



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113661636 B

(45) 授权公告日 2024.04.16

(21) 申请号 202080026173.4
 (22) 申请日 2020.03.24
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113661636 A
 (43) 申请公布日 2021.11.16
 (30) 优先权数据
 2019-074828 2019.04.10 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.09.29
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2020/013110 2020.03.24
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/209050 JA 2020.10.15
 (73) 专利权人 株式会社IHI
 地址 日本东京都
 (72) 发明人 饭嶋海 杉浦光 佐佐木裕司
 福井达哉 胜义仁 汤本良介
 (74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
 专利代理师 卢英日 张青

(51) Int.Cl.
 H02K 1/28 (2006.01)
 H02K 1/2733 (2022.01)
 H02K 1/30 (2006.01)
 (56) 对比文件
 JP 2002209352 A, 2002.07.26
 JP H07322576 A, 1995.12.08
 JP H0799743 A, 1995.04.11
 US 2002047329 A1, 2002.04.25
 JP 2002010545 A, 2002.01.11
 WO 2012089470 A2, 2012.07.05
 JP 2004364474 A, 2004.12.24
 KR 20060133865 A, 2006.12.27
 CN 104753216 A, 2015.07.01
 JP 2006109676 A, 2006.04.20
 JP 2007159191 A, 2007.06.21
 JP 2013074736 A, 2013.04.22
 JP H0638417 A, 1994.02.10
 JP H10201152 A, 1998.07.31
 US 2004070306 A1, 2004.04.15

审查员 刘亚宁

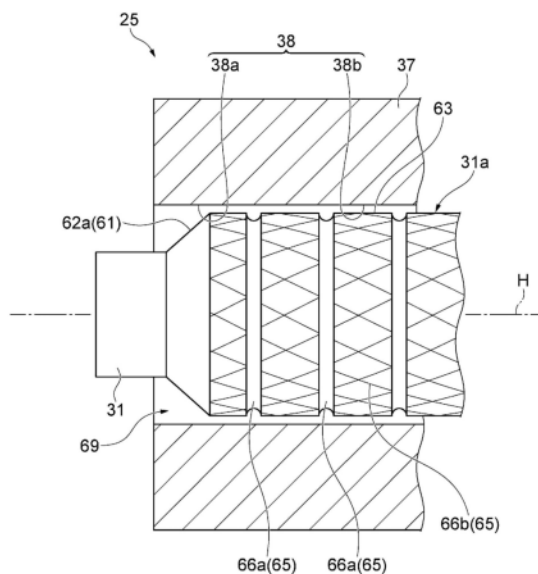
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

马达转子

(57) 摘要

马达转子具备：内套筒、配置于内套筒的周围的圆筒状的永磁铁、以及由填充于内套筒与永磁铁的间隙的树脂构成的树脂部，内套筒具有小径部，该小径部位于轴向上的与永磁铁的端部的内周面对置的位置，并且形成为比轴向上的与永磁铁的中央部的内周面对置的部位的直径小。



1. 一种马达转子,其特征在于,
具备:轴部、配置于所述轴部的周围的圆筒状的磁铁、以及由填充于所述轴部与所述磁铁的间隙的树脂构成的树脂部,
所述轴部具有小径部,该小径部位于轴向上的与所述磁铁的端部的内周面对置的位置,并且形成为比所述轴向上的与所述磁铁的中央部的内周面对置的部位的直径小,
在所述轴部上在与所述磁铁的中央部的内周面对置的中央部位的整个面和所述磁铁之间填充有所述树脂部。
2. 根据权利要求1所述的马达转子,其特征在于,
在所述轴部的外周面形成有沿包含周向成分的方向延伸的槽。
3. 根据权利要求2所述的马达转子,其特征在于,
所述轴部具有大径部,该大径部是所述轴向上的与所述磁铁的中央部的内周面对置的部位,
沿包含周向成分的方向延伸的所述槽形成于所述大径部的外周面。
4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的马达转子,其特征在于,
在所述轴部的外周面形成有在所述轴部的外周面上以螺旋状延伸的一条滚花槽。
5. 根据权利要求4所述的马达转子,其特征在于,
所述轴部具有大径部,该大径部是所述轴向上的与所述磁铁的中央部的内周面对置的部位,
所述滚花槽形成于所述大径部的外周面。
6. 根据权利要求1至3中的任一项所述的马达转子,其特征在于,
在所述轴部的外周面形成有棱目滚花槽,该棱目滚花槽包含在所述轴部的所述外周面上沿相互交叉的两个方向以螺旋状延伸的两个槽。
7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的马达转子,其特征在于,
所述小径部是以越是在所述轴向从所述磁铁的所述中央部离开越缩径的方式形成的锥形部。
8. 根据权利要求7所述的马达转子,其特征在于,
所述锥形部的外周面呈圆锥面。
9. 根据权利要求1至6中的任一项所述的马达转子,其特征在于,
所述小径部以在与所述磁铁的所述中央部对置的部位之间具有阶梯差的方式形成为小径。
10. 根据权利要求9所述的马达转子,其特征在于,
所述小径部的外周面呈圆柱面。

马达转子

技术领域

[0001] 本公开涉及一种马达转子。

背景技术

[0002] 以往,公知有具备配置于轴部的周围的圆筒磁铁的马达转子。(例如,参照专利文献1。)作为这种马达转子的制造方法,存在对轴部粘接并固定圆筒磁铁的方法。

[0003] 专利文献1:日本特开2016-208724号公报

[0004] 专利文献2:日本特开2000-014062号公报

[0005] 专利文献3:日本特开2005-198447号公报。

发明内容

[0006] 如上述那样,根据对轴部粘接并固定圆筒磁铁的手法,能够较好地实现轴部与圆筒磁铁的调心。然而,为了获得轴部与圆筒磁铁的良好的粘接状态,需要在磨削圆筒磁铁的内周面来调整尺寸的基础上与轴部粘接,因此产生磨削处理的麻烦。本公开对能够通过简易的手法来实现轴部与磁铁的调心的马达转子进行说明。

[0007] 本公开的一个方式的马达转子具备:轴部、配置于所述轴部的周围的圆筒状的磁铁、以及由填充于所述轴部与所述磁铁的间隙的树脂构成的树脂部,所述轴部具有小径部,该小径部位于轴向上的与所述磁铁的端部的内周面对置的位置,并且形成为比所述轴向上的与所述磁铁的中央部的内周面对置的部位的直径小。

[0008] 根据本公开的马达转子,能够通过简易的手法来实现轴部与磁铁的调心。

附图说明

[0009] 图1是表示应用实施方式的马达转子的增压器的一个例子的剖视图。

[0010] 图2是马达转子的剖视图。

[0011] 图3是表示内套筒和永磁铁的侧视图。

[0012] 图4是表示其他方式的内套筒和永磁铁的侧视图。

[0013] 图5是表示通过注塑成型来形成树脂部时的模具的状态的一个例子的剖视图。

[0014] 图6是表示内套筒与永磁铁偏心的状态的剖视图。

具体实施方式

[0015] 本公开的一个方式的马达转子具备:轴部、配置于所述轴部的周围的圆筒状的磁铁、以及由填充于所述轴部与所述磁铁的间隙的树脂构成的树脂部,所述轴部具有小径部,该小径部位于轴向上的与所述磁铁的端部的内周面对置的位置,并且形成为比所述轴向上的与所述磁铁的中央部的内周面对置的部位的直径小。

[0016] 在所述轴部的外周面也可以形成有沿包含周向成分的方向延伸的槽。所述小径部也可以是以越是在所述轴向从所述磁铁的所述中央部离开越缩径的方式形成的锥形部。所

述小径部也可以在与所述磁铁的所述中央部对置的部位之间具有阶梯差的方式形成为小径。

[0017] 一边参照附图、一边对一个实施方式的马达转子进行说明。图1是增压器1的截取了包含旋转轴线H的截面的剖视图。增压器1是具备实施方式的马达转子的车辆用增压器。在以下的说明中,在仅称为“轴向”、“径向”、“周向”时,分别是指后述的转轴14的轴向、径向、周向。

[0018] 增压器1应用于车辆等内燃机。如图1所示,增压器1具备涡轮2和压缩机3。涡轮2具备涡轮壳体4、和收纳于涡轮壳体4的涡轮叶轮6。涡轮壳体4具有在涡轮叶轮6的周围沿周向延伸的涡旋流路16。压缩机3具备压缩机壳体5、和收纳于压缩机壳体5的压缩机叶轮7。压缩机壳体5具有在压缩机叶轮7的周围沿周向延伸的涡旋流路17。

[0019] 涡轮叶轮6设置于旋转轴14的一端,压缩机叶轮7设置于旋转轴14的另一端。在涡轮壳体4与压缩机壳体5之间设置有轴承壳体13。旋转轴14经由轴承15可旋转地支承于轴承壳体13,旋转轴14、涡轮叶轮6以及压缩机叶轮7作为一体的旋转体12而绕旋转轴线H旋转。

[0020] 在涡轮壳体4设置有排出气体流入口(未图示)以及排出气体流出口10。从内燃机(未图示)排出的排出气体通过排出气体流入口而流入涡轮壳体4内。之后,排出气体通过涡旋流路16流入涡轮叶轮6,使涡轮叶轮6旋转。之后,排出气体通过排出气体流出口10向涡轮壳体4外流出。

[0021] 在压缩机壳体5设置有吸入口9以及排出口(未图示)。如上述那样若涡轮叶轮6旋转,则压缩机叶轮7经由旋转轴14旋转。旋转的压缩机叶轮7通过吸入口9吸入外部的空气。该空气通过压缩机叶轮7以及涡旋流路17被压缩,并从排出口排出。从排出口排出的压缩空气向上述的内燃机供给。

[0022] 此外,增压器1具备电动机21。例如在车辆加速时等,旋转轴14的转矩不足的情况下,电动机21对旋转轴14施加转矩以弥补不足。电动机21例如为无刷直流电动机。电动机21具备作为旋转件的马达转子25、和作为固定件的马达定子27。作为电动机21的驱动源,能够使用车辆的电池。另外在车辆减速时,电动机21可以借助旋转体12的旋转能量进行再生发电。电动机21具有能够应对旋转轴14的高速旋转(例如10万~20万rpm)的特性。

[0023] 马达转子25在轴向上配置于轴承15与压缩机叶轮7之间。马达转子25固定于旋转轴14,能够与旋转轴14一起旋转。马达定子27配置为沿周向包围收容于轴承壳体13的马达转子25。马达定子27具备多个线圈以及铁心(未图示)。若向上述线圈供给电流,使马达定子27产生磁场,则通过该磁场对马达转子25的永磁铁37作用周向的力,其结果对旋转轴14施加转矩。

[0024] 接着,一边参照图2、一边对马达转子25进行说明。马达转子25是具备内套筒31、永磁铁37、端环39、41、保护层43以及树脂部50的组装体。内套筒31、永磁铁37、端环39、41、保护层43以及树脂部50呈以旋转轴线H为中心轴的旋转体形状。

[0025] 内套筒31具备大径部33。大径部33在内套筒31的轴向的中央部设置为稍大的直径。永磁铁37呈圆筒状并设置于大径部33的周围。保护层43为圆筒状的部件,有时也称为“保护环”等。保护层43呈圆筒状,并设置于永磁铁37的周围。保护层43防止在永磁铁37破损的情况下碎片向径向飞散。另外,为了抑制永磁铁37的变形来降低永磁铁37破损的可能性,保护层43需要具有某种程度的刚性。

[0026] 在内套筒31(轴部)与永磁铁37之间存在微小的间隙。该间隙通过树脂部50的树脂材料进行树脂填充。例如,树脂部50通过注塑成型或传递成型而形成。经由该树脂部50,内套筒31与永磁铁37一体地连结。而且,内套筒31与永磁铁37之间的转矩传递可以通过树脂部50。在该增压器1中所传递的上述的转矩例如约为0.5Nm。

[0027] 另外,也可以通过在永磁铁37与保护层43的间隙中进行树脂填充,而将永磁铁37与保护层43连结。此外,端环39、41也可以经由被填充的树脂部而与内套筒31以及保护层43连结。

[0028] 如上述的那样,马达转子25是一体的组装体。在这样的马达转子25的内套筒31的中空部插通有旋转轴14,马达转子25与压缩机叶轮7一起通过螺母18(参照图1)紧固于旋转轴14。

[0029] 作为内套筒31的材料,例如可采用SCM435H等钢材。作为永磁铁37的材料,例如可采用钕磁铁(Nd-Fe-B)、钕钴磁铁等。作为保护层43的材料,可采用金属材料、树脂材料。作为上述金属材料,可采用钛(例如Ti-6Al-4V)等非磁性体金属。另外,作为上述树脂材料,可采用CFRP(碳纤维强化塑料)等。作为端环39、41的材料,例如可采用SUS等非磁性体金属、热固化性树脂、热塑性树脂等。

[0030] 作为树脂部50的材料,可采用热固化性树脂、热塑性树脂等。更具体而言,作为树脂部50的材料,可采用作为热固化性树脂的酚醛树脂、环氧树脂、或作为热塑性树脂的LCP(液晶聚合物)。另外,根据本发明人们的试验,在从与酚醛树脂相比注塑成型时的流动性高这点出发,优选LCP作为树脂部50的材料。另外,在与酚醛树脂相比,比较容易获得这点出发,也优选LCP作为树脂部50的材料。另一方面,在与LCP相比耐热性、刚性以及耐环境性优异这点出发,优选酚醛树脂作为树脂部50的材料。另外,环氧树脂由于与材料本身具有贴合性而优选作为树脂部50的材料。

[0031] 图3是仅示出马达转子25中的内套筒31和永磁铁37的侧视图。另外在图3中,夸张地描绘了说明中涉及的特征部分,并存在各部位的尺寸与其他图不一致的情况。

[0032] 如图3所示,永磁铁37的内周面38呈圆柱内周面。以下,将内周面38中的轴向上的永磁铁37的端部的内周面设为内周面38a,将轴向上的永磁铁37的中央部的内周面设为内周面38b。内套筒31具有小径部61。小径部61形成于在径向上相对于内周面38a对置的位置。小径部61形成为比内套筒31的中央部位63的直径小。中央部位63位于与永磁铁37的内周面38b对置的部位。

[0033] 在图3的例子中,小径部61为锥形部62a。锥形部62a形成为越是在轴向从中央部位63离开越缩径。锥形部62a的外周面呈圆锥面。另外,小径部61不限于锥形部62a。例如如图4所示,小径部61也可以是在与中央部位63之间具有阶梯差的方式形成为小径的阶梯小径部62b。阶梯小径部62b的外周面呈圆柱面。

[0034] 另外,如图3所示,在内套筒31的外周面31a形成有沿包含周向成分的方向延伸的槽65。在图3的例子中,在槽65包含有周向槽66a和绫目滚花槽66b。周向槽66a在外周面31a上沿周向延伸。绫目滚花槽66b在外周面31a上沿相互交叉的两个方向以螺旋状延伸。另外作为槽65,并不是必须设置周向槽66a和绫目滚花槽66b双方,也可以仅设置其中任一方。另外,也可以代替绫目滚花槽66b而采用由沿一个方向延伸的螺旋状的槽构成的滚花槽。

[0035] 图5是表示通过注塑成型来形成树脂部50时模具70的状态的一个例子的剖视图。

如图5所示,在模具70内收纳有内套筒31和永磁铁37。永磁铁37配置于内套筒31的周围。在内套筒31与永磁铁37之间存在间隙69。若从模具70的左侧沿轴向射出熔融树脂71,则熔融树脂71在间隙69中一边向右侧流动、一边填充于该间隙69。该熔融树脂71固化而形成树脂部50。

[0036] 在此,在向间隙69导入熔融树脂71时,熔融树脂71的流动状态有可能在周向上不均匀。这样如图6所示,在内套筒31与永磁铁37偏心的状态下,熔融树脂71有可能固化。在该情况下,树脂有可能不能遍布间隙69变得狭窄的部位(图中的附图标记73)而成为缺陷。而且,上述缺陷有时也成为树脂部50剥离的重要因素。

[0037] 与此相对,如图3以及图4所示,内套筒31具有小径部61。由此,在熔融树脂71的入口亦即永磁铁37的端部的位置,间隙69沿径向扩展。根据该构造,小径部61与内周面38a的间隙较宽,因而在该间隙中熔融树脂71的射出速度比较慢。因此,在小径部61与内周面38a之间的间隙,熔融树脂71容易遍布周向整体。而且,熔融树脂71遍布周向整体并且沿轴向流动而填充于间隙69。这样,通过扩大熔融树脂71向间隙69的入口,从而熔融树脂71容易沿周向均匀地遍布于间隙69。其结果,实现内套筒31与永磁铁37的调心。

[0038] 如以上那样,根据本实施方式的马达转子25的构造,通过在内套筒31设置有小径部61这样的简易的手法,就能够实现内套筒31与永磁铁37的调心。

[0039] 另外,形成于内套筒31的外周面31a的槽65沿包含周向成分的方向延伸。由此,槽65沿包含周向成分的方向引导熔融树脂71的流动。因此,槽65促进间隙69内的熔融树脂71的周向上的流动。因此,即使存在槽65,熔融树脂71也容易沿周向均匀地遍布于间隙69。另外,如图5所示,在注塑成型时,在永磁铁37的左端面37a与模具70之间形成有空间75。该空间75作为树脂收存部发挥功能,使熔融树脂71沿周向遍布。因此,进一步促进间隙69内的熔融树脂71的周向的流动。

[0040] 另外,由于树脂部50进入槽65而形成,由此树脂部50与内套筒31的贴合性提高,进而,提高内套筒31与永磁铁37的贴合性。槽65沿包含周向成分的方向延伸,因此特别提高轴向上的贴合性。其结果,抑制永磁铁37在轴向上相对于内套筒31位置偏移的情况。另外,槽65包含绫目滚花槽66b,因此也能够抑制永磁铁37在周向上相对于内套筒31位置偏移的情况。

[0041] 本公开以上述的实施方式为代表的,基于本领域技术人员知识,能够以进行各种变更、改进而得到的各种方式来实施。另外,也可以利用上述的实施方式所记载的技术事项来构成变形例。也可以将各实施方式的结构适当地组合来使用。

[0042] 在实施方式中,虽然对中空构造的内套筒31与永磁铁37的连结进行了说明,但例如上述构造也可以应用于使永磁铁37与实心构造的轴部连结的情况。

[0043] 附图标记说明

[0044] 25...马达转子;31...内套筒(轴部);31a...外周面;37...永磁铁;38a...内周面;38b...内周面;50...树脂部;61...小径部;62a...锥形部;62b...阶梯小径部;63...中央部位;65...槽;66a...周向槽;66b...绫目滚花槽。

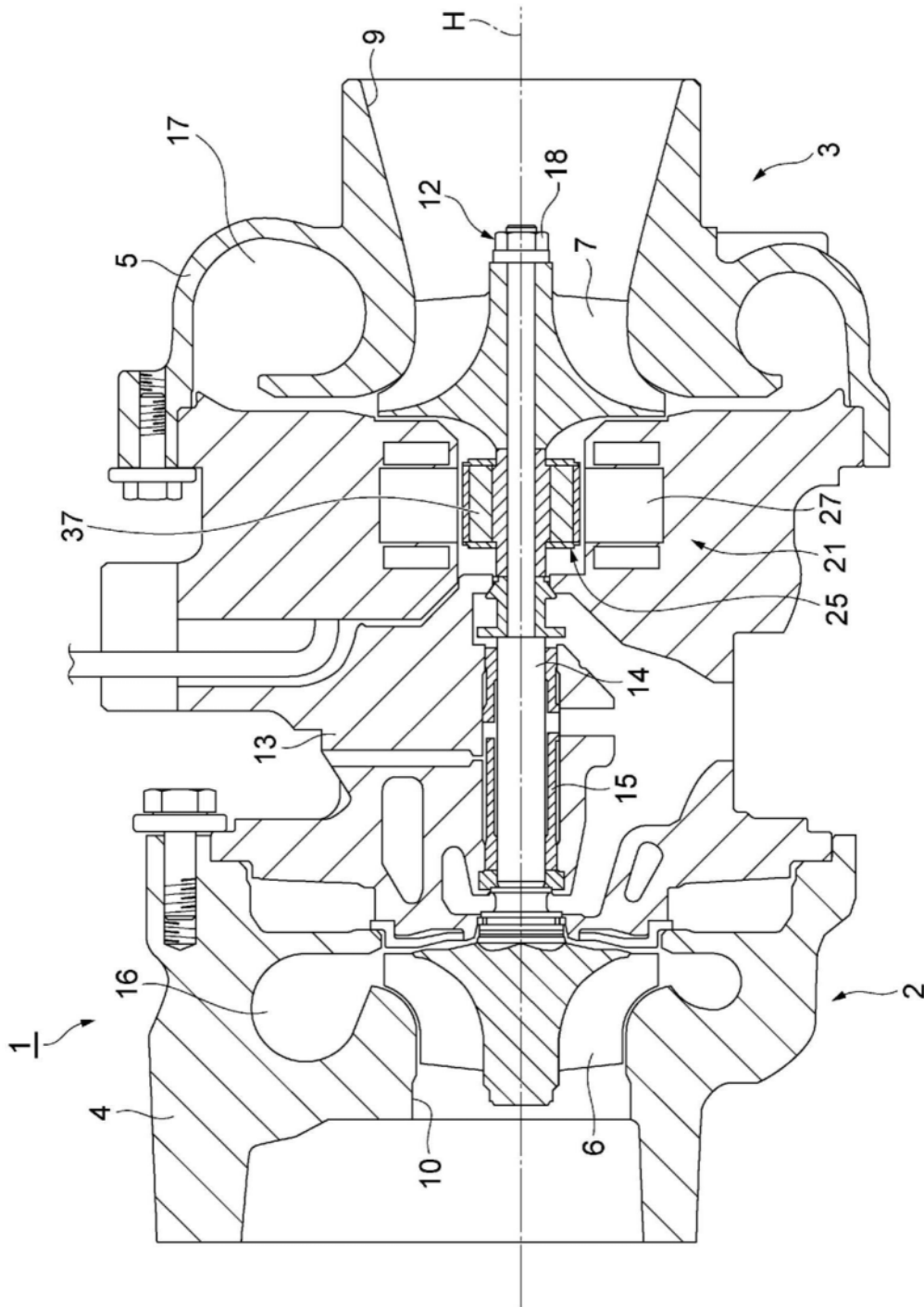


图1

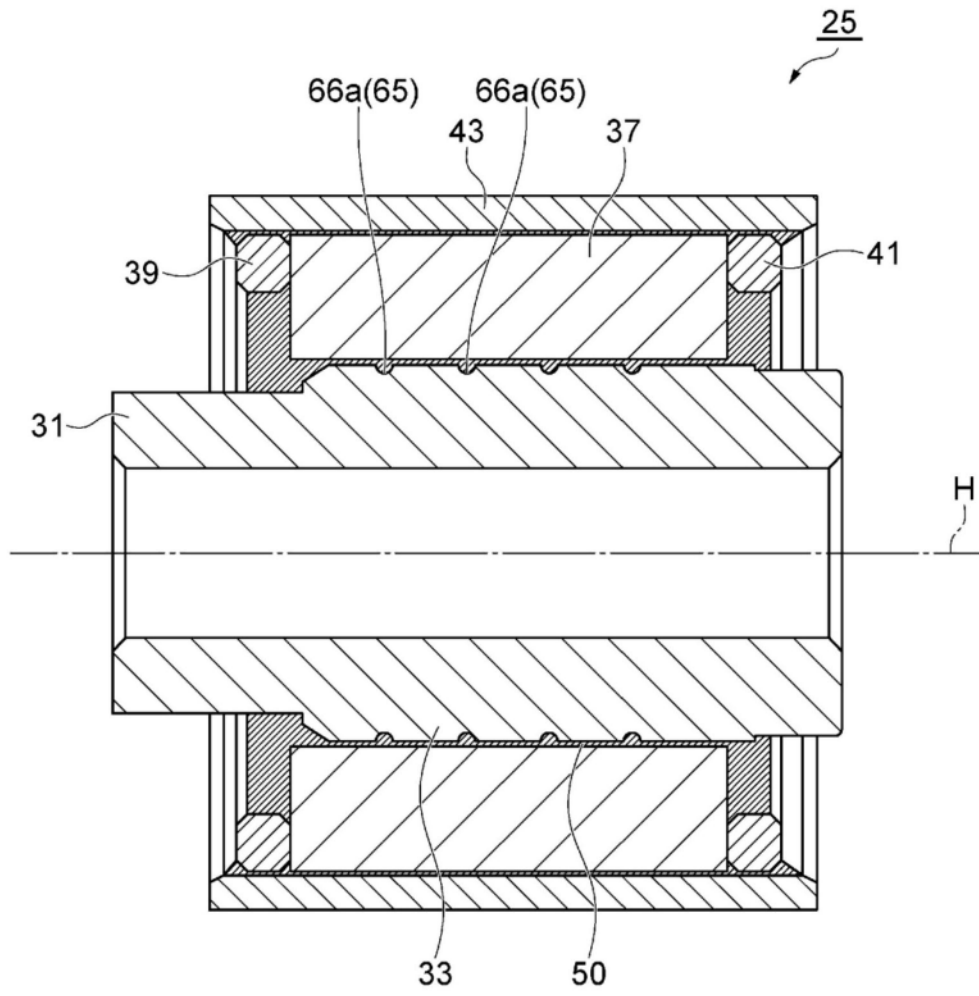


图2

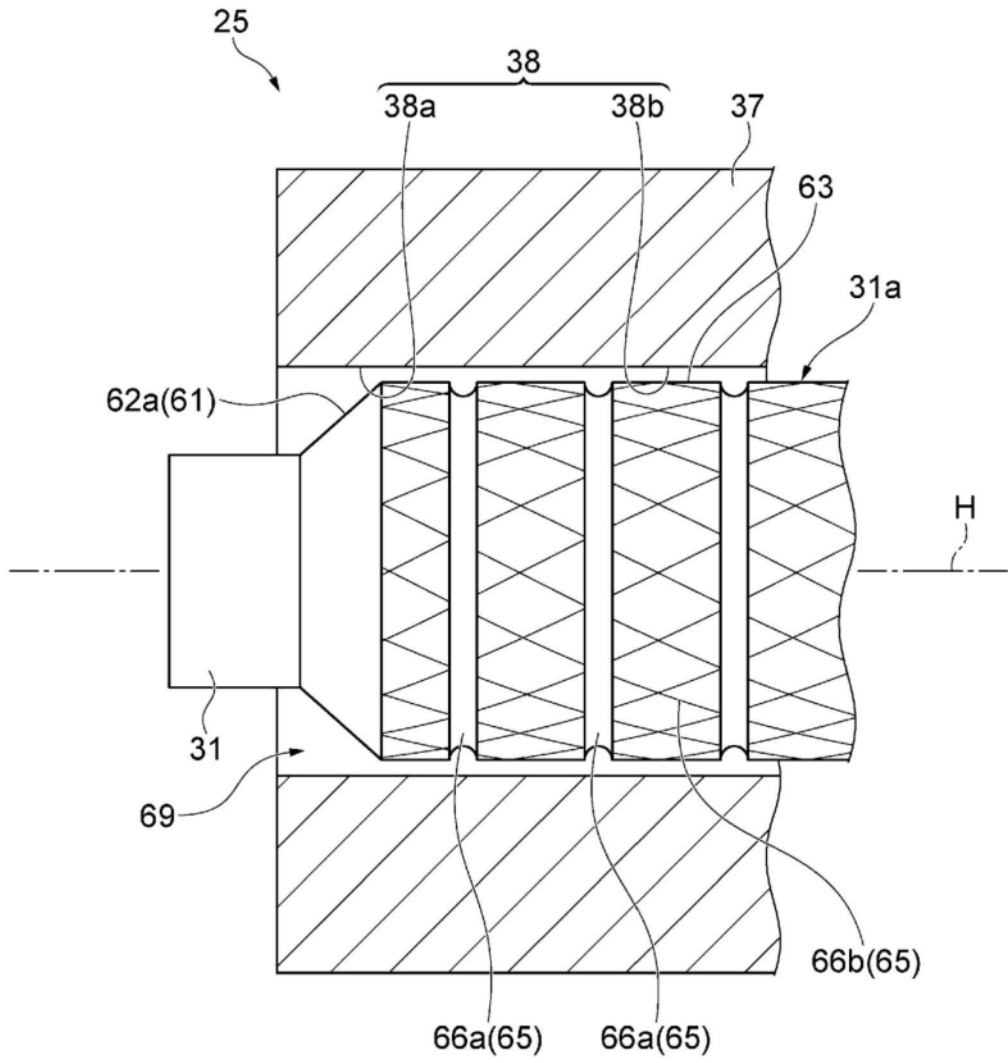


图3

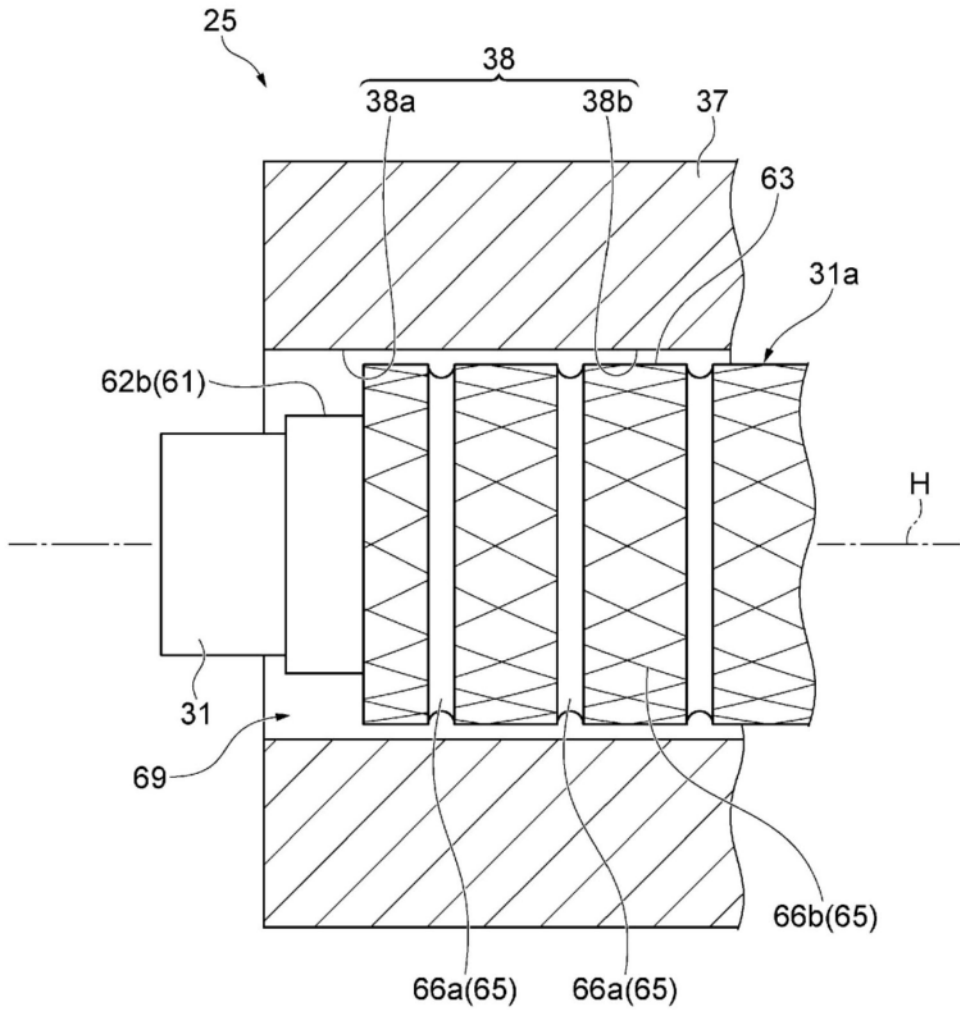


图4

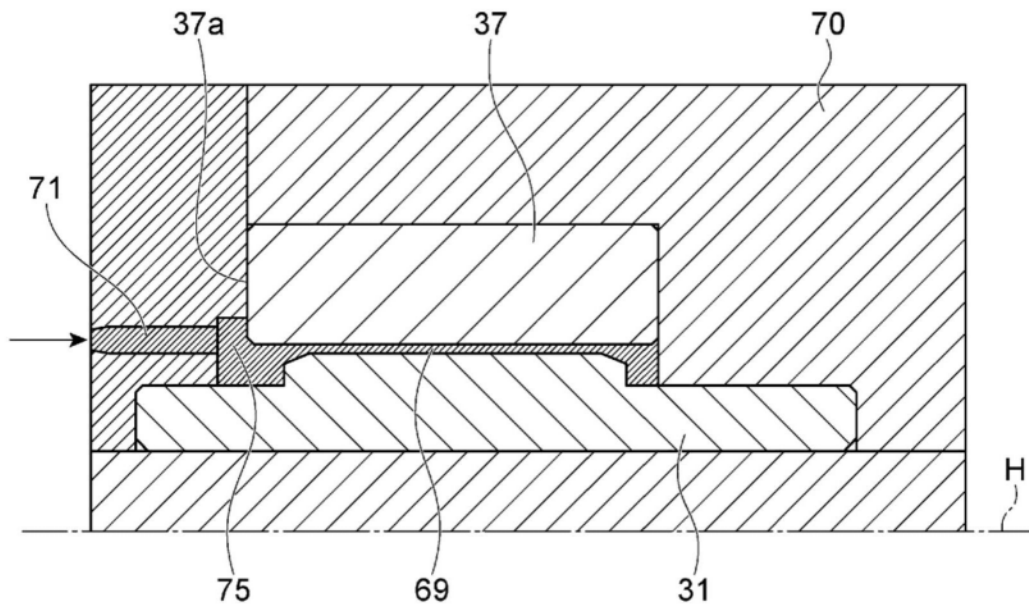


图5

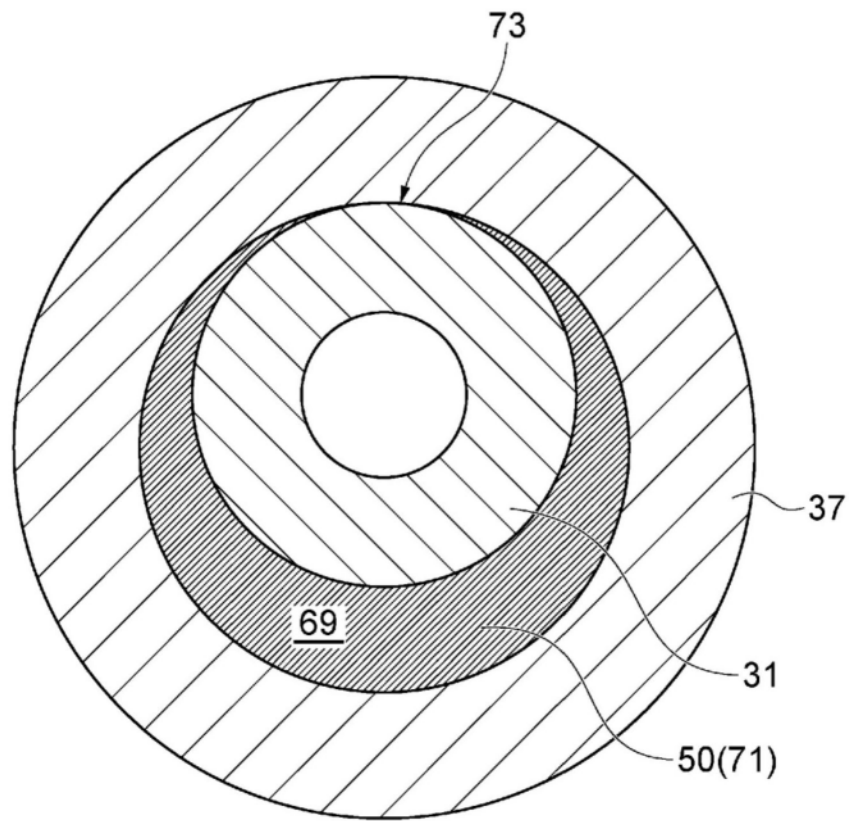


图6