



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107107201 B

(45)授权公告日 2019.05.31

(21)申请号 201680004977.8

(22)申请日 2016.01.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107107201 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
2015-003407 2015.01.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.07.04

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/050514 2016.01.08

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/111354 JA 2016.07.14

(73)专利权人 日本精工株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 安村昌纮

(74)专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限公司 11464
代理人 吴立 邹轶蛟

(51)Int.Cl.
B23B 27/06(2006.01)
B23B 27/10(2006.01)

(56)对比文件
US 4409868 A, 1983.10.18,
JP 63-139602 A, 1988.06.11,
US 4761844 A, 1988.08.09,
JP 2002-346809 A, 2002.12.04,
JP 2005-254427 A, 2005.09.22,
CN 103619520 A, 2014.03.05,

审查员 杜曙威

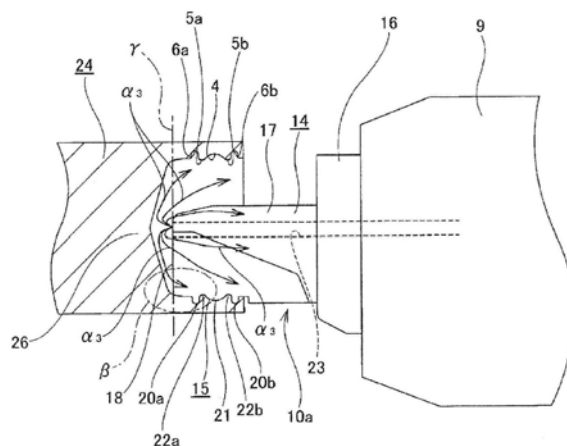
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

成形切削工具

(57)摘要

成形切削工具(10a)包括:工具主体(14);和形成于工具主体(14)的末端侧轴部(17)的靠末端部分的圆周方向一部分的齿部(15)。在工具主体(14)形成给油通路(23),其轴向一端侧的开口部在末端侧轴部(17)的末端面即平坦面(18)开口。而且,在切削加工时,从给油通路(23)的轴向一端侧的开口部供给切削油。由此,能够抑制在齿部的末端部产生熔敷、磨损等损伤,并且加工中产生的切屑容易排出到环状部件的外部。



1. 一种成形切削工具,使至少在一部分具有环状部的工件旋转,并且在自身的旋转被阻止的状态下,且相对于所述工件不在轴向进行移位,对所述环状部的内周面实施切削加工,

所述成形切削工具包括轴状的工具主体、齿部,

所述工具主体在加工时,至少轴向末端部插入到所述环状部的内侧,

其特征在于,所述齿部在所述工具主体的轴向末端部的圆周方向一部分与所述工具主体一体设置,并具有与所述环状部的加工完成后的内周面的截面形状一致的齿尖形状,

在所述工具主体形成有在所述工具主体的轴向伸长,用于在轴向喷射切削油的给油通路,

在所述工具主体中,在作为加工时插入到所述环状部的内侧的部分的、朝向轴向末端侧的平坦面状的轴向末端面,仅在圆周方向与所述齿部的相反侧半部,所述给油通路的轴向一端侧的开口部进行开口,

在所述工具主体的轴向末端部中,在所述给油通路的轴向一端侧的开口部与所述齿部之间设置有用对所述齿部进行再磨削的余量。

2. 如权利要求1所述的成形切削工具,

所述给油通路的轴向一端侧的开口部的至少一部分如下开口:在所述工具主体的轴向末端面中相对于形成有所述齿部的位置、与加工时的所述工件的旋转方向相反方向一侧的端部开口。

3. 如权利要求1所述的成形切削工具,

所述给油通路以至少轴向一部分向径向外侧开口的状态形成。

4. 如权利要求1所述的成形切削工具,

所述给油通路的与轴向垂直的虚拟平面的截面形状是四边形。

5. 一种机床,

包括权利要求1~4中的任一项所述的成形切削工具。

6. 一种径向轴承的制造方法,包含如下工序:

使用权利要求1~4中的任一项所述的成形切削工具,切削包括在内周面具有外圈滚道的外圈、在外周面具有内圈滚道的内圈的径向轴承中的,所述外圈的内周面和所述内圈的内周面中的至少一者。

成形切削工具

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对环状部件的内周面实施切削加工的成形切削工具的改良。

背景技术

[0002] 作为各种旋转机械装置的轴承部等用于支承各种旋转部分的向心球轴承,专利文献1公开了图8所示的滚珠轴承1。构成这样的滚珠轴承1的外圈2或者内圈3的内周面的形状例如是利用切削加工而形成的,该切削加工使用组装有成形切削工具的机床(车床等)。下面,参照图9简单说明用于在外圈2的内周面形成外圈滚道4、1对肩部5a、5b 和1对密封卡止槽6a、6b的切削加工方法。

[0003] 如图9所示,圆柱状的工件7其轴向一端部(图9的左端部)经由卡盘装置等固定在机床的主轴(未图示),在圆柱状的工件7的轴向另一端部(图9的右端部)形成的圆筒状部分8构成切削加工方法的被加工物即环状部件(工件)。另外,轴向、周向和径向只要没有特别指出,指的是在机床固定有成形切削工具的状态下,该成形切削工具相关的各方向。

[0004] 在圆筒状部分8的轴向另一侧,配置有经由固定衬套9支承固定在机床的一部分的成形切削工具10。成形切削工具10在靠近轴向末端(轴向一端)部分的外周面的圆周方向一部分形成有齿部11,齿部11具有按照加工后的外圈2的内周面的截面形状(在包含外圈2的中心轴的虚拟平面的截面形状)的轮廓形状的齿尖。

[0005] 在加工时,在使工件7(圆筒状部分8)旋转的状态下,使成形切削工具10在轴向移动,直到该成形切削工具10的轴向末端部位于圆筒状部分8的内径侧。此时,成形切削工具10不旋转。另外,在该状态下,从给油喷嘴12和在固定衬套9的轴向一端面开口的给油孔13如图9的箭头 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 所示那样喷射切削油。而且,使成形切削工具10 向径向外侧(图9的下方)移位,使齿部11与圆筒状部分8的内周面抵接。这样,该圆筒状部分8的内周面被切削为按照齿部11的齿尖的轮廓形状(在与轴向垂直的虚拟平面的截面形状)的形状,形成有外圈滚道 4、肩部5a、5b和密封卡止槽6a、6b。

[0006] 在以上这样的切削加工方法的情况下,由于在上述位置设置有给油喷嘴12和给油孔13,因此,切削油难以遍及成形切削工具10的齿部11的末端部(图9的 β 所示的部分)。因此,在切削加工中,该齿部 11的末端部有可能成为高温,该部分有可能产生熔敷、磨损等损伤。在产生了这样的损伤的情况下,需要对齿部11再磨削、或者更换工具,导致加工成本增大。另外,在上述切削加工方法的情况下,圆筒状部分8的轴向一端部(轴向内端部)被底部封闭。因此,若在上述这样的状态下喷射切削油,则切屑(切屑、切渣)会被压入到圆筒状部分8的内径侧的轴向一端侧,难以排出到外部。其结果是,在加工后,需要用于去除切屑的作业,作业效率下降。另外,若有切屑残留,则有可能使加工后的圆筒状部分8受损。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2011-094763号公报

发明内容

[0010] 本发明欲解决的问题

[0011] 本发明是鉴于上述这样的情况而发明的,能够抑制在齿部的末端部产生熔敷、磨损等损伤,并且实现容易将加工中产生的切屑排出到环状部件的外部的成形切削工具的构造。

[0012] 用于解决问题的方案

[0013] 本发明的成形切削工具是使至少在一部分具有环状部的工件旋转,并且自身的旋转被阻止的状态下,用于对所述环状部的内周面实施切削加工。

[0014] 具体而言,例如,本发明的成形切削工具能够适当地使用于在如下状态下进行的切削加工方法:所述工件的环状部的轴向一端部(配置有成形切削工具侧的相反侧的端部)被与所述工件一体设置的底部、或者分开设置的盖体封闭。

[0015] 这样的本发明的成形切削工具包括轴状的工具主体、齿部。

[0016] 所述工具主体在加工时,至少轴向末端部插入到所述环状部的内侧。

[0017] 所述齿部在所述工具主体的轴向末端部与所述工具主体一体或者分开设置,并具有与所述环状部的加工完成后的内周面的截面形状一致的齿尖形状。

[0018] 而且,在所述工具主体形成有用于将切削油供给至所述齿部的给油通路,所述给油通路的轴向一端侧的开口部如下开口:在加工时所述工具主体中的插入到所述环状部的内侧的部分的朝向轴向末端侧的面上开口。

[0019] 另外,齿部可以直接形成于所述工具主体,也可以将分开设置的齿部与所述工具主体结合固定。

[0020] 在实施上述这样的本发明的成形切削工具的情况下,追加地,也可以将所述齿部设置在所述工具主体的轴向末端部的圆周方向一部分。另外,在采用这样的构成的情况下,追加地,也可以使所述给油通路的轴向一端侧的开口部的至少一部分在所述工具主体的末端面开口。

[0021] 在实施上述这样的构成的情况下,追加地,也可以使所述给油通路的轴向一端侧的开口部的至少一部分如下开口:在所述工具主体的末端面中关于圆周方向与所述齿部相反一侧的半部开口。

[0022] 另外,在实施上述这样的构成的情况下,追加地,也可以使所述给油通路的轴向一端侧的开口部的至少一部分如下开口:在所述工具主体的轴向末端面中相对于形成有所述齿部的位置,与加工时的所述工件的旋转方向相反方向一侧的端部开口。

[0023] 在实施上述这样的成形切削工具的情况下,追加地,也可以将所述给油通路以至至少轴向一部分向径向外侧开口的状态形成。

[0024] 并且,在实施上述这样的成形切削工具的情况下,追加地,所述给油通路的与轴向垂直的虚拟平面的截面形状也可以形成为四边形。

[0025] 发明的效果

[0026] 根据如上所述构成的本发明的成形切削工具,能够抑制在齿部的末端部产生熔敷、磨损等损伤,并且能够实现容易将加工中产生的切屑排出到工件的环状部的外部的成形切削工具的构造。

[0027] 即,在本发明的情况下,将给油通路形成于成形切削工具的工具主体,并且使该给

油通路的轴向一端侧的开口部,在工具主体中在加工时插入到所述工件的环状部的内侧的部分的朝向轴向末端侧面上开口。因此,从给油通路喷射的切削油与上述以往方法的情况相比,容易遍及所述齿部的末端部。其结果是,在切削加工中,能够抑制齿部的末端部变成高温,能够抑制在该部分产生熔敷、磨损等损伤。

[0028] 另外,例如在对轴向一端部被底部(此外,如卡盘装置的端面等那样与工件分开设置的盖体)封闭的状态下的工件的环状部实施切削加工时,从所述给油通路的轴向一端侧的开口部喷射的切削油因所述底部而产生与该喷射方向相反方向(朝向工件的环状部的轴向开口部的方向)的流动。因此,加工中产生的切屑容易被排出到所述工件的环状部的外部。其结果是,在加工后不需要用于去除所述切屑的去除作业、或者即使在去除作业的情况下也能用简单的作业完成,提高作业效率。进一步,能够抑制加工后的所述工件的环状部由于所述切屑而受损。

附图说明

[0029] 图1是示出本发明的实施方式的第1例的,从成形切削工具的末端侧观察的图。

[0030] 图2同样是为了说明使用了成形切削工具的切削加工方法的图,图2(a)示出加工前的状态,图2(b)示出加工后的状态。

[0031] 图3示出本发明的实施方式的第2例的与图1同样的图。

[0032] 图4示出本发明的实施方式的第3例的与图1同样的图。

[0033] 图5(a)和(b)是示出本发明的实施方式的第4例的与图2同样的图。

[0034] 图6(a)和(b)是示出本发明的实施方式的第5例的与图2同样的图。

[0035] 图7是示出本发明的实施方式的第6例的与图2(b)同样的图。

[0036] 图8是示出使用了成形切削工具的切削加工的对象的一个例子的包括外圈和内圈的滚珠轴承的构造的剖视图。

[0037] 图9是为了说明使用了以往进行的成形切削工具的切削加工方法的示意图。

[0038] 附图标记的说明

[0039] 1:滚珠轴承

[0040] 2:外圈

[0041] 3:内圈

[0042] 4:外圈滚道

[0043] 5a、5b:肩部

[0044] 6a、6b:密封卡止槽

[0045] 7:工件

[0046] 8:圆筒状部分

[0047] 9:固定衬套

[0048] 10、10a、10b、10c、10d:成形切削工具

[0049] 11:齿部

[0050] 12:给油喷嘴

[0051] 13:给油孔

[0052] 14:工具主体

- [0053] 15、15a:齿部
- [0054] 16:基端侧轴部
- [0055] 17:末端侧轴部
- [0056] 18:平坦面
- [0057] 19:圆弧部
- [0058] 20a、20b:密封槽形成部
- [0059] 21:滚道形成部
- [0060] 22a、22b:肩部形成部
- [0061] 23、23a:给油通路
- [0062] 24:工件
- [0063] 25:圆筒状部分
- [0064] 26:底部
- [0065] 27:给油凹槽
- [0066] 28、28a:工件
- [0067] 29:盖体
- [0068] 30:把持部
- [0069] 31:盖体
- [0070] 32:圆筒部
- [0071] 33:底部
- [0072] 34a、34b:倒角部
- [0073] 35a、35b:倒角形成部
- [0074] 36:平坦部

具体实施方式

[0075] [实施方式的第1例]

[0076] 利用图1、2来说明本发明的实施方式的第1例。本例的成形切削工具10a用于切削加工,以将工件的环状部的内周面加工为期望的形状。具体而言,是在例如构成图8所示的滚珠轴承1的外圈2的内周面,形成外圈滚道4、1对肩部5a、5b和1对密封卡止槽6a、6b的切削加工中使用。下面,说明本例的成形切削工具10a的构造,之后,说明将本例的成形切削工具10a组装在机床(例如车床等)并进行的切削加工方法。

[0077] 本例的成形切削工具10a例如由高速钢(SKH51、高速钢)、超硬合金等制造,用于切削加工,以在工件的环状部的内周面形成外圈滚道4、两个肩部5a、5b和两个密封卡止槽6a、6b来制造外圈2。

[0078] 这样的成形切削工具10a包括工具主体14、齿部15。

[0079] 工具主体14包括基端侧轴部16、末端侧轴部17。

[0080] 该基端侧轴部16形成为大致圆柱状。

[0081] 末端侧轴部17的直径比该基端侧轴部16小,以从该基端侧轴部16的轴向一端面(图1的表面、图2的左端面)的大致中央部向轴向一方向(图1的表面侧、图2的左侧)突出的状态形成。这样的末端侧轴部17的形状只要是能够形成后述齿部15的形状即可,没有特别

限定,可以考虑刚性等来适当决定。在本例的情况下,末端侧轴部17以越朝向末端越细(截面积减小)的状态形成。另外,末端侧轴部17的末端面的从轴向一方观察的形状为大致半圆形(弯玉状)的平坦面18。

[0082] 另外,齿部15直接形成于末端侧轴部17的靠末端部分的圆周方向一部分。具体而言,齿部15形成于末端侧轴部17中,在圆周方向与平坦面18的圆弧部19的圆周方向一端部边缘(图1的逆时针方向侧端部边缘,图1的Y所示的位置)匹配的位置(在轴向重叠的位置)。这样的齿部15是为了在加工中,将该齿部15与旋转(在图1的顺时针方向旋转)的工件的环状部的内周面抵接,将该内周面切削,从而将该齿部15的齿尖的轮廓形状(在包含末端侧轴部17的中心轴的虚拟平面的截面形状)转印到工件的环状部的内周面而形成的。

[0083] 在本例的情况下,该齿部15的齿尖的轮廓形状具有与外圈2的内周面的截面形状一致的形状(所按照的形状)。具体而言,在本例的情况下,在齿部15的齿尖的靠轴向两端部分,设置有用形成外圈2的两个密封卡止槽6a、6b的、1对密封槽形成部20a、20b。

[0084] 另外,在齿部15的齿尖的轴向中央部设置有用形成外圈2的外圈滚道4的滚道形成部21。

[0085] 进一步,在滚道形成部21的轴向两端部边缘、与两个密封槽形成部20a、20b的轴向中央侧端部边缘之间,设置有用形成外圈2的肩部5a、5b的1对肩部形成部22a、22b。

[0086] 另外,在本例的情况下,末端侧轴部17的外周面的、在圆周方向与圆弧部19匹配的位置(在轴向重叠的位置),且在轴向与齿部15的齿尖匹配的位置(在圆周方向重叠的位置),利用后述再磨削形成作为齿部的齿尖的齿部预备部(图1、图3的表示再磨削后的形状的双点划线X与圆弧部19的交点)。

[0087] 特别是在本例的成形切削工具10a的情况下,以轴向一端部在平坦面18开口且轴向另一端部在基端侧轴部16的轴向另一端面开口的状态,在工具主体14形成有轴向长的给油通路23。具体而言,该给油通路23与轴向垂直的虚拟平面的截面形状为圆形。另外,对给油通路的与轴向垂直的虚拟平面的截面形状没有特别限定。例如,可以将该截面形状形成成为椭圆形、矩形等。另外,给油通路23的轴向一端侧的开口部形成于在平坦面18的关于圆周方向与齿部15相反一侧的半部。另外,关于圆周方向相反一侧的半部是指关于线段d19与齿部15相反一侧的半部(图1的左侧半部),该线段d19将平坦面18在圆弧部19的圆周方向的中心C19、与包含该圆弧部19的曲率中心(虚拟圆的中心)O19连接。

[0088] 接下来,说明将具有上述这样的构成的本例的成形切削工具10a 组装在机床(未图示)而进行的切削加工方法。另外,本例的切削加工方法用于至少在一部分具有环状部的工件的、该环状部的内周面,形成外圈2的外圈滚道4、两个肩部5a、5b和两个密封卡止槽6a、6b。另外,形成于工件的环状部的内周面的形状可以适当选择。此时,与在工件的环状部的内周面形成的形状相一致地适当变更齿部15的齿尖的轮廓形状(在包含中心轴的虚拟平面的截面形状)。

[0089] 本例的切削加工方法使用工件24,工件24是在圆柱状的原材料的轴向另一端部形成圆筒状部分25而制造的。另外,在本例的切削加工方法的情况下,该圆筒状部分25相当于本发明的环状部。

[0090] 圆筒状部分25在前工序的阶段形成。这样的圆筒状部分25的轴向一端面被底部26封闭。另外,该底部26的轴向另一侧面(图2的右侧面)形成为越朝向径向内侧越向轴向一方

向倾斜的圆锥面状。另外,该底部26的轴向另一侧面的形状可以适当变更。例如,可以是越朝向径向内侧越向轴向一方向凹陷的部分球面状。另外,也可以包括从轴向观察的形状为圆形的平坦面;和在该平坦面的径向外侧形成的、越朝向径向内侧越向轴向一方向倾斜的部分圆锥面(或者向轴向一方向凹陷的部分球面)。即,可以适当采用容易引起后述的切削油流动的形状。

[0091] 工件24的轴向一端部经由卡盘装置等固定在机床的主轴(未图示)。

[0092] 另外,在圆筒状部分25的轴向另一侧配置有成形切削工具10a。这样的成形切削工具10a将基端侧轴部16的基端部经由固定衬套9支承固定在机床的一部分。

[0093] 在进行切削加工时,如图2(a)所示,在使工件24(圆筒状部分25)旋转的状态下,使成形切削工具10a在轴向一方向移动,直到该成形切削工具10a的轴向末端部(轴向一端部)位于圆筒状部分25的内径侧。此时,成形切削工具10a不旋转。另外,在该状态下,将切削油从给油通路23的轴向一端侧的开口部如图2的箭头 $\alpha 3$ 所示那样喷射。在本例的情况下,从给油通路23的轴向一端侧的开口部喷射的切削油的一部分沿着底部26的轴向另一侧面,在该底部26的径向移动,并沿着圆筒状部分25的内周面,从该圆筒状部分25的轴向另一端侧的开口部流出到外部。而且,使成形切削工具10a向径向外侧(图2的下方)移位(切入),使齿部11与圆筒状部分25的内周面抵接。这样,该圆筒状部分25的内周面被切削为按照齿部11的齿尖的轮廓形状(在包含末端侧轴部17的中心轴的虚拟平面的截面形状)的形状,形成有外圈滚道4、两个肩部5a、5b和两个密封卡止槽6a、6b。

[0094] 另外,本例的成形切削工具10a在加工中(切削中)仅在径向移位。使该成形切削工具10a在轴向移位,如上所述,仅在使该成形切削工具10a的轴向末端部位于圆筒状部分25的内径侧时;以及加工后使成形切削工具10a的轴向末端部从圆筒状部分25的内径侧退刀时进行。

[0095] 在切削加工结束后,使加工后的圆筒状部分25在图2(b)的 γ 所示的位置切落,前进到下一工序。

[0096] 根据如上所述构成的本例的成形切削工具10a,在实施上述的切削加工方法时,能够抑制在齿部15的末端部产生熔敷、磨损等损伤,并且能够实现容易将加工中产生的切屑排出到圆筒状部分25的外部的构造。

[0097] 即,在本例的情况下,在成形切削工具10a的工具主体14形成给油通路23,其轴向一端侧的开口部在该工具主体14的平坦面18开口。因此,从该给油通路23喷射的切削油与上述以往进行的切削加工方法的情况相比,容易遍及齿部15的末端部。其结果是,在切削加工中,能够抑制该齿部15的末端部变成高温,能够抑制在该部分产生熔敷、磨损等损伤。

[0098] 另外,如上述的切削加工方法那样,在对轴向一端部(轴向内端部)被底部26封闭的圆筒状部分25实施切削加工时,从给油通路23的轴向一端侧的开口部喷射到轴向一方向的切削油被底部26的轴向另一侧面引导,产生与该喷射的方向相反方向(轴向另一方向,朝向圆筒状部分25的开口部的方向)的流动。因此,加工中产生的切屑容易被排出到圆筒状部分25的外部。其结果是,在加工后不需要用于去除切屑的去除作业、或者即使在去除作业的情况下也能用简单的作业完成,提高作业效率。进一步,能够抑制加工后的圆筒状部分25由于切屑而受损。

[0099] 特别是在本例的情况下,底部26的轴向另一侧面形成为越朝向径向内侧越向轴向

一方向倾斜的圆锥面状。因此,能够使从给油通路23 的轴向一端侧的开口部喷射的切削油沿着底部26的轴向另一侧面,在该底部26的径向移动。所以,能够容易将切削油供给到齿部15的末端部(图2 (b) 的 β 所示的部分)。

[0100] 另外,在本例的情况下,给油通路23的轴向一端侧的开口部形成于在平坦面18的关于圆周方向与齿部15相反一侧的半部。因此,在给油通路23的轴向一端侧的开口部与齿部15之间,能够确保可以多次进行再磨削的余量。换言之,平坦面18的圆弧部19能够大幅确保给油通路23的轴向一端侧的开口部、与齿部15之间所存在的部分在周向的长度L19。其结果是,能够充分确保能够将齿部15再磨削的次数,降低加工成本。

[0101] 另外,再磨削是指齿部15损伤,或者锐利度变差的情况下,如图 1的双点划线X所示,将齿部15磨削并再利用。所以,越重复该再磨削,齿部15的位置越接近轴向一端侧的开口部。

[0102] [实施方式的第2例]

[0103] 利用图3来说明本发明的实施方式的第2例。在本例的成形切削工具10b的情况下,将给油通路23a的轴向一端侧的开口部,在末端侧轴部17的平坦面18中的、关于圆周方向与齿部15相反一侧的端部,形成于从平坦面18偏离到径向外侧的位置的部分。因此,在本例的情况下,给油通路23a中形成于工具主体14的基端侧轴部16的部分,被形成为仅轴向两端部开口的贯通孔状。另一方面,给油通路23a中形成于工具主体14的末端侧轴部17的部分,被形成为轴向两端部和径向外侧开口的凹槽状。

[0104] 在这样的本例的情况下,与上述的实施方式的第1例的情况相比,该平坦面18的圆弧部19能够大幅确保给油通路23a的轴向一端侧的开口部、与齿部15之间所存在的部分的圆周方向的长度。其结果是,能够充分确保能够将齿部15再磨削的次数,降低加工成本。其他构成和作用效果与上述的实施方式的第1例同样。

[0105] [实施方式的第3例]

[0106] 利用图4来说明本发明的实施方式的第3例。在本例的成形切削工具10c的情况下,在构成工具主体14的基端侧轴部16和末端侧轴部 17的外周面中,关于圆周方向与形成有齿部15的位置Y大致相反一侧的部分,形成有轴向两端和径向外侧开口的给油凹槽27。这样的给油凹槽27在与末端侧轴部17的中心轴(轴向)垂直的虚拟平面的截面形状(从轴向观察的形状)被形成为四边形。在本例的情况下,该给油凹槽 27相当于本发明的给油通路。另外,该给油凹槽27的轴向另一端部在基端侧轴部16的轴向另一端面开口。

[0107] 在具有这样的构成的本例的情况下,与上述的实施方式的第2例同样,平坦面18的圆弧部19与上述的实施方式的第1例的情况相比,能够大幅确保给油凹槽27的轴向一端侧的开口部、与齿部15之间所存在的部分的圆周方向的长度。其结果是,能够充分确保能够将齿部 15再磨削的次数,降低加工成本。其他构成和作用效果与上述的实施方式的第1例同样。

[0108] [实施方式的第4例]

[0109] 利用图5来说明本发明的实施方式的第4例。本例示出了在机床组装上述实施方式的第1例~第3例的任意成形切削工具10a、10b、10c并进行切削加工方法的其他例子。另外,在图5的情况下,使用上述实施方式的第1例的成形切削工具10a。另外,本例的切削加工方法也与上述的实施方式的第1例同样,是用于在环状部件的内周面形成外圈2的外圈滚道

4、两个肩部5a、5b和两个密封卡止槽6a、6b的切削加工方法。

[0110] 在这样的本例的切削加工方法中,轴向的尺寸比外圈2大的圆筒状的工件28的轴向另一端侧半部相当于本发明的环状部。这样的工件 28的轴向的两端部开口。因此,在本例的情况下,利用盖体29将该工件28的轴向一端侧的开口部封闭,该盖体29构成用于将该工件28支承固定在机床的主轴(未图示)的卡盘装置的一部分。另外,只要盖体的构造是将圆筒状的工件28的轴向一端部封闭的形状即可,没有特别限定。另外,也可以将盖体29的轴向另一侧面形成为上述实施方式的第 1例的底部26的轴向另一侧面这样的圆锥面状。其他构成和作用效果与上述的实施方式的第1例同样。

[0111] [实施方式的第5例]

[0112] 利用图6来说明本发明的实施方式的第5例。本例示出了在机床组装上述实施方式的第1例~第3例的任意成形切削工具10a、10b、10c并进行切削加工方法的其他例子。另外,在图6的情况下,使用上述实施方式的第1例的成形切削工具10a。另外,本例的切削加工方法也与上述的实施方式的第1例同样,是用于在工件的环状部的内周面形成外圈2的外圈滚道4、两个肩部5a、5b和两个密封卡止槽6a、6b 的切削加工方法。

[0113] 在这样的本例的切削加工方法的情况下,与外圈2在轴向的长度尺寸具有相同轴向尺寸的工件28a相当于本发明的环状部。这样的工件 28a通过在其外周面外嵌固定卡盘装置的把持部30,从而被支承固定在机床的主轴。这样的工件28a的轴向的两端部开口。因此,在本例的情况下,利用盖体31将该工件28a的轴向一端侧的开口部封闭。该盖体 31为有底圆筒状,包括圆筒部32;和将该圆筒部32的轴向一端部封闭的底部33。这样的盖体31在使圆筒部32的轴向另一端面(图6的右端面)与工件28a的轴向一端面抵接的状态下,被支承在机床的一部分。另外,在本例的情况下,盖体31的轴向另一侧面形成为平坦面状。但是,也可以将该盖体31的轴向另一侧面形成为上述实施方式的第1例的底部26的轴向另一侧面这样的圆锥面状。其他构成和作用效果与上述的实施方式的第1例同样。

[0114] [实施方式的第6例]

[0115] 利用图7来说明本发明的实施方式的第6例。本例的成形切削工具10d用于切削加工,以在构成图8所示的滚珠轴承1的内圈3的内周面的轴向两端部形成1对倒角部34a、34b。

[0116] 具体而言,构成本例的成形切削工具10d的齿部15a在轴向两端部形成有用于形成两个倒角部34a、34b的1对倒角形成部35a、35b。另外,齿部15a中在轴向两个倒角形成部35a、35b之间部分形成在轴向的外径尺寸不改变的平坦部36。另外,在加工时,根据需要,利用该平坦部36来切削内圈3的内周面中的两个倒角部34a、34b之间部分。

[0117] 由于使用以上这样的成形切削工具10d进行的切削加工方法与上述实施方式的第1例的情况大致同样,因此说明省略。

[0118] 其他构成和作用效果与上述的实施方式的第1例同样。

[0119] 产业上的利用可能性

[0120] 在实施上述实施方式的各例所记载的切削加工方法的发明的情况下,可以适当使用上述实施方式的各例的成形切削构造。

[0121] 另外,本发明的成形切削工具、和使用了该成形切削工具的切削加工方法的对象不限于上述实施方式的各例所记载的滚珠轴承的外圈、内圈,可以以各种环状部件为对象。

[0122] 另外,在实施本发明的成形切削工具的情况下,也可以将给油通路的一端侧开口

部形成于工具主体的末端面以外的部分。具体而言,例如也可以形成于:在该工具主体中的、与在加工时配置在工件的环状部的内侧的部分的该工具主体的末端面相比靠轴向另一侧形成的、朝向轴向末端侧的面。

[0123] 上述实施方式的各例的成形切削工具采用将齿部直接形成于工具主体的构成。但是,在实施本发明的情况下,也可以采用将分开设置的齿部与工具主体结合固定的构成。

[0124] 本申请基于2015年1月9日申请的日本专利申请特愿 2015-003407,其内容作为参照并入本文。

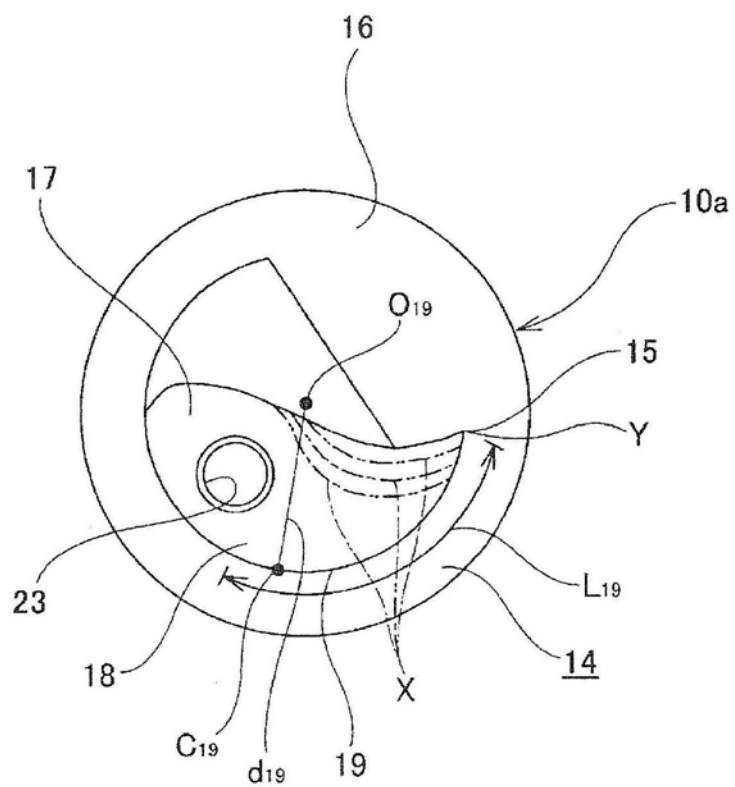


图1

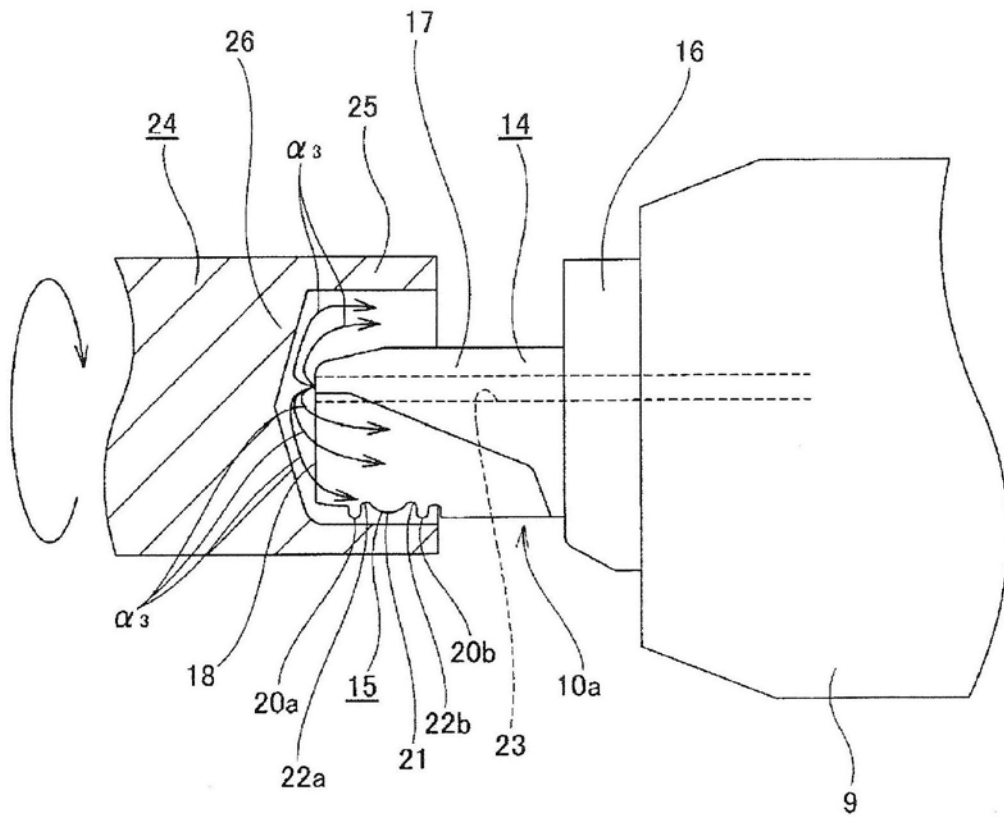


图2 (a)

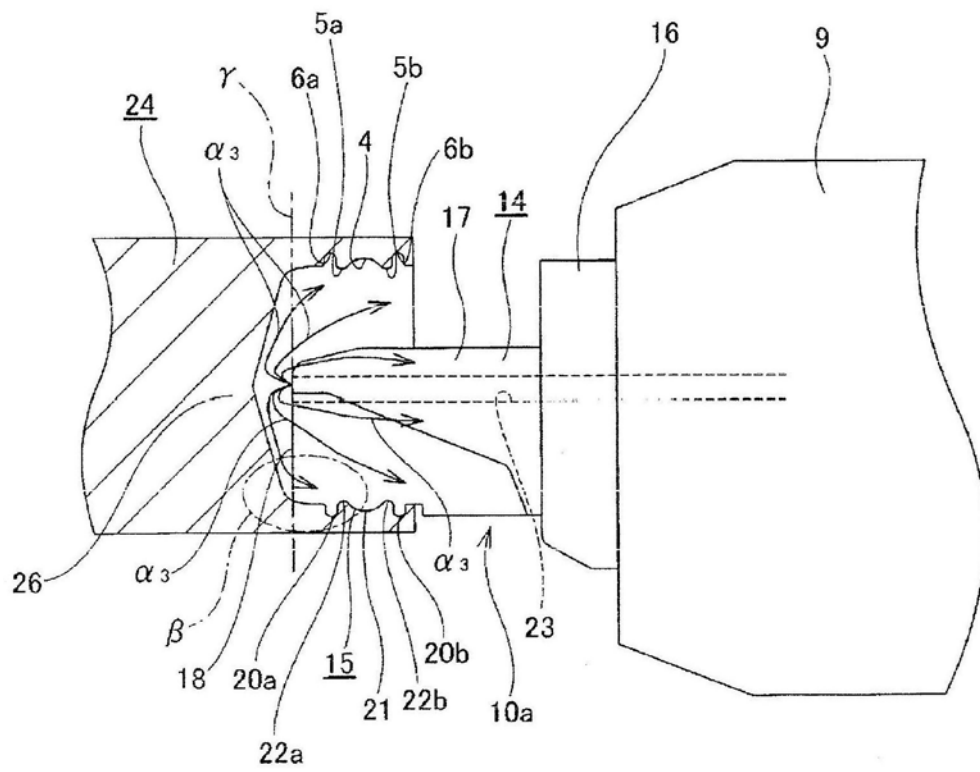


图2 (b)

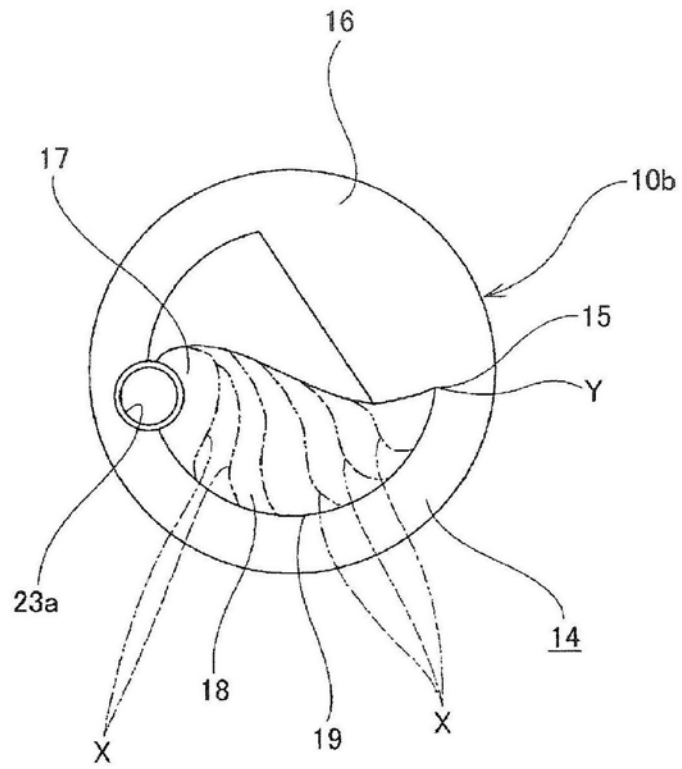


图3

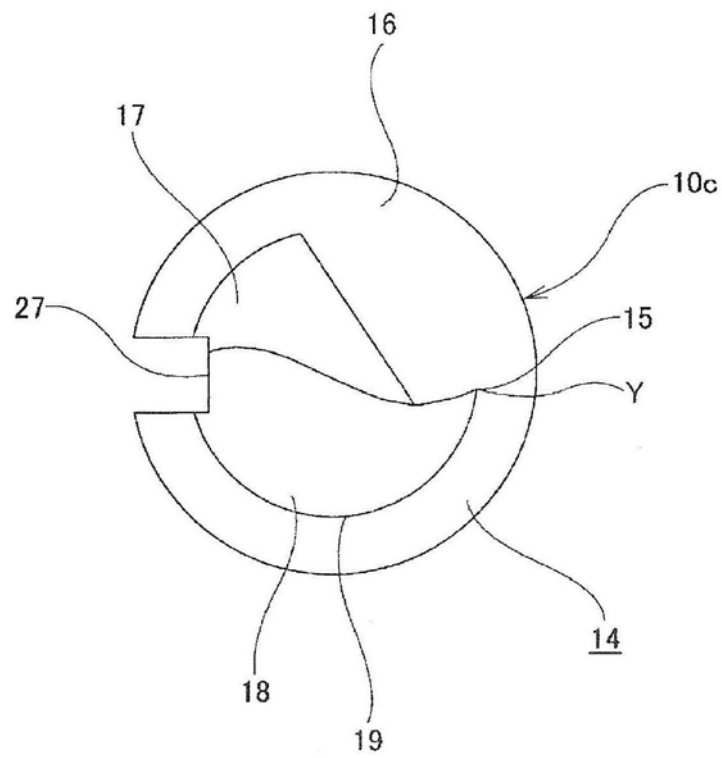


图4

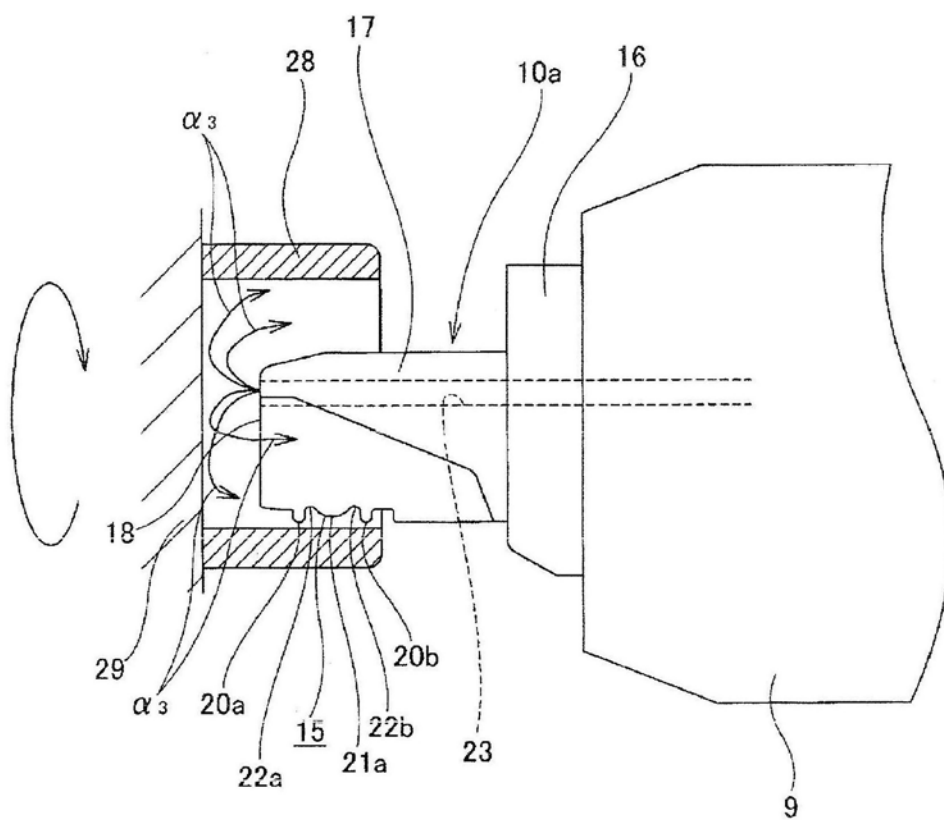


图5 (a)

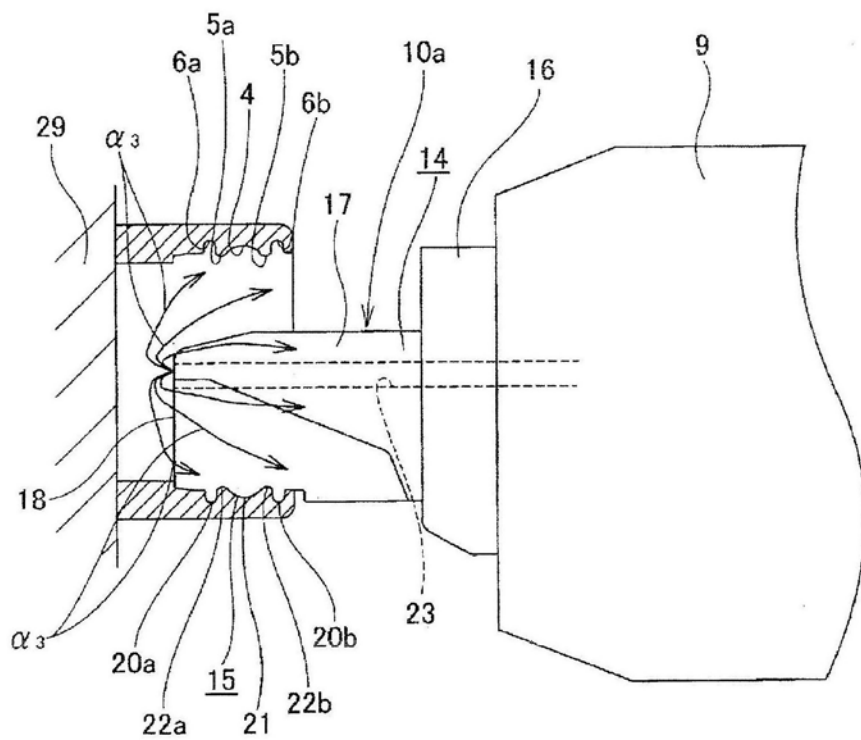


图5 (b)

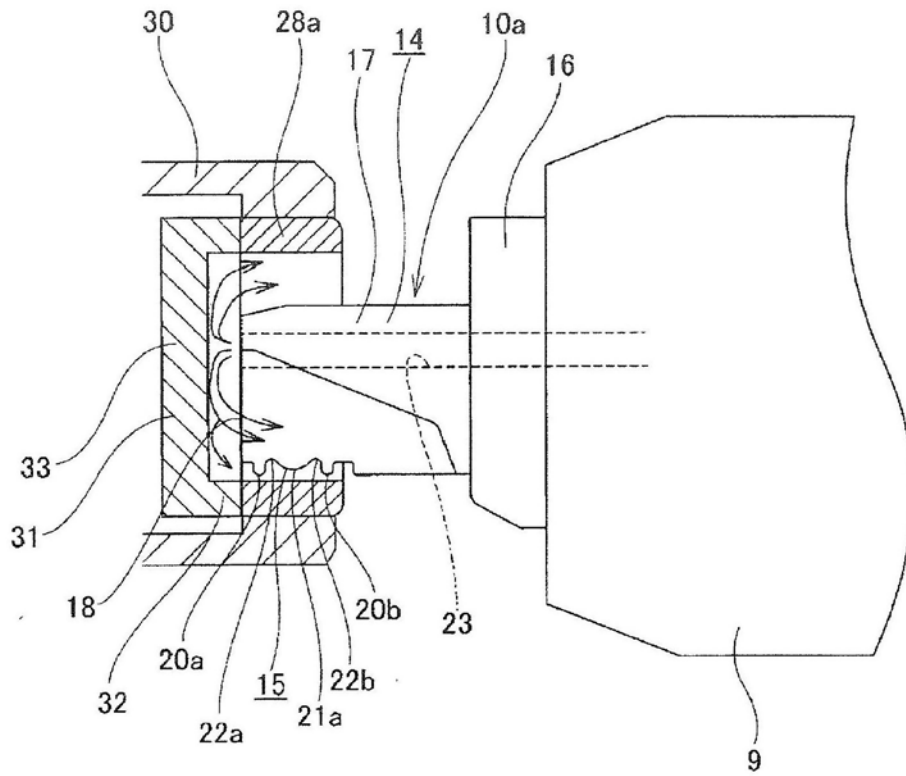


图6 (a)

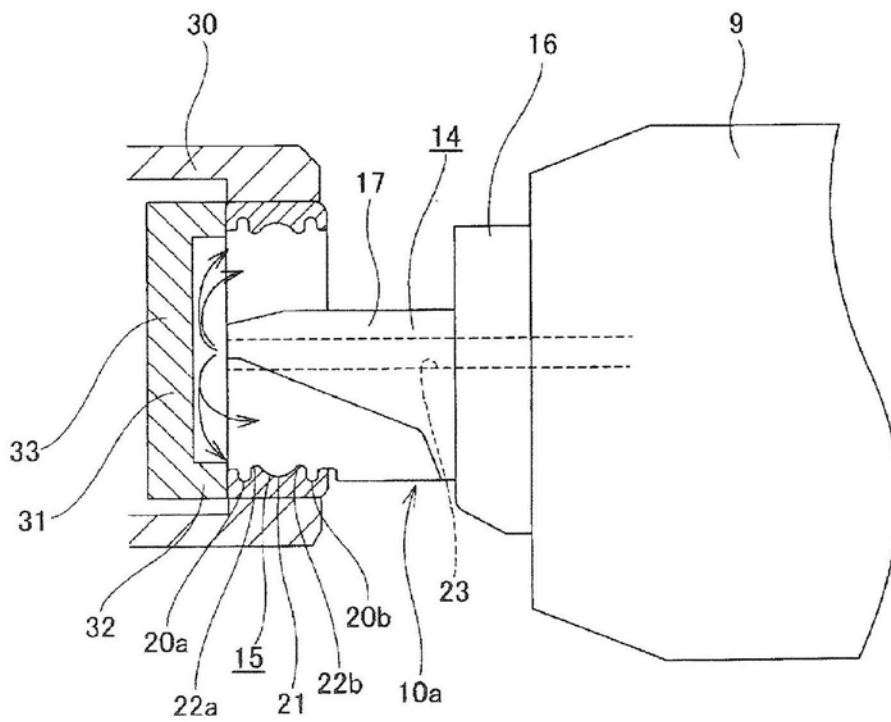


图6 (b)

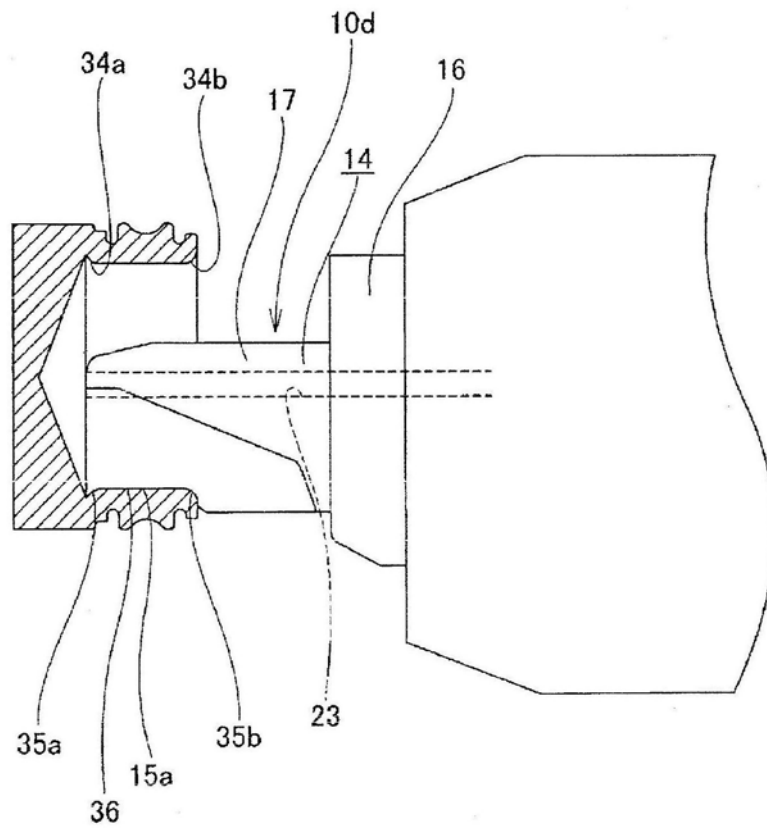


图7

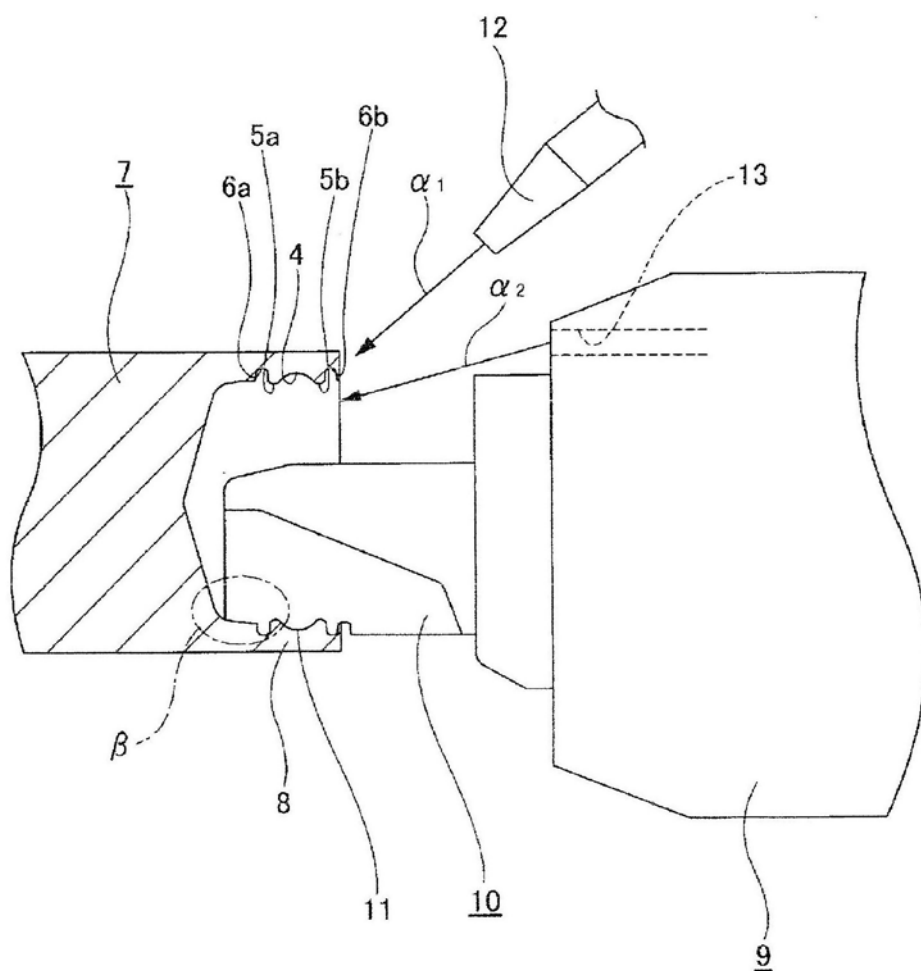


图9