



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112840640 B

(45) 授权公告日 2024.07.05

(21) 申请号 201980066572.0

(73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社

(22) 申请日 2019.08.07

地址 日本大阪府

(65) 同一申请的已公布的文献号

(72) 发明人 中村秀幸 涩上竜司

申请公布号 CN 112840640 A

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277

(43) 申请公布日 2021.05.25

专利代理人 刘新宇

(30) 优先权数据

(51) Int.CI.

2018-150634 2018.08.09 JP

H04N 5/74 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G03B 21/00 (2006.01)

2021.04.08

G09G 5/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

G09G 5/36 (2006.01)

PCT/JP2019/031249 2019.08.07

(56) 对比文件

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 2016122179 A, 2016.07.07

W02020/032140 JA 2020.02.13

审查员 刘小睿

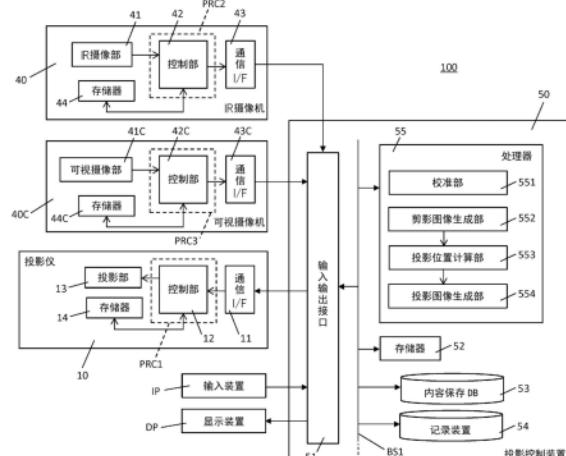
权利要求书2页 说明书14页 附图14页

(54) 发明名称

投影控制装置、投影控制方法以及投影控制系统

(57) 摘要

投影控制装置具备：通信部，其以能够与摄像装置之间进行通信的方式连接，摄像装置用于拍摄位于被投影物的周围的对象物；导出部，其基于与向被投影物投影的内容图像有关的参数的指定和包含对象物的被投影物的图像，来导出内容图像的投影位置；投影图像生成部，其生成包含被配置在所导出的投影位置的内容图像的投影图像；以及控制部，其经由通信部向投影装置发送投影图像的投影指示。



1.一种投影控制装置,具备:

通信部,其以能够与摄像装置之间进行通信的方式连接,所述摄像装置用于拍摄位于被投影物的周围的对象物;

导出部,其基于与向所述被投影物投影的内容图像有关的参数的指定和包含所述对象物的所述被投影物的图像,来导出所述内容图像的投影位置;

投影图像生成部,其生成包含被配置在所导出的所述投影位置的所述内容图像的投影图像;以及

控制部,其经由所述通信部向投影装置发送所生成的所述投影图像的投影指示,

与所述投影位置有关的参数包括角度或方向、以及像素数n,其中,n为2以上的整数,

所述导出部从所述被投影物的图像的与所述角度或方向对应的始端至所述图像的末端进行扫描,在所述扫描中基于所述对象物的图像内的第n个像素的检测位置来导出所述投影位置。

2.根据权利要求1所述的投影控制装置,其中,

还具备对象物图像生成部,所述对象物图像生成部基于所述被投影物的图像来生成能够确定所述对象物的形状的对象物图像,

所述导出部使用所生成的所述对象物图像来导出所述投影位置。

3.根据权利要求1所述的投影控制装置,其中,

所述控制部将与所述投影位置有关的参数的指定画面显示于显示装置,响应于对所述指定画面的用户操作而受理与所述投影位置有关的参数的指定。

4.根据权利要求1所述的投影控制装置,其中,

所述导出部根据与所述内容图像有关的参数的指定来变更所述投影位置的导出方法。

5.根据权利要求4所述的投影控制装置,其中,

与所述内容图像有关的参数还包括用于投影所述内容图像的投影期间,

所述控制部经由所述通信部向所述投影装置发送在所述投影期间中投影所述投影图像的投影指示。

6.根据权利要求5所述的投影控制装置,其中,

还具备存储器,所述存储器保持基于与多个不同的所述投影期间的各投影期间对应地指定的同所述内容图像有关的参数分别导出的所述投影位置的信息,

所述控制部经由所述通信部向所述投影装置发送使用与多个不同的所述投影期间的各投影期间对应地导出的所述投影位置的各投影位置所生成的各个所述投影图像的投影指示。

7.根据权利要求1所述的投影控制装置,其中,

与所述内容图像有关的参数还包括方向和偏移值,

所述导出部根据包含所述对象物的所述被投影物的图像来检测基准位置,将相对于所述基准位置在所述方向上偏离了所述偏移值的位置作为所述投影位置导出。

8.根据权利要求1所述的投影控制装置,其中,

所述控制部将所述投影位置的导出对象区域的指定画面显示于显示装置,根据对所述指定画面的用户操作来设定所述导出对象区域,

所述导出部从所设定的所述导出对象区域内导出所述投影位置。

9. 根据权利要求1所述的投影控制装置,其中,
所述控制部获取表示所述投影位置的导出对象区域的导出对象区域图像,
所述导出部从由获取到的所述导出对象区域图像表示的所述导出对象区域内导出所述投影位置。

10. 一种投影控制方法,是投影控制装置中的投影控制方法,具有以下步骤:
以能够与摄像装置之间进行通信的方式连接,所述摄像装置用于拍摄位于被投影物的周围的对象物;
基于与向所述被投影物投影的内容图像有关的参数的指定和包含所述对象物的所述被投影物的图像,来导出所述内容图像的投影位置;
生成包含被配置在所导出的所述投影位置的所述内容图像的投影图像;以及
向投影装置发送所生成的所述投影图像的投影指示,
与所述投影位置有关的参数包括角度或方向、以及像素数n,其中,n为2以上的整数,
在所述导出的步骤中,从所述被投影物的图像的与所述角度或方向对应的始端至所述图像的末端进行扫描,在所述扫描中基于所述对象物的图像内的第n个像素的检测位置来导出所述投影位置。

11. 一种投影控制系统,在该投影控制系统中,摄像装置与投影控制装置以能够进行通信的方式连接,所述摄像装置用于拍摄位于被投影物的周围的对象物,

所述投影控制装置具备:
导出部,其基于与向所述被投影物投影的内容图像有关的参数的指定和包含所述对象物的所述被投影物的图像,来导出所述内容图像的投影位置;
投影图像生成部,其生成包含被配置在所导出的所述投影位置的所述内容图像的投影图像;以及
控制部,其向投影装置发送所生成的所述投影图像的投影指示,
与所述投影位置有关的参数包括角度或方向、以及像素数n,其中,n为2以上的整数,
所述导出部从所述被投影物的图像的与所述角度或方向对应的始端至所述图像的末端进行扫描,在所述扫描中基于所述对象物的图像内的第n个像素的检测位置来导出所述投影位置。

投影控制装置、投影控制方法以及投影控制系统

技术领域

[0001] 本公开涉及一种对图像向被投影物的投影进行控制的投影控制装置、投影控制方法以及投影控制系统。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种投影映射装置的图像处理装置，其输入包含由电子摄像机拍摄到的被投影物的像的图像，对所输入的该图像以从电子摄像机的坐标系变换为显示画面的坐标系的方式进行坐标变换，提取被进行坐标变换后的图像中的被投影物的像的闭合域。该图像处理装置向所提取出的闭合域映射对象，生成包含被映射出的对象的画面的影像信号。根据专利文献1，即使被投影物发生形状变化、进行移动等，图像处理装置也能够向被投影物的表面映射纹理。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2013-192189号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而，在专利文献1的结构中，在被投影物发生了形状变化或移动等事件的期间需要持续确定被投影物的像的闭合域(换言之，是被投影物的轮廓)，提取被投影物的像的闭合域会给图像处理装置带来相应的处理负荷。因此，例如存在以下问题：在被投影物是如舞者这样进行快速运动的人物的情况下，难以进行追随该舞者的快速的运动来确定被投影物的像的轮廓的处理，追随性可能变差。

[0008] 另外，例如，在将舞者等人物作为被投影物的情况下，若演出家等用户能够简单地指定将内容图像投影在相对于作为被投影物的舞者的位置的那个位置，则能够期待提高用户的利便性。但是，在专利文献1的结构中，不易于实现提高上述的用户的利便性。

[0009] 本公开是鉴于上述的以往的情况而提出的，目的在于提供一种投影控制装置、投影控制方法以及投影控制系统，其实现基于追随位于被投影物的周围的对象物的运动地准确且简易地指定内容图像的投影位置而进行的投影的控制，自适应性地辅助提高用户的利便性。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本公开提供一种投影控制装置，具备：通信部，其以能够与摄像装置之间进行通信的方式连接，所述摄像装置用于拍摄位于被投影物的周围的对象物；导出部，其基于与向所述被投影物投影的内容图像有关的参数的指定和包含所述对象物的所述被投影物的图像，来导出所述内容图像的投影位置；投影图像生成部，其生成包含被配置在所导出的所述投影位置的所述内容图像的投影图像；以及控制部，其经由所述通信部向投影装置发送所生成的所述投影图像的投影指示。

[0012] 另外,本公开提供一种投影控制方法,是投影控制装置中的投影控制方法,具有以下步骤:以能够与摄像装置之间进行通信的方式连接,所述摄像装置用于拍摄位于被投影物的周围的对象物;基于与向所述被投影物投影的内容图像有关的参数的指定和包含所述对象物的所述被投影物的图像,来导出所述内容图像的投影位置;生成包含被配置在所导出的所述投影位置的所述内容图像的投影图像;以及向投影装置发送所生成的所述投影图像的投影指示。

[0013] 另外,本公开提供一种投影控制系统,在该投影控制系统中,摄像装置与投影控制装置以能够进行通信的方式连接,所述摄像装置用于拍摄位于被投影物的周围的对象物,所述投影控制装置具备:导出部,其基于与向所述被投影物投影的内容图像有关的参数的指定和包含所述对象物的所述被投影物的图像,来导出所述内容图像的投影位置;投影图像生成部,其生成包含被配置在所导出的所述投影位置的所述内容图像的投影图像;以及控制部,其向投影装置发送所生成的所述投影图像的投影指示。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本公开,能够实现基于追随位于被投影物的周围的对象物的运动地准确且简易地指定内容图像的投影位置而进行的投影的控制,能够自适应性地辅助提高用户的便利性。

附图说明

- [0016] 图1是示出实施方式1所涉及的投影控制系统的设置例的图。
- [0017] 图2是详细地示出实施方式1所涉及的投影控制系统的系统结构例的框图。
- [0018] 图3是示出用于表示IR摄像机的红外摄像图像内的位置的坐标(X_c, Y_c)与表示由投影仪投影的投影图像内的位置的坐标(X_p, Y_p)之间的坐标变换的校准例的说明图。
- [0019] 图4A是与扫描的开始位置对应的检测方向的说明图。
- [0020] 图4B是示出从0度(上)开始的扫描例的说明图。
- [0021] 图4C是示出从90度(右)开始的扫描例的说明图。
- [0022] 图4D是示出从315度(左上)开始的扫描例的说明图。
- [0023] 图4E是在扫描中检测的顶端位置的说明图。
- [0024] 图5A是示出通过角度进行指定的指定画面例的图。
- [0025] 图5B是示出通过方向进行指定的指定画面例的图。
- [0026] 图5C是示出通过图像进行指定的指定画面例的图。
- [0027] 图5D是示出通过部位进行指定的指定画面例的图。
- [0028] 图6是将基于时间线得到的投影位置例与用户指定画面例相对应地示出的图。
- [0029] 图7A是示出投影位置的计算对象区域的指定画面例的图。
- [0030] 图7B是示出投影位置的计算对象区域的指定画面例的图。
- [0031] 图8是以时间序列示出实施方式1所涉及的投影控制装置的动作过程例的流程图。

具体实施方式

[0032] 下面,适当参照附图来详细说明具体公开了本公开所涉及的投影控制装置、投影控制方法以及投影控制系统的实施方式。但是,有时省略不必要的详细说明。例如,有时省

略已被熟知的事项的详细说明、对于实质上相同的结构的重复说明。这是为了避免以下的说明不必要的冗长，易于使本领域技术人员理解。此外，附图和以下的说明是为了使本领域技术人员充分理解本公开而提供的，并不旨在通过这些附图和说明限定权利要求书中记载的主题。

[0033] 以下，实施方式所涉及的投影控制系统例如基于由可视摄像机(摄像装置的一例)或者IR(Infrared Ray:红外线)摄像机(摄像装置的一例)得到的摄像图像来识别处于在店铺铺设的屏幕(被投影物的一例)上的人物(对象物的一例)的形状。投影控制系统基于识别出的该人物的形状和由用户(例如，投影控制系统100的管理者或者运营者)指定的参数(参照后述)，来生成将预先记录的内容图像配置到投影位置所得到的投影图像，从投影仪朝向屏幕投影所生成的该投影图像。投影控制系统既可以设置于店铺内(换言之，是屋内)，也可以设置于店铺外(换言之，是屋外)。

[0034] (投影控制系统的结构)

[0035] 图1是示出实施方式1所涉及的投影控制系统100的设置例的图。投影控制系统100是至少包括投影仪10、IR照明20、屏幕30、IR摄像机40、可视摄像机40C以及投影控制装置50的结构。在投影控制装置50上以能够分别进行数据或信息的输入输出的方式连接有输入装置IP和显示装置DP。此外，投影仪10、IR照明20、屏幕30、IR摄像机40、可视摄像机40C、投影控制装置50、输入装置IP以及显示装置DP中的一部分或者全部可以在一体的装置内构成。另外，例如输入装置IP、显示装置DP、内容保存数据库53、记录装置54也可以分别构成为经由网络而与投影控制装置50连接的独立体。并且，投影控制装置50也可以为包括输入装置IP和显示装置DP的结构。

[0036] 投影仪10(投影装置的一例)例如具有圆筒状的壳体，以能够与投影控制装置50之间发送接收数据或信息的方式进行连接。投影仪10与屏幕30相向地配置。投影仪10当接收到从投影控制装置50发送的投影指示中包含的投影图像时，基于该投影指示，来生成用于向屏幕30投影由该投影指示指定的投影图像的投影光(例如可见光)并向屏幕30进行投影。由此，投影仪10能够向屏幕30投影由投影控制装置50指定的投影图像(参照后述)。参照图2来说明投影仪10的详细内容。

[0037] IR照明20(光源装置的一例)具有壳体，在壳体中内置有多个照明元件(例如，发出IR光(近红外光)的LED(Light Emission Diode:发光二极管)元件)和用于控制各个照明元件中有无发光的控制基板(省略图示)，IR照明20与投影仪10的壳体相独立。IR照明20既可以是以能够与投影控制装置50之间发送接收数据或信息的方式进行连接，也可以是不被以能够与投影控制装置50之间发送接收数据或信息的方式连接。IR照明20既可以与投影仪10同样地以与屏幕30相向的方式配置，也可以隔着屏幕30配置于相反侧。IR照明20例如基于投影控制系统100的管理者的手动操作或者来自投影控制装置50的控制指示而成为电源开启状态，朝向屏幕30照射波长范围与上述的投影光的波长范围不同的IR光。

[0038] 此外，IR照明20例如可以具有沿着投影仪10的圆筒形状的壳体的半径方向上的周围成一体地安装的圆筒形状的壳体。在该情况下，在该圆筒形状的壳体内内置多个照明元件(例如，发出IR光的LED元件)和控制基板(参照上述)。也就是说，多个照明元件(例如，发出IR光的LED元件)以沿着投影仪10的圆筒形状的壳体的半径方向上的周围排列成圆环状的方式配置。

[0039] 在投影控制系统100中,从IR照明20照射的IR光的波长范围与从投影仪10投影的投影光(可见光)的波长范围不同,IR摄像机40不是接收可见光而是接收IR光来进行拍摄。这是为了投影控制装置50基于IR摄像机40拍摄到的红外摄像图像来无误识别地高精度地检测在以包含在IR摄像机40的视场角内的方式配置的屏幕30的周围(例如跟前)存在的对象物HM1(例如,人物)的位置。

[0040] 例如在屏幕30(被投影物的一例)的表侧设置IR照明20的情况下,屏幕30使用能够反射或者吸收从IR照明20照射出的红外光的材料形成,并且屏幕30被固定设置。此外,例如在屏幕30的背侧设置IR照明20的情况下,屏幕30使用能够使从IR照明20照射出的红外光透过的材料形成,并且屏幕30被固定设置。屏幕30的表侧和背侧遵照图1。由屏幕30反射的IR光或者透过了屏幕30的IR光被IR摄像机40接收到。

[0041] IR摄像机40(摄像装置的一例)以能够与投影控制装置50之间发送接收数据或信息的方式进行连接。IR摄像机40以将屏幕30的整体(整个区域)正好包含在视场角内的方式与屏幕30相向地配置。IR摄像机40接收在从IR照明20照射出IR光时向IR摄像机40入射的IR光,基于接收到的该IR光来进行拍摄,由此生成红外摄像图像(以下也称为“IR图像”)。IR摄像机40将所生成的IR图像发送到投影控制装置50。参照图2来说明IR摄像机40的详细内容。

[0042] 此外,如图1所示,投影仪10与IR摄像机40、或者IR照明20与IR摄像机40可以不配置成相互存在于同轴上。

[0043] 可视摄像机40C(摄像装置的一例)以能够与投影控制装置50之间发送接收数据或信息的方式进行连接。可视摄像机40C以将屏幕30的整体(整个区域)正好包含在视场角内的方式与屏幕30相向地配置。可视摄像机40C接收包含透过了屏幕30的可见光的环境光,基于接收到的该环境光来进行拍摄,由此能够生成可视摄像图像(也就是基于红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)各个颜色的色调成分的彩色图像)。可视摄像机40C将所生成的可视摄像图像发送到投影控制装置50。参照图2来说明可视摄像机40C的详细内容。

[0044] 此外,如图1所示,可视摄像机40C相对于屏幕30而言配置在与IR摄像机40相同的一侧。可视摄像机40C例如配置于投影仪10的周围。由此,可视摄像机40C能够拍摄能够在视觉上且具体地确定位于屏幕30的周围的人物等对象物HM1的形状的可视摄像图像。

[0045] 对象物HM1(例如,人物)位于设置在屏幕30的IR摄像机40侧的对象物区域ARF1内即可,并不限定于图1所示的位置。也就是说,对象物HM1可以位于对象物区域ARF1内的任意的场所。对象物区域ARF1与屏幕30同样地,是位于IR照明20与IR摄像机40之间的人物所在的区域。另外,从对象物HM1(例如,人物)来看,对象物区域ARF1较为优选的是例如通过在地面上绘制出框线等而被具体地可视化。由此,能够抑制人物等对象物HM1向对象物区域ARF1外移动。但是,对象物区域ARF1的可视化也可以不是必须的。另外,关于对象物区域ARF1,例如也可以通过投影仪10、其它的投影仪(省略图示)、招牌、或者由系统管理者等通过“请站在屏幕前”的启示来向人物等对象物HM1进行指示。

[0046] 投影控制装置50例如是PC(Personal Computer:个人计算机)或者平板终端等能够进行有线通信或无线通信的信息处理装置,以至少能够与投影仪10、IR摄像机40、输入装置IP及显示装置DP之间发送接收数据或信息的方式进行连接。投影控制装置50基于由IR摄像机40拍摄到的红外摄像图像,来识别有无位于屏幕30的周围(例如跟前)的人物等对象物HM1、示出该人物等对象物HM1相对于屏幕30的位置的形状。

[0047] 另外,投影控制装置50保持作为向屏幕30投影的对象的内容图像,将用于使用户指定用于投影该内容图像的投影位置的指定画面(例如,参照图5A、图5B、图5C、图5D)显示于显示装置DP。投影控制装置50基于在该指定画面指定的参数(参照后述)来计算并导出内容图像的投影位置,生成将内容图像配置到该投影位置所得到的投影图像并发送到投影仪10。参照图2来说明投影控制装置50的详细内容。

[0048] 输入装置IP例如是键盘或鼠标等能够受理投影控制系统100的用户(例如,投影控制系统100的管理者或者运营者)的操作的设备,是用于向投影控制装置50发送与用户的操作相应的信号的用户接口。

[0049] 显示装置DP例如使用LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)或者有机EL(Electroluminescence:电致发光)显示器构成,获取从投影控制装置50发送的数据或信息的显示指示,并显示所获取到的该显示指示中包含的数据或信息。此外,显示装置DP也可以构成为能够受理并检测用户的操作的触摸面板。此外,在实施方式1所涉及的投影控制系统100中,也可以省略输入装置IP、显示装置DP。

[0050] 图2是详细示出实施方式1所涉及的投影控制系统100的系统结构例的框图。

[0051] 投影仪10是包括通信接口11、控制部12、投影部13以及存储器14的结构。在图2的投影仪10的结构中,为了方便而将通信接口记载为“通信I/F”。

[0052] 通信接口11通过能够与投影控制装置50之间进行数据或信息的发送接收(通信)的通信电路构成,当接收到从投影控制装置50发送的包含投影图像的投影指示时,将该投影指示发送到控制部12。

[0053] 控制部12例如是使用CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、MPU(Micro Processing Unit:微处理单元)、DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)或者FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)构成的处理器PRC1。控制部12作为负责投影仪10的整体的动作的控制器发挥功能,进行用于使投影仪10的各部的动作统一的控制处理、与投影仪10的各部之间的数据的输入输出处理、数据的运算(计算)处理以及数据的存储处理。控制部12按照存储器14中存储的程序和数据来进行动作。控制部12在动作时使用存储器14,将控制部12生成或者获取到的数据或信息临时保存到存储器14中。

[0054] 投影部13接受由控制部12进行的对投影的控制,射出与通过投影控制装置50生成的投影图像相对应的投影光(可见光)来向屏幕30进行投影。具体地说,投影部13基于从控制部12发送的投影图像来射出用于向屏幕30投影该投影图像的投影光。投影部例如通过光源、反射镜、透镜等构成。

[0055] 存储器14例如使用RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)和ROM(Read Only Memory:只读存储器)构成,临时保持投影仪10执行动作时所需的程序和数据、以及在动作中生成的数据或信息。RAM例如是在投影仪10动作时使用的工作存储器。ROM例如预先存储并保持用于控制投影仪10的程序和数据。

[0056] IR摄像机40是包括IR摄像部41、控制部42、通信接口43以及存储器44的结构。在图2的IR摄像机40的结构中,同样为了方便而将通信接口记载为“通信I/F”。

[0057] IR摄像部41是包括透镜(省略图示)和图像传感器(省略图示)的结构,其中,透镜能够接收从IR照明20照射出的IR光透过屏幕30或在屏幕30反射从而入射的光,图像传感器能够拍摄基于该入射光的红外摄像图像。IR摄像部41的输出被发送到控制部42。

[0058] 控制部42例如是使用CPU、MPU、DSP或者FPGA构成的处理器PRC2。控制部42作为负责IR摄像机40的整体的动作的控制器发挥功能,进行用于使IR摄像机40的各部的动作统一的控制处理、与IR摄像机40的各部之间的数据的输入输出处理、数据的运算(计算)处理以及数据的存储处理。控制部42按照存储器44中存储的程序和数据来进行动作。控制部42在动作时使用存储器44,将控制部42生成或者获取到的数据或信息临时保存到存储器44中。控制部42例如基于IR摄像部41的图像传感器的输出来实施预定的图像处理,由此生成红外摄像图像的数据。

[0059] 通信接口43通过能够与投影控制装置50之间进行数据或信息的发送接收(通信)的通信电路构成,当获取到通过控制部42生成的红外摄像图像时,将获取到的该红外摄像图像发送到投影控制装置50。

[0060] 存储器44例如使用RAM和ROM构成,临时保持IR摄像机40执行动作时所需的程序和数据、以及在动作中生成的数据或信息。RAM例如是在IR摄像机40动作时使用的工作存储器。ROM例如预先存储并保持用于控制IR摄像机40的程序和数据。

[0061] 可视摄像机40C是包括可视摄像部41C、控制部42C、通信接口43C以及存储器44C的结构。在图2的可视摄像机40C的结构中,同样为了方便而将通信接口记载为“通信I/F”。

[0062] 可视摄像部41C是包括透镜(省略图示)和图像传感器(省略图示)的结构,其中,透镜能够接收透过了屏幕30的可见光等环境光,图像传感器能够拍摄基于该环境光的可视摄像图像。可视摄像部41C的输出被发送到控制部42C。

[0063] 控制部42C例如是使用CPU、MPU、DSP或者FPGA构成的处理器PRC3。控制部42C作为负责可视摄像机40C的整体的动作的控制器来发挥功能,进行用于使可视摄像机40C的各部的动作整体上统一的控制处理、与可视摄像机40C的各部之间的数据的输入输出处理、数据的运算(计算)处理以及数据的存储处理。控制部42C按照存储器44C中存储的程序和数据来进行动作。控制部42C在动作时使用存储器44C,将控制部42C生成或者获取到的数据或信息临时保存到存储器44C中。控制部42C例如基于可视摄像部41C的图像传感器的输出来实施预定的图像处理,由此生成可视摄像图像的数据。

[0064] 通信接口43C通过能够与投影控制装置50C之间进行数据或信息的发送接收(通信)的通信电路构成,当获取到通过控制部42C生成的可视摄像图像时,将获取到的该可视摄像图像发送到投影控制装置50C。

[0065] 存储器44C例如使用RAM和ROM构成,临时保持可视摄像机40C执行动作时所需的程序和数据、以及在动作中生成的数据或信息。RAM例如是在可视摄像机40C动作时使用的工作存储器。ROM例如预先存储并保持用于控制可视摄像机40C的程序和数据。

[0066] 投影控制装置50是包括输入输出接口51、存储器52、内容保存数据库(DB:Database:数据库)53、记录装置54以及处理器55的结构。输入输出接口51、存储器52、内容保存数据库53、记录装置54以及处理器55分别经由内部总线BS1被以能够进行数据或信息的输入输出的方式连接。

[0067] 输入输出接口51通过能够与投影仪10、IR摄像机40、输入装置IP及显示装置DP各自之间进行有线或无线的数据或信息的发送接收的输入输出电路构成。此外,虽然在图2中省略了图示,但输入输出接口51以能够与IR照明20之间进行有线或无线的数据或信息的发送接收的方式连接。

[0068] 存储器52例如使用RAM和ROM构成,临时保持投影控制装置50执行动作时所需的程序和数据、以及在动作中生成的数据或信息。RAM例如是在投影控制装置50动作时使用的工作存储器。ROM例如预先存储并保持用于控制投影控制装置50的程序和数据。具体地说,ROM保持用于使处理器55能够在功能上分别实现校准部551、剪影图像生成部552、投影位置计算部553以及投影图像生成部554的程序和数据。用于在功能上实现这些各部的程序和数据例如以DLL (Dynamic Link Library: 动态链接库) 的形式在执行时被处理器55读出后动态地执行。由此,处理器55能够在功能上分别实现校准部551、剪影图像生成部552、投影位置计算部553以及投影图像生成部554。

[0069] 另外,存储器52例如保持由IR摄像机40生成的红外摄像图像的分辨率(具体地说,纵向上的像素数(pixel)及横向上的像素数(pixel))的信息、以及被投影仪10投影的屏幕30的大小(面积)的信息。

[0070] 内容保存数据库53(内容保持部的一例)例如使用HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)或者SSD(Solid State Drive:固态驱动器)构成,存储保持用于配置在由投影仪10投影的投影图像的内容图像的数据。

[0071] 记录装置54例如使用HDD或SSD构成,投影控制装置50记录从输入装置IP、IR摄像机40或可视摄像机40C发送的数据或信息,或者记录用于由投影仪10投影的投影图像的数据(具体地说,是由处理器55生成的投影图像的数据)。

[0072] 处理器55例如使用CPU、MPU、DSP或者FPGA构成。处理器55作为负责投影控制装置50的整体的动作的控制器发挥功能,进行用于使投影控制装置50的各部的动作统一的控制处理、与投影控制装置50的各部之间的数据的输入输出处理、数据的运算(计算)处理以及数据的存储处理。处理器55按照存储器52中存储的程序和数据来执行动作。处理器55在动作时使用存储器52,将处理器55生成或者获取到的数据或信息临时保存到存储器52中。

[0073] 处理器55例如是至少包括校准部551、剪影图像生成部552、投影位置计算部553以及投影图像生成部554的结构。如上所述,校准部551、剪影图像生成部552、投影位置计算部553以及投影图像生成部554各自例如能够通过由处理器55读取并执行存储器52中预先存储的程序和数据来在功能上实现。

[0074] 校准部551进行如下处理(也就是校准):求出用于决定由IR摄像机40生成的红外摄像图像内的位置(具体地说,是坐标)与由投影仪10投影的投影图像内的位置(具体地说,是坐标)的对应关系的变换处理的关系式(例如,射影变换矩阵)。具体地说,校准部551通过用户使用输入装置IP进行的指定或预定的图像处理(例如,边缘检测处理)来检测在红外摄像图像内投影图像的四个角位于何处,例如求出上述的射影变换矩阵(参照图3)。此外,校准部551还可以进行如下处理(也就是校准):求出用于决定由可视摄像机40C生成的可视摄像图像内的位置(具体地说,是坐标)与由投影仪10投影的投影图像内的位置(具体地说,是坐标)的对应关系的变换处理的关系式(例如,射影变换矩阵)。具体地说,校准部551通过用户使用输入装置IP进行的指定或者预定的图像处理(例如,边缘检测处理)来检测在可视摄像图像内投影图像的四个角位于何处,例如求出上述的射影变换矩阵。

[0075] 图3是示出用于进行表示IR摄像机40的红外摄像图像IRG内的位置的坐标(Xc,Yc)与表示由投影仪10投影的投影图像PJR内的位置的坐标(Xp,Yp)之间的变换的校准例的说明图。例如,在红外摄像图像IRG与投影图像PJR对比地显示在显示装置DP的状态下(参照图

3),红外摄像图像IRG中的端点EG1、EG2、EG3、EG4分别与通过用户使用输入装置IP进行的指定所选择的、投影图像PJR的四个角的端点CR1、CR2、CR3、CR4相对应。

[0076] 此外,如上所述,校准部551也可以通过针对红外摄像图像IRG执行图像处理(例如,边缘检测处理或者直线检测处理),来无需用户使用输入装置IP进行的指定而自动地检测红外摄像图像IRG中的端点EG1、EG2、EG3、EG4。在该情况下,由校准部551选择为通过图像处理检测到的端点EG1、EG2、EG3、EG4分别与投影图像PJR的四个角的端点CR1、CR2、CR3、CR4相对应。

[0077] 校准部551基于红外摄像图像IRG中的端点EG1、EG2、EG3、EG4的各坐标和投影图像PJR的四个角的端点CR1、CR2、CR3、CR4的各坐标,来通过计算求出用于将红外摄像图像IRG中的坐标(Xc,Yc)变换为投影图像PJR中的坐标(Xp,Yp)的射影变换矩阵。校准部551将求出的射影变换矩阵的数据或信息作为校准结果保存到存储器52中。由此,投影控制装置50通过使用校准结果能够将红外摄像图像IRG中的任意的坐标(Xc,Yc)准确地变换为投影图像PJR中的对应的坐标(Xp,Yp)来求出该坐标(Xp,Yp)。

[0078] 此外,在图1所示的投影控制系统100中,只要由投影仪10投影的投影图像的分辨率(换言之,是大小或面积)、IR摄像机40的位置不被变更,则校准部551中的校准的处理被执行至少一次即可。换言之,每当由投影仪10投影的投影图像的分辨率、或者IR摄像机40的位置被变更时,校准部551中的校准的处理被执行至少一次。

[0079] 另外,校准部551中的校准的方法并不限定于上述的方法。例如,校准部551还能够通过执行使用了公知的结构光法的校准来以像素为单位将红外摄像图像IRG内的坐标变换为投影图像PJR内的对应的坐标。

[0080] 剪影图像生成部552(对象物图像生成部的一例)基于由可视摄像机40C拍摄到的可视摄像图像来去除该可视摄像图像的背景物,由此生成能够确定人物等对象物HM1的形状的剪影(silhouette)图像(对象物图像的一例)。例如,在人物等对象物HM1与白色的屏幕30相对地穿着黑色的紧身衣的情况下,或者在人物等对象物HM1与黑色的屏幕30相对地穿着白色的紧身衣的情况下,或者使用在CG(Computer Graphics:计算机图形)中使用的绿色背景或蓝色背景的情况下,剪影图像生成部552能够生成更加准确地去除背景物后的剪影图像。

[0081] 另外,剪影图像生成部552(对象物图像生成部的一例)基于由IR摄像机40拍摄到的红外摄像图像来生成能够确定人物等对象物HM1的形状的剪影图像(对象物图像的一例)。例如,当使用IR照明20且在具有能够吸收红外线(IR光)的材料的屏幕30上使用能够反射红外线(IR光)的标记的情况下,或者当使用IR照明20且在具有能够反射红外线(IR光)的材料的屏幕30上使用能够吸收红外线(IR光)的标记的情况下,剪影图像生成部552能够生成更加准确地去除背景物后的剪影图像。

[0082] 此外,剪影图像生成部552也可以使用上述的可视摄像机40C或IR摄像机40的摄像图像和kinect(注册商标)等距离传感器,将屏幕30跟前的距离的区域识别为存在对象物HM1的剪影,使用该识别结果来生成剪影图像。

[0083] 投影位置计算部553(导出部的一例)基于通过对指定画面(参照图5A、图5B、图5C、图5D)进行的用户操作指定的参数(与投影位置有关的参数的一例)的指定和包含对象物HM1的屏幕30的图像,来导出内容图像在向屏幕30投影的投影图像中的投影位置。参数例如

为角度和像素数(n为1以上的整数)。但是,为了有效地排除噪声的影响,优选n为2以上的整数。在此,包含对象物HM1的屏幕30的图像是通过剪影图像生成部552生成的剪影图像。具体地说,该剪影图像如上所述那样是基于由IR摄像机40拍摄到的红外摄像图像或者由可视摄像机40C拍摄到的可视摄像图像生成的,或者是使用kinect(注册商标)等距离传感器生成的。

[0084] 具体地说,投影位置计算部553使用通过剪影图像生成部552生成的剪影图像,来导出满足通过用户操作指定的参数的检测位置作为顶端位置(也就是投影位置)。

[0085] 在此,参照图4A、图4B、图4C、图4D以及图4E来说明满足参数的检测位置。在此,为了易于理解说明,将通过剪影图像生成部552生成的剪影图像FR1、FR2、FR3设为例如对象物HM1为黑色且其它的背景为白色的红外摄像图像(参照图4B~图4E)。

[0086] 图4A是与扫描的开始位置对应的检测方向的说明图。图4B是示出从0度(上)开始的扫描例的说明图。图4C是示出从90度(右)开始的扫描例的说明图。图4D是示出从315度(左上)开始的扫描例的说明图。图4E是在扫描中检测的顶端位置的说明图。

[0087] 投影位置计算部553为了导出投影位置,进行以下处理作为图像处理的一例:使通过剪影图像生成部552生成的剪影图像逆时针旋转与通过用户操作指定的角度相应的量。投影位置计算部553在进行逆时针的旋转处理之后,从被进行旋转处理后的剪影图像中的始端(例如,左上的端点)起沿水平方向依次一边进行扫描(scan)一边读出像素值。投影位置计算部553在扫描中将对象物HM1的图像内的与所指定的像素数(n)一致的第n个像素的检测位置作为顶端位置导出。

[0088] 在图4A中,对于剪影图像FR0,例示性列举与通过用户操作指定的角度对应地通过投影位置计算部553旋转的角度。在此,作为通过用户操作指定的角度或者与角度对应的方向,列举“0度”或者“上”、“45度”或者“右上”、“90度”或者“右”、“180度”或者“下”、“270度”或者“左”、“315度”或者“左上”。此外,在存储器52中预先登记有与通过用户操作指定的方向(例如,“右上”、“下”)对应的角度(例如,“45度”、“180度”)的信息。

[0089] 例如,当通过用户操作指定了角度“0”或者方向“上”时,投影位置计算部553进行将剪影图像FR1逆时针旋转0度的旋转处理,之后,从旋转处理后的剪影图像FR1的始端(例如,左上的端点)起沿水平方向依次一边进行扫描一边读出像素值。投影位置计算部553在扫描中将剪影SL1(对象物HM1的一例)的图像内的与通过用户操作指定的像素数(n)一致的第n个像素的检测位置TIP1作为顶端位置(也就是投影位置)导出(参照图4B)。

[0090] 例如,当通过用户操作指定了角度“90”或者方向“右”时,投影位置计算部553进行将剪影图像FR2逆时针旋转90度的旋转处理,之后,从旋转处理后的剪影图像FR2的始端(例如,左上的端点)起沿水平方向依次一边进行扫描一边读出像素值。投影位置计算部553在扫描中将剪影SL2(对象物HM1的一例)的图像内的与通过用户操作指定的像素数(n)一致的第n个像素的检测位置TIP2作为顶端位置(也就是投影位置)导出(参照图4C)。

[0091] 例如,当通过用户操作指定了角度“315”或者方向“左上”时,投影位置计算部553进行将剪影图像FR3逆时针旋转315度的旋转处理,之后,从旋转处理后的剪影图像FR3的始端(例如,左上的端点)起沿水平方向依次一边进行扫描一边读出像素值。投影位置计算部553在扫描中将剪影SL3(对象物HM1的一例)的图像内的与通过用户操作指定的像素数(n)一致的第n个像素的检测位置TIP3作为顶端位置(也就是投影位置)导出(参照图4D)。

[0092] 如图4E所示,投影位置计算部553在剪影图像FR1的一部分(例如,将剪影SL1的头部附近放大的局部剪影图像PFR1)中,在以图4B所示的要领进行扫描的过程中将与通过用户操作指定的像素数(例如,6像素)一致的第6个像素的检测位置TIP1作为顶端位置(也就是投影位置)导出。

[0093] 在此,参照图5A、图5B、图5C以及图5D来说明用于通过用户操作来指定参数的指定画面。图5A是示出通过角度进行指定的指定画面例的图。图5B是示出通过方向进行指定的指定画面例的图。图5C是示出通过图像进行指定的指定画面例的图。图5D是示出通过部位进行指定的指定画面例的图。

[0094] 图5A所示的指定画面UIF1例如通过处理器55而被显示于显示装置DP,具有作为参数的一例的开始时刻及结束时刻的项目、检测方向的项目、投影位置的项目以及内容的项目的各指定栏。

[0095] 在开始时刻及结束时刻的项目中指定由投影仪10投影内容图像的投影时间的开始时刻和结束时刻。在检测方向的项目中例如指定上述的角度和像素数。在投影位置的项目中例如指定定义偏移量的指标(例如,方向和距离),该偏移量用于以相对于由投影位置计算部553导出的投影位置赋予偏移的方式进行显示。距离的单位可以是cm(厘米),除此以外,还可以是mm(毫米)或像素。在内容的项目中指定内容图像的名称。由此,投影控制装置50的处理器55能够将与所指定的名称对应的内容图像BB1预览显示于该指定画面UIF1中。

[0096] 图5B所示的指定画面UIF2例如通过处理器55而被显示于显示装置DP,具有作为参数的一例的开始时刻及结束时刻的项目、检测方向的项目、投影位置的项目以及内容的项目的各指定栏。指定画面UIF2与指定画面UIF1不同之处在于检测方向的项目,其它的项目相同,因此,在此省略对相同内容的说明,对不同的内容进行说明。

[0097] 在检测方向的项目中例如指定像素数以及与上述的角度对应的方向。

[0098] 图5C所示的指定画面UIF3例如通过处理器55而被显示于显示装置DP,具有作为参数的一例的检测方向的项目和投影位置的项目的各指定栏。在检测方向的项目中例如指定从能够选择图像形式的指定画面GZ1选择(指定)出的角度或与角度对应的方向、以及像素数。在投影位置的项目中例如指定作为上述的定义偏移量的项目的方向和距离的各项目。由此,投影控制装置50的处理器55能够将能够根据所指定的偏移量判别出内容图像(例如,内容图像BB1)的投影位置的预览画面GZ2预览显示在该指定画面UIF2中。

[0099] 图5D所示的指定画面UIF4例如通过处理器55而被显示于显示装置DP,具有作为参数的一例的检测部位的项目和投影位置的项目的各指定栏。在检测部位的项目中例如指定人物等的剪影的部位(例如,头)和像素数。在投影位置的项目中例如指定定义偏移量的指标(例如,方向和距离),该偏移量用于以相对于由投影位置计算部553导出的投影位置赋予偏移的方式进行显示。由此,用户即使不指定方向或角度,而仅通过简单地针对剪影指定要投影内容图像的特征性部位,就能够视觉识别出在所指定的该部位的附近配置内容图像所得到的投影图像。此外,在存储器52中预先登记有与通过用户操作指定的部位(例如,“头”,“右手”)对应的角度(例如,“0度”、“270度”)的信息。

[0100] 投影图像生成部554基于由IR摄像机40或可视摄像机40C拍摄到的包含对象物HM1的屏幕30的图像和由投影位置计算部553导出的投影位置,来生成用于从投影仪10向屏幕30投影的投影图像。

[0101] 具体地说,投影图像生成部554获取通过剪影图像生成部552生成的剪影图像。投影图像生成部554使用该剪影图像(换言之,是针对屏幕30而言的对象物HM1的形状)、存储器52中保持的校准结果以及投影位置计算部553的导出结果,来生成将从内容保存数据库53读出的内容图像配置在剪影图像内的与示出对象物HM1的范围的位置相对应地导出的投影位置或者从该投影位置偏离了与偏移量对应的距离的位置所得到的投影图像。处理器55生成包含所生成的该投影图像的投影指示,经由输入输出接口51向投影仪10发送所生成的该投影指示。此外,关于配置于投影图像的内容图像,既可以预先通过用户的操作选择,也可以根据由投影位置计算部553导出的投影位置从多个内容图像中选择。

[0102] 图6是将通过时间线指定得到的投影位置例与用户指定画面例相对应地示出的图。图6的横轴表示时间。在实施方式1中,投影控制装置50通过基于用户操作指定时间线,能够以时间序列变更内容图像在从投影仪10投影的投影图像中的投影位置。

[0103] 如图6所示,例如,在从时刻t0到时刻t1的期间,由于根据通过用户操作在指定画面UIF11中指定的参数(例如,投影时间、检测方向、投影位置、内容的各指定栏,参照图4B)指定了方向“左上”,因此投影控制装置50将从剪影图像FR11的相当于剪影SL11的右手部分的位置偏移所指定的偏移量的位置作为投影位置导出。然后,投影控制装置50在时刻t0~t1期间投影将内容图像BB1配置在所导出的该投影位置所得到的投影图像。

[0104] 同样地,例如,在从时刻t1到时刻t2的期间,由于根据通过用户操作在指定画面UIF12中指定的参数(例如,投影时间、检测方向、投影位置、内容的各指定栏,参照图4B)指定了方向“上”,因此投影控制装置50将从剪影图像FR12的相当于剪影SL12的头部分的位置偏移所指定的偏移量的位置作为投影位置导出。然后,投影控制装置50在时刻t1~t2期间投影将内容图像BB1配置在所导出的该投影位置所得到的投影图像。

[0105] 同样地,例如,在从时刻t2到时刻t3的期间,由于根据通过用户操作在指定画面UIF13中指定的参数(例如,投影时间、检测方向、投影位置、内容的各指定栏,参照图4B)指定了方向“右上”,因此投影控制装置50将从剪影图像FR13的相当于剪影SL13的左手部分的位置偏移所指定的偏移量的位置作为投影位置导出。然后,投影控制装置50在时刻t2~t3期间投影将内容图像BB2配置在所导出的该投影位置所得到的投影图像。

[0106] 图7A和图7B是示出投影位置的计算对象区域的指定画面例的图。在由剪影图像生成部552生成的剪影图像FR1中,根据IR摄像机40或者可视摄像机40C进行拍摄时的状况,可能会叠加噪声信号NZ1。该噪声信号NZ1可能会被误识别为剪影图像FR1内的剪影。

[0107] 因此,投影控制装置50的处理器55通过如图7A所示那样将区域指定画面UIF5显示于显示装置DP,来促使通过用户操作指定作为计算(导出的一例)投影位置的对象的区域。例如,在区域指定画面UIF5中,通过使用绘制工具PCL1进行的用户操作,来以将噪声信号NZ1除外的方式指定成为计算投影位置的对象的大致椭圆形状的区域。投影控制装置50在所指定的该区域内通过参照图4A~图4E说明的方法来计算(导出)投影位置。

[0108] 另外,投影控制装置50的处理器也可以通过如图7B所示那样将掩蔽区域图像指定画面UIF6显示于显示装置DP,来促使通过用户操作指定成为计算(导出的一例)投影位置的对象的区域。例如,在掩蔽区域图像指定画面UIF6中,以将噪声信号NZ1除外的方式通过用户操作指定大致椭圆形状的掩蔽区域图像MSK1。投影控制装置50在所指定的该掩蔽区域图像MSK1内通过参照图4A~图4E说明的方法来计算(导出)投影位置。

[0109] (投影控制系统的作用)

[0110] 接着,参照图8来说明实施方式1所涉及的投影控制装置50的动作过程。图8是以时间序列示出实施方式1所涉及的投影控制装置的动作过程例的流程图。

[0111] 在图8中,在投影控制装置50的处理器55中判别是否已经执行了校准的处理(St1)。步骤St1的处理例如能够由处理器55根据存储器52中是否保持有校准部551中的校准结果来执行。在判别为已经执行了校准的处理的情况下(St1:“是”),投影控制装置50的处理进入步骤St3。另一方面,在判别为校准的处理一次都没有被执行的情况下(St1:“否”),在校准部551中执行校准的处理(St2)。

[0112] 在判别为已经执行了校准的处理的情况下(St1:“否”),或者在步骤St2的处理之后,处理器55将指定画面(例如,参照图5A、图5B、图5C或者图5D)显示于显示装置DP,以通过用户操作指定与投影位置有关的参数。通过用户操作来在指定画面上输入并指定与投影位置有关的参数(参照上述)(St3)。在通过用户操作对与投影位置有关的参数的指定结束之前(St4:“否”),持续进行步骤St3的处理。

[0113] 当通过用户操作进行的指定结束时(St4:“是”),处理器55通过将区域指定画面UIF5或掩蔽区域图像指定画面UIF6显示于显示装置DP,来促使通过用户操作指定成为计算(导出的一例)投影位置的对象的区域(St5)。处理器55将通过用户操作指定的区域作为成为计算(导出)投影位置的对象的区域来临时保持到存储器52中。此外,在不通过用户操作指定区域的情况下,可以省略步骤St5的处理。

[0114] 处理器55在时刻t与tx(也就是在图5A或图5B的指定画面中指定的投影时间)一致的情况下(St6:“是”),读出临时保持在存储器52中的与投影位置有关的参数(St7)。

[0115] 处理器55在步骤St7之后或者在时刻t与tx不一致的情况下(St6:“否”),获取通过IR摄像机40或可视摄像机40C拍摄到的图像(St8)。处理器55的剪影图像生成部552使用在步骤St8中获取到的图像来生成能够确定人物等对象物HM1的形状的剪影图像(St9)。

[0116] 处理器55的投影位置计算部553使用在步骤St9中生成的剪影图像和在步骤St3中指定的与投影位置有关的参数,来导出内容图像在向屏幕30投影的投影图像中的投影位置(St10)。

[0117] 处理器55的投影图像生成部554使用在步骤St10中导出的投影位置的信息,使用剪影图像、存储器52中保持的校准结果以及投影位置计算部553的导出结果,来生成将从内容保存数据库53读出的内容图像配置在剪影图像内的与示出对象物HM1的范围的位置相对应地导出的投影位置或者从该投影位置偏离了与偏移量相应的距离的位置所得到的投影图像(St11)。

[0118] 处理器55生成包含步骤St11中生成的投影图像的投影指示,经由输入输出接口51向投影仪10发送所生成的该投影指示(St12)。由此,投影仪10能够向屏幕30投影用于将从投影控制装置50发送的投影图像投影到屏幕30的投影光(可见光)。

[0119] 在步骤St12之后,例如在通过用户操作输入了用于结束投影的指示等情况下(St13:“是”),投影控制装置50的处理结束。另一方面,只要没有输入用于结束投影的指示(St13:“否”),则投影控制装置50的处理返回到步骤St6,重复进行步骤St6~St13的处理,直到通过用户操作输入了用于结束投影的指示等。

[0120] (投影控制系统的效果)

[0121] 根据上述内容,在实施方式1所涉及的投影控制装置50或投影控制系统100中,输入输出接口51(通信部的一例)以能够与IR摄像机40(摄像装置的一例)或可视摄像机40C(摄像装置的一例)之间进行通信的方式连接,IR摄像机40(摄像装置的一例)或可视摄像机40C(摄像装置的一例)用于拍摄位于屏幕30(被投影物的一例)的周围的人物等对象物HM1。投影位置计算部553(导出部的一例)基于与向屏幕30投影的内容图像有关的参数的指定和包含对象物HM1的屏幕30的图像,来导出内容图像的投影位置。投影图像生成部554生成包含被配置在所导出的投影位置的内容图像的投影图像。处理器55(控制部的一例)经由输入输出接口51向投影仪10(投影装置的一例)发送所生成的投影图像的投影指示。

[0122] 由此,投影控制装置50或投影控制系统100能够实现基于追随位于屏幕30的周围的人物等对象物HM1的运动地准确且简易地指定内容图像的投影位置而进行的投影的控制。因而,根据投影控制装置50或投影控制系统100,能够自适应性地辅助用户的利便性的提高。

[0123] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,剪影图像生成部552(对象物图像生成部的一例)基于屏幕30的图像,来生成能够确定人物等对象物HM1的形状的对象物图像。投影位置计算部553使用所生成的剪影图像(对象物图像的一例)来导出投影位置。由此,投影控制装置50或投影控制系统100能够获取将以屏幕30为被摄体的摄像图像中的对象物HM1的形状明确地确定为剪影的图像,因此能够计算依照通过用户操作指定的参数的恰当的投影位置。

[0124] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,处理器55将与投影位置有关的参数的指定画面(例如,参照图5A、图5B、图5C、图5D)显示于显示装置DP,响应于对该指定画面的用户操作而受理与投影位置有关的参数的指定。由此,投影控制装置50或投影控制系统100能够使用通过简易的用户操作指定的参数来导出用于将内容图像配置在投影图像中的投影位置。

[0125] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,投影位置计算部553根据与内容图像有关的参数的指定来变更投影位置的导出方法。由此,投影控制装置50或投影控制系统100在导出内容图像在被投影的投影图像内的位置时,能够根据参数的内容(例如角度或方向)来变更剪影图像内的扫描开始位置等,由此能够迅速且恰当地计算投影位置。

[0126] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,与投影位置有关的参数包括角度或方向、以及像素数n,其中,n为2以上的整数。投影位置计算部553从屏幕30的图像的与角度或方向对应的始端至该图像的末端进行扫描(scan),在扫描(scan)中基于对象物HM1的图像内的与像素数一致的(也就是第n个)像素的检测位置来导出投影位置。例如,投影位置计算部553将与第n个检测位置相同的位置、其周围的位置等作为投影位置导出。由此,投影控制装置50或投影控制系统100能够排除剪影图像中可能出现的噪声信号的影响,使用通过用户操作指定的角度或方向、以及像素数,来高精度地导出用于配置内容图像的投影位置。

[0127] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,与内容图像有关的参数还包括用于投影内容图像的投影期间。投影控制装置50的处理器55经由输入输出接口51向投影仪10发送在投影期间中投影投影图像的投影指示。由此,投影控制装置50或投影控制系统100能够精细地指定能够投影内容图像的时间,因此能够辅助用户的投影内容图像的演出。

[0128] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,存储器52或记录装置54保持基于与多个不同的投影期间的各投影期间对应地指定的同内容图像有关的参数分别导出的所述投影位置的信息(参照图6)。投影控制装置50的处理器55经由输入输出接口51向投影仪10发送使用与多个不同的投影期间的各投影期间对应地导出的投影位置的各投影位置所生成的各个投影图像的投影指示。由此,投影控制装置50或投影控制系统100能够针对不同的投影时间的各投影时间来各种各样地指定向相同或不同的投影位置投影的内容图像的切换,能够辅助用户的投影内容图像的高超的演出。

[0129] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,与内容图像有关的参数还包括方向和偏移值。投影图像生成部554根据包含对象物HM1的屏幕30的图像(参照上述)来检测基准位置,将相对于该基准位置在该方向上偏离了偏移值的位置作为投影位置导出。例如,投影位置计算部553从屏幕30的图像的与角度或方向对应的始端至该图像的末端进行扫描(scan),基准位置是在扫描(scan)中对象物HM1的图像内的与像素数一致的像素的检测位置。由此,用户能够精细地调整根据所指定的参数导出的内容图像的投影位置,从而能够提高用户的利便性。

[0130] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,处理器55将投影位置的导出对象区域的指定画面显示于显示装置DP,根据对该指定画面的用户操作来设定导出对象区域。投影位置计算部553从所设定的导出对象区域内导出投影位置。由此,根据投影控制装置50或投影控制系统100,能够排除剪影图像中可能出现的噪声信号的影响,从而更准确地导出内容图像的投影位置。

[0131] 另外,在投影控制装置50或投影控制系统100中,处理器55获取表示投影位置的导出对象区域的导出对象区域图像。投影位置计算部553从由获取到的导出对象区域图像表示的导出对象区域内导出投影位置。由此,根据投影控制装置50或投影控制系统100,能够排除剪影图像中可能出现的噪声信号的影响,从而更准确地导出内容图像的投影位置。

[0132] 以上,参照附图说明了各种实施方式,但不限定于本公开所涉及的例子。本领域技术人员应当可以明确,在权利要求书记载的范围内,能够想到各种变更例、修正例、置换例、附加例、删除例、等同例,并能够了解这些也属于本公开的技术范围。另外,也可以在不脱离发明的宗旨的范围内将上述的各种实施方式中的各构成要素任意地进行组合。

[0133] 此外,本申请是以2018年8月9日申请的日本专利申请(特愿2018-150634)为基础的申请,其内容被作为参照引用到本申请中。

[0134] 产业上的可利用性

[0135] 本公开作为实现基于追随位于被投影物的周围的对象物的运动地准确且简易地指定内容图像的投影位置而进行的投影的控制、从而自适应性地辅助提高用户的利便性的投影控制装置、投影控制方法以及投影控制系统是有用的。

[0136] 附图标记说明

[0137] 10:投影仪;11、43、43C:通信接口;12、42、42C:控制部;13:投影部;14、44、44C、52:存储器;20:IR照明;30:屏幕;40:IR摄像机;40C:可视摄像机;41:IR摄像部;41C:可视摄像部;50:投影控制装置;51:输入输出接口;53:内容保存数据库;54:记录装置;55、PRC1、PRC2、PRC3:处理器;100:投影控制系统;551:校准部;552:剪影图像生成部;553:投影位置计算部;554:投影图像生成部;DP:显示装置;IP:输入装置。

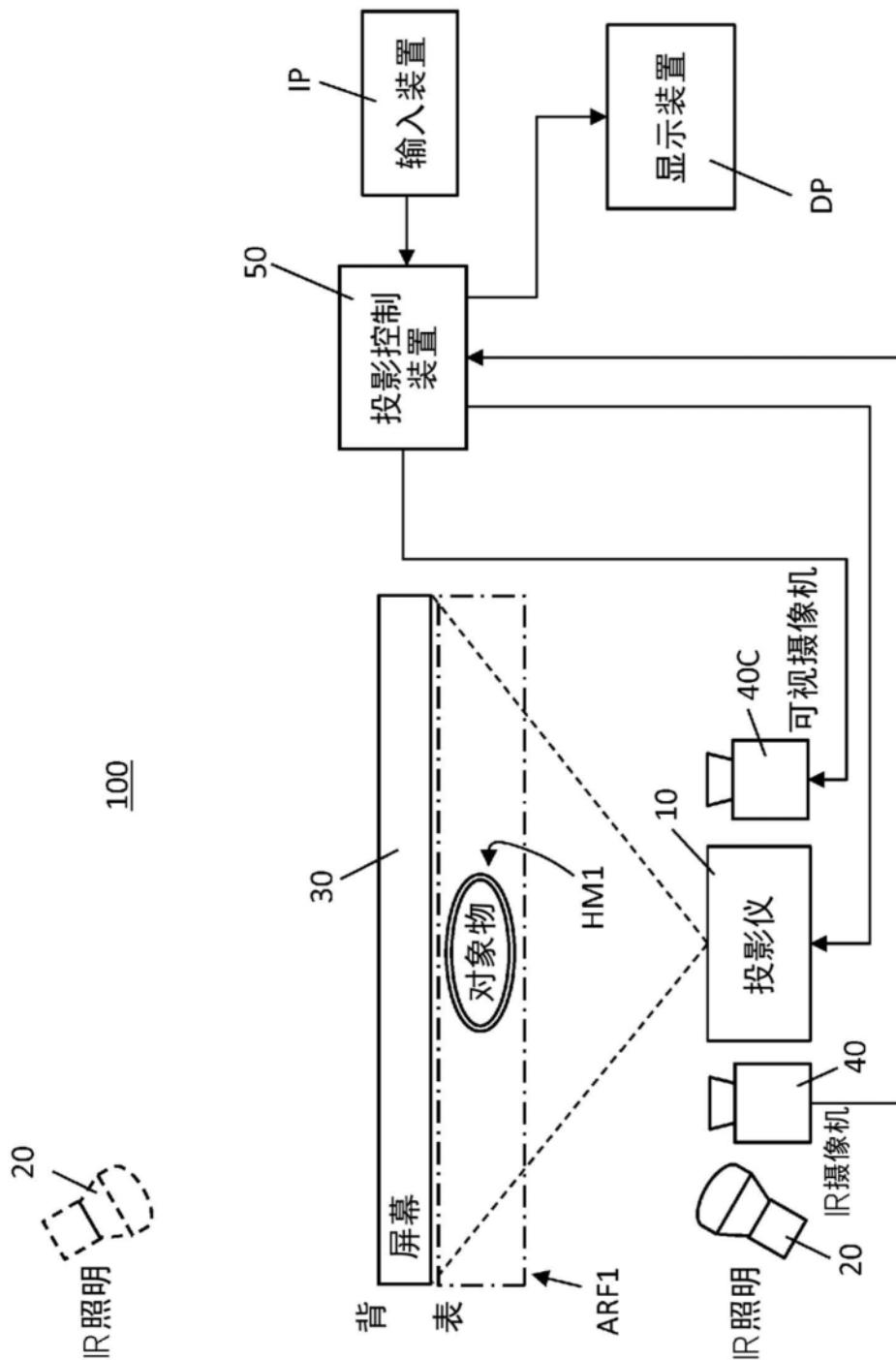


图1

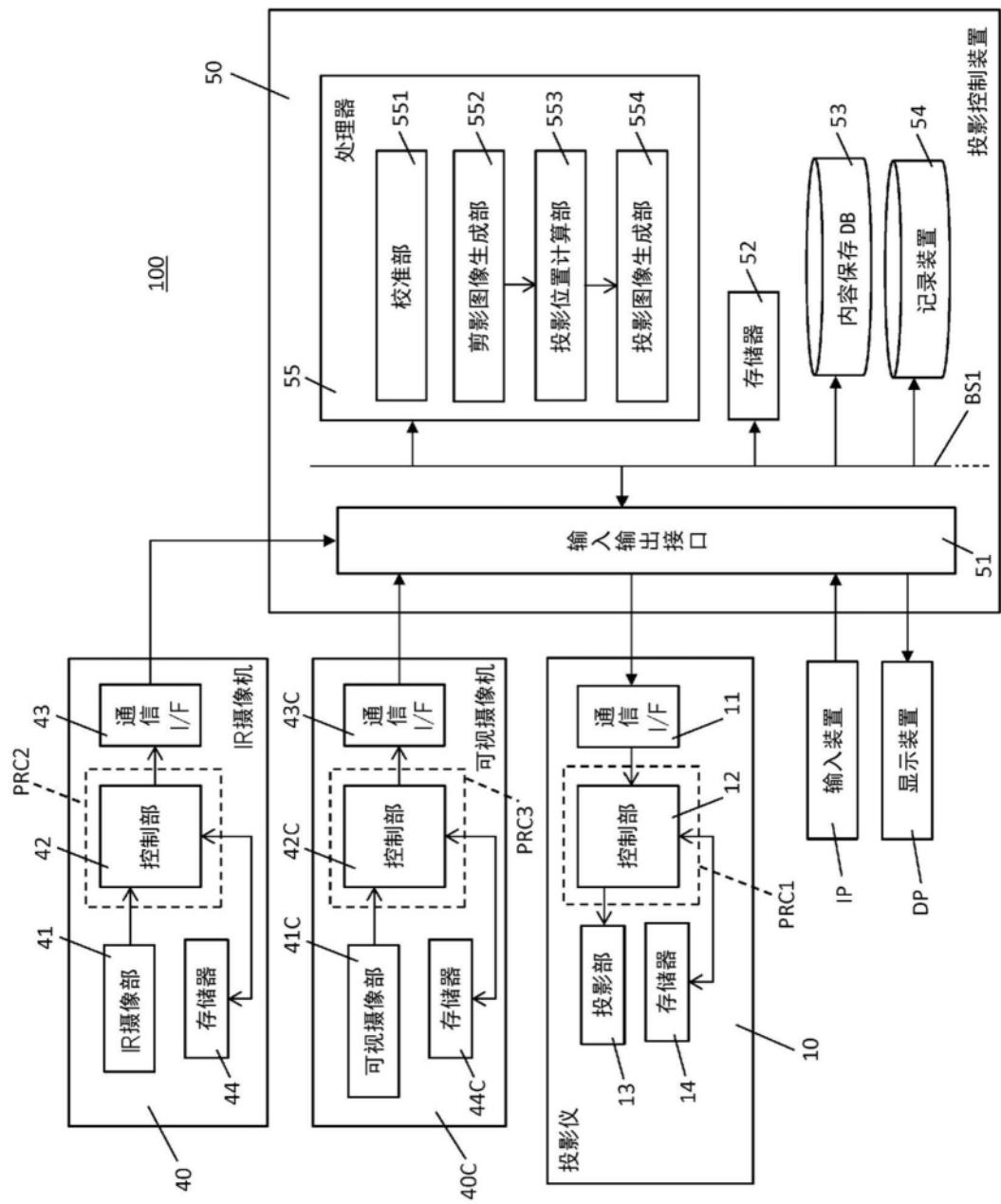
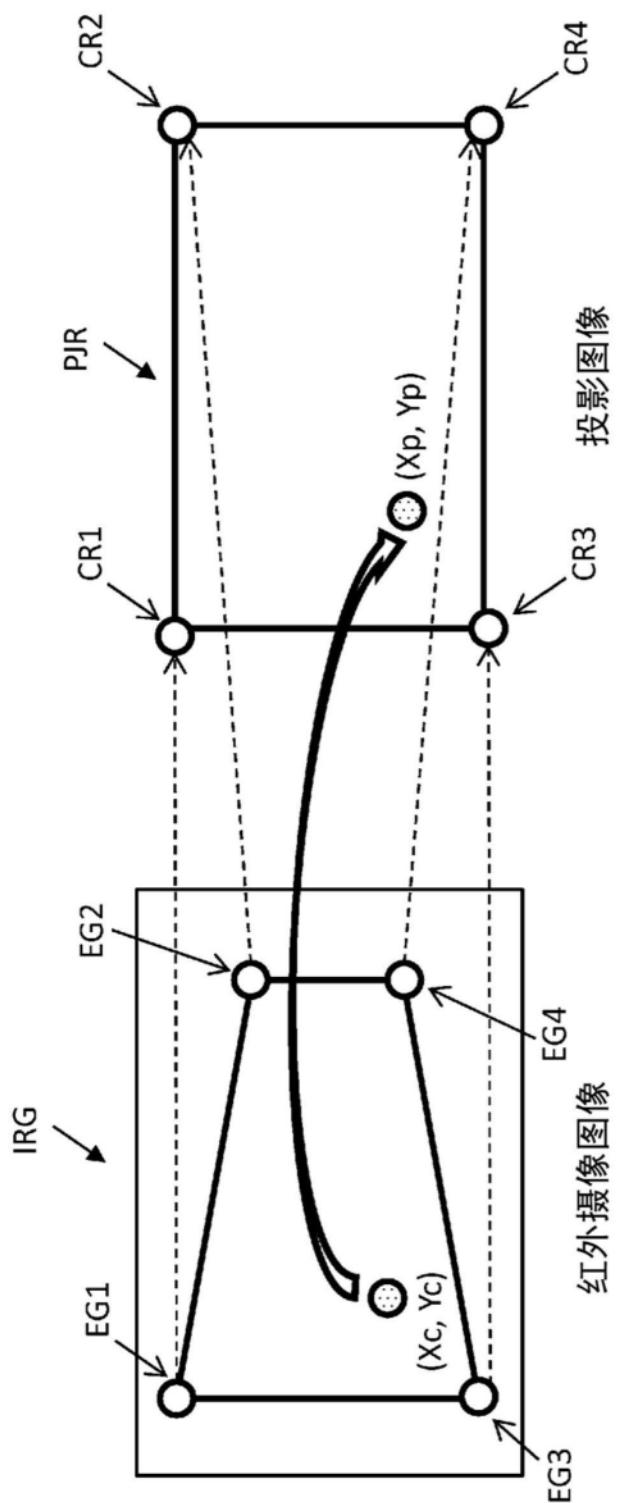


图2



将 IR 摄像机的红外摄像图像的坐标 (X_c, Y_c) 变换为投影仪的投影图像的坐标 (X_p, Y_p) 进行投影

图3

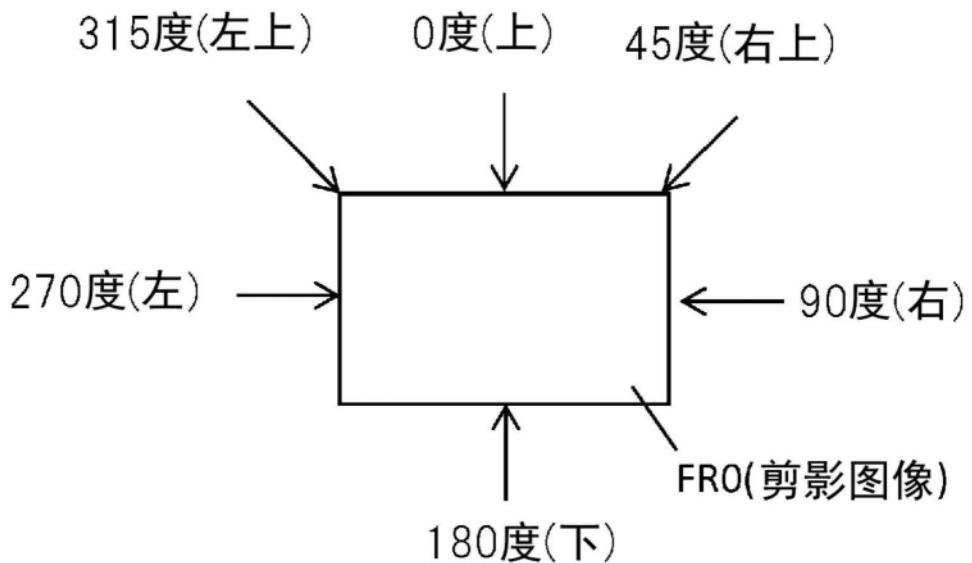


图4A

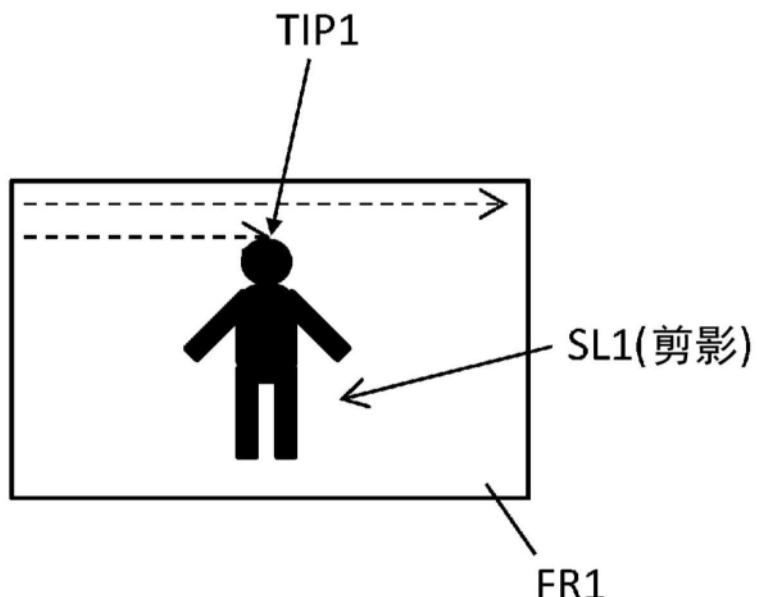


图4B

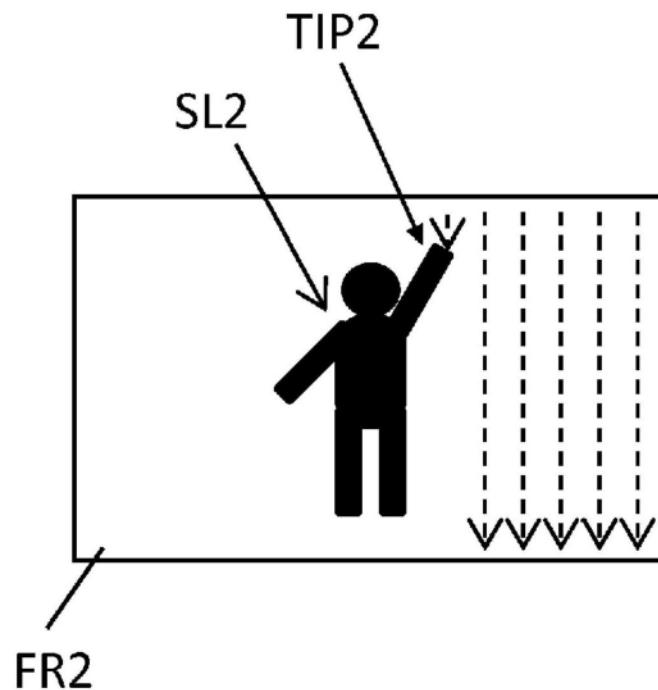


图4C

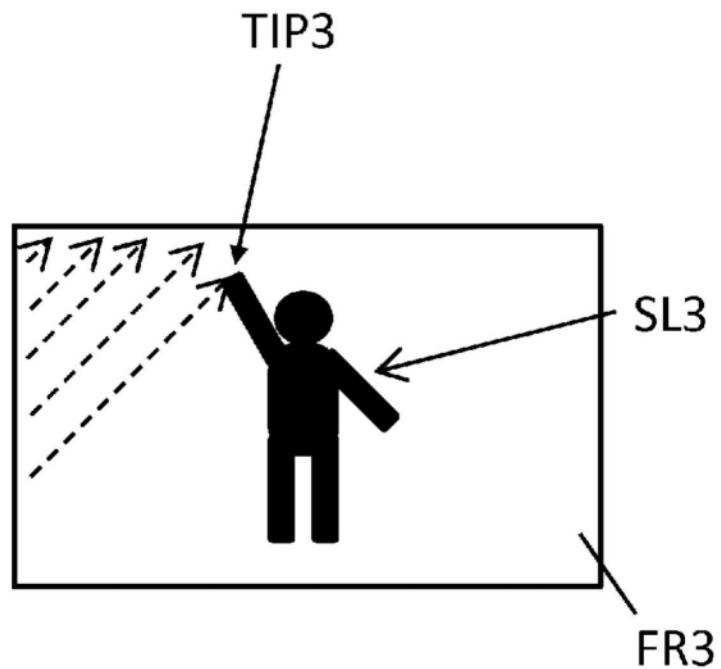


图4D

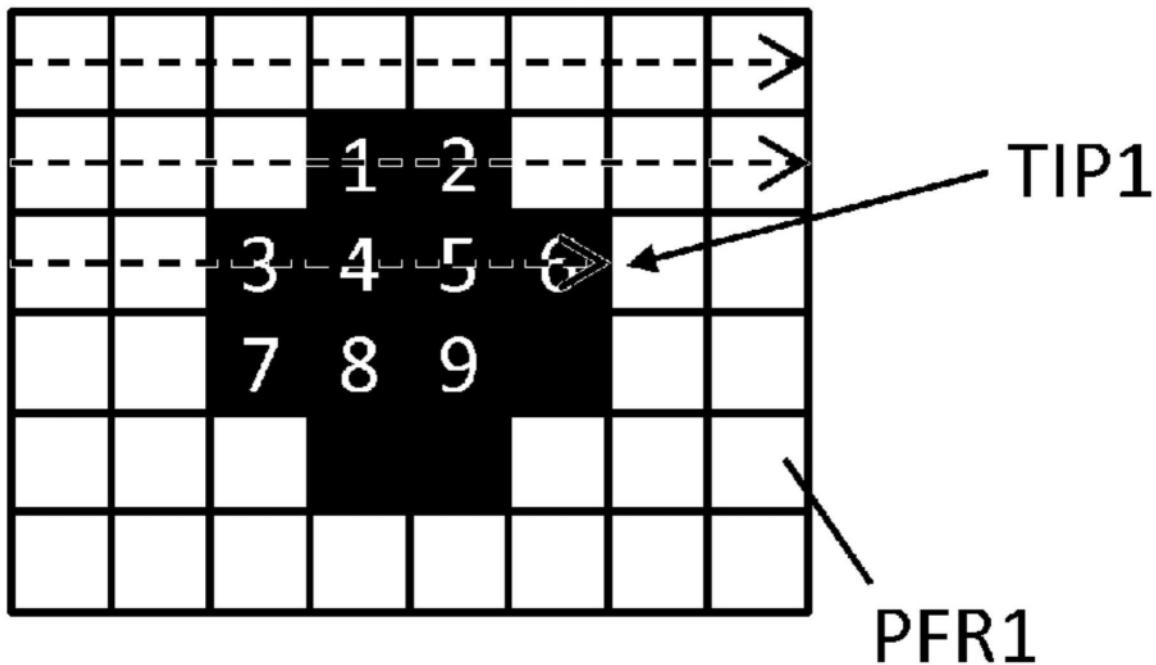


图4E

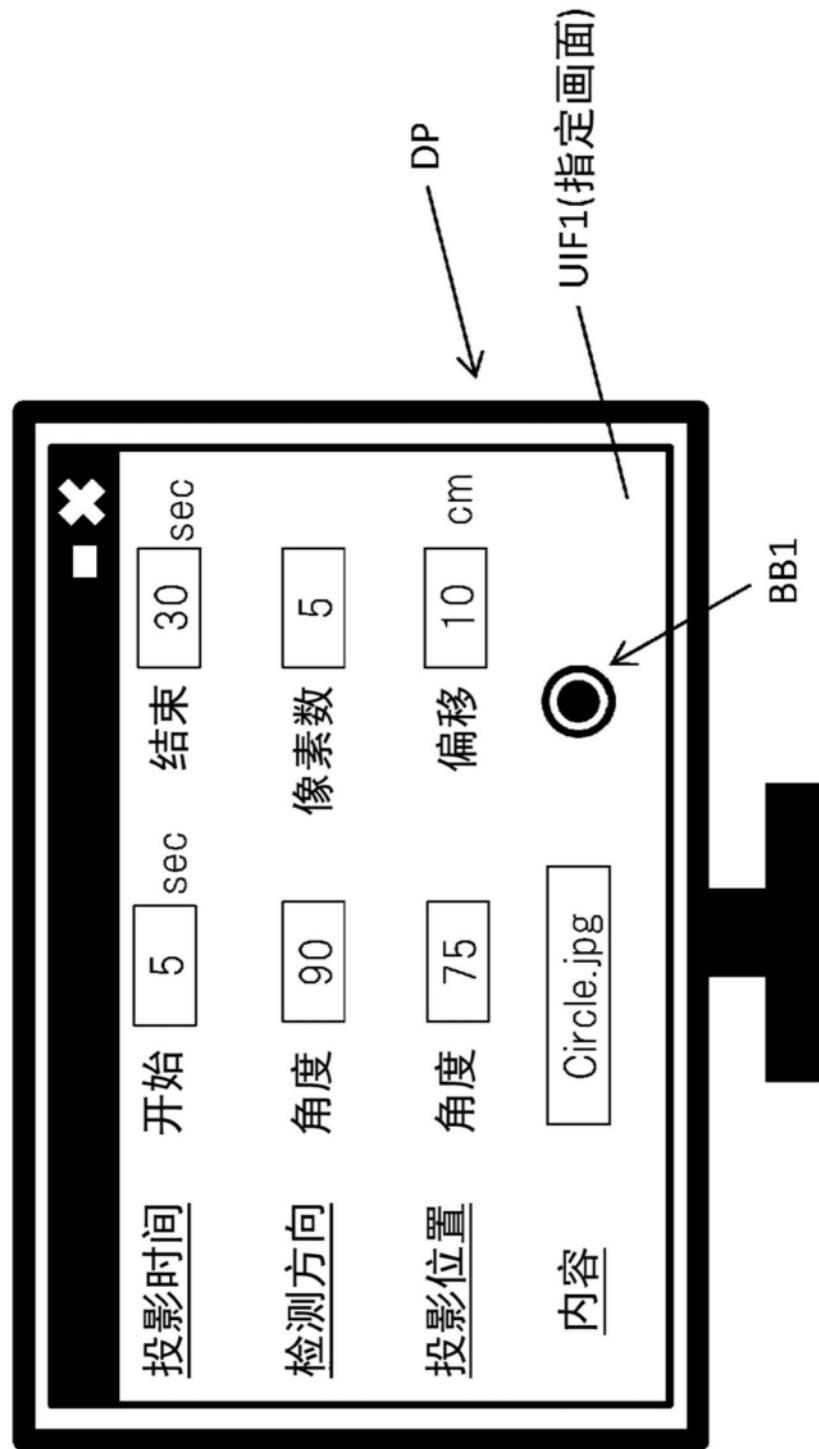


图5A

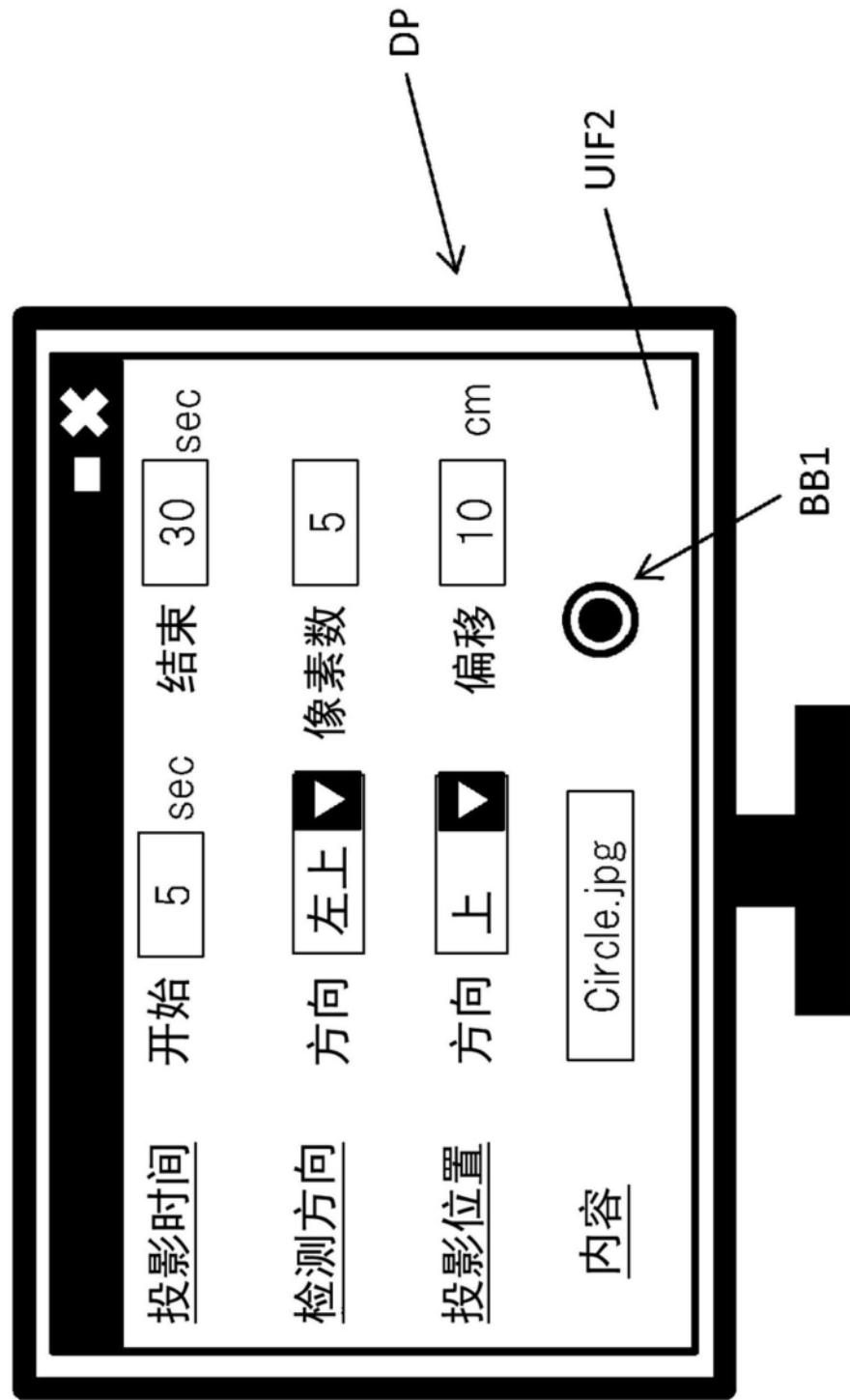


图5B

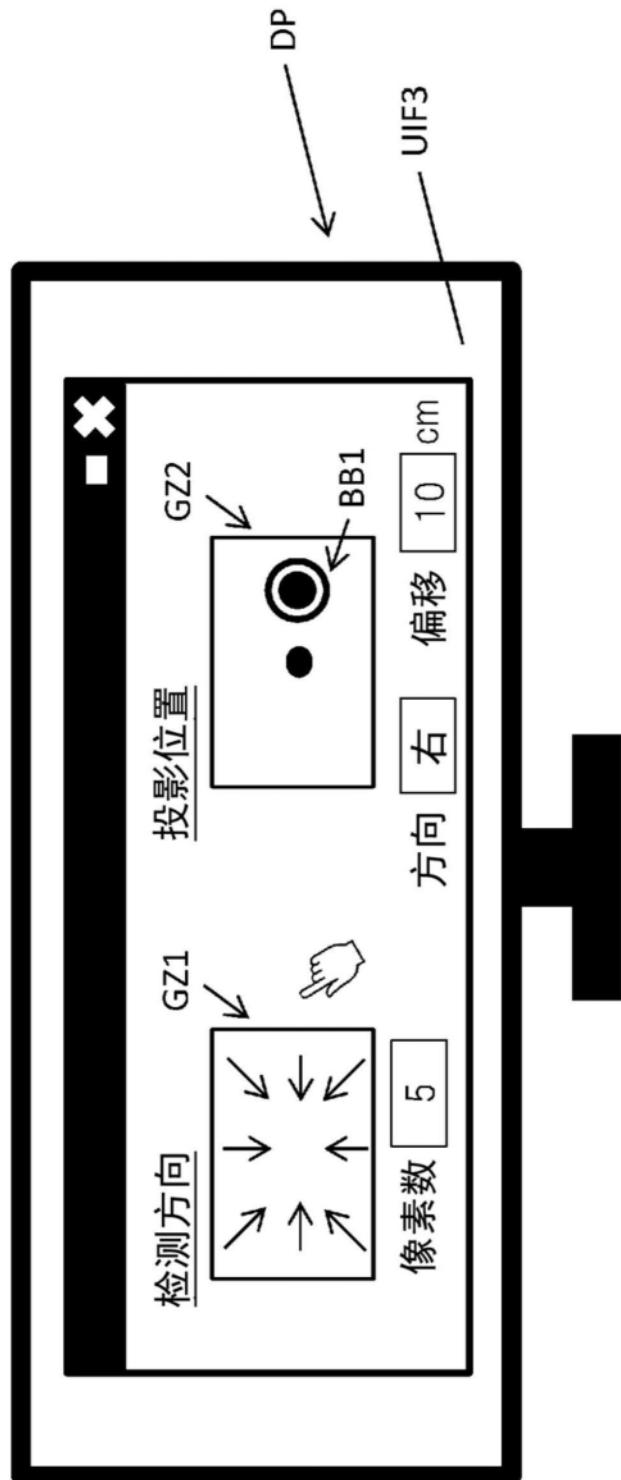


图5C

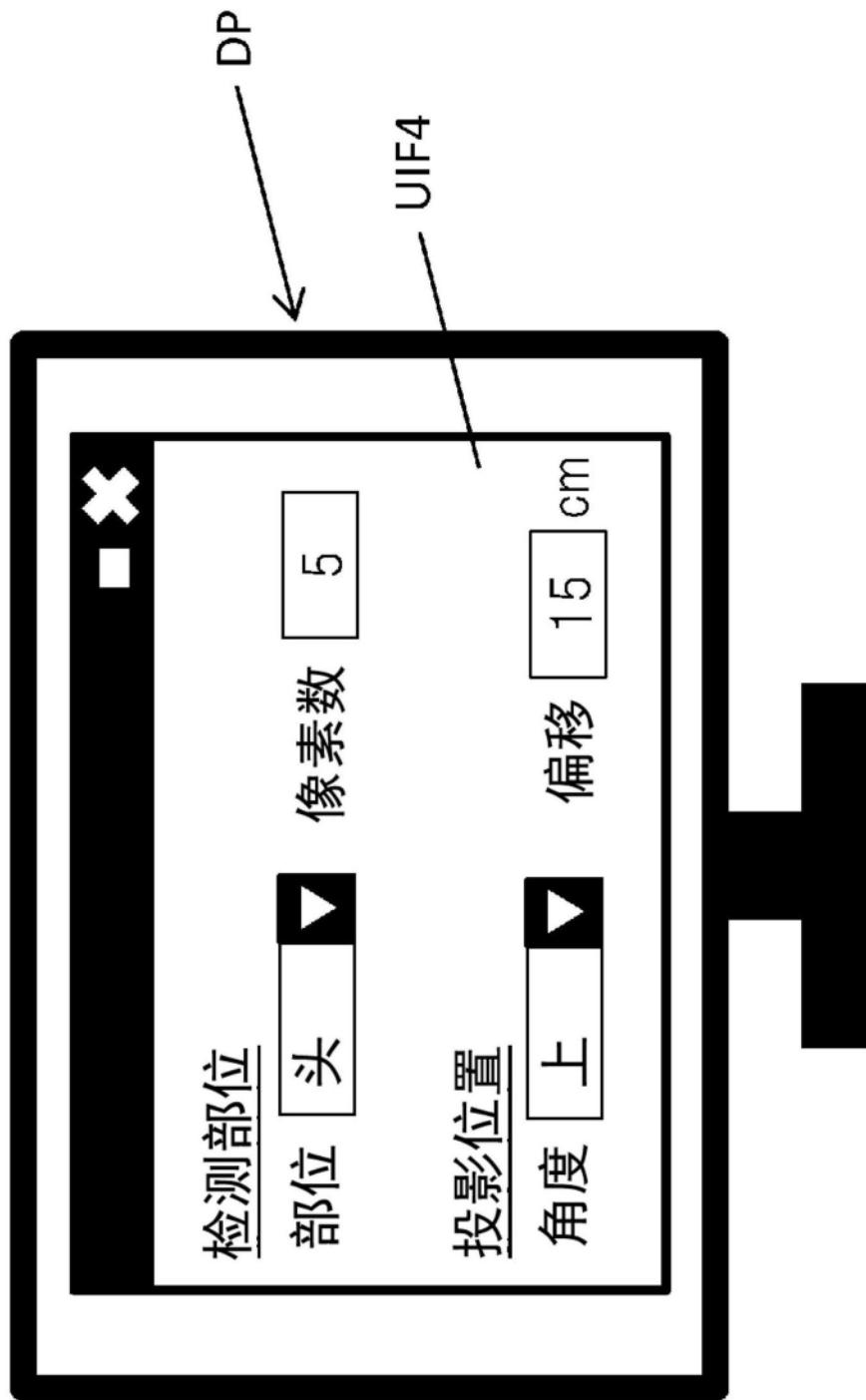


图5D

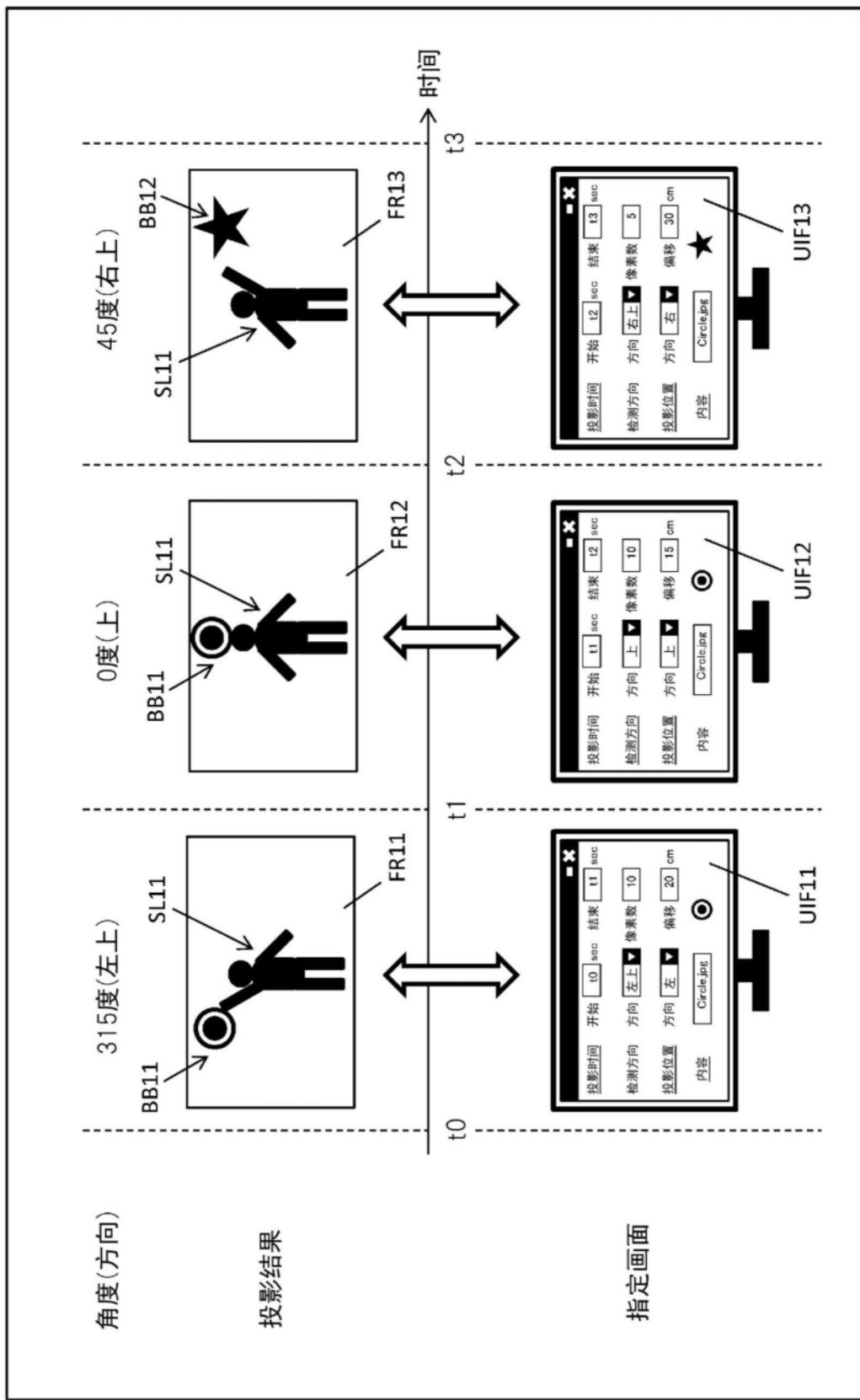


图6

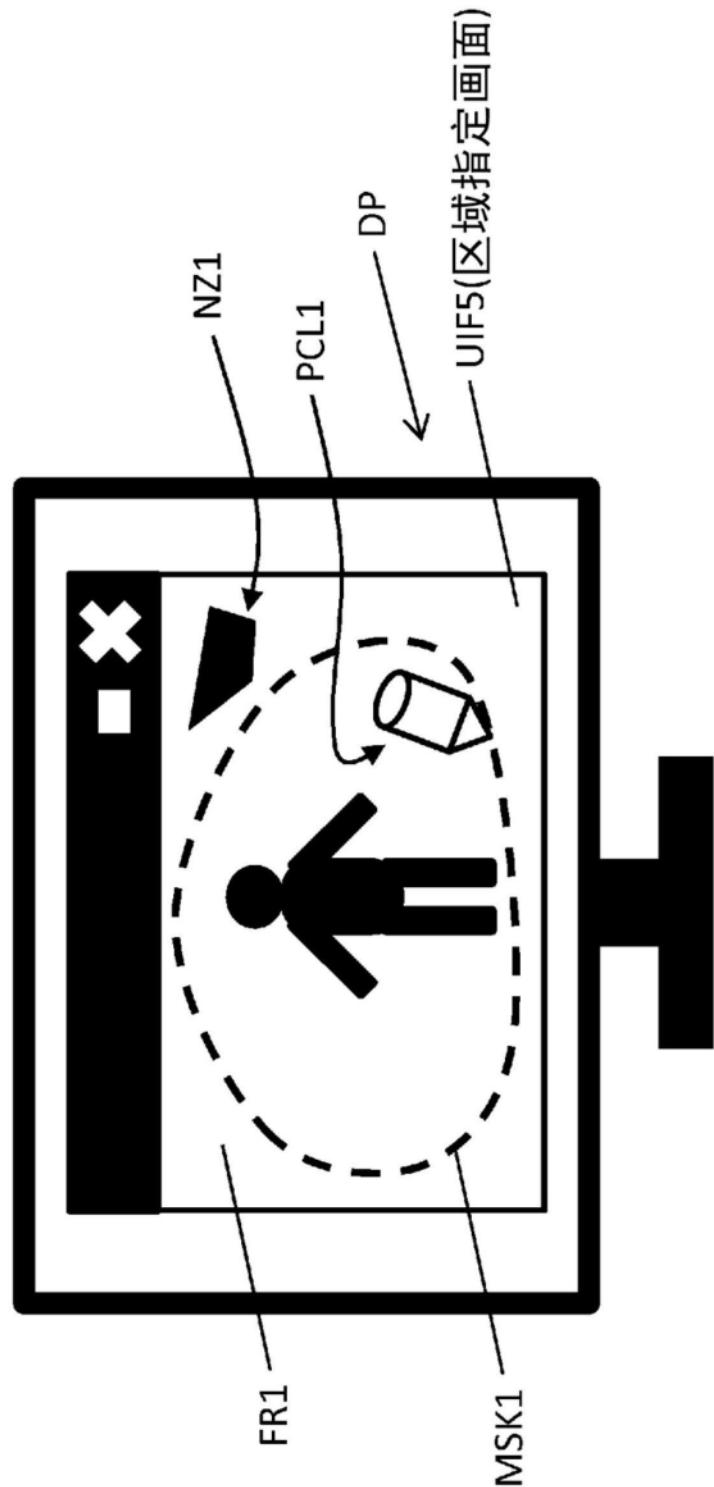


图7A

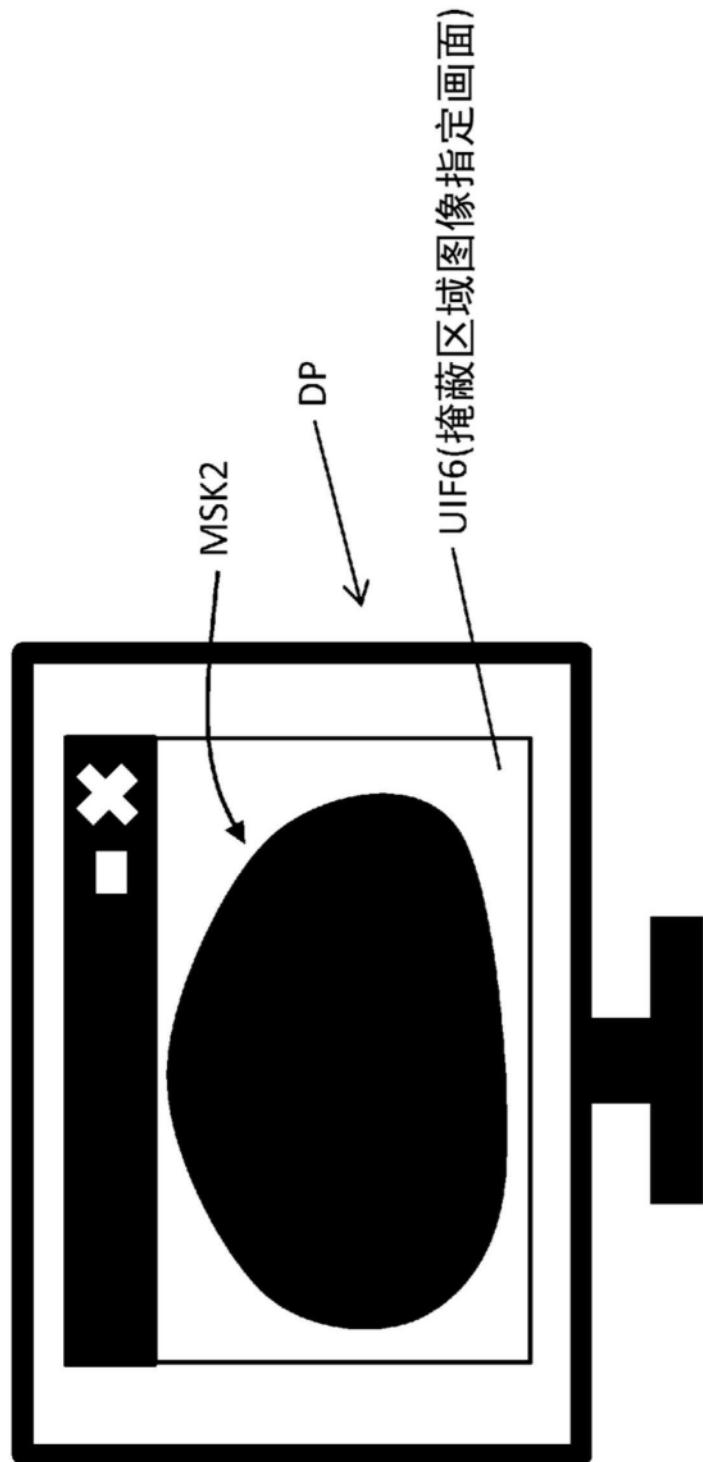


图7B

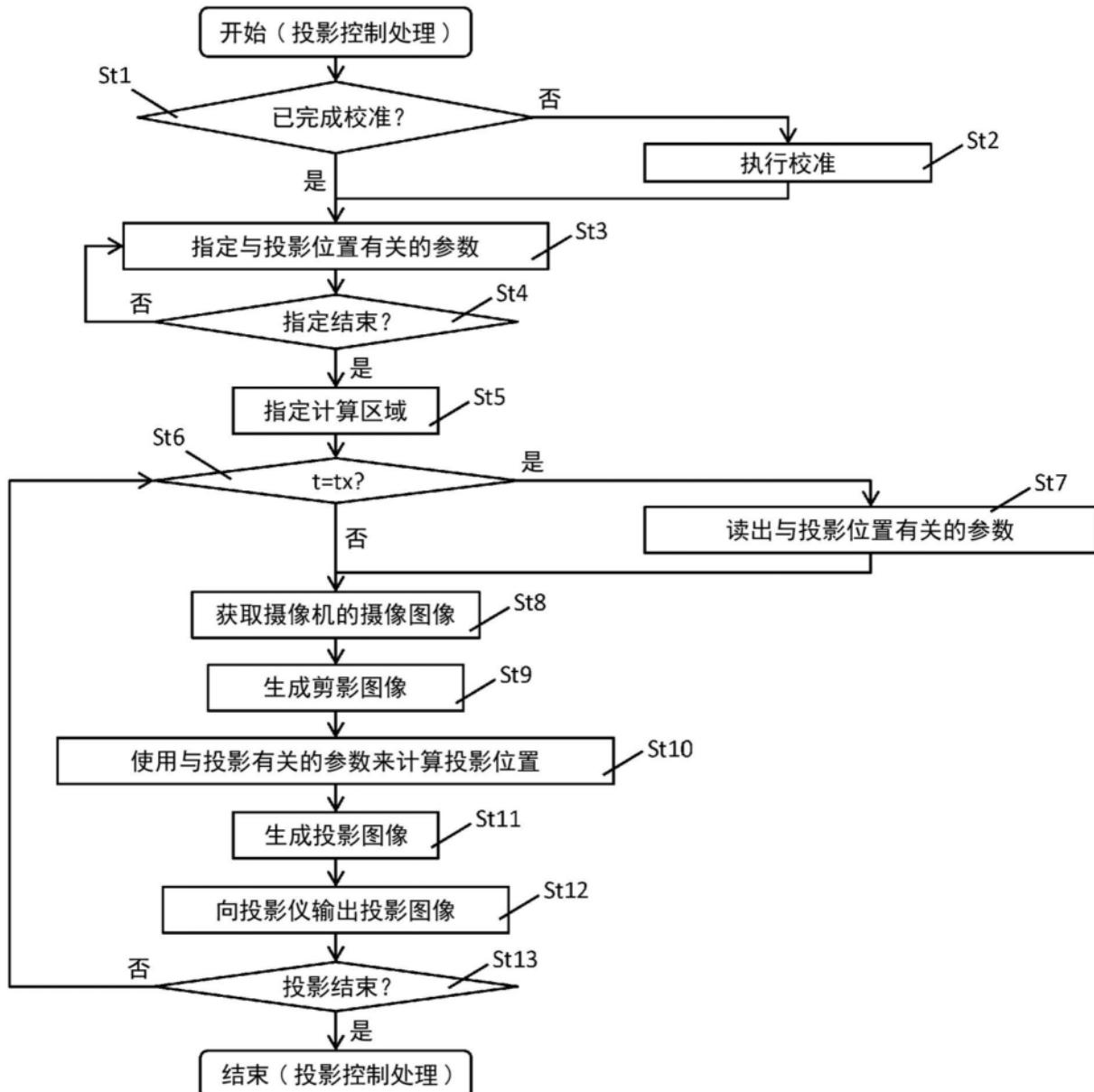


图8