



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107532505 A

(43)申请公布日 2018.01.02

(21)申请号 201680025376.5

(22)申请日 2016.06.08

(30)优先权数据

2015-118060 2015.06.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.11.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/067104 2016.06.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/199822 JA 2016.12.15

(71)申请人 株式会社IHI

地址 日本东京都

(72)发明人 饭塚国彰 吉田隆 猪俣达身

小篠拓也 来海光太

(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 李洋 舒艳君

(51)Int.Cl.

F02B 39/00(2006.01)

F02B 37/10(2006.01)

F16C 35/063(2006.01)

F16C 35/077(2006.01)

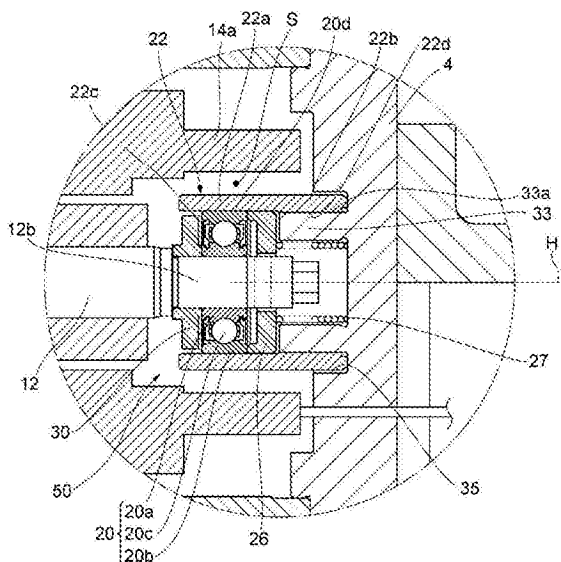
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

旋转机械

(57)摘要

本发明的旋转机械,具备支承于壳体的端壁的旋转轴。旋转机械具备:轴承,其安装于旋转轴并使旋转轴能够旋转地支承于壳体;圆筒状的保持部,其设置于壳体的端壁,沿旋转轴的轴向延伸;圆筒状的轴承套,其固定于保持部并且包围轴承。轴承套包括:包围轴承的包围部、和从包围部向端壁侧突出的突出部。突出部与保持部在旋转轴的径向上重叠,通过突出部与保持部嵌合,将轴承套固定于端壁。



1. 一种旋转机械,具备支承于壳体的端壁的旋转轴,所述旋转机械的特征在于,具备:轴承,其安装于所述旋转轴,使所述旋转轴能够旋转地支承于所述壳体;圆筒状的保持部,其设置于所述壳体的所述端壁,且沿所述旋转轴的轴向延伸;以及圆筒状的轴承套,其固定于所述保持部并且包围所述轴承,所述轴承套包括:包围所述轴承的包围部、和从所述包围部向所述端壁侧突出的突出部,

所述突出部与所述保持部在所述旋转轴的径向上重叠,通过所述突出部与所述保持部嵌合,由此将所述轴承套固定于所述端壁。

2. 根据权利要求1所述的旋转机械,其特征在于,所述轴承套的线膨胀系数与所述保持部的线膨胀系数不同,所述突出部以及所述保持部中线膨胀系数大的一方配置于所述径向的内侧。
3. 根据权利要求1或2所述的旋转机械,其特征在于,所述轴承套的硬度与所述轴承的外周部的硬度为同等程度。

旋转机械

技术领域

[0001] 本公开涉及由轴承来支承旋转轴的旋转机械。

背景技术

[0002] 作为这样的技术,如专利文献1所记载的那样,公知一种将压缩机叶轮安装于旋转轴,并通过马达使固定于旋转轴的马达转子旋转的电动增压器。在该电动增压器中设置有:包围旋转轴的环部、设置于环部的内侧的阻尼器和滚动轴承。环部安装于外壳的内部。阻尼器具有设置于滚动轴承的外周面的O型环等密封件,该密封件的外周面与环部的内周面接触。环部在旋转轴的径向上支承阻尼器。

[0003] 专利文献1:日本特开2012-102700号公报

[0004] 在上述现有的构造中,在滚动轴承的外周侧设置阻尼器,在比阻尼器更靠外周侧设置环部。这样,由于在旋转轴的径向上,在轴承的外侧配置有多个部件,因此难以确保径向外侧的空间。

[0005] 还考虑了例如图4所示的构造。在图4所示的轴承构造100中,球轴承120的内圈120a被压入旋转轴12的基端部12b。球轴承120的外圈120b通常为SUJ等钢。另一方面,在壳体的轴向的一端设置轴承凸缘104,在轴承凸缘104设置向内侧突出的圆筒部105。为了使轴承凸缘104以及圆筒部105轻型化,例如设为铝制。在球轴承120的外圈120b的硬度与圆筒部105的硬度存在差异的情况下,若将外圈120b相对于圆筒部105进行间隙配合,则圆筒部105容易磨损。因此,将与外圈120b同等程度硬度的轴承套122嵌于圆筒部105,使外圈120b相对于该圆筒部105的内周侧进行间隙配合。

[0006] 在图4的轴承构造100中,圆筒部105包围轴承套122以及球轴承120。因此在球轴承120的外侧,占有相当于轴承套122的厚度与圆筒部105的厚度之和的量的径向的空间。在圆筒部105的外周侧,例如能够配置马达定子,但此处仅存在有限的空间。因此在布局上是不利的。本公开对在旋转轴的径向上能够确保轴承外侧的空间的旋转机械进行说明。

发明内容

[0007] 本公开的一个方式的旋转机械,具备支承于壳体的端壁的旋转轴,该旋转机械具备:轴承,其安装于旋转轴,使旋转轴能够旋转地支承于壳体;圆筒状的保持部,其设置于壳体的端壁,且沿旋转轴的轴向延伸;以及圆筒状的轴承套,其固定于保持部并且包围轴承,轴承套包括:包围轴承的包围部、和从包围部向端壁侧突出的突出部,突出部与保持部在旋转轴的径向上重叠,通过突出部与保持部嵌合,由此将轴承套固定于端壁。

[0008] 根据本公开的一个方式,在旋转轴的径向上能够确保轴承外侧的空间。

附图说明

[0009] 图1是本公开的第一实施方式的旋转机械的剖视图。

[0010] 图2是将图1中的A部放大表示的剖视图。

[0011] 图3是将本公开的第二实施方式的旋转机械的轴承部放大表示的剖视图,是与图2对应的图。

[0012] 图4是将比较例的旋转机械的轴承部放大表示的剖视图。

具体实施方式

[0013] 本公开的一个方式的旋转机械,具备支承于壳体的端壁的旋转轴,该旋转机械具备:轴承,其安装于旋转轴,使旋转轴能够旋转地支承于壳体;圆筒状的保持部,其设置于壳体的端壁,沿旋转轴的轴向延伸;以及圆筒状的轴承套,其固定于保持部并且包围轴承,轴承套包括:包围轴承的包围部、和从包围部向端壁侧突出的突出部,突出部与保持部在旋转轴的径向上重叠,通过突出部与保持部嵌合,由此将轴承套固定于端壁。

[0014] 根据该旋转机械,轴承套包括向壳体的端壁侧突出的突出部,通过将该突出部嵌合于保持部来固定轴承套。这样,与包围轴承的包围部分体地设置有向端壁侧突出的突出部,并将该突出部嵌合于保持部。因此由于在轴承的径向外侧,轴承套与保持部不重叠,因此确保轴承外侧的空间。

[0015] 在几个方式中,轴承套的线膨胀系数与保持部的线膨胀系数不同,突出部以及保持部中线膨胀系数大的一方配置于径向的内侧。根据该结构,即使在旋转机械运转时,因内部的温度上升而使突出部以及保持部热膨胀,由于线膨胀系数大的一方配置于径向的内侧,因此突出部与保持部嵌合中的过盈量增大。因此防止轴承套脱落。

[0016] 在几个方式中,轴承套的硬度与轴承的外周部的硬度为同等程度。根据该结构,能够减小轴承所接触的轴承套的内周面的磨损量。

[0017] 以下,一边参照附图、一边对本公开的实施方式进行说明。另外,在附图的说明中,对相同要素标注相同附图标记,并省略重复的说明。

[0018] 参照图1对第一实施方式的电动增压器(旋转机械)1进行说明。如图1所示,电动增压器1例如应用于车辆、船舶的内燃机。电动增压器1具备压缩机7。电动增压器1利用转子部13以及定子部14的相互作用而使压缩机叶轮8旋转,来压缩空气等流体,从而产生压缩空气。

[0019] 电动增压器1具备:支承为能够在壳体2内旋转的旋转轴12、和固定于旋转轴12的前端部(一端部)12a的压缩机叶轮8。壳体2具备:收纳转子部13以及定子部14的马达壳体3、和将马达壳体3的另一端侧(图示右侧)的开口封闭的端壁4。在马达壳体3的一端侧(图示左侧)设置有收纳压缩机叶轮8的压缩机壳体6。压缩机壳体6包括:吸入口9、涡旋部10以及排出口11。

[0020] 压缩机叶轮8例如是树脂制或者碳纤维强化树脂(以下,称为“CFRP”。CFRP:Carbon Fiber Reinforced Plastic)制成的,由此实现轻型化。

[0021] 转子部13固定于旋转轴12的轴向D1的中央部,并且包括安装于旋转轴12的一个或多个永久磁铁(未图示)。定子部14以包围转子部13的方式固定于马达壳体3的内表面,并且包括导线14a卷绕而成的线圈部(未图示)。若通过导线14a使交流电流在定子部14的线圈部流动,则借助转子部13以及定子部14的相互作用,旋转轴12与压缩机叶轮8成为一体而旋转。若压缩机叶轮8旋转,则压缩机叶轮8通过吸入口9吸入外部的空气,通过涡旋部10对空气进行压缩并从排出口11排出。从排出口11排出的压缩空气被供给至上述的内燃机。

[0022] 电动增压器1具备两个球轴承(轴承)20,它们被压入旋转轴12,并将旋转轴12能够旋转地支承于壳体2。球轴承20分别设置于旋转轴12的前端部12a附近和基端部12b附近,从而以双支承的方式支承旋转轴12。球轴承20例如为润滑脂润滑式的径向球轴承。更详细而言,球轴承20可以是深沟球轴承,也可以是止推球轴承。如图2所示,球轴承20包括:压入至旋转轴12的内圈20a、和经由多个球体20c而能够相对于内圈20a相对旋转的外圈20b。

[0023] 一方的球轴承20安装于压缩机叶轮8的背面侧(图示右侧)。在一方的球轴承20的外周侧安装有圆筒状的轴承套21。如图1所示,球轴承20通过设置于旋转轴12的前端部12a的轴端螺母16而固定于旋转轴12。轴承套21压入至在马达壳体3的轴向D1的一端侧形成的轴承包围部23内。

[0024] 另一方的球轴承20安装于旋转轴12与端壁4之间。端壁4是所谓的轴承凸缘。在另一方的球轴承20的外周侧安装有圆筒状的轴承套22。轴承套22固定于圆筒状的保持部33(参照图2),该圆筒状的保持部33形成为在端壁4的中央向马达壳体3内突出。在另一方的球轴承20与端壁4之间设置有圆环状的弹簧支承26。弹簧支承26通过配置于端壁4中央的保持部33内的弹簧27而朝向轴向D1的一方施力。在另一方的球轴承20的轴向D1的一侧(图示左侧)设置有圆形的凸缘状的隔离物30(参照图2)。

[0025] 旋转轴12、固定于旋转轴12的压缩机叶轮8、转子部13、球轴承20、隔离物30以及弹簧支承26在壳体2内成为一体而构成旋转部,并向上述的轴向D1的一方施力。轴承包围部23的圆环状的部分与球轴承20的一端侧对置,由此进行轴向D1上的旋转部的定位。

[0026] 在电动增压器1中,马达壳体3例如为铝制。与此相对,球轴承20的内圈20a以及外圈20b为铁制(例如SUJ)。因此在球轴承20与马达壳体3之间设置有轴承套21、22,该轴承套21、22为碳钢等铁制(例如S45C),并且具有与球轴承20同等程度的硬度。轴承套21、22从外周侧包围球轴承20。由此对由相对柔软的材料构成的马达壳体3实现防止磨损的保护。另外,球轴承20的内圈20a以及外圈20b、轴承套21、22的硬度能够通过表示硬度的所有指标来测定。作为硬度的指标的一个例子,可列举出洛氏硬度(HRC)、维氏硬度(Hv)等。

[0027] 接着,参照图2对旋转轴12的基端部12b处的轴承构造进行说明。如图2所示,电动增压器1的轴承构造50将旋转轴12支承于壳体2的轴向D1的端壁4。轴承构造50具备:基端部12b侧的球轴承20、保持球轴承20的外圈20b的圆筒状的轴承套22、以及设置于端壁4来保持轴承套22的保持部33。

[0028] 轴承套22包括:包围球轴承20的圆筒状的包围部22a、和从包围部22a向端壁4侧突出的圆筒状的突出部22b。包围部22a与突出部22b平滑地连续,成为一体且呈圆筒状。球轴承20的外圈20b间隙配合于包围部22a的内部。包围部22a的内周面22c与球轴承20的外圈20b的外周面20d抵接。另外,包围部22a比球轴承20向轴向D1的一方突出。在包围部22a的突出的部分的内部配置有隔离物30。

[0029] 圆筒状的保持部33以旋转轴12的旋转轴线H为中心而形成,并沿旋转轴12的轴向D1突出。换言之,保持部33朝向球轴承20突出。保持部33的外周面33a沿轴向D1延伸。在保持部33内收纳有上述的弹簧27。在保持部33与球轴承20之间配置有上述的弹簧支承26。

[0030] 在保持部33的外周侧设置有以旋转轴线H为中心的环状的槽部35。突出部22b的端部配置于槽部35内。突出部22b与设置于端壁4的保持部33在旋转轴12的径向D2上重叠。即,突出部22b配置于径向D2的外侧,保持部33配置于径向D2的内侧。轴承套22通过突出部22b

与保持部33嵌合而固定于端壁4。突出部22b的内周面22d压接于保持部33的外周面33a。轴承套22通过例如热装(收缩嵌合)而压入、固定于保持部33。保持部33具有保持轴承套22所需的厚度、强度。

[0031] 在电动增压器1中,在旋转轴12进行旋转的运转时,因马达发热、轴承部的旋转摩擦等而使内部的温度上升。轴承套22的线膨胀系数与保持部33(端壁4)的线膨胀系数不同。更具体而言,轴承套22的线膨胀系数小于保持部33的线膨胀系数。作为线膨胀系数大的一方的保持部33,在径向D2上配置于突出部22b的内侧。这样,突出部22b和保持部33以因这些温度变化而使径向D2上的过盈量变大的配置关系(内侧与外侧的关系)配置。

[0032] 如上述那样,由于线膨胀系数大的一方配置于径向D2的内侧,因此在电动增压器1运转时,即使因内部的温度上升而突出部22b以及保持部33发生热膨胀,也会由于突出部22b与保持部33之间的热膨胀之差而使嵌合中的过盈量变大。由此防止轴承套22脱落。

[0033] 另外,如上述那样,由于轴承套22的硬度与球轴承20的外圈20b的硬度为同等程度,因此例如即使在因振动等使包围部22a的内周面22c与外圈20b接触,并在内周面22c产生磨损的情况下,该内周面22c的磨损量也能减小。

[0034] 如以上说明的那样,在轴承构造50中,作为轴承套22的一部分的包围部22a包围球轴承20,作为轴承套22的另一部分的突出部22b与保持部33重叠,且固定于保持部33。因此包围部22a的外周面露出于马达壳体3的内部空间。该点例如从散热的观点来看是有利的。

[0035] 根据本实施方式的电动增压器1,除了包围球轴承20的包围部22a之外,还设置有向端壁4侧突出的突出部22b,该突出部22b嵌合于保持部33。因此在球轴承20的径向D2的外侧,轴承套22与保持部33不重叠,因此确保了例如可以不设置图4所示的比较例的圆筒部105的量、即球轴承20的外侧的空间S。作为其结果,能够确保马达定子与球轴承20之间的径向空间,在布局上是有利的。因此例如实现马达定子的外径尺寸的小型化。另外,能够不改变马达定子的大小而增大球轴承的外径。

[0036] 根据球轴承20与轴承套22之间的线膨胀系数的大小关系,也可以采用与上述的轴承构造50不同的方式。参照图3对第二实施方式的电动增压器1的轴承构造50A进行说明。如图3所示,在轴承构造50A中,在端壁4设置有以旋转轴线H为中心的圆筒部36,在该圆筒部36内收纳有上述的弹簧27。在圆筒部36与球轴承20之间配置有上述的弹簧支承26。

[0037] 在圆筒部36的外周侧设置有以旋转轴12的旋转轴线H为中心的圆筒状的保持部34。保持部34成为端壁4的一部分。保持部34的内周面34a沿轴向D1延伸。

[0038] 在保持部34的内周侧(旋转轴线H侧)设置有以旋转轴线H为中心的环状的槽部35。突出部22b的端部配置于槽部35内,在该端部内配置有上述的圆筒部36。突出部22b与设置于端壁4的保持部34在旋转轴12的径向D2上重叠。即,突出部22b配置于径向D2的内侧,保持部34配置于径向D2的外侧。轴承套22通过突出部22b与保持部34嵌合而固定于端壁4。突出部22b的外周面22e压接于保持部34的内周面34a(槽部35的外周面)。轴承套22例如通过冷缩配合(收缩嵌合)而压入、固定于保持部34。

[0039] 在轴承构造50A中,轴承套22的线膨胀系数大于保持部34的线膨胀系数。作为线膨胀系数大的一方的轴承套22的突出部22b,在径向D2上配置于保持部34的内侧。这样,突出部22b与保持部34以因这些温度变化而使径向D2上的过盈量变大的配置关系(内侧与外侧的关系)配置。

[0040] 如上述那样,由于线膨胀系数大的一方配置于径向D2的内侧,因此在电动增压器1运转时,即使因内部温度上升而突出部22b以及保持部34发生热膨胀,突出部22b与保持部34的嵌合中的过盈量也变大。由此防止轴承套22脱落。

[0041] 根据电动增压器1A,与包围球轴承20的包围部22a分体地设置有向端壁4侧突出的突出部22b,且该突出部22b嵌合于保持部34。因此,在球轴承20的径向D2的外侧,轴承套22与保持部34不重叠,因此确保球轴承20的外侧的空间S。作为其结果,能够确保马达定子与球轴承20的径向空间,在布局上是有利的。

[0042] 以上,虽然对本公开的实施方式进行了说明,但本发明并不限于上述的实施方式。在上述实施方式中,对旋转机械为为旋转轴12进行旋转的运转时,轴承套22以及端壁4的温度上升的类型的情况进行了说明,但并不限于这样的情况。在旋转机械为在旋转轴12进行旋转的运转时,轴承套22以及端壁4的温度下降的类型的情况下(例如作为极低温冷冻设备所使用的旋转机械的情况下),突出部22b以及保持部中线膨胀系数大的一方配置于径向D2的外侧。在该情况下,在旋转机械运转时,即使因内部温度下降而突出部22b以及保持部发生热收缩,由于线膨胀系数大的一方配置于径向的外侧,因而突出部22b与保持部的嵌合中的过盈量变大。因此防止轴承套22脱落。

[0043] 在上述实施方式中,虽然对旋转轴12的基端部12b处的轴承构造50、50A进行了说明,但本发明也能够应用于安装有压缩机叶轮8的旋转轴12的前端部12a。即,可以在包围球轴承20的轴承套21设置向压缩机叶轮8侧突出的突出部,并将该突出部相对于轴承包围部23(端壁)的圆筒部嵌合。

[0044] 轴承不限于润滑脂润滑式的球轴承。例如,也可以是采用了其他润滑方式(油润滑等)的球轴承。轴承不限于径向轴承,也可以是推力轴承。

[0045] 本发明的构造能够应用于将轴承压入旋转轴的所谓的旋转机械。例如,能够将本发明应用于具备涡轮且由马达辅助旋转的类型的电动增压器,也可以应用于电动增压器以外的一般的增压器。另外,本发明并不限于具备压缩机的旋转机械,也可以应用于通过涡轮进行发电的发电机。

[0046] 根据本公开的几个方式,在旋转轴的径向上,能够确保轴承外侧的空间。

[0047] 附图标记说明:1…电动增压器(旋转机械);2…壳体;4…端壁;12…旋转轴;13…转子部;14…定子部;14a…导线;20…球轴承(轴承);20a…内圈;20b…外圈;21…轴承套;22…轴承套;22a…包围部;22b…突出部;33…保持部;34…保持部;D1…轴向;D2…径向。

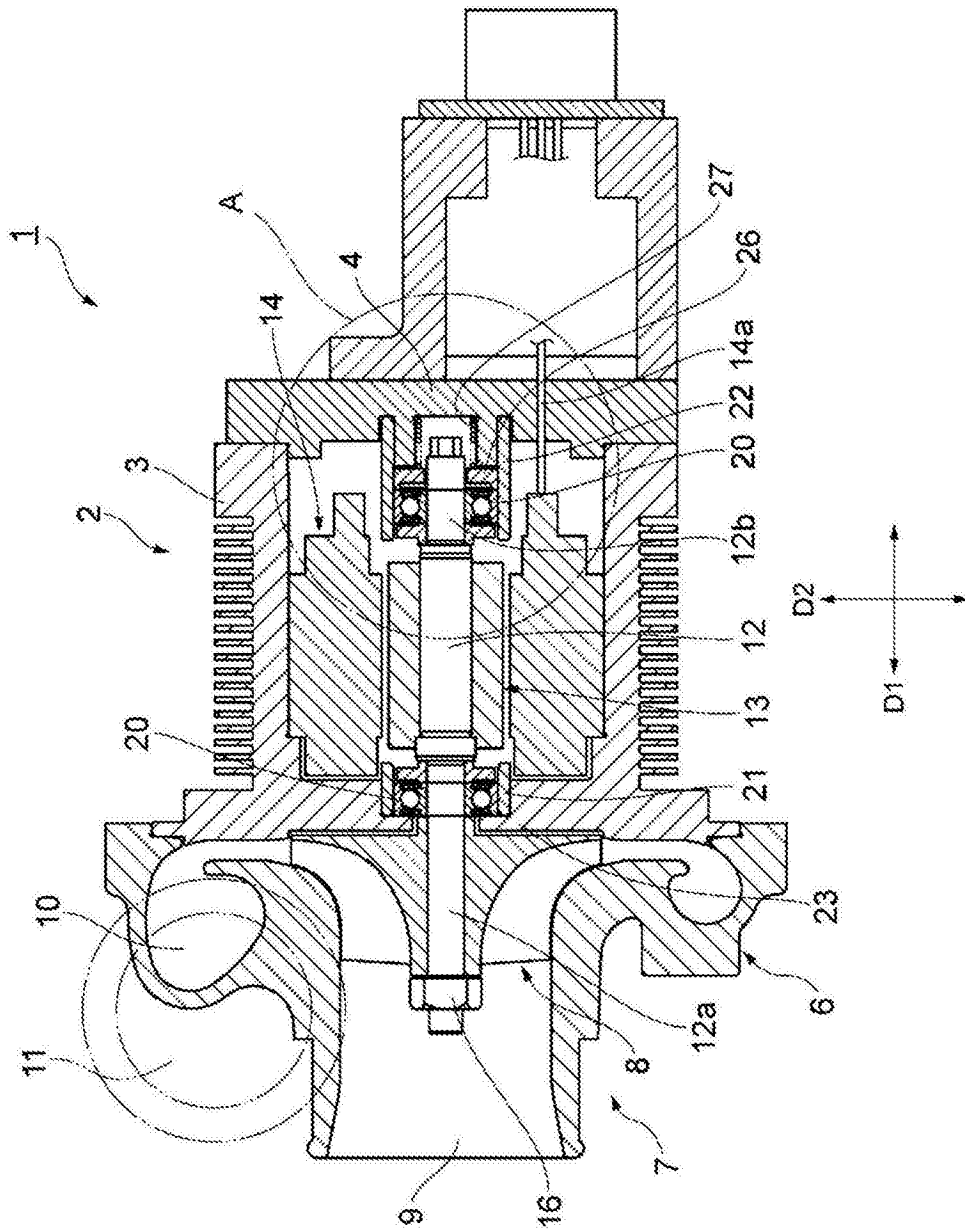


图1

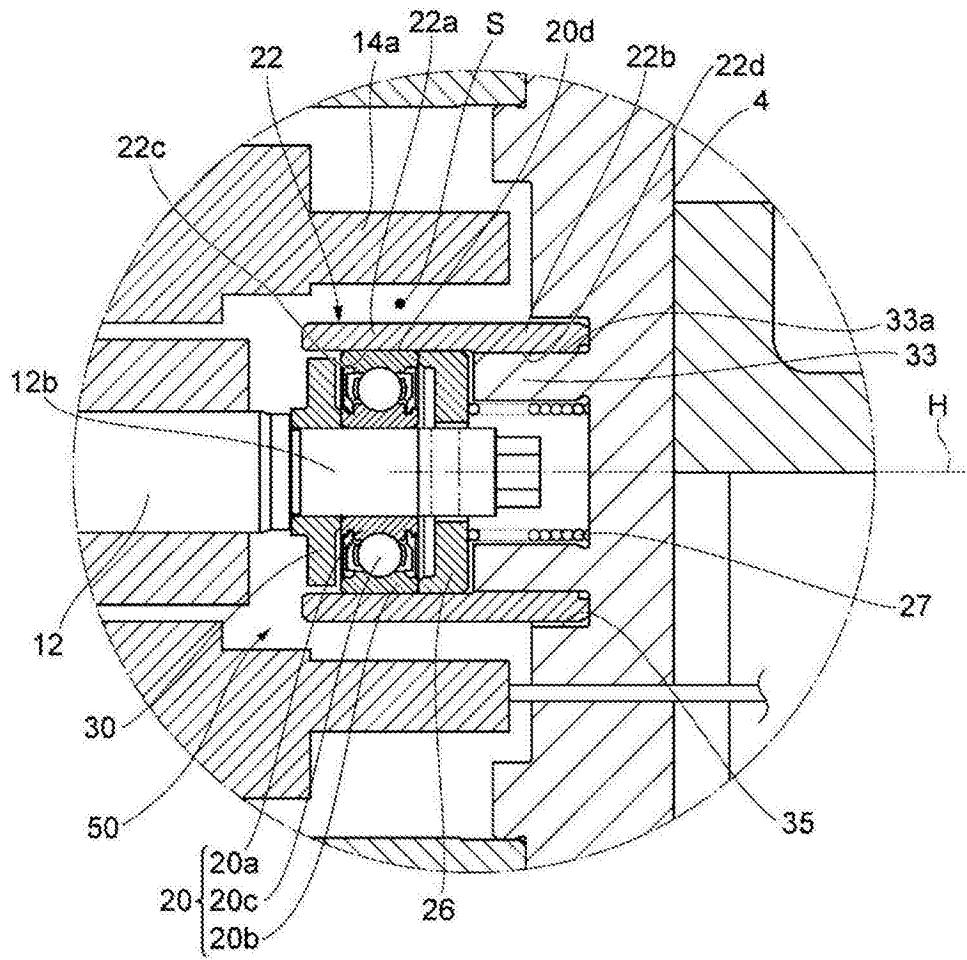


图2

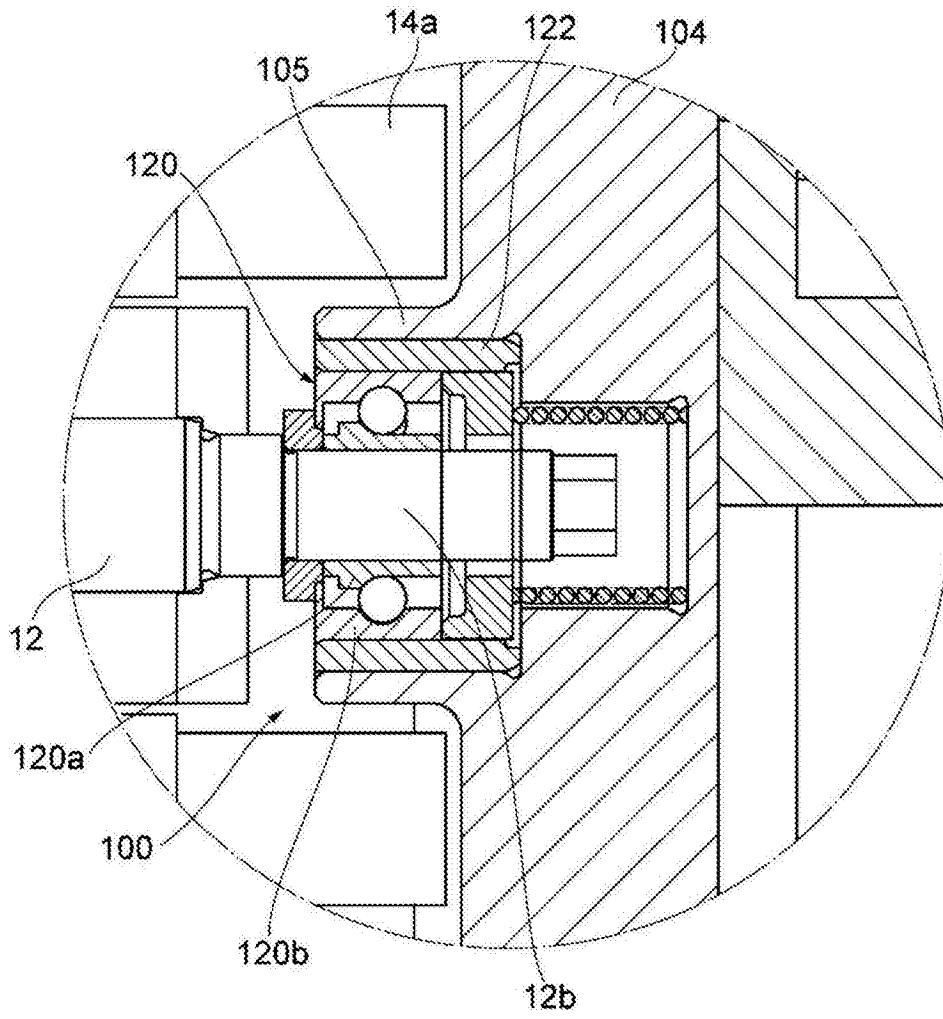


图4