



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114901960 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 24

(21) 申请号 202080090597.7

(22) 申请日 2020.12.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114901960 A

(43) 申请公布日 2022.08.12

(30) 优先权数据
2019-238708 2019.12.27 JP
2019-238709 2019.12.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/049026 2020.12.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/132688 JA 2021.07.01

(73) 专利权人 日本精工株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 大山拓也 铃木弘典

(74) 专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限公司 11464
专利代理师 邵佳元 李涵

(51) Int. Cl.
F16C 33/78 (2006.01)
F16C 19/06 (2006.01)
F16C 19/16 (2006.01)
F16J 15/18 (2006.01)
F16J 15/3268 (2006.01)

(56) 对比文件
EP 3428468 A1, 2019.01.16

审查员 刘仁强

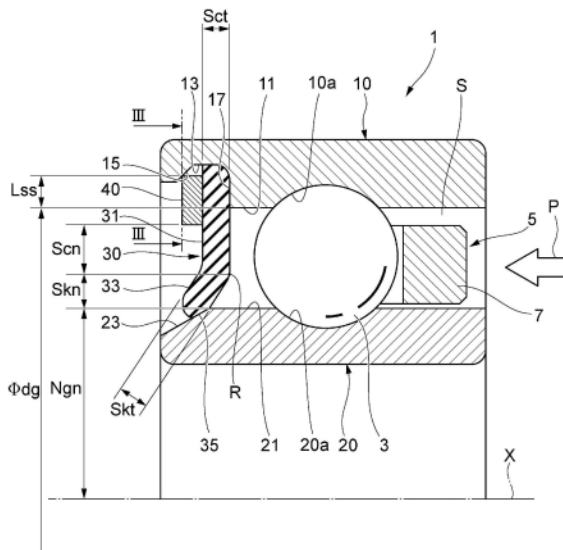
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

空气涡轮用滚动轴承

(57) 摘要

滚动轴承(1)具备外圈(10)、内圈(20)、多个滚动体(3)、设置于外圈与内圈之间的轴承内部空间(S)的轴向一端部且由没有金属芯的弹性体构成的密封部件(30)。密封部件的外周部通过挡圈(40)固定于在外圈的轴向一端部的内周面形成的槽部(13),内周部能够弹性变形。设置密封部件的上述轴向一端部是与向轴承内部空间供给的压缩空气的入口相反的一侧。密封部件在内径侧具备朝向轴向一端部侧倾斜的倾斜部(33)。若将在外圈的槽部安装有密封部件和挡圈时的挡圈的周向的间隙设为Ts,将密封部件的与挡圈接触的部分的轴向的厚度设为Sct,则 $1 \leq Ts/Sct \leq 10$ 。由此,在供给压缩空气时,抑制密封部件因在挡圈的周向两端部之间形成的周向的间隙而浮起,抑制密封部件从外圈的槽部脱离。



1. 一种空气涡轮用滚动轴承,其特征在于,具备:
外圈;
内圈;
多个滚动体,多个所述滚动体滚动自如地配置在所述外圈与所述内圈之间;以及
大致环状的密封部件,所述密封部件设置于所述外圈与所述内圈之间的轴承内部空间的轴向一端部,且由没有金属芯的弹性体构成,
所述密封部件的外周部通过挡圈固定于在所述外圈的所述轴向一端部的内周面形成的槽部,所述密封部件的内周部能够弹性变形,
所述轴向一端部位于与向所述轴承内部空间供给的压缩空气的入口相反的一侧,
所述密封部件在内径侧具备朝向轴向一端部侧倾斜的倾斜部,
若将在所述外圈的槽部安装有所述密封部件和所述挡圈时的所述挡圈的周向的间隙设为 T_s ,将所述密封部件的与所述挡圈接触的部分的轴向的厚度设为 S_{ct} ,
则 $1 \leq T_s/S_{ct} \leq 10$ 。
2. 根据权利要求1所述的空气涡轮用滚动轴承,其特征在于,
若将所述密封部件的轴向两侧面与所述挡圈和所述外圈的槽部这两者接触并被夹持的径向长度设为 L_{ss} ,将所述外圈的内径设为 Φ_{dg} ,
则 $0.018 \leq L_{ss}/\Phi_{dg} \leq 0.093$ 。
3. 如权利要求1或2所述的空气涡轮用滚动轴承,其特征在于,
所述内圈的外周面具有倾斜面,
所述密封部件的所述倾斜部被构成为能够与所述内圈的倾斜面接触。
4. 如权利要求3所述的空气涡轮用滚动轴承,其特征在于,
所述密封部件的所述倾斜部被构成为能够与所述内圈的倾斜面进行面接触。

空气涡轮用滚动轴承

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气涡轮用滚动轴承。

背景技术

[0002] 在牙科治疗中,多使用小型轻量的空气涡轮手持件。图4表示作为一例的牙科空气涡轮手持件120。该牙科空气涡轮手持件120具备手柄部121和在手柄部121的末端部设置的头部122。医师手持该手柄部121,例如对牙齿进行切削加工。

[0003] 如图5所示,这种空气涡轮手持件120在具有供气口和排气口的壳体105的内部旋转自如地容纳有旋转轴101,该旋转轴101具有承接来自供气口的压缩空气的涡轮叶片103。旋转轴101经由一对滚动轴承130以高速旋转自如的方式支承于壳体105。通过一边使安装于该旋转轴101的治疗用工具高速旋转,一边由医师操作空气涡轮手持件120,从而进行牙齿的切削等。

[0004] 各滚动轴承130经由在壳体105的环状凹部109、111安装的橡胶制环113支承于壳体105。另外,一个滚动轴承130被弹簧垫圈115向另一个滚动轴承130侧施力。

[0005] 在专利文献1所记载的滚动轴承130中,密封部件132通过挡圈133固定于在外圈131的内周面形成的槽部,内周部具有随着朝向内径侧而向轴向外侧倾斜的倾斜部,能够向轴承的轴向、径向弹性变形。并且,根据压缩空气的有无,密封部件132的内周部变为与内圈134的外周面接触、非接触,构成为能够兼顾超高速旋转和其迅速的停止。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2017-211076号公报

发明内容

[0009] 发明欲解决的技术问题

[0010] 然而,在空气涡轮手持件用的滚动轴承中,在外圈的槽部安装密封部件和挡圈时,在挡圈的周向两端部之间形成有周向的间隙,但要求在供给压缩空气时,密封部件不会因该间隙而浮起,抑制密封部件从外圈的槽部脱离。

[0011] 本发明是鉴于上述课题而完成的,其目的在于提供一种空气涡轮用滚动轴承,在供给压缩空气时,能够抑制密封部件因在挡圈的周向两端部之间形成的周向的间隙而浮起,能够抑制密封部件从外圈的槽部脱离。

[0012] 用于解决问题的技术手段

[0013] 本发明的上述目的通过下述的结构实现。

[0014] (1)一种空气涡轮用滚动轴承,具备:

[0015] 外圈;

[0016] 内圈;

[0017] 多个滚动体,多个所述滚动体滚动自如地配置在所述外圈与所述内圈之间;以及

[0018] 大致环状的密封部件,所述密封部件设置于所述外圈与所述内圈之间的轴承内部空间的轴向一端部,且由没有金属芯的弹性体构成,

[0019] 所述密封部件的外周部通过挡圈固定于在所述外圈的所述轴向一端部的内周面形成的槽部,所述密封部件的内周部能够弹性变形,

[0020] 所述轴向一端部是与向所述轴承内部空间供给的压缩空气的入口相反的一侧,

[0021] 所述密封部件在内径侧具备朝向轴向一端部侧倾斜的倾斜部,

[0022] 若将在所述外圈的槽部安装有所述密封部件和所述挡圈时的所述挡圈的周向的间隙设为 T_s ,将所述密封部件的与所述挡圈接触的部分的轴向的厚度设为 S_{ct} ,

[0023] 则 $1 \leq T_s/S_{ct} \leq 10$ 。

[0024] (2) 根据(1)所述的空气涡轮用滚动轴承,

[0025] 若将所述密封部件的轴向两侧面与所述挡圈和所述外圈的槽部这两者接触并被夹持的径向长度设为 L_{ss} ,将所述外圈的内径设为 Φ_{dg} ,

[0026] 则 $0.018 \leq L_{ss}/\Phi_{dg} \leq 0.093$ 。

[0027] 发明效果

[0028] 根据本发明的空气涡轮用滚动轴承,在供给压缩空气时,能够抑制密封部件因在挡圈的周向两端部之间形成的周向的间隙而浮起,能够抑制密封部件从外圈的槽部脱离。

附图说明

[0029] 图1是表示本发明的一实施方式的滚动轴承的停止状态的局部剖视图。

[0030] 图2是图1所示的密封部件的剖视图。

[0031] 图3是沿着图1的III-III线剖视图,该剖视图遍及整周地示出插入到外圈的挡圈。

[0032] 图4是牙科空气涡轮手持件的概略侧视图。

[0033] 图5是图4牙科空气涡轮手持件的主要部分剖视图。

[0034] 符号说明

[0035] 1 滚动轴承

[0036] 3 滚珠(滚动体)

[0037] 5 保持架

[0038] 7 轮缘部

[0039] 10 外圈

[0040] 11 内周面

[0041] 13 槽部

[0042] 15 锥面

[0043] 17 轴向内侧面

[0044] 20 内圈

[0045] 21 外周面

[0046] 23 倾斜面

[0047] 30 密封部件

[0048] 31 基部

[0049] 33 倾斜部

- [0050] 35 内周面
- [0051] 40 挡圈
- [0052] 100 空气涡轮用轴承单元
- [0053] 120 牙科空气涡轮手持件
- [0054] 122 头部
- [0055] S 轴承内部空间
- [0056] Ts 在外圈的槽部安装有密封部件和挡圈时的挡圈的周向的间隙
- [0057] Sct 密封部件的与挡圈接触的部分的轴向厚度
- [0058] Lss 密封部件的轴向两侧面与挡圈和外圈的槽部这两者接触并被夹持的径向长度
- [0059] Φdg 外圈的内径

具体实施方式

[0060] 以下,基于附图对本发明所涉及的空气涡轮用滚动轴承的实施方式进行详细说明。

[0061] 图1是表示第一实施方式的滚动轴承的停止状态的局部剖视图。

[0062] 滚动轴承1是滚珠轴承,具备:外圈10,其具有外圈滚道面10a;内圈20,其具有内圈滚道面20a;多个滚珠(滚动体)3,其滚动自如地配置在外圈10与内圈20之间;以及保持架5,其将多个滚珠3分别能够滚动自如地保持。另外,不限于图示例的滚珠轴承,也可以是角接触型的滚珠轴承。

[0063] 保持架5是所谓的冠型保持架,大致圆环状的轮缘部7位于比滚珠3靠压缩空气的供给方向上游侧、即图1中的右方侧。图中的箭头P表示压缩空气的流动方向。

[0064] 在外圈10与内圈20之间设置有圆环状的密封部件30。密封部件30由不具备金属芯而仅由弹性材料构成的弹性体构成。密封部件30的外周部通过挡圈40固定于在外圈10的内周面形成的槽部13,密封部件30的内周部能够向轴承的轴向、径向弹性变形。

[0065] 作为构成密封部件30的弹性部件,例如可以使用肖氏A硬度(JIS K 6253)60~90的耐水丙烯酸橡胶、肖氏A硬度60~90的一般耐水氟橡胶等。密封部件30通过使用上述材料,从而能够获得适当的弹性特性,也提高耐久性、耐磨损性。

[0066] 密封部件30设置在比滚珠3靠压缩空气的供给方向下游侧、即图1中的左方侧。即,密封部件30设置于轴承内部空间S的在与压缩空气供给侧(压缩空气的入口)相反的一侧上的轴向一端部。在外圈10的内周面11形成有固定密封部件30的槽部13。密封部件30通过挡圈40固定于槽部13。密封部件30的形状不限于圆环状,如后所述,只要是大致环状,也可以是其他形状。

[0067] 内圈20的外周面21的在压缩空气的供给方向下游侧、即图1中的左方侧的端部具有倾斜面23。倾斜面23优选形成为以朝向轴向密封部件侧的轴端从大径变为小径的方式倾斜的圆环形状(圆锥面状),但也可以是圆筒形状。

[0068] 图2是图1所示的密封部件的剖视图。

[0069] 密封部件30具有:圆环形状的基部31,其沿着径向延伸;以及倾斜部33,其一体地形成于基部31的径向内侧,并相对于基部31朝向轴向一端侧倾斜。密封部件30的倾斜部33

相对于基部31的倾斜角 θ 、即基部31的径向与倾斜部33的延伸方向所成的角为 $10^\circ \sim 80^\circ$ 。在倾斜角 θ 小于上述范围的情况下,接触阻力过大,在倾斜角 θ 大于上述范围的情况下,压缩空气的流动阻力过大。另外,倾斜角 θ 优选为 $20^\circ \sim 60^\circ$,进一步优选为 $25^\circ \sim 50^\circ$ 。

[0070] 如图1所示,基部31与挡圈40一起被插入槽部13,并被固定于槽部13。槽部13具有:锥面15,其随着朝向轴向内侧而向径向外侧倾斜并扩径而与挡圈40接触;以及轴向内侧面17,其在比锥面15靠轴向内侧的位置与基部31的轴向侧面接触。挡圈40的外径侧端部沿着周向与锥面15成为线接触状态。而且,挡圈40由朝向径向外侧施力的弹性部件构成,由此产生向轴向内侧按压密封部件30的力。由此,密封部件30的基部31被牢固地夹持在挡圈40与轴向内侧面17之间,牢固地固定于外圈10。另外,挡圈40除了截面为矩形以外,也可以截面为圆形。另外,也可以构成为,在挡圈40设置倾斜面,将槽部13设为截面为矩形,使截面为矩形的槽部13的角部抵于挡圈40的倾斜面。

[0071] 倾斜部33随着朝向径向内侧而向压缩空气的供给方向下游侧(轴向外侧)倾斜,能够与内圈20的倾斜面23抵接。倾斜部33的内周面35的形状为圆环形状(圆锥面状)。能够与该倾斜部33抵接的内圈20的倾斜面23的形状也是圆环形状(圆锥面状)。因此,倾斜部33的内周面35能够遍及整周地与内圈20的倾斜面接触。即,密封部件30能够遍及整周地对外圈10的内周面11与内圈20的外周面21之间的轴承内部空间S进行密封。

[0072] 另外,如图1所示,被供给的压缩空气流入轴承内部空间S,压缩空气的压力作用于密封部件30。于是,倾斜部33朝向压缩空气的流动的下游侧弹性变形。其结果是,与压缩空气的压力没有作用的情况相比,倾斜部33的内周面35与内圈20的倾斜面23的接触面积变小。即,倾斜部33成为使压缩空气连通的打开状态。

[0073] 密封部件30不具有金属芯而仅由弹性材料构成,因此成为整体容易弹性变形的结构。特别是,由于倾斜部33与挡圈40完全不干涉,因此密封部件30成为容易弹性变形地支承于外圈10的状态。因此,若压缩空气超过某个特定的压力而作用于密封部件30,则密封部件30的内周部朝向轴向外侧弹性变形,倾斜部33的内周面35与内圈20的倾斜面23的接触面积变小。

[0074] 这样,在本结构中,即使在压缩空气的供给压力比较小的情况下,密封部件30的倾斜部33也能够可靠地弹性变形,能够减少接触面积。

[0075] 由此,能够顺畅地启动空气涡轮机,能够减小密封部件30与内圈20的摩擦阻力,能够实现旋转轴101的约 $40 \text{万} \text{min}^{-1}$ 的超高速旋转。而且,由于倾斜面23设置于内圈20的外周面21的压缩空气的供给方向下游侧的端部,从而在倾斜部33与倾斜面23之间通过的压缩空气的流动变得顺畅,能够实现比以往更高速的超高速旋转。

[0076] 另外,如图1~图3所示,若将在外圈10的槽部13安装有密封部件30和挡圈40时的挡圈40的周向的间隙设为 T_s ,将密封部件30的与挡圈40接触的部分的轴向的厚度设为 S_{ct} ,则 T_s 与 S_{ct} 的比形成为满足下述式(1)。

$$[0077] \quad 1 \leq T_s / S_{ct} \leq 10 \dots (1)$$

[0078] 通过将 T_s / S_{ct} 设为10以下,从而在供给压缩空气时,抑制密封部件30从挡圈40的周向的间隙 T_s 浮起,能够使密封部件30不易从外圈10的槽部13脱离。因此, T_s / S_{ct} 优选为6以下,更优选为5以下。

[0079] 另外,若 T_s / S_{ct} 小于1,则在使挡圈40缩径时,周向两端部相互抵接,无法使挡圈40

充分缩径。因此, T_s/S_{ct} 为1以上较好, 优选为2以上, 进一步优选为2.5以上。

[0080] 另外, 在密封部件30通过挡圈40固定于外圈10的槽部13的状态下, 若将密封部件30的基部31的轴向两侧面与挡圈40和外圈10的槽部13的轴向内侧面17这两者接触并被夹持的径向长度设为 L_{ss} , 将外圈10的内径设为 Φ_{dg} , 则形成为满足下述式(2)。

[0081] $0.018 \leq L_{ss}/\Phi_{dg} \leq 0.093 \dots (2)$

[0082] 通过将 L_{ss}/Φ_{dg} 设为0.018以上, 从而能够确保密封部件30的基部31被挡圈40与外圈10的槽部13夹持的径向长度, 在供给压缩空气时, 能够可靠地抑制密封部件30从外圈10的槽部13脱离。此外, 为了更可靠地抑制在供给压缩空气时密封部件30从外圈10的槽部13脱离, L_{ss}/Φ_{dg} 优选为0.027以上, 更优选为0.035以上。

[0083] 另外, 通过将 L_{ss}/Φ_{dg} 设为0.093以下, 能够适当地利用压缩空气进行密封部件30的开闭。另外, 从上述观点出发, L_{ss}/Φ_{dg} 优选为0.074以下, 更优选为0.047以下。

[0084] 另外, 在本实施方式中, 在密封部件30通过挡圈40固定于外圈10的槽部13的状态下, 挡圈40的内径比外圈10的内径小, 挡圈40的内周面位于比外圈10的内周面靠内径侧的位置。

[0085] 另外, 如图1所示, 密封部件30中, 若将从倾斜部33的轴向内侧的倾斜开始部分R到与内圈20的外周面21的接触部分的最外径位置为止的径向长度设为 S_{kn} , 将倾斜部33的倾斜方向上的厚度设为 S_{kt} , 则形成为满足下述式(3)。

[0086] $0.25 \leq S_{kn}/S_{kt} \leq 2.5 \dots (3)$

[0087] 通过将 S_{kn}/S_{kt} 设为0.25以上, 从而能够确保承接压缩空气的倾斜部33的长度, 密封部件30能够以适当的角度与内圈20的外周面21接触, 倾斜部33也容易变形, 因此即使是较少的压缩空气量, 密封部件30也容易与内圈20的外周面21变为非接触。需要说明的是, 为了使密封部件30容易与内圈20的外周面21变为非接触, S_{kn}/S_{kt} 优选为0.65以上, 更优选为0.90以上。

[0088] 另一方面, 在 S_{kn}/S_{kt} 大于2.5的情况下, 倾斜部33的长度过长, 向内圈20的外周面21的推压力变大, 或者难以以适当的角度接触, 因此, 若是较少的压缩空气量, 则密封部件30难以与内圈20的外周面21变为非接触。因此, S_{kn}/S_{kt} 为2.5以下较好, 另外, 优选为2.1以下, 更优选为1.75以下。

[0089] 另外, 在本实施方式中, 密封部件30的与内圈20的外周面21的接触部分的最外径位置在内圈20的外周面21中为倾斜面23与圆筒面的边界部分, 但该最外径位置也可以是倾斜面23的中间部分。

[0090] 另外, 在本实施方式中, 密封部件30的与挡圈40接触的部分、即基部31的轴向的厚度 S_{ct} 和倾斜部33的倾斜方向上的厚度 S_{kt} 可以是相同的厚度, 也可以是不同的厚度。

[0091] 另外, 在密封部件30中, 在将倾斜部33的轴向内侧的倾斜开始部分R与在外圈10的槽部13安装有密封部件30和挡圈40时的挡圈40的内径之间的径向长度设为 S_{cn} 时, 上述的径向长度 S_{kn} 与 S_{cn} 之比形成为满足下述式(4)。

[0092] $0.21 \leq S_{kn}/S_{cn} \leq 4.7 \dots (4)$

[0093] 通过将 S_{kn}/S_{cn} 设为0.21以上, 从而能够在从挡圈40的内径到内圈20的外周面21之间确保承接压缩空气的倾斜部33的长度, 能够使密封部件30以适当的角度与内圈20的外周面21接触, 因此即使是较少的压缩空气量, 密封部件30也容易与内圈20的外周面21变为

非接触。需要说明的是,为了使密封部件30容易与内圈20的外周面21变为非接触,优选 Skn/Scn 为0.42以上。

[0094] 另一方面,在 Skn/Scn 大于4.7的情况下,倾斜部33的长度过长,无法以适当的角度与内圈20的外周面21接触,若是较少的压缩空气量,则密封部件30难以与内圈20的外周面21变为非接触。因此, Skn/Scn 为4.7以下较好,另外,优选为1.6以下。

[0095] 另外,在将密封部件30的与内圈20的外周面21的接触部分的最外径位置与滚动轴承1的轴中心X之间的径向长度设为 Ngn 时,上述的径向长度 Skn 与 Ngn 之比形成为满足下述式(5)。

[0096] $0.025 \leq Skn/Ngn \leq 0.25 \dots (5)$

[0097] 通过满足该式(5),即使是规定尺寸的轴承,也能够确保承接压缩空气的倾斜部33的长度,密封部件30能够以适当的角度与内圈20的外周面21接触,因此即使是较少的压缩空气量,密封部件30也容易与内圈20的外周面21变为非接触。另外,为了使密封部件30容易与内圈20的外周面21变为非接触,优选为 $0.065 \leq Skn/Ngn \leq 0.21$,更优选为 $0.090 \leq Skn/Ngn \leq 0.18$ 。

[0098] 另外,当通过停止牙科空气涡轮手持件200的驱动而停止向涡轮叶片103供给压缩空气时,作用于倾斜部33的压缩空气的压力降低。于是,倾斜部33回到图1所示的状态,成为倾斜部33的内周面35遍及整周地与内圈20的倾斜面23接触的状态。即,倾斜部33成为关闭状态,倾斜部33作为内圈20的制动器发挥功能。在该情况下,由于倾斜部33的内周面35遍及整周地与内圈20的倾斜面23接触,因此由于密封部件30与内圈20的摩擦阻力,能够获得最大的制动效果。由此,能够使固定于内圈20的旋转轴101最迅速地停止。

[0099] 另外,由于形成为密封部件30的特别容易弹性变形的倾斜部33与内圈20的倾斜面23接触的结构,因此与在径向上接触的情况相比,能够减轻密封部件30与倾斜面23的接触压力。其结果是,能够顺畅且高响应性地通过压缩空气实施密封部件30的开闭动作。另外,与以往的结构相比,能够以更少的压缩空气的压力来减轻上述接触压力,能够同时实现旋转轴101的旋转速度的进一步提高和停止时间的缩短。

[0100] 通过在密封部件30的末端的倾斜部33设置与内圈20的倾斜面23面接触的接触面,作用于密封部件30的表面压力减小,磨损被减轻。另外,通过增加接触面积,从而密封性提高。而且,倾斜部33的接触面也可以是与内圈20的倾斜面23线接触的面。在该情况下,与进行面接触的情况相比,摩擦阻力被减轻,有利于高速旋转。

[0101] 特别是在牙科空气涡轮手持件中,在切削牙齿时要求极其高速的旋转,在停止时要求2秒以内、优选1秒以内的陡峭的旋转停止性能。根据本结构,能够稳定地获得上述的旋转速度的增加和停止时间的缩短效果,因此能够显著提高牙科空气涡轮手持件的使用便利性。

[0102] 而且,在驱动牙科空气涡轮手持件时,与无密封部件的情况相比,压缩空气不容易从轴承内部泄漏,因此驱动时的噪音降低,能够获得高静音性。

[0103] 另外,如图5所示,在旋转轴101配置有一对滚动轴承,但密封部件30配置于外圈10的在与压缩空气的入口相反的一侧上的轴向一端部。由此,通过从一对滚动轴承彼此之间进行喷雾注油,从而能够从未配置密封部件30的轴承端部侧向各滚动轴承内供给润滑油。另外,由于在喷雾注油侧的相反侧配置有密封部件30,因此不会从各滚动轴承向头部122的

外部产生漏液。

[0104] 通常,牙科空气涡轮手持件在使用后通过高压釜实施高温清洗、灭菌处理。由于该处理,滚动轴承内的润滑油量减少,但由于密封部件30仅配置于滚动轴承的轴向一端部,因此能够容易地从轴向另一端部供给润滑油。因此,能够使滚动轴承始终处于良好的润滑状态,能够实现旋转轴101的稳定的旋转驱动。

[0105] 本发明并不限于上述各实施方式,能够适当地进行变形、改良等。

[0106] 例如,在上述实施方式的滚动轴承1中使用的保持架5的一端侧的轮缘部7被配置在比滚珠3靠压缩空气的供给方向上游侧的位置,但不限于此,也可以是轮缘部7被配置在轴向相反侧的密封部件侧的结构。

[0107] 另外,由于密封部件仅配置在滚动轴承1的轴向一端侧,因此外圈10的槽部13、内圈20的倾斜面23仅形成在轴向一端侧,但不限于此,也可以是在轴向另一端侧也对称地形成的结构。在该情况下,虽然一对倾斜面中的一个不被使用,但在滚动轴承的组装工序中,不需要关注组装方向,能够简化作业工序。

[0108] 另外,密封部件的倾斜部的壁厚可以是固定的厚度,也可以朝向径向内侧逐渐变小。在该情况下,倾斜部33的倾斜方向上的厚度 S_{kt} 为最厚部分的厚度。

[0109] 此外,本申请基于2019年12月27日申请的日本专利申请(日本特愿2019-238708)和2019年12月27日申请的日本专利申请(日本特愿2019-238709),其内容作为参照引用于本申请中。

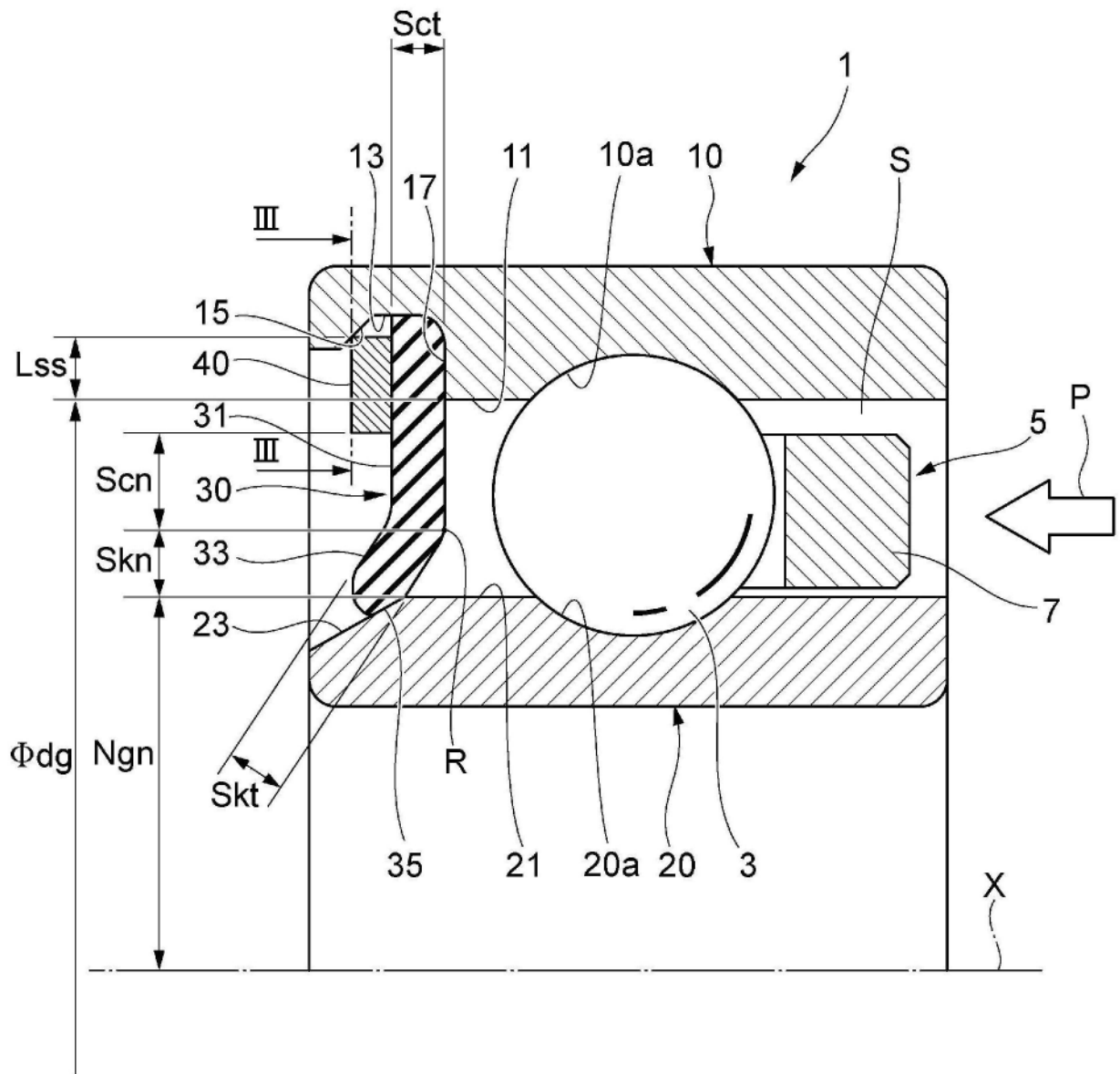


图1

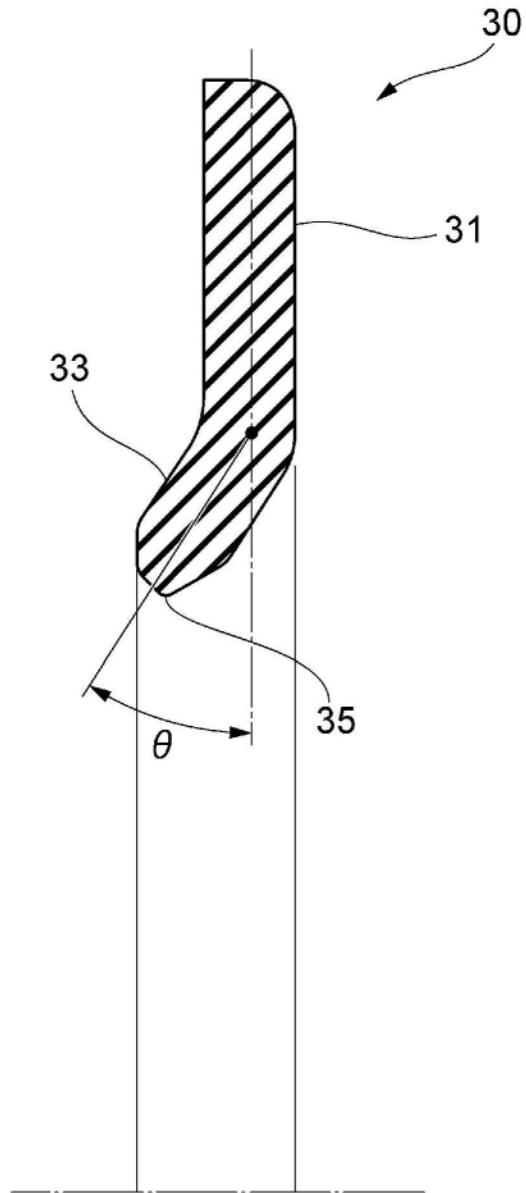


图2

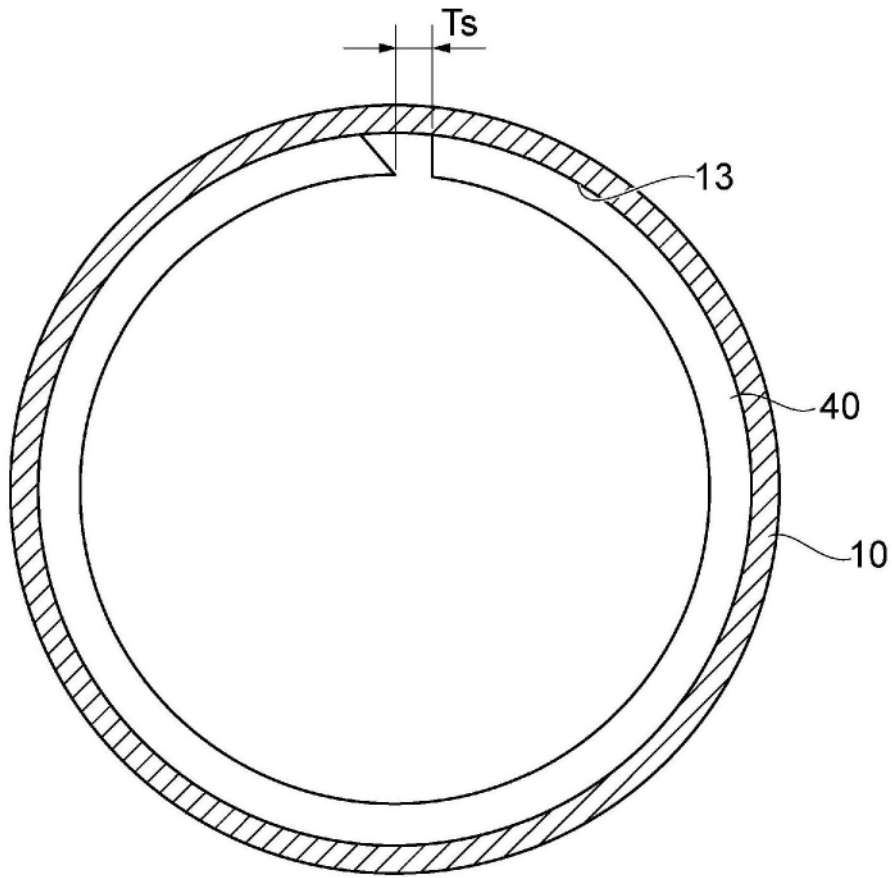


图3

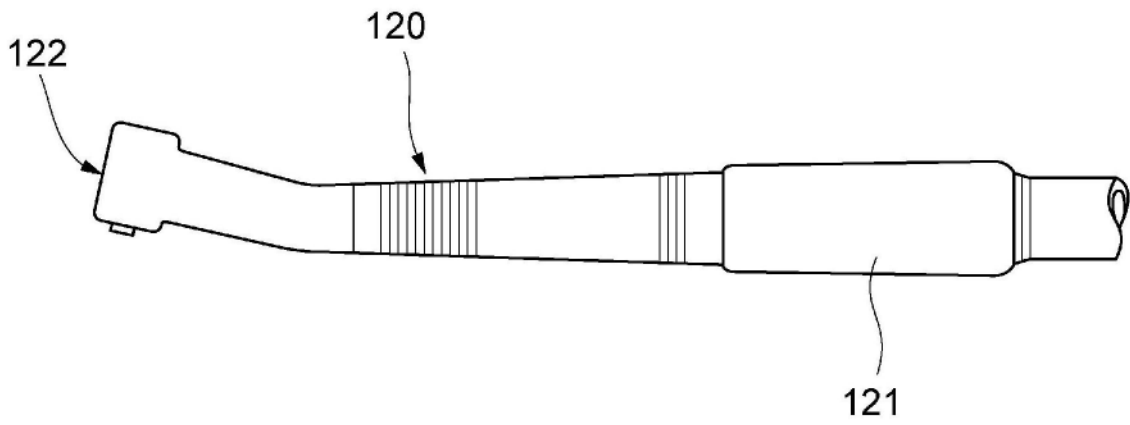


图4

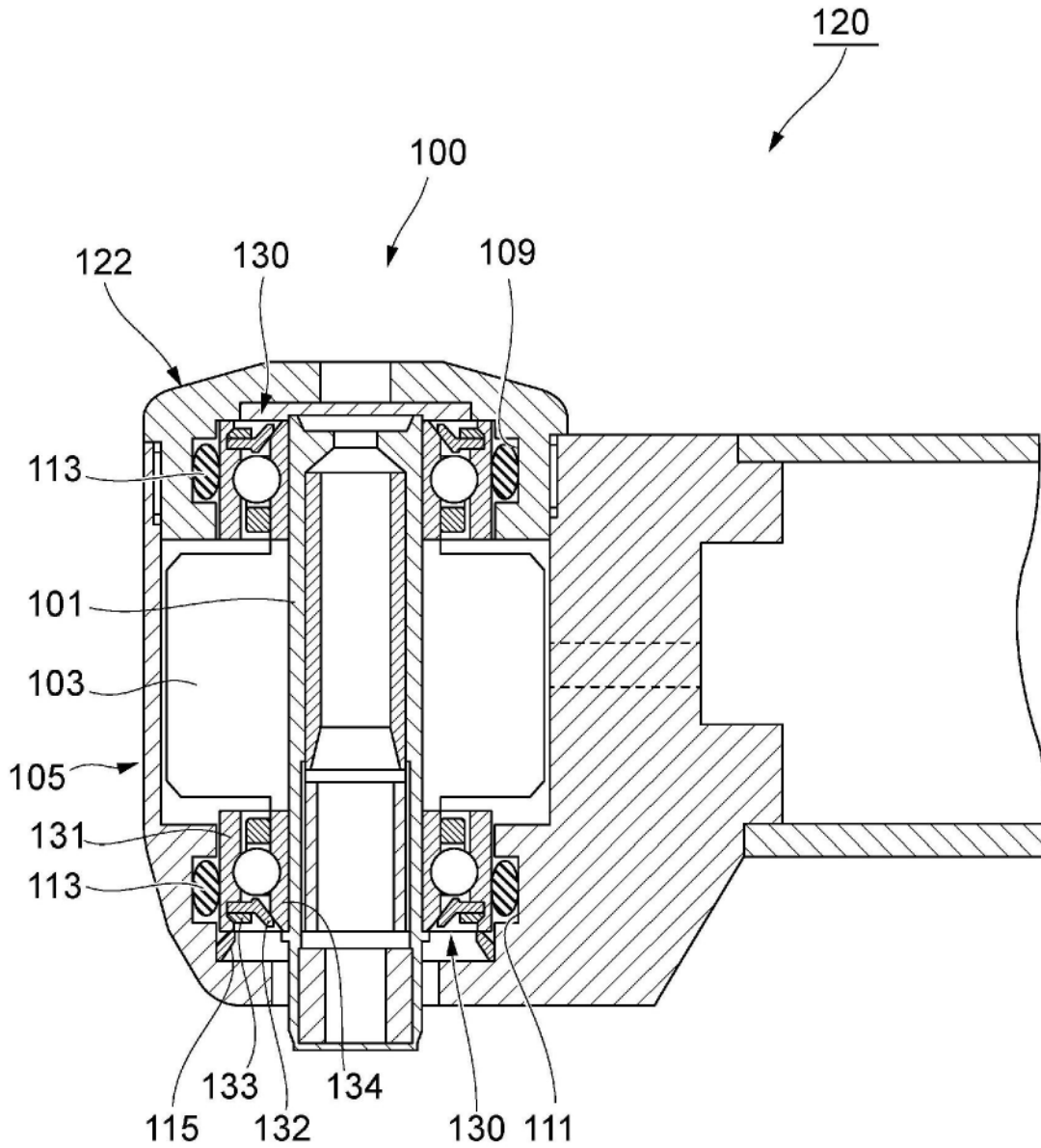


图5