



1. 一种伺服马达的冷却结构,其对固定于机器人结构体的伺服马达进行冷却,其特征在于,

所述伺服马达具备:驱动部,其具备动子以及定子;以及编码器,其检测所述动子的旋转,

所述伺服马达的冷却结构具备传热部件,所述传热部件以接触状态固定于所述定子的外表面以及所述机器人结构体的表面,且将所述定子的热传递至所述机器人结构体,

该传热部件不与所述编码器的外表面接触。

2. 根据权利要求1所述的伺服马达的冷却结构,其特征在于,

所述传热部件配置于覆盖所述定子的外表面且不覆盖所述编码器的外表面的位置。

3. 根据权利要求1或2所述的伺服马达的冷却结构,其特征在于,

所述伺服马达以将所述编码器配置于所述定子的上方的姿态,固定于所述机器人结构体。

4. 根据权利要求3所述的伺服马达的冷却结构,其特征在于,

所述伺服马达的冷却结构具备限制从所述传热部件向周围空气散热的隔热材料。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的伺服马达的冷却结构,其特征在于,

所述传热部件具备平板部件,所述平板部件与所述定子的外表面以及所述机器人结构体的表面紧贴。

6. 根据权利要求5所述的伺服马达的冷却结构,其特征在于,

所述传热部件具备填充材料,所述填充材料促进所述平板部件与所述定子的外表面之间或者所述平板部件与所述机器人结构体的表面之间的紧贴。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的伺服马达的冷却结构,其特征在于,

所述传热部件分别与所述定子的两个以上的外表面紧贴。

8. 一种机器人,其特征在于,具备:

权利要求1至7中任一项所述的伺服马达的冷却结构。

## 伺服马达的冷却结构以及机器人

### 技术领域

[0001] 本公开涉及伺服马达的冷却结构以及机器人。

### 背景技术

[0002] 以往,已知如下机器人:为了对在运行中发热的伺服马达进行冷却,在伺服马达与将伺服马达容纳于内部空间的马达壳体之间配置冷却结构体(例如,参照专利文献1。)

[0003] 冷却结构体是,形成将热从伺服马达传递至马达壳体的热传导路径的、例如由铝等金属形成的热传导体。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014—46398号公报

### 发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 对于伺服马达,规定有用于维持性能以及寿命的使用温度上限。使用温度上限在伺服马达整体中不统一,在定子以及转子中较高,在大多情况下在编码器等电子回路中较低。

[0009] 在从伺服马达的定子至编码器利用同一冷却结构体与马达壳体连接的情况下,存在由于来自定子的排热而使冷却结构体被加热,从而妨碍编码器的热向冷却结构体排放的情况。因此,期望不被来自转子以及定子的排热妨碍,而将使用温度上限低的编码器的热高效地排出。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本公开的一个方案是一种伺服马达的冷却结构,其对固定于机器人结构体的伺服马达进行冷却,所述伺服马达具备:驱动部,其具备转子以及定子;以及编码器,其检测所述转子的旋转,所述伺服马达的冷却结构具备传热部件,所述传热部件以接触状态固定于所述定子的外表面以及所述机器人结构体的表面,且将所述定子的热传递至所述机器人结构体,该传热部件不与所述编码器的外表面接触。

### 附图说明

[0012] 图1是表示本公开的一个实施方式的机器人的局部纵剖视图。

[0013] 图2是对图1的机器人所具备的本公开的一个实施方式的伺服马达的冷却结构进行说明的分解立体图。

[0014] 图3是表示组装了图2的伺服马达的冷却结构的状态的立体图。

[0015] 图4是对图2的伺服马达的冷却结构中的热的流动进行说明的局部纵剖视图。

## 具体实施方式

[0016] 以下,参照附图对本公开的一个实施方式的伺服马达10的冷却结构1以及机器人100进行说明。

[0017] 本实施方式的机器人100例如是设置于地面F的垂直多关节型机器人。

[0018] 本实施方式的伺服马达10的冷却结构1例如是对驱动机构130的伺服马达10进行冷却的结构,该驱动机构130驱动回转体120相对于固定于地面F的基座110围绕垂直轴线旋转。

[0019] 如图1所示,驱动机构130具备:基座110;旋转台(机器人结构体)132,其能够围绕垂直轴线旋转地支撑于基座110的上方;减速器133,其配置于基座110与旋转台132之间;以及伺服马达10,其固定于旋转台132的上表面。在旋转台132固定有回转体120。

[0020] 伺服马达10具备:轴11;驱动部12,其驱动轴11旋转;以及编码器13,其检测轴11的旋转。如图2所示,驱动部12具备:四方筒状的定子14;以及动子(省略图示),其以能够围绕定子14的中心轴旋转的方式支撑于定子14的内部,动子固定于轴11。轴11从设置于定子14的中心轴方向的一端面的安装面10a突出。

[0021] 编码器13具备箱状的壳体15,壳体15固定于隔着定子14与安装面10a相反的一侧的端面。编码器13具备容纳于壳体15内的旋转检测机构(省略图示)以及电子回路(省略图示)。壳体15的材质可以为任意。

[0022] 伺服马达10使轴11贯穿沿垂直方向贯穿而设置于旋转台132的贯穿孔132a,并且使固定于轴11的前端的齿轮16与减速器133的输入齿轮134啮合。伺服马达10使安装面10a与在旋转台132的上表面进行机械加工而成的接触面135紧贴,并利用螺栓17固定于旋转台132。

[0023] 如图2所示,本实施方式的伺服马达10的冷却结构1具备与定子14的四个侧面分别紧贴的四个平板状的传热部件(平板部件)2。各传热部件2具备:马达接触部3,其覆盖定子14的侧面(外表面),并且与该侧面紧贴;以及固定部4,其用于将传热部件2固定于旋转台132的上表面的接触面(表面)135。

[0024] 传热部件2由热传导率大的材质、例如铝合金等金属形成。传热部件2的材质可以为任意。固定部4相对于马达接触部3以直角弯曲,并且具备沿板厚方向贯穿的多个贯穿孔4a。传热部件2通过将贯穿固定部4的贯穿孔4a的螺栓136紧固于设置于旋转台132的接触面135上的螺纹孔137,从而固定为与旋转台132紧贴的状态。

[0025] 如图3所示,传热部件2通过使马达接触部3与定子14的各侧面紧贴,且使固定部4与旋转台132的接触面135紧贴,从而形成用于将定子14的发热释放到旋转台132的传热路径。

[0026] 在本实施方式中,各传热部件2的马达接触部3配置于只与定子14的各侧面紧贴、不与编码器13的壳体15的外表面接触的位置。安装于设置有连接器的侧面的传热部件2,为了避免与连接器的接触,具有比安装于其他侧面的传热部件2长度短的马达接触部3。

[0027] 以下,对以如此方式构成的本实施方式的伺服马达10的冷却结构1的作用进行说明。

[0028] 如图4所示,根据本实施方式的伺服马达10的冷却结构1,当具备动子以及定子14的驱动部12由于伺服马达10的工作而发热时,驱动部12的热的一部分经由与接触面135紧

贴的安装面10a而传递至旋转台132。

[0029] 并且,由于在定子14的四个侧面分别紧贴有传热部件2的马达接触部3,因此驱动部12的热的一部分向马达接触部3传递。传递至平板状的马达接触部3的热在马达接触部3中向下方传递,并且经由与旋转台132的接触面135紧贴的固定部4而传递至旋转台132。

[0030] 由于旋转台132的热容量较大、并且定子14以及传热部件2的热传导率较高,因此在驱动部12中产生的热大部分顺畅地传递至旋转台132。其结果,定子14被有效地冷却,并且从定子14向固定于定子14的编码器13流动的热充分减少。

[0031] 由于编码器13只与定子14接触,因此在定子14比编码器13温度高的情况下,来自编码器13的热主要通过向周围空气的热传递而发散。即,由于编码器13不与用于从定子14排热的传热部件2接触,因此自编码器13的排热路径,与自定子14的排热路径分离。从而,即使由于来自定子14的排热而导致传热部件2的温度上升,来自编码器13的排热也不会被阻碍。

[0032] 而且,通过定子14被传热部件2有效地冷却,从而从定子14向编码器13的热输入减少,仅通过向周围空气的散热,就能够充分冷却编码器13。虽然编码器13的使用温度上限比定子14的使用温度上限低,但由于防止了来自定子14的排热经由传热部件2向编码器13流入,因此能够将编码器13维持在适当的使用温度。

[0033] 另外,定子14被有效地冷却的结果是,在编码器13比定子14温度高的情况下,在编码器13中产生的热的一部分,经由冷却的定子14排出到旋转台132。通过此,也能够有效地冷却编码器13。

[0034] 另外,如上所述,根据本实施方式,定子14的热经由传热部件2而下降,并且排出到位于定子14的下方的旋转台132。因此,从定子14向周围空气的散热减少。

[0035] 由于编码器13位于定子14的上方,因此通过将定子14的热向下方排出,从而抑制了编码器13的周围空气的温度上升。由此,具有如下优点:能够维持编码器13与周围空气的温度差,实现从编码器13向周围空气的有效散热。

[0036] 另外,根据本实施方式的伺服马达10的冷却结构1,由于使平板状的传热部件2以紧贴的方式沿着伺服马达10的侧面,因此无需在伺服马达10的周围确保大的设置空间,具有省空间的优点。另外,通过使平板状的传热部件2从伺服马达10的外侧与伺服马达10的侧面紧贴并利用螺栓136固定于旋转台132的接触面135这种简单的安装方法,能够外置冷却结构1。由此,能够在设计了主要机构部之后进行冷却结构1的设计,有利于开发设计。

[0037] 此外,作为具备本实施方式的伺服马达10的冷却结构1的机器人100,例示了直立多关节型机器人。在该实施方式的说明中图示的机器人100的结构为一个例子,不限于此。作为机器人结构体例示了旋转台132,但也可以适用于在其他任意的热容量大的部件安装有伺服马达10的情况。

[0038] 另外,作为传热部件2,例示了弯曲为L字状的平板部件,但传热部件2的形状,能够根据作为固定目的地的机器人结构体的旋转台132的接触面135等,采用任意的形状。

[0039] 另外,使传热部件2与伺服马达10的定子14的四个侧面全部紧贴,但也可以使其与一个以上的侧面紧贴。

[0040] 另外,为了提高定子14的外表面以及旋转台132的接触面135与传热部件2的紧贴度,也可以使热传导凝胶或者传热片等填充材料介于传热部件2与定子14及/或旋转台132

之间。由此,降低了从定子14的外表面向传热部件2的热传递以及从传热部件2向旋转台132的热传递中的接触热阻,能够更顺畅地实现散热。

[0041] 进一步地,在本实施方式中,利用传热部件2使定子14的热向远离编码器13的方向移动。当传热部件2的温度变高时,经由传热部件2而进行热传导的途中传热部件2向周围空气的散热增大。

[0042] 因此,也可以利用降低从传热部件2向周围空气排热的隔热片或者隔热涂料等隔热材料,覆盖传热部件2的外表面。由此,能够降低从传热部件2向大气的散热,从而降低编码器13的周围空气的温度上升。

[0043] 对于伺服马达10,例示在驱动部12的上部具有编码器13的姿态,但也可以以其他任意的姿态设置伺服马达10。另一方面,本公开的冷却机构1在伺服马达10为例示的姿态时,通过下述理由尤其有利。即,在不具有冷却机构1的情况下,在从定子14向周围空气散热之后,由于空气膨胀,会发生位于上部的编码器13的周围空气的温度上升。但是,由于通过具备本公开的冷却机构1,抑制了从定子14向周围空气的散热,因此能够维持编码器13与周围空气的温度差。

[0044] 另外,由于来自编码器13的排热主要通过向周围空气的散热来进行,因此可以采用用于促进散热的手段,例如在编码器13的壳体15设置散热片、或者利用风扇使冷却空气在编码器13的周围流动。另外,也可以与用于冷却定子14的传热部件2独立而设置用于冷却编码器13的传热部件。另外,也可以利用罩等,将配置有编码器13的空间从配置有定子14的空间分离。

[0045] 附图标记说明:

[0046] 1:冷却结构

[0047] 2:传热部件(平板部件)

[0048] 10:伺服马达

[0049] 12:驱动部

[0050] 13:编码器

[0051] 14:定子

[0052] 100:机器人

[0053] 132:旋转台(机器人结构体)

[0054] 135:接触面(表面)

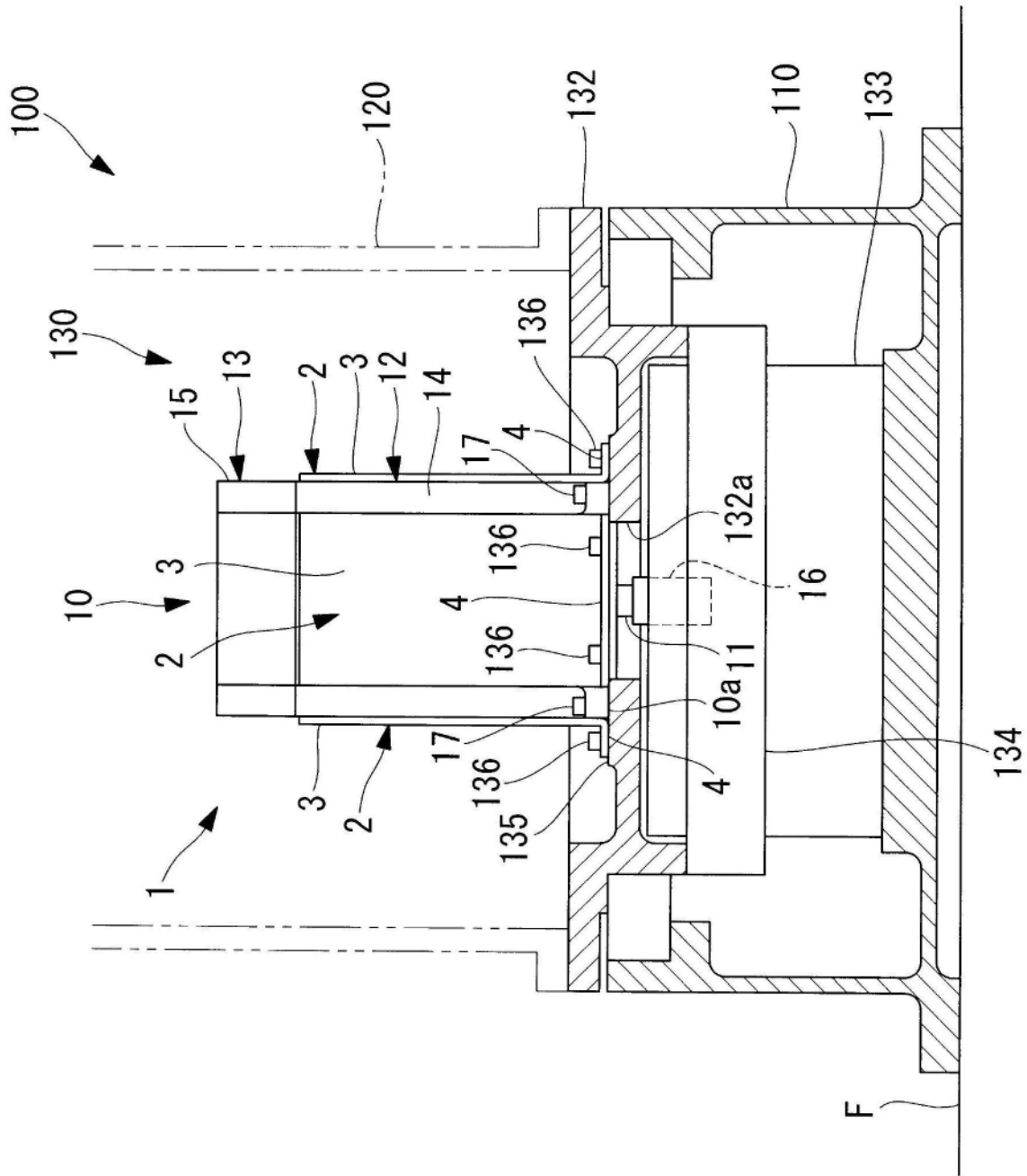


图1

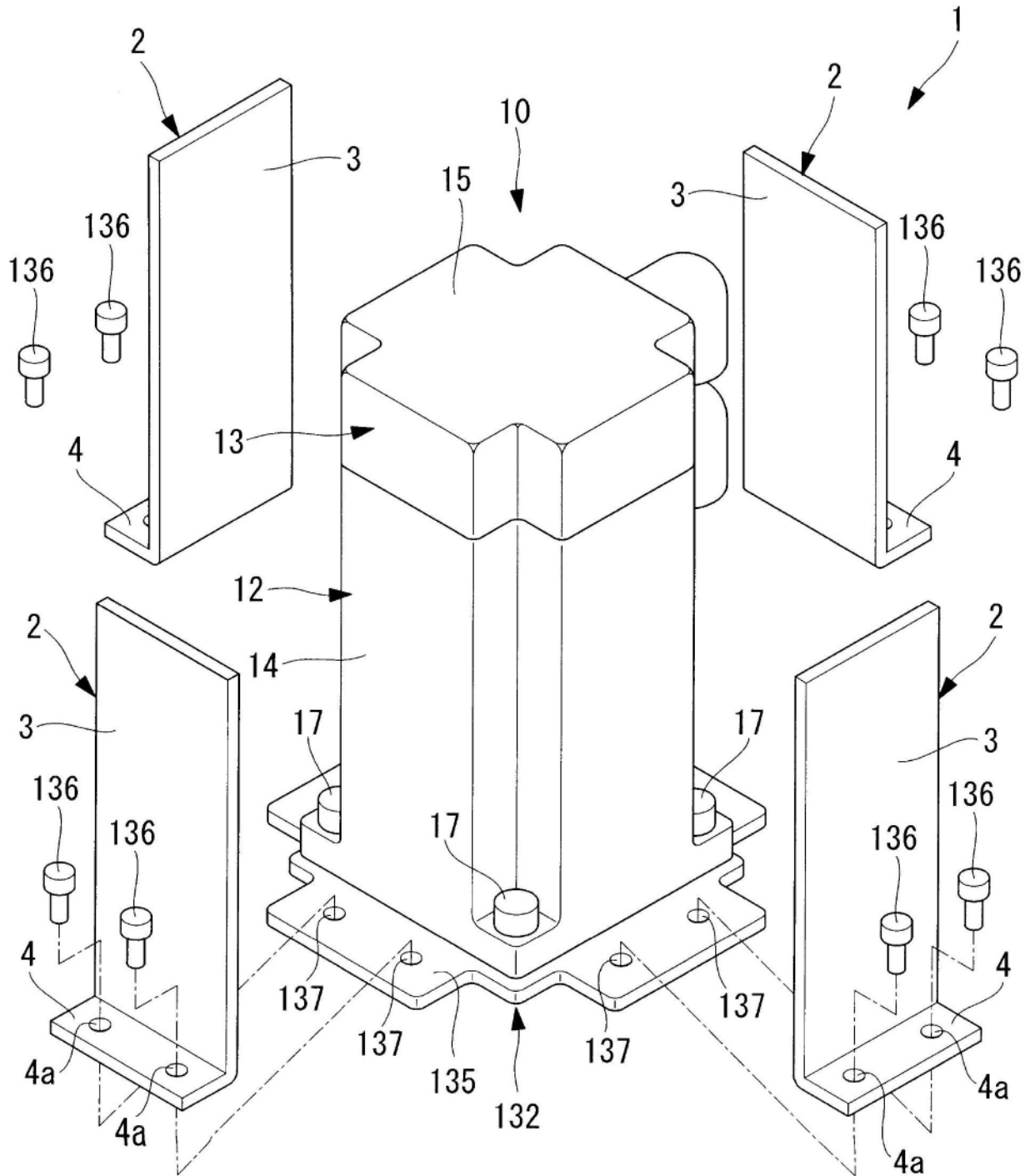


图2



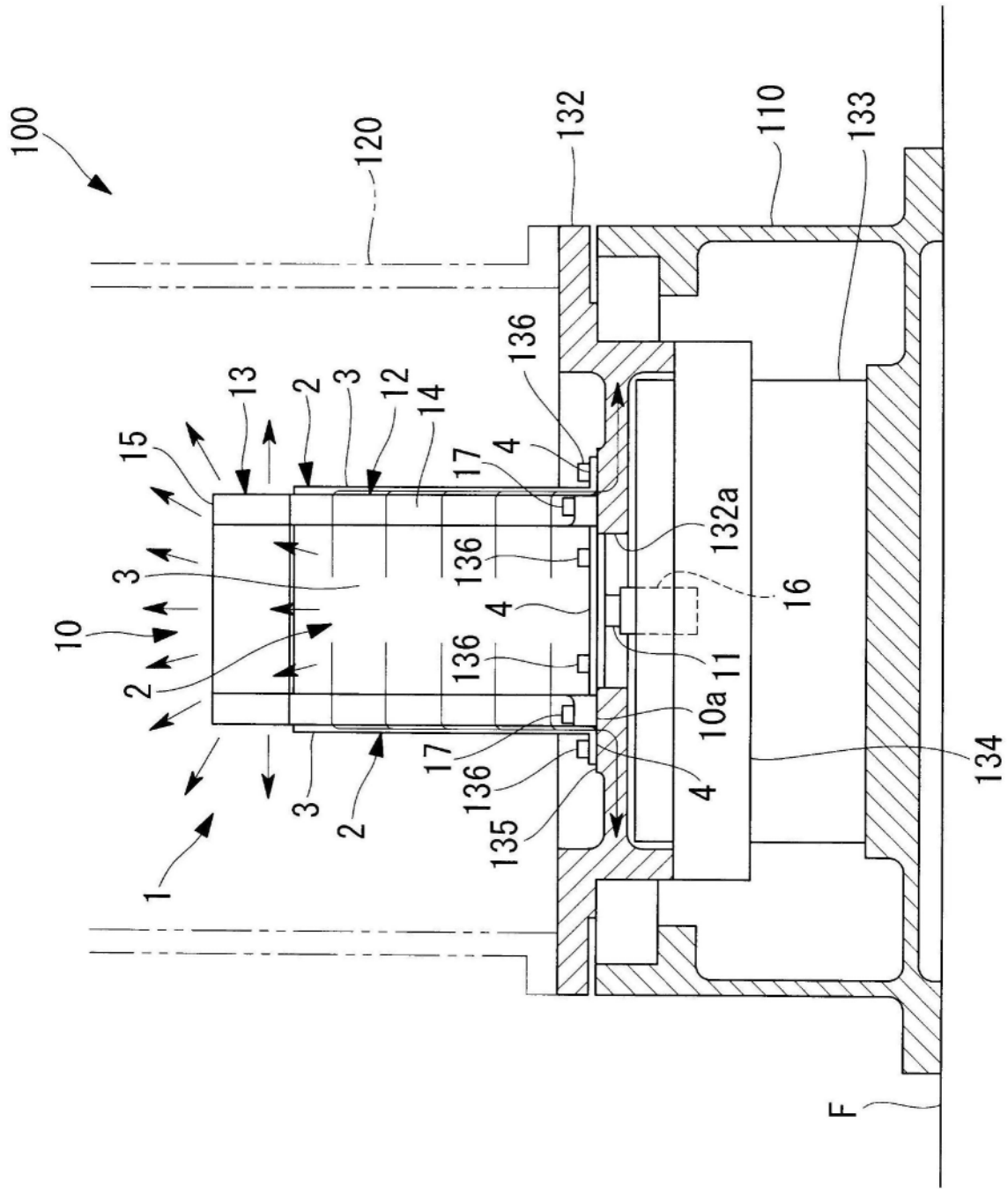


图4