(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109417046 B
(45)授权公告日 2022.11.25

(21)申请号 201780041192.2
(22)申请日 2017.07.12
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109417046 A
(43)申请公布日 2019.03.01
(30)优先权数据
2016-155723 2016.08.08 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/025364 2017.07.12
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/030060 JA 2018.02.15

(73)专利权人 株式会社 V 技术
地址 日本神奈川县
(72)发明人 米泽良
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 肖茂深

(51)Int.Cl.
H01L 21/683(2006.01)
(56)对比文件
CN 101582387 A,2009.11.18
CN 105097432 A,2015.11.25
JP 2015218388 A,2015.12.07
CN 102449553 A,2012.05.09
审查员 祝凤娟

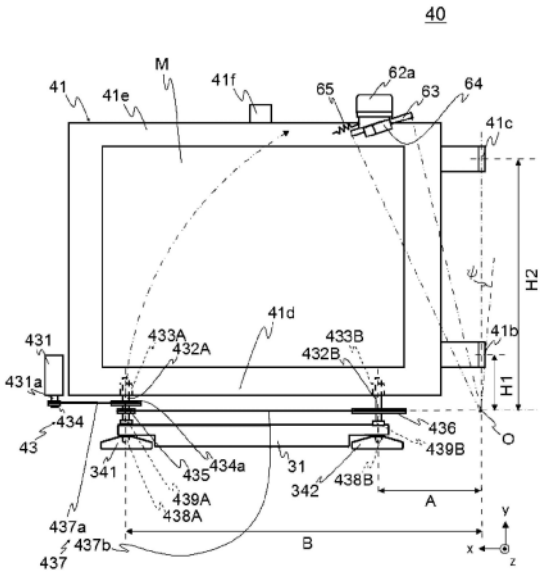
权利要求书2页 说明书15页 附图10页

(54)发明名称

掩模保持装置

(57)摘要

本发明提供能够在将掩模固定于沿大致铅垂方向设置的框架的状态下使掩模稳定地旋转掩模保持装置。在平台载置有移动部，并且在移动部载置有掩模保持部(40)，掩模保持部(40)具有沿大致铅垂方向保持作为被检查对象的掩模(M)的大致框状的框架(41)、以及使框架(41)旋转的旋转机构(43)。旋转机构(43)具有在框架的位于下侧的框部分的两端附近设置的第一螺母构件(433A)及第二螺母构件(433B)、与第一螺母构件(433A)及第二螺母构件(433B)分别螺合的第一螺钉构件(432A)及第二螺钉构件(432B)、以及使第一螺钉构件(432A)与第二螺钉构件(432B)旋转不同的量的旋转驱动部(431)。另外，在移动部沿大致铅垂方向设置有第一销(438A)及第二销(438B)，第一螺钉构件(432A)在第一销(438A)的上方设置在俯视观察时与第一销(438A)重叠的位置，第二螺钉构件(432B)在第二销(438B)的上方设置在俯视观察时与第二销(438B)重叠的位置。



CN 109417046 B

1.一种掩模保持装置,其特征在于,具备:

平台;

掩模保持部,其具有沿铅垂方向保持作为被检查对象的掩模的框状的框架、及使所述框架旋转的旋转机构;以及

移动部,其载置于所述平台,并且载置有所述掩模保持部,该移动部设置为能够沿所述平台的长度方向移动,

所述旋转机构具有在所述框架的位于下侧的框部分的两端附近设置的第一螺母构件及第二螺母构件、与所述第一螺母构件及所述第二螺母构件分别螺合的第一螺钉构件及第二螺钉构件、以及使所述第一螺钉构件与所述第二螺钉构件旋转不同的量的旋转驱动部,

在所述移动部沿铅垂方向设置有第一销及第二销,

所述第一螺钉构件在所述第一销的上方设置在俯视观察时与所述第一销重叠的位置,

所述第二螺钉构件在所述第二销的上方设置在俯视观察时与所述第二销重叠的位置。

2.根据权利要求1所述的掩模保持装置,其特征在于,

在所述框架的侧面设置有用于使光向入射方向返回的反射镜,

所述旋转驱动部具有致动器、与所述第一螺钉构件同轴地设置且使所述第一螺钉构件旋转的第一链轮、与所述第二螺钉构件同轴地设置且使所述第二螺钉构件旋转的第二链轮、致动器的驱动轴、以及将所述第一链轮及所述第二链轮连结的动力传递部,

在俯视观察时,在将所述反射镜与所述第二螺钉构件的距离设为距离A,将所述反射镜与所述第一螺钉构件的距离设为距离B时,所述第一链轮的齿数α与所述第二链轮的齿数β具有齿数α:齿数β=距离A:距离B的关系。

3.根据权利要求1或2所述的掩模保持装置,其特征在于,

在所述平台的上表面形成有沿着所述平台的长度方向的槽,

所述移动部具有朝向所述槽的底面喷出空气的下面气囊、朝向所述槽的侧面喷出空气的侧面气囊、以及供所述下面气囊及所述侧面气囊设置的移动构件主体,

所述第一销及所述第二销的下端设置于所述下面气囊,且上端设置于所述移动构件主体,

所述第一螺钉构件及所述第二螺钉构件的下端设置于所述移动构件主体,

所述移动构件主体沿所述槽移动。

4.根据权利要求3所述的掩模保持装置,其特征在于,

所述下面气囊具有在所述移动构件主体的第一端附近设置的第一下面气囊、以及在所述移动构件主体的与所述第一端相反一侧的第二端附近设置的第二下面气囊,

在所述第一下面气囊的底面中央部形成有喷出空气的第一开口部,

在所述第二下面气囊的底面中央部形成有喷出空气的第二开口部,

所述第一螺钉构件及所述第一销设置在俯视观察时与所述第一开口部重叠的位置,

所述第二螺钉构件及所述第二销设置在俯视观察时与所述第二开口部重叠的位置。

5.根据权利要求3所述的掩模保持装置,其特征在于,

在所述移动构件主体的上表面侧分别设置有第一角接触球轴承和第二角接触球轴承,所述第一角接触球轴承设置在其中心轴与所述第一销一致的位置,所述第二角接触球轴承设置在其中心轴与所述第二销一致的位置,

所述第一螺钉构件的下端被轴支承于所述第一角接触球轴承,所述第二螺钉构件的下端被轴支承于所述第二角接触球轴承。

6.根据权利要求1或2所述的掩模保持装置,其特征在于,

所述掩模保持装置具有使所述移动部沿所述平台的长度方向移动的第一直线电动机、以及追随所述第一直线电动机而驱动的第二直线电动机,

在所述移动部设置有所述第一直线电动机的可动件,

在所述框架的上侧以相对于水平方向倾斜的方式设置有引导构件,

在所述引导构件以能够沿所述引导构件移动的方式设置有所述第二直线电动机的可动件,并且设置有使所述第二直线电动机的可动件相对于所述引导构件固定的固定构件。

掩模保持装置

技术领域

[0001] 本发明涉及掩模保持装置。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了垂直地保持基板的基板保持架。该基板保持架具有供基板的下侧的两端附近放置的两个能够偏心地旋转的支承辊、供基板的侧面抵接的一个能够偏心地旋转的支承辊、以及将基板按压至上述支承辊的弹簧，使基板相对于基板保持架旋转。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特公表2007-504675号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而，在专利文献1所记载的发明中，无法将基板牢固地固定于基板保持架，基板可能会由于工作台的加速度、冲击等而相对于基板保持架移动。

[0008] 本发明是鉴于这样的情况而完成的，其目的在于提供能够在将掩模固定于沿大致铅垂方向设置的框架的状态下使掩模稳定地旋转的掩模保持装置。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 为了解决上述课题，本发明的掩模保持装置的特征在于，例如具备：平台；掩模保持部，其具有沿大致铅垂方向保持作为被检查对象的掩模的大致框状的框架、及使所述框架旋转的旋转机构；以及移动部，其载置于所述平台，并且载置有所述掩模保持部，该移动部设置为能够沿所述平台的长度方向移动，所述旋转机构具有在所述框架的位于下侧的框部分的两端附近设置的第一螺母构件及第二螺母构件、与所述第一螺母构件及所述第二螺母构件分别螺合的第一螺钉构件及第二螺钉构件、以及使所述第一螺钉构件与所述第二螺钉构件旋转不同的量的旋转驱动部，在所述移动部沿大致铅垂方向设置有第一销及第二销，所述第一螺钉构件在所述第一销的上方设置在俯视观察时与所述第一销重叠的位置，所述第二螺钉构件在所述第二销的上方设置在俯视观察时与所述第二销重叠的位置。

[0011] 根据本发明的掩模保持装置，在平台载置有移动部，并且在移动部载置有掩模保持部，掩模保持部具有沿大致铅垂方向保持作为被检查对象的掩模的大致框状的框架、以及使框架旋转的旋转机构。而且，旋转机构具有在框架的位于下侧的框部分的两端附近设置的第一螺母构件及第二螺母构件、与第一螺母构件及第二螺母构件分别螺合的第一螺钉构件及第二螺钉构件、以及使第一螺钉构件与第二螺钉构件旋转不同的量的旋转驱动部。由此，能够在将掩模固定于沿大致铅垂方向设置的框架的状态下使框架(即掩模)旋转。另外，在移动部沿大致铅垂方向设置有第一销及第二销，第一螺钉构件在第一销的上方设置在俯视观察时与第一销重叠的位置，第二螺钉构件在第二销的上方设置在俯视观察时与第二销重叠的位置。这样，能够由刚性较高的第一销以及第二销来支承掩模保持部的载荷，同

时使第一螺钉构件与第二螺钉构件旋转不同的量，由此能够稳定地使框架(即掩模)旋转。

[0012] 在此，也可以为，在所述框架的侧面设置有用于使光向入射方向返回的反射镜，所述旋转驱动部具有致动器、与所述第一螺钉构件同轴地设置且使所述第一螺钉构件旋转的第一链轮、与所述第二螺钉构件同轴地设置且使所述第二螺钉构件旋转的第二链轮、致动器的驱动轴、以及将所述第一链轮及所述第二链轮连结的动力传递部，在俯视观察时，在将所述反射镜与所述第二螺钉构件的距离设为距离A，将所述反射镜与所述第一螺钉构件的距离设为距离B时，所述第一链轮的齿数α与所述第二链轮的齿数β具有齿数α:齿数β＝距离A:距离B的关系。由此，能够以将第一链轮与第二链轮连结的大致平行的线同包括反射镜的大致铅垂方向的线交叉的位置不移动的方式使框架旋转。需要说明的是，反射镜是成为框架的位置测定的基准的部件。因此，测定反射镜的位置而得到的掩模的位置与掩模原本的正确位置之间不产生偏移。

[0013] 在此，也可以为，在所述平台的上表面形成有沿着所述平台的长度方向的槽，所述移动部具有朝向所述槽的底面喷出空气的下面气囊、朝向所述槽的侧面喷出空气的侧面气囊、以及供所述下面气囊及所述侧面气囊设置的移动构件主体，所述第一销及所述第二销的下端设置于所述下面气囊，且上端设置于所述移动构件主体，所述第一螺钉构件及所述第二螺钉构件的下端设置于所述移动构件主体，所述移动构件主体沿所述槽移动。由此，能够通过刚性高的槽经由下面气囊来支承掩模保持部的载荷。另外，在侧面气囊与槽之间、以及下面气囊与槽的底面之间形成有空气层，因此能够使移动部、掩模保持部容易地移动。

[0014] 在此，也可以为，所述下面气囊具有在所述移动构件主体的第一端附近设置的第一下面气囊、以及在所述移动构件主体的与所述第一端相反一侧的第二端附近设置的第二下面气囊，在所述第一下面气囊的底面大致中央部形成有喷出空气的第一开口部，在所述第二下面气囊的底面大致中央部形成有喷出空气的第二开口部，所述第一螺钉构件及所述第一销设置在俯视观察时与所述第一开口部重叠的位置，所述第二螺钉构件及所述第二销设置在俯视观察时与所述第二开口部重叠的位置。由此，能够通过在移动构件主体的两端附近设置的下面气囊稳定地支承掩模保持部。另外，支承掩模保持部的载荷的第一螺钉构件及第一销、第二螺钉构件及所述第二销位于在俯视观察时与在下面气囊的底面形成的开口部(形成于下面气囊的底面大致中央部)重叠的位置，因此即使检查对象的掩模M的重量发生变化，也不会给移动构件主体带来力矩变化。因此，能够通过下面气囊使掩模保持部稳定地浮起。

[0015] 在此，也可以为，在所述移动构件主体的上表面侧分别设置有第一角接触球轴承和第二角接触球轴承，所述第一角接触球轴承设置在其中心轴与所述第一销大致一致的位置，所述第二角接触球轴承设置在其中心轴与所述第二销大致一致的位置，所述第一螺钉构件的下端被轴支承于所述第一角接触球轴承，所述第二螺钉构件的下端被轴支承于所述第二角接触球轴承。由此，即使由于框架的旋转而受到径向载荷以及轴向载荷，也能够顺畅地使第一螺钉构件、第二螺钉构件旋转。

[0016] 在此，也可以为，所述掩模保持装置具有使所述移动部沿所述平台的长度方向移动的第一直线电动机、以及追随所述第一直线电动机而驱动的第二直线电动机，在所述移动部设置有所述第一直线电动机的可动件，在所述框架的上侧以相对于水平方向倾斜的方式设置有引导构件，在所述引导构件以能够沿所述引导构件移动的方式设置有所述第二直

线电动机的可动件，并且设置有使所述第二直线电动机的可动件相对于所述引导构件固定的固定构件。由此，能够利用第一直线电动机以及第二直线电动机使框架等稳定地移动。另外，即使第二直线电动机的可动件的位置与框架的旋转相伴地发生变化，也能够再次重新调整至正确的相位位置，因此能够毫无问题地驱动上部直线电动机。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明，能够在将掩模固定于沿大致铅垂方向设置的框架的状态下使掩模稳定地旋转。

附图说明

[0019] 图1是示出第一实施方式的掩模检查装置1的概要的立体图。

[0020] 图2是示出掩模检查装置1的概要的主视图。

[0021] 图3是示出移动部30的概要的图。

[0022] 图4是用于说明移动部30的示意图，是将掩模检查装置1局部放大了的俯视图。

[0023] 图5是示出掩模保持部40、尤其是框架41以及旋转机构43的概要的图。

[0024] 图6是示出旋转机构43的概要的图。

[0025] 图7是示出反射器41b以及向反射器41b照射光的照射部23a的概要的立体图。

[0026] 图8是对可动件62a及其移动机构进行说明的图。

[0027] 图9是示出掩模检查装置1的电气结构的框图。

[0028] 图10是对控制部151a进行的下部直线电动机61(可动件61a)、上部直线电动机62(可动件62a)的控制进行说明的图。

具体实施方式

[0029] 以下，参照附图对本发明的实施方式详细地进行说明。本发明的检查装置在大致铅垂方向上保持作为被检查对象的掩模M，使相机等沿大致铅垂方向移动从而检查形成于掩模M的图案的缺陷。

[0030] 在本实施方式中作为检查对象的掩模M例如是为了制造有机EL、液晶显示装置的显示装置用的基板而使用的曝光用掩模。掩模M在一边为1m左右的大型的大致矩形形状的基板上形成有一个或多个图像设备用转印图案。尤其是，本实施方式适于形成有高密度的图案而需要高灵敏度的检查的有机EL显示器用的掩模M的检查。

[0031] 〈第一实施方式〉

[0032] 图1是示出第一实施方式的掩模检查装置1的概要的立体图。图2是示出掩模检查装置1的概要的主视图。在本说明书中，将大致沿着平台10(以后详述)的长度方向的方向定义为x方向，将铅垂方向定义为y方向，将与x方向以及y方向正交的方向定义为z方向。需要说明的是，在图1、2中，为了便于说明，对于部分结构省略图示。

[0033] 掩模检查装置1主要具有平台10、摄像部20、移动部30、掩模保持部40、以及除振台51、52。

[0034] 平台10构成为工作台，被支承在设置面F上的多处(六处)设置的除振台51、52上。

[0035] 平台10是横宽W为4500mm左右、进深D为1200mm左右、厚度T为400mm左右的大致长方体形状(厚板状)的石制的构件。平台10具有下表面10a、以及与下表面10a平行的上表面

10e。

[0036] 在平台10的下表面10a形成有大致立方体形状的凹部10b、10c。凹部10b在下表面10a的四个角分别形成有一处。凹部10c沿着下表面10a的长边而分别形成有一处，合计形成有两处。为了确保平台10的强度，凹部10b、10c的深度D1设为平台10的厚度T的0.3～0.5倍。另外，凹部10b、10c的深度D1、即支承面10d的高度设定为，使得从支承面10d仰视掩模检查装置1整体的重心G时的角度θ(参照图2)为60度以下这样的尽量小的角度(例如，大致30度)。

[0037] 在凹部10b的内部设置有载置在设置面F上的除振台51。在凹部10c的内部设置有载置在设置面F上的除振台52。除振台51是有源除振台，除振台52是支承重量的无源除振台。除振台51、52已经公知，因此省略说明。

[0038] 除振台51、52的高度比凹部10b、10c的深度D1高。因此，除振台51、52支承支承面10d，从而平台10经由除振台51、52而载置在设置面F上。由此，能够降低以支承面10d为基准时的掩模检查装置1的重心G。

[0039] 在平台10的上表面10e形成有槽10f(上表面10e包括槽10f)。槽10f是使移动部30移动时的引导件。为了提高平台10的强度，槽10f沿平台10的长度方向(x方向)形成在俯视观察时(从+y方向观察时)不与凹部10b、10c重叠的位置。

[0040] 槽10f的深度D2与平台10的厚度T相比非常小。另外，槽10f的深度D2设定为，相机22a(以后详述)与上表面10e抵接时的相机22的光轴ax(参照图2)与支承于移动部30(以后详述)的掩模M的下端一致，以使得重心G最低。在本实施方式中，槽10f的深度D2为60mm左右。因此，即使形成有槽10f，也能够将平台10的刚性设为足够高的状态。

[0041] 摄像部20主要具有从平台10向上方突出地设置的柱21、设置于柱21的相机22(参照图2)、以及设置于柱21的照射部23a、23b(参照图1)。

[0042] 柱21以从上表面10e向上方(+y方向)突出的方式安装于平台10。柱21由陶瓷等形成。为了降低重心G，柱21优选设为中空。

[0043] 相机22例如为CCD相机、作为特殊的CCD相机的TDI相机，具有两个相机22a、22b。相机22a、22b分别具有将g线以及e线转换为平行光的物镜、将通过物镜后的g线与e线分离的光学构件(例如，兼具偏光分束器和二向色滤光器的功能的构件)、使通过光学构件分离后的g线以及e线分别成像的两组成像透镜、以及使通过两组成像透镜成像后的g线以及e线分别图像化的摄像元件。这样，相机22a、22b能够使透射光和反射光同时图像化。需要说明的是，相机22a、22b能够使用已经公知的技术，因此省略详细的说明。

[0044] 相机22a、22b沿y方向相邻地设置有两个。在相机22与柱21之间设置有包含气囊(未图示)在内的移动机构(未图示)。在该移动机构以光轴ax与z轴平行的方式设置有相机22。

[0045] 未图示的移动机构沿上下方向(y方向)移动，由此相机22沿上下方向(y方向)移动。移动机构使两个相机22a、22b在相机22a同平台10的上表面10e抵接的初始位置与相机22b位于柱21的上端附近的上端位置(参照图2的双点划线)之间沿柱21移动。

[0046] 另外，摄像部20具有未图示的透射照明光源和反射照明光源。透射照明光源设置在掩模M的背面侧(-z侧)，照射所谓的g线(例如波长为435.84[nm]的光)。反射照明光源设置在掩模M的表面侧(+z侧)，照射所谓的e线(例如波长为546.07[nm]的光)。相机22同时接

收从透射照明光源照射的g线与从反射照明光源照射的e线，并进行图像化。对像这样由相机22得到的图像与图案信息(以后详述)进行比较，由此进行掩模M的检查。

[0047] 需要说明的是，相机22的数量不限于两个，也可以是一个(相机22a、22b的一方)。然而，在使用两个相机22a、22b的情况下，利用相机22a、22b分别对掩模M的检查区域的下半部分和上半部分进行拍摄，并对各自的摄像数据与图案信息进行比较，从而与使用一个相机的情况相比能够获得二倍的效率。因此，相机22优选具有两个相机22a、22b。

[0048] 照射部23a例如是直线干涉仪，设置于柱21。从光源53(参照图1)照射的光经由导光构件54(参照图1)等而被向照射部23a引导。照射部23a将引导来的光朝向反射器41b沿大致水平方向照射。关于照射部23a以后详述。

[0049] 移动部30载置于平台10，并且载置有包含保持掩模M的框架41(以后详述)的掩模保持部40。图3是示出移动部30的概要的图。移动部30主要具有移动构件主体31、侧面气囊32、33、下面气囊34(341、342)、以及凸部35。

[0050] 移动构件主体31是在上方设置有掩模保持部40的棒状的构件。为了实现轻量化，移动构件主体31由铝形成。在移动构件主体31的侧面设置有侧面气囊32、33。关于侧面气囊32、33以后详述。

[0051] 另外，在移动构件主体31的下侧设置有下面气囊34。下面气囊34为俯视观察(从上方(+y方向)观察)时呈大致矩形形状的构件，具有在移动构件主体31的+x侧的端部设置的下面气囊341、以及在移动构件主体31的-x侧的端部设置的下面气囊342。下面气囊341借助第一销438A(图3中省略图示，参照图5、6，以后详述)设置在移动构件主体31的下侧(-y侧)，下面气囊342借助第二销438B(图3中省略图示，参照图5、6，以后详述)设置在移动构件主体31的下侧。对于下面气囊34而言，下面气囊341与下面气囊342为相同的结构。关于下面气囊341、342以后详述。

[0052] 在移动构件主体31的上侧设置有凸部35。凸部35为板状的构件，在内部设置有第一轴承439A或第二轴承439B(图4中省略图示，参照图5、6，以后详述)。

[0053] 图4是用于说明移动部30的示意图，是将掩模检查装置1局部放大了的俯视图。在图4中，用粗虚线箭头表示空气的流动。

[0054] 侧面气囊32、33为大致圆筒形状的构件。侧面气囊32设置在移动构件主体31的侧面31a，侧面气囊33设置在与侧面31a相反一侧的侧面31b。侧面气囊32的前端面32a与槽10f的侧面10g对置，侧面气囊33的前端面33a与槽10f的侧面10h对置。需要说明的是，与前端面32a对置的侧面10g为基准面，以高精度(例如，面精度为2μm左右，非基准面的侧面10h的面精度为5μm左右)形成。

[0055] 侧面气囊32具有大致圆筒形状的结合部32b、以及大致圆筒形状的气囊部32c。结合部32b的直径小于气囊部32c的直径，保持结合部32b的前端面与盲孔31c的底面抵接的状态。结合部32b设置在形成于移动构件主体31的盲孔31c的内部。在结合部32b的外周面与盲孔31c的内周面之间设置有弹性构件36(例如，O型环)。

[0056] 侧面气囊33具有大致圆筒形状的滑动部33b、以及大致圆筒形状的气囊部33c。滑动部33b的直径小于气囊部33c的直径。另外，滑动部33b设置为能够在具有比滑动部33b的直径大的直径的盲孔31d的内部相对于移动构件主体31移动(以后详述)。在滑动部33b的外周面与盲孔31d的内周面之间设置有弹性构件36以使得供给来的空气不逃逸。

[0057] 在侧面气囊32、33各自的内部形成有贯通孔32d、33d。在贯通孔32d、33d的内部形成有节流部32e、33e。贯通孔32d、33d与形成于移动构件主体31的管状的孔31e连接。孔31e是从未图示的泵等供给的空气的通路，一端由插塞37覆盖，另一端与同泵等连结的配管38连结。其结果是，空气经由配管38供给至盲孔31d与滑动部33b之间的空间以及贯通孔32d、33d。

[0058] 供给至贯通孔32d的空气通过节流部32e从贯通孔32d的前端面32a侧的开口部朝向侧面10g喷出(参照图4中的粗虚线箭头)。另外，供给至贯通孔33d的空气通过节流部33e从贯通孔33d的前端面33a侧的开口部朝向侧面10h喷出(参照图4中的粗虚线箭头)。由此，侧面10g与侧面气囊32的前端面32a之间以及侧面10h与侧面气囊33的前端面33a之间形成有较薄的空气层。

[0059] 供给至滑动部33b与盲孔31d之间的空间的空气按压滑动部33b的前端面33f，使滑动部33b沿侧面31b的法线方向(z方向)移动。滑动部33b沿z方向移动，从而自动地调整侧面10g与前端面32a之间的间隔以及侧面10h与前端面33a之间的间隔。

[0060] 在将前端面33f的面积设为S PI，将从贯通孔32d、33d喷出的空气的压力设为P PI时，施加于滑动部33b、即侧面气囊33的力f为S PI与P PI之积(f＝S PI×P PI)。为了与槽10f的宽度配合地使侧面气囊33移动，需要使前端面33f的面积S PI比侧面气囊33、即前端面33a的面积S Pd小(在本实施方式中，面积S PI为面积S Pd的0.5～0.8倍左右)。侧面气囊32、即前端面32a的面积为与前端面33a的面积相同的面积S Pd，因此移动构件主体31在槽10f中自动地保持位置。

[0061] 借助在侧面10g与前端面32a之间以及侧面10h与前端面33a之间形成的较薄的空气层，侧面气囊32、33在槽10f的侧面扩展。平台10为石制从而槽10f的尺寸不发生变化，因此侧面气囊32、33、即移动部30由槽10f引导。

[0062] 滑动部33b的直径比盲孔31d的直径小，因此滑动部33b的中心轴能够相对于盲孔31d的中心轴(移动构件主体31的形成有盲孔31d的侧面的法线方向)倾斜。因此，即使在侧面10g与侧面10h不平行的情况下，也能够使侧面10g与前端面32a平行，且使侧面10h与前端面33a平行。

[0063] 在下面气囊341、342(图4中省略图示)的内部形成有管状的贯通孔34a。贯通孔34a是从未图示的泵等供给的空气的通路。贯通孔34a的一端在下表面34c开口，另一端在侧面34d开口。贯通孔34a的在侧面34d开口的开口部与同泵等连结的配管39连结。其结果是，空气经由配管39供给至贯通孔34a。

[0064] 从配管39供给至贯通孔34a的空气通过节流部34b(图4中省略图示，参照图6)从下面气囊341、342的下表面34c侧的开口部34f朝向槽10f的底面10i喷出。其结果是，通过从贯通孔34a喷出的空气在底面10i与下表面34c之间形成有较薄的空气层(参照图6的虚线箭头)。由此，下面气囊341、342从槽10f的底面浮起。

[0065] 返回图1、2的说明。掩模保持部40主要具有框架41、变更掩模M的下边的高度方向(y方向)的位置的调整机构42(图2中省略图示)、以及使框架41旋转的旋转机构43。

[0066] 框架41以将保持为铅垂的掩模M的外周包围的方式形成为大致框状。框架41是成为位置检测等的基准的基准框。

[0067] 框架41以使掩模M的表面(形成有图案的面)与xy平面平行的方式保持掩模M。在框

架41设置有多个把持掩模M的爪部41a(图2中图示省略)。

[0068] 在框架41的上侧设置有定子62a(以后详述)。另外,在框架41的上侧设置有保持部41f。保持部41f以不与定子62a重叠的方式向框架41的背面侧(-z侧)错开地设置。保持部41f例如为气囊,对设置于上部框71的薄板状的板部73进行夹持。由此,框架41被支承为框架41不以x轴为中心而倾斜。需要说明的是,气囊41能够使用已经公知的技术,因此省略详细的说明。

[0069] 在框架41的侧面以向横向(x方向)突出的方式设置有反射器41b、41c。反射器41b、41c为使光向入射方向返回的反射镜(例如,回射器),用于检测框架41的x方向的位置。反射器41b设置在框架41的下端附近,反射器41c设置在框架41的上端附近。关于反射器41b、41c以后详述。

[0070] 在框架41的下方设置有调整机构42以及旋转机构43。调整机构42沿x方向而形成有多个。调整机构42具有上表面相对于xz平面倾斜的第一块体42a、以及下表面相对于xz平面倾斜的第二块体42b,通过改变第一块体42a与第二块体42b的相对位置关系来进行高度的调整。调整机构42已经公知,因此省略详细的说明。

[0071] 旋转机构43设置在位于框架41的下侧的框部分的两端附近。以下,对旋转机构43详细地进行说明。

[0072] 图5是示出掩模保持部40、尤其是框架41以及旋转机构43的概要的图。在图5中,省略爪部41a以及调整机构42的图示。图6是示出旋转机构43的概要的图。另外,在图6中,用粗虚线箭头表示空气的流动。

[0073] 需要说明的是,第一螺钉构件432A、第一螺母构件433A、第一销438A以及第一轴承439A与第二螺钉构件432B、第二螺母构件433B、第二销438B以及第二轴承439B为相同的结构。因此,在图6中,仅对第一螺钉构件432A、第一螺母构件433A、第一销438A以及第一轴承439A进行图示。另外,在图6中,省略对调整机构42以及动力传递部437的图示。

[0074] 旋转机构43主要具有旋转驱动部431、第一螺钉构件432A以及第二螺钉构件432B、第一螺母构件433A以及第二螺母构件433B、链轮434、434a、435、436、动力传递部437(437a、437b)、第一销438A以及第二销438B、第一轴承439A以及第二轴承439B。

[0075] 在框架41的位于下侧的下框部分41d的底面部分埋入有第一螺母构件433A以及第二螺母构件433B。第一螺母构件433A以及第二螺母构件433B由摩擦系数小的材料、例如铜合金等形成。第一螺母构件433A以及第二螺母构件433B分别沿大致铅垂方向(y方向)设置。

[0076] 第一螺母构件433A与第二螺母构件433B分别设置于下框部分41d的两端附近。在图5中,第一螺母构件433A设置在左端附近(+x端附近),第二螺母构件433B设置在右端附近(-x端附近)

[0077] 第一螺钉构件432A以及第二螺钉构件432B使用刚性高的螺钉、例如梯形螺钉。第一螺钉构件432A以及第二螺钉构件432B分别沿大致铅垂方向(y方向)设置。第一螺钉构件432A与第一螺母构件433A螺合,第二螺钉构件432B与第二螺母构件433B螺合。

[0078] 第一螺钉构件432A以及第二螺钉构件432B被施加有框架41、掩模M的重量的大致一半(例如,200kg左右),因此需要耐载荷性优异。另外,为了能够进行微量(例如,微米单位、亚微米单位)的定位,优选通过磨削加工形成的高精度的螺钉(磨削螺钉)。

[0079] 第一螺钉构件432A的中心轴与第一销438A以及第一轴承439A的中心轴大致一致。

另外，第二螺钉构件432B的中心轴与第二销438B以及第二轴承439B的中心轴大致一致。换言之，第一螺钉构件432A在第一销438A的上方设置在俯视观察时与第一销438A重叠的位置，第二螺钉构件432B在第二销438B的上方设置在俯视观察时与第二销438B重叠的位置。

[0080] 旋转驱动部431为电动机等致动器，具有输出轴431a。链轮434与输出轴431a一体化。另外，链轮434a以及链轮435与第一螺钉构件432A一体化，链轮436通过压入等而与第二螺钉构件432B一体化。链轮434与输出轴431a、链轮434a、435与第一螺钉构件432A、链轮436与第二螺钉构件432B可以通过厌气性粘合剂等强力粘合剂而一体化，也可以通过键以及螺钉而一体化。

[0081] 链轮435的齿数为α，链轮436的齿数为β。齿数β比齿数α多。链轮434a的齿数能够以得到所需的减速比的方式任意地确定。

[0082] 在将反射器41b与第二螺钉构件432B的俯视观察时的距离(x方向的距离)设为距离A，将反射器41b与第一螺钉构件432A的俯视观察时的距离(x方向的距离)设为距离B时，链轮435的齿数α与链轮436的齿数β具有齿数α:齿数β＝距离A:距离B的关系。例如，在设为距离B＝3×距离A时，齿数α:齿数β＝1:3。由此，第一螺钉构件432A的y方向的移动量与第二螺钉构件432B的y方向的移动量之比是距反射器41b的距离的反比。

[0083] 链轮434与链轮434a由动力传递部437a连结，链轮435与链轮436由动力传递部437b连结。动力传递部437a、437b将输出轴431a的旋转向链轮435、436传递，能够使用链条、正时带等。在本实施方式中，动力传递部437a、437b使用链条。需要说明的是，在使用链轮434a的情况下，一个动力传递部将链轮434与链轮435、436连结即可。

[0084] 第一销438A以及第二销438B是在下部具有大致半球面的棒状的构件，沿大致铅垂方向设置。如图6所示，第一销438A以及第二销438B具有大致球体形状的球状部438a、以及在下端面形成有大致半球面的盲孔438c的棒状部438b。盲孔438c的底面与球状部438a的上端的大致半球面抵接。

[0085] 棒状部438b插入沿上下方向(y方向)贯通移动构件主体31的孔并一体化。在本实施方式中，在棒状部438b的外周面形成有外螺纹(未图示)，该外螺纹与在沿y方向贯通移动构件主体31的孔31f形成的内螺纹(未图示)螺合。由此，棒状部438b、即第一销438A以及第二销438B固定于移动构件主体31。

[0086] 球状部438a设置于在下面气囊341、342的上表面形成的盲孔34e。盲孔34e的底面为大致半球面，盲孔34e的底面与球状部438a的下端的大致半球面抵接。因此，下面气囊341、342能够相对于第一销438A以及第二销438B(移动构件主体31)摆动。

[0087] 第一轴承439A以及第二轴承439B设置于在移动构件主体31的上表面侧设置的凸部35的内部。第一轴承439A以及第二轴承439B优选使用即使受到径向载荷以及轴向载荷也能够顺畅地活动的角接触球轴承。

[0088] 在移动构件主体31的上表面侧分别设置有第一轴承439A以及第二轴承439B，该第一轴承439A以及第二轴承439B设置在其中心轴与第一销438A以及第二销438B大致一致的位置。第一螺钉构件432A的下端被轴支承于第一轴承439A，第二螺钉构件432B的下端被轴支承于第二轴承439B。

[0089] 刚性高而不变形的第一销438A以及第二销438B经由第一螺钉构件432A以及第二螺钉构件432B、第一轴承439A以及第二轴承439B来支承框架41、掩模M的载荷。第一销438A

以及第二销438B分别由下面气囊341、342支承。

[0090] 这样，能够通过刚性高的平台10经由刚性最高的第一销438A以及第二销438B、下面气囊341、342来支承掩模保持部40等的载荷。另外，下面气囊341、342设置在移动构件主体31的两端附近，因此能够稳定地支承掩模保持部40等的载荷。

[0091] 另外，第一螺钉构件432A以及第一销438A设置在俯视观察时与开口部34f重叠的位置(关于第二螺钉构件432B以及第二销438B也同样)。在本实施方式中，喷出空气的开口部34f(参照图6的虚线箭头)的中心轴与第一螺钉构件432A、第一销438A等的中心轴一致。而且，开口部34f形成在俯视观察时的下面气囊341、342的大致中心。因此，将掩模保持部40等的载荷施加于下面气囊341、342的中心，由此下面气囊341、342能够使掩模保持部40等稳定地浮起。

[0092] 接下来，对通过旋转机构43使框架41旋转的方法进行说明。使旋转驱动部431驱动时，输出轴431a以及链轮434旋转，通过动力传递部437a使链轮435旋转，并且通过动力传递部437b使链轮436旋转。第一螺钉构件432A随着链轮435的旋转而旋转，第二螺钉构件432B随着链轮436的旋转而旋转。

[0093] 链轮436的齿数β比链轮435的齿数α多，因此被链轮435等压入的第一螺钉构件432A比被链轮436等压入的第二螺钉构件432B更多地旋转。因此，第一螺钉构件432A的y方向的移动量比第二螺钉构件432B的y方向的移动量大。

[0094] 在第一螺钉构件432A的位置，框架41移动与第一螺钉构件432A的y方向的移动量相应的量，在第二螺钉构件432B的位置，框架41移动与第二螺钉构件432B的y方向的移动量相应的量。由此，框架41旋转。

[0095] 尤其是，在本实施方式中，齿数α:齿数β＝距离A:距离B，因此以反射器41b的x方向的位置0为基准而位置0不动的方式，框架41以绘出圆弧的方式旋转(参照图5的箭头)。在此，位置0是指将链轮435、436连结的大致平行的线与包含反射器41b在内的大致铅垂方向的线交叉的位置。需要说明的是，框架41最大限度地旋转时的、第一螺钉构件432A的位置处的y方向的移动量为±3mm左右。

[0096] 需要说明的是，与框架41的旋转相伴地，在框架41的上端设置的保持部41f也旋转。但是，保持部41f夹持板部73，因此不会由于高度方向的变化而产生问题。

[0097] 另外，与框架41的旋转相伴地，第一螺钉构件432A以及第二螺钉构件432B的x方向的位置也微小地变化。其中，在第一螺钉构件432A与第一螺母构件433A之间、以及第二螺钉构件432B与第二螺母构件433B之间存在间隙。因此，即使由于框架41的旋转而使第一螺钉构件432A、第二螺钉构件432B的水平方向(x方向)的位置发生微小的偏移，也不会产生不良情况。

[0098] 并且，与框架41的旋转相伴地，第一螺钉构件432A以及第二螺钉构件432B的延设方向从大致铅垂方向倾斜地发生变化。其中，第一轴承439A、第二轴承439B使用角接触球轴承，因此即使第一螺钉构件432A、第二螺钉构件432B发生倾斜，也能够使第一螺钉构件432A、第二螺钉构件432B旋转。

[0099] 将框架41的旋转角度设为ψ时，反射器41b在高度方向(y方向)上移动H1×cosψ。然而，角度ψ微小，因此cosψ大致为1，反射器41b的高度方向的位置几乎不发生变化。因此，使用反射器41b的框架41的位置检测不会产生不良情况。

[0100] 在此，对框架41的位置检测机构进行说明。如图1、2所示，从照射部23a向反射器41b照射光，从照射部23b向反射器41c照射光。主要使用照射部23a以及反射器41b进行框架41的位置检测。照射部23b以及反射器41c用于辅助性地对在框架41的移动中由于平台10的翘曲等产生的俯仰引起的误差进行修正。

[0101] 图7是示出反射器41b以及向反射器41b照射光的照射部23a的概要的立体图。需要说明的是，反射器41b与反射器41c、以及照射部23a与照射部23b为相同的结构，因此以下对反射器41b以及照射部23a进行说明，对于反射器41c以及照射部23a省略说明。

[0102] 照射部23a经由安装构件24而设置于柱21。反射器41b经由保持构件41g而设置于框架41的侧面，该保持构件41g由常温附近的热膨胀率非常小的高性能金属材料(例如，超级殷钢)形成。反射器41b设置为从框架41的侧面向水平方向(在此为-x方向)突出。保持构件41g所包含的三根杆材通过杆材等加强。

[0103] 从照射部23a照射的光由反射器41b反射，并向照射部23a入射。根据从照射部23a照射且由反射器41b反射的光，来检测照射部23a与反射器41b之间的距离、即框架41的x方向的位置。照射部23a、反射器41b以及使用它们的位置检测方法能够使用公知的技术，因此省略说明。

[0104] 返回图1、2的说明。掩模检查装置1具有使移动部30沿平台10的槽10f(也可以是上表面10e)移动的下部直线电动机61(参照图9)、以及追随下部直线电动机61而驱动的(以后详述)上部直线电动机62(参照图9)。

[0105] 下部直线电动机61主要具有可动件61a和未图示的定子，上部直线电动机62主要具有可动件62a和定子62b。可动件61a设置于移动构件主体31，可动件62a设置于框架41的上侧。下部直线电动机61的未图示的定子设置于平台10，上部直线电动机62的定子62b设置于上部框71。需要说明的是，如图2所示，上部框71由柱21、以及例如由铝制的中空方棒形成的柱74支承。

[0106] 移动部30接近掩模检查装置1的重心G(参照图2)，因此主要使用下部直线电动机61使框架41等(包括移动部30)沿x方向移动。然而，框架41的高度为1.5m～2m左右，因此在使框架41沿x方向移动的情况下，若仅使用下部直线电动机61，则在加速时框架41的上部的移动滞后，结果框架41变形为平行四边形状。因此，在框架41的上方设置上部直线电动机62，使得在加速时框架41的上部的移动不滞后。

[0107] 然而，在本实施方式中，框架41旋转，因此与框架41的旋转相伴地，可动件62a的水平方向(x方向)以及垂直方向(y方向)的位置发生变化。尤其是水平方向的移动成为上部直线电动机62的相位的偏移的原因。因此，设置使可动件62a的水平方向(x方向)以及垂直方向(y方向)的位置移动的移动机构。需要说明的是，可动件61a设置于在y方向以及z方向上不移动的移动部30，因此能够忽视框架41的旋转引起的水平方向以及垂直方向的移动。

[0108] 图8是对可动件62a及其移动机构进行说明的图。移动机构主要具备轨道63、滑块64、弹性构件65、以及制动机构66。

[0109] 轨道63相对于水平方向而倾斜地设置在位于框架41的上侧的上框部分41e。轨道63的倾斜大致沿着以框架41的旋转中心O为顶点的等腰三角形的底边(参照图5)。轨道63中沿长度方向形成有槽63a。

[0110] 滑块64在侧视观察时呈大致“コ”字形状，设置于轨道63。在滑块64的对置的两个

侧面分别以向内侧突出的方式形成有插入至槽63a的凸部(未图示)。在该凸部设置有多个钢球(未图示),在滑块64沿轨道63移动时,该钢球滚动从而使滑块64顺畅地移动。

[0111] 在滑块64设置有可动件62a。因此,可动件62a能够与滑块64同样地沿轨道63移动。

[0112] 弹性构件65对可动件62a施加向图8中的左下方向(参照图8的箭头)牵拉的方向的力。作为弹性构件65,例如能够使用螺旋弹簧。

[0113] 制动机构66具有夹紧件(未图示)。制动机构66通过封入空气而将夹紧件开放,通过抽出空气而向轨道63的侧面63b按压夹紧件,使滑块64相对于轨道63固定。轨道63、滑块64、弹性构件65、制动机构66能够使用已经公知的技术,因此省略详细的说明。

[0114] 在掩模检查装置1的上部框71(图1中省略图示)设置有定位用销72。通过使框架41沿+x方向移动,从而使可动件62a与定位用销72抵接。通过进一步使框架41沿+x方向移动,从而使可动件62a克服弹性构件65的作用力而沿轨道63向-x方向(参照图8的空心箭头)移动。

[0115] 定位用销72设置于在框架41位于装载位置(掩模M的更换位置,图1中示出框架41位于装载位置的状态。)或更靠-x侧的位置时可动件62a与定位用销72抵接的位置。

[0116] 可动件62a移动至正确的位置后,可动件62a由制动机构66固定于轨道63。需要说明的是,正确的位置是指下部直线电动机61的相位与上部直线电动机62的相位相等的位置,是在加速的瞬间能够输出正确的扭矩的位置。

[0117] 需要说明的是,轨道63呈棒状,可动件62a呈直线状地移动,但由于距旋转中心O的距离远,因此与框架41的旋转引起的可动件62a的移动轨迹(弧)大致相同。

[0118] 需要说明的是,可动件62a优选设置在尽可能接近框架41的旋转中心O的位置、即框架41的上框部分41e的-x端附近。另外,如图2所示,优选可动件62a的z方向(前后方向)的位置与重心G大致一致。

[0119] 图9是示出掩模检查装置1的电气结构的框图。掩模检查装置1具有CPU(Central Processing Unit;中央处理单元)151、RAM(Random Access Memory;随机存取存储器)152、ROM(Read Only Memory;只读存储器)153、输入输出接口(I/F)154、通信接口(I/F)155、以及介质接口(I/F)156,上述各部与相机22a、22b、照射部23a、23b、爪部41a、调整机构42、旋转驱动部431、光源53、下部直线电动机61、上部直线电动机62、制动机构66等相互连接。

[0120] CPU151根据存储于RAM152、ROM153的程序而进行动作,进行各部的控制。来自相机22a、22b、照射部23a、23b等的信号被输入至CPU151从CPU151输出的信号向调整机构42、旋转驱动部431、光源53、下部直线电动机61、上部直线电动机62、制动机构66等输出。

[0121] RAM152为易失性存储器。ROM153为存储有各种控制程序等的非易失性存储器。CPU151根据存储于RAM152、ROM153的程序而进行动作,进行各部的控制。ROM153存储有在掩模检查装置1的起动时CPU151所进行的启动程序、取决于掩模检查装置1的硬件的程序等。另外,ROM153存储有与描绘于掩模M的图案的位置以及形状相关的信息即图案信息(例如,设计信息)、使从照射部23a、23b照射的光由反射器41b、41c反射并返回至照射部23a、23b的时间与框架41的x方向的位置相关联的位置信息、以及使旋转驱动部431的驱动量与框架41的旋转角度相关联的旋转信息等。RAM152存储有CPU151所执行的程序以及CPU151所使用的数据等。

[0122] CPU151经由输入输出接口154来控制键盘、鼠标等输入输出装置141。通信接口155

经由网络142从其他设备接收数据并向CPU151发送，并且将CPU151所生成的数据经由网络142向其他设备发送。

[0123] 介质接口156读取存储介质143中存储的程序或数据，并将其存储于RAM152。需要说明的是，存储介质143例如为IC卡、SD卡、DVD等。

[0124] 需要说明的是，实现各功能的程序例如被从存储介质143读取，经由RAM152安装于掩模检查装置1，并由CPU151执行。

[0125] CPU151具有根据输入信号而对掩模检查装置1的各部进行控制的控制部151a的功能。控制部151a通过执行CPU151所读取的规定的程序而构建。关于控制部151a所进行的处理以后详述。

[0126] 对于图9所示的掩模检查装置1的结构，在对本实施方式的特征进行说明时说明了主要结构，但并不排除例如一般的信息处理装置所具备的结构。掩模检查装置1的结构要素可以根据处理内容而被分类为更多的结构要素，也可以通过一个结构要素来执行多个结构要素的处理。

[0127] 接下来，对掩模检查装置1的动作进行说明。首先，控制部151a控制爪部41a等，将掩模M保持于框架41。另外，控制部151a通过调整机构42来调整掩模M的下边的高度方向(y方向)的位置。此时，移动部30位于平台10的+方向一端附近的装载位置。

[0128] 接下来，控制部151a控制下部直线电动机61、上部直线电动机62，使移动部30沿槽10f向-x方向移动，使掩模M从安装位置向检查位置移动。

[0129] 具体而言，控制部151a通过未图示的泵等向侧面气囊32、33供给空气，并从贯通孔32d、33d喷出空气。另外，通过移动部30的未图示的泵等向下面气囊34供给空气，并从贯通孔34a喷出空气。

[0130] 然后，控制部151a控制下部直线电动机61、上部直线电动机62，向移动构件主体31施加-x方向的力。图10是对控制部151a进行的下部直线电动机61(可动件61a)、上部直线电动机62(可动件62a)的控制进行说明的图。

[0131] 下部直线电动机61(可动件61a)与上部直线电动机62(可动件62a)并列地连接。因此，控制部151a向下部直线电动机61的可动件61a与上部直线电动机62的可动件62a同时输出信号。

[0132] 具体而言，控制部151a向可动件61a、62a的U相、V相、W相分别输出信号，控制部151a根据其结果求出可动件61a、62a的U相、V相、W相的功率因数(功率因数信息)。然后，控制部151a根据从CPU151输出的脉冲等，计算当前时刻的目标坐标(位置指令)。并且，控制部151a计算对计算出的位置指令进行一阶微分的一阶微分项、以及对位置指令进行二阶微分的二阶微分项。

[0133] 控制部151a进行前馈控制，所述前馈控制根据将比例动作、积分动作、微分动作组合而成的PID控制；位置指令、一阶微分项、二阶微分项；为了对可动件61a、62a的位置进行管理而成为基准的原点信号而进行。而且，在控制部151a根据控制结果、功率因数信息等而生成驱动信号。驱动信号为与U相、V相、W相各自对应的信号，在由未图示的放大器分别放大后，向可动件61a、62a的U相、V相、W相的线圈分别输出。

[0134] 在本实施方式中，向接近重心G的下部直线电动机61(可动件61a)供给大电流，向远离重心G的上部直线电动机62(可动件62a)供给小电流。例如，使流经可动件61a的电流值

与流经可动件62a的电流值之比同可动件61a与重心G的距离、以及可动件62a与重心G的距离呈反比例。

[0135] 例如，将流经下部直线电动机61的可动件61a的电流设为i_{1u}、i_{1v}、i_{1w}，将流经上部直线电动机62的可动件62a的电流设为i_{2u}、i_{2v}、i_{2w}。在将可动件62a与重心G的高度方向上的距离H_{high}(参照图2)设为可动件61a与重心G的高度方向上的距离H_{low}(参照图2)的4倍($H_{high}=H_{low}\times4$)时，$i_{1u}=4\times i_{2u}$、$i_{1v}=4\times i_{2v}$、$i_{1w}=4\times i_{2w}$。因此，在可动件61a的内部电阻R_{1u}、R_{1v}、R_{1w}、可动件62a的内部电阻R_{2u}、R_{2v}、R_{2w}、插入至控制部151a与可动件61a之间的电阻R_u、R_v、R_w之间，$R_{1u}:(R_{2u}+R_u)=1:4$、$R_{1v}:(R_{2v}+R_v)=1:4$、$R_{1w}:(R_{2w}+R_w)=1:4$。由此，上部直线电动机62追随下部直线电动机61并以比下部直线电动机61弱的力驱动。

[0136] 在下部直线电动机61、上部直线电动机62的驱动时，在侧面气囊32、33与槽10f的侧面10g、10h之间、以及下面气囊34与槽10f的底面10i之间形成有空气层，因此能够使移动部30、掩模保持部40容易地移动。

[0137] 控制部151a控制光源53等，从照射部23a照射光。另外，控制部151a从照射部23a取得与从照射部23a照射的光由反射器41b反射直至被照射部23a接收的时间相关的信息，通过将该信息与位置信息(存储于ROM153)进行比较等，从而检测框架41的x方向的位置。控制部151a一边像这样检测框架41的位置，一边控制下部直线电动机61、上部直线电动机62使框架41向预定的规定的位置移动。

[0138] 另外，控制部151a控制光源53等，从照射部23b照射光。然后，与对照射部23a进行的处理同样地检测框架41的x方向的位置。但是，控制部151a根据照射部23b求出的距离用于框架41的应变等的检测，而不用于框架41的位置控制。

[0139] 在掩模M移动至检查位置后，控制部151a控制摄像部20而对形成于掩模M的图案进行检测。然后，控制部151a取得图案的信息，对图案中的沿着x方向的图案(以下，称为图案x)相对于x方向以何种程度倾斜进行检测。

[0140] 控制部151a检测到图案x的倾斜后，根据旋转信息(存储于ROM153)控制旋转驱动部431而使框架41旋转，从而使图案中的水平方向的分量大致水平(修正倾斜)。

[0141] 控制部151a使框架41旋转后，控制下部直线电动机61以及上部直线电动机62，使框架41沿+x方向移动至预定的位置(存储于ROM153)。该位置为如下的位置：可动件62a与定位用销72抵接，且定位用销72使可动件62a移动至下部直线电动机61的相位与上部直线电动机62的相位一致的位置。

[0142] 然后，控制部151a控制下部直线电动机61以及上部直线电动机62，使框架41(掩模M)再次移动至检查位置。然后，控制部151a通过摄像部20进行掩模M的检查。在本实施方式中，同时从透射照明光源照射g线且从反射照明光源照射e线，利用相机22a、22b同时接收g线和e线并进行图像化。然后，将由相机22a拍摄的图像和由相机22b拍摄的图像分别与根据图案信息(存储于ROM153)生成的图像进行比较，由此发现图案的缺陷等。需要说明的是，控制部151a也可以通过对由相机22a拍摄的图像与由相机22b拍摄的图像求差，求出两个图像的差异，由此发现图案的缺陷等。掩模M的检查方法能够使用已经公知的技术，因此省略详细的说明。

[0143] 在掩模M整面的检查结束后，控制部151a控制下部直线电动机61以及上部直线电动机62，使框架41(掩模M)再次移动至装载位置。然后，更换掩模M，进行下一掩模M的检查。

[0144] 根据本实施方式，能够将掩模M牢固地固定于沿大致铅垂方向设置的框架41并使掩模M(框架41)旋转。由此，能够将形成于掩模M的图案的与x轴平行的线设为与x轴平行。尤其是，能够对第一螺钉构件432A、第二螺钉构件432B的旋转量进行细微的调整，因此能够对掩模M(框架41)的旋转量进行细微的调整，能够将图案的同x轴平行的线设为与x轴大致完全平行。具体而言，能够在x方向的位置相距1m的距离内将图案的与x轴平行的线的高度方向的偏移设为0.5～1μm以内。

[0145] 例如，在使用图像处理(有源对准)对图案的与x轴平行的线的倾斜进行修正的情况下，12～24μm左右的修正为极限。另外，若图案的与x轴平行的线中断，则无法通过图像处理来应对，从而无法检查。相对于此，通过使掩模M(框架41)旋转，即使在无法通过图像处理应对的情况下，也能够可靠地进行检查。

[0146] 另外，根据本实施方式，链轮435的齿数α:链轮436的齿数β＝反射器41b与第二螺钉构件432B的x方向上的距离A:反射器41b与第一螺钉构件432A的x方向上的距离B，因此能够以反射器41b的x方向上的位置0为基准而使框架41旋转。因此，即使使框架41旋转，反射器41b的y方向上的位置也几乎不发生变化。由此，在利用激光干涉仪(包括照射部23a、光源53)确认位置的基准框即框架41的位置检测中不会产生不良情况，能够在将掩模M牢固地固定于框架41的状态下使框架41旋转。

[0147] 另外，根据本实施方式，通过使自身旋转能够设为简单的机构，从而防止机构复杂化引起的不良情况。例如，在基准框(在此为框架41)的内侧还设置有框(内侧框)并通过使内侧框旋转来使掩模M旋转的情况下，机构变得复杂，由此会导致框变厚、或框的强度降低。另外，在使内侧框旋转时对内侧框施加力，因此即使将基准框与内侧框固定，也可能会由于移动部30的加速度等的外力而产生内侧框相对于基准框略微地移动的情况。同样地，在使掩模M相对于基准框旋转的情况下也对掩模M施加力，因此即使将掩模M相对于基准框固定，也可能会由于外力而产生掩模M相对于基准框略微地移动的情况。其结果是，能够使得测定基准框的位置而得到的掩模M的位置与掩模M原本的正确位置之间产生偏移。

[0148] 相对于此，在本实施方式中，使基准框(框架41)自身移动，因此掩模M不会相对于基准框移动，从而测定框架41的位置而得到的掩模M的位置与掩模M原本的正确位置之间不会产生偏移。

[0149] 另外，根据本实施方式，设置下部直线电动机61和上部直线电动机62，将可动件62a设置为能够沿x方向移动，由此即使可动件62a的位置与框架41的旋转相伴地发生变化，也能够通过使可动件62a移动而毫无问题地驱动上部直线电动机62。

[0150] 需要说明的是，在本实施方式中，移动部30沿在平台10的上表面10e形成的槽10f移动，但也可以不在平台10上形成槽，而使移动部30在上表面10e上移动。例如，可以在上表面10e设置导轨等，使移动部30沿该导轨等移动。

[0151] 以上，参照附图对该发明的实施方式详细进行了叙述，但具体的结构不局限于该实施方式，也包含不脱离该发明的主旨的范围内的设计变更等。

[0152] 尤其是，本发明能够作为掩模保持装置(掩模保持部)而提供，也能够作为掩模检查装置而提供，该掩模检查装置具备：掩模保持装置；柱，其以从平台的上表面向上方突出的方式设置于平台；摄像部，其设置于柱，对形成于掩模的图案进行拍摄；光照射部，其设置于柱，向反射镜照射光；以及控制部，其取得由摄像部拍摄的图案的信息，并控制旋转驱动

部以使得图案中的水平方向的分量成为大致水平，并且控制光照射部而对框架的水平方向的位置进行检测。

[0153] 另外，在本发明中，“大致”不仅指严格意义上相同的情况，也包括不丧失同等性的程度的误差和变形。例如，大致立方体形状不限于严格意义上的立方体形状的情况。例如，平台10形成有凹部10b等，但若作为整体来观察平台10则为大致立方体形状。另外，例如在仅表示为铅垂、一致等情况下，不仅指严格意义上铅垂、一致等情况，也包括大致铅垂、大致一致等情况。

[0154] 另外，在本发明中，“附近”是指，例如在为A的附近时，表示靠近A且可以包括也可以不包括A的概念。

[0155] 附图标记说明

[0156] 1：掩模检查装置；10：平台；10a：下表面；10b、10c：凹部；10d：支承面；10e：上表面；10f：槽；10g、10h：侧面；10i：底面；14f：板部；20：摄像部；21：柱；22、22a、22b：相机；23a、23b：照射部；24：安装构件；30：移动部；31：移动构件主体；31a、31b：侧面；31c、31d：盲孔；31e、31f：孔；32、33：侧面气囊；32a、33a：前端面；32b：结合部；33b：滑动部；32c、33c：气囊部；32d、33d：贯通孔；32e、33e：节流部；33f：前端面；34、341、342：下面气囊；34a：贯通孔；34b：节流部；34c：下表面；34d：侧面；34e：盲孔；34f：开口部；35：凸部；36：弹性构件；37：插塞；38、39：配管；40：掩模保持部；41：框架；41a：爪部；41b、41c：反射器；41d：下框部分；41e：上框部分；41f：保持部；41g：保持构件；42：调整机构；42a：第一块体；42b：第二块体；43：旋转机构；51、52：除振台；53：光源；54：导光构件；61：下部直线电动机；61a：可动件；62：上部直线电动机；62a：可动件；63：可动件引导件；64：制动机构；65：弹性构件；71：上部框；72：定位用销；73：板部；74：柱；141：输入输出装置；142：网络；143：存储介质；151：CPU；151a：控制部；152：RAM；153：ROM；154：输入输出接口；155：通信接口；156：介质接口；163：目标坐标计算部；431：旋转驱动部；431a：输出轴；432A：第一螺钉构件；432B：第二螺钉构件；433A：第一螺母构件；433B：第二螺母构件；434、434a、435、436：链轮；437、437a、437b：动力传递部；438A：第一销；438B：第二销；438a：球状部；438b：棒状部；438c：盲孔；439A：第一轴承；439B：第二轴承。

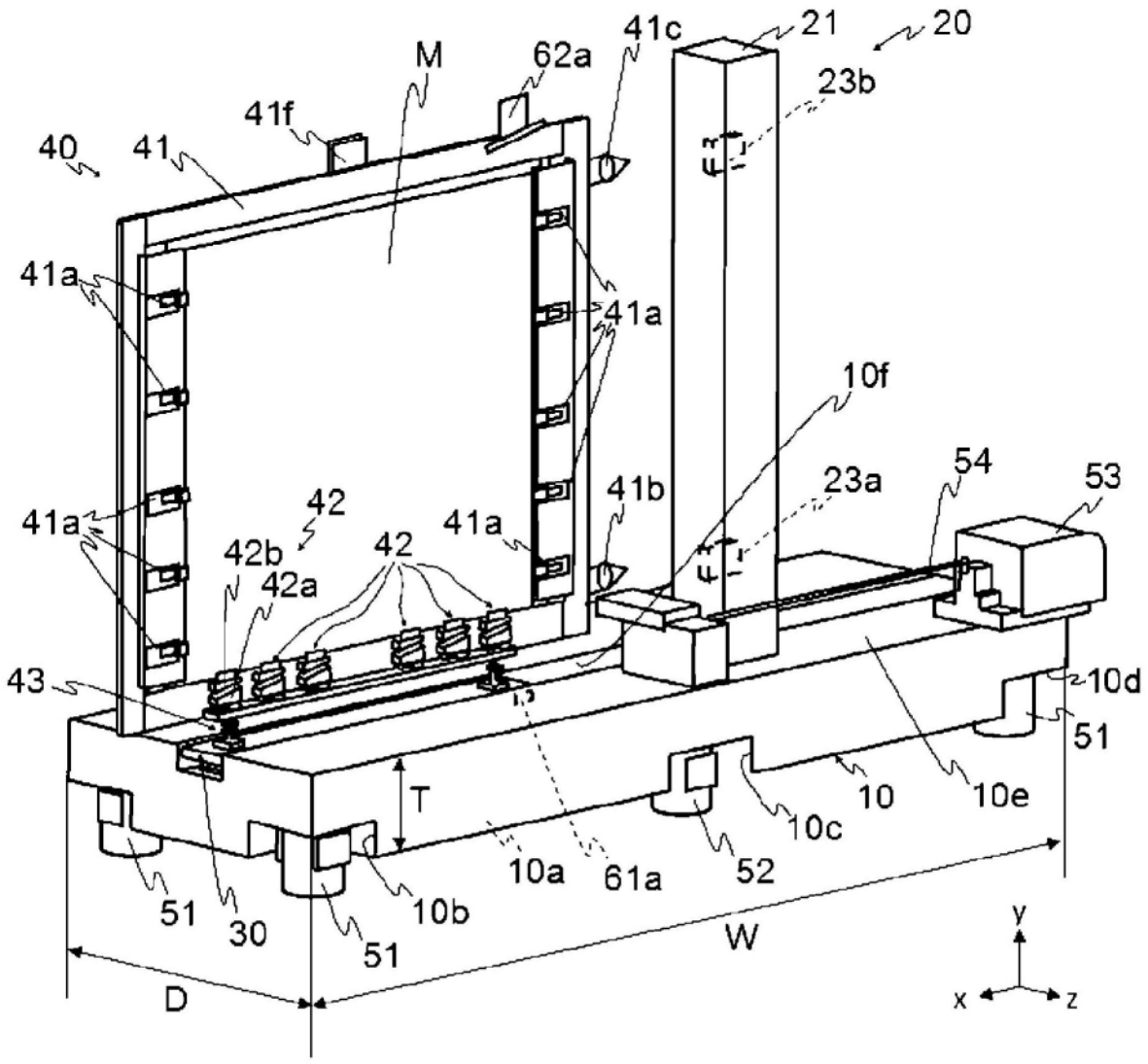

1
M
62a
41c
21
20
23b
41f
40
41
41a
41a
41b
10f
23a
54
53
42
42b
42a
42
41a
43
10d
51
T
10
10e
10c
10a
61a
52
51
30
10b
51
W
D
y
x
z

图1

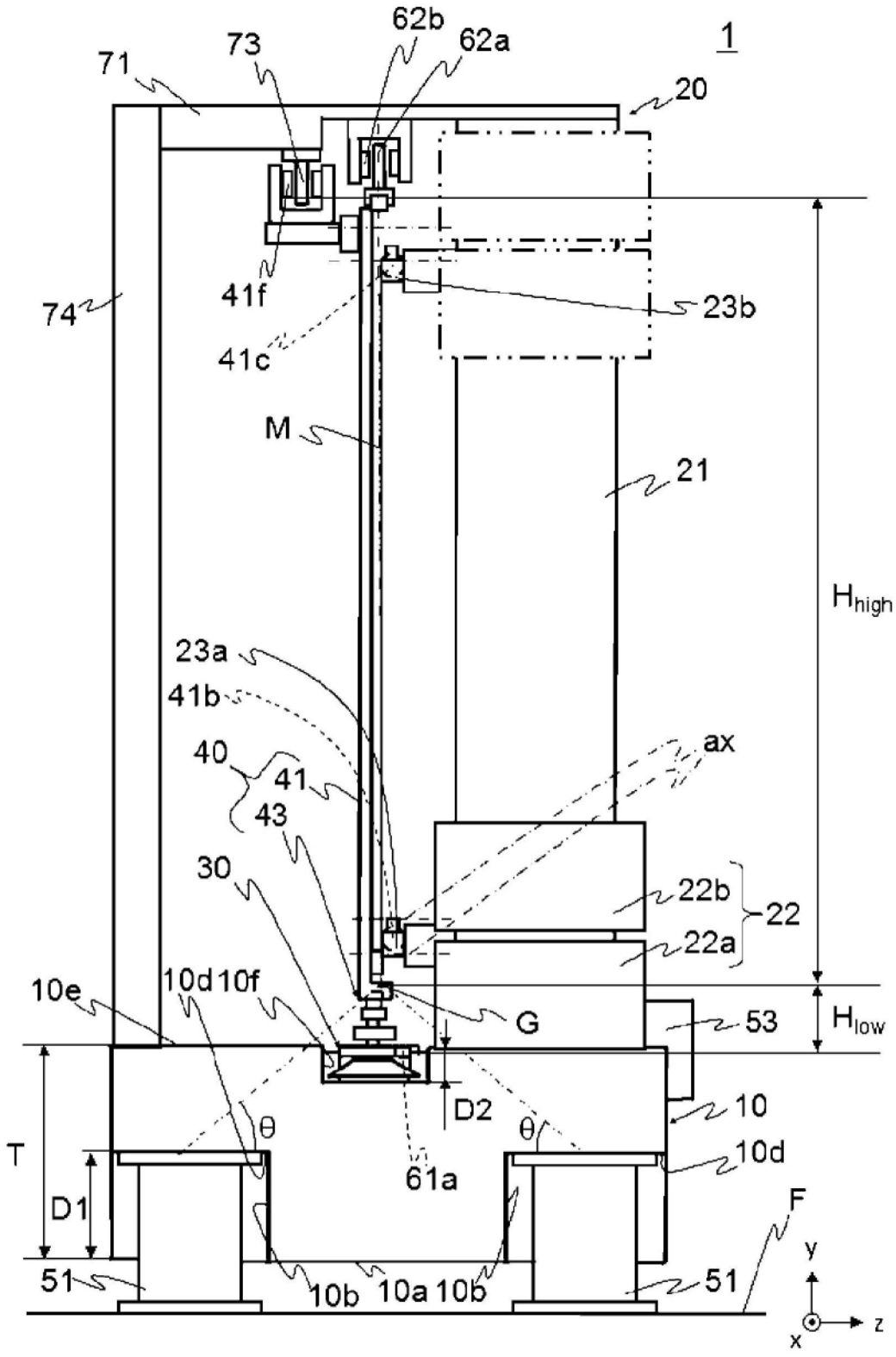

62b
62a
1
73
71
20
41f
74
23b
41c
M
21
H_{high}
23a
41b
ax
40
41
43
30
22b
22
22a
10e
10d
10f
G
53
H_{low}
D2
θ
θ
10
T
10d
61a
D1
F
51
10b
10a
10b
51
y
x
z

图2

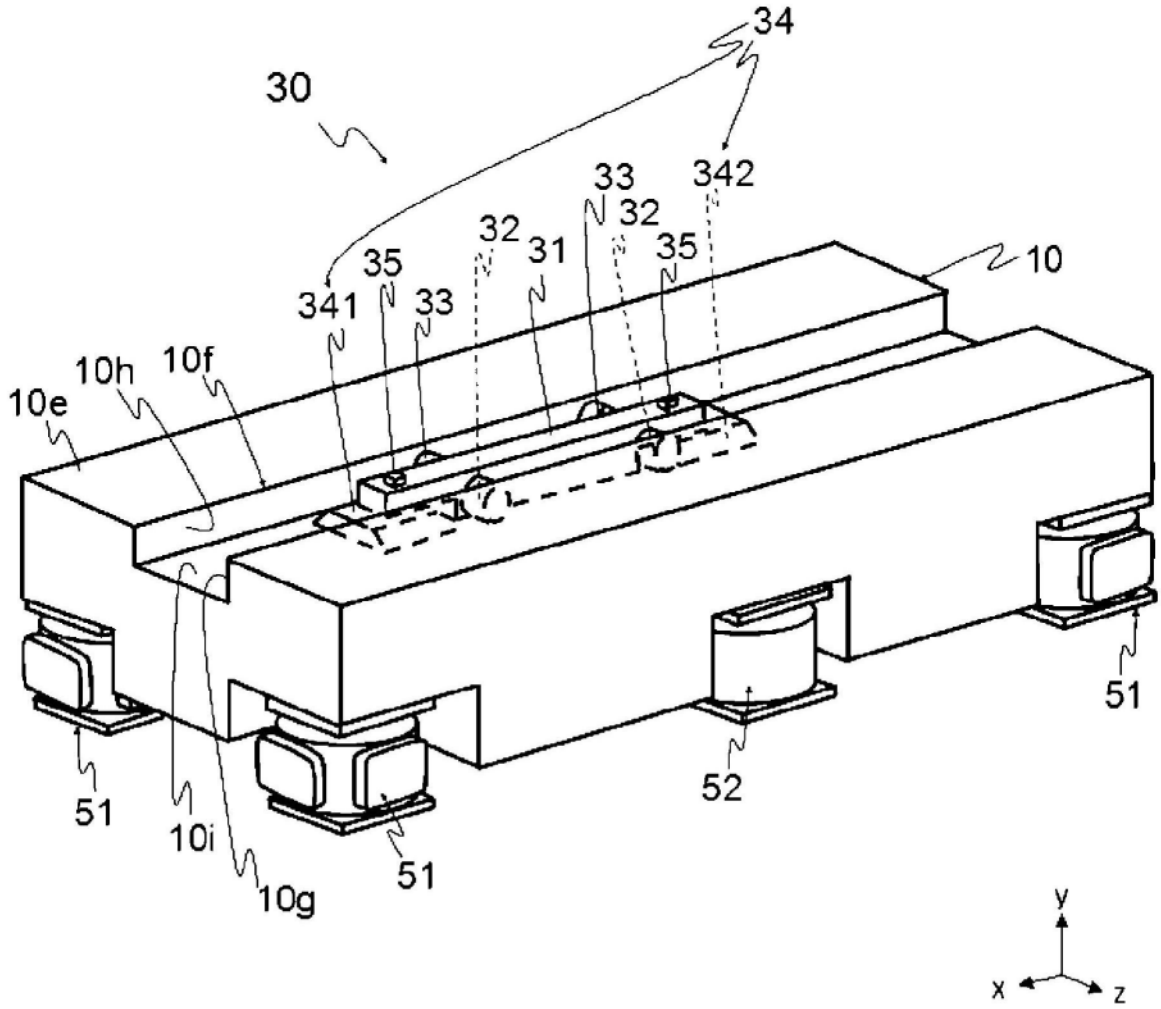

34
30
33
342
32
32
35
31
35
10
341
35
33
10h
10f
10e
51
51
52
10i
10g
51
y
x
z

图3

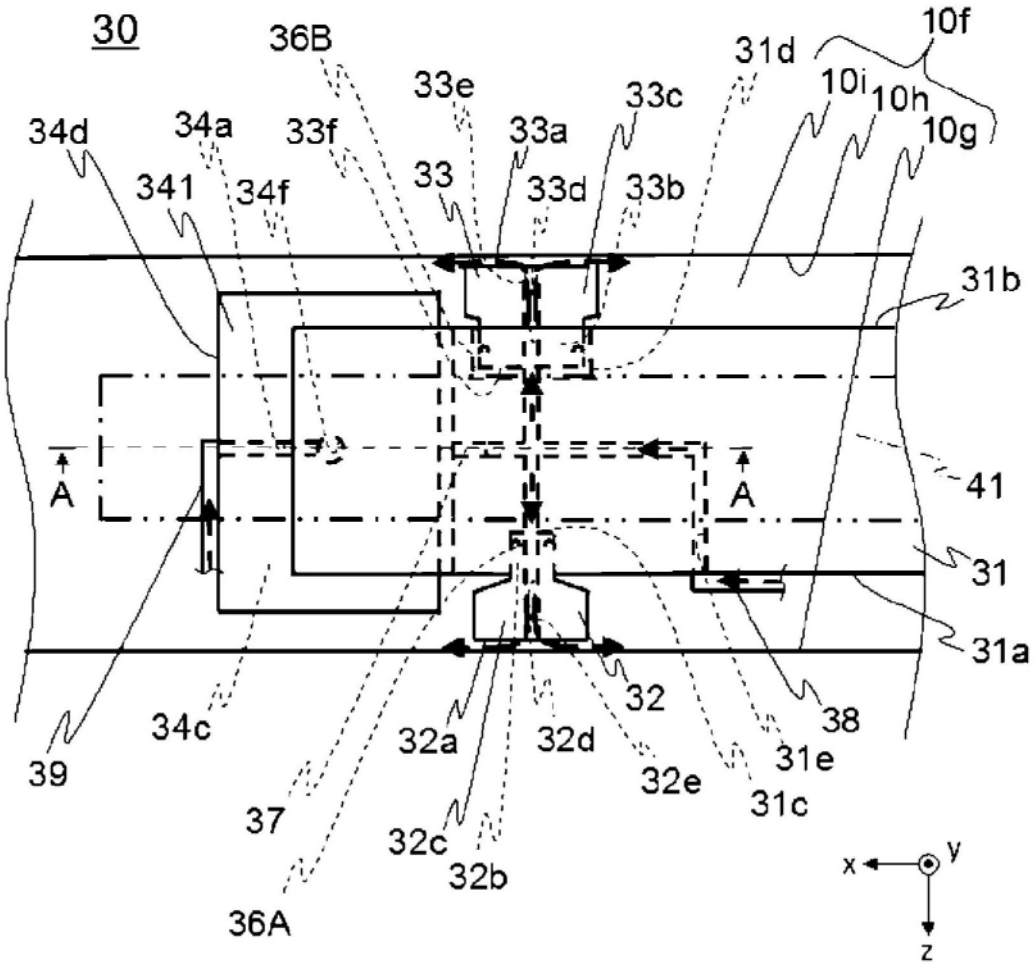

30
36B
33e
33c
31d
10f
10i
10h
10g
34d
34a
33f
33a
341
34f
33
33d
33b
31b
A
A
41
31
31a
32
38
34c
32a
32d
32e
31e
31c
39
37
32c
32b
36A
x
y
z

图4

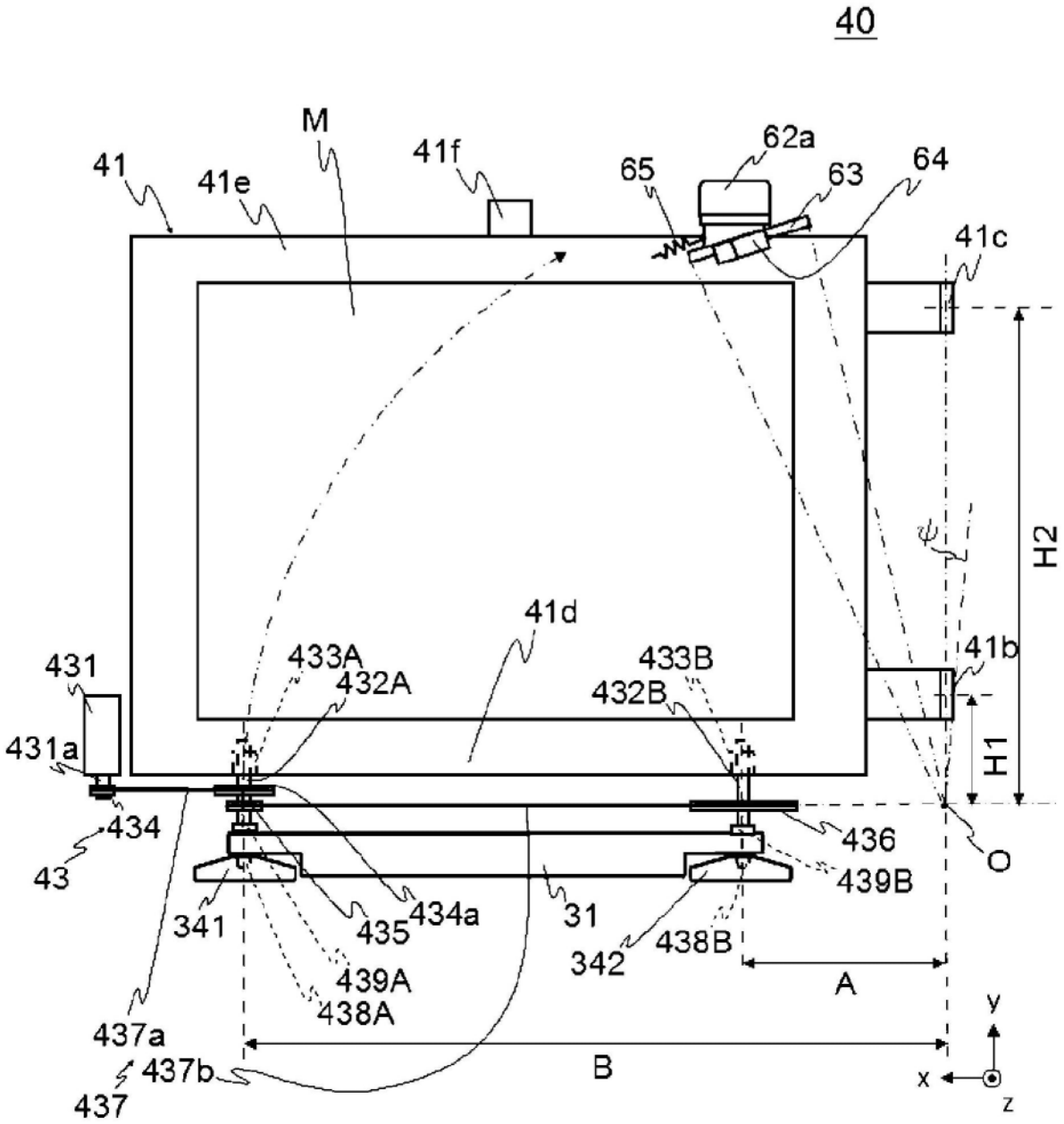

40
M
41
41e
41f
65
62a
63
64
41c
H2
41d
431
433A
432A
433B
432B
41b
431a
H1
434
436
43
O
439B
341
435
434a
31
342
438B
A
439A
438A
437a
437b
437
B
y
x
z

图5

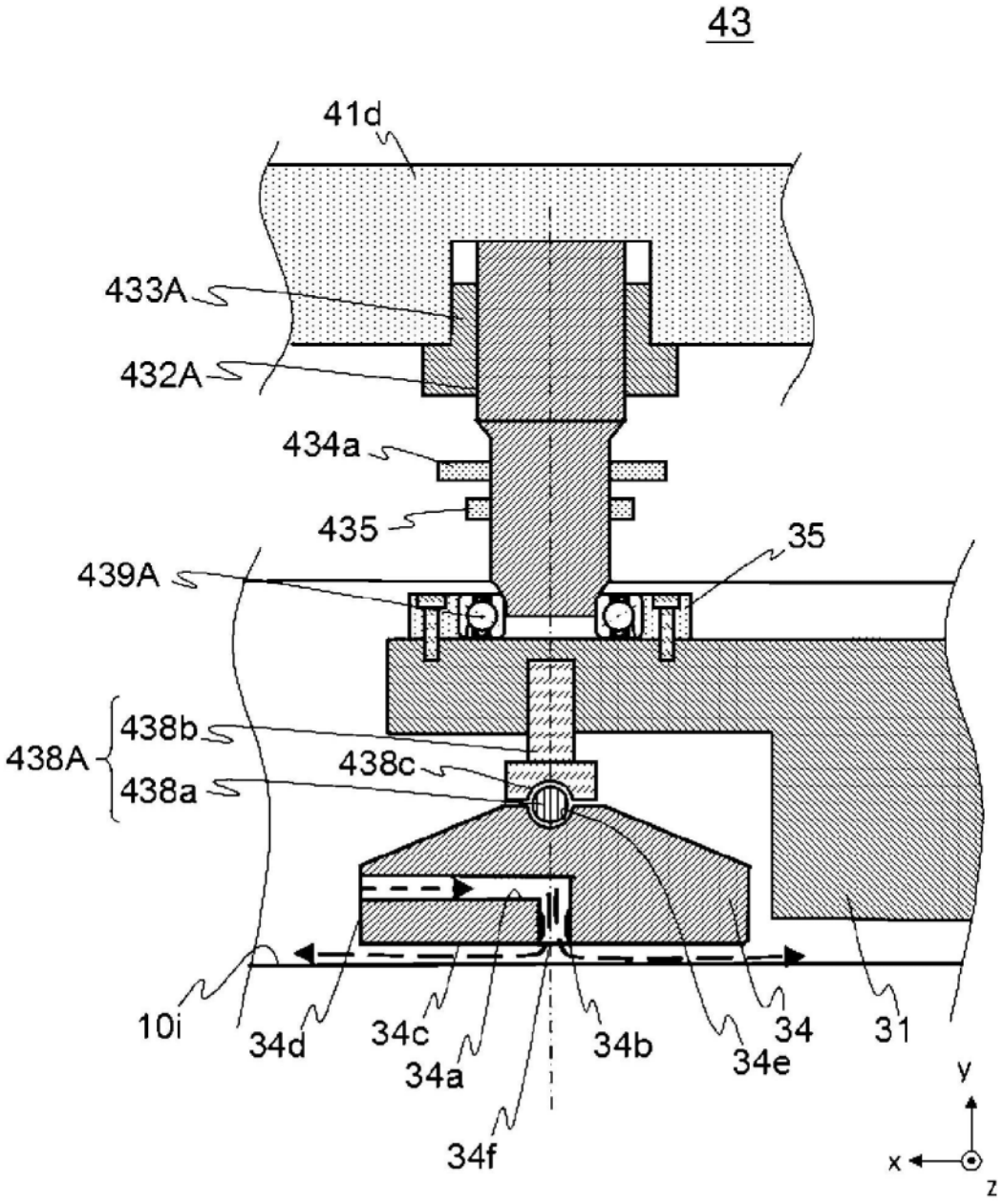

43
41d
433A
432A
434a
435
35
439A
438A
438b
438a
438c
10i
34d
34c
34a
34f
34b
34e
34
31
y
x
z

图6

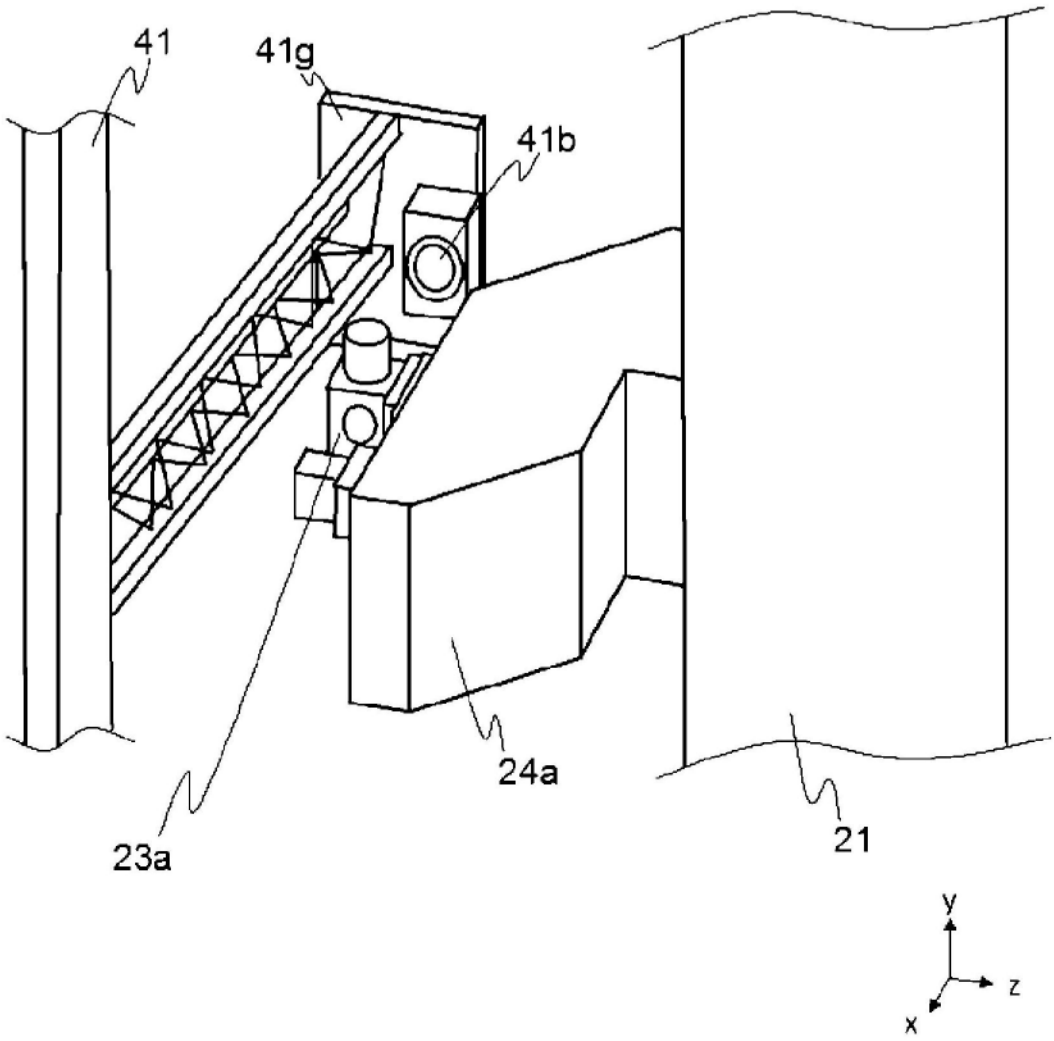


图7

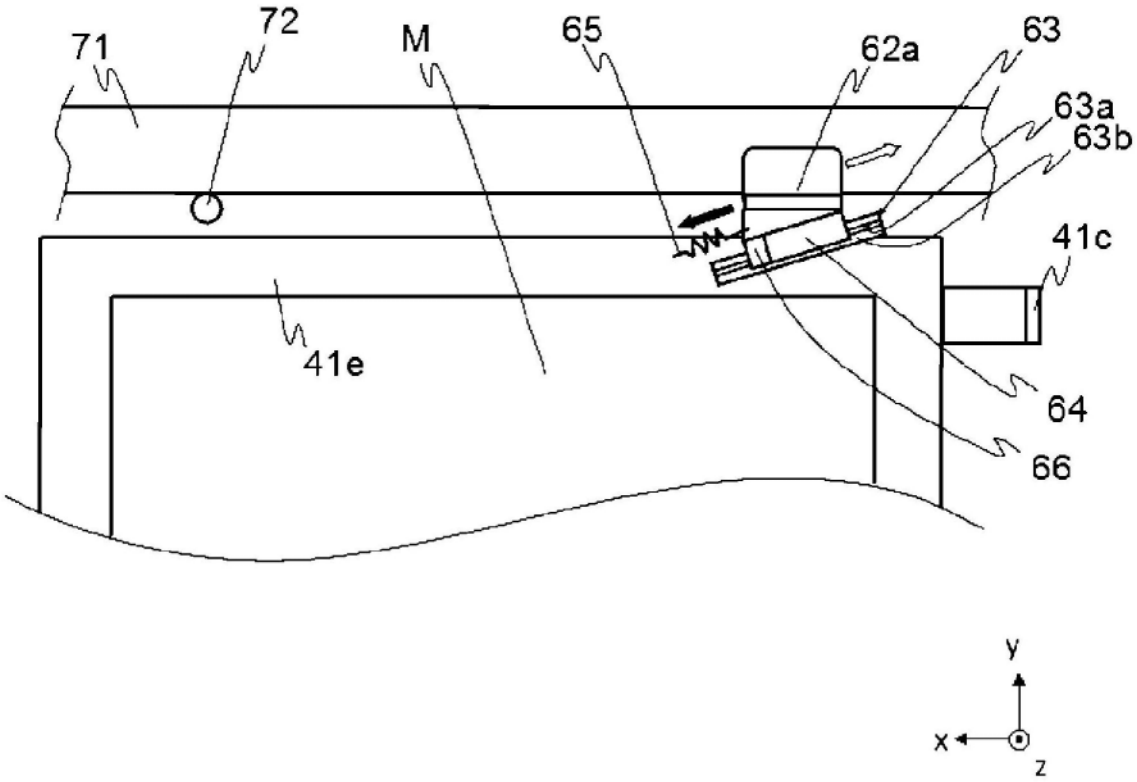


图8

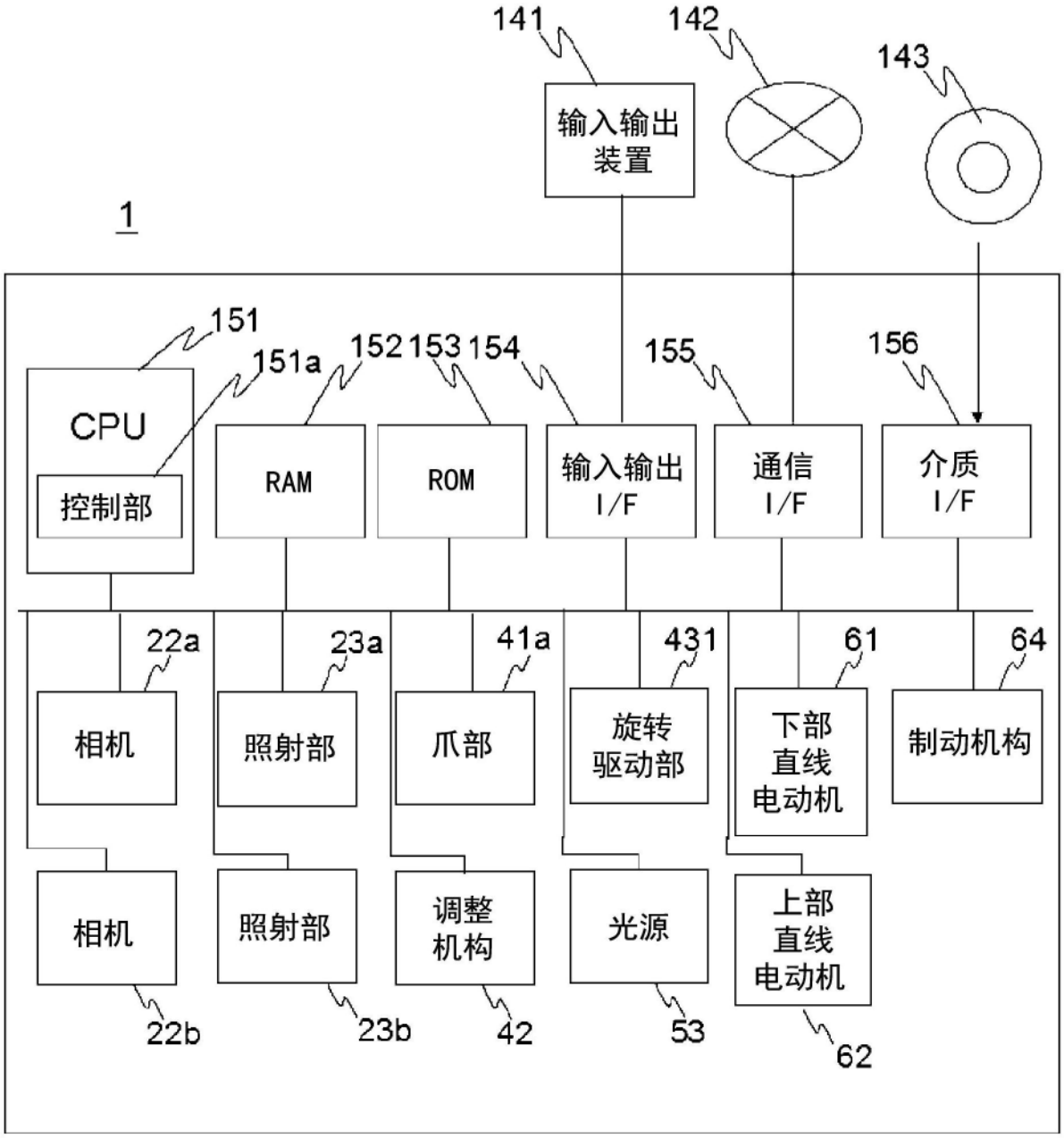

141
142
143
输入输出装置
1
151
151a
152
153
154
155
156
CPU
控制部
RAM
ROM
输入输出I/F
通信I/F
介质I/F
22a
23a
41a
431
61
64
相机
照射部
爪部
旋转驱动部
下部直线电动机
制动机构
相机
照射部
调整机构
光源
上部直线电动机
22b
23b
42
53
62

图9

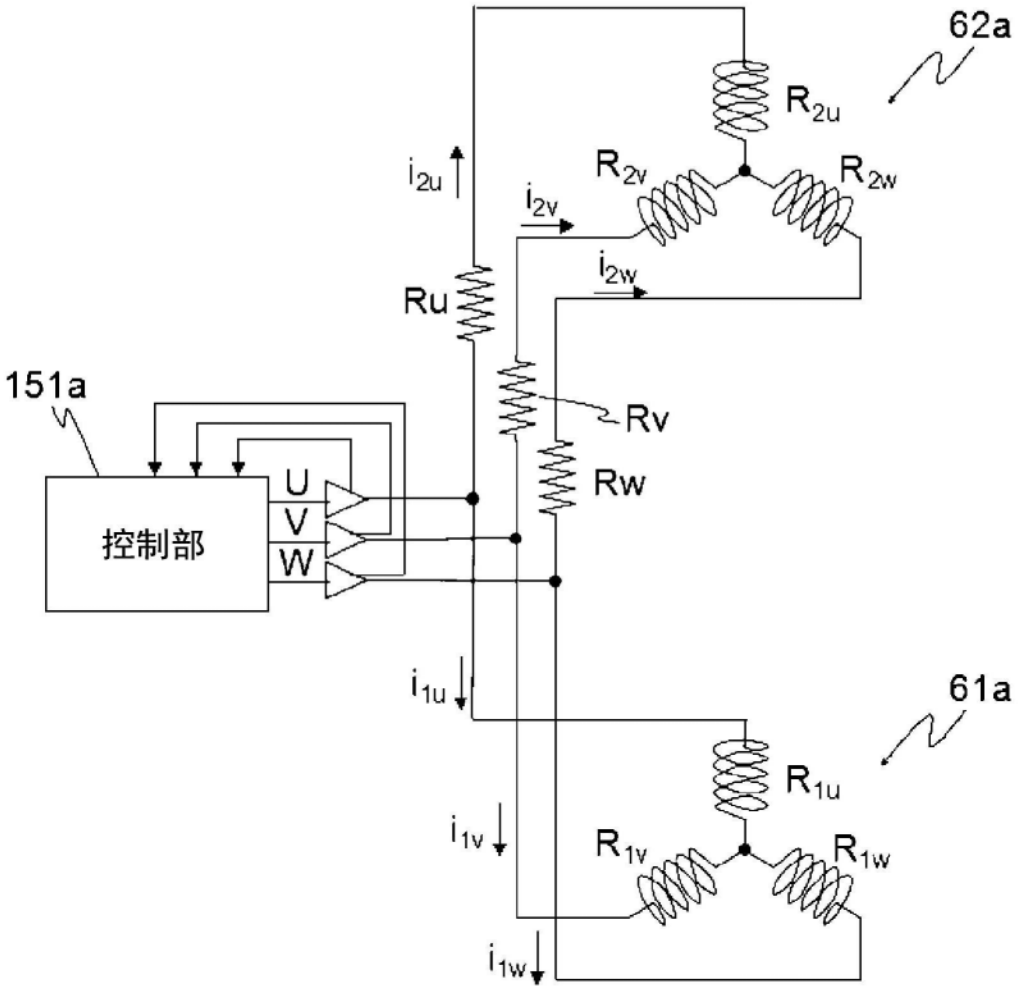

62a
R_{2u}
R_{2v}
R_{2w}
i_{2u}
i_{2v}
i_{2w}
Ru
Rv
Rw
151a
控制部
U
V
W
i_{1u}
61a
R_{1u}
i_{1v}
R_{1v}
R_{1w}
i_{1w}

图10