



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112448559 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 20

(21) 申请号 202010909392.9
 (22) 申请日 2020.09.02
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112448559 A
 (43) 申请公布日 2021.03.05
 (30) 优先权数据
 2019-161316 2019.09.04 JP
 (73) 专利权人 佳能株式会社
 地址 日本东京
 (72) 发明人 冈崎亮太
 (74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
 有限公司 11038
 专利代理师 贾金岩

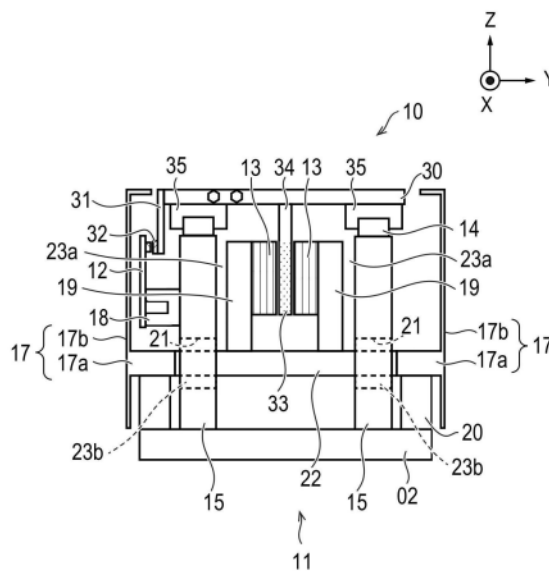
(51) Int.Cl.
 H02K 41/02 (2006.01)
 H02K 9/00 (2006.01)
 H02K 9/22 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 109557769 A, 2019.04.02
 CN 1965459 A, 2007.05.16
 审查员 胡振明

权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称
 线性致动器

(57) 摘要

一种线性致动器,其包括导轨、壁部分、线圈、传热构件、热辐射构件和绝热构件。具有永磁体的动子可沿着导轨移动。壁部分安装在基座上并支撑导轨。传热构件连接到线圈,并且热辐射构件联接到传热构件的端部。绝热构件安装在基座上并联接到热辐射构件。传热构件布置成与壁部分分离。



1. 一种线性致动器,其包括:
导轨,具有永磁体的动子能够沿着所述导轨移动;
壁部分,其安装在基座上并支撑所述导轨;
线圈;
传热构件,其联接到所述线圈;
热辐射构件,其联接到所述传热构件的端部;以及
绝热构件,其安装在所述基座上并联接到所述热辐射构件,
其中所述传热构件布置成与所述壁部分分离开。
2. 根据权利要求1所述的线性致动器,所述线性致动器还包括绝热层,所述绝热层设置在所述传热构件和所述壁部分之间,
其中通孔设置在所述壁部分中,
其中所述传热构件包括第一传热构件,所述第一传热构件穿过所述通孔并且具有突出到所述壁部分外部的端部,以及
其中所述绝热层具有第一绝热层,所述第一绝热层设置在所述通孔的内壁和所述第一传热构件之间。
3. 根据权利要求2所述的线性致动器,其中所述热辐射构件联接到所述第一传热构件的所述端部。
4. 根据权利要求2或3所述的线性致动器,
其中所述传热构件包括第二传热构件,所述第二传热构件上安装有所述线圈,以及
其中所述绝热层包括第二绝热层,所述第二绝热层设置在所述第二传热构件和所述壁部分之间。
5. 根据权利要求2或3所述的线性致动器,其中所述绝热层是空气层。
6. 根据权利要求1至3中任一项所述的线性致动器,其中所述热辐射构件具有板状部分。
7. 根据权利要求6所述的线性致动器,其还包括位置检测单元,所述位置检测单元设置在所述壁部分上并且配置成检测所述动子的位置,
其中所述板状部分覆盖所述位置检测单元。
8. 根据权利要求1至3中任一项所述的线性致动器,其中所述壁部分包括彼此面对的两个壁部分。
9. 根据权利要求1至3中任一项所述的线性致动器,其中所述热辐射构件、所述绝热构件或所述传热构件中的至少任一个构件具有中空结构。
10. 根据权利要求9所述的线性致动器,所述线性致动器还包括流体供应装置,所述流体供应装置配置成使冷却流体流过所述传热构件,其中所述传热构件具有所述中空结构。
11. 根据权利要求9所述的线性致动器,所述线性致动器还包括流体供应装置,所述流体供应装置配置成使冷却流体流过所述热辐射构件和所述绝热构件,其中所述热辐射构件和所述绝热构件具有所述中空结构。
12. 根据权利要求11所述的线性致动器,其中所述流体供应装置使得所述冷却流体从所述基座的一侧流入所述热辐射构件和所述绝热构件,并从所述传热构件的一侧流出。
13. 根据权利要求1至3中任一项所述的线性致动器,其中所述热辐射构件和所述绝热

构件一体形成。

14. 一种线性致动器,其包括:

导轨,具有永磁体的动子能够沿着所述导轨移动;

壁部分,其支撑所述导轨;

基座,所述基座上安装有所述壁部分;

绝热构件,其安装在所述基座上;

热辐射构件,所述绝热构件联接到所述热辐射构件;

传热构件,其在端部联接到所述热辐射构件;以及

线圈,其联接到所述传热构件,

其中从所述线圈产生的热量按照所述线圈、所述传热构件、所述热辐射构件、所述绝热构件、所述基座、所述壁部分和所述导轨的顺序被传递到所述导轨。

15. 一种处理系统,其包括:

根据权利要求1至14中任一项所述的线性致动器;以及

处理装置,其配置成处理由所述动子输送的工件。

16. 一种物品的制造方法,其通过使用根据权利要求1至14中任一项所述的线性致动器来制造物品,所述制造方法包括:

通过所述动子输送工件;以及

通过处理所述工件来制造物品。

线性致动器

技术领域

[0001] 本公开涉及一种线性致动器。

背景技术

[0002] 日本专利申请特开No.H11-113238公开了一种可移动磁体型线性致动器,其具有带有永磁体单元的动子和带有电枢单元的定子。在日本专利申请特开No.H11-113238中,由于电枢单元布置成使得保持永磁体单元,所以抵消了在电枢单元的励磁磁芯和永磁体单元的永磁体之间起作用的吸力。因此,可以抑制由于吸力引起的定子框架的变形。

[0003] 然而,在日本专利申请特开No.H11-113238中,动子的速度增加和密度增大导致线圈的发热量增加,并且来自线圈的热量被传递到线圈所固定到的框架。由于框架的热膨胀导致在框架上引起偏转,所以沿着框架上的导轨移动的动子的停止位置精度降低。此外,由于框架的热膨胀导致位置检测器的位置移位,所以对动子位置的检测精度也降低。

[0004] 因此,日本专利申请特开No.2018-78668公开了一种线性致动器的结构,其防止线圈单元的发热传递到框架。在日本专利申请特开No.2018-78668中公开的结构中,绝热构件设置在线圈单元和框架之间,并且设置传热构件,该传热构件的一个端部联接到线圈单元,并且另一个端部联接到热辐射部分。

[0005] 然而,在日本专利申请特开No.2018-78668中公开的结构中,设置在线圈单元和框架之间的绝热构件需要较高的绝热性能,并且设置在线圈单元和热辐射部分之间的传热构件也需要较高的传热性能。因此,由于具有高热阻的绝热构件导致线圈附接部分的刚性降低,并且需要较大的空间来获得绝热构件的高绝热性能,所以装置的尺寸增加。

[0006] 此外,为了提高绝热构件的绝热性能和传热构件的传热性能,需要分别使用特殊的材料,这增加了装置的成本。因此,即使当日本专利申请特开No.2018-78668中的结构用于线性致动器时,也难以完全防止线圈单元的发热传递到框架,并且因此,框架热膨胀。框架的热膨胀会降低动子的定位精度。

发明内容

[0007] 根据本公开的一个方面,线性致动器包括:导轨,具有永磁体的动子能够沿着该导轨移动;壁部分,其安装在基座上并支撑导轨;线圈;传热构件,其联接到线圈;热辐射构件,其联接到传热构件的端部;以及绝热构件,其安装在基座上并联接到热辐射构件,其中传热构件布置成与壁部分分离开。

[0008] 根据以下参考附图对示例性实施例的描述,本公开的其它特征将变得显而易见。

附图说明

[0009] 图1是示出根据本公开的一个实施例的处理系统的整体配置的示意图。

[0010] 图2是示出根据本公开的一个实施例的传送系统的配置的示意图。

[0011] 图3是示出根据本公开的一个实施例的传送系统中的传送托架和传送模块的配置

的示意图。

[0012] 图4是示出根据本公开的一个实施例的传送系统中的传送托架和传送模块的配置的截面图。

[0013] 图5是示出根据本公开的一个实施例的传送模块中的热传递的示意图。

[0014] 图6是示出根据本公开的一个实施例的传送系统中的传送托架和传送模块的配置的修改示例的截面图。

具体实施方式

[0015] 将参考图1至图5描述根据本公开的一个实施例的处理系统。应注意,对于下面描述的说明书和附图中的多个相同组件,当需要区分时,在相同附图标记的末尾添加小写字母作为标识符,并且当不特别需要区分时,省略标识符并且仅使用附图标记。

[0016] 首先,将参考图1描述根据本实施例的处理系统的整体配置。图1是示出了根据本实施例的处理系统的整体配置的示意图,并且示意性地示出了当从顶面观察时的整体系统。

[0017] 通常,通过连续工作在生产线上对具有复杂形状和结构的产品(诸如相机和打印机盒)进行组装。在生产线上相邻的装配装置经由传送装置相互连接。通过传送装置将作为装配目标的工件顺序传送到每个装配装置,并连续处理。当需要几微米到几十微米的高装配精度时,通过定位装置定位由传送装置传送的工件。由此,装配装置可以以期望的精度执行组装。

[0018] 作为传送装置的驱动源,可移动磁体型线性致动器可以包括位于动子侧的磁体和位于定子侧的线圈。可移动磁体型线性致动器具有沿着动子的行进轨道排列的多个线圈。通过将驱动电流适当地传导到多个线圈可移动磁体型线性电动机可以磁性地驱动动子,并执行长距离的传送。作为动子的行进轨道,例如,使用球循环型滑块和导轨。动子可以高精度地沿导轨进行线性运动或曲线运动。

[0019] 与滚珠丝杠型传送装置相比,由于没有间隙发生,线性致动器具有高定位精度和高重复性再现性。因此,线性电动机用于精密仪器生产线的高速传送装置中。

[0020] 根据本实施例的处理系统使用线性致动器作为用于传送工件的传送装置的驱动源。如图1所示,根据本实施例的处理系统00具有传送装置正向路径1、传送装置反向路径2、托架传送装置3、托架传送装置4、工件输入装置5和工件输出装置6。处理系统00还具有处理前检查装置7、处理后检查装置8、处理装置9和传送托架10。根据本实施例的处理系统00传送作为待处理的处理目标的工件W,并且还包括将工件W定位在传送托架10上的传送系统01。处理系统00可以执行处理工件W以制造物品的制造方法。

[0021] 传送系统01具有作为定子的传送装置正向路径1、传送装置反向路径2、托架传送装置3和托架传送装置4。传送装置正向路径1、传送装置反向路径2、托架传送装置3和托架传送装置4形成了作为动子的传送托架10的传送路径。在本实施例中,传送托架10可以称为动子,以及传送托架10的传送路径可以称为定子。

[0022] 这里,定义了以下描述中使用的正交坐标系的XYZ坐标系的X轴、Y轴和Z轴的每个坐标轴和方向。首先,沿着水平传送的传送托架10的传送方向取X轴。此外,垂直于下述水平放置的基座02的轴,也就是说,沿着竖直方向的轴被定义为Z轴,并且正交于X轴和Z轴的

轴被定义为Y轴。在其中以此方式定义坐标轴的XYZ坐标系中,沿着X轴的方向被定义为X方向,并且在X方向上,与传送托架10的传送方向相同的方向被定义为+X方向,并且与+X方向相反的方向被定义为-X方向。此外,沿着Y轴的方向被定义为Y方向,并且在Y方向上,相对于+X方向从右侧到左侧的方向被定义为+Y方向,并且与+Y方向相反的方向被定义为-Y方向。此外,沿着Z轴的方向被定义为Z方向,并且在Z方向上,从传送路径侧到传送托架10侧的方向,也就是说,竖直向上的方向被定义为+Z方向,并且从传送托架10侧到传送路径侧的方向,也就是说,竖直向下的方向被定义为-Z方向。

[0023] 在处理系统00中,彼此平行地安装传送装置正向路径1和传送装置反向路径2,每个传送装置正向路径1和传送装置反向路径2形成用于传送传送托架10的线性传送路径。沿着传送装置正向路径1和传送装置反向路径2传送作为托架的传送托架10。托架传送装置3安装在传送装置正向路径1的最上游。此外,托架传送装置4安装在传送装置正向路径1的最下游。通过托架传送装置4将沿着传送装置正向路径1传送的传送托架10传送到传送装置反向路径2。此外,通过托架传送装置3将沿着传送装置反向路径2传送的传送托架10传送到传送装置正向路径1。也就是说,沿着传送装置正向路径1和传送装置反向路径2传送和循环传送托架10。应注意,可以只安装一个传送托架10,或者可以安装多个传送托架10。

[0024] 传送装置正向路径1和传送装置反向路径2被模块化并且具有多个传送模块11。

[0025] 工件输入装置5安装在传送装置正向路径1的上游,其作为用于将工件W供应和安装到传送托架10的工件供应装置。用于从传送托架10卸载和输出工件W的工件输出装置6安装在传送装置正向路径1的下游。

[0026] 在工件输入装置5和工件输出装置6之间,在从工件输入装置5侧到工件输出装置6侧的方向上按顺序安装处理前检查装置7、处理装置9和处理后检查装置8。处理前检查装置7是用于在由处理装置9进行处理之前检测工件W在传送托架10上的位置的装置。处理装置9是用于基于处理前检查装置7的位置检测的结果来执行诸如涂布、结合、组装操作等处理的装置。处理后检查装置8是用于在执行处理之后检查是否已经执行了预定处理的装置。应注意,存在其中仅安装一个处理装置9的情况或者其中安装多个处理装置9的情况。存在其中以恒定间隔安装多个处理装置9的情况或者其中以任何间隔安装多个处理装置9的情况。

[0027] 处理装置9没有特别限制,并且可以使用对工件W执行各种处理操作的处理装置。

[0028] 作为动子的传送托架10是顺序传送通过工件输入装置5、处理前检查装置7、处理装置9、处理后检查装置8和工件输出装置6的托架,这些装置以预定间隔安装在传送装置正向路径1上。工件W由工件输入装置5提供并输入到传送托架10。接下来,在已经定位并固定了传送托架10上的工件W之后,基于处理前检查装置7对工件W的位置检测的结果,由处理装置9对传送托架10上的工件W执行预定的处理操作。在处理装置9完成所有处理操作之后,由处理后检查装置8执行检查,工件W通过工件输出装置6从传送托架10卸载,并且制造通过处理工件W形成的制品。

[0029] 接下来,将参考图2至图4进一步描述传送系统01中的传送装置正向路径1、传送装置反向路径2、托架传送装置3和4以及传送托架10的配置的概要。

[0030] 图2是当从Y方向观察时的传送装置正向路径1的图。图3是当从Y方向观察时传送托架10和作为传送路径的一部分的传送模块11的示意图。图4是示出了传送托架10和传送模块11的配置的截面图,并且示出了垂直于传送托架10和传送模块11的X方向的横截面图。

[0031] 处理系统00具有多个低级控制器43,其分别可通信地连接到多个传送模块11、托架传送装置3和托架传送装置4。低级控制器43中的每一个低级控制器控制待连接的传送模块11或托架传送装置3或4。

[0032] 应注意,为了简化说明,图2示出了五个传送模块11和五个低级控制器43a、43b、43c、43d和43e,这些低级控制器作为连接到传送模块11中的每个传送模块的低级控制器。此外,低级控制器43f和43g示出作为连接到托架传送装置3的低级控制器43。此外,低级控制器43h和43i示出作为连接到托架传送装置4的低级控制器43。在说明书中,低级控制器表示为“低级控制器43”,只要它们不需要特别区分。多个低级控制器43连接到低级控制器网络42。

[0033] 处理系统00还具有中级控制器41和上级控制器40。中级控制器41经由低级控制器网络42可通信地连接到多个低级控制器43。中级控制器41控制多个低级控制器43。此外,向中级控制器41发送操作指令的上级控制器40连接到中级控制器41。

[0034] 如图2所示,传送模块11安装在基座02的水平安装面上。传送模块11具有传送模块壳体15、编码器12a、12b和12c、用于驱动托架的线圈组13(多个托架驱动线圈)和导轨14。此外,电源(未示出)连接到低级控制器43。线圈组13沿着X方向附接到传送模块壳体15中的托架驱动线圈支架19(见图3和图4)。导轨14沿着X方向附接在传送模块壳体15上,并允许传送托架10在其上移动。传送模块壳体15沿着导轨14延伸以支撑导轨14。

[0035] 如下所述,传送托架10具有传送托架底座30、标尺32和引导块35(见图3和图4)。

[0036] 低级控制器43可以基于所连接的编码器12的输出和所连接的编码器12的安装位置来计算传送托架10在传送模块11上的位置。根据计算出的传送托架10的位置等,低级控制器43可以控制施加到托架驱动线圈13的电流。由此,低级控制器43可以以预定速度将传送托架10传送到预定位置,并且在那里停止传送托架10。

[0037] 此外,低级控制器43可以通过编码器12检测到传送托架10从相邻的传送模块11进入待连接的传送模块11。低级控制器43控制待连接的传送模块11内的传送托架10,以便以预定速度将已经进入待连接的传送模块11的传送托架10传送到预定位置,并停止传送托架10。

[0038] 低级控制器43具有用于与中级控制器41交换信息的通信功能。低级控制器43与中级控制器41进行通信,以获得由编码器12检测的传送托架10的位置信息等,位置信息由低级控制器43自己保存。

[0039] 中级控制器41可以将用于操作传送托架10的指令发送到低级控制器43中的每个低级控制器。由此,中级控制器41可以控制多个传送托架10。

[0040] 应注意,传送装置反向路径2具有与上述传送装置正向路径1相同的配置,除了其配置成使得传送托架10的传送方向与传送装置正向路径1中的传送方向相反。

[0041] 随后,将描述托架传送装置3和托架传送装置4的配置。如图2所示,托架传送装置3和托架传送装置4中的每一个都具有可在Y方向上操作的托架传送致动器50和安装在托架传送致动器50上并具有与传送模块11相同的配置的模块。

[0042] 虽然在本实施例中,将参考与传送模块11相同的配置来描述托架传送装置3和托架传送装置4的配置,但是托架传送装置3和托架传送装置4的配置不限于此。还可以通过使用不同的配置在传送装置正向路径1和传送装置反向路径2之间传送传送托架10。

[0043] 连接到托架传送装置3的低级控制器43f控制托架传送装置3的托架传送致动器50。以与低级控制器43a、43b、43c、43d和43e相同的方式,连接到托架传送装置3的低级控制器43g控制具有与托架传送装置3的传送模块11相同的配置的模块。此外,连接到托架传送装置4的低级控制器43h控制托架传送装置4的托架传送致动器50。以与低级控制器43a、43b、43c、43d和43e相同的方式,连接到托架传送装置4的低级控制器43i控制具有与托架传送装置4的传送模块11相同的配置的模块。

[0044] 托架传送装置3和托架传送装置4分别通过在传送装置正向路径1和传送装置反向路径2之间移动来传送托架10。托架传送装置4将沿着传送装置正向路径1传送的传送托架10从传送装置正向路径1传送到传送装置反向路径2。托架传送装置3将沿着传送装置反向路径2传送的传送托架10从传送装置反向路径2传送到传送装置正向路径1。

[0045] 上级控制器40控制整个处理系统00,并且除了连接到中级控制器41以外,控制工件输入装置5、工件输出装置6、处理前检查装置7、处理后检查装置8和处理装置9等的各个装置的各个控制器(未示出)可通信地连接到上级控制器40。上级控制器40控制处理系统00中每个装置的操作和操作顺序。

[0046] 接下来,将参考图3和图4描述传送托架10和传送模块11的配置。

[0047] 如图3和图4所示,作为传送路径的一部分的传送模块11(其为定子)具有传送模块壳体15、编码器12a、12b和12c、托架驱动线圈13、导轨14和编码器支架18。传送模块11还具有热辐射部分17、托架驱动线圈支架19、绝热构件20和传热线圈支架22。

[0048] 作为动子的传送托架10具有传送托架底座30、标尺支架31、标尺32、永磁体33、永磁体支架34和引导块35。

[0049] 传送模块11具有凹部结构,该凹部结构具有开口顶部,开口顶部由基座02和两个板状传送模块壳体15形成。两个板状传送模块壳体15是安装在基座02上的壁部分,使得内壁在Y方向上彼此面对。

[0050] 两个板状托架驱动线圈支架19布置在传送模块壳体15的两个内壁之间,使得内壁在Y方向上彼此面对。在托架驱动线圈支架19的两个内壁上,托架驱动线圈对13安装成使得彼此面对。托架驱动线圈对13形成为使得安装在传送托架10上的永磁体33和永磁体支架34在托架驱动线圈13之间通过。

[0051] 在传送托架10中,传送托架底座30的顶面是其上安装工件W的面。在传送托架底座30的顶面上,可以安装执行工件W的定位或固定等的机构。另一方面,引导块35和永磁体支架34安装在传送托架底座30的底面上。引导块35沿着X方向安装在传送托架底座30的底面的每个端部处。永磁体支架34沿着X方向安装在传送托架底座30的底面的中心。当从X方向观察时,具有传送托架底座30和永磁体支架34的传送托架10具有T形横截面结构。多个永磁体33安装成使得嵌入永磁体支架34中。多个永磁体33安装在永磁体支架34中,以便在X方向上对齐。应注意,在本说明书中,永磁体支架34和永磁体33可以统称为永磁体。

[0052] 在低级控制器43的控制下,将电流施加到传送模块11中的托架驱动线圈13。由此,在附接到传送托架底座30的多个永磁体33和附接到托架驱动线圈支架19的托架驱动线圈13之间产生用于驱动传送托架10的电磁力。由在多个永磁体33和托架驱动线圈13之间产生的电磁力驱动传送托架10,并且传送托架10在传送模块11上沿着X方向传送。也就是说,传送托架10在传送装置正向路径1上沿+X方向传送,并且在传送装置反向路径2上沿-X方向传

送。如上所述,在本实施例中,由其中托架驱动线圈13不移动并且永磁体33移动的移动磁体(MM)型线性致动器形成传送系统01。

[0053] 在传送托架10中,标尺32经由标尺支架31在允许编码器12执行位置检测的位置处附接到传送托架底座30的沿着X方向的侧面。也就是说,标尺32附接成使得面向编码器12。标尺32具有用于传送托架10的位置检测的图案。应注意,标尺32可以直接附接到传送托架底座30的侧面,而无需插入标尺支架31。在本说明书中,标尺支架31和标尺32可以统称为标尺。

[0054] 另一方面,在传送模块11中,编码器12经由编码器支架(传感器附接构件)18安装在传送模块壳体15的外侧的一个侧面上。编码器12由编码器支架18调节,使得作为编码器12的标尺读取单元的检测单元布置成面向标尺32。应注意,尽管在本实施例中示出了其中安装三个编码器12的示例,但是编码器12的数量不限于此。传送模块11可以具有至少一个或多个编码器12。可以根据例如传送托架10或传送模块11等的尺寸来设置编码器12的数量。此外,编码器12可以直接附接到传送模块壳体15的侧面,而无需插入编码器支架18。在本说明书中,编码器支架18和编码器12可以统称为编码器。此外,尽管在本实施例中,将描述通过使用编码器和标尺作为位置检测单元来检测其中动子的位置的形式,但是该形式不限于此。可以检测动子相对于定子的位置的位置检测传感器可以用作位置检测单元。在本说明书中,附接到动子的构件称为标尺,以及附接到定子的构件称为编码器或传感器。

[0055] 优选地,编码器12a和编码器12b之间的间距以及编码器12b和编码器12c之间的间距分别短于附接到传送托架10的标尺32的长度。因此,可以由编码器12a、12b和12c中的任何一个编码器在传送模块11上的任何位置处检测传送托架10的位置。

[0056] 传送模块11中的编码器12附接到传送模块壳体15,使得附接到传送托架10的标尺32和编码器12之间的间隙是恒定的。编码器12可以通过读取标尺32的图案来从编码器12检测传送托架10在X方向上的位置作为相对位置。

[0057] 托架驱动线圈支架19中的每个托架驱动线圈支架安装在传热线圈支架22上并联接到传热线圈支架22,传热线圈支架22布置在托架驱动线圈支架19下方。传热线圈支架22设置在比传送模块11上的传送托架10中的永磁体支架34低的位置,也就是说,不与永磁体支架34接触的位置。两个托架驱动线圈支架19安装在传热线圈支架22上,以便在彼此面对的两个传送模块壳体15内彼此面对。托架驱动线圈13分别安装在彼此面对的两个托架驱动线圈支架19的表面上,以便彼此隔开。托架驱动线圈13之间的间隔具有一宽度,其上安装有永磁体33的永磁体支架34可以穿过该间隙。

[0058] 其上直接安装有托架驱动线圈13的托架驱动线圈支架19和联接到托架驱动线圈支架19的传热线圈支架22分别用作传热构件,其中由托架驱动线圈13的发热产生的热量传递到该传热构件。

[0059] 传热线圈支架22在两个传送模块壳体15侧的两个端部分别穿过设置在两个传送模块壳体15中的通孔21,并且在两个传送模块壳体15的外侧突出到传送模块壳体15的外壁侧部分。如下所述,由基座02上的绝热构件20支撑的热辐射构件17安装并并联接到传热线圈支架22的两个突出端部。每个热辐射构件17和绝热构件20可以一体形成。

[0060] 如上所述,在本实施例中,辐射托架驱动线圈13中产生的热量的热辐射构件17经由传热线圈支架22联接到与托架驱动线圈13相对的传送模块壳体15的外壁侧部分。因此,

可以利用在其中安装托架驱动线圈13的传送模块壳体15的外壁侧部分中的较宽空间,而不是利用内壁部分中的较窄空间,并且确保热辐射构件17所需的空間。如果在传送模块壳体15的内壁部分中设置类似的空间,这可能导致与装置尺寸增加相关的问题或者与传送模块壳体15的刚度降低相关的问题。在本实施例中,可以避免上述问题并安装热辐射构件17,该热辐射构件17辐射由于托架驱动线圈13的发热而产生的热量。

[0061] 绝热层23a设置在托架驱动线圈支架19和传热线圈支架22的组合与传送模块壳体15之间。因此,托架驱动线圈支架19和传热线圈支架22的组合以及传送模块壳体15安装成使得彼此不接触。

[0062] 此外,绝热层23b类似地设置在传热线圈支架22和通孔21的相应内壁之间。因此,传热线圈支架22安装成使得不与通孔21的内壁接触。也就是说,传热线圈支架22安装成使得不与通孔21内的传送模块壳体15接触。

[0063] 绝热层23a和23b中的每一个绝热层都是具有低热导率的层,例如空气层。绝热层23a和23b的热阻比作为传热构件的托架驱动线圈支架19和传热线圈支架22的热阻更高。由此,绝热层23a和23b防止或抑制从托架驱动线圈支架19和传热线圈支架22到传送模块壳体15的热传递。

[0064] 两个导轨14沿着X方向平行地安装在传送模块壳体15的顶面上。将传送托架10的引导块35导向导轨14。因此,传送托架10布置在传送模块11上,从而可沿X方向移动。

[0065] 如上所述,编码器12和导轨14分别安装在传送模块壳体15上。这里,编码器12和导轨14都是影响线性致动器的定位精度的组件。此外,编码器12影响线性致动器的停止位置精度。导轨14影响线性致动器的行进精度。

[0066] 其上安装有此种编码器12和导轨14的传送模块壳体15不与在托架驱动线圈13中产生的热量传递到的传热线圈支架22接触,并且由于绝热层23a和23b而与传热线圈支架22绝热。因此,传送模块壳体15配置成使得减小了由于托架驱动线圈13的热量引起的热膨胀等的影响而带来的随时间的变化。此外,在传送模块壳体15由具有高刚度的构件形成的情况下,可以进一步减小传送模块壳体15的随时间的变化。如上所述,在本实施例中,减小了其上安装有影响精度的编码器12和导轨14的传送模块壳体15的随时间的变化。因此,根据本实施例,可以提高作为动子的传送托架10的定位精度,从而可以改善线性致动器的性能。

[0067] 此外,根据本实施例,由于可以提高传送托架10的定位精度,并且可以用较小的空间进行托架驱动线圈13的冷却,所以可以减小线性致动器的尺寸。

[0068] 此外,在处理过程中,传送托架10上的工件W受到设置在处理装置9等上的处理工具等(未示出)的外力。外力经由工件W传递到传送托架10。传递到传送托架10的外力进一步传递到引导块35和导轨14。传送模块壳体15接收传递到导轨14的外力。因此,传送模块壳体15需要具有足够的刚度以承受从处理工具等接收的外力。

[0069] 应注意,设置在传送模块壳体15上的通孔21的形状不受特别限制,只要传热线圈支架22可以穿过通孔21并且其端部可以突出到传送模块壳体15的外部,并且可以使用各种形状。然而,优选地,通孔21的开口尺寸设定在使得传送模块壳体15的刚度几乎不变的范围内。

[0070] 热辐射构件17安装在传热线圈支架22的两个端部中的每个端部上,传热线圈支架22的所述两个端部通过通孔21突出到两个传送模块壳体15的外壁侧部分。热辐射构件17辐

射由托架驱动线圈13的发热产生并传递到托架驱动线圈支架19和传热线圈支架22的热量。此外,热辐射构件17也安装成用于保护编码器12和标尺32。

[0071] 每个热辐射构件17具有连接部分17a和板状部分17b,连接部分17a连接到传热线圈支架22的突出到传送模块壳体15的外壁侧部分的端部,以及板状部分17b由连接部分17a支撑。板状部分17b具有沿着XZ平面的板状形状,其覆盖基座02上的传送模块11和传送托架10的侧部分。板状部分17b从外部覆盖设置在传送模块壳体15上的编码器12和标尺32,从而保护编码器12和标尺32。利用板状部分17b,热辐射构件17可以确保高热辐射效果,并且还用作保护部分来保护编码器12和标尺32。

[0072] 热辐射构件17的板状部分17b可以是如图3和图4所示的板状组件,或者可以是翅片状组件,以便提高热辐射性能。此外,为了提高热辐射性能,热辐射构件17可以形成为具有中空结构,以通过使冷却介质流入中空部分来执行强制冷却。

[0073] 支撑连接部分17a的绝热构件20安装并连接到每个热辐射构件17的连接部分17a的下部部分。绝热构件20安装在基座02上以用于连接部分17a和基座02之间的绝热。热辐射构件17和连接到热辐射构件17的传热线圈支架22经由绝热构件20安装在基座02上。

[0074] 现在,将参考图5描述根据本实施例的传送模块11中的热传递。图5是示出根据本实施例的传送模块11中的热传递的示意图。在图5中,由箭头表示热流动。

[0075] 由于托架驱动线圈13的发热而产生的热量被传递到托架驱动线圈支架19并传递到传热线圈支架22。虽然期望将具有高导热率的材料(诸如铝)用于传热线圈支架22,但是不一定需要选择具有高导热率的材料。将在下面描述这个原因。

[0076] 将传递到传热线圈支架22的热量传递到热辐射构件17并辐射到大气中。这里,托架驱动线圈13和托架驱动线圈支架19之间的边界部分的温度表示为T1(摄氏度),以及托架驱动线圈支架19和传热线圈支架22之间的边界部分的温度表示为T2(摄氏度)。此外,传热线圈支架22和热辐射构件17之间的边界部分的温度表示为T3(摄氏度),以及热辐射构件17和绝热构件20之间的边界部分的温度表示为T4(摄氏度)。此外,基座02的温度表示为T5(摄氏度),以及传送模块11周围的环境温度表示为T(摄氏度)。托架驱动线圈支架19的热阻表示为R12(摄氏度/瓦),传热线圈支架22的热阻表示为R23(摄氏度/瓦),以及绝热构件20的热阻表示为R45(摄氏度/瓦)。此外,托架驱动线圈13的发热量表示为W(瓦)。

[0077] 假设由于装置的操作,托架驱动线圈13产生热量,并且产生的热量W的总量经由托架驱动线圈支架19从托架驱动线圈13传递到传热线圈支架22。在此种情况下,在温度T1和温度T2之间建立由下面的等式(1)表示的关系。

[0078] $T_2 = T_1 - R_{12} \times W \dots$ 等式(1)

[0079] 也就是说,通过将托架驱动线圈支架19的热阻R12与传热量W(=托架驱动线圈13的发热量W)相乘得出温度降低的量。类似地,在温度T2和温度T3之间建立由下面的等式(2)表示的关系。

[0080] $T_3 = T_2 - R_{23} \times W \dots$ 等式(2)

[0081] 根据等式(1)和等式(2),在温度T1和温度T3之间建立由下面的等式(3)表示的关系。

[0082] $T_3 = T_1 - (R_{12} + R_{23}) \times W \dots$ 等式(3)

[0083] 也就是说,通过将作为托架驱动线圈支架19的热阻R12和传热线圈支架22的热阻

R23之和的热阻 (R12+R23) 与传热量W (=托架驱动线圈13的发热量W) 相乘得出温度降低的量。

[0084] 此外,热辐射构件17的平均温度表示为 $(T3+T4)/2$,热辐射构件17相对于冷却介质(诸如大气)的热辐射面积表示为 $A(m^2)$,以及每单位面积的热辐射系数表示为 $H(W/m^2 \cdot \text{摄氏度})$ 。因此,可以通过下面的等式(4)获得热辐射构件17的热辐射量 W_c (瓦)。

[0085] $W_c = H \times A \times [(T3+T4)/2 - T] \dots$ 等式(4)

[0086] 这里,为了在热辐射构件17中辐射托架驱动线圈13的总发热量W,可以建立等式(5)。

[0087] $W = W_c = H \times A \times [(T3+T4)/2 - T] \dots$ 等式(5)

[0088] 也就是说,为了在热辐射构件17中辐射总发热量W,可以增大每单位面积的热辐射系数H,可以增大热辐射面积A,或者可以增大热辐射构件17的平均温度 $(T3+T4)/2$ 和环境温度T之间的差。

[0089] 在与空气自然对流、与空气强制对流和冷却水的情况下,通常热辐射系数H在冷却水的情况下最高,在与空气强制对流的情况下第二高,以及在与空气自然对流的情况下最低。为了获得更高的热辐射系数H,可以选择导致更高热辐射系数H的冷却系统。然而,通常冷却所需的成本在与空气自然对流的情况下是最低的,在与空气强制对流的情况下是第二低的,以及在冷却水的情况下是最高的。

[0090] 此外,为了增加热辐射面积A,优选地安装尽可能大的热辐射构件17。然而,当考虑诸如空间等问题时,热辐射构件17可以具有翅片形状,诸如散热器等,以在尽可能小的空间中确保大的热辐射面积A。因此,可以实现空间尺寸的减小。

[0091] 此外,为了增加热辐射构件17的平均温度 $(T3+T4)/2$ 和环境温度T之间的差,根据等式(3),可以减小通过将托架驱动线圈支架19的热阻R12和传热线圈支架22的热阻R23相加得出的热阻 (R12+R23)。换句话说,当采用尽可能便宜的具有低热辐射系数H的冷却系统时,或者当采用尽可能小的具有小热辐射面积A的热辐射构件17时,可以减小托架驱动线圈支架19的热阻R12和传热线圈支架22的热阻R23。

[0092] 另一方面,当托架驱动线圈13的发热量W和热辐射构件17的热辐射量 W_c 相等时,通过热辐射构件17辐射托架驱动线圈13的所有传热量W,并且得出 $T4 = T$ 。然而,当托架驱动线圈13的全部传热量W未由热辐射构件17完全辐射时,建立由下面的等式(6)表示的关系。

[0093] $T5 = T4 - R45 \times (W - W_c) \dots$ 等式(6)

[0094] 通常,绝热构件20的热阻R45越大,绝热构件20的热阻性能越高。另一方面,通过将热辐射构件17设置成能够辐射托架驱动线圈13的大部分发热量W,传递到绝热构件20的热量减少到最小值。也就是说,没有必要选择具有低热导率的昂贵材料作为绝热构件20的材料,并且如果选择具有低热导率的材料作为绝热构件20的材料,则由于绝热构件20而产生的附加的绝热效果是可以预期的。

[0095] 此外,与形成传送模块11的每个组件相比,基座02具有明显大的热容量。因此,由于基座02的温度T5不会由于穿过绝热构件20的热量而显著增加,T5几乎等于T。如果基座02的温度T5没有以此方式增加,则托架驱动线圈13的热量不会传递到传送模块壳体15,从而传送模块壳体15的温度可以保持在恒定水平,而与托架驱动线圈13的温度无关。因此,可以防止或减少由于托架驱动线圈13的发热导致的传送模块壳体15的热膨胀。

[0096] 如上所述,在根据本实施例的传送模块11中,热辐射构件17设置在托架驱动线圈13的发热量 W 的传送路径上。因此,托架驱动线圈13的热量向传送模块壳体15的传递不取决于传热构件或绝热构件的热阻值的量级。因此,根据本实施例,不需要选择昂贵的绝热材料或传热材料作为形成传送模块11的构件的材料,并且也可以减小传热构件和绝热构件的尺寸。

[0097] 应注意,可以采用以下配置来提高传送模块11的热辐射性能。

[0098] 例如,热辐射构件17可以如上所述是翅片状组件或具有中空结构的组件。此外,在热辐射构件17具有中空结构的情况下,可以使用于冷却的介质在中空结构内部流动。用于冷却的介质是冷却传热构件的冷却流体,诸如冷却水等。因此,可以提高热辐射构件17的热辐射性能。

[0099] 此外,诸如托架驱动线圈支架19或传热线圈支架22等传热构件可以是翅片状组件或具有中空结构的组件。此外,在诸如托架驱动线圈支架19或传热线圈支架22等传热构件具有中空结构的情况下,可以使用于冷却的介质在中空结构内流动。用于冷却的介质是冷却传热构件的冷却流体,诸如冷却水等。因此,诸如托架驱动线圈支架19或传热线圈支架22等传热构件也可以配置成作用于辐射热的热辐射构件。

[0100] 此外,绝热构件20可以是例如翅片状组件或具有中空结构的组件。此外,在绝热构件20具有中空结构的情况下,可以使用于冷却的介质在中空结构内部流动。用于冷却的介质是例如冷却绝热构件20的冷却流体,诸如冷却水等。因此,绝热构件20也可以配置成作用于辐射热的热辐射构件17。

[0101] 图6示出了配置成使冷却流体流过绝热构件20、热辐射构件17和传热线圈支架22的示例,传热线圈支架22是传热构件,这些构件中的每个构件都具有中空结构。如图所示,流体供应装置36安装到传送模块11,流体供应装置36供应冷却流体并使其在绝热构件20、热辐射构件17和传热线圈支架22内流动。

[0102] 例如,每个流体供应装置36由冷却器等形成。如图6中包括箭头的线所示,流体供应装置36使冷却流体从基座02侧流入绝热构件20的内部部分,并依次流过绝热构件20、热辐射构件17和传热线圈支架22的每个内部部分。此外,流体供应装置36使得冷却流体从传热线圈支架22侧流出。以此方式,通过冷却流体依次循环通过绝热构件20、热辐射构件17和传热线圈支架22的每个内部部分,流体供应装置36冷却绝热构件20、热辐射构件17和传热线圈支架22。

[0103] 应注意,流体供应装置36可以使得冷却流体不仅流过绝热构件20、热辐射构件17和传热线圈支架22的所有内部部分,而且流过这些组件中的一些组件的内部部分。例如,流体供应装置36可以使冷却流体不流过传热线圈支架22的内部部分,而是流过热辐射构件17和传热线圈支架22的每个内部部分。此外,例如,流体供应装置36可以使冷却流体不流过热辐射构件17和传热线圈支架22的每个内部部分,而是流过传热线圈支架22的内部部分。

[0104] 此外,当如上所述采用中空结构时,热辐射构件17、托架驱动线圈支架19、传热线圈支架22和绝热构件20中的至少一些可以具有中空结构。

[0105] 本发明的实施例还可以由读出并执行记录在存储介质(也可以被更完全地称为“非暂态计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或多个程序)以执行上述实施例中的一个或多个实施例的功能和/或包括用于执行上述实施例中的一个或多个实

施例的功能的一个或多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机来实现,以及通过由系统或装置的计算机执行的方法来实现,例如,通过从存储介质读出并执行计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或多个实施例的功能和/或控制一个或多个电路以执行上述实施例中的一个或多个实施例的功能来实现。计算机可以包括一个或多个处理器(例如,中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)),并且可以包括单独计算机或单独处理器的网络以读出并执行计算机可执行指令。可以例如从网络或存储介质将计算机可执行指令提供至计算机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储器、光盘(诸如光盘(CD)、数字通用光盘(DVD)或蓝光光盘(BD)TM)、闪存设备和存储卡等中的一个或多个。

[0106] 其它实施例

[0107] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0108] 虽然已经参考示例性实施例描述了本公开,但是应当理解,本公开不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最广泛的解释,以便包含所有这些修改和等效结构和功能。

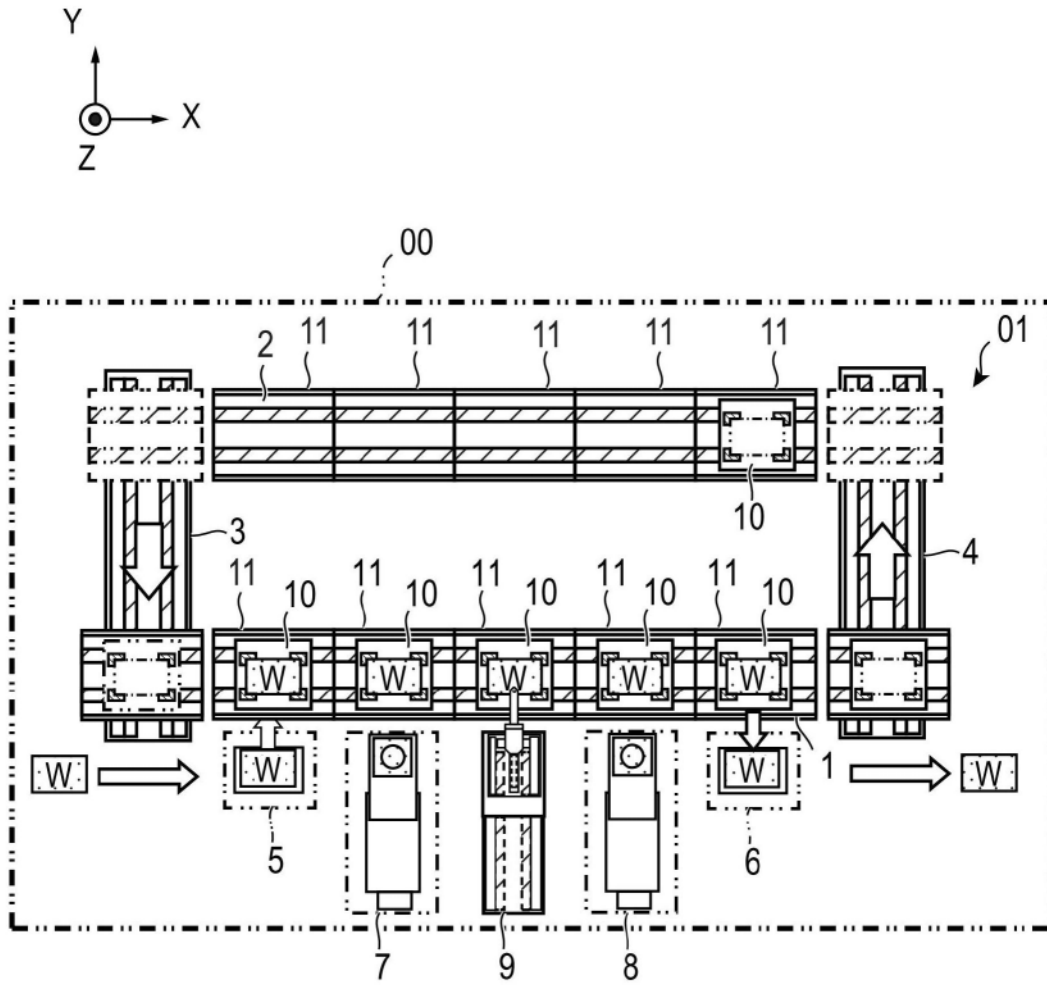


图1

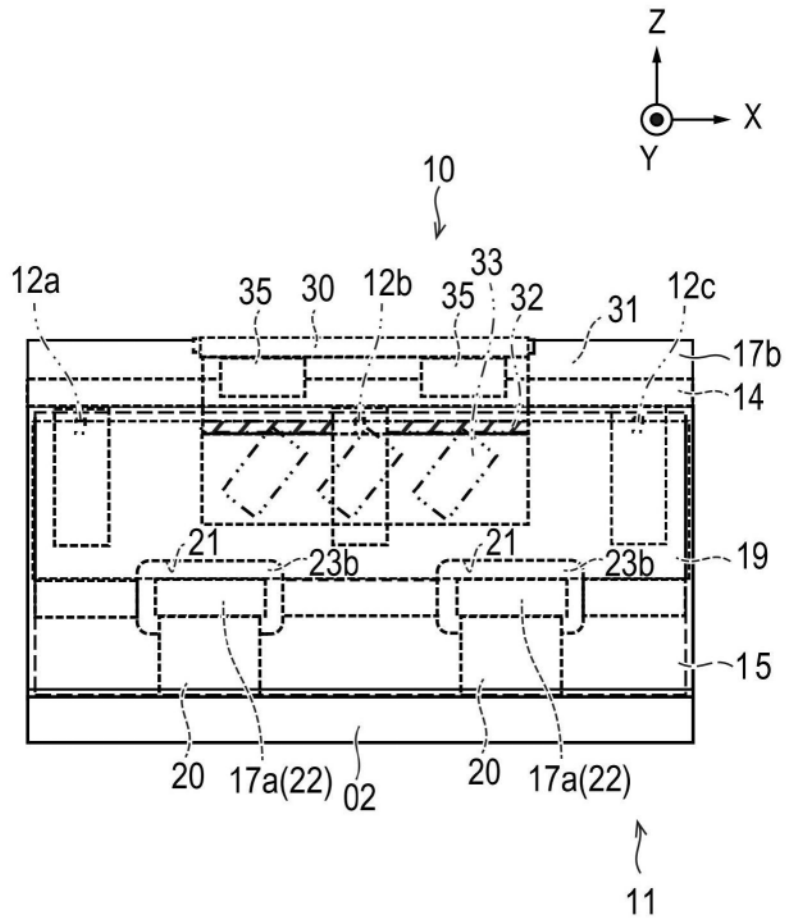


图3

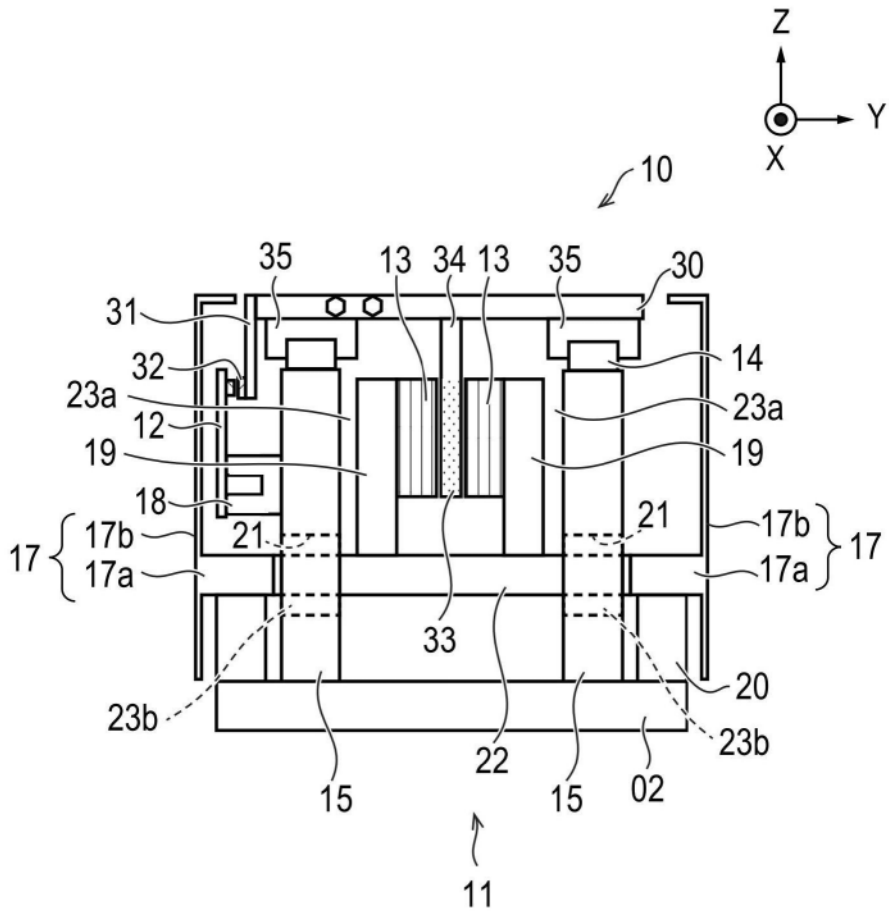


图4

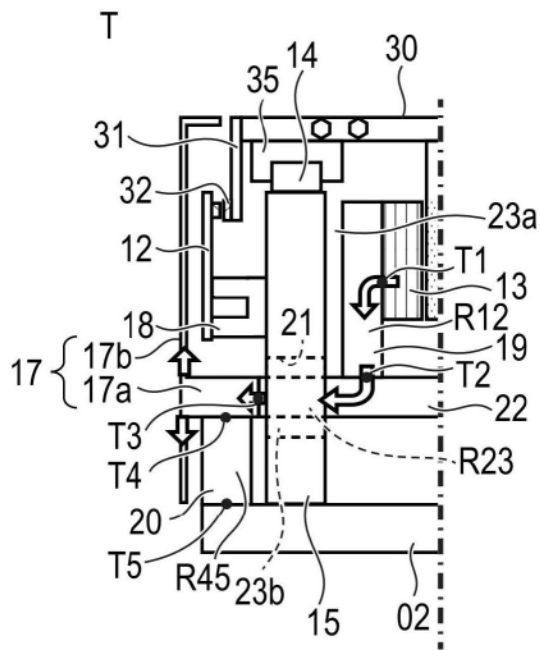


图5

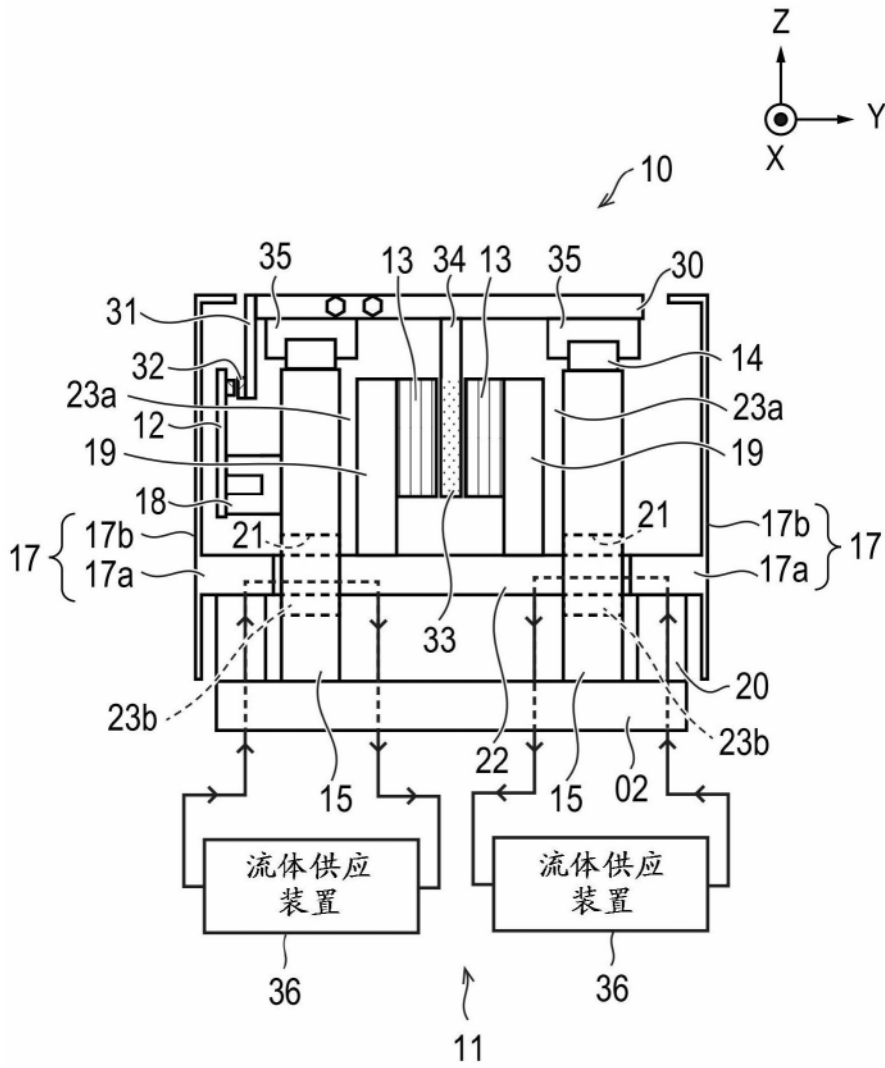


图6