



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111385551 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201911354616.8

(22)申请日 2019.12.25

(30)优先权数据

2018-247364 2018.12.28 JP

(71)申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 小泽孝明

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李庆泽 邓毅

(51)Int.Cl.

H04N 9/31(2006.01)

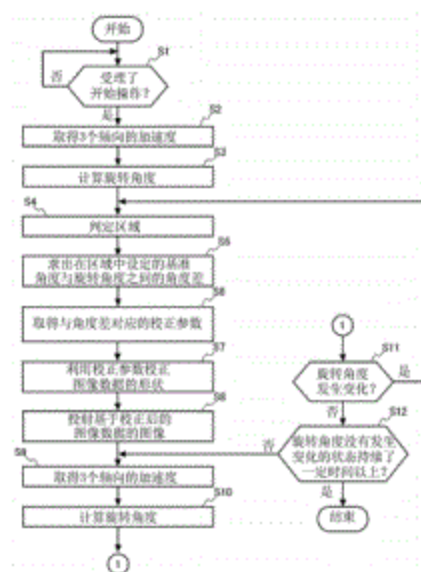
权利要求书1页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

投影仪的控制方法以及投影仪

(57)摘要

投影仪的控制方法以及投影仪。与投影仪的设置角度对应地校正图像的形狀。投影仪(1)执行如下步骤:检测步骤,检测投影仪(1)相对于水平方向的旋转角度(θ);确定步骤,根据检测出的旋转角度(θ),确定对投影仪(1)投射的图像的形狀进行校正的校正参数;校正步骤,根据通过确定步骤确定的校正量,校正图像的形狀;以及投射步骤,投射通过校正步骤校正后的图像。在确定步骤中,将能够设置投影仪(1)的设置角度的范围分割为多个区域,判定通过检测步骤检测出的旋转角度(θ)属于多个区域中的哪个区域,根据在判定出的所属的区域中设定的基准角度与检测出的旋转角度(θ)之差来确定校正参数。



1. 一种投影仪的控制方法,其具有如下步骤:

检测步骤,检测投影仪相对于预先设定的基准方向的设置角度;

确定步骤,根据检测出的所述设置角度,确定对所述投影仪投射的图像的 shape 进行校正的校正量;

校正步骤,根据通过所述确定步骤确定的校正量,校正图像的 shape;以及

投射步骤,投射通过所述校正步骤校正后的图像,

在所述确定步骤中,将能够设置所述投影仪的设置角度的范围分割为多个区域,判定通过所述检测步骤检测出的所述设置角度属于多个所述区域中的哪个区域,根据在判定出的所述属于的区域中预先设定的基准角度与检测出的所述设置角度之差来确定所述校正量。

2. 根据权利要求1所述的投影仪的控制方法,其中,

在所述确定步骤中,在判定出的所述属于的区域从第1区域移动到了与所述第1区域相邻的第2区域、并且所述设置角度是处于从所述第1区域与所述第2区域的边界的设置角度起在所述第2区域内预先设定的范围内的角度的情况下,判定为所述设置角度属于所述第1区域。

3. 根据权利要求1或2所述的投影仪的控制方法,其中,

在所述确定步骤中,在所述设置角度被变更、并且所述设置角度固定而未经过预先设定的时间的情况下,根据在所述设置角度被变更前的所述属于的区域中设定的基准角度与检测出的所述设置角度之差来确定所述校正量。

4. 根据权利要求3所述的投影仪的控制方法,其中,

在所述确定步骤中,在所述设置角度被变更、并且所述设置角度固定而经过了预先设定的时间之后,再次通过所述检测步骤检测出所述设置角度的变化的情况下,再次判定检测出的所述设置角度属于多个所述区域中的哪个区域,并根据在判定出的所述属于的区域中设定的所述基准角度与检测出的所述设置角度之差来确定所述校正量。

5. 根据权利要求1所述的投影仪的控制方法,其中,

在所述确定步骤中,在多个所述区域中,分别将所述校正量为0的角度设为所述基准角度。

6. 根据权利要求1所述的投影仪的控制方法,其中,

在所述确定步骤中,参照将所述设置角度与所述基准角度之差和对应于该差的校正量对应起来的表,确定所述校正量。

7. 一种投影仪,其具有:

检测部,其检测投影仪相对于预先设定的基准方向的设置角度;

确定部,其根据检测出的所述设置角度,确定对所述投影仪投射的图像的 shape 进行校正的校正量;

校正部,其根据由所述确定部确定的校正量来校正图像的 shape;以及

投射部,其投射由所述校正部校正后的图像,

所述确定部将能够设置所述投影仪的设置角度的范围分割为多个区域,判定所述检测部检测出的所述设置角度属于多个所述区域中的哪个区域,根据在判定出的所述属于的区域中预先设定的基准角度与检测出的所述设置角度之差来确定所述校正量。

投影仪的控制方法以及投影仪

技术领域

[0001] 本发明涉及投影仪的控制方法以及投影仪。

背景技术

[0002] 以往,在投影仪中,根据投影仪的设置状态来校正投射图像的形状的变形。例如,在专利文献1中,通过加速度传感器检测投影仪的姿势,并根据检测出的姿势来校正投射图像的梯形失真。

[0003] 专利文献1:日本特开2012-173378号公报

[0004] 近年来,投影仪的小型化不断推进,不仅是商务使用,家庭中的使用也在增加。因此,投影仪投射图像的投射面也不仅是预先设置的屏幕,还可以设想室内的墙壁、天花板、地板等各种投射面。但是,专利文献1仅考虑了将投影仪设置在桌子上或地板面上的情况、或从天花板悬挂投影仪的情况下的形状校正。

发明内容

[0005] 解决上述课题的一个方式是一种投影仪的控制方法,其具有如下步骤:检测步骤,检测投影仪相对于预先设定的基准方向的设置角度;确定步骤,根据检测出的所述设置角度,确定对所述投影仪投射的图像的形状进行校正的校正量;校正步骤,根据通过所述确定步骤确定的校正量,校正图像的形状;以及投射步骤,投射通过所述校正步骤校正后的图像,在所述确定步骤中,将能够设置所述投影仪的设置角度的范围分割为多个区域,判定通过所述检测步骤检测出的所述设置角度属于多个所述区域中的哪个区域,根据在判定出的所述属于的区域中预先设定的基准角度与检测出的所述设置角度之差来确定所述校正量。

[0006] 在上述投影仪的控制方法中,可以采用如下结构:在所述确定步骤中,在判定出的所述属于的区域从第1区域移动到了与所述第1区域相邻的第2区域、并且所述设置角度是处于从所述第1区域与所述第2区域的边界的设置角度起在所述第2区域内预先设定的范围内的角度的情况下,判定为所述设置角度属于所述第1区域。

[0007] 在上述投影仪的控制方法中,可以采用如下结构:在所述确定步骤中,在所述设置角度被变更、并且所述设置角度固定而未经过预先设定的时间的情况下,根据在所述设置角度被变更前的所述属于的区域中设定的基准角度与检测出的所述设置角度之差来确定所述校正量。

[0008] 在上述投影仪的控制方法中,可以采用如下结构:在所述确定步骤中,在所述设置角度被变更、并且所述设置角度固定而经过了预先设定的时间之后,再次通过所述检测步骤检测出所述设置角度的变化的情况下,再次判定检测出的所述设置角度属于多个所述区域中的哪个区域,并根据在判定出的所述属于的区域中设定的所述基准角度与检测出的所述设置角度之差来确定所述校正量。

[0009] 在上述投影仪的控制方法中,可以采用如下结构:在所述确定步骤中,在多个所述区域中,分别将所述校正量为0的角度设为所述基准角度。

[0010] 在上述投影仪的控制方法中,可以采用如下结构:在所述确定步骤中,参照将所述设置角度与所述基准角度之差和对应于该差的校正量对应起来的表,确定所述校正量。

[0011] 解决上述课题的另一方式是一种投影仪,其具有:检测部,其检测投影仪相对于预先设定的基准方向的设置角度;确定部,其根据检测出的所述设置角度,确定对所述投影仪投射的图像的形状进行校正的校正量;校正部,其根据由所述确定部确定的校正量来校正图像的形状;以及投射部,其投射由所述校正部校正后的图像,所述确定部将能够设置所述投影仪的设置角度的范围分割为多个区域,判定所述检测部检测出的所述设置角度属于多个所述区域中的哪个区域,根据在判定出的所述属于的区域中预先设定的基准角度与检测出的所述设置角度之差来确定所述校正量。

附图说明

[0012] 图1是示出投影仪的外观的立体图。

[0013] 图2是示出投影仪的外观的立体图。

[0014] 图3是示出投影仪的功能性结构的功能框图。

[0015] 图4是示出将主体部可旋转的角度范围分割为4部分后的区域的图。

[0016] 图5是示出第1实施方式的校正表的图。

[0017] 图6是示出第1实施方式的投影仪的动作的流程图。

[0018] 图7是示出第2实施方式的校正表的图。

[0019] 图8是示出投影仪和投影仪的投射图像的图。

[0020] 图9是示出投影仪和投影仪的投射图像的图。

[0021] 图10是示出第2实施方式的投影仪的动作的流程图。

[0022] 图11是示出第2实施方式的投影仪的动作的流程图。

[0023] 图12是示出投影仪的外观的立体图。

[0024] 图13是示出投影仪的外观的立体图。

[0025] 标号说明

[0026] 1:投影仪;3:投射图像;3a:上边;3b:下边;5:投射面;10:壳体;10a:侧面;10b:侧面;10c:背面;10d:前表面;10e:上表面;20:支承部;21:底座部;21a:上表面;22:腿部;30:投射部;31:光源;33:光调制装置;35:光学单元;41:驱动电路;43:光调制装置驱动电路;51:遥控器受光部;53:操作面板;55:加速度传感器;61:图像接口;63:图像处理部;65:帧存储器;70:控制部;71:存储部;71a:控制程序;71b、71c:校正表;75:处理器;75a:角度检测部;75b:参数确定部;81:第1区域;82:第2区域;83:第3区域;84:第4区域。

具体实施方式

[0027] 图1及图2是示出投影仪1的外观的立体图。

[0028] 投影仪1具有收纳装置主体的壳体10和支承壳体10的支承部20。壳体10的外形形状为长方体,在壳体10的内部收纳有:形成并投射作为光学图像的图像光的投射系统、对作为图像光的源的图像数据进行电处理的图像处理系统以及控制这各个部分的控制部70等。支承部20是支承壳体10的支承部件,具有底座部21和腿部22。

[0029] 如后述的图3所示,投影仪1具有加速度传感器55,该加速度传感器55检测x轴方

向、y轴方向以及z轴方向的加速度。x轴方向是与壳体10的侧面10a、10b的法线平行的方向。x轴方向也是与被支承部20支承而旋转的壳体10的旋转轴平行的方向。y轴方向是与壳体10的背面10c的法线平行的方向。背面10c是与投射图像的投射透镜露出的前表面10d相反侧的背面。省略投射透镜的图示。z轴方向是与壳体10的上表面10e的法线平行的方向。

[0030] 支承部20具有底座部21和腿部22。底座部21作为腿部22和腿部22所支承的壳体10的底座而发挥功能，腿部22固定在底座部21的上表面21a上。腿部22固定在底座部21和壳体10的侧面10a、10b上，将壳体10支承为可旋转。壳体10由腿部22支承，能够绕作为旋转轴的x轴旋转 360° 。图1示出作为上表面10e的法线方向的z轴朝向铅直方向的情况，图2示出使z轴相对于铅直方向倾斜角度 α 的情况。

[0031] 图3是示出投影仪1的功能性结构的功能框图。

[0032] 参照图3对投影仪1的结构进行说明。投射系统具有投射部30。投射部30具有光源31、光调制装置33以及光学单元35。

[0033] 光源31使用卤素灯、氙灯、超高压水银灯等灯。另外，作为光源31，也可以使用LED (Light Emitting Diode: 发光二极管) 或激光光源等固体光源。

[0034] 另外，光源31连接有驱动电路41。驱动电路41与光源31和控制部70连接，按照控制部70的控制向光源31供给驱动电流和脉冲，使光源31点亮或熄灭。

[0035] 光调制装置33具有对光源31发出的光进行调制而生成图像光的光调制元件。光调制元件例如可以使用透过型的液晶光阀、反射型的液晶光阀以及数字微镜器件等。光调制装置33将光调制元件生成的图像光射出到光学单元35。

[0036] 光调制装置33连接有光调制装置驱动电路43。光调制装置驱动电路43与控制部70和光调制装置33连接，按照控制部70的控制来驱动光调制装置33，而在光调制元件上以帧为单位描绘图像。例如，在光调制装置33由液晶光阀构成的情况下，光调制装置驱动电路43由驱动液晶的驱动器电路构成。

[0037] 光学单元35具有透镜或反射镜等光学元件，将由光调制装置33调制后的图像光朝向投射面5投射。由此，在投射面5上成像出基于图像光的图像。将在投射面5上成像的基于图像光的图像称为投射图像3。本实施方式的投影仪1采用壳体10绕x轴旋转 360° 的结构。因此，通过使壳体10旋转，能够将室内的墙壁、天花板、地板作为投射面5。

[0038] 投影仪1具有遥控器受光部51、操作面板53以及加速度传感器55。

[0039] 遥控器受光部51接受由遥控器发送的红外线信号。遥控器受光部51向控制部70输出与接受到的红外线信号对应的操作信号。该操作信号是与由操作者操作的遥控器的开关操作对应的信号。

[0040] 操作面板53例如配置在壳体10上，具有各种开关。当对操作面板53的开关进行操作时，与被操作的开关对应的操作信号被输入到控制部70。在本实施方式中，对在投影仪1上设置操作面板53的结构进行了说明，但在要使投影仪1小型化的情况下，也可以采用不在壳体10上设置操作面板53，而能够通过遥控器来操作投影仪1所具有的全部功能。

[0041] 加速度传感器55检测x轴、y轴以及z轴这相互垂直的3个轴向的加速度。加速度传感器55将检测到的3个轴向的加速度输出到控制部70。控制部70将所输入的3个轴向的加速度存储在后述的存储部71中。加速度传感器55与后述的控制部70一起作为本发明的“检测部”的一例发挥功能。

[0042] 接着,对投影仪1的图像处理系统进行说明。

[0043] 投影仪1具有图像接口61、图像处理部63、帧存储器65以及控制部70作为图像处理系统。

[0044] 图像接口61是输入图像数据的接口,具有连接有未图示的缆线的连接器以及经由缆线接收图像数据的接口电路。图像接口61将接收到的图像数据输出到图像处理部63。

[0045] 图像接口61连接有向投影仪1供给图像数据的外部装置。外部装置例如使用笔记本PC(Personal Computer:个人电脑)、台式PC、平板终端、智能手机、视频再现装置、DVD播放器、Blu-ray播放器等。Blu-ray是注册商标。

[0046] 另外,图像接口61可以采用例如能够直接连接用于接受VOD(Video On Demand:视频点播)等服务的提供的STB(Set Top Box:机顶盒)终端的结构。

[0047] 另外,投影仪1和外部装置也可以无线连接。例如,也可以在投影仪1中设置按照Wi-Fi或Bluetooth等通信标准进行无线通信的无线通信部。Wi-Fi和Bluetooth是注册商标。

[0048] 图像处理部63连接有帧存储器65。图像处理部63和帧存储器65例如可以由集成电路构成。集成电路包含LSI(Large-Scale Integrated CIRCUIT:大规模集成电路)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、PLD(Programmable Logic Device:可编程逻辑器件)、FPGA(Field-Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)、SoC(System-on-a-chip:片上系统)等。另外,在集成电路的结构的一部分中也可以包含模拟电路。

[0049] 图像处理部63作为本发明的“校正部”的一例发挥功能。图像处理部63将从图像接口61输入的图像数据展开到帧存储器65中。图像处理部63对在帧存储器65中展开的图像数据进行图像处理。图像处理部63进行的图像处理例如包含校正投射图像3的变形的形状校正处理、分辨率转换处理、尺寸调整处理、图像的色调或亮度的调整处理等。图像处理部63执行由控制部70指定的处理,根据需要而使用从控制部70输入的参数进行处理。另外,图像处理部63当然也可以组合执行上述处理中的多个图像处理。图像处理部63从帧存储器65读出图像处理结束后的图像数据并输出到光调制装置驱动电路43。

[0050] 控制部70具有存储部71。存储部71具有ROM(Read Only Memory:只读存储器)和RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)。另外,存储部71可以具有eMMC(embedded Multi Media Card:嵌入式多媒体卡)、SSD(Solid State Drive:固态硬盘)等半导体存储器以及HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)作为辅助存储部。在该情况下,也可以将辅助存储部设置在控制部70的外部。

[0051] 存储部71存储处理器75执行的OS或应用程序等控制程序71a。另外,存储部71暂时存储加速度传感器55检测出的加速度。而且,存储部71存储校正表71b。校正表71b是登记了在图像处理部63执行的形状校正处理中使用的校正参数的表。校正参数对应于本发明的“校正量”的一例。另外,校正表71b对应于本发明的“表”。具体而言,图像处理部63执行的形状校正处理是对投射图像3的几何学的变形进行校正的处理。校正参数是对投射图像3的水平方向的变形进行校正的参数。

[0052] 在光学单元35所具有的投射透镜的光轴不与投射面5的法线平行的情况下,即,在使投影仪1相对于投射面5倾斜地设置的情况下,投射图像3变形为梯形,即产生所谓的梯形

失真。因此,投影仪1进行转换为与在投射图像3中产生的梯形的变形相反方向的梯形的梯形失真校正等几何学的变形校正。通过进行形状校正处理,投射图像3成为抑制了变形的矩形形状的图像。

[0053] 控制部70具有处理器75。处理器75例如是由CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)、微型计算机等构成的运算处理装置。另外,处理器75可以由单一的处理器构成,也可以由多个处理器的组合构成。

[0054] 控制部70具有角度检测部75a和参数确定部75b作为功能块。功能块是将通过处理器75执行控制程序71a而实现的处理器75的功能以及处理器75执行的运算、控制等功能按照功能而区分的块。

[0055] 角度检测部75a从存储部71读出加速度传感器55检测出的3个轴向的加速度。角度检测部75a根据读出的加速度,计算壳体10的旋转角度 θ 。在本实施方式中,将水平方向作为基准方向,根据加速度求出壳体10从水平方向起的旋转角度 θ 。旋转角度 θ 例如可以根据与作为旋转轴的x轴垂直的y轴和z轴的方向的加速度来计算。角度检测部75a与加速度传感器55一起作为本发明的“检测部”的一例发挥功能。另外,角度检测部75a计算出的旋转角度 θ 对应于本发明的“设置角度”的一例。另外,在本实施方式中,以基准方向为水平方向的情况为例进行了说明,但基准方向例如可以使用铅直朝下方向、铅直朝上方向等任意的方向。

[0056] 参数确定部75b作为本发明的“确定部”的一例发挥功能。参数确定部75b在由角度检测部75a计算出旋转角度 θ 时,判定计算出的旋转角度 θ 属于第1区域81至第4区域84中的哪个区域。第1区域81、第2区域82、第3区域83以及第4区域84是将壳体10可旋转的范围即 360° 分割为4部分的区域。在本实施方式中,说明了将壳体10的旋转范围即 360° 分割为第1区域81、第2区域82、第3区域83以及第4区域84这4个区域的情况,但区域的分割数可以是2个或3个,也可以是5个以上。另外,“ 360° ”对应于本发明的“能够设置投影仪的设置角度的范围”。

[0057] 图4是示出将壳体10可旋转的角度范围分割而得的4个区域的图。

[0058] 在图4中示出了将壳体10朝向作为基准方向的水平方向的情况设为基准的 0° 来将角度范围 360° 分割为4部分而得的4个区域。壳体10朝向水平方向的情况是指上表面10e的法线朝向铅直朝上方向的情况,壳体10的水平能够通过z轴方向的加速度来判定。例如,在将z轴的正向设为铅直朝上方向的情况下,当壳体10为水平的情况时,z轴方向的加速度为 $-1G$ 或相对于 $-1G$ 处于规定范围内的值。

[0059] 第1区域81是 $315^\circ < \theta \leq 45^\circ$ 的范围。另外,第2区域82是 $45^\circ < \theta \leq 135^\circ$ 的范围。另外,第3区域83是 $135^\circ < \theta \leq 225^\circ$ 的范围。另外,第4区域84是 $225^\circ < \theta \leq 315^\circ$ 的范围。 $\theta = 45^\circ$ 对应于第1区域81与第2区域82的边界的设置角度。另外, $\theta = 135^\circ$ 对应于第2区域82与第3区域83的边界的设置角度。另外, $\theta = 225^\circ$ 对应于第3区域83与第4区域84的边界的设置角度。另外, $\theta = 315^\circ$ 对应于第4区域84与第1区域81的边界的设置角度。

[0060] 第1区域81、第2区域82、第3区域83和第4区域84对应于本发明的“第1区域”或“第2区域”的一例。例如,在第1区域81对应于“第1区域”的情况,作为与第1区域81相邻的区域的第4区域84和第2区域82对应于本发明的“第2区域”。此外,在第2区域82对应于“第1区域”的情况下,作为与第2区域82相邻的区域的第1区域81和第3区域83对应于本发明的“第2区域”。此外,在第3区域83对应于“第1区域”的情况下,作为与第3区域83相邻的区域的第2区

域82和第4区域84对应于本发明的“第2区域”。此外,在第4区域84对应于“第1区域”的情况下,作为与第4区域84相邻的区域的第1区域81和第3区域83对应于本发明的“第2区域”。

[0061] 在第1区域81、第2区域82、第3区域83以及第4区域84的各区域中设定了基准角度。基准角度是作为各区域的基准的角度,在校正表71b中,对应于基准角度与旋转角度 θ 之差而登记了校正参数。在本实施方式中,将第1区域81的基准角度设定为“0°”或“360°”,将第2区域82的基准角度设定为“90°”。另外,在本实施方式中,将第3区域83的基准角度设定为“180°”,将第4区域84的基准角度设定为“270°”。在第1区域81、第2区域82、第3区域83以及第4区域84的各区域中设定的基准角度是形状校正的校正量为“0”的角度。即,在投影仪1中,当旋转角度 θ 为“0°”、“90°”、“180°”、“270°”的情况下,判定为投射图像未产生变形,不进行形状校正。在本实施方式中,示出了将壳体10可旋转的角度范围分割为4个区域,并将作为分割后的各区域的中心的角度或其附近的角度设定为基准角度的情况,但基准角度的设定方法可以任意变更。

[0062] 参数确定部75b在角度检测部75a计算出的旋转角度 θ 处于 $315^\circ < \theta \leq 45^\circ$ 的范围内,判定为旋转角度 θ 属于第1区域81。同样,参数确定部75b在旋转角度 θ 处于 $45^\circ < \theta \leq 135^\circ$ 的范围内,判定为旋转角度 θ 属于第2区域82,在旋转角度 θ 处于 $135^\circ < \theta \leq 225^\circ$ 的范围内,判定为旋转角度 θ 属于第3区域。另外,参数确定部75b在旋转角度 θ 处于 $225^\circ < \theta \leq 315^\circ$ 的范围内,判定为旋转角度 θ 属于第4区域。

[0063] 参数确定部75b在判定出旋转角度 θ 所属的区域时,求出判定出的所属的区域的基准角度与旋转角度 θ 之差。参数确定部75b从校正表71b取得与所求出的差对应的校正参数。参数确定部75b将取得的校正参数输出到图像处理部63。

[0064] 图5是示出校正表71b的结构图。

[0065] 校正表71b是将角度差 γ 与对应于角度差 γ 的校正参数对应起来而登记的表。角度差 γ 是角度检测部75a检测出的旋转角度 θ 与基准角度之差。在图5所示的校正表71b中,示出了将角度差 γ 按照每 1° 的间隔而登记的情况,但在校正表71b中登记的角度差 γ 的值是任意的。例如,可以按照每 0.5° 的间隔来登记角度差 γ ,也可以按照每 5° 的间隔来登记角度差 γ 。例如,在校正表71b中登记了每 5° 的角度差 γ 和与该角度差 γ 对应的校正参数的情况下,能够通过插值运算来求出与未登记在校正表71b中的角度差 γ 对应的校正参数。

[0066] 另外,角度差 γ 包含正的角度差 γ 和负的角度差 γ 。在角度检测部75a检测出的旋转角度 θ 比基准角度大的情况下,成为正的角度差 γ 。另外,在角度检测部75a检测出的旋转角度 θ 比基准角度小的情况下,成为负的角度差 γ 。例如,在旋转角度 θ 为 30° 的情况下,与作为第1区域81的基准角度的 0° 之差为 $+30^\circ$,成为正的角度差。另外,在旋转角度 θ 为 340° 的情况下,与作为第1区域81的基准角度的 360° 之差为 -20° ,成为负的角度差。

[0067] 另外,在校正表71b中,并非分别登记有与第1区域81~第4区域84的各区域对应的校正参数。通过将角度差 γ 与对应于该角度差 γ 的校正参数对应起来登记在校正表71b中,能够在第1区域81~第4区域84中共用校正表71b。无论判定出的旋转角度 θ 所属的区域是第1区域81~第4区域84中的哪个区域,参数确定部75b都计算与基准角度之间的角度差 γ ,并参照校正表71b取得与计算出的角度差 γ 对应的校正参数。

[0068] 图像处理部63根据从控制部70输入的校正参数来校正在帧存储器65中展开的图像数据的形状变形。图像处理部63将校正后的图像数据输出到光调制装置驱动电路43。光

调制装置驱动电路43根据输入的图像数据,生成驱动光调制元件的驱动信号。光调制装置驱动电路43通过生成的驱动信号驱动光调制元件,在光调制元件上描绘基于图像数据的图像。从光源31射出的光通过光调制元件而被调制为图像光。生成的图像光由光学单元35投射到投射面5上。由此,在投射面5上显示形状变形被校正后的投射图像3。

[0069] 图6是示出第1实施方式的投影仪1的动作的流程图。

[0070] 参照图6所示的流程图对第1实施方式的投影仪1的动作进行说明。

[0071] 首先,控制部70判定是否受理了开始形状校正处理的操作(步骤S1)。在该流程图中,以操作者操作遥控器等而开始形状校正处理的情况为例进行了说明,但也可以在投影仪1的电源接通的情况下、或在受理了图像的投射的开始操作的情况下,开始形状校正处理。控制部70在未受理形状校正处理的开始操作的情况下(步骤S1/否),等待处理的开始直到受理开始操作。

[0072] 控制部70在受理了形状校正处理的开始操作时(步骤S1/是),从存储部71读出并取得3个轴向的加速度(步骤S2)。加速度传感器55以预先设定的时间间隔检测3个轴向的加速度,并将检测出的3个轴向的加速度输出到控制部70。

[0073] 控制部70根据取得的3个轴向的加速度,计算壳体10的旋转角度 θ (步骤S3)。步骤S3对应于本发明的“检测步骤”的一例。控制部70在计算出旋转角度 θ 时,判定计算出的旋转角度 θ 属于第1区域81~第4区域84中的哪个区域(步骤S4)。

[0074] 控制部70在判定出旋转角度 θ 所属的区域时,求出在该判定出的所属的区域中设定的基准角度与旋转角度 θ 之间的角度差 γ (步骤S5)。控制部70在求出了角度差 γ 时,参照校正表71b取得与求出的角度差 γ 对应的校正参数(步骤S6)。步骤S5和S6对应于本发明的“确定步骤”的一例。控制部70将读出的校正参数输出到图像处理部63,使图像处理部63执行形状校正处理。

[0075] 图像处理部63利用从控制部70输入的校正参数来校正在帧存储器65中展开的图像数据,执行形状校正处理(步骤S7)。步骤S7对应于本发明的“校正步骤”的一例。当形状校正处理结束时,图像处理部63从帧存储器65读出图像的形状被校正后的图像数据,并输出到光调制装置驱动电路43。光调制装置驱动电路43根据输入的图像数据生成驱动信号,驱动光调制装置33的光调制元件。由此,从光源31射出的光被光调制装置33调制而生成图像光,生成的图像光被光学单元35投射(步骤S8)。步骤S8对应于本发明的“投射步骤”的一例。

[0076] 另外,控制部70从存储部71读出并取得接下来的3个轴向的加速度(步骤S9),并根据取得的加速度计算旋转角度 θ (步骤S10)。控制部70在计算出旋转角度 θ 时,将计算出的旋转角度 θ 与上次在步骤S3中计算出的旋转角度 θ 进行比较,判定旋转角度 θ 是否发生变化(步骤S11)。控制部70在旋转角度 θ 发生变化的情况下(步骤S11/是),返回步骤S4,判定计算出的旋转角度 θ 所属的区域。

[0077] 另外,控制部70在旋转角度 θ 没有发生变化的情况下(步骤S11/否),判定旋转角度 θ 没有发生变化的状态是否持续了一定时间以上(步骤S12)。在旋转角度 θ 没有发生变化的状态未持续一定时间以上的情况下(步骤S12/否),控制部70转移到步骤S9,取得3个轴向的加速度,计算旋转角度 θ (步骤S10)。另外,在旋转角度 θ 没有发生变化的状态持续了一定时间以上的情况下(步骤S12/是),控制部70结束该处理流程。

[0078] 如以上说明的那样,第1实施方式的投影仪1执行检测步骤、确定步骤、校正步骤以

及投射步骤。

[0079] 检测步骤是检测相对于预先设定的基准方向即水平方向的旋转角度 θ 来作为投影仪1的设置角度的步骤。该检测步骤是由加速度传感器55、控制部70的角度检测部75a执行的步骤。

[0080] 另外,确定步骤是根据通过检测步骤检测出的投影仪1的旋转角度 θ 来确定对投影仪1投射的图像的的形状进行校正的校正参数的步骤。确定步骤是通过控制部70的参数确定部75b执行的步骤。

[0081] 另外,校正步骤是根据通过确定步骤确定的校正参数来校正图像的的形状的步骤。该校正步骤是由图像处理部63执行的步骤。

[0082] 另外,投射步骤是投射通过校正步骤校正后的图像的的步骤。该投射步骤是控制部70控制投射部30而执行的步骤。

[0083] 另外,在确定步骤中,将能够设置投影仪1的设置角度的范围分割为第1区域81、第2区域82、第3区域83以及第4区域84这4个区域,判定通过检测步骤检测出的旋转角度 θ 属于4个区域中的哪个区域。另外,在确定步骤中,根据在判定出的所属的区域中预先设定的基准角度与检测出的设置角度之差来确定校正参数。

[0084] 因此,可以在能够设置投影仪1的设置角度的范围内校正所投射的图像的的形状。

[0085] 另外,在确定步骤中,在第1区域81、第2区域82、第3区域83以及第4区域84中,分别将校正量为0的角度作为基准角度,根据判定出的所属的区域的基准角度与检测出的旋转角度 θ 之差来确定校正参数。

[0086] 因此,能够在第1区域81至第4区域84的全部区域中,根据检测出的旋转角度 θ 与基准角度之差来确定校正参数。

[0087] 另外,在确定步骤中,参照将旋转角度 θ 与基准角度之差和对应于差的校正量对应起来的校正表71b来确定校正参数。

[0088] 因此,削减了在校正表71b中登记的数据量,能够在第1区域81至第4区域84的全部区域中,根据检测出的旋转角度 θ 与基准角度之差来确定校正参数。

[0089] [第2实施方式]

[0090] 对第2实施方式进行说明。另外,第2实施方式的投影仪1的结构与图1所示的第1实施方式相同,因此省略对投影仪1的详细结构的说明。

[0091] 图7是示出第2实施方式的校正表71c的结构的图。

[0092] 在本实施方式的校正表71c中,除了在第1实施方式中说明的角度差 γ 与对应于角度差 γ 的校正参数之外,还将余裕量的角度差,即,余量的角度差 γ 与对应于该余量的角度差 γ 的校正参数对应起来进行登记。

[0093] 例如,第1区域81的范围为 $315^\circ < \theta \leq 45^\circ$,基准角度为 0° 或 360° 。因此,角度差 γ 的最大值为 45° 。但是,在校正表71c中, $+46^\circ \leq \text{角度差 } \gamma \leq +60^\circ$ 的范围的值也被登记为正余量的角度差 γ ,并登记有与该正余量的角度差 γ 对应的校正参数。另外,在校正表71c中, $-45^\circ \leq \text{角度差 } \gamma \leq 60^\circ$ 范围的值也被登记为负余量的角度差 γ ,并登记有与该负余量的角度差 γ 对应的校正参数。

[0094] 在此,对在校正表71c中登记了余量的角度差 γ 以及校正参数的理由进行说明。

[0095] 例如,以将投影仪1的朝向逐渐向上变更,使相对于作为基准方向的水平方向的角

度即旋转角度 θ 逐渐变大的情况为例进行说明。通过旋转角度 θ 逐渐变大,投射图像3的投射位置逐渐向上方移动。在余量的角度差 γ 与对应于该角度差 γ 的校正参数没有登记在校正表71c中的情况下,参数确定部75b在旋转角度 θ 超过 45° 时,将旋转角度 θ 所属的区域从第1区域81变更为第2区域82。另外,参数确定部75b在将旋转角度 θ 所属的区域变更为第2区域82时,根据第2区域82的负的角度差 γ 确定校正参数。参数确定部75b根据第2区域82的负的角度差 γ 来确定校正参数,直到旋转角度 θ 超过作为第2区域82的基准角度的 90° 为止。

[0096] 图8是示出投影仪1和投影仪1的投射图像3的图。距投影仪1的距离越远,则由投影仪1显示的投射图像3越扩展,显示得越大。因此,如图8所示,在使投影仪1向斜上方投射图像光的情况下,投射图像3的上边3a的长度比下边3b长。因此,在投影仪1中,进行转换为与在投射图像3中产生的梯形的变形相反方向的梯形的校正,进行缩短上边3a的长度的校正。在图8中虚线所示的范围内显示形状校正后的投射图像3。与正的角度差 γ 对应地登记在校正表71c中的校正参数是将作为投射图像3的源的图像数据的上边3a的长度校正得较短的参数。

[0097] 图9是示出投影仪1和投影仪1的投射图像3的图。

[0098] 另外,如图9所示,在使投影仪1向斜下方投射图像光的情况下,投射图像3的下边3b的长度比上边3a长。在该情况下,在投影仪1中,进行缩短下边3b的长度的校正。在图9中虚线所示的范围内显示形状校正后的投射图像3。与负的角度差 γ 对应地登记在校正表71c中的校正参数是将作为投射图像3的源的图像数据的下边3b的长度校正得较短的参数。

[0099] 在以区域的边界,例如 45° 为边界将校正参数从正的校正参数变更为负的校正参数的情况下,从缩短上边3a的长度的校正切换为缩短下边3b的长度的校正,有时投射图像3的形状大幅变更。同样地,在以例如 45° 为边界将校正参数从负的校正参数变更为正的校正参数的情况下,从缩短下边3b的长度的校正切换为缩短上边3a的长度的校正,有时投射图像3的形状也大幅变更。

[0100] 在本实施方式中,为了使投射图像3的形状在这样的区域的边界不大幅变更,而将余量的角度差 γ 与对应于余量的角度差 γ 的校正参数对应起来登记在校正表71c中。

[0101] 在由角度检测部75a检测出的旋转角度 θ 所属的区域从第1区域81~第4区域84中的任意一个区域移动到相邻的其他区域的情况下,参数确定部75b首先求出检测出的旋转角度 θ 与移动前的区域的基准角度之间的角度差 γ 。然后,参数确定部75b判定与所求出的角度差 γ 对应的校正参数是否登记在校正表71c中。即,参数确定部75b判定所求出的角度差 γ 是否是作为余量的角度差 γ 而登记在校正表71c中的角度差。在所求出的角度差 γ 为余量的角度差 γ 的情况下,参数确定部75b从校正表71c取得与所求出的角度差 γ 对应的校正参数。另外,在所求出的角度差 γ 不是余量的角度差 γ 的情况下,参数确定部75b求出检测出的旋转角度 θ 与移动后的区域的基准角度之间的角度差 γ ,从校正表71c取得与所求出的角度差 γ 对应的校正参数。

[0102] 在校正表71c中,作为余量而登记的角度差 γ 的范围能够任意变更。例如,作为第1区域81的余量,可以登记 $+46^\circ \leq \text{角度差 } \gamma \leq +90^\circ$ 的范围的校正参数、 $-46^\circ \leq \text{角度差 } \gamma \leq -90^\circ$ 的范围的校正参数。另外,也可以将 $+46^\circ \leq \text{角度差 } \gamma \leq +135^\circ$ 的范围的校正参数、 $-46^\circ \leq \text{角度差 } \gamma \leq -135^\circ$ 的范围的校正参数作为余量而登记在校正表71c中。对于第2区域82、第3区域83、第4区域84也同样如此。

[0103] 另外,可以是,在从检测到投影仪1的动作起到判定为投影仪1的动作停止为止,参数确定部75b不使旋转角度 θ 所属的区域以及基准角度变更。

[0104] 例如,参数确定部75b在最初将第1区域81判定为由角度检测部75a检测出的旋转角度 θ 所属的区域的情况下,根据旋转角度 θ 与第1区域81的基准角度之间的角度差 γ 取得校正参数。在这种情况下,为了即使在角度差 γ 变大的情况下也能够应对,而在校正表71c中预先登记例如 $0^\circ \leq \text{角度差 } \gamma \leq +180^\circ$ 的范围的校正参数、 $-1^\circ \leq \text{角度差 } \gamma \leq -180^\circ$ 的范围的校正参数。

[0105] 在判定为投影仪1的动作停止之前,根据同一区域的基准角度来确定校正参数,由此,能够使投射图像3的形状不大幅变更。

[0106] 参数确定部75b在由角度检测部75a检测出的旋转角度 θ 表示相同的值并且未检测出旋转角度 θ 的变化的状态经过一定时间以上时,判定为投影仪1的动作停止。然后,参数确定部75b将所属的区域的判定复位。之后,参数确定部75b在由角度检测部75a检测出不同的旋转角度 θ 时,根据检测出的旋转角度 θ 再次判定所属的区域。通过根据检测出的旋转角度 θ 再次判定所属的区域,能够判定旋转角度 θ 所属的适当的区域,能够通过旋转角度 θ 对应的适当的校正参数来校正图像的形状。

[0107] 图10和图11是示出第2实施方式的投影仪1的动作的流程图。图10所示的步骤S21~S31的处理与图6所示的步骤S1~S11相同,因此省略步骤S21~S31的处理的说明。

[0108] 控制部70在计算出旋转角度 θ 时(步骤S30),将计算出的旋转角度 θ 与上次在步骤S23中计算出的旋转角度 θ 进行比较,判定旋转角度 θ 是否发生变化(步骤S31)。控制部70在旋转角度 θ 没有发生变化的情况下(步骤S31/否),判定旋转角度 θ 没有发生变化的状态是否持续了一定时间以上(步骤S32)。控制部70在旋转角度 θ 没有发生变化的状态持续了一定时间以上的情况下(步骤S32/是),结束该处理流程。另外,控制部70在旋转角度 θ 没有发生变化的状态没有持续一定时间以上的情况下(步骤S32/否),返回步骤S29,取得3个轴向的加速度,再次计算旋转角度(步骤S30)。

[0109] 另外,控制部70在步骤S31中检测出旋转角度 θ 的变化的情况下(步骤S31/是),不变更在步骤S24中判定出的所属的区域,而求出在该所属的区域中设定的基准角度与在步骤S30中计算出的旋转角度 θ 之间的角度差 γ (步骤S33)。控制部70在求出角度差 γ 时,参照校正表71b取得与所求出的角度差 γ 对应的校正参数(步骤S34)。

[0110] 控制部70将读出的校正参数输出到图像处理部63,使图像处理部63执行形状校正处理。图像处理部63利用从控制部70输入的校正参数来校正在帧存储器65中展开的图像数据,执行形状校正处理(步骤S35)。图像处理部63从帧存储器65读出形状校正处理后的图像数据并输出到光调制装置驱动电路43。由此,从光源31射出的光被光调制装置33调制而生成图像光,生成的图像光被光学单元35投射(步骤S36)。

[0111] 接着,控制部70从存储部71读出并取得接下来的3个轴向的加速度(步骤S37),并根据取得的加速度计算旋转角度 θ (步骤S38)。然后,控制部70将计算出的旋转角度 θ 与上次在步骤S30中计算出的旋转角度 θ 进行比较,判定旋转角度 θ 是否发生变化(步骤S39)。控制部70在旋转角度 θ 没有发生变化的情况下(步骤S39/否),判定从在步骤S31中检测出旋转角度 θ 的变化起是否经过了一定时间(步骤S40)。控制部70在经过一定时间的情况下(步骤S40/是),返回步骤S37,根据3个轴向的加速度计算旋转角度 θ ,判定旋转角度 θ 是否发生变

化。

[0112] 另外,从在步骤S31中检测出旋转角度 θ 的变化起经过了一定时间的情况下(步骤S40/是),控制部70再次判定在步骤S38中计算出的旋转角度 θ 所属的区域(步骤S41)。接着,控制部70对判定出的所属的区域是否与在步骤S24中判定出的上次的所属的区域不同进行判定(步骤S42)。控制部70在判定为所属的区域与上次的区域相同的情况下(步骤S42/否),返回步骤S25的处理。

[0113] 另外,控制部70在判定出的所属的区域与上次的所属的区域不同的情况下(步骤S42/是),求出在步骤S38中计算出的旋转角度 θ 与上次的所属的区域的基准角度之间的角度差 γ (步骤S43)。控制部70在求出角度差 γ 时,判定求出的角度差 γ 是否作为登记在校正表71c中的余量的角度差 γ 而被登记(步骤S44)。控制部70在求出的角度差 γ 作为余量的角度差 γ 而被登记在校正表71c中的情况下(步骤S44/是),返回步骤S26,从校正表71c取得与角度差 γ 对应的校正参数(步骤S26),再次进行步骤S27以后的处理。

[0114] 另外,控制部70在角度差 γ 未登记在校正表71c中的情况下(步骤S44/否),将旋转角度 θ 所属的区域变更为在步骤S41中再次判定的区域,将基准角度变更为变更后的区域的基准角度(步骤S45)。然后,控制部70求出变更后的区域的基准角度与在步骤S38中计算出的旋转角度 θ 之间的角度差 γ (步骤S46)。然后,控制部70转移到步骤S26,从校正表71c取得与所求出的角度差 γ 对应的校正参数(步骤S26),再次进行步骤S27以后的处理。

[0115] 如以上说明的那样,在第2实施方式中,在检测出的旋转角度 θ 所属的区域例如从第1区域81移动到第2区域82的情况下,在满足以下条件时,判定为旋转角度 θ 属于第1区域81。该条件是旋转角度 θ 是从 45° 到在第2区域82内预先设定的范围内的角度的情况, 45° 是第1区域81的边界的旋转角度 θ 。

[0116] 因此,即使旋转角度 θ 相对于第1区域81的范围偏离,在处于预先设定的范围的期间,也能够根据第1区域81的基准角度确定校正参数。因此,即使旋转角度 θ 所属的区域发生变更,也能够使基准角度的变更具有余量。因此,能够防止校正参数的值大幅变更,能够防止图像的形状大幅变更。

[0117] 另外,在确定步骤中,在旋转角度 θ 以预先设定的时间成为一定值之前,根据在判定出的所属的区域中设定的基准角度与检测出的设置角度之差来确定校正参数。

[0118] 因此,在操作者持续操作的期间,能够防止校正参数的值大幅变更,能够防止图像的形状大幅变更。

[0119] 另外,在确定步骤中,在旋转角度 θ 以预先设定的时间成为一定的值之后旋转角度 θ 再次变化的情况下,再次判定检测出的旋转角度 θ 属于4个区域中的哪个区域。

[0120] 因此,能够通过变化后的旋转角度 θ 对应的适当的校正参数来校正图像的形状。

[0121] 上述实施方式只不过是应用了本发明的具体方式的例子,并不限定本发明,也可以作为不同的方式来应用本发明。

[0122] 例如,在以作为铅直方向的z轴方向为旋转轴使投影仪1旋转的情况下,也能够通过同样的处理来校正形状变形。在上述第1实施方式和上述第2实施方式中,在校正表71b、71c中登记了校正投射图像3的水平方向的变形的校正参数,而在该情况下,在校正表71b、71c中登记了校正投射图像3的垂直方向的变形的校正参数。

[0123] 另外,变更壳体10的旋转角度 θ 的方法也可以是图1和图2所示的方法以外的方法。

图12和图13是示出投影仪的外观的立体图。图12示出投影仪1的旋转角度 θ 为 0° 、即z轴朝向铅直方向的情况,图13示出z轴相对于铅直方向倾斜角度 α 的情况。另外,图12和图13所示的(A)示出从正面侧观察投影仪1的图,(B)示出从侧面侧观察投影仪1的图。在壳体10的前表面10d侧的底面10f上设置有能够供支承部件80嵌入的凹部。将支承部件80的前端嵌入该凹部,从而将支承部件80固定在投影仪1上。若将固定了支承部件80的投影仪1设置在设置台85上,则成为前表面10d侧的底面10f与设置台85之间的距离比背面10c侧的底面10f与设置台85之间的距离远的状态,能够使投影仪1成为倾斜的状态。另外,支承部件80的长度能够变更,通过变更支承部件80的长度,能够变更投影仪1相对于铅直方向的倾斜角 α 。

[0124] 另外,在上述第1实施方式和上述第2实施方式中,将壳体10能够旋转的角度范围即 360° 作为能够设置投影仪的设置角度的范围,但设置角度的范围也可以是 180° 或 270° 等 360° 以外的角度。

[0125] 另外,在使用计算机实现投影仪的控制方法的情况下,使该计算机执行的程序也可以以记录介质或者传输该程序的传输介质的方式构成。记录介质可以使用磁性记录介质、光学记录介质或半导体存储器件。具体而言,可以列举软盘、HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)、CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory:只读光盘存储器)、DVD(Digital Versatile Disk:数字多功能光盘)、Blu-ray Disc、磁光盘、闪存、卡型记录介质等可移动型或者固定式的记录介质。另外,上述记录介质也可以是投影仪1所具有的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、HDD等非易失性存储装置。

[0126] 另外,在上述第1实施方式和上述第2实施方式中,对投影仪1执行相当于本发明的“检测步骤”、“确定步骤”、“校正步骤”的处理的情况进行了说明,但也可以使其他装置执行这些步骤的至少一部分。其他装置例如可以举出与投影仪1连接的个人计算机。

[0127] 另外,为了容易理解控制部70的处理,图6、图10以及图11所示的流程图的处理单位根据主要的处理内容进行了分割。因此,本发明不受图6、图10以及图11的流程图所示的处理单位的分割方法或名称限制。另外,控制部70的处理也能够根据处理内容而分割为更多的处理单位,还能够分割成1个处理单位包含更多的处理。另外,上述流程图的处理顺序也不限于图示的例子。

[0128] 另外,图3所示的投影仪1的结构表示投影仪1的功能性结构,具体的安装方式没有特别限定。即,并非必须安装与各功能部单独对应的硬件,当然也可以采用通过一个处理器执行程序来实现多个功能部的功能的结构。另外,也可以将在上述实施方式中由软件实现的功能的一部分设为硬件,或者,也可以通过软件实现由硬件实现的功能的一部分。另外,关于投影仪1的其他各部分的具体的细节结构,也可以在不脱离本发明的主旨的范围内任意变更。

[0129] 另外,光调制装置33所具有的光调制元件例如可以采用使用了3个反射型液晶面板的结构,也可以使用将1个液晶面板和色轮组合的方式。或者,也可以通过使用了3个数字微镜器件的方式、组合了1个数字微镜器件和色轮的DMD方式等构成。在仅使用1个液晶面板或DMD作为光调制装置的情况下,不需要十字分色棱镜等相当于合成光学系统的部件。另外,除了液晶面板和DMD以外,只要是能够对光源发出的光进行调制的光调制装置,就可以没有问题地采用。

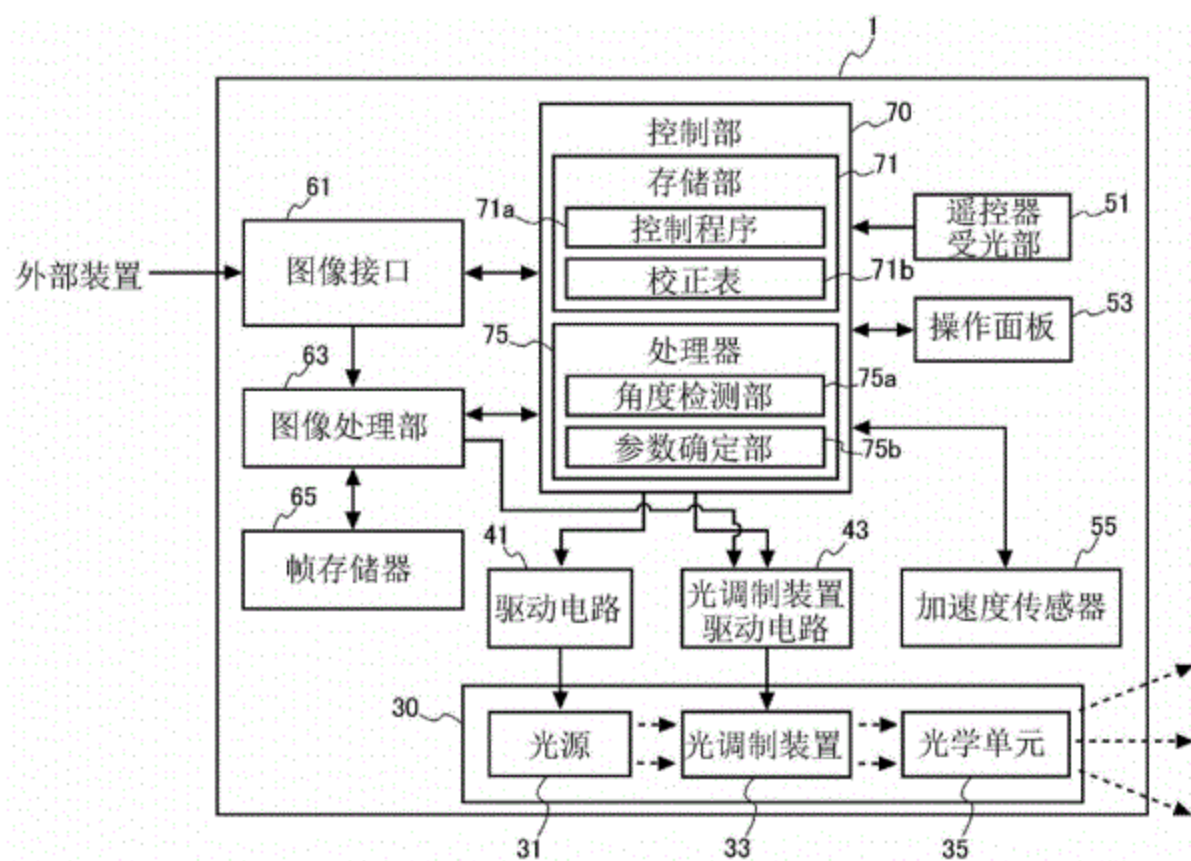


图3

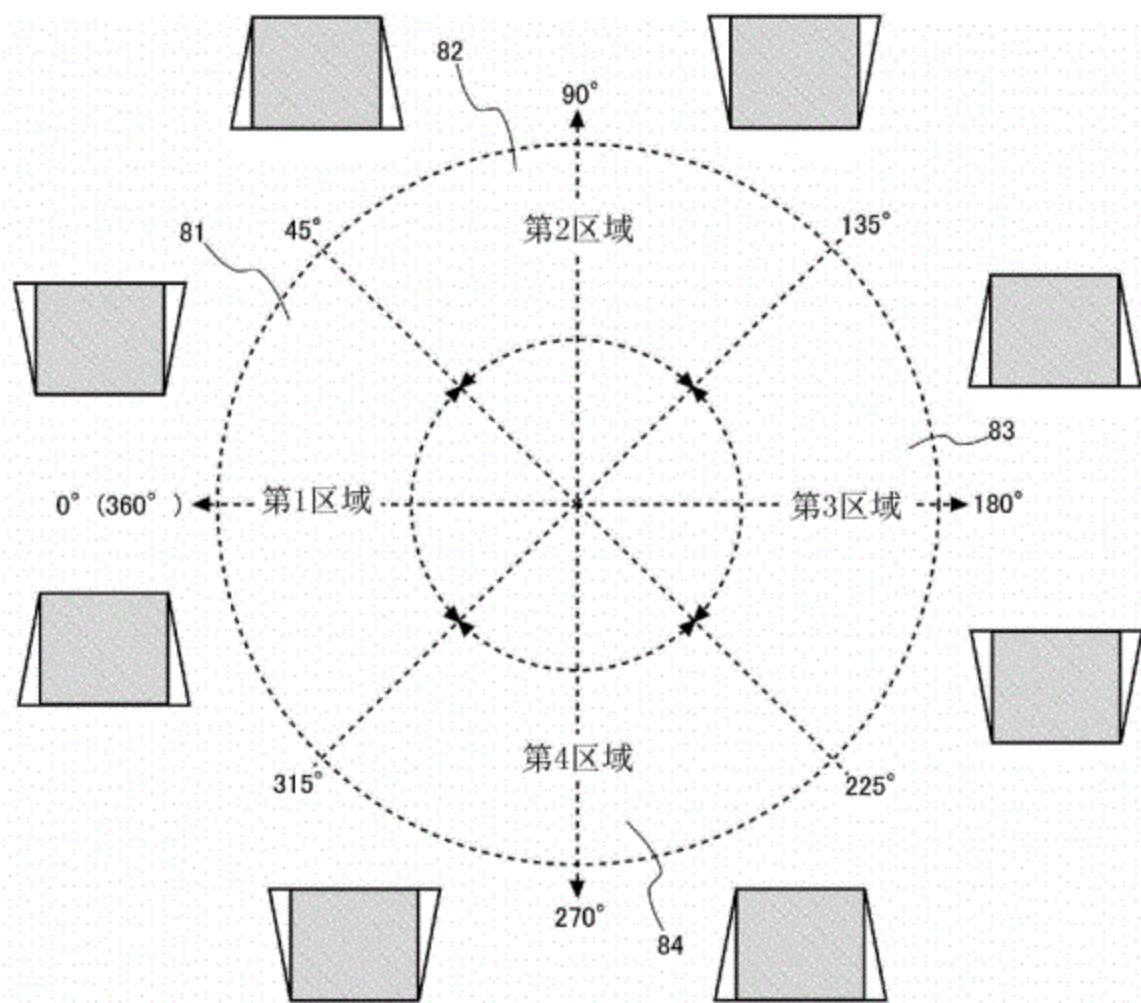


图4

71b

校正表	
角度差 γ	校正参数
正的角度差($0^\circ \sim 45^\circ$)	
0°	+A
$+1^\circ$	+B
$+2^\circ$	+C
$+3^\circ$	+D
.	
.	
.	
$+45^\circ$	+E
负的角度差($-1^\circ \sim -44^\circ$)	
-1°	-G
-2°	-H
-3°	-I
.	
.	
.	
-44°	-J

图5

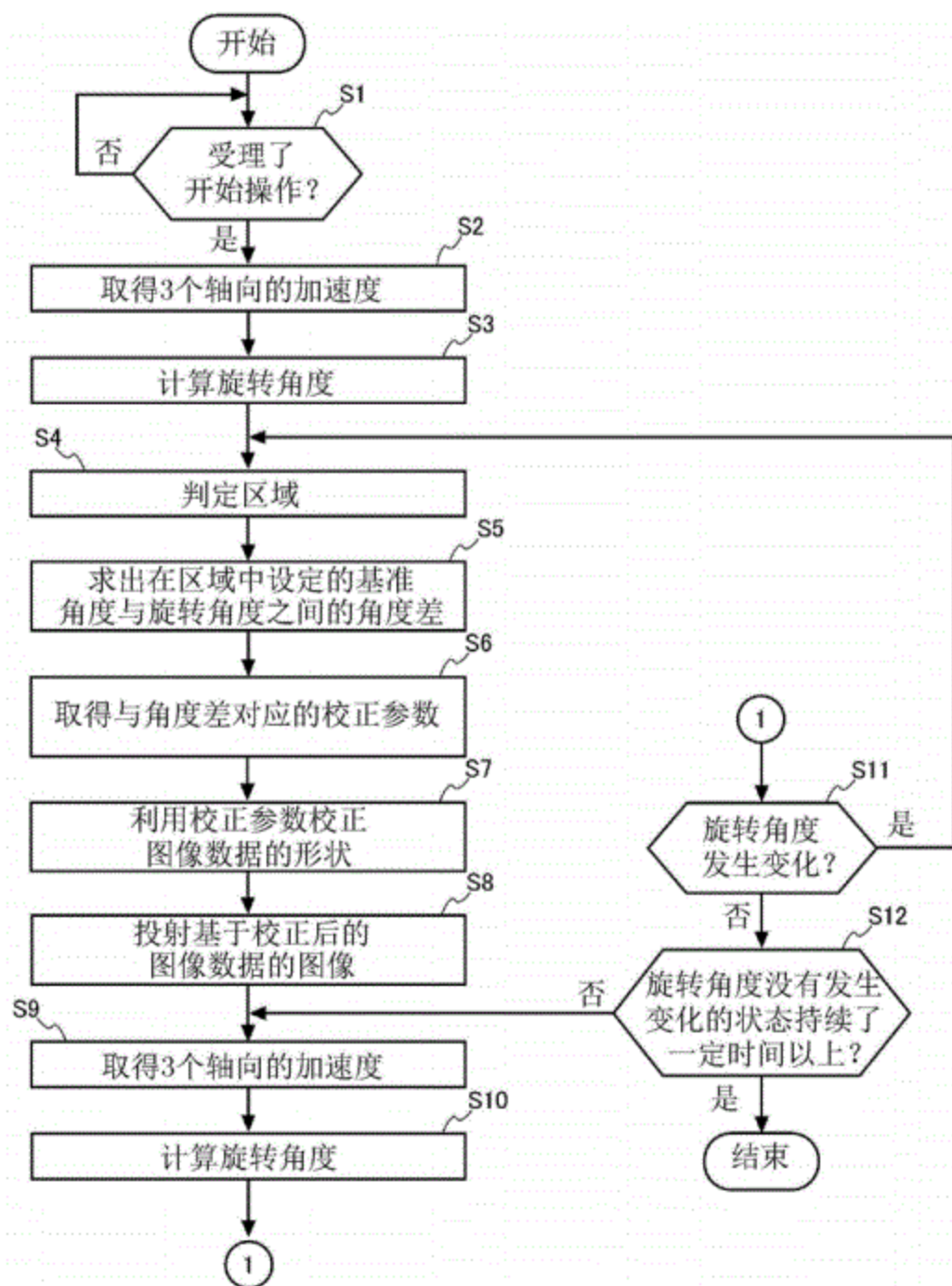


图6

校正表

角度差 γ	校正参数
正的角度差 ($0^\circ \sim 60^\circ$)	
0°	+A
$+1^\circ$	+B
$+2^\circ$	+C
$+3^\circ$	+D
.	.
.	.
.	.
$+45^\circ$	+E
.	.
.	.
$+60^\circ$	+F
负的角度差 ($-1^\circ \sim -60^\circ$)	
-1°	-G
-2°	-H
-3°	-I
.	.
.	.
.	.
-44°	-J
.	.
.	.
-60°	-K

图7

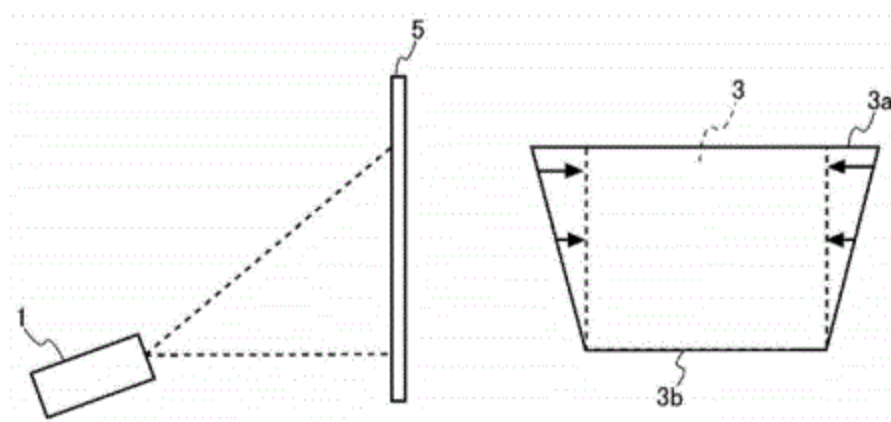


图8

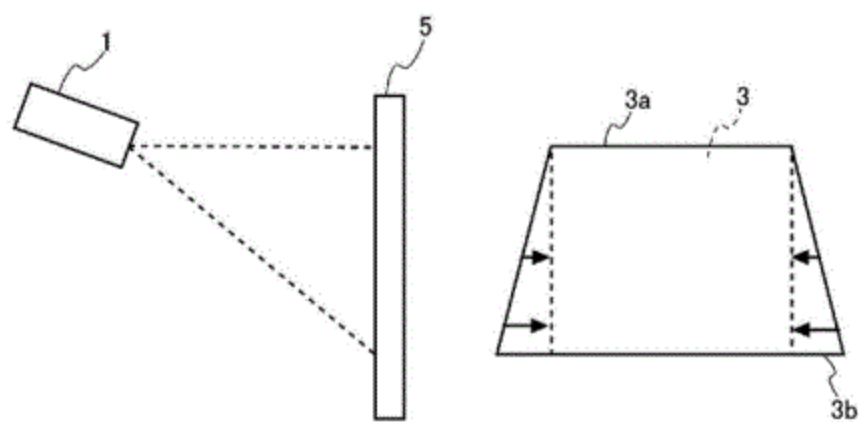


图9

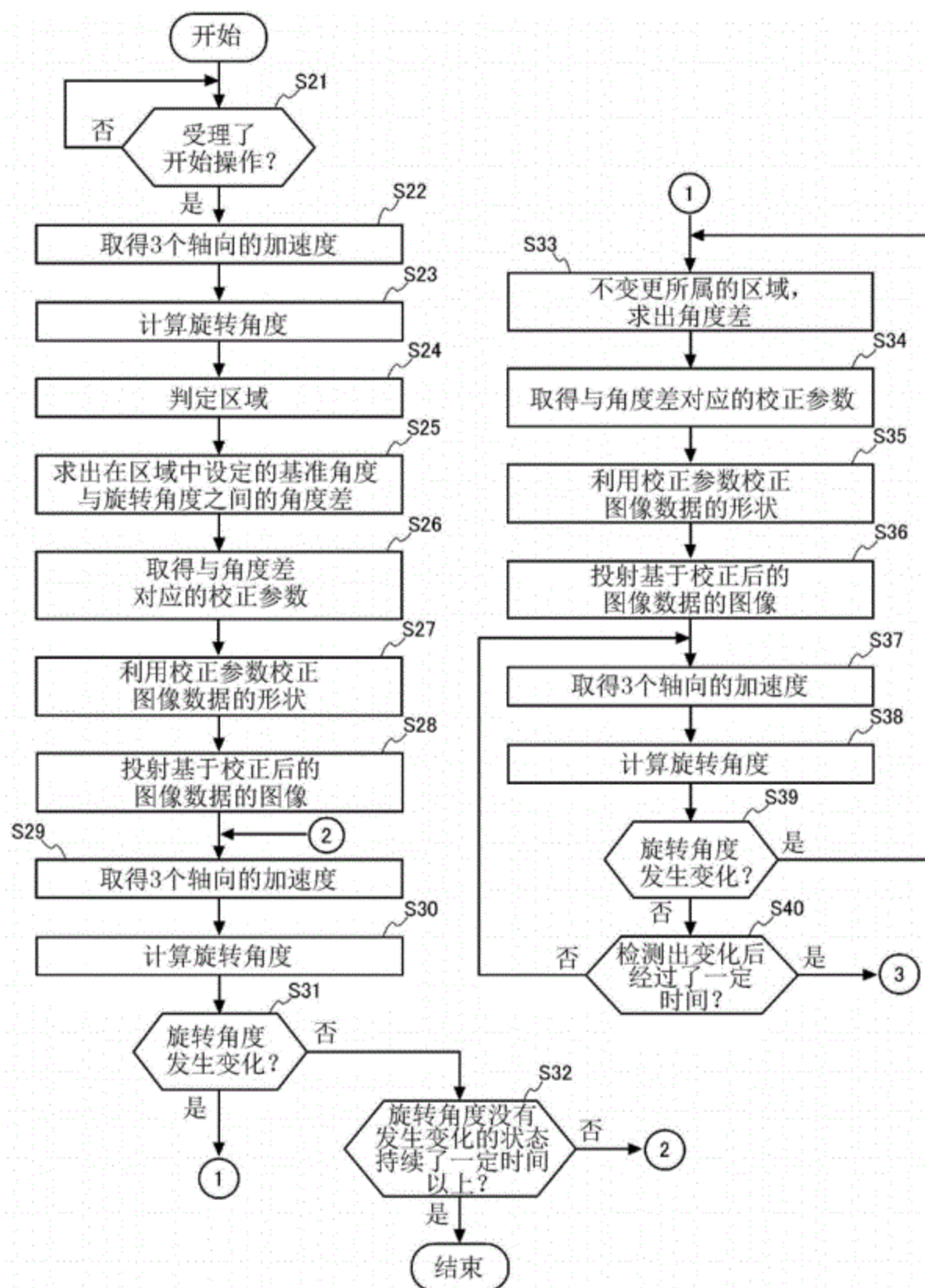


图10

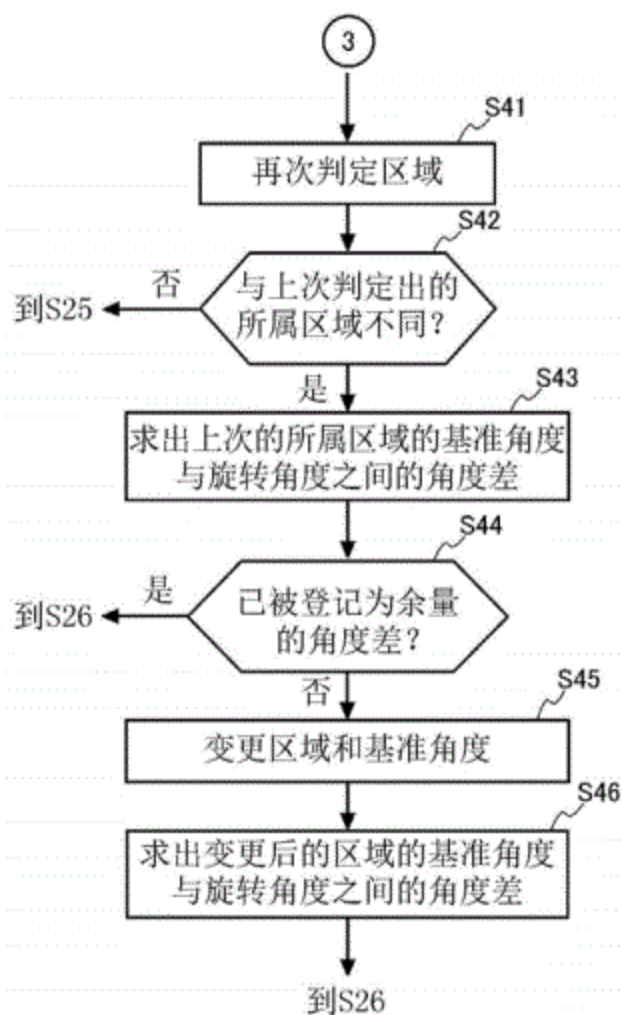


图11