



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 10325995 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201310049316.5

(22)申请日 2013.02.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 10325995 A

(43)申请公布日 2013.08.21

(30)优先权数据
2012-031447 2012.02.16 JP

(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 古井志纪

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 舒艳君 李洋

(51)Int.Cl.

H04N 5/74(2006.01)

G03B 21/26(2006.01)

G03B 21/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 101515107 A,2009.08.26,

US 2010128231 A1,2010.05.27,

JP 2010128102 A,2010.06.10,

审查员 曹雨田

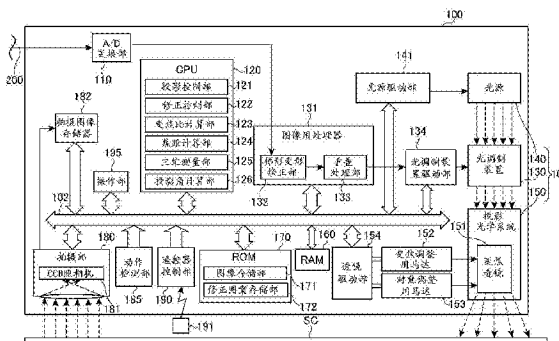
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

投影仪以及投影仪的控制方法

(57)摘要

本发明提供一种能够多次执行修正投影面的投影图像的变形的处理,并且抑制与修正相关的运算处理的负荷的投影仪以及投影仪的控制方法。投影仪(100)具备:向屏幕SC投影图像的投影部(101);在修正投影部(101)投影的图像的变形的变形修正处理的开始条件成立的情况下,通过投影部使修正图案与投影中的图像重叠投影的CPU(120);基于由投影部投影的修正图案的状态,进行变形修正处理的修正控制部(122)以及梯形变形修正部(132),CPU在变形修正处理的开始条件成立之后,到结束变形修正处理的条件齐备的期间,即梯形变形修正部进行多次变形修正处理的期间,以不反映变形修正处理的结果的状态投影修正图案。



1. 一种投影仪,其特征在于,具备:

投影单元,其向投影面投影图像;

控制单元,其在对所述投影单元投影的图像的变形进行修正的变形修正处理的开始条件成立的情况下,通过所述投影单元,以与投影中的图像重叠的方式使具有多个标识符的修正用图像投影;

修正单元,其基于由所述投影单元投影的所述修正用图像被拍摄单元拍摄的状态,进行所述变形修正处理,该变形修正处理包括:求取修正所述图像的变形的修正参数的处理和设定所述修正参数的处理,

在所述变形修正处理的开始条件成立之后,到结束所述变形修正处理的条件齐备的期间,所述拍摄单元反复进行对所述修正用图像的拍摄,所述修正单元反复进行基于由拍摄单元拍摄的所述修正用图像的状态求取所述修正参数并更新设定的处理,

所述控制单元在所述变形修正处理的开始条件成立之后,到结束所述变形修正处理的条件齐备的期间,亦即所述修正单元进行多次所述变形修正处理的期间,以不反映所述变形修正处理的结果的状态使所述修正用图像投影。

2. 根据权利要求1所述的投影仪,其特征在于,

所述控制单元在所述修正单元执行了所述变形修正处理的情况下,以不反映所述变形修正处理的结果的状态使所述修正用图像投影,另一方面,以反映所述变形修正处理的结果的方式使投影中的所述图像的投影状态更新。

3. 根据权利要求1所述的投影仪,其特征在于,

所述控制单元在所述修正单元执行了所述变形修正处理的情况下,以不反映所述变形修正处理的结果的状态使所述修正用图像投影,另一方面,按照使投影中的所述图像的投影状态成为反映了所述变形修正处理的状态与反映之前的状态的中间的状态的方式使投影中的所述图像的投影状态更新。

4. 根据权利要求1所述的投影仪,其特征在于,

所述控制单元在所述修正单元执行了所述变形修正处理的情况下,以不反映所述变形修正处理的结果的状态使所述修正用图像投影,并且进行表示所述变形修正处理后的所述图像的形状的投影。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的投影仪,其特征在于,

所述控制单元基于所述投影仪动作或者来自外部的操作,判定为所述变形修正处理的开始条件成立。

6. 根据权利要求1~4中任一项所述的投影仪,其特征在于,

所述控制单元基于所述投影仪的动作或者来自外部的操作,判定为结束所述变形修正处理的条件成立。

7. 一种投影仪的控制方法,其是具备向投影面投影图像的投影单元的投影仪的控制方法,其特征在于,

在对所述投影单元投影的图像的变形进行修正的变形修正处理的开始条件成立的情况下,通过所述投影单元,以与投影中的图像重叠的方式使具有多个标识符的修正用图像投影,

基于投影的所述修正用图像被拍摄单元拍摄的状态,执行所述变形修正处理,该变形

修正处理包括:求取修正所述图像的变形的修正参数的处理和设定所述修正参数的处理,

在所述变形修正处理的开始条件成立之后,到结束所述变形修正处理的条件齐备的期间,反复进行对所述修正用图像的拍摄,反复进行基于拍摄的所述修正用图像的状态求取所述修正参数并更新设定的处理,

在所述变形修正处理的开始条件成立之后,到结束所述变形修正处理的条件齐备的期间,亦即进行多次所述变形修正处理的期间,以不反映所述变形修正处理的结果的状态使所述修正用图像投影。

投影仪以及投影仪的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及向投影面投影图像的投影仪以及投影仪的控制方法。

背景技术

[0002] 以往,在向投影面投影图像的投影仪中,公知有具备修正投影图像的梯形变形的功能的投影仪(例如,参照专利文献1)。专利文献1记载的装置,投影用于修正图像的校正图像,通过根据该校正图像的投影状态反复执行梯形变形修正来高精度地进行修正。

[0003] 专利文献1:日本特开2010-130225号公报

[0004] 然而,如专利文献1记载的装置那样,在进行了修正投影图像的变形的处理之后进一步进行变形修正的处理的情况下,投影的图像已经修正完毕。因此,在第二次以后的修正的处理中,有将投影的图像的变形和之前进行的修正的内容考虑进去来计算修正量的必要。因此,希望有能够减少与修正处理相关的运算的负荷的方法。

发明内容

[0005] 本发明是鉴于上述情况而产生的,其目的在于提供一种投影仪及其控制方法,能够多次执行对投影面中的投影图像的变形进行修正的处理,并且能够抑制与修正相关的运算处理的负荷。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的投影仪其特征在于,具备:投影单元,其向投影面投影图像;控制单元,其在修正上述投影单元投影的图像的变形的变形修正处理的开始条件成立的情况下,通过上述投影单元,以与投影中的图像重叠的方式使修正用图像投影;修正单元,其基于由上述投影单元投影的上述修正用图像的状态,进行上述变形修正处理,上述控制单元在上述变形修正处理的开始条件成立之后,到结束上述变形修正处理的条件齐备的期间,亦即上述修正单元进行多次上述变形修正处理的期间,以不反映上述变形修正处理的结果的状态使上述修正用图像投影。

[0007] 根据本发明,在基于投影于投影面的修正用图像的状态执行变形修正的情况下,因为修正用图像不反映变形修正处理,到变形修正处理结束之前投影修正用图像,所以在进行多次变形修正的处理时,能够不对已经执行的修正加以考虑地进行变形修正。由此,能多次执行修正投影面的投影图像的变形的处理,并且,能够抑制与修正相关的运算处理的负荷。

[0008] 另外,本发明的特征是在上述投影仪中,上述控制单元在上述修正单元执行了上述变形修正处理的情况下,以不反映上述变形修正处理的结果的状态使上述修正用图像投影,另一方面,以反映上述变形修正处理的结果的方式使投影中的上述图像的投影状态更新。

[0009] 根据本发明,在执行多次变形修正处理的情况下,因为每次进行的变形修正处理的处理的结果反映到图像的投影状态,所以能够不用等待一系列的变形修正处理的结束,而即时地将变形修正处理引起的图像的变化通知给用户。

[0010] 另外,本发明的特征是在上述投影仪中,上述控制单元在上述修正单元执行了上述变形修正处理的情况下,以不反映上述变形修正处理的结果的状态使上述修正用图像投影,另一方面,按照使投影中的上述图像的投影状态成为反映上述变形修正处理的状态与反映之前的状态的中间的状态的方式使投影中的上述图像的投影状态更新。

[0011] 根据本发明,每次进行变形修正处理,该处理的结果都反映到图像的投影状态,并且抑制图像的变化程度。由此,多次进行变形修正处理的情况下,能够即时地将变形修正处理引起的图像的变化通知给用户,并且,能够通过抑制图像的变化程度来防止用户的不快感。

[0012] 另外,本发明的特征是在上述投影仪中,上述控制单元在上述修正单元执行了上述变形修正处理的情况下,以不反映上述变形修正处理的结果的状态使上述修正用图像投影,并且进行表示上述变形修正处理后的上述图像的形状的投影。

[0013] 根据本发明,在多次进行变形修正处理的情况下,因为在每次进行变形修正处理中表示反映处理的结果的图像的的形状,所以能够不等待一系列的变形修正处理的结束,就将变形修正处理引起的图像的变化通知给用户。另外,因为求出反映变形修正处理的结果的图像的的形状的处理与使图像变形处理相比负荷轻,所以能够减少变形修正处理的负荷。

[0014] 另外,本发明的特征是在上述投影仪中,上述控制单元基于上述投影仪动作或者来自外部的操作,判定为上述变形修正处理的开始条件成立。

[0015] 根据本发明,能够迅速地开始变形修正处理,例如能够抑制处理的负荷而执行多次变形修正处理。

[0016] 另外,本发明的特征是在上述投影仪中,上述控制单元基于上述投影仪的动作或者来自外部的操作,判定为结束上述变形修正处理的条件成立。

[0017] 根据本发明,通过在条件齐备之前继续执行变形修正处理,能够可靠地并且高精度地修正投影图像的变形。

[0018] 另外,为了实现上述目的,本发明的投影仪的控制方法是具备向投影面投影图像的投影单元的投影仪的控制方法,其特征在于,在修正上述投影单元投影的图像的变形的变形修正处理的开始条件成立的情况下,通过上述投影单元,以与投影中的图像重叠的方式使修正用图像投影,基于投影的上述修正用图像的状态,执行上述变形修正处理,在上述变形修正处理的开始条件成立之后,到结束上述变形修正处理的条件齐备的期间,亦即进行多次上述变形修正处理的期间,以不反映上述变形修正处理的结果的状态使上述修正用图像投影。

[0019] 根据本发明,在基于投影于投影面的修正用图像的状态来执行变形修正的情况下,因为在修正用图像不反映变形修正处理,在变形修正处理结束之前投影修正用图像,所及在多次执行变形修正的处理时,能够不对已经执行的修正加以考虑地进行变形修正。由此,能多次执行修正投影面的投影图像的变形的处理,并且,能够抑制修正的运算处理的负荷。

[0020] 根据本发明,能够多次执行修正投影面中的投影图像的变形的处理,并且,能够抑制与修正相关的运算处理的负荷。

附图说明

[0021] 图1是表示第1实施方式的投影仪的构成的框图。

[0022] 图2是表示投影仪投影图像和修正图案的运动的说明图,图2(A)表示图像的例子,图2(B)表示修正图案的例子,图2(C)表示光调制装置描绘图像与修正图案的例子。

[0023] 图3是表示投影仪修正投影图像的变形的运动的例子的说明图,图3(A)是表示修正前的向屏幕的投影例,图3(B)表示形成于图像形成可能区域的图像的例子,图3(C)表示修正后的向屏幕的投影例。

[0024] 图4是表示第1实施方式的投影仪的运动的流程图。

[0025] 图5是表示第2实施方式中投影仪修正投影图像的变形的运动的例子的说明图,图5(A)表示修正前的向屏幕的投影例,图5(B)表示形成于图像形成可能区域的图像的例子,图5(C)表示修正后的向屏幕的投影例。

[0026] 图6是表示第2实施方式的投影仪的运动的流程图。

具体实施方式

[0027] 第1实施方式

[0028] 以下,参照附图对应用了本发明的实施方式进行说明。

[0029] 图1是表示第1实施方式的投影仪100的整体构成的框图。投影仪100根据存储于内置的图像存储部171的图像数据、或者从个人计算机、各种影像播放器等外部的图像供给装置(省略图示)输入的图像数据,向屏幕SC投影图像。在本实施例中,屏幕SC大致直立,屏幕面为矩形形状。

[0030] 输入至投影仪100的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,投影仪100能够将影像投影于屏幕SC,也能够将静止图像持续投影于屏幕SC。在以下的实施方式中,以根据从外部的图像供给装置经由电缆200输入的模拟图像信号来投影图像的情况作为例子进行说明。

[0031] 投影仪100大致区分由进行光学性的图像的形成的投影部101(投影单元),和控制投影仪100整体的动作、对图像信号进行电处理的图像处理系统构成。投影部101由光源140、光调制装置130、投影光学系统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)、激光光源等。此外,光源140中也可以具备将光源140发出的光引导至光调制装置130的反射器以及辅助反射器、或是使光源140发出的光在到达光调制装置130的路径上减光的调光元件(省略图示)等。

[0032] 光调制装置130接受来自后述的图像处理系统的信号,将光源140发出的光调制成为图像光。作为光调制装置130的具体的构成,例如,例举有使用与RGB的各色对应的3片透射型或者反射型的液晶光阀的方式。在该情况下,光源140发出的光被分色镜等分离为R、G、B的各色光而入射至光调制装置130,各色光被光调制装置130具备的各色液晶面板调制,然后,通过正交二向棱镜合成各色光,并引导至投影光学系统150。在本实施方式中,设为光调制装置130具备透射式液晶面板的构成。光调制装置130被后述的光调制装置驱动部134驱动,通过使矩阵状地配置的各像素的光的透过率变化来形成图像。

[0033] 投影光学系统150具备:进行投影的图像的放大/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马达152;进行对焦调整的对焦调整用马达153。被光调制装置130调制的光入射到投影光学系统150,该光经由变焦透镜151投影于屏幕SC上,对投

影图像进行成像。变焦透镜151由包含多个透镜的透镜组构成。变焦透镜151由变焦调整用马达152和对焦调整用马达153驱动,通过进行各透镜的位置调整等来进行变焦调整和对焦调整,其中,变焦调整进行屏幕SC上的投影图像的放大/缩小,对焦调整使投影图像在屏幕SC上恰当地成像。

[0034] 图像处理系统以统一控制投影机100整体的CPU120和图像用处理器131为中心而构成,具备:A/D转换部110;光调制装置驱动部134;光源驱动部141;透镜驱动部154;RAM160;包含图像存储部171以及修正图案存储部172的ROM170;具备CCD照相机181的拍摄部180;拍摄图像存储器182;动作检测部185;遥控器控制部190;遥控器191;操作部195等。这些构成图像处理系统的各要素经由总线102相互连接。

[0035] A/D转换部110是对从上述的外部的图像供给装置经由电缆200输入的模拟输入信号进行A/D转换的设备,将转换后的数字信号向图像用处理器131输出。

[0036] CPU120与图像用处理器131一起进行投影机100的图像处理。CPU120除了进行与投影机100的投影相关的控制的投影控制部121以外,还具备:修正控制部122;变焦比计算部123;焦距计算部124;三维测量部125;投影角计算部126。这些各部通过CPU120执行预先存储于ROM170的程序来实现。CPU120作为控制单元起作用,特别是投影控制部121的功能相当于控制单元。

[0037] 图像用处理器131具备梯形变形修正部132和重叠处理部133。图像用处理器131根据CPU120的控制,处理从A/D转换部110输入的图像数据,生成用于通过光调制装置130描绘投影图像的图像信号,并向光调制装置驱动部134输出。该图像用处理器131可以使用作为梯形变形修正用、图像处理用的DSP(数字信号处理器)而销售的通用的处理器来构成,也可以作为专用的ASIC而构成。另外,在投影机100投影存储于图像存储部171的图像数据的情况下,图像用处理器131对该图像数据进行上述的处理。

[0038] 光调制装置驱动部134根据从图像用处理器131输入的图像信号驱动光调制装置130。由此,与输入至A/D转换部110的图像信号对应的图像被形成在光调制装置130的图像形成区域,该图像经由投影光学系统150在屏幕SC上作为投影图像而形成。

[0039] 光源驱动部141根据从CPU120输入的指示信号向光源140施加电压,使光源140点亮以及熄灭。

[0040] 透镜驱动部154根据CPU120的控制来驱动变焦调整用马达152以及对焦调整用马达153而进行变焦调整以及对焦调整。

[0041] RAM160形成对CPU120、图像用处理器131所执行的程序、数据进行临时存储的工作区域。此外,图像用处理器131也可以作为内置RAM而具备执行自身进行的图像的显示状态的调整处理等各处理时所需的工作区域。

[0042] ROM170为了实现上述的各处理部而存储CPU120所执行的程序、与该程序相关的数据等。另外,ROM170具备:存储通过投影部101投影的图像的图像存储部171;以及存储了用于上述的变形修正处理的修正图案的修正图案存储部172。

[0043] 拍摄部180具备使用了公知的图像传感器亦即CCD的CCD照相机181。拍摄部180设置于投影机100的前面,即通过CCD照相机181能够拍摄投影光学系统150向屏幕SC投影图像的方向的位置。拍摄部180设定CCD照相机181的照相机方向以及视场角以使得在推荐的投影距离至少投影于屏幕SC上的投影图像的整体进入拍摄范围内。CCD照相机181除了CCD之

外,还可以具备在CCD上形成图像的单焦点透镜、调整向CCD入射的光量的自动光圈等的机构,并且也可以具备从CCD读取图像信号的控制电路等。CCD照相机181拍摄的拍摄图像的数据从拍摄部180向拍摄图像存储器182输出,并向拍摄图像存储器182的规定的区域反复写入。因为拍摄图像存储器182若结束1个画面量的图像数据的写入,则将规定的区域的标志依次反转,所以CPU120通过参照该标志能够知道使用拍摄部180的拍摄是否结束。CPU120一边参照该标志一边访问拍摄图像存储器182,取得所需的拍摄图像数据。

[0044] 动作检测部185具备陀螺仪传感器、加速度传感器,检测投影仪100的主体的动作,将检测值向CPU120输出。对动作检测部185的检测值预先设定有阈值,CPU120在通过动作检测部185检测到超过阈值的动作的情况下,判断为投影仪100移动了。另外,CPU120在通过动作检测部185检测出的动作为阈值以下、该状态超过预先设定的待机时间而持续的情况下,判断为投影仪100静止。

[0045] 此外,也可以构成为在动作检测部185中设定有阈值,在动作检测部185的检测值超过了阈值的情况下、以及动作检测部185的检测值为阈值以下并经过了待机时间的情况下,动作检测部185向CPU120输出检测信号,在该情况下能够减少CPU120的负荷。

[0046] 遥控器控制部190接收从投影仪100的外部的遥控器191发送的无线信号。遥控器191具备被用户操作的操作件(省略图示),将与对操作件的操作对应的操作信号作为使用红外线信号或者规定频率的电波的无线信号发送。遥控器控制部190具备接收红外线信号的受光部(省略图示)或接收无线信号的接收电路(省略图示),接收从遥控器191发送来的信号并解析,生成表示用户的操作的内容的信号并向CPU120输出。

[0047] 操作部195例如由配置于投影仪100的主体的操作面板的操作件(省略图示)构成。操作部195若检测到对上述操作件的操作,则将与操作件对应的操作信号向CPU120输出。作为该操作件,有指示电源ON/OFF的开关、指示变形修正处理开始的开关等。

[0048] 这里,对CPU120以及图像用处理器131的功能进行说明。

[0049] 投影控制部121根据A/D转换部110输出的图像数据,对通过投影部101投影图像的动作进行控制。具体而言,投影控制部121进行伴随着投影仪100的电源开/关通过光源驱动部141使光源140点亮/熄灭的控制、使图像用处理器131处理A/D转换部110输出的图像数据的控制等。

[0050] 另外,投影控制部121具有,使修正控制部122控制梯形变形修正部132而使修正梯形变形的变形修正处理开始以及结束的功能。这里,修正控制部122与梯形变形修正部132配合作为修正单元发挥作用。

[0051] 作为开始变形修正处理的开始条件,例如预先设定有:根据动作检测部185的检测值来检测投影仪100的动作;或者是,通过操作部195或者遥控器191的操作来指示变形修正处理。投影控制部121在符合设定的任一个条件的情况下,判定为变形修正处理的开始条件成立,控制图像用处理器131的重叠处理部133,使存储于修正图案存储部172的修正图案(修正用图像)与投影中的图像重叠地投影。由此,在屏幕SC上重叠显示有从变形修正处理的开始起投影的图像和修正图案。

[0052] 而且,投影控制部121使修正控制部122执行变形修正处理。修正控制部122在存储于修正图案存储部172的修正图案投影于屏幕SC的状态下使拍摄部180拍摄投影图像。修正控制部122从拍摄图像存储器182取得拍摄图像数据,根据该拍摄图像数据,通过后述的变

焦比计算部123、焦距计算部124、三维测量部125、以及投影角计算部126的各处理部的动作来计算投影角以及投影距离。而且,将与该投影角对应的控制数据向图像用处理器131输出,并且与投影距离对应地控制透镜驱动部154,并进行对焦调整。

[0053] 另外,修正控制部122根据通过变焦比计算部123、焦距计算部124、三维测量部125、以及投影角计算部126的各处理部的动作计算出的投影角以及投影距离,计算用于进行变形修正处理的参数。该参数是用于以补偿屏幕SC上的投影图像的变形的方式使由光调制装置130描绘的图像变形的参数,是定义变形的方向、变形量等的的数据。修正控制部122将计算出的参数向梯形变形修正部132输出,由梯形变形修正部132执行变形修正处理。

[0054] 变焦比计算部123、焦距计算部124、三维测量部125、以及投影角计算部126的各处理部依照修正控制部122的控制,为了计算投影仪100与屏幕SC之间的相对距离(以下,称作投影距离)、从投影仪100投影的投影光的光轴相对于屏幕SC的平面的倾斜亦即投影角,而进行必要的处理。

[0055] 图像用处理器131是处理从A/D转换部110输入的图像数据的功能部。图像用处理器131对投影对象的图像数据进行调整亮度、对比度、色的浓度、色调等的图像的显示状态的处理,并将处理后的图像数据向光调制装置驱动部134输出。

[0056] 图像用处理器131所具备的梯形变形修正部132根据从修正控制部122输入的参数,进行使A/D转换部110输出的图像数据的图像变形的处理。

[0057] 重叠处理部133具有使存储于修正图案存储部172的修正图案与投影图像重叠的功能。这里,重叠处理部133与梯形变形修正部132的后段连接,向重叠处理部133输入梯形变形修正部132的处理后的图像数据。因此,在梯形变形修正部132进行变形修正处理的情况下,和未进行变形修正处理的情况下,重叠处理部133都将经过梯形变形修正部132的图像数据与修正图案重叠。另外,根据该构成,重叠处理部133对于重叠了修正图案的图像不会实施变形修正处理。换句话说,投影仪100投影的修正图案总是未被实施变形修正处理的状态。

[0058] 接着,对投影仪100的动作进行说明。

[0059] 图2是表示投影仪100投影图像以及修正图案的动作的说明图。图2(A)表示图像的例子,图2(B)表示修正图案的例子。另外,图2(C)表示光调制装置130在图像形成可能区域136描绘图像和修正图案的例子。

[0060] 在本实施方式中,对如图2(A)所示投影矩形的图像175的例子进行说明。另外,在本实施方式中作为修正图案的例子,例举有图2(B)所示的修正图案177。修正图案177在四角附近配置有十字形的标识符177a,作为整体具有矩形。标识符177a以外的部分为无色(透明)。

[0061] 在梯形变形修正部132未进行变形修正处理的状态下,若重叠处理部133将修正图案177与图像175重叠,则在光调制装置130的图像形成可能区域136中描绘如图2(C)所示的图像。如图2(C)的例子那样,在没有进行变形修正处理的状态下,较广地使用光调制装置130的图像形成可能区域136来描绘图像。因此,在图像形成可能区域136的整体设置图像形成区域137,在该图像形成区域137中形成(描绘)图像175。另外,在图像形成区域137中,与图像175重叠地描绘有修正图案177。因为修正图案177除标识符177a以外是透明的,所以在图像175上重叠描绘有标识符177a。

[0062] 图3是表示投影机100修正投影图像的变形的动作的例子的说明图,图3(A)表示修正前的向屏幕SC的投影例,图3(B)表示形成于图像形成可能区域136的图像的例子,图3(C)表示修正后的向屏幕SC的投影例。

[0063] 投影于屏幕SC的图像由于投影机100相对于屏幕SC的设置角而如图3(A)所示产生梯形变形。图3(A)表示如图2(C)所示那样投影了在图像175上重叠了修正图案177的图像的例子。在该例中,图像175歪着投影,标识符177a的位置与梯形变形对应地,矩形状的配置发生偏离。

[0064] 这里,若执行修正控制部122的变形修正处理,则梯形变形修正部132使图像175变形。由此,因为从图像用处理器131向光调制装置驱动部134输出的图像包含变形的图像175,在光调制装置130的图像形成区域137中描绘如图3(B)所示发生了变形的图像175。另外,因为需要在矩形的图像形成可能区域136的内部描绘变形的图像175,因此描绘有图像175的图像形成区域137是图像形成可能区域136的一部分。

[0065] 如上述那样,对于修正图案177而言,因为通过与梯形变形修正部132的后段连接的重叠处理部133而与梯形变形修正部132输出的变形修正处理后的图像重叠,所以未对修正图案177进行变形修正处理。因此,如图3(B)所示,在图像175中,配置于矩形的四角的4个标识符177a以与变形修正处理前的图2(C)相同的状态被描绘。

[0066] 因此,如图3(C)所示,在屏幕SC中,虽然图像175的梯形变形被修正从而以矩形被投影,但是修正图案177还是保持残余了梯形变形的状态不变。换句话说,标识符177a的位置从没有梯形变形的情况的位置偏离。

[0067] 在修正控制部122修正梯形变形的情况下,通过拍摄部180拍摄屏幕SC,根据拍摄图像检测标识符177a的位置,根据该位置进行变焦比计算部123、焦距计算部124、三维测量部125以及投影角计算部126的运算。然后,根据这些计算部的运算结果,计算修正控制部122的变形修正用的参数,将计算出的参数设定于梯形变形修正部132。在该一系列的处理中,修正控制部122对利用拍摄部180的拍摄图像数据检测到的标识符177a的位置与存储于修正图案存储部172的修正图案177的数据中的标识符177a的位置进行比较。

[0068] 因此,如图3(C)所示在进行了变形修正处理之后,进一步进行变形修正处理的情况下,重新通过拍摄部180拍摄屏幕SC,根据新的拍摄图像数据检测标识符177a,并计算参数。

[0069] 但是,在进行变形修正处理时,若不仅使图像175也使修正图案177根据参数变形,则标识符177a由于变形修正处理而移动。因此,屏幕SC上的标识符177a的位置除了屏幕SC与投影机100的设置角、距离之外,还由梯形变形修正部132进行的处理决定。因此,即使拍摄由于梯形变形修正部132而移动的标识符177a,对拍摄图像数据中的标识符177a的位置与存储于修正图案存储部172的修正图案177中的标识符177a的位置相比较,也不能准确地求出屏幕SC与投影机100的设置角、距离。在该情况下,为了准确地求出设置角、距离,需要进行除去在这之前进行的变形修正处理的影响的处理。

[0070] 投影机100在通过投影控制部121的控制判定为变形修正处理的开始条件成立的情况下,在投影机100静止之前执行变形修正处理,其后,在到结束变形修正处理的条件齐备的期间,以预先设定的周期反复执行变形修正处理。由此,在屏幕SC上,周期性地(每经过规定的时间)投影进行变形修正处理并修正后的图像,所以使用投影机100的用户在投影机

100静止或者进行了结束变形修正处理的操作之前,都能看到修正的样子。另外,投影机100的移动停止之后,在经过上述待机时间之前,因为以投影机100静止的状态执行变形修正处理,所以与投影机100静止的位置一致地将被修正的图像投影于屏幕SC。由此,实际上,在经过待机时间之前能够投影修正完毕的图像,能够迅速地投影没有变形的图像。在该情况下,投影机100反复执行变形修正处理的周期优选比上述待机时间短。

[0071] 在这样持续执行多次变形修正的情况下,若对修正图案177也应用变形修正处理,则产生进行除去多次的变形修正对标识符177a的位置影响的运算的必要,计算参数的处理的负荷增大。因此如本实施方式那样,针对修正图案177不进行变形修正处理的话,标识符177a的位置总是处于反映屏幕SC与投影机100的设置角、距离的量发生了偏离的位置。因此,即使反复进行变形修正处理,根据标识符177a的位置,也能够迅速准确地求出屏幕SC与投影机100的设置角、距离,能够计算准确的参数。计算该参数的处理的负荷即使反复进行变形修正处理也不会增大。

[0072] 并且另外,在本实施方式中,进行向投影部101投影的图像重叠修正图案177的处理的重叠处理部133,与进行变形修正处理的梯形变形修正部132的后段连接,该重叠处理部133将进行了重叠处理的图像向光调制装置驱动部134输出,被光调制装置130描绘。因此,因为投影机100的处理的顺序为修正图案177不受变形修正处理的影响的顺序,所以不需要进行特别的处理,能够使修正图案177在变形修正处理中不变形。

[0073] 图4是表示投影机100的动作的流程图。

[0074] 对于投影机100的CPU120而言,若投影机100的电源切换为接通,则控制光源驱动部141使光源140点亮(步骤S11)。并且,CPU120控制透镜驱动部154执行投影光学系统150的光学性的调整,并且通过图像用处理器131执行图像的亮度的调整、与指定的彩色模式一致的调整等(步骤S12)。其后,CPU120所具备的投影控制部121投影从A/D转换部110输出的图像(步骤S13)。

[0075] 投影开始后,投影控制部121判定变形修正处理的开始条件是否成立(步骤S14)。开始条件如上述那样,是遥控器191或者操作部195的开始指示操作以及动作检测部185的检测值超过阈值这两种情形中的任一个。在变形修正处理的开始条件成立的情况下(步骤S14;是),投影控制部121读取存储于修正图案存储部172的修正图案,通过重叠处理部133使其与图像重叠,并使该修正图案向屏幕SC投影(步骤S15)。

[0076] 接着,修正控制部122通过拍摄部180拍摄屏幕SC,从拍摄图像存储器182取得拍摄图像数据(步骤S16)。修正控制部122检测拍摄图像数据中的修正图案的标识符,进行基于变焦比计算部123、焦距计算部124、三维测量部125、以及投影角计算部126的运算,计算用于对在屏幕SC上的图像中产生的梯形变形进行修正的参数(步骤S17)。修正控制部122用新的参数对设定于梯形变形修正部132的参数进行更新(步骤S18),执行对投影中的图像的变形修正处理。另外,修正控制部122根据从标识符的位置计算出的值来控制透镜驱动部154,执行对焦调整(步骤S19)。其后,梯形变形修正部132根据新的参数实施变形修正处理,重叠处理部133将修正图案与处理后的图像重叠后的图像投影于屏幕SC(步骤S20)。

[0077] 投影控制部121判定结束变形修正处理的条件是否成立(步骤S21)。结束变形修正处理的条件如上述那样,为遥控器191或者操作部195进行结束变形修正处理的指示操作以及动作检测部185的检测值为阈值以下并经过待机时间的情形中的任一个。在该任一条件

均未成立的情况下(步骤S21;否),返回步骤S16。在这之后,因为再次进行步骤S17以下的处理,在从变形修正处理的开始条件成立到结束的条件成立期间,投影仪100实时进行变形修正处理。换句话说,从变形修正处理的开始条件成立之后,到结束变形修正处理的条件齐备的期间,进行多次的变形修正处理(换句话说,两次以上的变形修正处理)。换言之,从变形修正处理的开始条件成立之后,到结束变形修正处理的条件齐备之间,连续进行多个变形修正处理。与此相对,结束变形修正处理的条件成立的情况下(步骤S21;是),投影控制部121使重叠处理部133重叠修正图案的处理结束(步骤S22),其后,投影控制部121判定投影仪100的投影是否结束(步骤S23),投影未结束的情况下(步骤S23;否),返回步骤S14。另外,在根据遥控器191或者操作部195的操作而结束投影的情况下(步骤S23;是),投影控制部121使基于投影部101的图像的投影的动作停止,使光源140熄灭(步骤S24)。

[0078] 另外,在变形修正处理的开始条件不成立的情况下(步骤S14;否),移至步骤S23并判断投影是否结束。此外,在步骤S23中投影未结束的情况下,虽然返回步骤S14反复判定开始条件是否成立,但是步骤S14的判定的周期被预先设定。换句话说,在开始条件不成立、并且投影未结束的期间以设定的周期反复执行判定。

[0079] 如以上说明那样,根据应用本发明的第1实施方式的投影仪100,具备:向屏幕SC投影图像的投影部101;在修正投影部101投影的图像的变形的变形修正处理的开始条件成立的情况下,通过投影部101,与投影中的图像重叠地投影修正图案的CPU120;根据通过投影部101投影的修正图案的状态,进行变形修正处理的修正控制部122以及梯形变形修正部132,CPU120在变形修正处理的开始条件成立之后,到结束变形修正处理条件的条件齐备之间,在梯形变形修正部132进行多次的变形修正处理期间,以不反映变形修正处理的结果的状态投影修正图案,因此,在根据投影于屏幕SC的修正图案的状态执行了变形修正的情况下,修正图案没有反映变形修正处理,到变形修正处理结束之前投影有修正图案。由此,在多次进行变形修正的处理时,不用对已经执行的修正加以考虑就能够执行变形修正。因此,能够多次执行修正屏幕SC的投影图像的变形的处理,并且,能够抑制修正的运算处理的负荷。

[0080] 另外,CPU120所具备的投影控制部121在梯形变形修正部132执行了变形修正处理的情况下,以不反映变形修正处理的结果的状态投影修正图案,另一方面,以反映变形修正处理的结果的方式更新投影中的图像的投影状态,所以不用等待一系列的变形修正处理的结束,就能够即时地将变形修正处理的图像的变化向用户通知。

[0081] 另外,因为投影控制部121根据动作检测部185检测到的投影仪100的动作或者是遥控器191或者操作部195的操作,判定为变形修正处理的开始条件成立,所以能够迅速地开始变形修正处理,例如能够抑制处理的负荷而执行多次变形修正处理。

[0082] 并且,投影控制部121根据投影仪100的动作或者是来自外部的操作,判定为结束变形修正处理的条件成立,因此,到条件齐备的期间,持续执行变形修正处理,能够可靠并且高精度地修正投影图像的变形。并且,因为进行多次变形修正处理,不用等待变形修正处理的结束就将修正的图像向屏幕SC投影,不用让用户看着歪斜的图像而让用户等待。因此,即使对结束变形修正处理的条件严格地进行设定也不会有损便利性,若更可靠地设定为在投影仪100静止的情况下结束变形修正处理的话,能够更可靠地修正梯形变形。

[0083] 在该第1实施方式中,投影仪100在结束变形修正处理的条件成立之前,通过梯形

变形修正部132修正图像,并将修正后的图像向屏幕SC投影,在执行多次变形修正的情况下,构成为每次对投影于屏幕SC的图像执行变形修正处理时进行更新。在该构成中,在投影仪100猛烈摇动的情况下,图像的变化剧烈。因此,在结束变形修正处理的条件成立之前,也可以进行抑制图像的急剧变化的处理。即,投影控制部121在梯形变形修正部132执行变形修正处理的情况下,将投影中的图像的投影状态更新为反映变形修正处理的状态与反映前的状态的中间的状态。具体而言,也可在每次进行变形修正处理时,在该变形修正处理中生成根据修正控制部122计算出的参数修正的图像和在该变形修正处理之前投影的图像的中间的图像,将该中间的图像在光调制装置130中描绘并投影于屏幕SC。而且,在结束变形修正处理的条件成立之前继续投影上述的中间的图像的动作,在结束变形修正处理的条件成立之后,根据修正控制部122计算出的参数将修正的图像保持不变地投影就可以。在该情况下,在到结束变形修正处理的条件成立之前的期间能够抑制图像的变化变化的程度,所以即使是投影仪100激烈移动的情况下,也能够抑制给予用户的印象。

[0084] 第2实施方式

[0085] 以下,对应用了本发明的第2实施方式进行说明。在该第2实施方式中,对在反复执行变形修正处理期间不向屏幕SC投影实施了变形修正处理的图像而是投影表示变形修正处理后的图像的形状的轮廓线的构成进行说明。此外,在该第2实施方式中,因为投影仪100的各部构成为与上述第1实施方式相同,故赋予相同附图标记并省略说明。

[0086] 图5是表示第2实施方式中投影仪100修正投影图像的变形的动作的例子的说明图。图5(A)表示修正前的向屏幕SC的投影例,图5(B)表示形成于光调制装置130的图像形成可能区域136的图像的例子,图5(C)表示修正后的向屏幕SC的投影例。

[0087] 在开始进行变形修正处理时,假定在将修正图案177与图像175重叠向屏幕SC投影的状态下,产生图5(A)所示的梯形变形的情况。在该情况下,修正控制部122通过拍摄部180执行拍摄,根据拍摄图像数据中的标识符177a的位置来计算修正用的参数。在本实施方式中,根据修正控制部122计算出的参数,梯形变形修正部132进行使描绘图像175的图像形成区域137的形状即图像175的修正后的外形变形的处理,图像175的内部不进行处理,为空白。即,如图5(B)所示,在光调制装置130的图像形成可能区域136中描绘通过变形修正处理进行了修正的表示图像175的轮廓的轮廓线138,而没有描绘图像175。另外,未进行变形修正处理的修正图案177与轮廓线138重叠而被描绘。

[0088] 若在该状态下进行向屏幕SC的投影,则如图5(C)所示,被修正的轮廓线138成为矩形在屏幕SC成像。另外,修正图案177以未被修正的形状被投影。

[0089] 图6是表示第2实施方式的投影仪100的动作的流程图。在图6中,对于与在图4中说明的处理相同的处理赋予相同的步骤编号。

[0090] 在图6的动作中,对于投影仪100而言,在步骤S18中修正控制部122更新梯形变形修正部132的参数之后,梯形变形修正部132根据更新的参数进行使图像175的形状变形的处理,确定其外形形状,生成轮廓线的图像(步骤S31)。

[0091] 然后,修正控制部122在步骤S19中进行对焦调整之后,在光调制装置130中描绘梯形变形修正部132生成的轮廓线,并向屏幕SC投影(步骤S32)。

[0092] 由此,梯形变形修正部132因为没有必要对构成图像175的全部的像素进行变换处理,所以能够大幅度地减少变形修正处理的负荷。因此,例如从在步骤S14中变形修正处理

的开始条件成立之后到步骤S21中结束条件成立为止的期间,以短周期反复执行变形修正处理,能够更新向屏幕SC投影的图像。另外,对于用户而言,若在屏幕SC投影轮廓线138的话,能够了解到梯形变形的修正的状态是否良好,仅通过轮廓线138就能够向用户提供充分的信息。

[0093] 其后,投影控制部121在步骤S21中判定为变形修正处理的结束条件成立,在步骤S22中结束修正图案177的投影之后,通过梯形变形修正部132根据设定的参数进行使图像175整体变形的处理,将修正后的图像175的整体向屏幕SC投影(步骤S33)。由此,结束向屏幕SC投影的轮廓线138的投影,以图像175被修正的状态投影。换句话说,变形修正结束之后迅速地移至通常的投影状态。

[0094] 这样,根据第2实施方式的投影仪100,在梯形变形修正部132执行变形修正处理的情况下,以不反映变形修正处理的结果的状态投影修正图案177,并且投影表示变形修正处理后的图像175的形状的轮廓线138。由此,能够不等待一系列的变形修正处理的结束,就将变形修正处理引起的图像的变化向用户通知,并且能够减少变形修正处理的负荷。

[0095] 此外,上述各实施方式只不过是应用本发明的具体方式的例子,并不限定本发明,作为与上述实施方式不同的方式也能够应用本发明。例如,在上述各实施方式中,虽然举了对经由电缆200输入A/D转换部110的图像进行投影的情况的例子进行了说明,但是本发明并不限于此,当然也能够应用于投影存储于图像存储部171的图像或者影像的情况。另外,在上述各实施方式中规定投影仪100的各部的动作的时间、阈值等相关的设定值虽然预先存储于ROM170,但是也可以构成为将这些设定值存储于投影仪100外部的存储介质、装置,根据需要由投影仪100取得设定值,也可以构成为通过遥控器191、操作部195的操作每次输入设定值。

[0096] 另外,在上述各实施方式中,对修正屏幕SC上的图像产生的梯形变形的处理进行了说明,但是本发明并不限于此,例如,修正所谓的被称为桶形变形、枕形变形的变形的处理也能够应用本发明。

[0097] 另外,在上述实施方式中,对拍摄部180具有具备CCD图像传感器的CCD照相机181的构成进行了说明,但是本发明并不限于此,作为拍摄部180的图像传感器也可以使用CMOS传感器。另外,在上述实施方式中,作为光调制装置,举了使用了与RGB的各色对应的3片透射型或者反射型的液晶面板的构成并进行说明,但是本发明并不限于此,例如,通过将1枚的液晶面板与色轮组合的方式、使用调制RGB各色的色光的3片数字微镜设备(DMD)的方式、将1片数字微镜设备与色轮组合的方式等构成也可以。这里,在作为显示部仅使用1片液晶面板或者DMD的情况下,不需要相当于正交二向棱镜等合成光学系统的部件。另外,除了液晶面板以及DMD以外只要是能够调制光源发出的光的构成的话便没有问题也能够采用。

[0098] 另外,图1所示的各功能部表示投影仪100的功能的构成,并没有特别限定具体的安装方式。换句话说,没有必要一定与各功能部对应分别独立地安装硬件,通过一个处理器执行程序来实现多个功能部的功能的构成当然也可以。另外,在述实施方式中由软件实现的功能的一部分也可用硬件实现,或者是由硬件实现的功能的一部分也可用软件实现。

[0099] 附图标记说明:

[0100] 100…投影仪;101…投影部(投影单元);120…CPU(控制单元);121…投影控制部;

122...修正控制部(修正单元);130...光调制装置;131...图像用处理器;132...梯形变形修正部(修正单元);133...重叠处理部;134...光调制装置驱动部;170...ROM;172...修正图案存储部;177...修正图案(修正用图像);180...拍摄部;185...动作检测部;191...遥控器;195...操作部;SC...屏幕(投影面)。

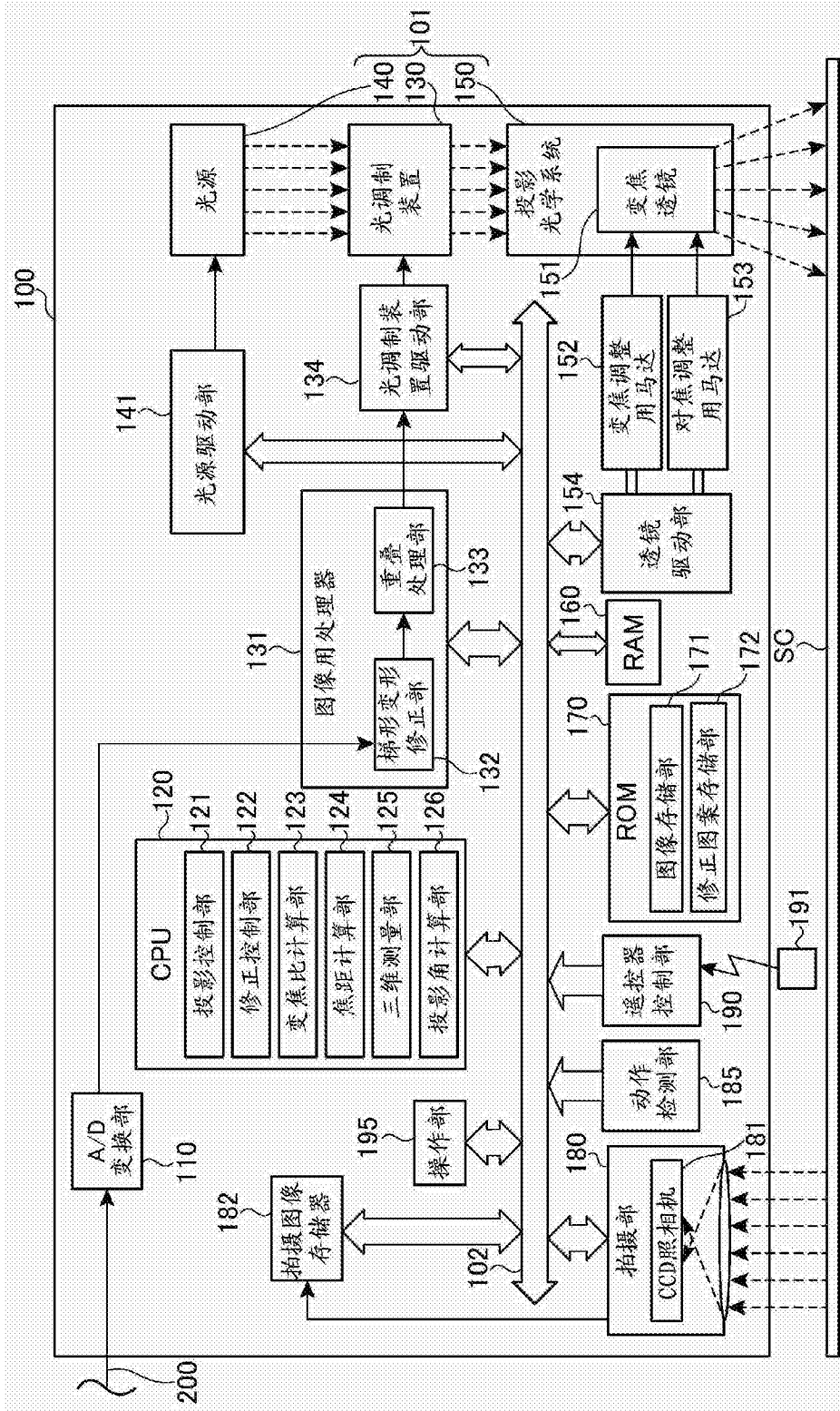


图1

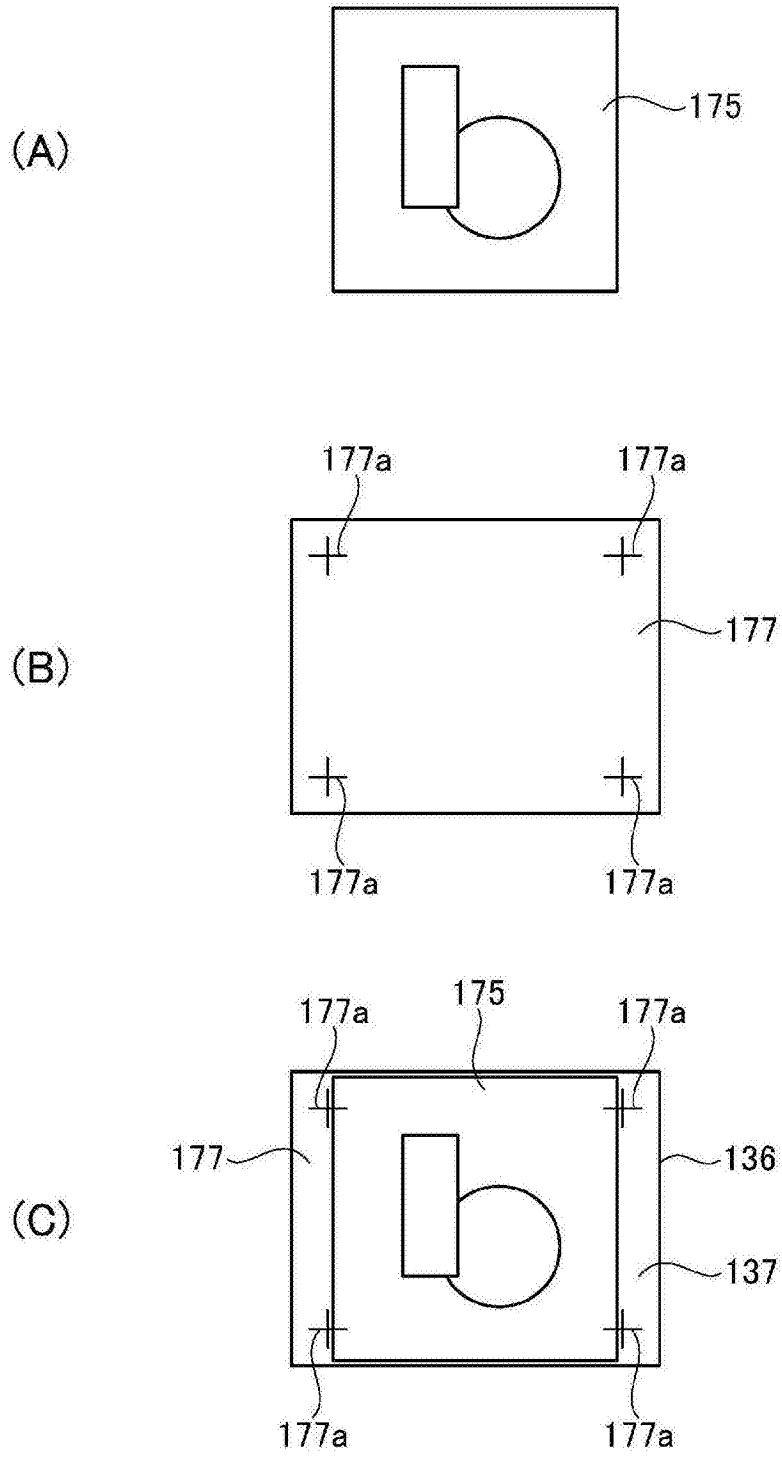


图2

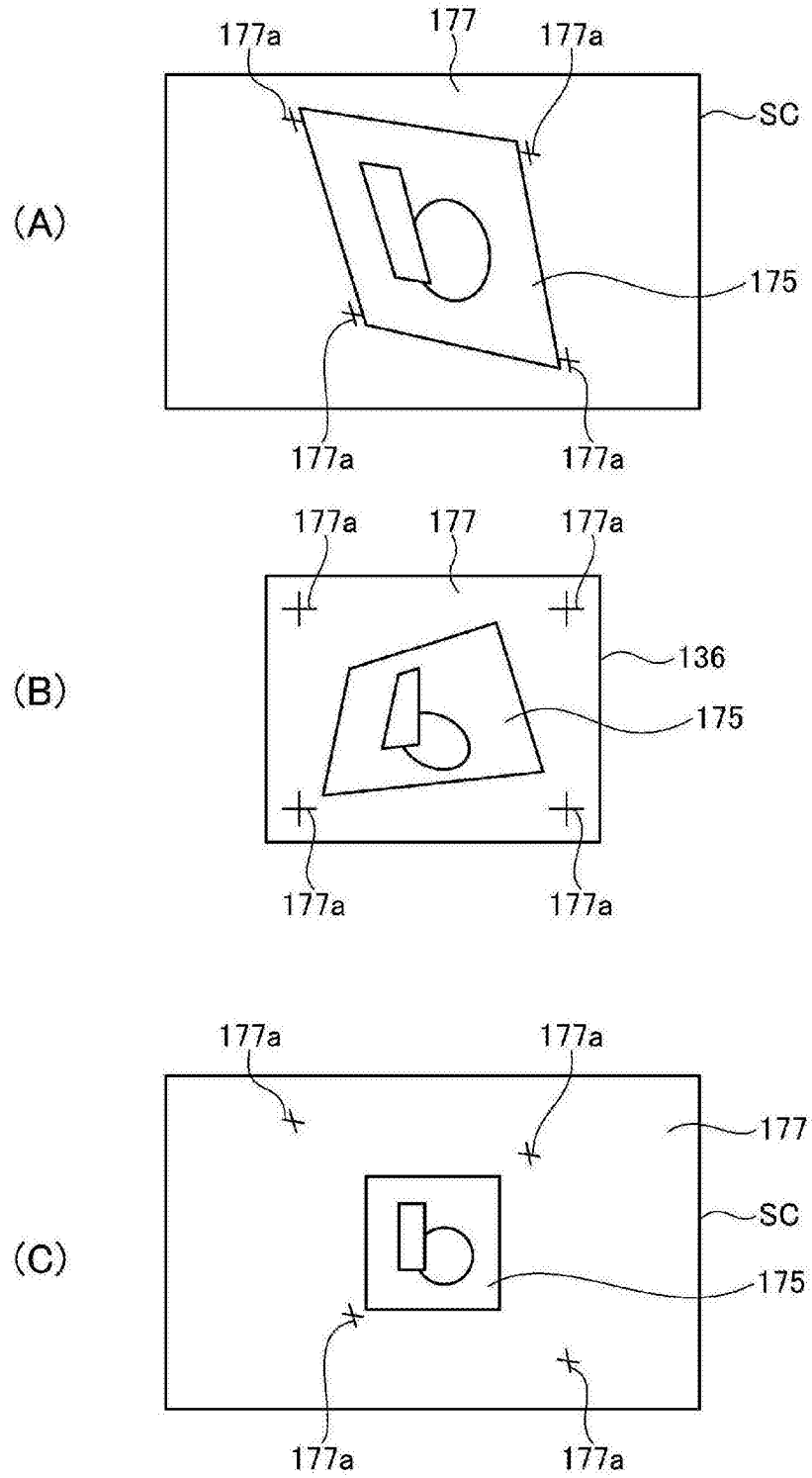


图3

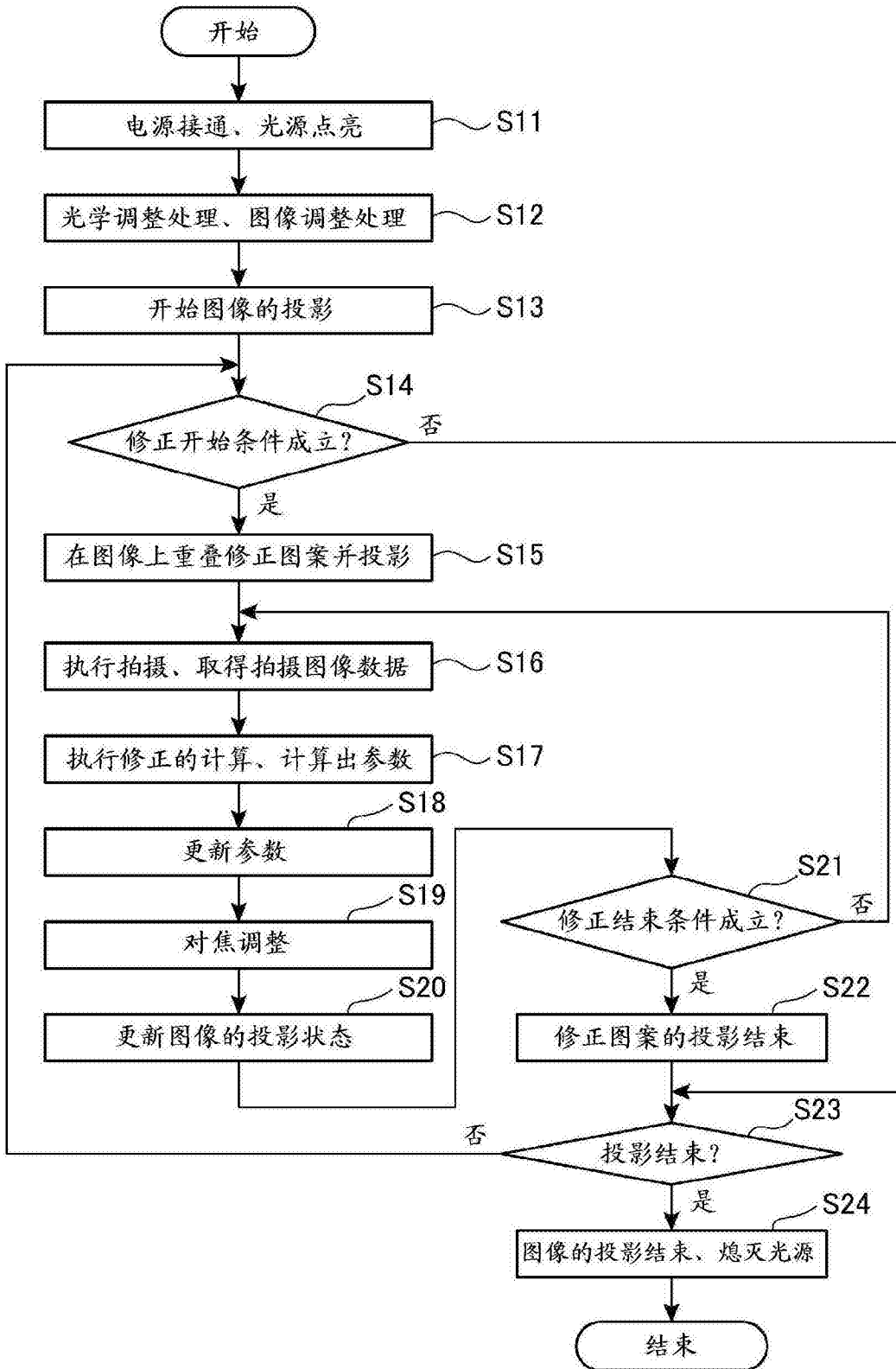


图4

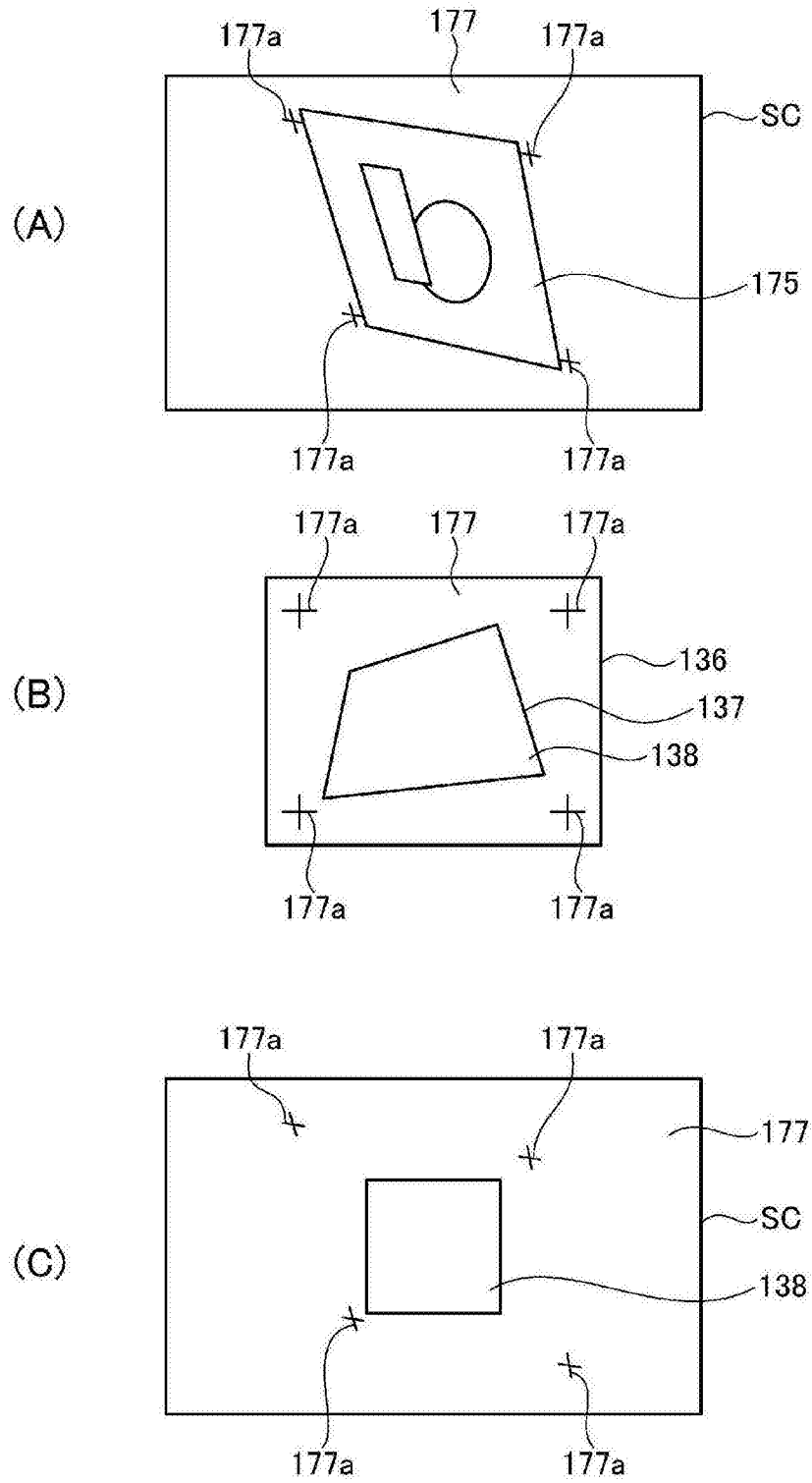


图5

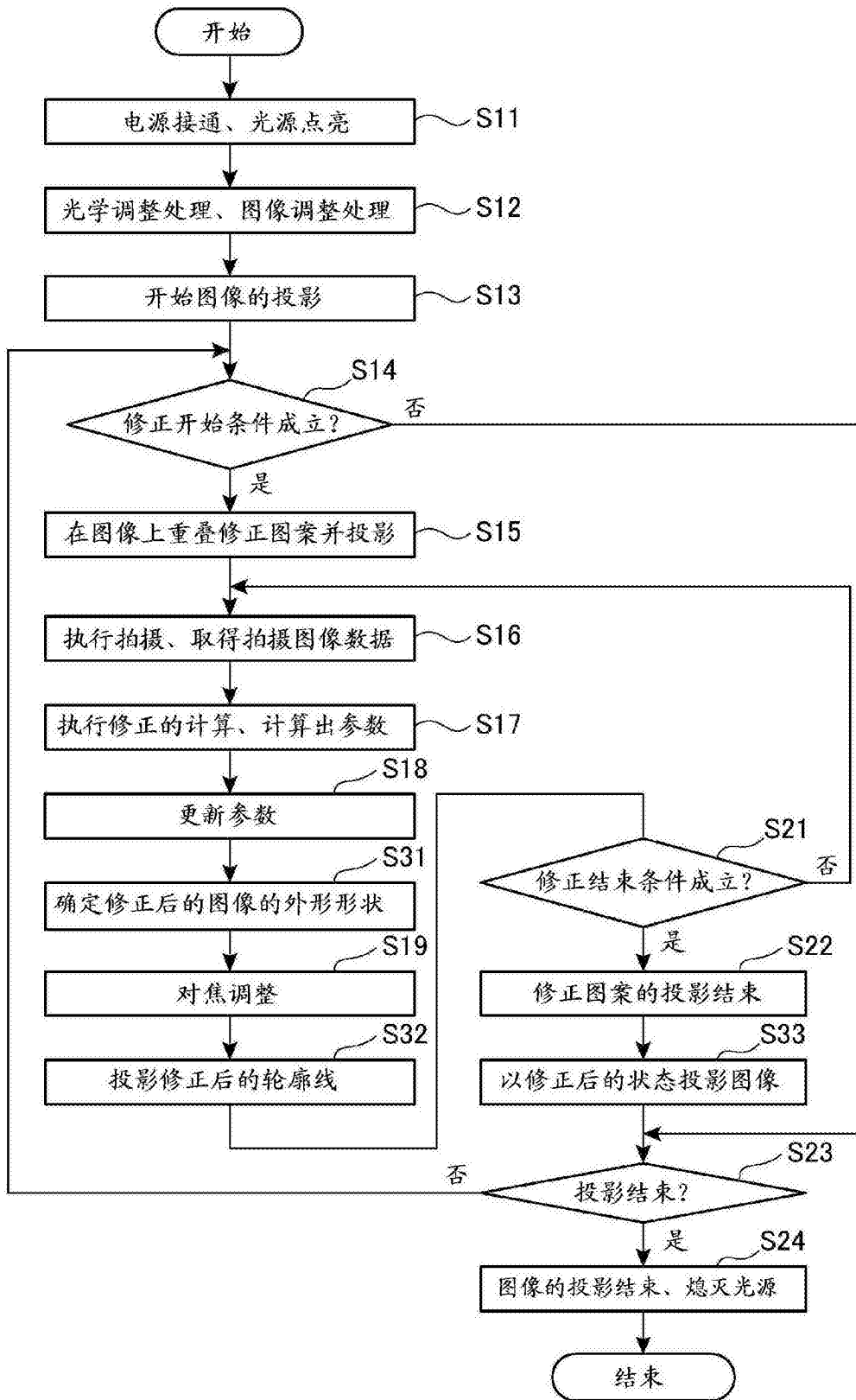


图6