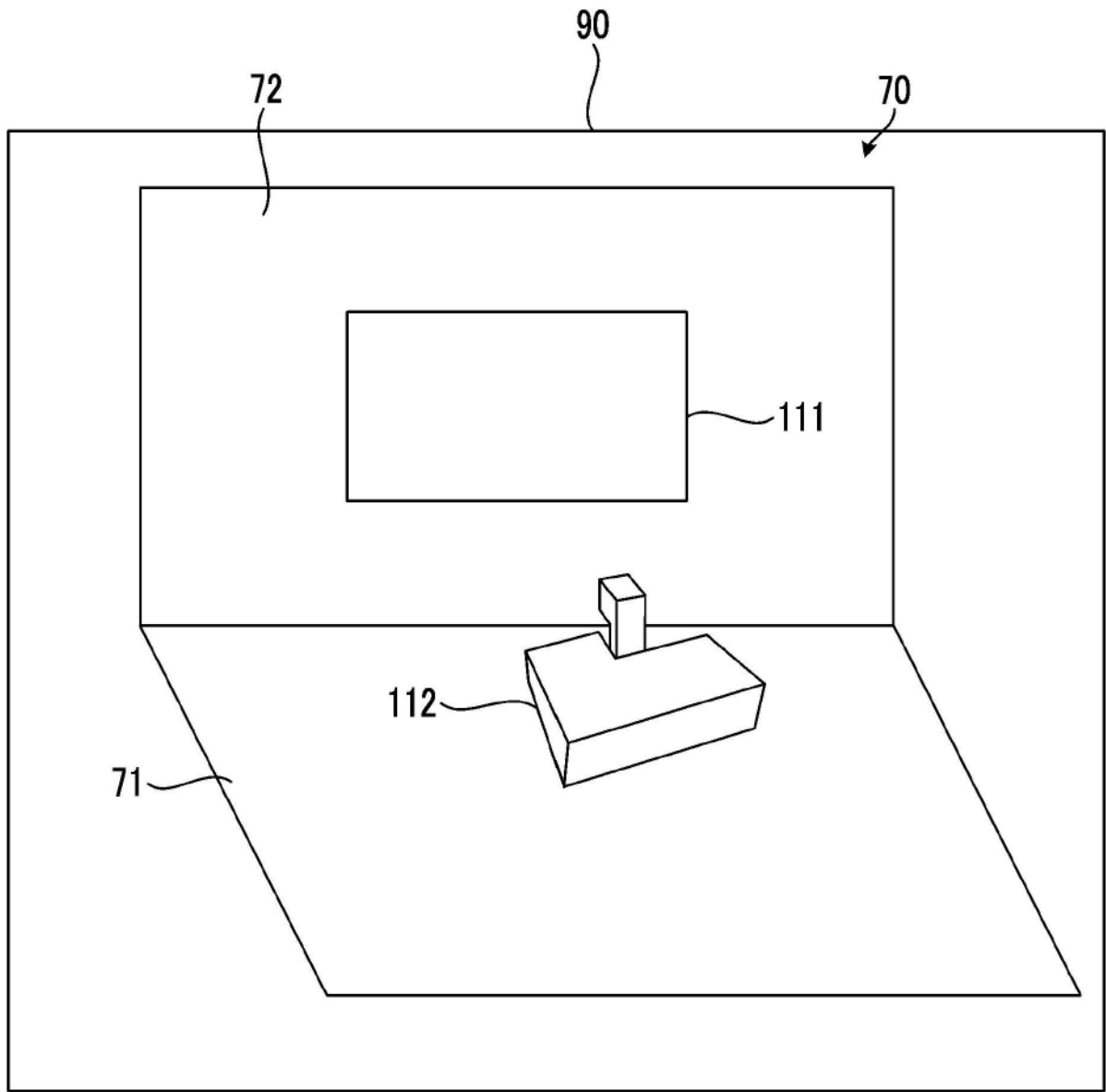


图20

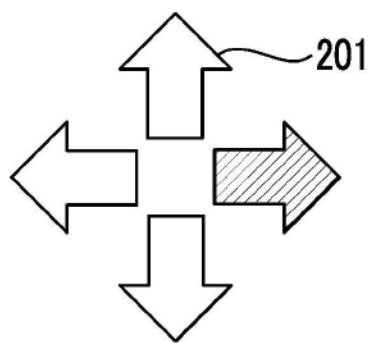
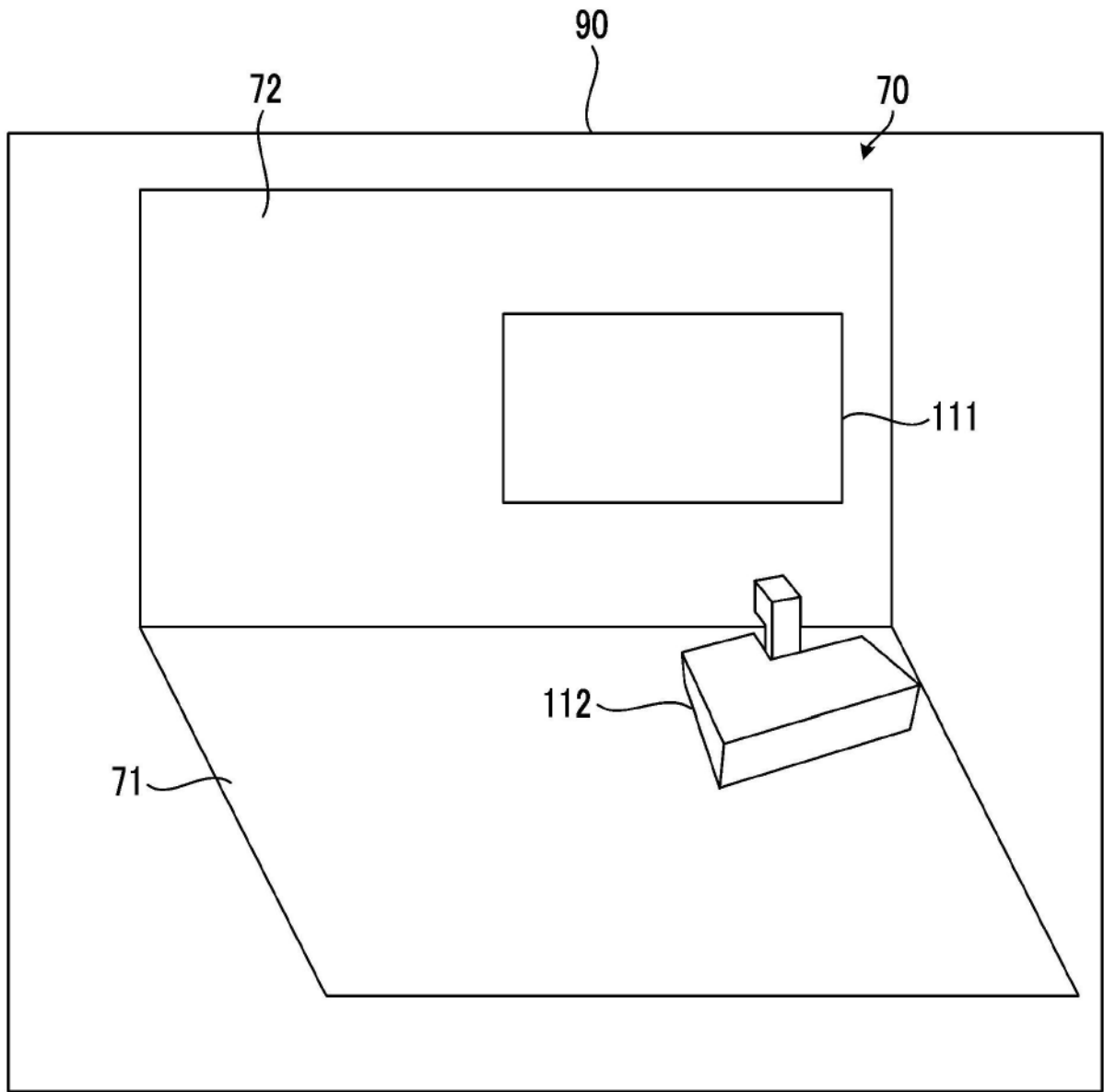


图21

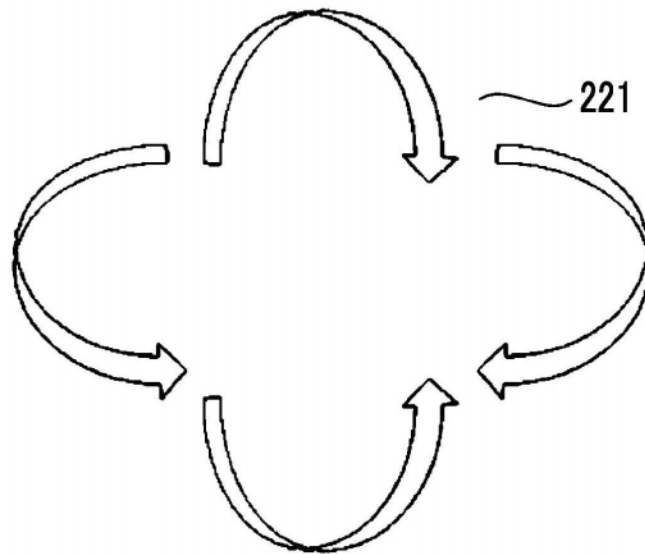
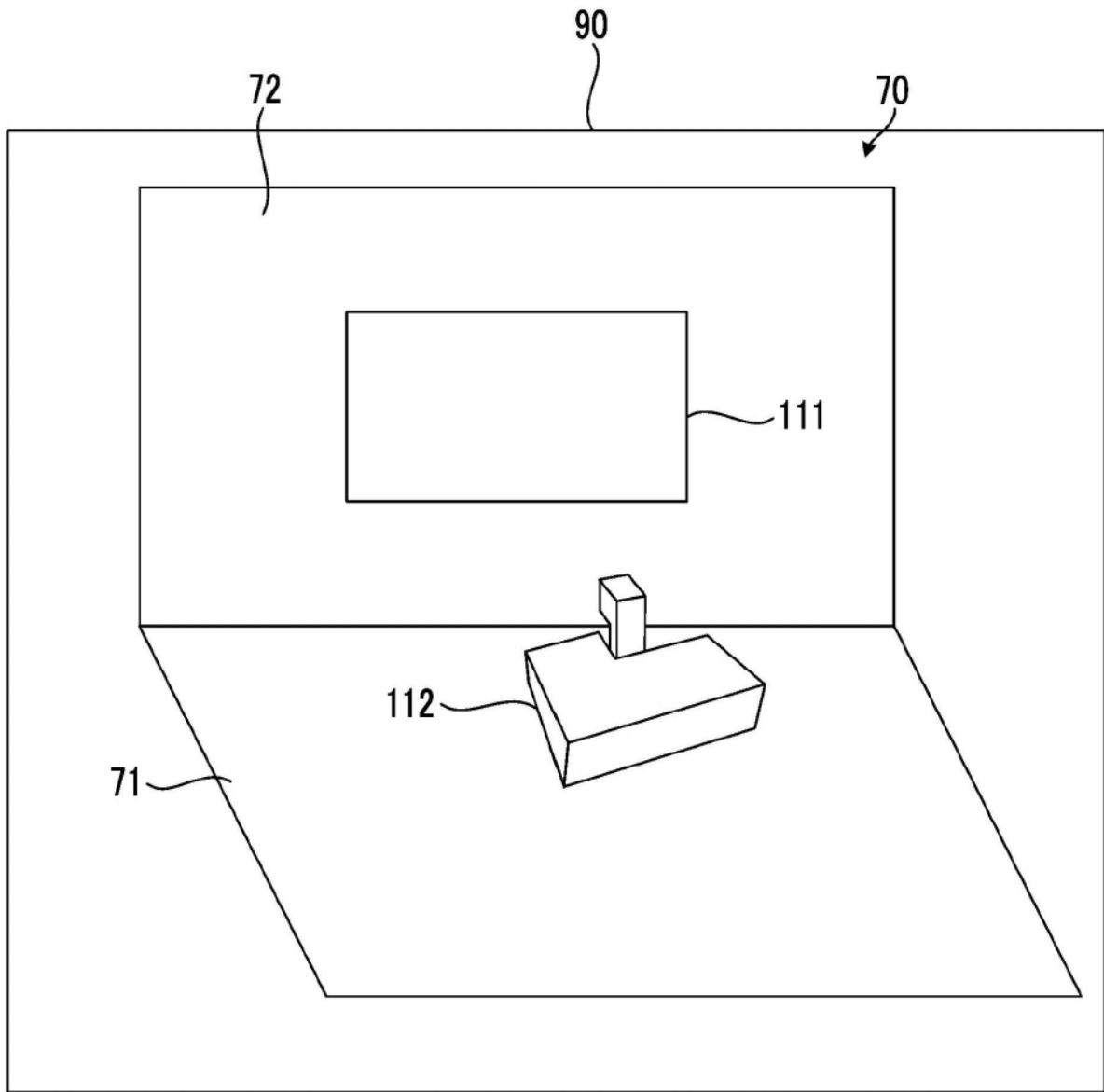


图22

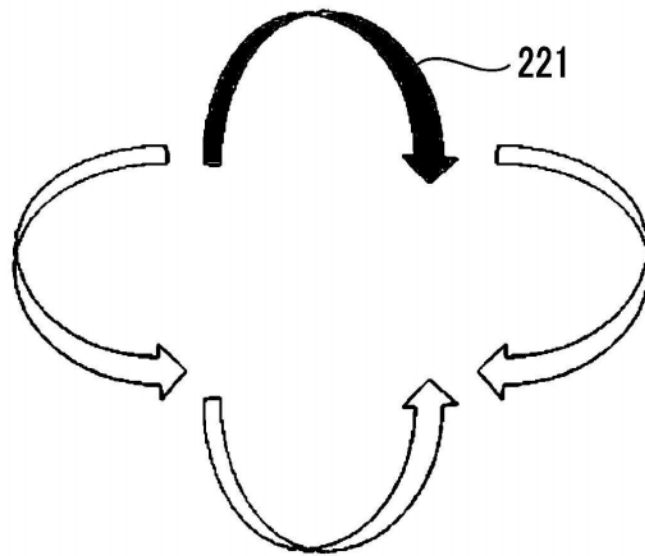
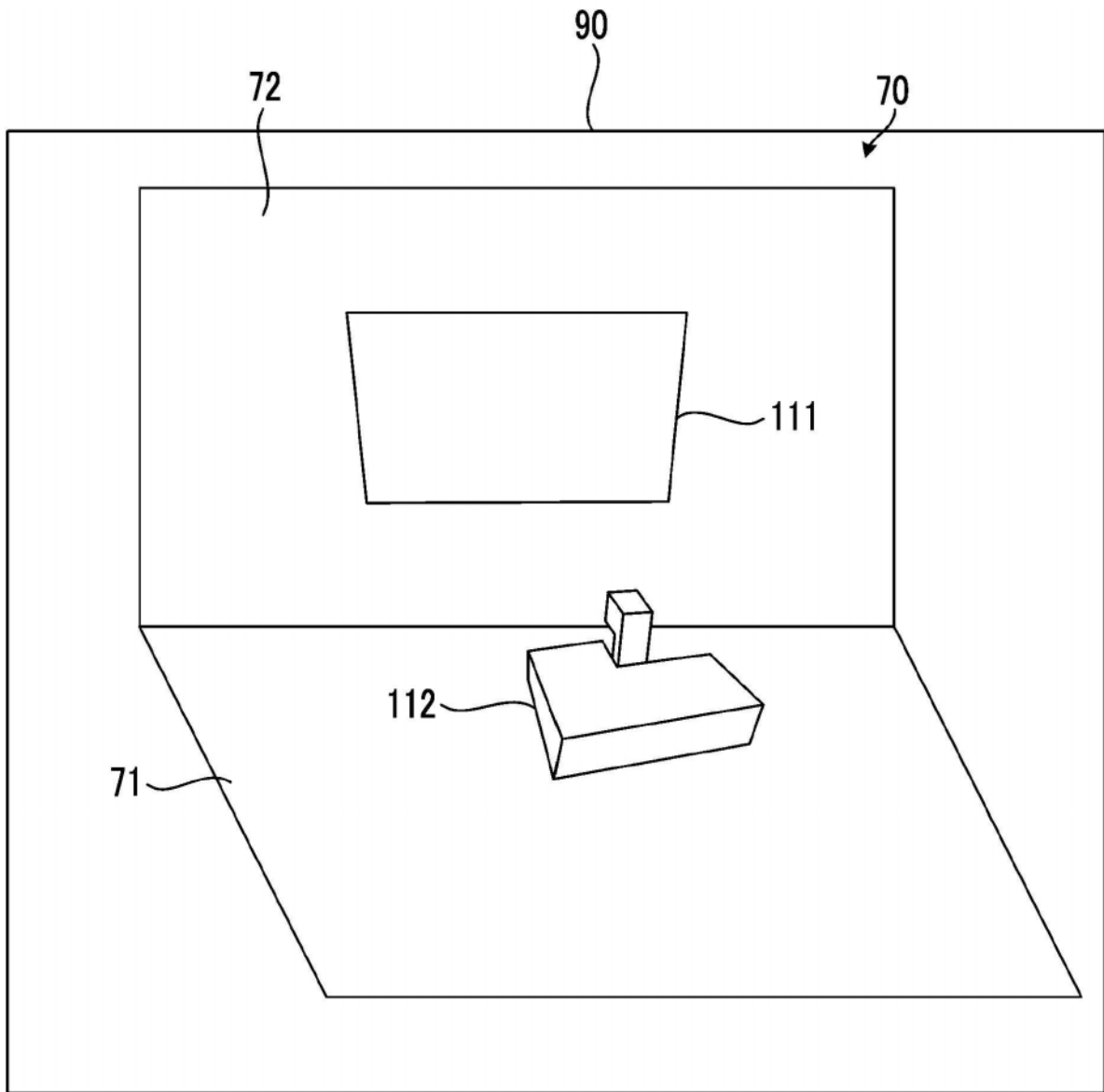


图23

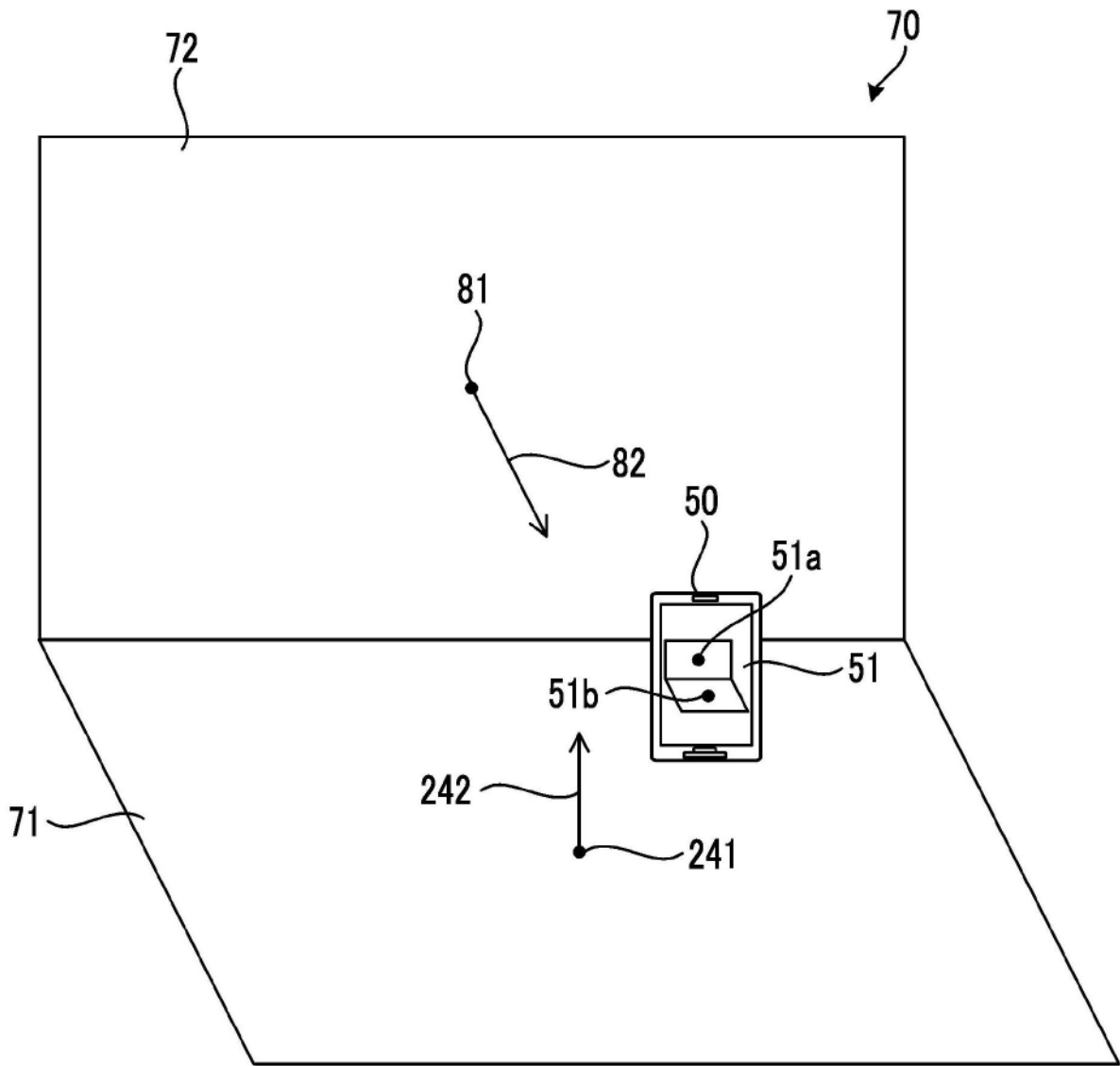


图24

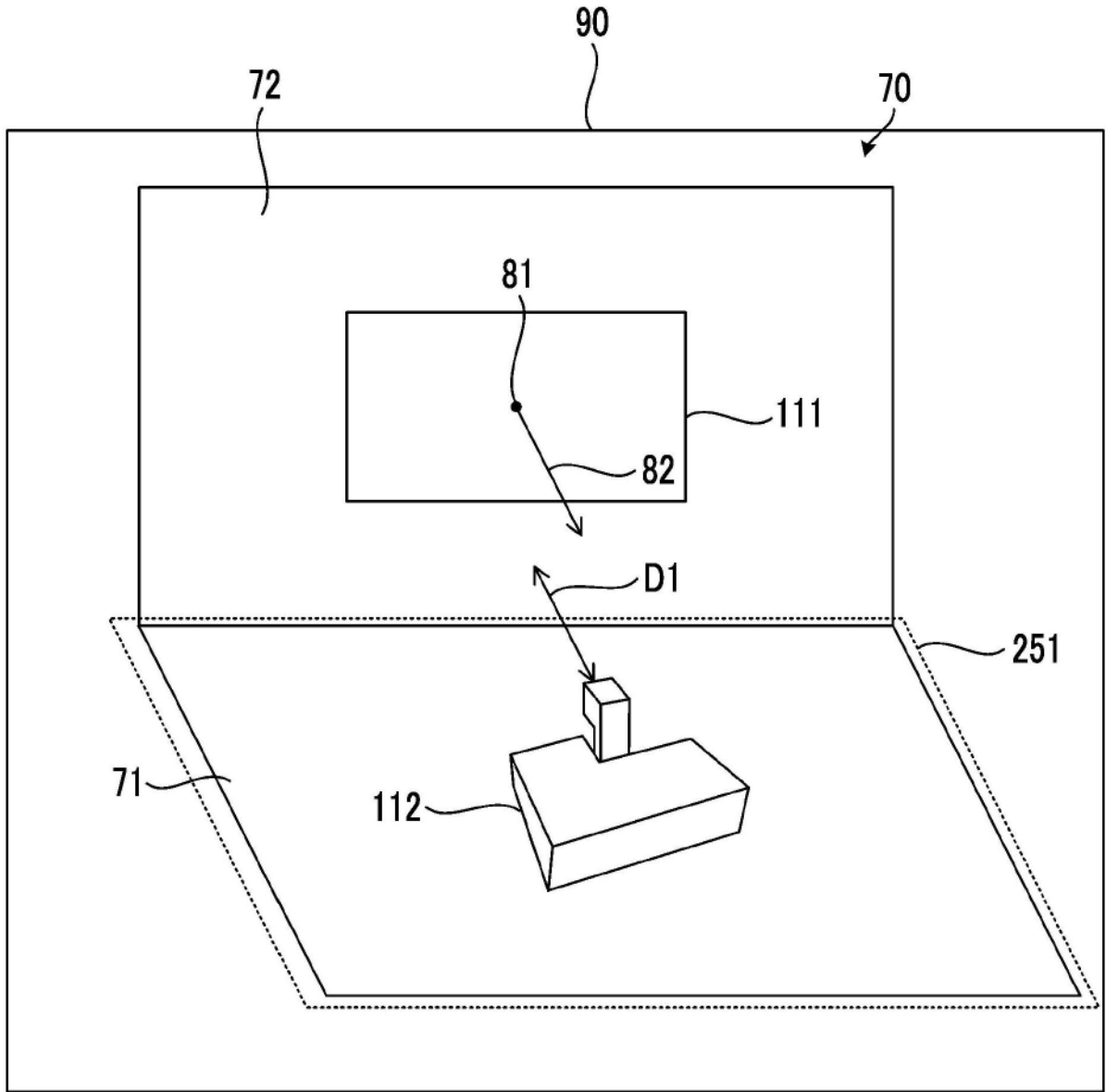


图25

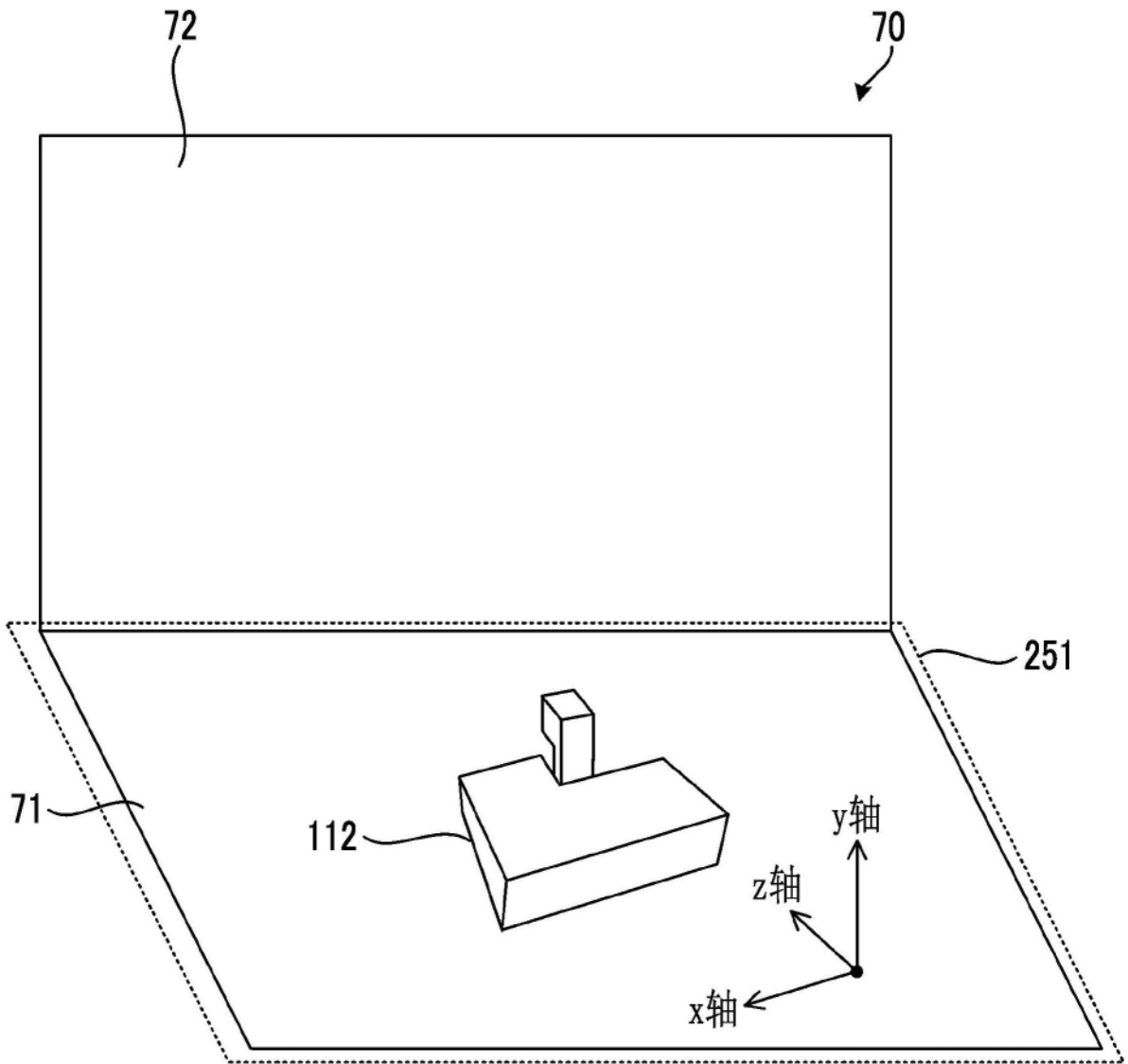


图26

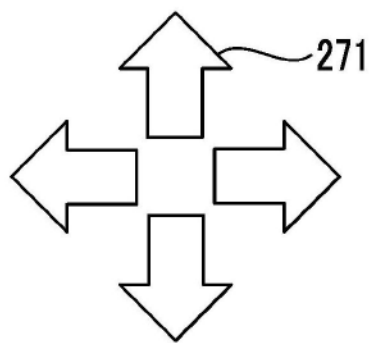
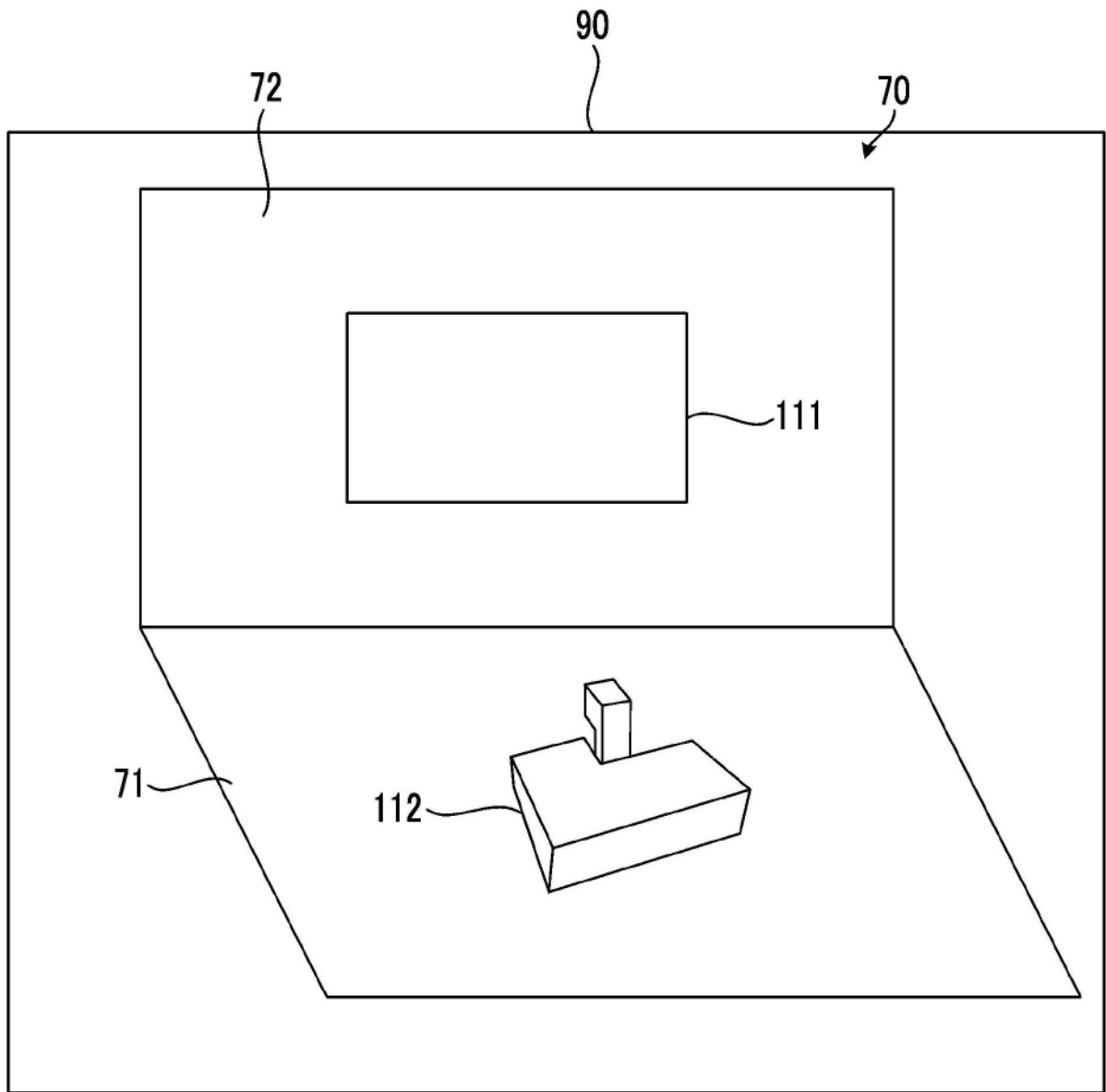


图27

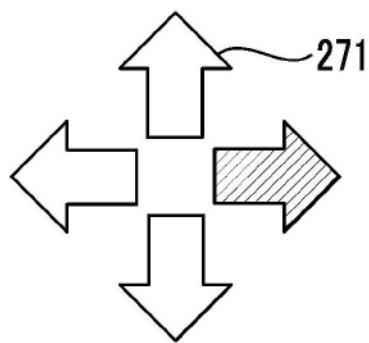
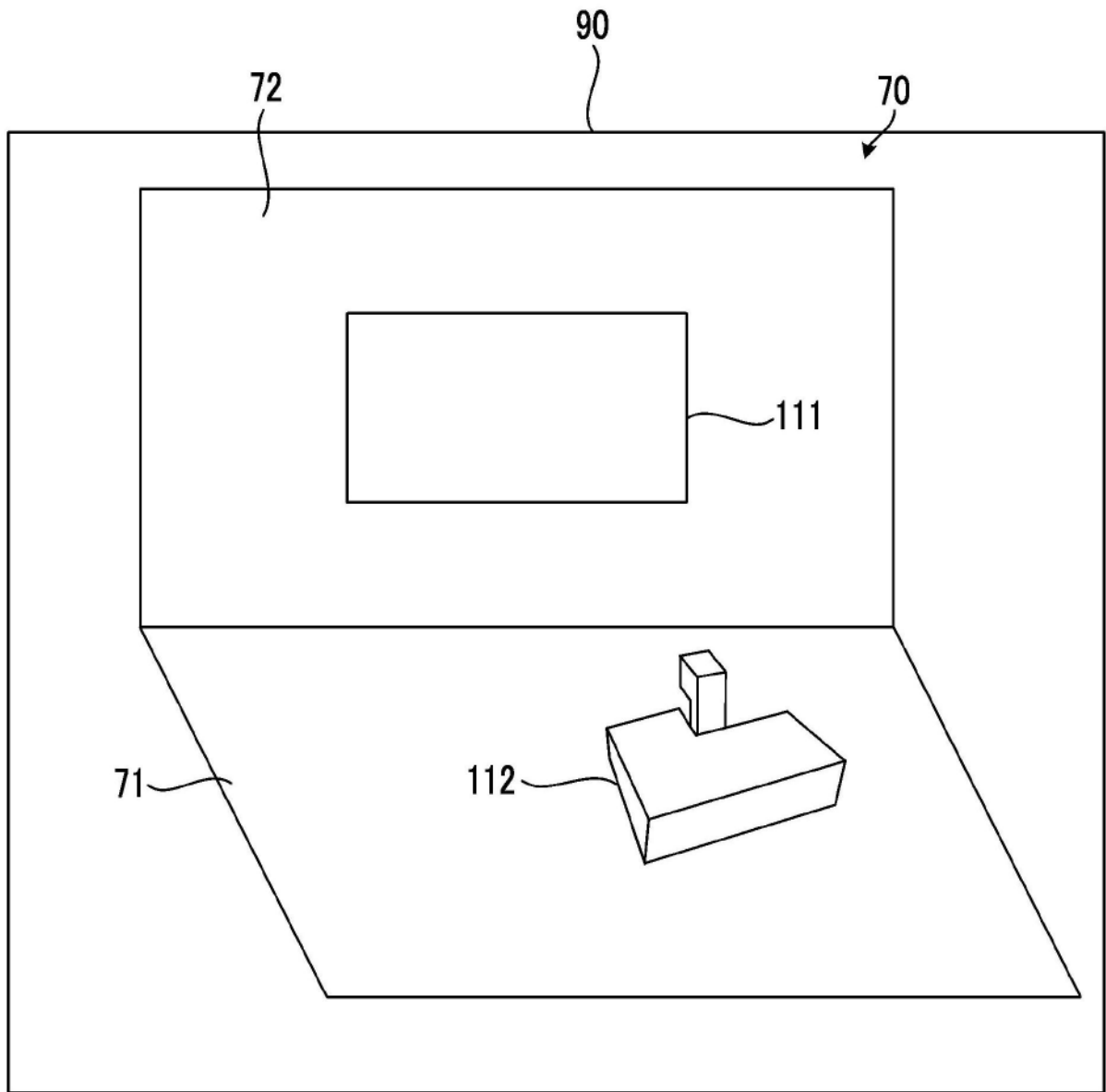


图28

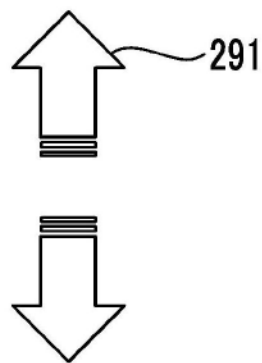
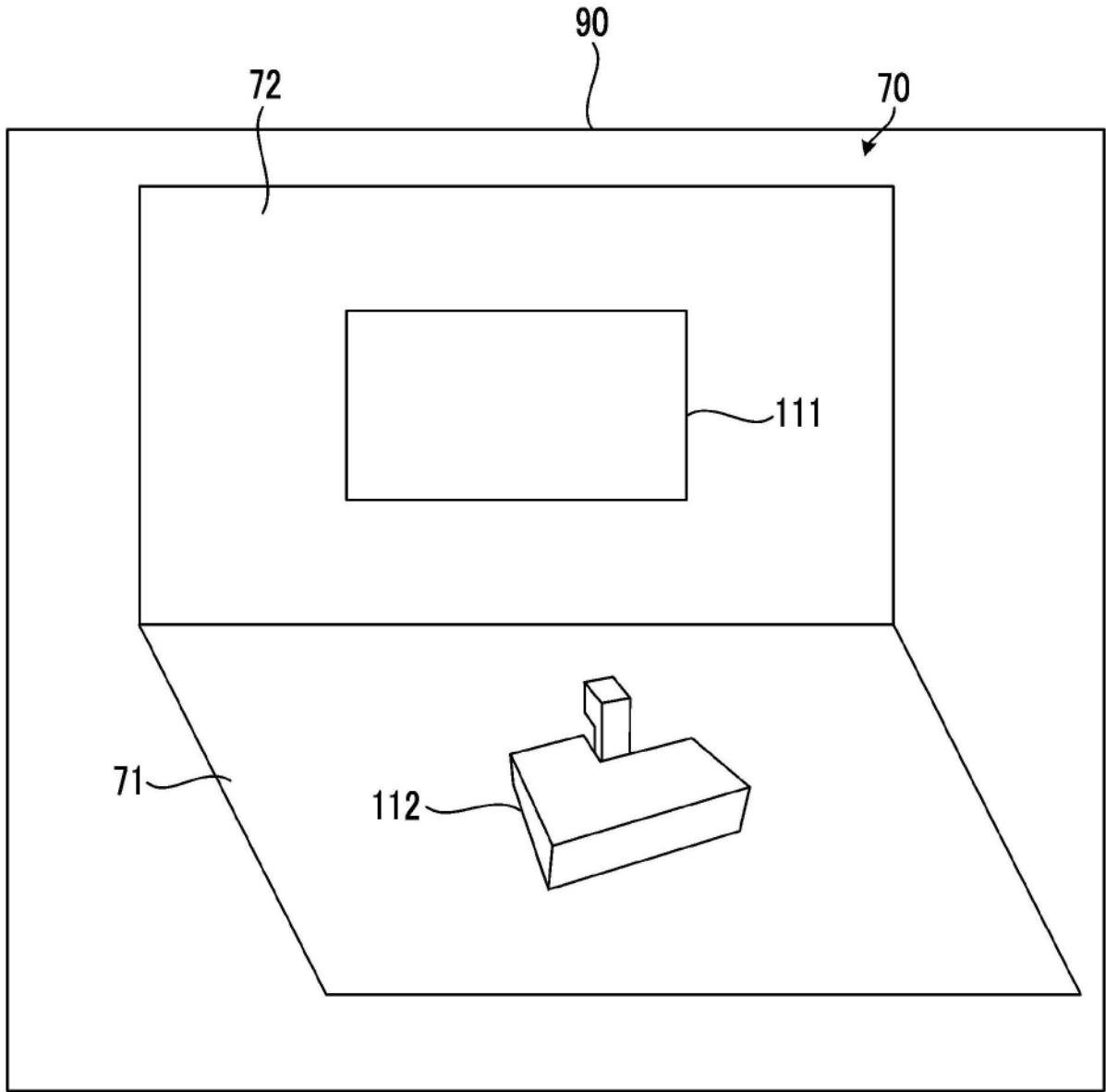


图29

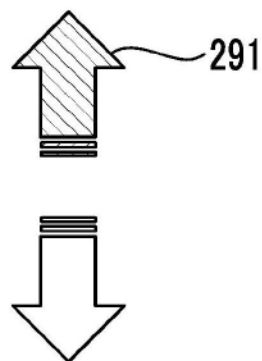
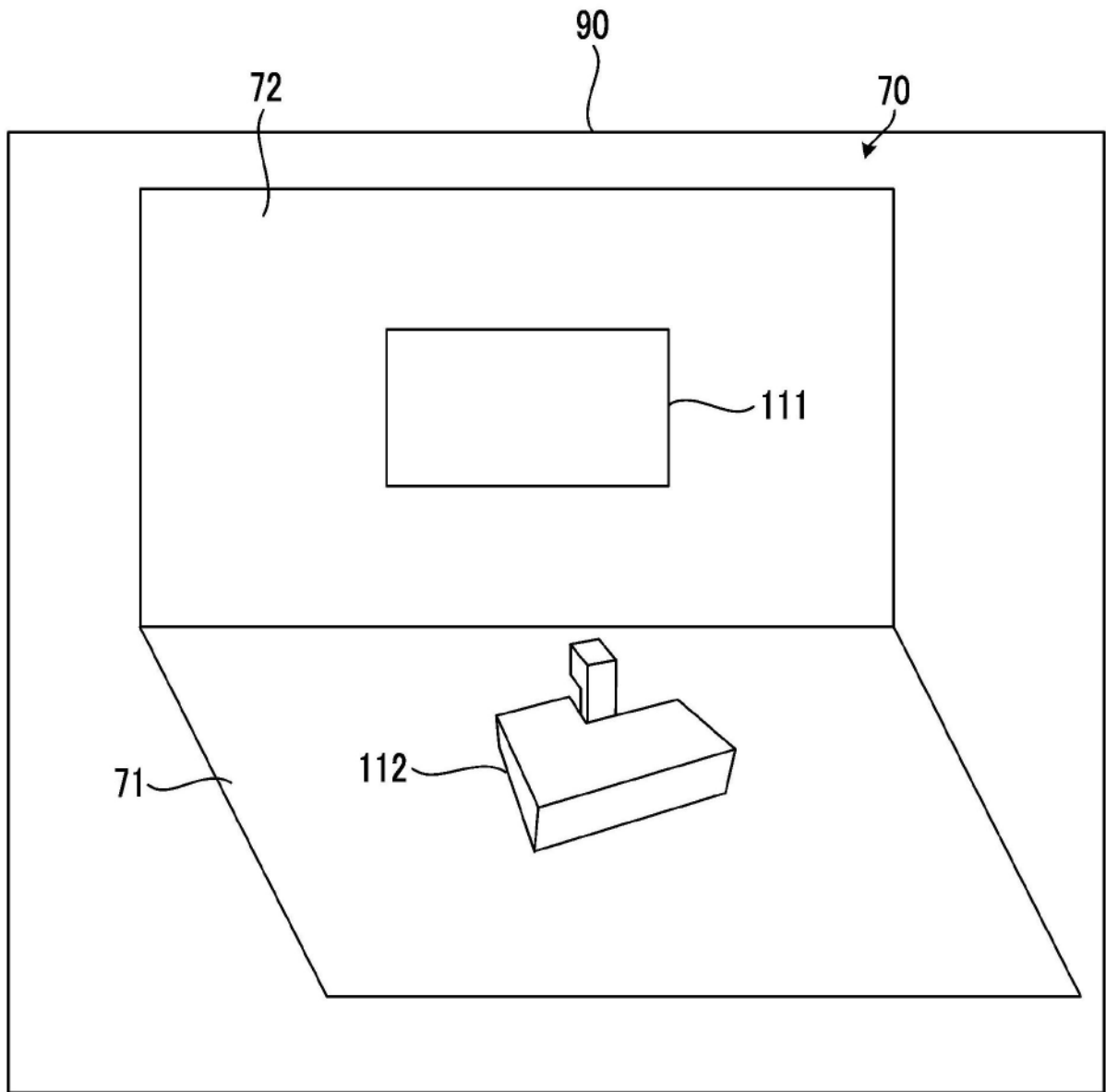


图30

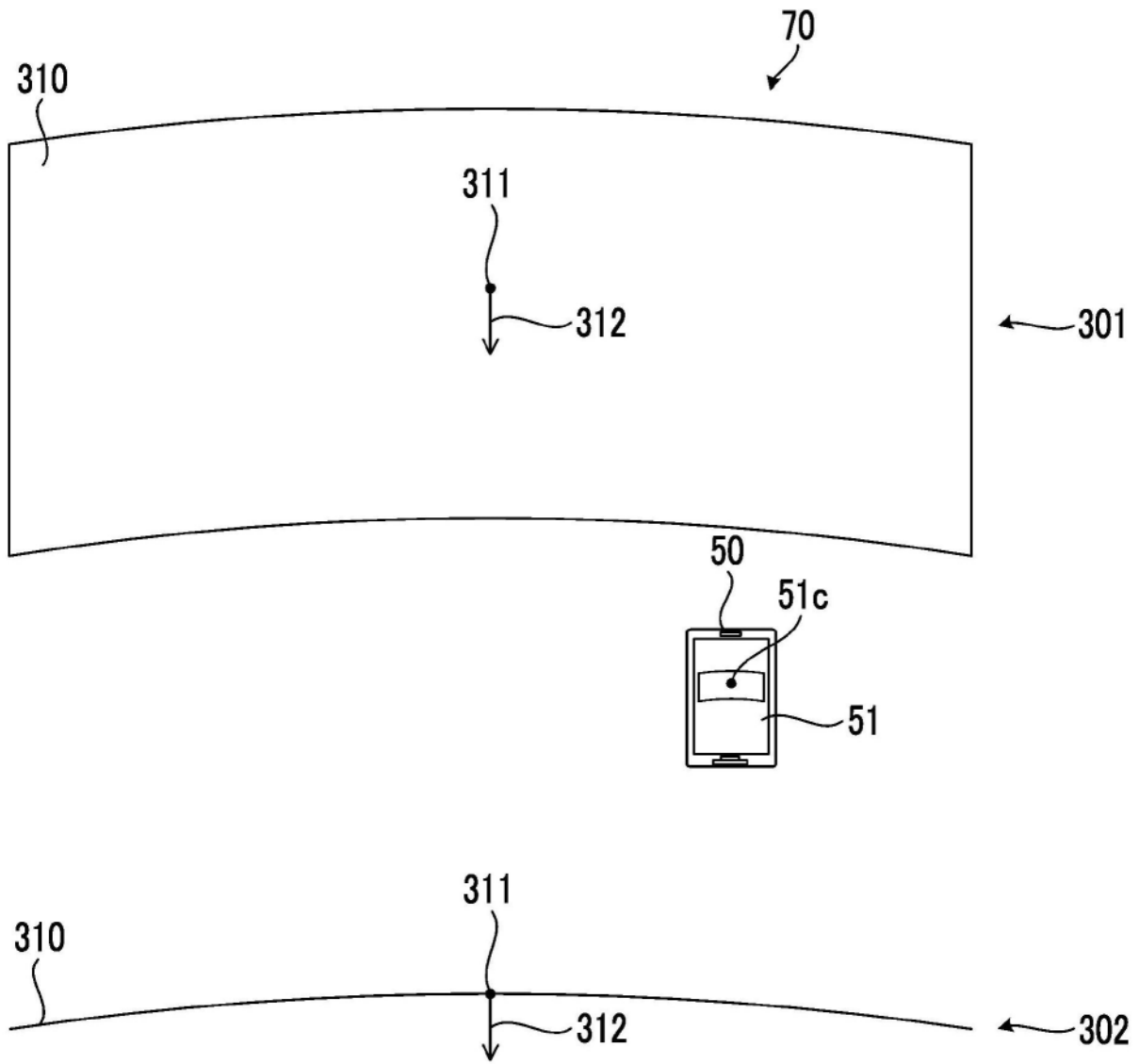


图31

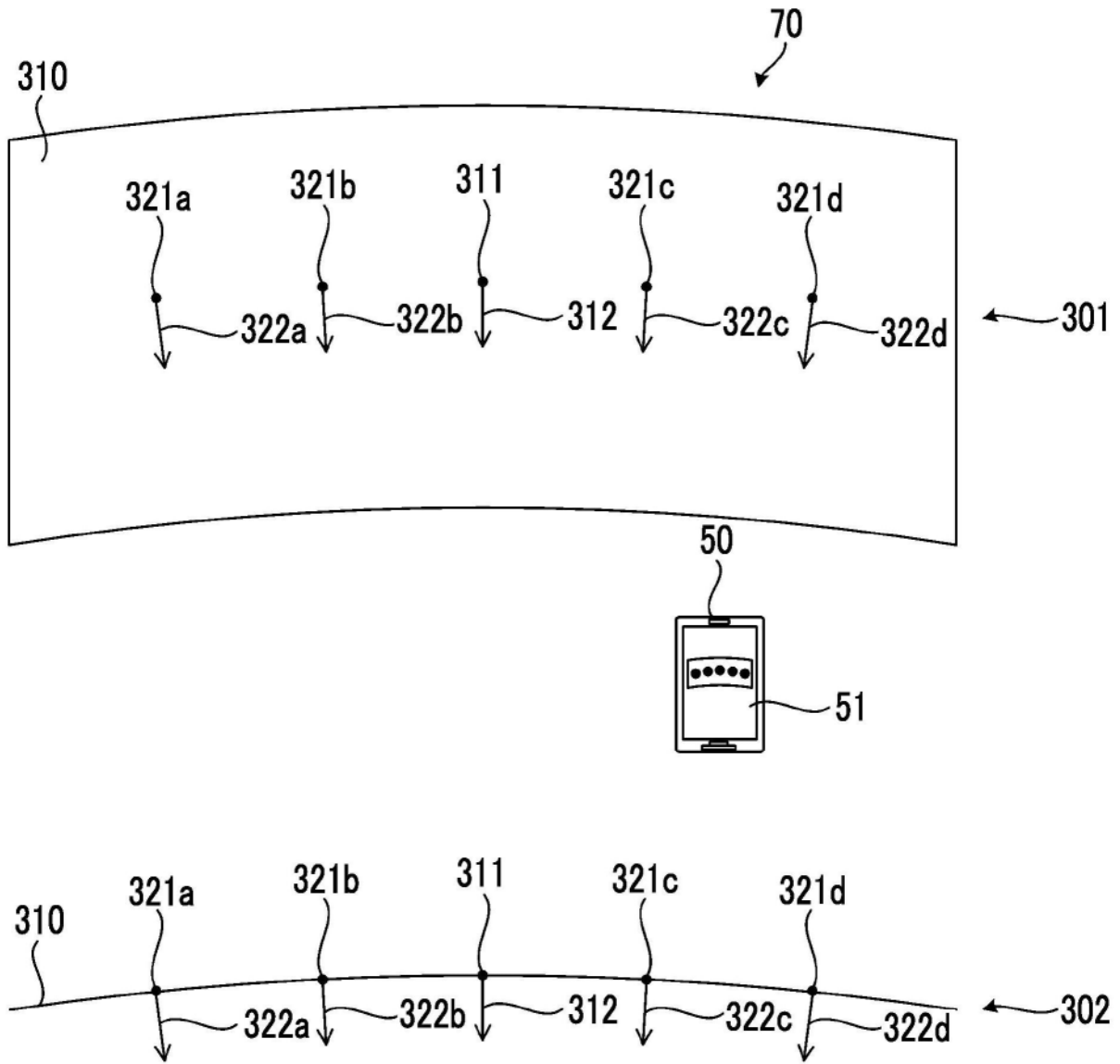


图32

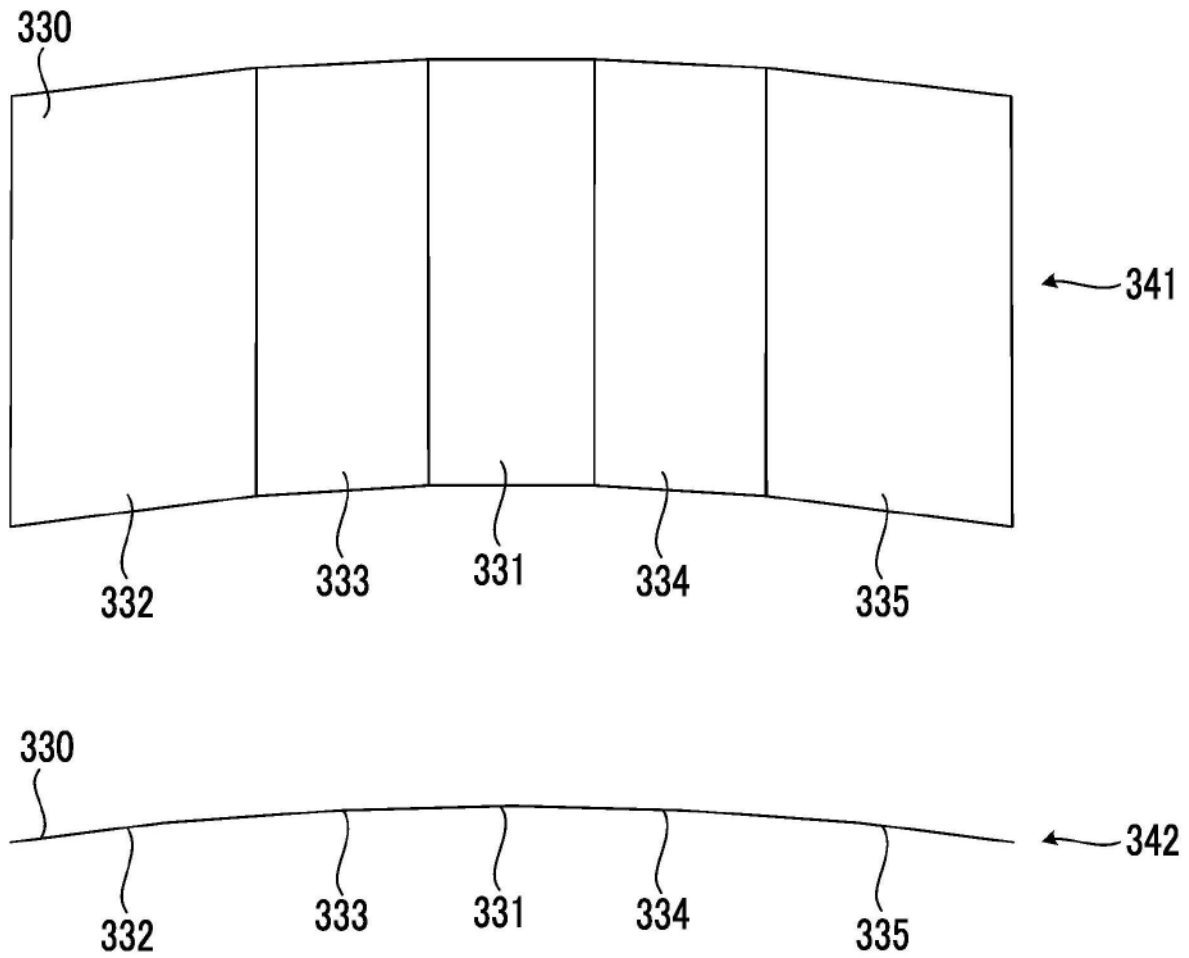


图33