



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104658462 B

(45)授权公告日 2019.06.14

(21)申请号 201410669765.4

(51)Int.CI.

(22)申请日 2014.11.20

609G 3/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104658462 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2015.05.27

CN 101681217 A, 2010.03.24,  
US 2006222260 A1, 2006.10.05,  
CN 103049233 A, 2013.04.17,  
CN 101315511 A, 2008.12.03,  
JP 2002185888 A, 2002.06.28,  
JP H09261569 A, 1997.10.03,

(30)优先权数据

2013-239537 2013.11.20 JP

审查员 孟慧慧

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 市枝博行

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 段承恩

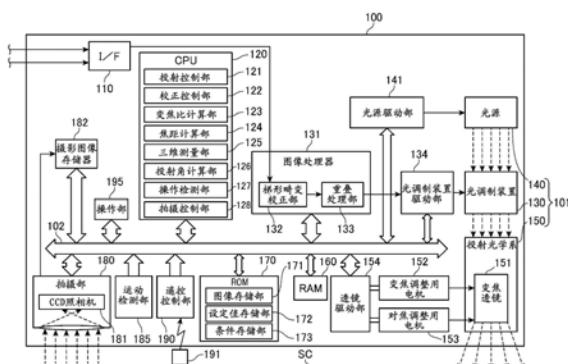
权利要求书1页 说明书12页 附图3页

## (54)发明名称

投影机以及投影机的控制方法

## (57)摘要

通过基于摄影图像进行处理的投影机,能够基于摄影图像而执行高精度的处理,抑制处理负荷的增大。投影机(100)具备:操作检测部(127),其基于拍摄部(180)的摄影图像数据而进行操作检测处理;和校正控制部(122),其基于摄影图像数据而执行畸变校正处理。拍摄控制部(128),在操作检测部(127)进行操作检测处理的情况下与校正控制部(122)进行畸变校正处理的情况下,将拍摄部(180)的摄影分辨率设定为不同的分辨率。



1.一种投影机,其特征在于,具备:

拍摄部,其对投射面进行拍摄;

第1处理部,其基于所述拍摄部的拍摄结果对在所述投射面上进行的操作进行检测,进行与检测到的操作相对应的第1处理;

第2处理部,其基于所述拍摄部的拍摄结果执行与所述第1处理不同的第2处理;和

控制部,其在所述第1处理部进行所述第1处理的情况下与所述第2处理部执行所述第2处理的情况下,将所述拍摄部的摄影分辨率设定为不同的分辨率;

所述第2处理部执行的所述第2处理包含对投射于所述投射面的投射图像的畸变进行校正的处理,

所述第1处理部执行的所述第1处理包含对通过所述检测处理检测出的指示操作是否与预先设定的操作符合进行判定的判定处理;

所述控制部将所述第1处理部执行所述第1处理的情况下的所述拍摄部的摄影分辨率设定为比所述第2处理部进行所述第2处理的情况下低的分辨率。

2.如权利要求1所记载的投影机,其特征在于:

所述控制部执行对所述投影机通过所述第1处理部执行所述第1处理的第1工作状态与通过所述第2处理部执行所述第2处理的第2工作状态进行切换的控制;

在对所述第1工作状态与所述第2工作状态进行切换时对所述拍摄部的摄影分辨率进行变更。

3.如权利要求1或2所记载的投影机,其特征在于:

所述第1处理部执行的所述第1处理包含对所述投射面上的指示操作进行检测的检测处理。

4.一种投影机的控制方法,其特征在于:

对具备对投射面进行拍摄的拍摄部的投影机进行控制;

在基于所述拍摄部的拍摄结果而对在所述投射面上进行的操作进行检测、并进行与检测到的操作相对应的第1处理的情况下,与基于所述拍摄部的拍摄结果而执行与所述第1处理不同的第2处理的情况下,将所述拍摄部的摄影分辨率设定为不同的分辨率;

所述第2处理包含对投射于所述投射面的投射图像的畸变进行校正的处理,

所述第1处理包含对通过所述检测而检测出的指示操作是否与预先设定的操作符合进行判定的判定处理,

将进行所述第1处理的情况下的所述拍摄部的摄影分辨率设定为比进行所述第2处理的情况下低的分辨率。

## 投影机以及投影机的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及向投射面投射图像的投影机以及投影机的控制方法。

### 背景技术

[0002] 以往,在向投射面投射图像的投影机中,对所投射的图像进行摄影的投影机众所周知(例如,参照专利文献1)。例如,专利文献1记载的装置通过执行抽取多个摄影图像的差分的处理,检测所投射的图像上的操作。

[0003] 专利文献1:特开2009-64110号公报

### 发明内容

[0004] 但是,在基于摄影图像进行操作的检测等的情况下,如果提高分辨率,则变得能够检测摄影范围的细小的变化,能够执行高精度的处理。然而,摄影图像的数据量变大所以处理的负荷增大,所以需要有确保可承受高负荷的图像处理的硬件性能等对策。

[0005] 本发明是鉴于上述的事情而完成的,其目的在于通过基于摄影图像而进行处理的投影机,能够基于摄影图像而执行高精度的处理,抑制处理负荷的增大。

[0006] 为了达成上述目的,本发明的投影机,其特征在于,具备:拍摄部,其对投射面进行拍摄;第1处理部,其基于所述拍摄部的拍摄结果对在所述投射面上进行的操作进行检测,进行与检测到的操作相对应的第1处理;第2处理部,其基于所述拍摄部的拍摄结果执行与所述第1处理不同的第2处理;和控制部,其在所述第1处理部进行所述第1处理的情况下与所述第2处理部执行所述第2处理的情况下,将所述拍摄部的摄影分辨率设定为不同的分辨率。

[0007] 根据本发明,能够将拍摄部的摄影分辨率设定为适合于基于拍摄结果而执行的处理。例如,能够在执行需要高精细的摄影图像的处理的情况下将摄影分辨率设定为高分辨率,在执行该处理外的处理的情况下将摄影分辨率设定为低分辨率。由此,能够执行基于拍摄结果的高精度的处理,能够抑制处理负荷的增大。

[0008] 另外,本发明在上述投影机中,其特征在于:所述控制部执行对所述投影机通过所述第1处理部执行所述第1处理的第1工作状态与通过所述第2处理部执行所述第2处理的第2工作状态进行切换的控制;在对所述第1工作状态与所述第2工作状态进行切换时对所述拍摄部的摄影分辨率进行变更。

[0009] 根据本发明,对执行第1处理与第2处理的工作状态进行切换、在进行切换使对摄影分辨率进行变更,所以不管是第1处理与第2处理的哪一个,都能够以适于处理的分辨率执行。

[0010] 另外,本发明在上述投影机中,其特征在于:所述第1处理部执行的所述第1处理包含对所述投射面上的指示操作进行检测的检测处理。

[0011] 根据本发明,能够基于合适的分辨率的拍摄结果而执行对投射面上的指示操作进行检测的检测处理。

[0012] 另外,本发明在上述投影机中,其特征在于:所述第2处理部执行的所述第2处理包含对投射于所述投射面的投射图像的畸变进行校正的处理。

[0013] 根据本发明,通过在基于拍摄部的拍摄结果而对投射图像的畸变进行校正的情况下、设定适于畸变校正的摄影分辨率,能够以高精度对畸变进行校正。另外,如果在执行与该第2处理不同的第1处理的情况下、将摄影分辨率设为更低分辨率,则能够减轻处理的负荷。因此,能够进行高精度的畸变校正,同时能够抑制处理负荷的增大。

[0014] 另外,本发明在上述投影机中,其特征在于:所述第1处理部执行的所述第1处理包含对通过所述检测处理检测出的指示操作是否与预先设定的操作符合进行判定的判定处理;所述控制部将所述第1处理部执行所述第1处理的情况下的所述拍摄部的摄影分辨率设定为比所述第2处理部进行所述第2处理的情况下低的分辨率。

[0015] 根据本发明,能够使用低分辨率的拍摄结果而高速地执行对投射面上的指示操作进行检测而判定是否与预先设定的处理符合的处理。另外,能够基于更高分辨率的拍摄结果而执行与该判定处理不同的第2处理。

[0016] 另外,为了达成上述目的,本发明的投影机的控制方法,其特征在于:对具备对投射面进行拍摄的拍摄部的投影机进行控制;在基于所述拍摄部的拍摄结果而对在所述投射面上进行的操作进行检测、并进行与检测到的操作相对应的第1处理的情况下,与基于所述拍摄部的拍摄结果而执行与所述第1处理不同的第2处理的情况下,将所述拍摄部的摄影分辨率设定为不同的分辨率。

[0017] 根据本发明,能够将拍摄部的摄影分辨率设定为,适于基于拍摄结果而执行的处理。例如,能够在执行需要高精细的摄影图像的处理的情况下将摄影分辨率设定为高分辨率,在执行该处理意外的处理的情况下将摄影分辨率设定为低分辨率。由此,能够执行基于拍摄结果的高精度的处理,能够抑制处理负荷的增大。

[0018] 根据本发明,能够执行基于拍摄结果的高精度的处理,能够抑制处理负荷的增大。

## 附图说明

[0019] 图1是表示实施方式所涉及的投影机的构成的框图。

[0020] 图2是表示与位置指示操作相对应的工作例的说明图。

[0021] 图3是表示投影机的工作的流程图。

[0022] 符号说明

[0023] 100…投影机,101…投射部,120…CPU,121…投射控制部,122…校正控制部(第2处理部),127…操作检测部(第1处理部),128…拍摄控制部(控制部),130…光调制装置,131…图像用处理器,132…梯形畸变校正部(第2处理部),134…光调制装置驱动部,150…投射光学系,180…拍摄部,185…运动检测部,SC…屏幕(投射面)。

## 具体实施方式

[0024] 以下,参照附图对适用于本发明的实施方式进行说明。

[0025] 图1是表示实施方式所涉及的投影机100的整体构成的框图。投影机100基于存储于内装的图像存储部171的图像数据,向屏幕SC(投射面)投射图像。另外,投影机100也能够基于从个人计算机和/或各种影像播放器等外部的未图示的图像供给装置(图示略)输入的

图像数据而向屏幕SC投射图像。上述图像数据可以是动态图像(影像)的数据,也可以是静止图像的数据。

[0026] 在本实施方式中,例示投影机100对具备反射帘的屏幕SC进行前面投射的构成。屏幕SC大致直立,屏幕面为矩形形状。再者,投影机100投射图像的投射面也可以利用建筑物的墙面或顶棚面或者地板面。另外,也可以屏幕SC具备透光式的帘、投影机100从该屏幕SC的背面投射图像。

[0027] 投影机100在其主体上具备进行光学性的图像的形成的投射部101。

[0028] 投射部101由光源140、光调制装置130、投射光学系150构成。作为光源140,能够使用氙气灯、超高压水银灯、LED(Light Emitting Diode:发光二极管)、激光光源等。再者,投射部101也可以具备将光源140发出的光向光调制装置130引导的反射器、和/或使光源140发出的光减光的调光部(图示略)等。

[0029] 光调制装置130对光源140发出的光进行调制而生成图像光。在光调制装置130中,能够采用例如使用与RGB的各色相对应的3块透光型液晶光阀的方式。在该情况下,光源140发出的光通过分色镜等分离为R、G、B的各色光而向光调制装置130入射。然后,通过光调制装置130具备的3色的液晶面板对3个色光进行调制,进行了调制的光通过十字分色棱镜合成。光调制装置130由光调制装置驱动部134驱动,使被配置成矩阵状的各像素中的光的透光率变化,由此形成图像。

[0030] 投射光学系150具备:进行所投射的图像的放大・缩小以及焦点的调整的变焦透镜151,调整变焦的程度的变焦调整用电机152,和进行对焦的调整的对焦调整用电机153。投射光学系150将通过光调制装置130进行了调制的光向屏幕SC上投射。由此投射图像成像于屏幕SC。变焦透镜151由包含多个透镜的透镜群构成,变焦调整用电机152与对焦调整用电机153驱动变焦透镜151的透镜群。通过该工作,对屏幕SC上的投射图像进行放大・缩小以及对焦调整。

[0031] 另外,投影机100的主体具备控制投影机100整体的工作而对图像信号进行电气性处理的图像处理系。图像处理系具备控制投影机100整体的CPU120、图像用处理器131、RAM160以及ROM170。CPU120执行存储于ROM170的程序而实现控制功能以及图像处理功能。

[0032] RAM160形成暂时存储CPU120和/或图像用处理器131执行的程序和/或数据的工作区。再者,图像用处理器131也可以具备自身进行的图像的显示状态的调整处理等各处理的执行时所需要的工作区作为内藏RAM。

[0033] ROM170存储在CPU120执行的程序以及CPU120执行的程序中进行处理的数据。另外,ROM170具备图像存储部171、设定值存储部172以及条件存储部173。

[0034] 另外,投影机100的图像处理系具备光调制装置驱动部134、光源驱动部141、透镜驱动部154、拍摄部180、摄影图像存储器182、运动检测部185、遥控控制部190、遥控器191、操作部195。CPU120、图像用处理器131以及上述的各部通过总线102相互连接。

[0035] 在图像用处理器131上,连接有I/F(接口)110。向I/F110,从上述的外部的图像供给装置(图示略)输入图像数据。I/F110具备:有线连接于图像供给装置的连接器,和/或与图像供给装置之间进行无线通信的无线通信装置。在I/F110上,能够连接多个图像供给装置,输入有多个系统的图像数据。I/F110根据CPU120的控制,对图像数据的输入系统进行切换,向图像用处理器131输出图像数据。在本实施方式中向I/F110输入有输入系统IN1、IN2

这2系统的图像数据。

[0036] I/F110是输入有数字图像数据(包含数字影像数据)、将该数字图像数据向图像用处理器131输出的数字接口。I/F110也可以具备进行从输入系统IN1、IN2输入的图像数据的帧转换、分辨率转换、3D/2D转换等数据转换处理的功能。另外，I/F110也可以具备A/D(模拟/数字)转换功能，能够从图像供给装置输入模拟影像信号。

[0037] CPU120具备投射控制部121、校正控制部122、变焦比计算部123、焦距计算部124、三维测量部125、投射角计算部126、操作检测部127以及拍摄控制部128。这些各部通过CPU120执行存储于ROM170的程序而实现。CPU120的各部的功能后述。

[0038] 图像用处理器131具备梯形畸变校正部132以及重叠处理部133。图像用处理器131根据CPU120的控制，对从I/F110输入的图像数据进行处理，生成图像信号，向光调制装置驱动部134输出。另外，在投影机100对存储于图像存储部171的图像数据进行投射的情况下，图像用处理器131对该图像数据进行上述的处理。

[0039] 图像用处理器131能够使用作为梯形畸变校正用和/或图像处理用的DSP(数字信号处理器)而出售的通用的处理器，也能够使用专用的ASIC。

[0040] 梯形畸变校正部132与从CPU120输入的校正参数一起，根据CPU120的控制而对图像进行校正。梯形畸变校正部132对投影机100向屏幕SC投射的投射图像的梯形畸变进行校正，将校正后的图像数据向重叠处理部133输出。

[0041] 重叠处理部133执行由梯形畸变校正部132进行了校正的图像数据作为OSD图像而重叠投影机100的操作用的菜单画面等的处理。重叠处理部133生成用于显示处理后的图像数据的图像信号，向光调制装置驱动部134输出。

[0042] 另外，图像用处理器131也可以通过梯形畸变校正部132以及重叠处理部133的功能，对从I/F110输入的图像数据，进行对亮度、对比度、颜色的浓度、配色等图像的显示状态进行调整的处理。

[0043] 光调制装置驱动部134基于从图像用处理器131输入的图像信号，驱动光调制装置130。由此，将基于向I/F110输入的图像数据的图像形成于光调制装置130的图像形成区域。被形成于光调制装置130的图像经由投射光学系150，作为投射图像而形成于屏幕SC上。

[0044] 光源驱动部141与从CPU120输入的指示信号相应，向光源140印加电压，使光源140点亮以及熄灭。

[0045] 透镜驱动部154根据CPU120的控制而驱动变焦调整用电机152以及对焦调整用电机153，进行变焦调整以及对焦调整。

[0046] 拍摄部180具备：作为众所周知的图像传感器的使用了CCD的CCD照相机181，和配置于CCD照相机181的前方的照相机透镜。CCD照相机181除了CCD，还具备从CCD读取图像信号的控制电路等未图示的周边电路。拍摄部180被设置于能够通过CCD照相机181对投影机100的前面、即投射光学系150向屏幕SC投射图像的方向进行摄影的位置。即，拍摄部180被设置成，对与投射光学系150的投射方向相同方向进行摄影。CCD照相机181的摄影方向以及视场角被设定为，在被推荐的投射距离内向屏幕SC上投射的投射图像的整体至少进入到拍摄范围内。

[0047] CCD照相机181摄影的摄影图像的数据被从拍摄部180向摄影图像存储器182输出，并被记录于摄影图像存储器182的预定的区域。摄影图像存储器182在1画面的图像数据的

写入完成时,将预定的区域的标志按顺序翻转,所以CPU120能够通过参照该标志,得知使用了拍摄部180的拍摄是否完成。CPU120参照该标志,向摄影图像存储器182进行存取,获取必要的摄影图像数据。

[0048] 运动检测部185具备陀螺仪传感器和/或加速度传感器,检测投影机100的主体的运动,将检测值向CPU120输出。在运动检测部185的检测值中预先设定有阈值,CPU120在由运动检测部185检测到超过阈值的运动的情况下,判定为投影机100进行了运动。另外,CPU120在由运动检测部185检测的运动为阈值以下、该状态持续超过预先设定的待机时间的情况下,判定为投影机100静止。

[0049] 再者,也可以设为如下的构成:在运动检测部185设定有阈值,在运动检测部185的检测值超过阈值的情况下、以及运动检测部185的检测值变为阈值以下而经过了待机时间的情况下,运动检测部185向CPU120输出检测信号。在该情况下,能够减轻CPU120的处理负荷。

[0050] 另外,运动检测部185也可以基于拍摄部180的摄影图像的变化而检测运动。在该情况下,运动检测部185、从摄影图像存储器182获取摄影图像数据,与在与所获取的摄影图像数据不同时间摄影的摄影图像数据进行比较,在摄影图像数据的差分为预定以上的情况下检测运动。在该情况下,能够利用拍摄部180而检测运动。

[0051] 遥控控制部190接收从投影机100的外部的遥控器191发送的无线信号。遥控器191具备由用户操作的操作件(图示略),将与对操作件进行的操作相应的操作信号作为红外线信号等无线信号而发送。遥控控制部190具备接收红外线信号等的接收部(图示略)。遥控控制部190对从遥控器191发送的信号进行接收、解析,生成表示由用户进行的操作的内容的信号而向CPU120输出。

[0052] 操作部195由例如配置于投影机100的主体的操作面板的操作件(图示略)构成。操作部195在检测对上述操作件进行的操作时,将与操作件相对应的操作信号向CPU120输出。

[0053] CPU120具备的投射控制部121基于I/F110输出的图像数据,对通过投射部101投射图像的工作进行控制。投射控制部121进行:伴随着投影机100的电源接通/切断而通过光源驱动部141使光源140点亮/熄灭的控制,通过图像用处理器131对I/F110输出的图像数据进行处理的控制等。

[0054] 校正控制部122控制梯形畸变校正部132,使其执行对梯形畸变进行校正的畸变校正处理(第2处理)。校正控制部122与梯形畸变校正部132协作,作为第2处理部而起作用。

[0055] 校正控制部122从摄影图像存储器182获取摄影图像数据,通过对摄影图像数据的形状进行解析而计算用于对投射图像的畸变进行校正的参数。在这里,校正控制部122也可以通过投射控制部121的控制而使存储于ROM170的校正用图形(图示略)向屏幕SC投射。在该情况下,校正控制部122从拍摄部180的摄影图像数据抽取校正用图形,对校正用图形的形状进行解析,计算参数。校正控制部122将计算出的参数向梯形畸变校正部132输出,根据该参数而执行梯形畸变校正。

[0056] 变焦比计算部123与遥控器191的操作或操作部195中的操作相对应,计算用于通过变焦透镜151将投射图像放大或缩小的变焦比。投射角计算部126基于存储于摄影图像存储器182的摄影图像数据而计算变焦透镜151的光轴的与屏幕SC的平面相对的倾斜、即投射角。另外,三维测量部125与变焦比计算部123计算的变焦比以及投射角计算部126计算的投

射角一起对存储于摄影图像存储器182的摄影图像数据进行解析,计算从变焦透镜151的基本位置到屏幕SC的距离(投射距离)。焦距计算部124基于三维测量部125计算的距离计算对对焦调整用电机153进行驱动的驱动量而控制透镜驱动部154,使其执行对焦调整。

[0057] 校正控制部122基于变焦比计算部123、焦距计算部124、三维测量部125以及投射角计算部126计算的投射距离以及投射角等,计算校正用的参数。该参数是用于使由光调制装置130描绘的图像畸变以对屏幕SC上的投射图像的畸变进行补偿的参数。例如,为包含对畸变的方向、畸变量等进行定义的数据的参数。校正控制部122将该参数与其他的计算结果等一起存储于ROM170。

[0058] 操作检测部127(第1处理部)执行操作检测处理(第1处理),检测在屏幕SC使用指示体而进行的位置指示操作。位置指示操作是在投影机100的工作中、指示体在拍摄部180的视场角内指示位置的操作。指示体,只要拍摄到拍摄部180的摄影图像数据中、能够识别投影机100的投射图像,具体的方式没有限定。例如,指示体可以是用户手持而使用的棒状的设备,也可以是其他的形状的器具。该设备和/或器具可以具有发光的功能和/或发送无线信号的功能,也可以不具有这种功能。另外,用户的身体的一部分(例如,手和/或手指)也可以为指示体。另外,激光指示器等发光装置(图示略)通过向屏幕SC照射光而形成于屏幕SC上的亮点也可以是指示体。

[0059] 操作检测部127基于存储于摄影图像存储器182的摄影图像数据而检测具有位置指示操作。操作检测部127在操作检测处理中,也可以对指示体指示的位置进行特定,输出指示位置的坐标。另外,操作检测部127在操作检测处理中,不但能够检测通过位置指示操作指示的操作位置,还能够判定所检测的位置是否与预先设定的条件符合。进而,操作检测部127能够判定所检测的位置的轨迹是否与预先设定的条件符合。在这里,所谓位置的轨迹,是将操作检测部127设置时间差而检测的多次的位置指示操作的指示位置连结而形成的图形。操作检测部127进行判定的条件被存储于ROM170的条件存储部173。在条件存储部173中,对应而设定有:操作检测部127判定的条件,和在检测到与该条件符合的操作的情况下执行的处理。

[0060] 在本实施方式中,将由指示体对屏幕SC上的特定的位置进行指示设为条件,作为检测到与该条件符合的操作的情况下工作,执行输入区域的切换。所谓输入区域的切换,是对连接于I/F110的图像供给装置(图像区域)进行切换的工作,具体地说,是I/F110通过CPU120的控制而对输入系统IN1与输入系统IN2进行切换的工作。

[0061] 图2(A)~(D)是表示与位置指示操作相对应的工作例的说明图。

[0062] 在图2(A)所示的状态下,向屏幕SC投射投射图像61。投射图像61是基于I/F110的从输入系统IN1输入的图像数据而投射的图像。即,在图2(A)的状态下I/F110选择输入系统IN1。投射图像61包含目标62。

[0063] 操作检测部127在开始检测位置指示操作的检测工作时,控制重叠处理部133,将检测用图像63重叠于投射图像61而投射。重叠处理部133将预先存储于ROM170的检测用图像63的图像重叠于从梯形畸变校正部132输入的图像,通过光调制装置驱动部134进行描绘。由此将检测用图像63向屏幕SC投射。检测用图像63被配置于屏幕SC的端部,以使得遮挡目标62的危险较少,并且位于容易操作的场所。在图2(A)的例子中检测用图像63为预先设定的尺寸的大致矩形。

[0064] 操作检测部127对摄影图像上的检测用图像63的位置以及尺寸进行特定。例如,操作检测部127从ROM170读取或者计算而获取面板上(光调制装置130的图像形成区域)的检测用图像63的位置以及尺寸。例如,也可以将表示将检测用图像63重叠于输入图像的情况下的位置以及尺寸的数据、或者表示面板上的检测用图像63的位置以及尺寸的数据,与检测用图像63的图像数据一起存储于ROM170。

[0065] 然后,操作检测部127基于拍摄图像中的校正用图形的位置、通过三维测量部125以及投射角计算部126计算的投射距离以及投射角、投射图像的畸变的校正量(校正用的参数)中、至少1个以上的参数,从面板上的检测用图像63的位置以及尺寸,导出摄影图像上的检测用图像63的位置以及尺寸。或者,摄影图像上的检测用图像63的位置也能够在检测用图像63的显示前后取摄影图像的差分而特定,或者通过图形匹配而特定。

[0066] 操作检测部127将与检测用图像63重叠的范围设定为检测区域。操作检测部127基于拍摄部180的摄影图像数据而对指示体的指示位置进行特定,在指示位置为检测区域内的判定为进行了特定的操作。

[0067] 作为一例,对用户的手作为指示体2而使用的情况进行说明。

[0068] 在对检测用图像63进行投射的状态下,在如图2(B)所示那样指示体2重叠于检测用图像63时,操作检测部127基于拍摄部180的摄影图像数据,判定为指示体2重叠于检测用图像63。在指示体2重叠于检测用图像63时,投射部101投射的光在屏幕SC之前由指示体2遮挡。因此,在拍摄部180的摄影图像数据中,在指示体2重叠的部分,检测用图像63的亮度、颜色、外观等变化。操作检测部127从摄影图像数据抽取检测用图像63的图像即检测区域的图像而解析、检测亮度和/或颜色的变化,由此判定指示体2的操作的有无。

[0069] 操作检测部127也可以与校正控制部122投射的校正用的图形的位置与畸变的校正量(参数)一起对检测用图像63的位置进行特定。在该情况下,能够更正确地对检测用图像63的位置进行特定,对操作进行检测。进而,操作检测部127也可以在从摄影图像存储器182获取拍摄部180的摄影图像数据后,仅抽取作为检测区域的检测用图像63以及其周边的图像,对所抽取的图像进行解析。在该情况下,能够在操作检测部127抽取指示体2的图像的处理、对检测用图像63的图像进行比较的处理等中减小处理的数据量,能够减轻处理负荷。

[0070] 操作检测部127对向检测用图像63的操作的有无进行判定的条件如下所述。

[0071] 操作检测部127在指示体2在检测用图像63之上(检测区域)存在了预先设定的时间以上的情况下,判定为具有操作。具体地说,在下述式(1)或(2)的任意一个相对于摄影图像数据中的检测区域内的至少一部分的像素持续了预先设定的时间以上的情况下,判定为具有操作。

[0072] 像素的亮度值>第1阈值…(1)

[0073] 像素的亮度值<第2阈值…(2)

[0074] 另外,操作检测部127也可以从摄影图像数据抽取检测用图像63的图像,与非操作时的摄影图像数据中的检测用图像63的图像相比较,对检测用图像63的图像的形状的变化进行检测。在该情况下,在检测用图像63的形状变化成立了预定时间的情况下,判定为具有操作。

[0075] 另外,操作检测部127也可以从摄影图像数据抽取指示体2的图像,对指示体2的图像的位置与检测用图像63的位置进行比较,判定向检测用图像63的操作的有无。

[0076] 与这些条件以及条件的判定所需要的第1以及第2阈值和/或检测用图像63的位置、尺寸、形状等相关的数据被预先设定，并存储于条件存储部173。

[0077] 另外，操作检测部127在进行上述的判定的情况下，也可以将检测用图像63的至少一部分在摄影图像数据中显现设为条件。在该情况下，能够通过例如用户和/或用户以外的人站在拍摄部180的附近和/或检测用图像63的附近而识别检测用图像63被遮挡和由指示体2进行的操作。然后，在通过指示体2有意地操作检测用图像63的情况下，对操作进行检测，能够防止检测无意进行的误操作。

[0078] 如图2(B)所示，在检测到由指示体2操作检测用图像63的情况下，操作检测部127与操作对应而执行预先设定的工作。在本实施方式中，如上述那样执行区域切换，操作检测部127控制I/F110，进行从输入系统IN1向输入系统IN2的切换。

[0079] 由此，如图2(C)所示，向屏幕SC投射的图像从输入系统IN1的投射图像61切换为输入系统IN2的投射图像65。投射图像65为包含目标66的图像。

[0080] 在操作检测部127持续进行操作检测处理的期间，即使在从投射图像61向投射图像65切换后，如图2(C)所示，也投射检测用图像63。在这里，如图2(D)所示，在对检测用图像63进行由指示体2进行的操作时，操作检测部127检测该操作，使I/F110的区域切换。

[0081] 在图2(A)～(D)中表示了向屏幕SC上仅投射1个检测用图像63的例子，但检测区域的数是任意的，例如也可以设定多个检测区域、投射表示各检测区域的检测用图像。在该情况下，可以使同一工作与各检测区域对应，也可以使不同的工作对应。即，在检测到与多个检测区域的某一个相对的操作的情况下，可以执行所设定的1个工作，也可以执行与检测到操作的检测区域对应的工作。进而，也可以与多个操作区域的组合对应而设定工作、执行与所操作的操作区域的组合对应的工作。被设置于屏幕SC的投射区域的数、以及投与射区域对应而设定的工作被预先设定，并被存储于条件存储部173。

[0082] 另外，在操作检测部127能够对指示体的指示位置进行特定的情况下，也可以对指示位置的轨迹分配投影机100的工作(功能)。另外，在使用形状不同的多个指示体、操作检测部127能够基于摄影图像数据而识别指示体的形状的情况下，也可以与检测到操作的指示体的形状对应而分配工作。在该情况下，在通过指示体进行操作时，执行与在操作中使用的指示体的形状相对应的工作。另外，在指示体为由指示器形成的屏幕SC上的亮点的情况下和/或指示体具有发光功能的情况下，也可以与亮点和/或指示体的闪烁的次数、速度、点亮时间、闪烁图形等对应而分配工作。

[0083] 与检测区域的操作对应而执行的工作不仅限于区域切换，例如，也可以分配屏幕SC上的投射影像的放大、缩小、旋转、移动等投射控制处理。另外，也可以分配将投射中的图像的投射停止、声音输出也停止的静音功能。另外，也可以是对单显示(single display)与多显示(multi display)进行切换的工作，所述单显示对基于输入系统IN1与输入系统IN2的任意一方的图像数据图像进行投射，所述多显示将基于多个系统的图像数据的多个图像并列向屏幕SC投射。进而，也可以分配将投影机100的电源设为切断的工作、追随指示体的指示位置而描绘的图形的工作、选择存储于未图示的外部存储介质的图像数据而显示的工作等。

[0084] 拍摄控制部128(控制部)对拍摄部180执行摄影的情况下的摄影分辨率进行设定，控制拍摄部180而使其执行摄影。在这里，CCD照相机181具备的感光元件的数是确定的。因

此,拍摄控制部128将CCD照相机181输出的摄影图像数据转换成特定的分辨率的图像数据,并将其存储于摄影图像存储器182。在该情况下,拍摄控制部128存储于摄影图像存储器182的摄影图像数据的分辨率与拍摄部180的摄影分辨率相当。另外,也可以通过CCD照相机181具备的周边电路(图示略)的功能,基于CCD照相机181的拍摄元件输出的信号,生成拍摄控制部128指定的分辨率的摄影图像数据。通过这样的方法,拍摄控制部128能够将通过CCD照相机181执行摄影而得到的摄影图像数据的分辨率调整为任意的分辨率。本实施方式的拍摄控制部128,作为一例,能够设定QVGA(320像素×240像素)与VGA(640像素×480像素)这2个阶段的摄影分辨率。拍摄控制部128能够设定的分辨率被存储于例如ROM170的设定值存储部172。

[0085] 拍摄控制部128在校正控制部122执行畸变校正处理的情况下,将拍摄部180的摄影分辨率设定为高画质(高分辨率)的VGA。在畸变校正处理中,能够高精度地检测畸变校正用的图形和/或屏幕SC上的投射图像的外形,能够进行高精度的畸变校正,所以优选。

[0086] 另外,拍摄控制部128在操作检测部127执行操作检测处理的情况下,将拍摄部180的摄影分辨率设定为QVGA。在操作检测部127的操作检测处理中即使是低分辨率的图像,也能够检测指示体的操作。另外,在利用低分辨率的图像数据时处理的数据量较小,所以处理负荷较轻,能够高速地处理,所以具有能够迅速地检测指示体的操作的优点。

[0087] 拍摄控制部128为了活用1个拍摄部180,执行对校正控制部122进行畸变校正处理的工作状态与操作检测部127进行操作检测处理的工作状态进行切换的控制,将与工作状态相对应的摄影分辨率设定于拍摄部180。

[0088] 校正控制部122的畸变校正处理,如果根据投影机100与屏幕SC的相对位置而执行,只要然后相对位置不变化,也可以不执行。因此,拍摄控制部128通过运动检测部185检测投影机100的运动,进行对工作状态进行切换的控制。参照流程图对该工作进行说明。

[0089] 图3是表示投影机100的工作的流程图。

[0090] CPU120根据遥控器191或操作部195的操作,通过投射控制部121的控制而开始图像的投射(步骤S11)。

[0091] 在投射开始后,校正控制部122从ROM170读取在上次使用投影机100时使用的校正用的参数,使用该参数进行梯形畸变校正(步骤S12)。再者,也可以代替上次的参数,使用已定的参数(初始设定值)而进行梯形畸变校正。

[0092] 然后,运动检测部185开始运动检测(步骤S13)。

[0093] 拍摄控制部128基于运动检测部185的输出而判定投影机100的运动的有无(步骤S14)。在投影机100在运动的情况下,或从投影机100的运动停止开始还没有经过预定时间以上的情况下,拍摄控制部128判定为投影机100在运动。在判定为投影机100在运动的情况下(步骤S14;Yes),拍摄控制部128判定投影机100的工作状态的切换是否已结束(步骤S15)。如上所述,在检测到投影机100的运动的情况下设定为校正控制部122进行畸变校正处理的工作状态。在步骤S15中,拍摄控制部128判定工作状态已经被设定为进行畸变校正处理的工作状态,还是操作检测部127进行操作检测处理的工作状态。

[0094] 在投影机100的工作状态没有被设定为进行畸变校正处理的工作状态的情况下(步骤S15;No),拍摄控制部128切换为执行畸变校正处理的工作状态。即,使检测用图像的投射停止(步骤S16),将拍摄部180的摄影分辨率设定为VGA(步骤S17),向步骤S18移动。

[0095] 另外,在投影机100的工作状态被设定为进行畸变校正处理的工作状态的情况下(步骤S15;Yes),拍摄控制部128向步骤S18移动。

[0096] 在步骤S18中,拍摄控制部128执行由拍摄部180进行的摄影。接下来,校正控制部122基于拍摄部180的摄影图像数据而新计算畸变校正用的参数,将梯形畸变校正部132使用的参数更新(步骤S19)。梯形畸变校正部132使用该进行了更新的参数,执行梯形畸变校正处理(步骤S20)。

[0097] 拍摄控制部128判定是否通过操作部195或遥控器191指示了投影机100的工作结束(步骤S21)。在进行了结束的指示的情况下(步骤S21;Yes),CPU120将投射停止而将本处理结束(步骤S22)。另外,在没有进行结束的指示的情况下(步骤S21;No),返回到步骤S14而检测运动。

[0098] 另一方面,在判定为投影机100没有在运动的情况下(步骤S14;No),拍摄控制部128判定投影机100的工作状态的切换是否已结束(步骤S23)。在检测到投影机100的静止的情况下设定有操作检测部127进行操作检测处理的工作状态。在这里的步骤S23中,拍摄控制部128判定工作状态已经被设定为进行操作检测处理的工作状态,还是为进行畸变校正处理的工作状态。

[0099] 在投影机100的工作状态没有被设定为进行操作检测处理的工作状态的情况下(步骤S23;No),拍摄控制部128切换为执行操作检测处理的工作状态。即,拍摄控制部128将拍摄部180的摄影分辨率设定为QVGA(步骤S24),操作检测部127如图2(A)~(D)所示那样进行使检测用图像向屏幕SC投射的控制(步骤S25),向步骤S26移动。

[0100] 另外,在投影机100的工作状态被设定为进行操作检测处理的工作状态的情况下(步骤S23;Yes),拍摄控制部128向步骤S26移动。

[0101] 在步骤S26中,操作检测部127使拍摄部180执行摄影(步骤S20),对摄影图像数据进行解析而检测操作(步骤S27)。

[0102] 在这里,操作检测部127判定是否进行了与预先设定的条件符合的操作(步骤S28)。在判定为进行了与条件符合的操作的情况下(步骤S28;Yes),操作检测部127执行与条件对应而设定的工作(步骤S29)。例如,执行上述的区域切换,向步骤S30移动。

[0103] 另外,操作检测部127在判定为没有进行与预先设定的条件符合的操作的情况下(步骤S28;No),操作检测部127原样向步骤S30移动。

[0104] 在步骤S30中,拍摄控制部128判定是否通过操作部195或遥控器191指示了投影机100的工作结束。在进行了结束的指示的情况下(步骤S30;Yes),CPU120向步骤S22移动而将投射停止,将本处理结束。另外,在没有进行结束的指示的情况下(步骤S30;No),返回到步骤S14而继续进行操作检测处理。

[0105] 再者,拍摄控制部128的工作并不限于图3所示的流程控制。拍摄控制部128也可以,在步骤S12中开始投影机100的运动的判定,在判定为投影机100的运动停止了的时间点,通过中断控制,进行与步骤S16、S24相当的判定。在该情况下,拍摄控制部128在投影机100进行了运动的情况下以及运动停止的情况下,能够迅速地切换工作状态。另外,在通过遥控器191或操作部195指示了投射结束的情况下也同样,并不限于图3所示的流程控制,也可以检测操作而通过中断控制进行与步骤S27同样的处理。

[0106] 如以上所说明,投影机100具备:操作检测部127,其进行基于摄影图像数据而检测

在投射面上进行的操作的操作检测处理；和校正控制部122，其基于摄影图像数据而进行畸变校正处理。另外，投影机100，在校正控制部122进行畸变校正处理的情况下与操作检测部127执行操作检测处理的情况下，将拍摄部180的摄影分辨率设定为不同的分辨率。由此，能够将拍摄部180的摄影分辨率设定为，与基于摄影图像数据而执行的处理适合，所以能够执行基于摄影图像数据（拍摄结果）的高精度的处理，能够抑制处理负荷的增大。

[0107] 拍摄控制部128执行对第1工作状态与第2工作状态进行切换的控制，所述第1工作状态通过操作检测部127执行操作检测处理，所述第2工作状态通过校正控制部122执行畸变校正处理。而且，在对第1工作状态与第2工作状态进行切换时对拍摄部180的摄影分辨率进行变更。这样对投影机100的工作状态进行切换、在进行切换时对摄影分辨率进行变更，所以不管是操作检测处理还是畸变校正处理都能够以适于处理的分辨率执行。

[0108] 另外，操作检测部127执行的操作检测处理包含判定处理，所述判定处理对所检测的操作与所预先设定的操作符合进行判定。拍摄控制部128，将操作检测部127执行操作检测处理的情况下对拍摄部180的摄影分辨率设定为比校正控制部122进行畸变校正处理的情况下低的分辨率。因此，能够使用低分辨率的摄影图像数据高速地执行操作检测处理。另外，可基于更高分辨率的拍摄结果执行与该判定处理不同的畸变校正处理，进行高精度的畸变校正。

[0109] 再者，上述的实施方式只不过是适用于本发明的具体的方式的例子，并不限定本发明，也能够设为与上述实施方式不同的方式而适用本发明。例如，在上述实施方式中，列举对向I/F110输入的多个系统的输入系统IN1、IN2进行切换、投射基于输入图像数据的图像的情况为例进行了说明。即，对I/F110与操作检测部127检测的操作相对应而对输入系统IN1与输入系统IN2进行切换的例子进行了说明。本发明并不限于此，也可以设为对向I/F110输入的图像数据与储存于ROM170的图像数据进行切换而投射的构成，也可以利用连接于投影机100的外部存储装置存储的图像数据。

[0110] 另外，预先设定的处理并不限于I/F110的对输入系统IN1、IN2进行切换的区域切换处理。例如，作为预先设定的处理，也可以进行执行上述的静音功能、将投影机100的图像或图像与声音的输出暂时停止的处理，或者再开始投影机100的图像或图像与声音的输出的处理。或者，也可以进行将光调制装置130描绘的图像放大或缩小的电子变焦处理、和/或投影机100输出的声音的音量控制处理等。

[0111] 进而，在上述实施方式中，作为一例，对于操作检测部127在摄影图像数据中的检测用图像63的亮度变化的情况下判定为具有由指示体2进行的操作并执行区域切换的构成进行了说明。即，为在将指示体2与检测用图像63重叠时执行区域切换的例子。本发明并不限于此，也可以在摄影图像数据中的检测用图像63的亮度变化、其返回到原来时、操作检测部127判定为具有由指示体2进行的操作。即，也可以设为在与屏幕SC上的检测用图像63重叠的指示体2从检测用图像63离开时执行预先设定的处理的构成。

[0112] 另外，在上述实施方式中与对投影机100的各部的工作进行规定的时间和/或阈值等相关的设定值被预先存储于ROM170，但本发明并不限于此。也可以设为将上述的设定值预先存储于投影机100的外部的存储介质和/或存储装置、根据必要而通过投影机100获取设定值的构成。另外，也可以设为通过遥控器191和/或操作部195的操作而每次都输入有设定值的构成。

[0113] 另外,在上述实施方式中,设为在投影机100的主体上固定有投射部101与拍摄部180的构成进行了说明,但也能够将投射部101与拍摄部180构成为与投影机100的主体分开。另外,在上述实施方式中,对于校正控制部122对投射图像的梯形畸变进行校正的情况进行了说明,但也可以进行例如对所谓的桶形畸变和/或枕形畸变的畸变进行校正的处理。

[0114] 另外,在上述实施方式中,设为拍摄部180具有具备CCD图像传感器的CCD照相机181的构成而进行了说明,但作为图像传感器也可以使用CMOS传感器。另外,在上述实施方式中,列举作为光调制装置使用与RGB的各色相对应的3块透光型的液晶面板的构成为例进行了说明,但也可以使用反射型的液晶面板。另外,例如,也可以通过将1块液晶面板与色盘组合的方式、使用对RGB各色的色光进行调制的3块数字微镜设备(DMD)的方式、将1块数字微镜设备与色盘组合的方式等构成。

[0115] 另外,图1所示的各功能部是表示投影机100的功能的构成的,具体的安装形态没有特别限制。即,当然不必一定安装有与各功能部个别地对应的硬件,也可以设为通过一个处理器执行程序而实现多个功能部的功能的构成。另外,在上述实施方式中也可以通过硬件实现通过软件实现的功能的一部分,或者,也可以通过软件实现通过硬件实现的功能的一部分。

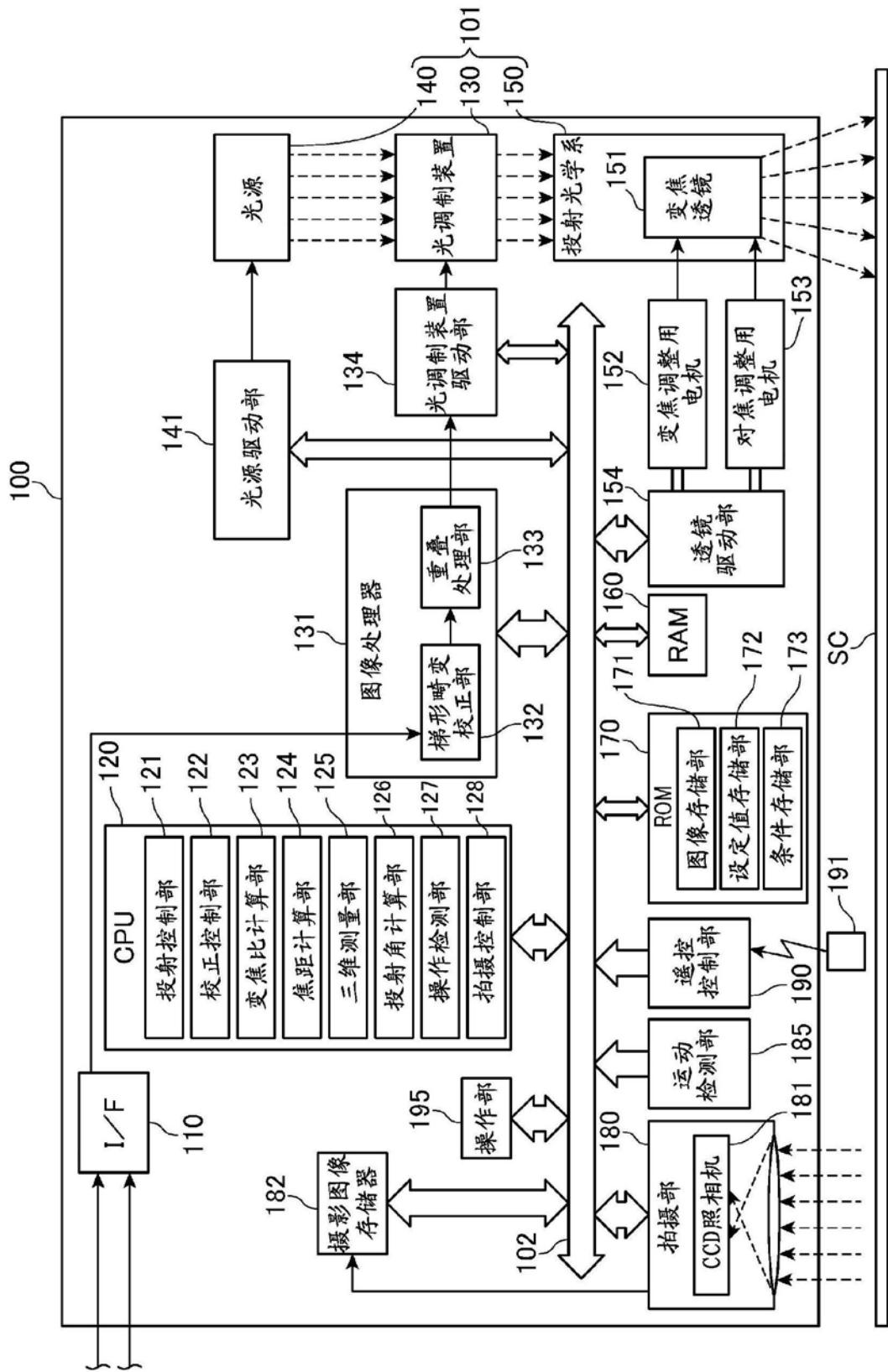


图1

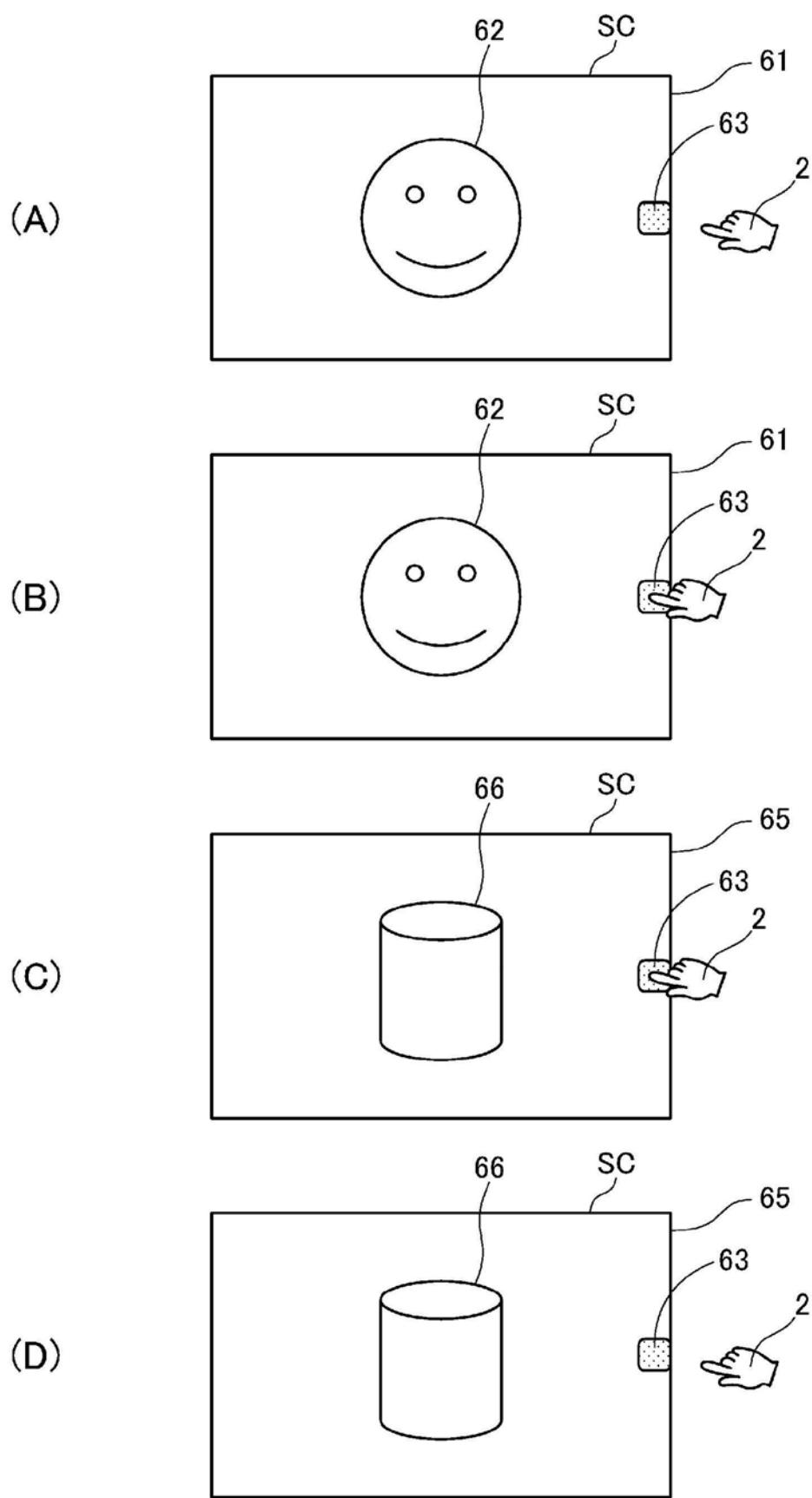


图2

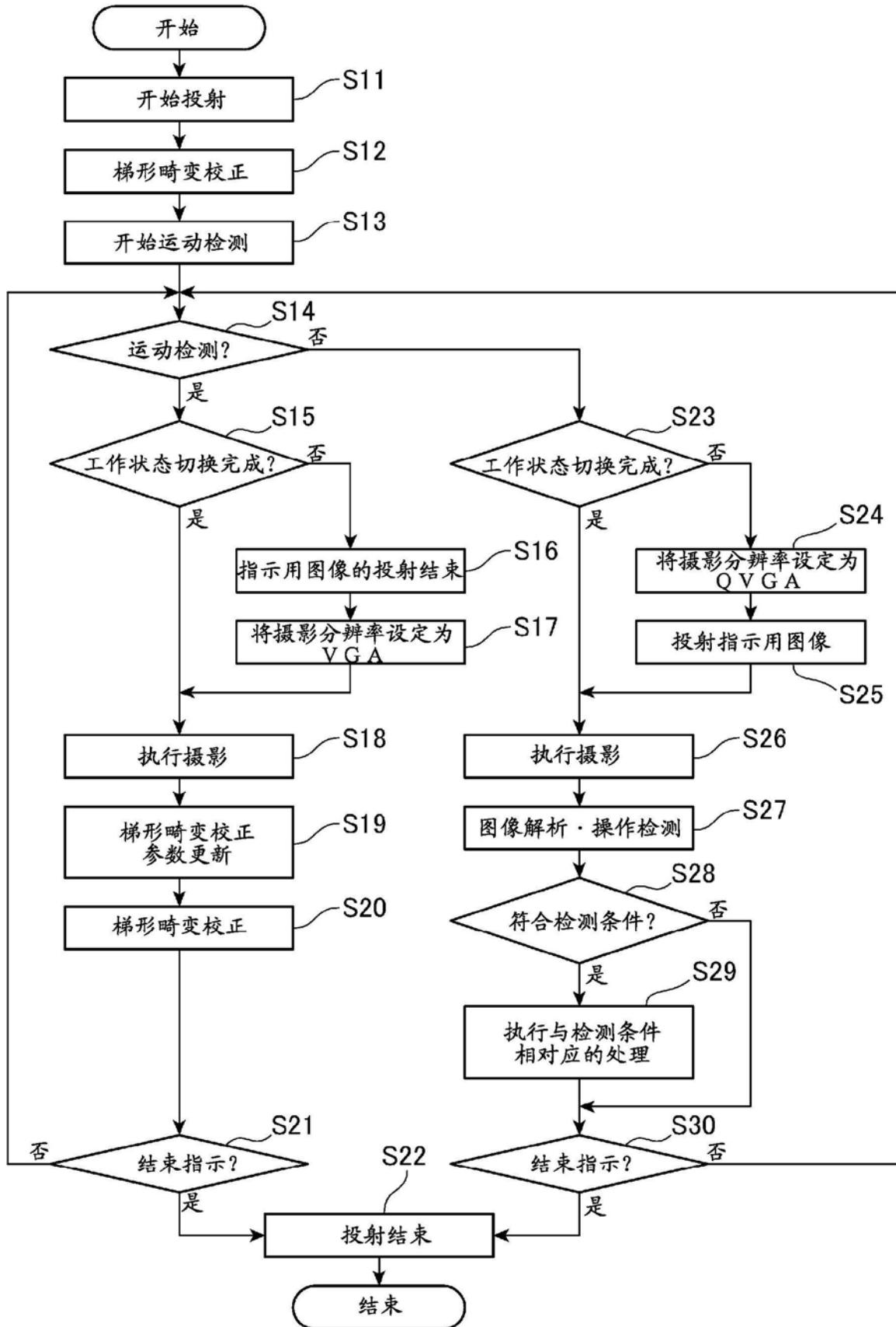


图3