



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102955333 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201210284397. 2

JP 3742086 B2, 2006. 02. 01,

(22) 申请日 2012. 08. 06

CN 1678048 A, 2005. 10. 05,

(30) 优先权数据

JP 2007121632 A, 2007. 05. 17,

2011-173619 2011. 08. 09 JP

US 2004090524 A1, 2004. 05. 13,

审查员 周曦

(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 大月伸行 周海燕

(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 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

G03B 21/00(2006. 01)

G03B 21/14(2006. 01)

H04N 5/74(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 4572066 B2, 2010. 10. 27,

CN 101951486 A, 2011. 01. 19,

CN 1691744 A, 2005. 11. 02,

JP 2006023415 A, 2006. 01. 26,

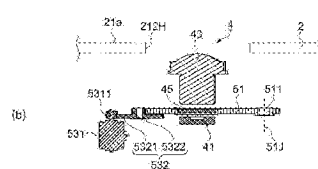
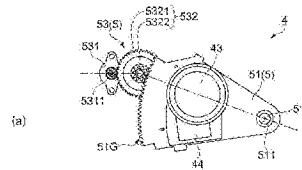
权利要求书1页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

摄像装置以及投影仪

(57) 摘要

本发明提供摄像装置以及投影仪,能够进行基于红外线以及可见光的摄像。摄像装置(4)具备:对投射面进行摄像的摄像元件(41);红外线的透过率比可见光的透过率高的光学滤镜(44);可见光的透过率比光学滤镜(44)高的可见光透过部件(45);以及切换部(5),其对在入射至摄像元件(41)的光的光路上配置光学滤镜(44)的第1状态与在光路上配置可见光透过部件(45)的第2状态进行切换。



1. 一种摄像装置,其特征在于,该摄像装置具备:
摄像元件,其对被摄体进行摄像;
光学滤镜,其红外区域的透过率比可见光区域的透过率高;
可见光透过部件,其可见光区域的透过率比所述光学滤镜的所述可见光区域的透过率高;以及

切换部,其对在入射至所述摄像元件的光的光路上配置所述光学滤镜的第1状态与在所述光路上配置所述可见光透过部件的第2状态进行切换,

所述切换部具备可动部件,所述可动部件保持所述光学滤镜以及所述可见光透过部件,所述可动部件通过以在沿着所述摄像元件的光轴的方向上延伸的中心轴为中心的旋转来对所述第1状态和所述第2状态进行切换,所述光学滤镜以及所述可见光透过部件并列地配置于所述可动部件,

所述可动部件具有从所述中心轴所处的一个端部向另一个端部呈放射状扩展的形状,并且在所述另一个端部具有齿轮部,

所述切换部具有通过将驱动力传递给所述齿轮部来使所述可动部件旋转的驱动部,

在从所述第1状态切换为所述第2状态时、与从所述第2状态切换为所述第1状态时,所述可动部件朝向相反的方向进行旋转。

2. 根据权利要求1所述的摄像装置,其特征在于,

该摄像装置还具备使来自所述被摄体的光在所述摄像元件上成像的摄像镜头,

在所述第1状态以及所述第2状态下,所述光学滤镜以及所述可见光透过部件被插入到所述摄像元件与所述摄像镜头之间。

3. 根据权利要求2所述的摄像装置,其特征在于,

所述切换部还具备基座部件,所述可动部件以能够旋转的方式支撑于所述基座部件。

4. 根据权利要求3所述的摄像装置,其特征在于,

所述驱动部具有:

产生所述驱动力的电机;以及

中继齿轮,其与所述齿轮部啮合,将所述驱动力传递给所述可动部件。

5. 一种投影仪,其特征在于,该投影仪具备:

投射部,其根据图像信息对从光源射出的光实施调制并进行投射;以及

权利要求1~4中任意一项所述的摄像装置,其对从所述投射部射出的光所投影到的投射面进行摄像。

摄像装置以及投影仪

技术领域

[0001] 本发明涉及摄像装置以及投影仪。

背景技术

[0002] 以往,公知有根据图像信息对从光源射出的光进行调制并放大地投射至屏幕等投射面上的投影仪。近年来,已提出了能够在投影仪所投影的图像上重叠地显示图形或文字等的技术(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1所述的投影仪具有摄像装置,并且,通过与从前端射出红外线的定点设备(pointing device)和兼任图像输出装置及图像解析装置的PC(Personal Computer:个人计算机)相组合,从而构成了作为交互式白板系统的显示系统。摄像装置具有配置在外壳体的开口部内的照相机,该开口部被透过红外线的盖所封闭。照相机检测从在投射面上进行操作的定点设备射出的红外线。并且,投影仪构成为能够与原来的图像重叠地投影与定点设备的轨迹对应的图形等。

[0004] 【专利文献1】日本特开2011-2650号公报

[0005] 在专利文献1中,关于透过红外线的盖,虽然没有对其进行详细说明,但考虑了如下方式:采用了使红外线以外的可见光等的波长截止的部件,使得照相机不接收从定点设备发出的红外线以外的光,从而不会引起误识别。

[0006] 由此,专利文献1所述的投影仪构成为:照相机能够检测到从定点设备发出的红外线并与原来的图像重叠地进行投影,但是难以利用红外线以外的可见光进行摄像。从而,专利文献1所述的投影仪存在如下问题:照相机很难对投射在投射面上的图像进行摄像,所以无法根据投射在投射面上的图像实施加工。例如,因为照相机无法拍摄投射面上的用于调整(校准)定点设备的位置的调整用图案和所投射的图像的失真,所以存在这样的问题:不能自动进行校准和图像的失真校正,投影仪的操作十分烦杂。

发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述课题的至少一部分而作出的,其可以作为以下的方式或应用例来实现。

[0008] [应用例1]本应用例的摄像装置的特征是,该摄像装置具备:摄像元件,其对被摄体进行摄像;光学滤镜,其红外区域的透过率比可见光区域的透过率高;可见光透过部件,其可见光区域的透过率比所述光学滤镜的所述可见光区域的透过率高;以及切换部,其对在入射至所述摄像元件的光的光路上配置所述光学滤镜的第1状态与在所述光路上配置所述可见光透过部件的第2状态进行切换,所述切换部具备可动部件,所述可动部件保持所述光学滤镜以及所述可见光透过部件,所述可动部件通过以在沿着所述摄像元件的光轴的方向上延伸的中心轴为中心的旋转来对所述第1状态和所述第2状态进行切换,所述光学滤镜以及所述可见光透过部件并列地配置于所述可动部件,所述可动部件具有从所述中心轴处的一个端部向另一个端部呈放射状扩展的形状,并且在所述另一个端部具有齿轮部,所

述切换部具有通过将驱动力传递给所述齿轮部来使所述可动部件旋转的驱动部,在从所述第1状态切换为所述第2状态时、与从所述第2状态切换为所述第1状态时,所述可动部件朝向相反的方向进行旋转。

[0009] 根据本应用例,摄像装置具备光学滤镜以及可见光透过部件,且构成为,利用切换部对在入射至摄像元件的光的光路上配置光学滤镜的第1状态与在光路上配置可见光透过部件的第2状态进行切换。由此,摄像元件在第1状态下能够接收透过光学滤镜的红外线进行摄像,在第2状态下,能够接收透过可见光透过部件的可见光进行摄像。

[0010] 另外,在入射至摄像元件的光的光路上,在第1状态下配置光学滤镜,在第2状态下配置可见光透过部件,所以,能够降低第1状态与第2状态中到达摄像元件的光的折射状态之差。由此,摄像元件能够抑制第1状态以及第2状态双方的焦点偏移而进行摄像。

[0011] 因此,根据本应用例的摄像装置,能够实现基于红外线以及可见光的可靠的摄像。

[0012] [应用例2]在上述应用例所述的摄像装置中,优选的是,该摄像装置还具备使来自所述被摄体的光在所述摄像元件上成像的摄像镜头,在所述第1状态以及所述第2状态下,所述光学滤镜以及所述可见光透过部件被插入到所述摄像元件与所述摄像镜头之间。

[0013] 根据本应用例,由于光学滤镜以及可见光透过部件被配置在摄像元件与摄像镜头之间,所以,通过摄像镜头的作用将要在摄像元件上成像的光入射至光学滤镜以及可见光透过部件。由此,与光学滤镜以及可见光透过部件被配置在摄像镜头内、或者相对于摄像镜头被配置在与摄像元件相反的一侧的结构相比,能够减小光学滤镜以及可见光透过部件的大小以及对第1状态与第2状态进行切换的移动量。由此,能够实现摄像装置的小型化。

[0014] 另外,因为将光学滤镜以及可见光透过部件配置为与摄像元件接近,所以,能够进一步高效地降低第1状态与第2状态下到达摄像元件的光的折射状态之差。

[0015] 因此,根据本应用例的摄像装置,既能实现小型化,又能实现红外线图像以及可见光图像的可靠的摄像。

[0016] [应用例3]在上述应用例的摄像装置中,优选的是,所述切换部还具备基座部件,所述可动部件以能够旋转的方式支撑于所述基座部件。

[0017] 根据本应用例,可动部件保持光学滤镜以及可见光透过部件,并被支撑在基座部件上,通过使可动部件进行旋转,来切换第1状态与第2状态。另外,可动部件以在沿着摄像元件的光轴的方向上延伸的中心轴为中心进行旋转。即,通过使可动部件旋转,由此,光学滤镜以及可见光透过部件在与摄像元件的光轴垂直的面内进行移动,在摄像元件与摄像镜头之间进行出入。由此,通过向摄像元件与摄像镜头之间进行插入并从它们之间退出,能够容易地实现对第1状态与第2状态进行切换的结构。

[0018] 另外,光学滤镜以及可见光透过部件是通过可动部件的旋转进行移动的结构,所以,与以其它移动方式例如沿着直线进行移动的结构相比,能够进行高精度的移动。由此,能够高效地设定光学滤镜以及可见光透过部件的尺寸来实现小型化和低成本化,并且,通过设置检测可动部件位置的检测开关,能够容易地检测是第1状态还是第2状态。

[0019] [应用例4]本应用例的投影仪的特征是具备:投射部,其根据图像信息对从光源射出的光实施调制并进行投射;以及上述应用例中任一项所述的摄像装置,其对从上述投射部射出的光所投影的投射面进行摄像。

[0020] 根据本应用例,投影仪具备投射部和前述的摄像装置,所以,能够根据摄像元件所

拍摄的红外线以及可见光的摄像图像来进行图像的投影。

[0021] 例如,在该投影仪中添加了定点设备的系统等中,可如以下这样进行应用。即,在第2状态下,摄像装置能够对投射部所投射的调整用图案进行摄像(可见光图像的摄像),能够在用于调整投射面上的定点设备位置的校准和图像的失真的自动校正等中得到利用。并且,在第1状态下,摄像装置能够对来自在投射面上进行操作的定点设备的红外线图像进行摄像,使投射部在投射面上投影重叠图像,该重叠图像是在图像信息上重叠该红外线的信息而成的图像。由此,能够降低操作者的烦杂性而容易地进行交互式的输入输出,能够提供授课和会议等利用范围广泛的投影仪。

附图说明

[0022] 图1是示出采用了第1实施方式的投影仪的显示系统的结构的示意图。

[0023] 图2是示出第1实施方式的投影仪的外观的立体图。

[0024] 图3是示出第1实施方式的投影仪的概略结构的示意图。

[0025] 图4是第1实施方式的摄像装置的立体图。

[0026] 图5是第1实施方式的摄像装置的分解立体图。

[0027] 图6是示出第1实施方式的第2状态中的摄像装置的图。

[0028] 图7是第1实施方式的摄像装置的俯视图。

[0029] 图8是第2实施方式的切换部的示意图。

[0030] 图9是示意性示出变形例2的摄像装置的剖视图。

[0031] 符号说明

[0032] 1…投影仪,3…光学单元,4、14、24…摄像装置,5、15、25…切换部,20…PC,30…定点设备,36…投射光学装置,40…支撑装置,41…摄像元件,41J…光轴,43…摄像镜头,44…光学滤镜,45…可见光透过部件,51、151、251…可动部件,51J…中心轴,52…基座部件,53,152…驱动部,100…显示系统,311…光源,361…组透镜部,362…反射部,531…步进电机,152S、252S…螺线管,SC…投射面。

具体实施方式

[0033] (第1实施方式)

[0034] 以下,参照附图来说明第1实施方式的投影仪。

[0035] 图1是示出采用了本实施方式的投影仪1的显示系统100的概略结构的示意图。

[0036] 显示系统100具备本实施方式的投影仪1、经由未图示的电缆与投影仪1连接的作为图像输出装置的PC(Personal Computer:个人计算机)20以及定点设备30。

[0037] 如图1所示,投影仪1由设置在屏幕等投射面SC上方的壁面上的支撑装置40进行支撑,从朝着下方的一侧向斜下方投射光,在投射面SC上投影与从PC 20发送的图像信息对应的图像。投影仪1构成为具备摄像装置4(参照图3),能够对作为被摄体的投射面SC进行摄像,后面将对投影仪1进行详细说明。

[0038] 定点设备30在其前端被按压在投射面SC上时从前端部发出红外线。

[0039] PC 20向投影仪1发送图像信息,并且进行基于摄像装置4所拍摄的摄像图像的控制。

[0040] 显示系统100构成为:能够根据摄像装置4所拍摄的图像来实施调整、或者在投射面SC上投影重叠图像,该重叠图像是在图像信息上重叠定点设备30的轨迹而得到的图像。

[0041] [投影仪的主要结构]

[0042] 图2是示出本实施方式的投影仪1的外观的立体图,是从下方侧(对光进行投射的一侧)观察图1中的投影仪1的图。图3是示出本实施方式的投影仪1的概略结构的示意图。

[0043] 如图2、图3所示,投影仪1具备构成外壳的外壳壳体2、控制部(省略图示)、作为投射部的光学单元3以及摄像装置4。

[0044] 此外,虽省略图示,但在外壳壳体2的内部还配置有对光学单元3所具备的光源装置31和控制部进行供电的电源装置、对光学单元3进行冷却的冷却装置等。另外以下,为了便于说明,将投影仪1被支撑在支撑装置40上的状态下与投射面SC对应的法线方向记为前后方向,将朝着投射面SC的方向记为前方向(+Y方向),将与重力相反的方向记为上方向(+Z方向),朝着投射面SC将右侧记为右方向(+X方向)。

[0045] 外壳壳体2是组合了多个合成树脂制的部件而构成的,如图2所示,该外壳壳体2具有:形成-Z侧的面的投射侧面2A;形成+Z侧的面的夹具安装面2B;分别形成左右的面的左侧面2C、右侧面2D;以及分别形成前后的面的前面2F、后面2E。

[0046] 如图2所示,在投射侧面2A上,在前后方向上的后方(-Y方向)附近,形成有具备第1倾斜面21a以及第2倾斜面21b的凹部21,在凹部21的后方配置了具有多个键的操作面板22。

[0047] 第1倾斜面21a相对于第2倾斜面21b位于后面2E侧,并随着从后方向前方靠近,朝着+Z方向(接近于夹具安装面2B的方向)而倾斜。第2倾斜面21b与第1倾斜面21a连接,并随着从后方向前方靠近,朝着-Z方向(与夹具安装面2B相离的方向)而倾斜。

[0048] 在第1倾斜面21a上设有靠近于左侧面2C侧而形成的凹部211,在该凹部211的底部分中形成有第1开口部211H。

[0049] 投射侧面2A被配置成,在投影仪1被支撑于支撑装置40的状态下朝向下方(参照图1),投影仪1从该第1开口部211H向投射面SC投射光。

[0050] 在第1倾斜面21a中的凹部211的+X方向上,依次形成有大致矩形状的第2开口部212H以及第3开口部213H。

[0051] 在第2开口部212H内配置后述的摄像装置4。在第3开口部213H内配置接收来自遥控器(省略图示)的红外线信号的受光装置(省略图示),利用能透过红外线但使可见光截止的盖23来封闭该第3开口部213H。

[0052] 在左侧面2C的前侧形成有具有多个缝隙状的孔的吸气口214。虽省略图示,但在该吸气口214的内侧配置有空气过滤器以及吸气风扇,通过吸气风扇的驱动,经由吸气口214以及空气过滤器导入用于对外壳壳体2内进行冷却的冷却空气。

[0053] 虽省略图示,但在右侧面2D设置有排气口,在该排气口的内侧配置有排气风扇。并且,由吸气风扇导入的对外壳壳体2内进行冷却的空气从该排气口排出。

[0054] 如图1所示,在夹具安装面2B上安装有接头50,通过该接头50将投影仪1安装在支撑装置40上。

[0055] 另外,虽省略图示,但在夹具安装面2B上形成有开口部,与连接端子连接的电缆(省略图示)从该开口部伸出到投影仪1的外部。并且,伸出到投影仪1的外部的电缆插入到支撑装置40内,经过壁面与PC 20等外部设备连接。

[0056] 控制部具备CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等,作为计算机发挥功能,进行投影仪1的动作控制,例如与图像投射相关的控制等。

[0057] [光学单元的结构]

[0058] 光学单元3在控制部的控制下,根据图像信息对从光源311射出的光进行调制和投射。

[0059] 光学单元3如图3所示具备:光源装置31、积分照明光学系统32、色分离光学系统33、中继光学系统34、电光装置35、投射光学装置36以及在光路上的规定位置处配置这些光学部件的光学部件用壳体37。

[0060] 如图3所示,光学单元3俯视时形成为大致L字状,在一个端部可拆装地配置光源装置31,在另一个端部配置投射光学装置36。

[0061] 光源装置31具备:由超高压水银灯或金属卤化物灯等构成的放电型光源311、反射镜312以及作为透光部件的平行透镜313等。光源装置31在通过反射镜312对从光源311射出的光进行反射之后,利用平行透镜313使射出方向一致,向积分照明光学系统32射出。

[0062] 积分照明光学系统32具备第1透镜阵列321、第2透镜阵列322、偏振光变换元件323以及重叠透镜324。

[0063] 第1透镜阵列321是将从光源装置31射出的光分割为多个部分光的光学元件,其具备多个小透镜,这多个小透镜在与从光源装置31射出的光的光轴C大致垂直的面内排列成矩阵状。

[0064] 第2透镜阵列322具有与第1透镜阵列321大致相同的结构,与重叠透镜324一起,使得从第1透镜阵列321射出的部分光重叠在后述的液晶光阀351的表面上。

[0065] 偏振光变换元件323具有如下功能:将从第2透镜阵列322射出的随机偏振光统一成液晶光阀351可利用的大致1种偏振光。

[0066] 色分离光学系统33具备2个分色镜331、332以及反射镜333,且具有如下功能:将从积分照明光学系统32射出的光分离为红色光(以下称为“R光”)、绿色光(以下称为“G光”)、蓝色光(以下称为“B光”)这3色光。

[0067] 中继光学系统34具备入射侧透镜341、中继透镜343以及反射镜342、344,且具有如下功能:将由色分离光学系统33分离后的R光引导到R光用的液晶光阀351R。此外,光学单元3构成为由中继光学系统34对R光进行引导,但不限于此,例如也可以是对B光进行引导的结构。

[0068] 电光装置35具备作为光调制装置的液晶光阀351以及作为色合成光学装置的交叉分色棱镜352,根据图像信息对由色分离光学系统33分离后的各色光进行调制,并对调制后的各色光进行合成。

[0069] 针对3色光的每色光具备液晶光阀351(将R光用的液晶光阀设为351R,将G光用的液晶光阀设为351G,将B光用的液晶光阀设为351B),所述液晶光阀351分别具有透射型的液晶面板以及配置在其两面的入射侧偏振板、出射侧偏振板。

[0070] 液晶光阀351具有呈矩阵状形成有未图示的微小像素的矩形状像素区域,各个像素被设定为与显示图像信号对应的透光率,在像素区域内形成显示图像。并且,由色分离光学系统33分离后的各色光在经由液晶光阀351进行调制之后,射出至交叉分色棱镜352。

[0071] 交叉分色棱镜352在将4个直角棱镜粘合后的俯视时,大致呈正方形,在直角棱镜彼此贴合的界面上形成有2个电介质多层膜。交叉分色棱镜352利用电介质多层膜对由液晶光阀351R、351B调制后的彩色光进行反射,且使得由液晶光阀351G调制后的彩色光透过,进而对各色光进行合成。

[0072] 投射光学装置36具备由多个透镜组合而成的组透镜部361以及具有非球面形状的反射镜的反射部362。由交叉分色棱镜352合成后的光经由组透镜部361进行放大,并由反射部362实施广角化后进行反射。然后,被反射部362反射后的光通过外壳壳体2的第1开口部211H(参照图2)而投射至投射面SC(参照图1)。

[0073] 这样,投射光学装置36具备组透镜部361以及反射部362,由此本实施方式的投影仪1构成为投射距离短的所谓的短焦点投影仪。

[0074] 如上所述,摄像装置4被配置在第2开口部212H内,构成为能够对投射在投射面SC上的图像以及从在投射面SC上执行操作的定点设备30发出的红外线进行拍摄。

[0075] [摄像装置的结构]

[0076] 这里,对摄像装置4进行详细说明。

[0077] 图4是摄像装置4的立体图。图5是摄像装置4的分解立体图。

[0078] 如图4、图5所示,摄像装置4具备摄像元件41、电路板42、摄像镜头43、光学滤镜44、可见光透过部件45以及切换部5。

[0079] 摄像元件41例如由CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)等构成。

[0080] 电路板42安装着摄像元件41,经由未图示的电缆与控制部连接。以沿着第1倾斜面21a(参照图1、图2)的方式(相对于X-Y平面倾斜)配置电路板42,使得摄像元件41的受光部411朝向投射面SC侧,以对投射面SC进行高效的摄像。

[0081] 虽然省略了详细的图示,但摄像镜头43由多个镜头构成,使得投射在投射面SC上的图像以及从在投射面SC上进行操作的定点设备30发出的红外线成像于摄像元件41上。另外,摄像镜头43能够拍摄整个投射面SC,所以是广角镜头。

[0082] 光学滤镜44是红外区域的透过率高于可见光区域的透过率的部件,换言之,光学滤镜44形成为使得红外线透过并使可见光截止的所谓的IR滤镜。本实施方式的光学滤镜44是在玻璃板材上通过蒸镀等形成薄膜而构成的。

[0083] 可见光透过部件45构成为其可见光区域的透过率高于光学滤镜44的可见光区域的透过率。另外,可见光透过部件45为玻璃板材,其形成为具有与光学滤镜44等同的厚度。

[0084] 如图5所示,光学滤镜44以及可见光透过部件45在俯视时形成为矩形,并列地配置于后述的切换部5的可动部件51。此外,光学滤镜44、可见光透过部件45不限于用玻璃制造,也可以是合成树脂制等。

[0085] 关于光学滤镜44以及可见光透过部件45,通过旋转可动部件51,对在入射至摄像元件41的光的光路上配置光学滤镜44的第1状态与在该光路上配置可见光透过部件45的第2状态进行切换。具体地说,关于光学滤镜44以及可见光透过部件45,通过旋转可动部件51,来执行向摄像元件41与摄像镜头43之间进行插入和从它们之间退回的操作,从而对第1状态和第2状态进行切换。

[0086] 如图5所示,切换部5具备可动部件51、基座部件52、驱动部53以及按压部件54,构

成为能够对第1状态和第2状态进行切换。

[0087] 图6是示出第2状态中的摄像装置4的图,(a)为俯视图,(b)为剖视图。此外,图6是省略了电路板42、基座部件52以及按压部件54的图。

[0088] 可动部件51保持光学滤镜44以及可见光透过部件45,以能够旋转的方式支撑于基座部件52。如图6(a)所示,可动部件51具有俯视时从一个端部向另一个端部呈放射状扩展的形状。并且,可动部件51在一个端部侧形成有以中心轴51J为中心的圆孔(轴承511),在另一个端部形成有以中心轴51J为中心的齿轮部51G。如图5所示,中心轴51J在沿着摄像元件41的光轴41J的方向上进行延伸。

[0089] 可动部件51在轴承511与齿轮部51G之间形成有两个矩形状的凹部,光学滤镜44以及可见光透过部件45粘接在该凹部中且并列设置(参照图5)。另外,在这两个凹部的底面分别形成有开口部,在第1状态、第2状态中透过各个部件的光通过该开口部向摄像元件41射出。

[0090] 具体地说,在第2状态中,可见光透过部件45如图6(b)所示地插入到摄像元件41与摄像镜头43之间。并且,从摄像镜头43射出并透过可见光透过部件45的光通过凹部的开口部向摄像元件41射出。虽省略了图示,但在第1状态中,光学滤镜44插入到摄像元件41与摄像镜头43之间。并且,从摄像镜头43射出并透过光学滤镜44的光通过凹部的开口部向摄像元件41射出。

[0091] 如图5所示,基座部件52被配置在电路板42与可动部件51之间,可旋转地支撑可动部件51。

[0092] 如图5所示,基座部件52在俯视时形成为矩形状,在一个端部附近形成有支撑轴521,在另一个端部附近设置有齿轮支撑轴522。

[0093] 支撑轴521被插入到可动部件51的轴承511上,可旋转地支撑可动部件51。齿轮支撑轴522被插入到后述的中继齿轮532上,可旋转地支撑中继齿轮532。

[0094] 另外,基座部件52在支撑轴521与齿轮支撑轴522之间设置有开口部523以及引导突起524,在齿轮支撑轴522的附近形成有圆孔525。

[0095] 开口部523形成为使得已透过光学滤镜44或可见光透过部件45的光通过。引导突起524是以中心轴51J为中心的呈圆弧状突出的部位,其形成在开口部523与齿轮支撑轴522之间。并且,引导突起524以与可动部件51接触而使可动部件51进行平滑的旋转的方式进行引导。圆孔525中贯穿地插入后述的步进电机531的小齿轮5311。

[0096] 如图5所示,驱动部53具备步进电机531、中继齿轮532,根据控制部的指示使可动部件51旋转。

[0097] 步进电机531具有组装到驱动轴上的小齿轮5311。关于步进电机531,小齿轮5311从图5的图面视图中的基座部件52的下方贯穿地插入圆孔525中,被安装在基座部件52的下表面。

[0098] 中继齿轮532将步进电机531所产生的驱动力传递给可动部件51。具体地说,中继齿轮532是合成树脂制的,如图5、图6所示,具备在该轴上层叠的大齿轮部5321以及小齿轮部5322。中继齿轮532被基座部件52的齿轮支撑轴522所支撑,大齿轮部5321与小齿轮5311啮合,小齿轮部5322与可动部件51的齿轮部51G啮合。

[0099] 如图5所示,按压部件54相对于可动部件51,被配置在基座部件52的相反侧。按压

部件54在俯视时形成为矩形状,在中央部形成有保持摄像镜头43的圆筒部541。将按压部件54通过螺钉等固定在基座部件52上,并通过基座部件52可旋转地保持可动部件51。

[0100] [摄像装置的动作]

[0101] 这里,对摄像装置4的动作进行说明。

[0102] 图7是摄像装置4的俯视图,(a)为表示第2状态的图,(b)为表示第1状态的图。此外,图7是省略了电路板42、基座部件52以及按压部件54的图。

[0103] 摄像装置4根据控制部的指示使步进电机531工作,由此使可动部件51旋转而对第1状态和第2状态进行切换。并且,摄像装置4在第1状态中能够进行透过光学滤镜44的红外线图像的摄像,在第2状态中能够进行透过可见光透过部件45的可见光图像的摄像。

[0104] 具体地说,在第2状态中,摄像装置4如图7(a)所示,可见光透过部件45被配置在摄像元件41与摄像镜头43之间,能够对投射在投射面SC(参照图1)上的图像进行拍摄。即,摄像元件41能够拍摄从光学单元3投射到投射面SC上的调整用图形等图像。

[0105] 显示系统100能够根据摄像元件41所拍摄的图像来实施调整。例如,显示系统100根据从投影仪1投射的调整用图形,进行自动地调整定点设备30在投射面SC上指示的位置的自动校准和自动的图像失真校正等。

[0106] 另一方面,当指示摄像装置4从第2状态切换为第1状态时,小齿轮5311按照图7(b)的俯视图中的顺时针进行旋转。当小齿轮5311顺时针旋转时,经由中继齿轮532与小齿轮5311啮合的可动部件51以中心轴51J为中心顺时针旋转。并且,当可动部件51旋转到规定位置时,如图7(b)所示,成为光学滤镜44被配置在摄像元件41与摄像镜头43之间的第1状态。

[0107] 在第1状态下,摄像元件41能够对在投射面SC上进行操作而从定点设备30发出的红外线进行拍摄。

[0108] PC 20根据摄像装置4所拍摄的摄像图像来进行红外线的射出位置的解析,生成在图像信息上重叠有表示该射出位置轨迹的线的重叠图像,并将该重叠图像的图像信息发送至投影仪1。然后,投影仪1将反映了表示定点设备30的轨迹的线的该重叠图像投影到投射面SC。

[0109] 此外,本实施方式的显示系统100构成为,在第1状态下还能够手动地进行校准。即,对随着操作者根据从投影仪1依次投射的标记图像来指示定点设备30而发出的红外线进行拍摄,由此进行手动校准。

[0110] 当指示摄像装置4从第1状态切换为第2状态时,小齿轮5311以及可动部件51向与从第2状态切换为第1状态时相反的方向进行旋转。并且,当可动部件51旋转到规定位置时,如图7(a)所示,成为可见光透过部件45被配置在摄像元件41与摄像镜头43之间的第2状态。

[0111] 这样,摄像装置4根据控制部的指示来使驱动部53工作,由此使得可动部件51旋转而对第1状态和第2状态进行切换,进行红外线的摄像以及可见光的摄像。并且,投影仪1对基于摄像装置4拍摄的摄像图像的图像进行投影。

[0112] 如以上所说明的那样,根据本实施方式的摄像装置4以及投影仪1,能够获得以下效果。

[0113] (1)摄像装置4具备光学滤镜44以及可见光透过部件45,该摄像装置4构成为,利用切换部5对将光学滤镜44配置在入射至摄像元件41的光的光路上的第1状态和将可见光透过部件45配置在该光路上的第2状态进行切换。由此,摄像元件41在第1状态下,能够接收透

过光学滤镜44的红外线进行摄像,在第2状态下,能够接收透过可见光透过部件45的可见光进行摄像。

[0114] 另外,在入射至摄像元件41的光的光路上,在第1状态下配置光学滤镜44,在第2状态下配置可见光透过部件45,所以能够降低第1状态与第2状态中到达摄像元件41的光的折射状态之差。由此,摄像元件41能够抑制第1状态与第2状态双方之间的焦点偏移而进行摄像。

[0115] 因此,摄像装置4能够实现基于红外线及可见光的可靠的摄像。

[0116] (2)在摄像装置4中,因为摄像镜头43是广角镜头,所以能够对更广阔的区域进行摄像。并且,因为光学滤镜44以及可见光透过部件45被配置在摄像元件41与摄像镜头43之间,所以透过摄像镜头43而要在摄像元件41上成像的光入射至光学滤镜44以及可见光透过部件45。由此,与将光学滤镜44以及可见光透过部件45配置在摄像镜头43内或摄像镜头43外侧(相对于摄像镜头43,处于摄像元件41的相反侧)的结构相比,能够减小光学滤镜44以及可见光透过部件45的大小以及对第1状态与第2状态进行切换的移动量。由此,能够实现摄像装置4的小型化。

[0117] 另外,光学滤镜44以及可见光透过部件45被配置为与摄像元件41接近,所以,能够进一步高效地降低第1状态与第2状态中到达摄像元件41的光的折射状态之差。

[0118] 因此,摄像装置4能够在实现小型化的同时,实现基于红外线及可见光的可靠的摄像,进而能够提供抑制了大型化而具有摄像装置4的投影仪1。

[0119] (3)光学滤镜44以及可见光透过部件45被保持在可动部件51上,通过使可动部件51相对于基座部件52进行旋转,来对第1状态和第2状态进行切换。由此,能够容易地实现如下结构:通过向摄像元件41与摄像镜头43之间进行插入并从它们之间退出,来对第1状态与第2状态进行切换。

[0120] 另外,与使光学滤镜44以及可见光透过部件45以其它移动方式例如沿着直线进行移动的结构相比,能够进行高精度的移动。由此,能够高效地设定光学滤镜44以及可见光透过部件45的尺寸而实现小型化和低成本化,并且,通过设置检测可动部件51的位置的检测开关,能够容易地检测是第1状态还是第2状态。

[0121] (4)投影仪1在第2状态下,由摄像装置4对投射至投射面SC上的调整用图案进行摄像,从而在自动校准或自动的图像失真校正等中得到利用。并且,投影仪1在第1状态下,由摄像装置4对来自在投射面SC上进行操作的定点设备30的红外线进行摄像,使重叠图像投影于投射面SC上。由此,能够降低操作者的烦杂性,容易进行交互性的输入输出,从而能够提供授课和会议等利用范围广泛的投影仪1。

[0122] (5)摄像装置4不用说对投射在屏幕上的图像进行拍摄,即使是投射在教室或会议室的墙壁、黑板等投射面SC上的图像,也能够进行拍摄,所以能够提供利用范围的自由度增加的投影仪1。

[0123] (第2实施方式)

[0124] 接着,参照附图来说明第2实施方式的投影仪1。在以下的说明中,对与第1实施方式的投影仪1同样的构造以及同样的部件标注同一符号,并省略或简化其详细的说明。

[0125] 本实施方式的投影仪1具备与第1实施方式的投影仪1的摄像装置4结构不同的摄像装置14。并且,本实施方式的摄像装置14具备螺线管152S来代替第1实施方式的步进电机

531,通过该螺线管152S的驱动来切换第1状态和第2状态。

[0126] 图8是本实施方式的摄像装置14的示意图,(a)为表示第2状态的图,(b)为表示第1状态的图。

[0127] 摄像装置14具备与第1实施方式同样的摄像元件41、电路板42(在图8中省略图示)、摄像镜头43、光学滤镜44、可见光透过部件45、以及与第1实施方式的切换部5结构不同的切换部15。

[0128] 如图8所示,切换部15具备可动部件151、驱动部152以及未图示的基座部件、按压部件。

[0129] 可动部件151与第1实施方式的可动部件51同样地保持光学滤镜44以及可见光透过部件45,并具有去除了可动部件51的齿轮部51G的形状。可动部件151具有与可动部件51同样的轴承511,且构成为能够进行旋转。另外,可动部件151在轴承511附近的端部设置有朝向与光学滤镜44以及可见光透过部件45相反的一侧突出的突起部1511。

[0130] 驱动部152具备螺线管152S以及压缩线圈弹簧152B。

[0131] 螺线管152S具有线圈、固定铁芯(均省略图示)以及可动铁芯152F,且构成为,通过得到电流的供给而使得可动铁芯152F获得直进运动。具体地说,当对线圈提供了电流时,可动铁芯152F被吸引向固定铁芯,当未提供电流时,朝向固定铁芯的吸引力消失。

[0132] 本实施方式的螺线管152S采用了在被提供电流时,可动铁芯152F的突出量变小的牵引式螺线管,而且采用了其吸引力比压缩线圈弹簧152B的施力大的类型。螺线管152S被配置在图8的图面视图中的突起部1511的上方,且配置成可动铁芯152F与突起部1511连接。

[0133] 压缩线圈弹簧152B相对于轴承511,被配置在螺线管152S的相反侧,压缩线圈弹簧152B的一端与未图示的基座部件抵接,另一端与图8的图面视图中的可动部件151的下表面抵接。并且,压缩线圈弹簧152B对可动部件151向上方进行施力。

[0134] 未图示的基座部件、按压部件可旋转地保持可动部件151。

[0135] 切换部15基于控制部的指示,根据对螺线管152S进行供电和停止供电的情况使可动部件151旋转,切换第1状态和第2状态。

[0136] 具体地说,当对螺线管152S提供电流时,可动铁芯152F以克服压缩线圈弹簧152B的施力而使突出量变小的方式进行移动。可动部件151的突起部1511被可动铁芯152F牵拉,如图8(a)所示,可见光透过部件45被插入到摄像元件41与摄像镜头43之间而成为第2状态。

[0137] 另一方面,当停止对螺线管152S提供电流时,通过压缩线圈弹簧152B的施力,可动部件151在图8(b)的图面视图中顺时针旋转。并且,保持在可动部件151上的光学滤镜44如图8(b)所示被插入到摄像元件41与摄像镜头43之间而成为第1状态。

[0138] 如以上所说明的那样,根据本实施方式的摄像装置14以及投影仪1,除了第1实施方式的效果之外还能够获得以下效果。

[0139] (1)能够利用螺线管152S的直进运动使得可动部件151容易地旋转。由此,摄像装置14能够以简单的构造基于电动方式对第1状态与第2状态进行切换。另外,因为螺线管152S不需要具备永久磁铁,所以可以采用小型、轻量的类型的螺线管,能够实现切换部15的小型化、轻量化以及投影仪1的小型化、轻量化。

[0140] (2)在公认为比第1状态的使用频度少的第2状态中,才对螺线管152S提供电流,所以能够实现投影仪1的低功耗化。

[0141] 此外,上述实施方式可以按如下方式进行变更。

[0142] (变形例1)

[0143] 在第1实施方式中构成为采用了步进电机531使可动部件51进行旋转,但不限于步进电机531,还可以构成为采用直流电机等使可动部件51进行旋转。

[0144] 另外,还可以设置对第1状态与第2状态中可动部件51的接通和关断进行切换的检测开关。

[0145] (变形例2)

[0146] 上述实施方式的光学滤镜44以及可见光透过部件45构成为被配置在摄像元件41与摄像镜头43之间,但只要构成为能够配置在入射至摄像元件41的光的光路上即可,也可以是其它位置。

[0147] 图9是示意性示出变形例2的摄像装置24的剖视图,(a)为示出第2状态的图,(b)为示出第1状态的图。

[0148] 如图9所示,光学滤镜44以及可见光透过部件45并列地设置并保持在切换部25的可动部件251上,并且构成为能够配置在摄像镜头43外侧(相对于摄像镜头43,与摄像元件41相反的一侧)的光路上。

[0149] 如图9所示,可动部件251具备:保持光学滤镜44以及可见光透过部件45的框部2512;以覆盖摄像元件41以及摄像镜头43的侧方的方式形成的侧面部2513。在侧面部2513的端部设置有旋转轴251J,在旋转轴251J的附近设置有从侧面部2513突出的突起部2511。并且,在该突起部2511上连接着与第2实施方式的螺线管152S同样地构成的螺线管252S的可动铁芯。

[0150] 可动部件251构成为,能够基于螺线管252S的直进运动和牵拉线圈弹簧252B的施力而进行旋转,根据控制部的指示来切换第1状态和第2状态,其中,所述牵拉线圈弹簧252B相对于旋转轴251J,被配置在与螺线管252S相反的一侧。

[0151] 具体地说,当对螺线管252S提供了电流时,可动铁芯克服牵拉线圈弹簧252B的施力而收缩,如图9(a)所示,可见光透过部件45以覆盖摄像镜头43的前表面的方式进行配置,即配置在入射至摄像元件41的光路上而成为第2状态。

[0152] 另一方面,当停止对螺线管252S提供电流时,可动部件251在牵拉线圈弹簧252B的施力的作用下,在图9(b)的图片视图中逆时针旋转。并且,保持在可动部件251上的光学滤镜44如图9(b)所示地以覆盖摄像镜头43的前表面的方式进行配置而成为第1状态。

[0153] 另外,也可以是具备电机来代替变形例2的螺线管252S的结构,还可以构成为利用该电机使可动部件251进行旋转。

[0154] (变形例3)

[0155] 还可以构成为:废除变形例2中的可见光透过部件45使可动部件251小型化,对光学滤镜44被配置在摄像元件41的光路上的状态(第1状态)与从光路上退回的状态(退回状态)进行切换。在此情况下,能够将摄像镜头43设定为,降低第1状态与退回状态之间到达摄像元件41的光的折射状态之差,所以,既能够实现基于红外线及可见光的可靠的摄像,又能成为抑制了大型化而在摄像镜头43的外侧对光学滤镜44的配置进行切换的结构。

[0156] (变形例4)

[0157] 上述实施方式的光学滤镜44以及可见光透过部件45以玻璃板材为基材且形成为

这两个部件具有相同程度的厚度,但为了对焦于摄像元件41,可以考虑与透过的波长对应的折射率或板厚,采用不同的材料或者采用不同板厚的部件。即,只要形成为在第1状态以及第2状态下能够对焦于摄像元件41,则光学滤镜44、可见光透过部件45可由折射率或板厚不同的材料构成。

[0158] (变形例5)

[0159] 上述实施方式以及变形例的切换部5、15、25构成为基于电力而使可动部件51、151、251旋转,不过也可以构成为:通过设置与可动部件51、151、251连接的操作部并对该操作部进行手动操作来使可动部件51、151、251进行旋转。

[0160] (变形例6)

[0161] 上述实施方式的投影仪1采用了透射型的液晶光阀351作为光调制装置,但也可以利用反射型液晶光阀。

[0162] (变形例7)

[0163] 光源311不限于放电型的灯,还可以由其它方式的灯或发光二极管等固体光源构成。

[0164] (变形例8)

[0165] 在上述实施方式中,摄像装置14、24是内置于投影仪1中的结构,但不限于此,还可以与投影仪1分体地独立地构成摄像装置14、24。

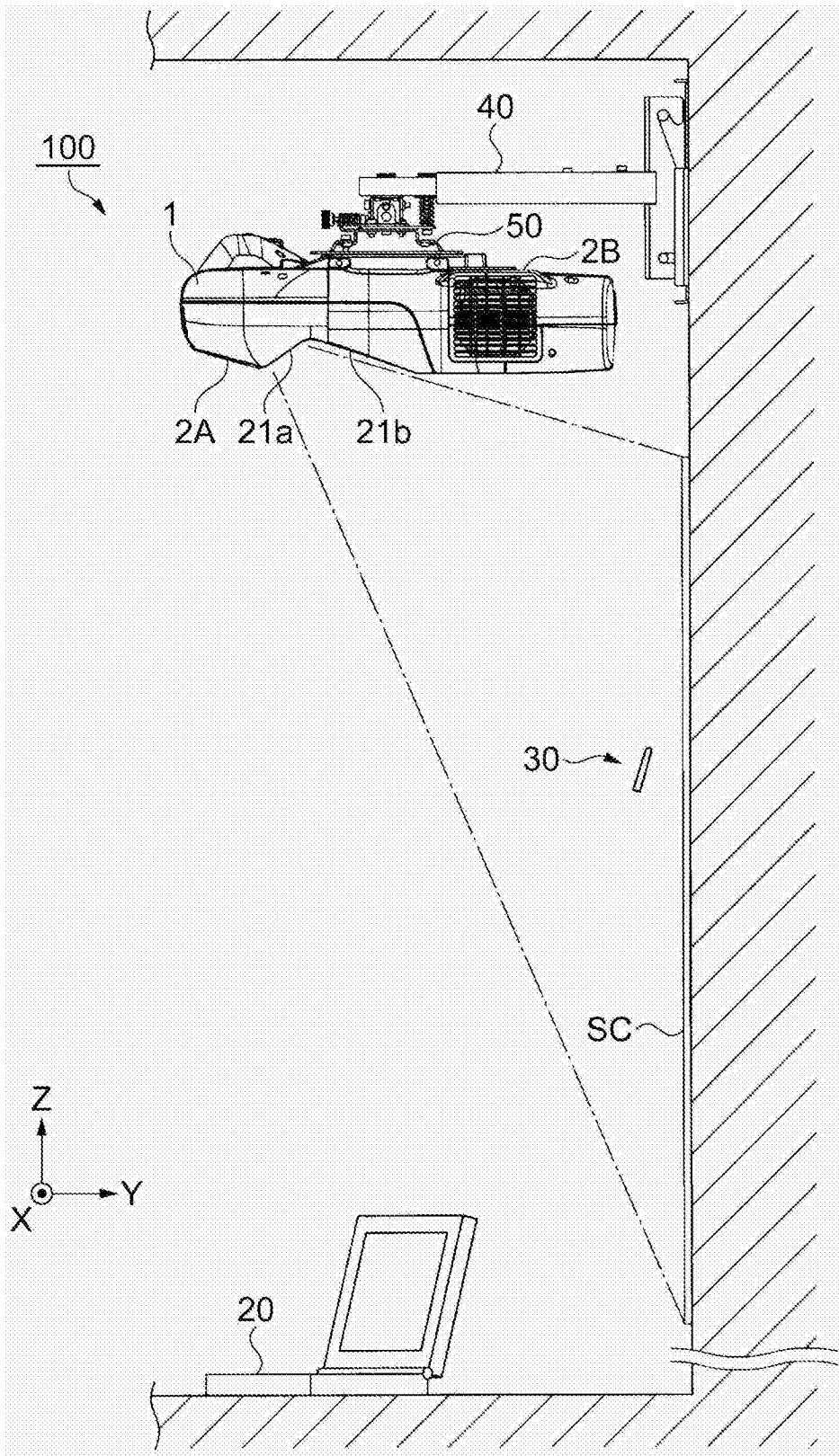


图1

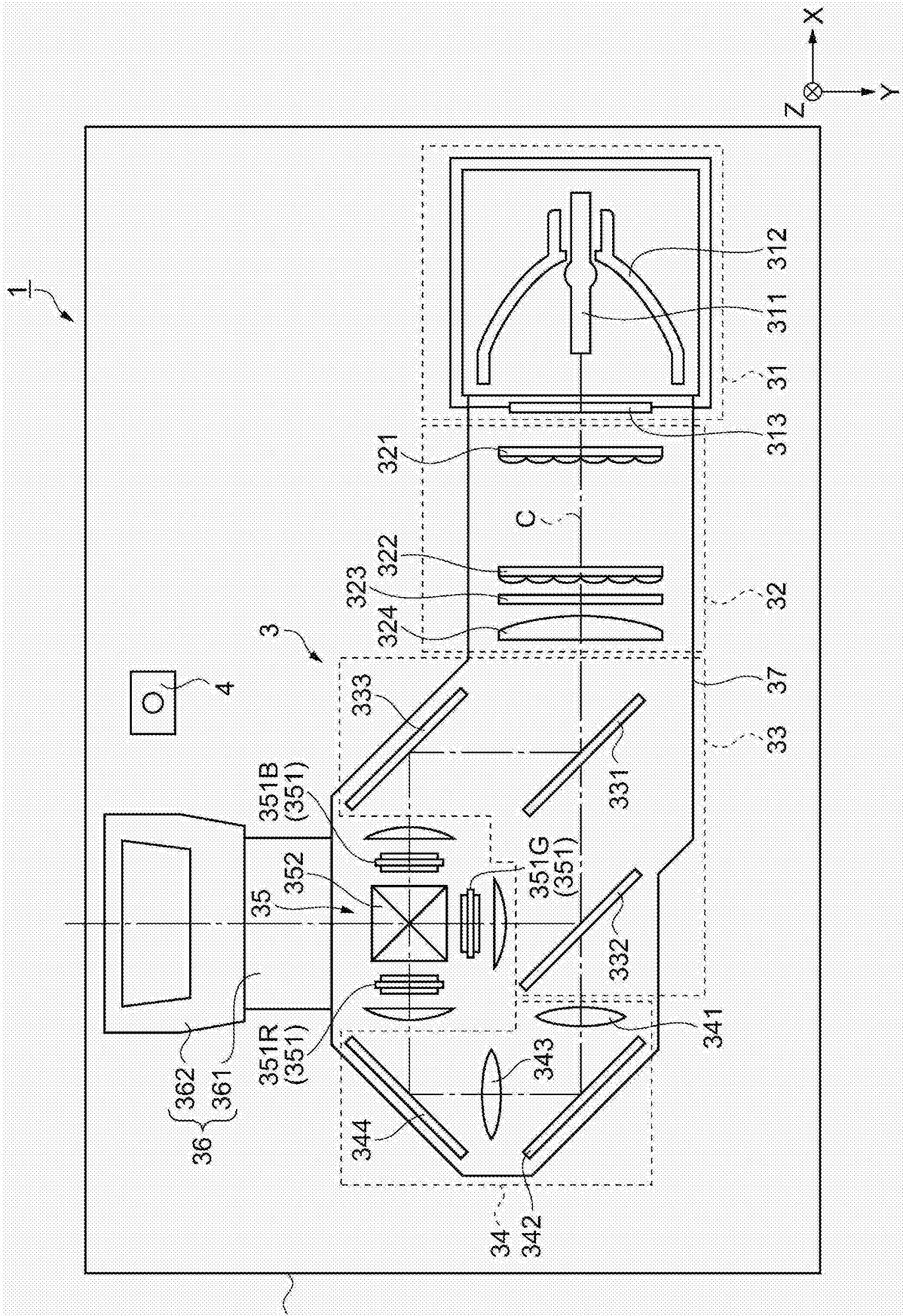


图3

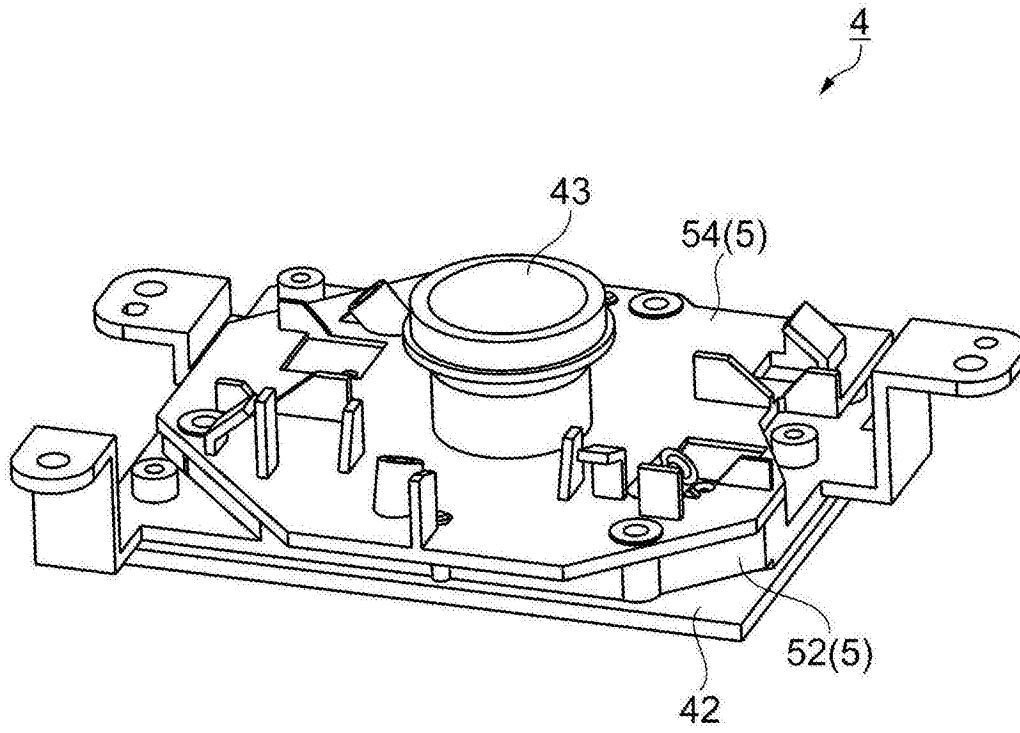


图4

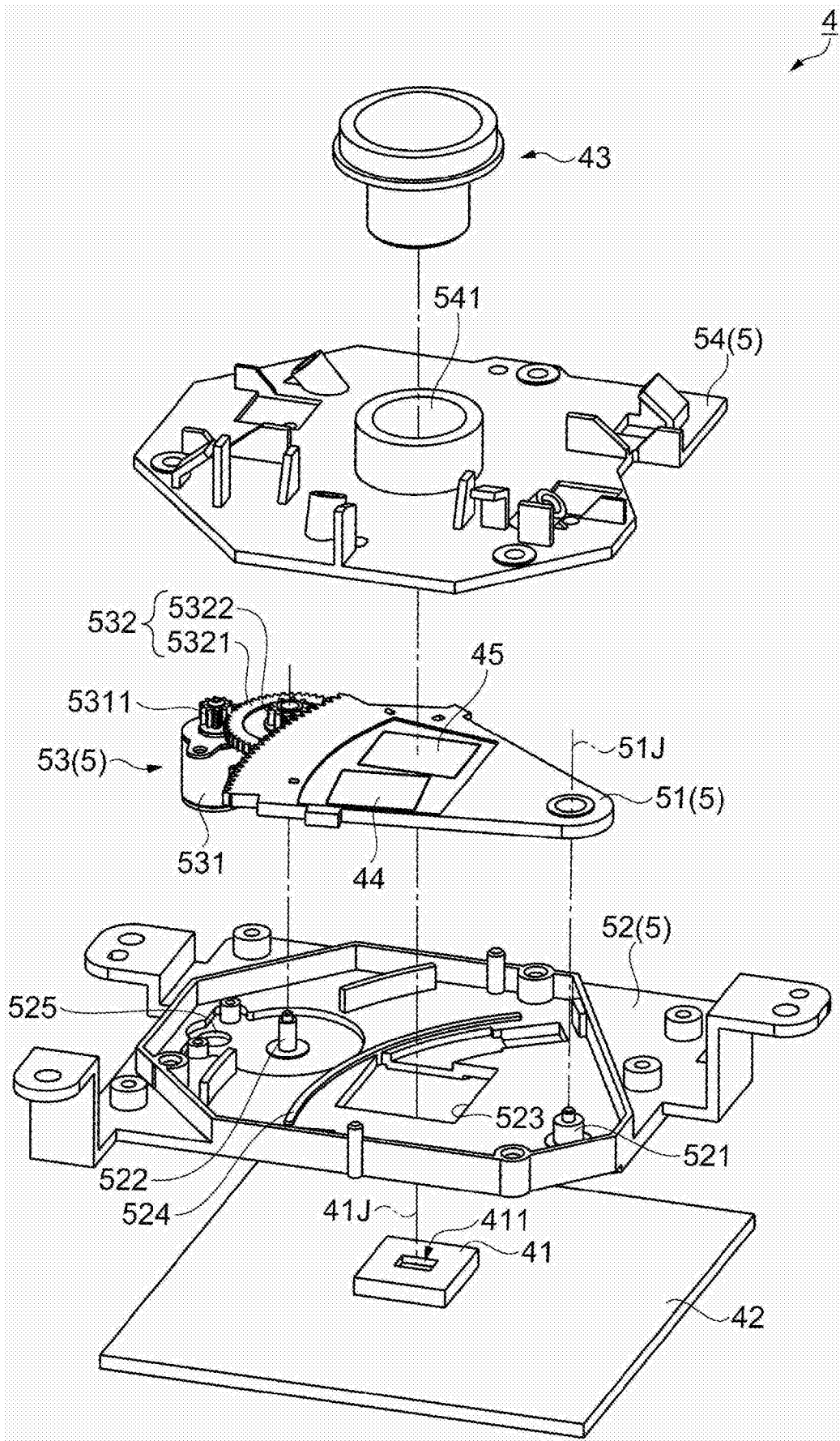


图5

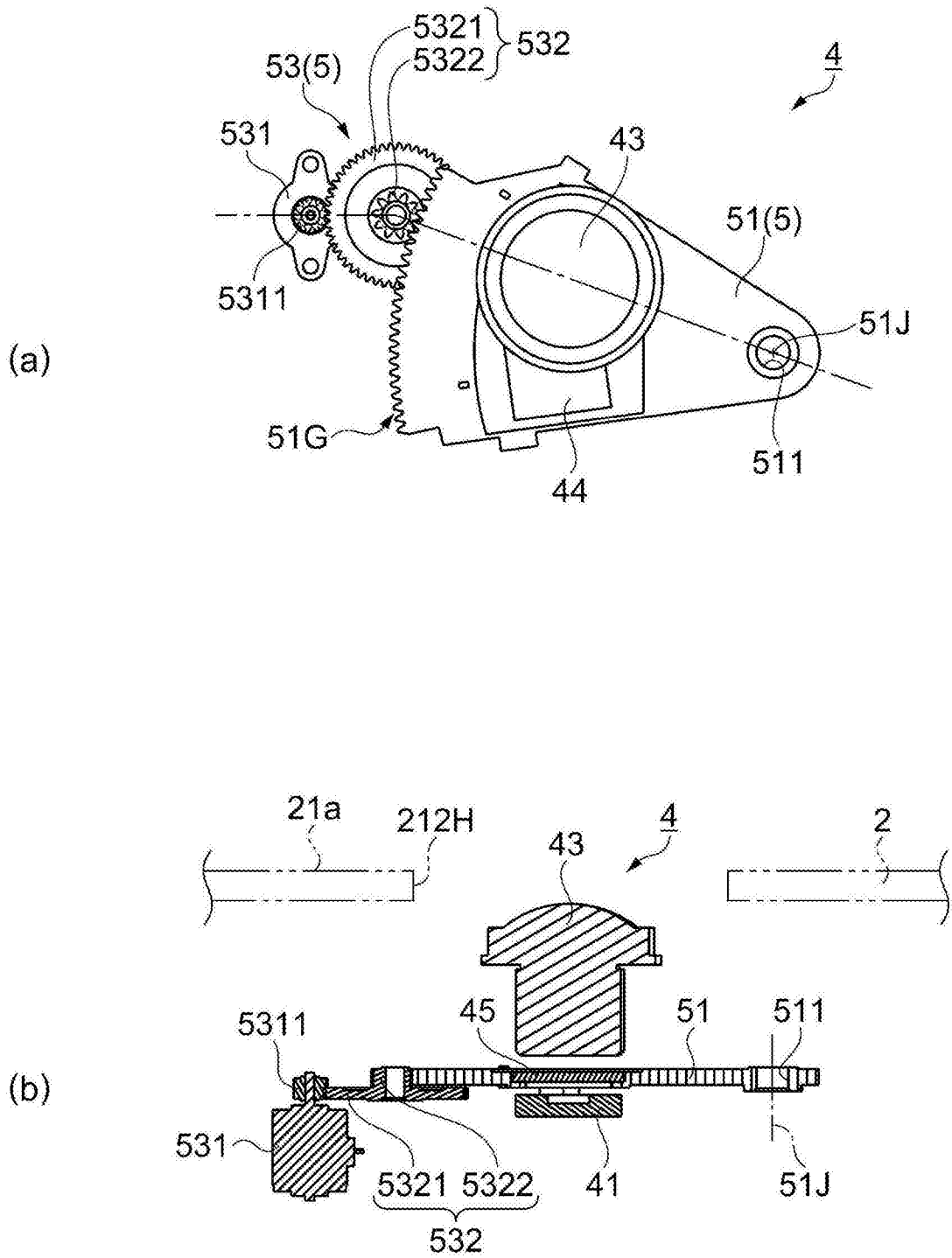


图6

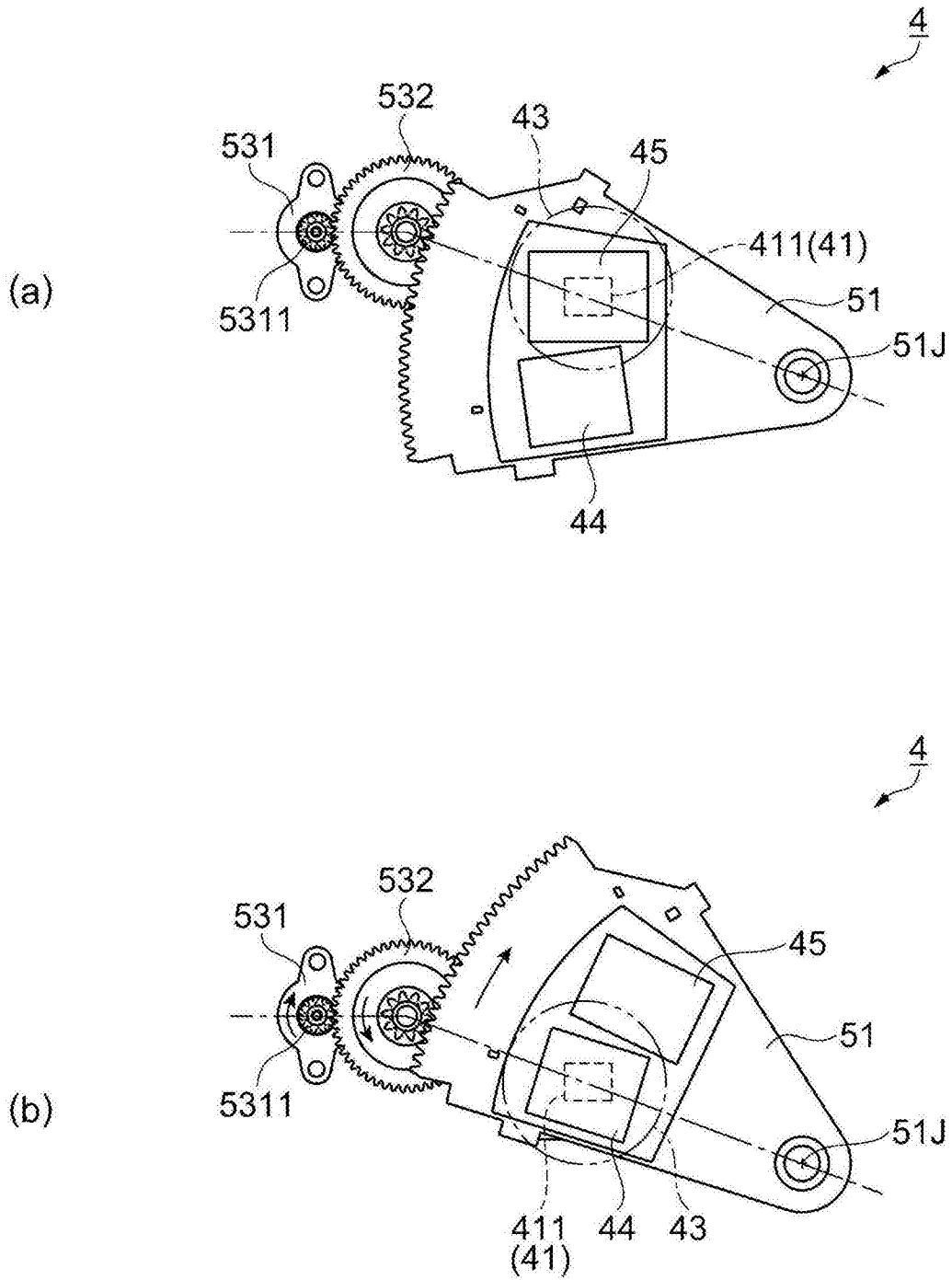


图7

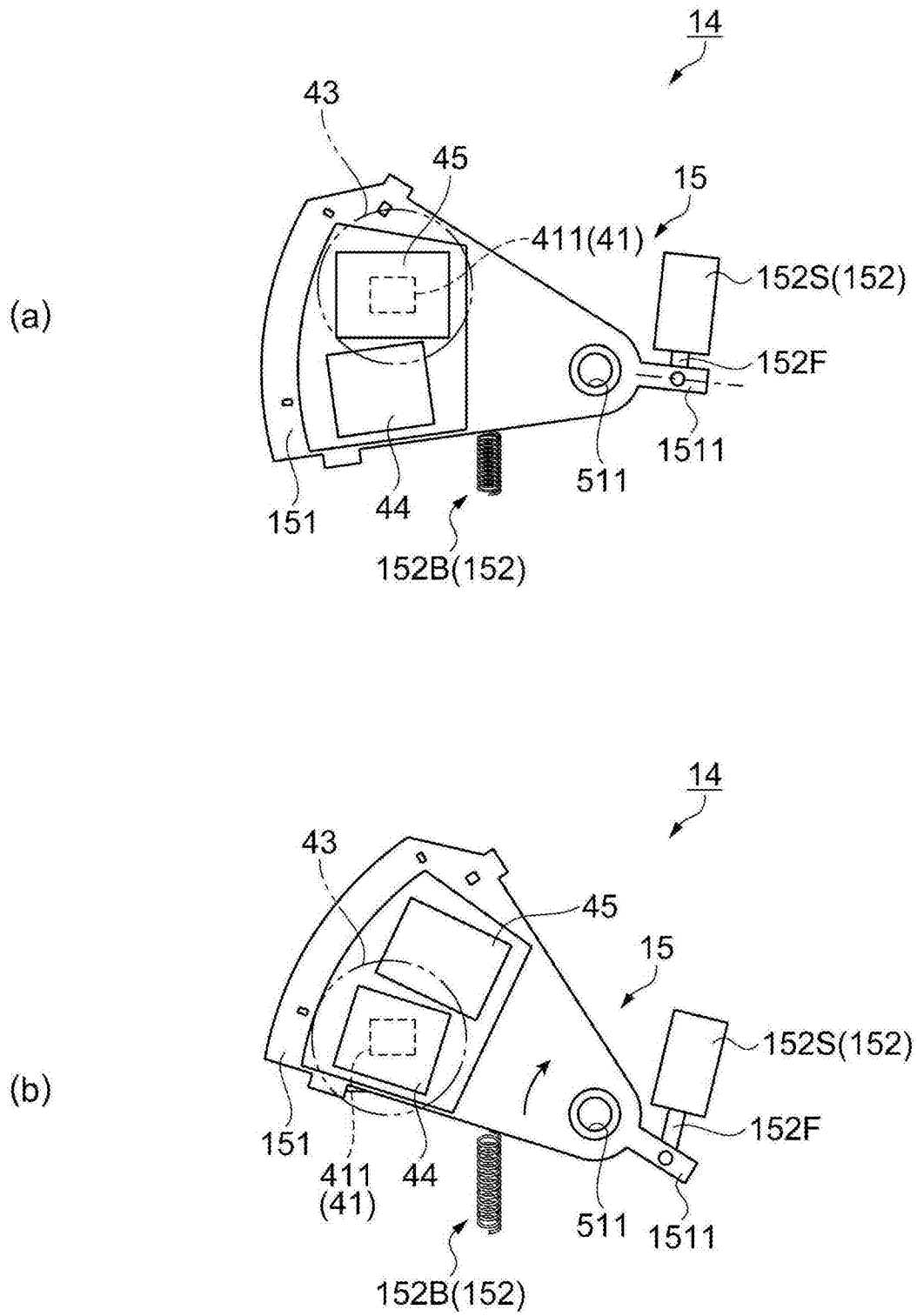


图8

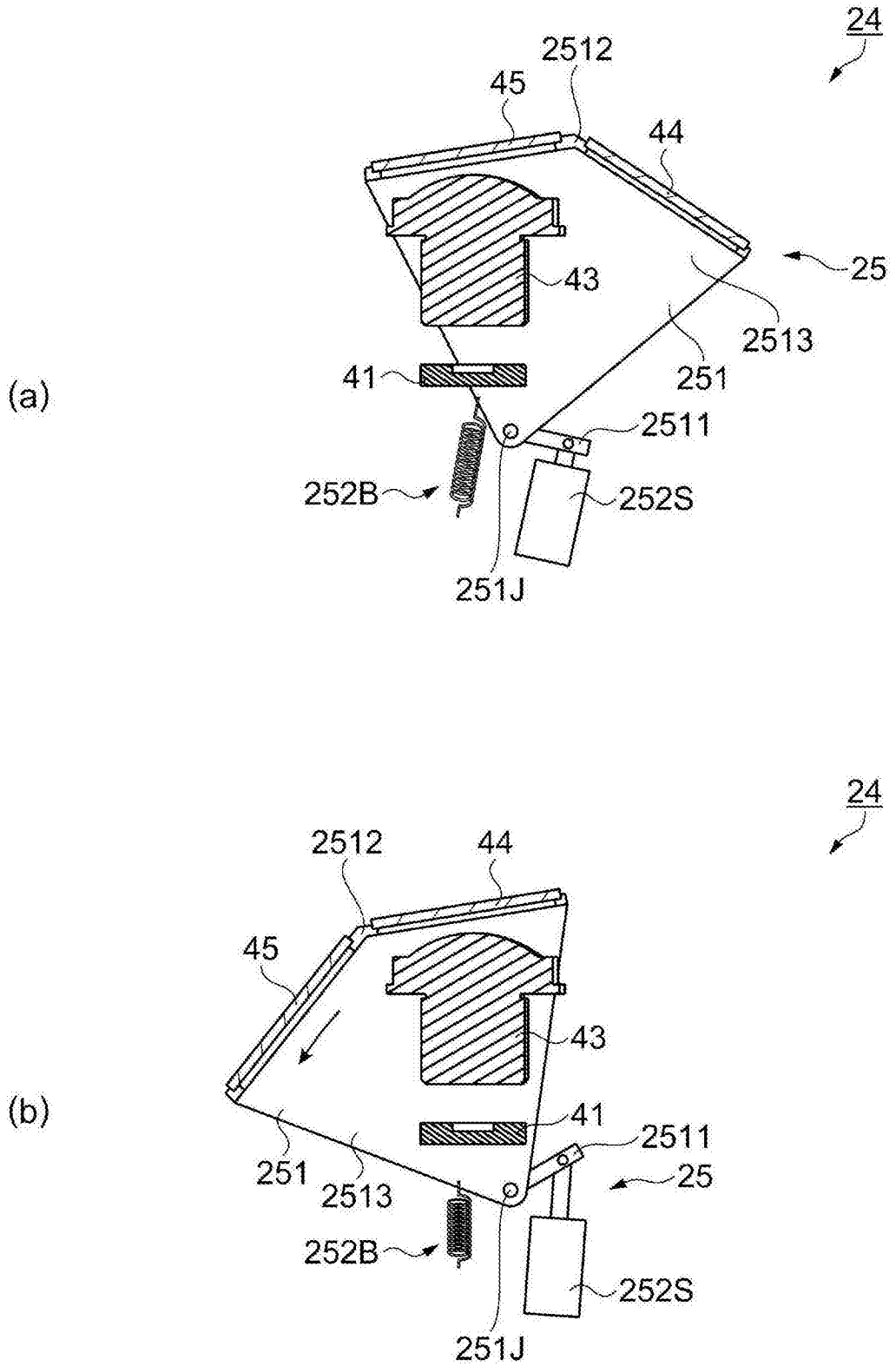


图9