



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107427900 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201680012925.5

(22)申请日 2016.02.29

(30)优先权数据

2015-039982 2015.03.02 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.08.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/056019 2016.02.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/140178 JA 2016.09.09

(71)申请人 日本精工株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 萩原信行 中村敏男 小山宽

新藤功 小林一登

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 金成哲 王莉莉

(51)Int.Cl.

B21K 1/04(2006.01)

B21D 39/00(2006.01)

B21J 5/02(2006.01)

B21J 9/02(2006.01)

B21K 1/30(2006.01)

B60B 27/00(2006.01)

B60B 35/14(2006.01)

B60B 35/18(2006.01)

F16C 19/18(2006.01)

F16C 35/063(2006.01)

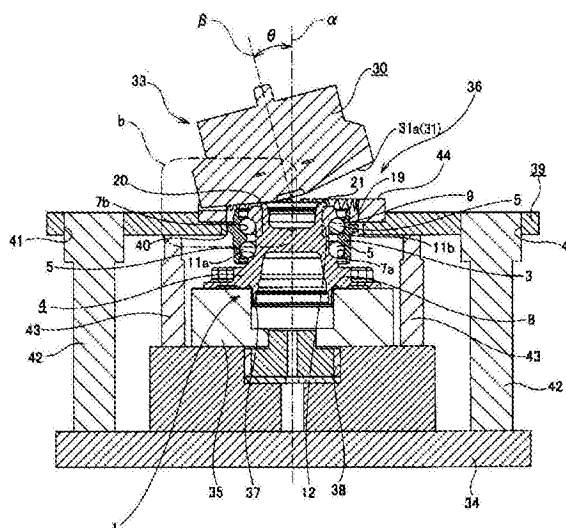
权利要求书3页 说明书11页 附图12页

### (54)发明名称

轴承单元的制造方法以及摆动压力装置

### (57)摘要

本发明提供轴承单元的制造方法以及摆动压力装置,摆动压力装置(33)具备限制部(36),该限制部(36)在摆动锻造时抵抗绕轮毂主体(8)的中心轴的辊(30)的动作而限制绕辊(30)自身的中心轴的辊(30)的运动。在一个例子中,限制部(36)具有与设于辊(30)的加工面的齿啮合的引导齿(44)。



1. 一种滚动轴承单元的制造方法,该滚动轴承单元具备:

轮毂主体,其在轴向中间部外周面具有轴向一侧的内圈轨道;以及

内圈,其在外周面具有轴向另一侧的内圈轨道,且外嵌于上述轮毂主体的靠近轴向另一端部分,

利用通过使设于上述轮毂主体的轴向另一端部的圆筒部向径向外侧塑性变形而形成的铆接部,压住上述内圈的轴向另一端面而将上述内圈固定在上述轮毂主体,在上述铆接部的轴向另一端面形成作为圆周方向上的凹凸部的轮毂侧面花键,

为了制造上述滚动轴承单元,通过实施摆动锻造,在上述铆接部的轴向另一端面形成上述轮毂侧面花键,其中,上述摆动锻造是在将相对于上述轮毂主体的中心轴倾斜的、支承为能够以自身的中心轴为中心旋转的辊的加工面按压到上述铆接部的轴向另一端面的状态下,使上述辊以上述轮毂主体的中心轴为中心旋转,

上述滚动轴承单元的制造方法的特征在于,

在上述摆动锻造时,在抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作而限制了绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动的运动的状态下,在上述铆接部的轴向另一端面形成上述轮毂侧面花键。

2. 根据权利要求1所述的滚动轴承单元的制造方法,其特征在于,

由作为圆周方向上的凹凸部的引导齿包围上述铆接部的轴向另一端面的周围,使上述引导齿与在上述辊的加工面设置的齿的一部分啮合,从而在上述摆动锻造时,抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作而限制绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动。

3. 根据权利要求2所述的滚动轴承单元的制造方法,其特征在于,

将上述引导齿支承为在给与了朝向轴向另一侧的弹力的状态下能够在轴向上位移。

4. 根据权利要求1所述的滚动轴承单元的制造方法,其特征在于,

通过沿径向设于在上述摆动锻造时也不旋转的部分的卡合销的前端部与设于上述辊的外周面的卡合凹部的卡合,从而在上述摆动锻造时,抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作而限制绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动。

5. 根据权利要求1所述的滚动轴承单元的制造方法,其特征在于,

通过在支承于上述摆动锻造时也不旋转的部分的支承臂部与上述辊的外周面的圆周方向上的1处位置之间设置弹性部件,与以上述轮毂主体的中心轴为中心的上述辊的旋转位置无关地,朝向上述支承臂部弹性地拉动上述辊的外周面的圆周方向上的1处位置,从而在上述摆动锻造时,抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作而限制绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动。

6. 一种摆动压力装置,用于制造滚动轴承单元,该滚动轴承单元具备:

轮毂主体,其在轴向中间部外周面具有轴向一侧的内圈轨道;以及

内圈,其在外周面具有轴向另一侧的内圈轨道,且外嵌于上述轮毂主体的靠近轴向另一端部分,

利用通过使设于上述轮毂主体的轴向另一端部的圆筒部向径向外侧塑性变形而形成的铆接部,压住上述内圈的轴向另一端面而将上述内圈固定在上述轮毂主体,在上述铆接部的轴向另一端面形成作为圆周方向上的凹凸部的轮毂侧面花键,

上述摆动压力装置具备相对于上述轮毂主体的中心轴倾斜的、支承为能够以自身的中

心轴为中心旋转的辊，

通过实施在将上述辊的加工面按压到上述铆接部的轴向另一端面的状态下使上述辊以上述轮毂主体的中心轴为中心旋转的摆动锻造，在上述铆接部的轴向另一端面形成上述轮毂侧面花键，

上述摆动压力装置的特征在于，

还具备限制部，该限制部在上述摆动锻造时，抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作而限制绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动。

7. 根据权利要求6所述的摆动压力装置，其特征在于，

上述限制部具备引导齿，该引导齿是包围了上述铆接部的轴向另一端面的周围的、圆周方向上的凹凸部，上述引导齿与设于上述辊的加工面的齿啮合。

8. 根据权利要求7所述的摆动压力装置，其特征在于，

上述引导齿支承为在给与了朝向轴向另一侧的弹力的状态下能够在轴向上位移。

9. 根据权利要求6所述的摆动压力装置，其特征在于，

上述限制部具备沿上述轮毂主体的径向设于上述摆动锻造时也不旋转的部分的卡合销和设于上述辊的外周面的卡合凹部，在上述摆动锻造时，上述卡合销和上述卡合凹部在以上述轮毂主体的中心轴为中心的上述辊的旋转方向的至少1处位置，没有该方向上的松动地相互卡合。

10. 根据权利要求6所述的摆动压力装置，其特征在于，

上述限制部具备支承在上述摆动锻造时也不旋转的部分的支承臂部和设于上述支承臂部与上述辊的外周面的圆周方向的1处位置之间的弹性部件，上述弹性部件在上述摆动锻造时，与以上述轮毂主体的中心轴为中心的上述辊的旋转位置无关地，朝向上述支承臂部弹性地拉动上述辊的外周面的圆周方向的1处位置。

11. 一种轴承单元的制造方法，其特征在于，包括：

以内圈的中心轴与第一轴一致的方式将轴承单元设置到保持架；

在具有面花键加工用的齿的辊的中心轴相对于上述第一轴倾斜的状态下将上述辊对上述内圈进行相对的按压；以及

与上述相对的按压并行地，在限制了上述齿的绕上述第一轴的动作的状态下执行上述轴承单元以及上述辊之间的相对的动作。

12. 根据权利要求11所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，

还包括：为了限制上述齿的绕上述第一轴的动作而准备针对上述辊的机械式限制部。

13. 根据权利要求11或者12所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，还包括：与上述辊的上述齿对置的方式在上述保持架上准备具有与上述齿对应的槽的限制部。

14. 根据权利要求11至13的任一项所述的轴承单元的制造方法，其特征在于，

还包括：准备具有与上述辊的外周面的一部分连接的第一端和与固定部连接的第二端的限制部。

15. 一种摆动压力装置，其特征在于，具备：

保持架，其以内圈的中心轴与第一轴一致的方式保持轴承单元；

辊，其具有面花键加工用的齿；

第一驱动装置，其在上述辊的中心轴相对于上述第一轴倾斜的状态下将上述辊对上述

内圈相对进行按压，

第二驱动装置，其与上述相对的按压并行地执行上述轴承单元以及上述辊之间的相对的动作；以及

限制部，其限制上述齿的绕上述第一轴的动作。

16. 根据权利要求15所述的摆动压力装置，其特征在于，

上述限制部具有针对上述辊的机械式限制部。

17. 根据权利要求15或者16所述的摆动压力装置，其特征在于，

上述限制部具有限制部件，该限制部件以与上述辊的上述齿对置的方式配置在上述保持架上并且具有与上述齿对应的槽。

18. 根据权利要求15至17的任一项所述的摆动压力装置

上述限制部具有限制部件，该限制部件具有与上述辊的外周面的一部分连接的第一端和与固定部连接的第二端。

## 轴承单元的制造方法以及摆动压力装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轴承单元的制造方法、以及摆动压力装置。

[0002] 本申请根据2015年3月2日申请的日本专利申请2015-039982号主张优先权,并在此引用其内容。

### 背景技术

[0003] 专利文献1公开了在内圈的端面设置有动力传递用的面花键的轴承单元。从以往,面花键的加工使用了摆动压力装置(rotary pressing machine、摆动锻造机(rotary forging machine))。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-292422号公报

### 发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 本发明的方案的目的在于提供有利于提高质量的轴承单元的制造方法以及摆动压力装置。

[0009] 在本发明的一个方式中,滚动轴承单元具备轮毂主体和内圈。轮毂主体在轴向中间部外周面具有轴向一侧的内圈轨道。并且,上述内圈在外周面具有轴向另一侧的内圈轨道,并外嵌于轮毂主体的靠近轴向另一端部分。利用通过使设于上述轮毂主体的轴向另一端部的圆筒部向径向外侧塑性变形而形成的铆接部,压住上述内圈的轴向另一端面而将上述内圈支承并固定在上述轮毂主体。并且,在上述铆接部的轴向另一端面形成有作为圆周方向上的凹凸部的轮毂侧面花键。更具体而言,滚动轴承单元还具备在内周面具有多列外圈轨道的外圈、以及在这两外圈轨道与上述两内圈轨道之间分别各设置多个且能够转动的滚动体。在滚动轴承单元的制造方法中,通过实施在将相对于上述轮毂主体的中心轴倾斜的、支承为能够以自身的中心轴为中心旋转(自转)的辊的加工面按压到上述铆接部的轴向另一端面的状态下使该辊以上述轮毂主体的中心轴为中心旋转的摆动锻造,形成作为圆周方向上的凹凸部的轮毂侧面花键。

[0010] 在滚动轴承单元的制造方法中,在上述摆动锻造时,在抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作而限制绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动的状态下,在上述铆接部的轴向另一端面形成上述轮毂侧面花键。

[0011] 在一个例子中,能够由作为圆周方向上的凹凸部的引导齿包围上述铆接部的轴向另一端面的周围,并使该引导齿与设于上述辊的加工面的齿的一部分(例如径向外半部)啮合。

[0012] 在一个例子中,能够将上述引导齿支承为在给与了朝向轴向另一方的弹力的状态下能够在轴向上位移。

[0013] 或者,能够利用沿径向设于在上述摆动锻造时也不旋转的部分的销的前端部与在上述辊的外周面设置的卡合凹部的卡合,从而在上述摆动锻造时,抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作来限制绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动。

[0014] 或者,在支承于上述摆动锻造时也不旋转的部分的支承臂部与上述辊的外周面的圆周方向的1处位置之间设置螺旋弹簧等弹性部件,与以上述轮毂主体的中心轴为中心的上述辊的旋转位置无关地,朝向上述支承臂部弹性地拉动上述辊的外周面的圆周方向的1处位置。由此,能够在上述摆动锻造时,抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作而限制绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动。

[0015] 在本发明的另一方式中,摆动压力装置具备相对于上述轮毂主体的中心轴倾斜的、支承为能够以自身的中心轴为中心旋转的辊。摆动压力装置还具备限制部,该限制部在上述摆动锻造时,抵抗绕上述轮毂主体的中心轴的上述辊的动作而限制绕上述辊自身的中心轴的上述辊的运动。

[0016] 在一个例子中,上述限制部能够具备引导齿,该引导齿是包围上述铆接部的轴向另一端面的周围的圆周方向上的凹凸部。引导齿与在上述辊的加工面设置的齿的至少一部分(例如径向外半部)啮合。上述引导齿能够支承为在给与了朝向轴向另一方的弹力的状态下能够在轴向上位移。

[0017] 或者,上述限制部能够具备沿上述轮毂主体的径向设于在上述摆动锻造时也不旋转的部分的卡合销和在上述辊的外周面设置的卡合凹部。在上述摆动锻造时,上述卡合销和上述卡合凹部在以上述轮毂主体的中心轴为中心的上述辊的旋转方向的至少1处位置,没有该方向上的松动地相互卡合。

[0018] 或者,上述限制部能够具备支承于在上述摆动锻造时也不旋转的部分的支承臂部和设于该支承臂部与上述辊的外周面的圆周方向的1处位置之间的弹性部件。弹性部件在上述摆动锻造时,与以上述轮毂主体的中心轴为中心的上述辊的旋转位置无关地,朝向上述支承臂部弹性地拉动上述辊的外周面的圆周方向的1处位置。

[0019] 在本发明的另一方式中,轴承单元的制造方法包括:以内圈的中心轴与第一轴一致的方式将轴承单元设置在保持架;在具有面花键加工用的齿的辊的中心轴相对于上述第一轴倾斜的状态下将上述辊对上述内圈相对进行按压;与上述相对的按压并行地在限制了上述齿的绕上述第一轴的动作的状态下执行上述轴承单元以及上述辊之间的相对的动作。

[0020] 在本发明的另一方式中,摆动压力装置具备:保持架,其以内圈的中心轴与第一轴一致的方式保持轴承单元;辊,其具有面花键加工用的齿;第一驱动装置,其在上述辊的中心轴相对于上述第一轴倾斜的状态下将上述辊对上述内圈相对进行按压;第二驱动装置,其与上述相对的按压并行地执行上述轴承单元以及上述辊之间的相对的动作;以及限制部,其限制上述齿的绕上述第一轴的动作。

[0021] 发明效果

[0022] 根据本发明的方案,能够提供有利于提高质量的轴承单元的制造方法以及摆动压力装置。

## 附图说明

[0023] 图1是表示本发明的实施方式的第一例的立体图。

- [0024] 图2是图1的a-a剖视图。
- [0025] 图3是图2的b部放大图。
- [0026] 图4是表示摆动锻造时的辊的动作的说明图。
- [0027] 图5是表示本发明的实施方式的第二例的与图2相同的图。
- [0028] 图6是表示卡合凹部的形状的图。
- [0029] 图7是表示摆动锻造时的辊的动作的图。
- [0030] 图8是用于对各部分的尺寸关系进行说明的剖视图。
- [0031] 图9是表示该辊的加工面上的任意的点P所描绘的轨迹的图。
- [0032] 图10是表示本发明的实施方式的第三例的与图2相同的图。
- [0033] 图11是表示组装了作为本发明的对象的滚动轴承的一种即车轮支承用轴承单元的车轮驱动用轴承单元的一个例子的剖视图。
- [0034] 图12是表示以往的车轮驱动用轴承单元的制造方法的一个例子的剖视图。
- [0035] 图13是用于对以往的滚动轴承单元的制造方法的问题点进行说明的主要部分放大立体图。

### 具体实施方式

[0036] 图11是表示专利文献1所记载的车轮驱动用轴承单元的图。该单元具有组装有用于支承车轮的滚动轴承单元的结构,该滚动轴承单元是作为本发明的对象的轴承单元的一种。如图11所示,车轮驱动用轴承单元组合滚动轴承单元1和等速万向节(Constant Velocity Joints)用外圈2而形成。滚动轴承单元1具备外圈3、轮毂4、多个的滚动体(在图示的例子中为滚珠)5、5。

[0037] 就外圈3而言,在外周面具有设于静止的一侧的凸缘6,在内周面具有多列的外圈轨道7a、7b。并且,上述轮毂4由轮毂主体8和内圈9的组合形成。轮毂主体8在轴向上靠近一端的外周面的一部分具有设于旋转的一侧的凸缘10。另外,在轮毂主体8的轴向上的中间部设有在轴向上靠近一侧的内圈轨道11a。另外,在轮毂主体8的轴向上的另一端部设有小径阶梯部12。另外,轮毂主体8在中心部具有中心孔13。

[0038] 此外,“轴向”、“径向”、“圆周方向”只要没有特别说明,就是指与轮毂主体有关的各个方向。并且,关于轴向,“一侧”表示在轴承单元向汽车的组装状态下车辆的宽度方向上的外侧,表示图11的左侧、图2、5、8、10的下侧。另外,相反地,成为在车轮驱动用轴承单元向汽车的组装状态下的车辆的中央侧的、图11的右侧、图2、5、8、10的上侧表示与轴向有关的“另一侧”。在上述中心孔13的轴向上的一端部设有能够将作为结合部件的螺栓15的杆部16经由规定的引导缝隙插入的小径部14。并且,上述内圈9在其外周面的轴向上的另一侧具有内圈轨道11b,且以过盈配合的方式(締り嵌め)外嵌于上述轮毂主体8的小径阶梯部12。并且,上述各滚动体5、5在上述两外圈轨道7a、7b与上述两内圈轨道11a、11b之间每两列各设有多个且能够转动地设置。并且,在该状态下,通过使在上述轮毂主体8的轴向上的另一端部设置的圆筒部19中的、从上述内圈9的轴向上的另一端开口突出的部分向径向外侧塑性变形而形成有铆接部20。利用该铆接部20压住上述内圈9的轴向上的另一端面,从而对上述各滚动体5、5给与适当的预负荷。并且,在上述铆接部20的轴向上的另一端面遍及全周地形成有作为圆周方向上的凹凸部的设置于轮毂侧的面花键21。此外,在图示的例子情况下,设于该

轮毂侧的面花键21的齿顶面为相对于上述轮毂主体8的中心轴呈直角的平面。

[0039] 并且,上述等速万向节用外圈2具有杯状的口部22、作为该口部22的底部的端壁部23、以及从该端壁部23的中心部向轴向上的一方延伸突出的圆筒状的轴部24。并且,该轴部24的中心孔形成螺纹孔25。并且,在上述端壁部23的轴向上的一端面的靠外周部分遍及全周地形成有作为圆周方向上的凹凸部的万向节侧面花键26。此外,在图示的例子情况下,设置于该万向节侧的面花键26的齿顶面为相对于上述等速万向节用外圈2的中心轴呈直角的平面。并且,设于上述万向节侧的面花键26的齿数设置为与设于上述轮毂侧的面花键21的齿数相同。

[0040] 通过在使上述轮毂主体8与上述等速万向节用外圈2的中心轴彼此一致的状态下,使上述面花键21、26彼此啮合,从而能够在上述轮毂主体8与上述等速万向节用外圈2之间传递旋转力。并且,在该状态下,在上述轮毂主体8的中心孔13的小径部14从轴向的一侧插入螺栓15的杆部16,并且将设置在该杆部16的前端部的外螺纹部17与上述螺纹孔25螺合,进一步紧固。由此,在上述螺栓15的头部18与上述等速万向节用外圈2之间夹持了上述轮毂主体8的状态下,将轮毂主体8和等速万向节用外圈2结合固定。

[0041] 在将如上述那样构成的车轮驱动用轴承单元组装到车辆时,将上述外圈3的凸缘6结合到悬架装置并进行固定,并且在上述轮毂主体8的凸缘10支承并固定车轮(驱动轮)以及圆盘等制动用旋转部件。并且,使由发动机经由变速器旋转驱动的、未图示的驱动轴的前端部花键卡合于在上述等速万向节用外圈2的内侧设置的等速万向节用内圈27的内侧。在汽车的行驶时,将该等速万向节用内圈27的旋转经由多个滚珠28传递到上述等速万向节用外圈2以及轮毂主体8,旋转驱动上述车轮。

[0042] 在组装构成如上述那样构成的车轮驱动用轴承单元的车轮支承用滚动轴承单元1时,首先,在上述轮毂主体8的周围配置上述外圈3,并且成为在上述两外圈轨道7a、7b中的轴向上的一侧的外圈轨道7a与上述轴向上的一侧的内圈轨道11a之间将上述各滚动体5、5由设于轴向上的一侧的保持器29a保持的状态。接下来,成为在形成于上述内圈9的外周面的轴向上的另一侧的内圈轨道11b的周围将上述各滚动体5、5由设于轴向上的另一侧的保持器29b保持的状态。在该状态下将上述内圈9以过盈配合的方式外嵌于在上述轮毂主体8的轴向的另一端部形成的小径阶梯部12。伴随该外嵌作业,使由上述轴向上的另一侧的保持器29b保持的(轴向上的另一侧的列的)上述各滚动体5、5的滚动面与在上述外圈3的靠近轴向上的另一端的部分的内周面形成的轴向上的另一侧的外圈轨道7b抵接。接下来,使在上述轮毂主体8的轴向的另一端部形成的圆筒部19向径向的外方塑性变形,形成上述铆接部20。通过由该铆接部20在轴向上压住上述内圈9的轴向上的另一端面,从而将该内圈9固定在上述轮毂主体8。

[0043] 进一步,如图12所示,通过在上述铆接部20的轴向上的另一端面,使用具有相对于上述轮毂主体8的中心轴(上述滚动轴承单元1的中心轴) $\alpha$ 倾斜了规定角度 $\theta$ 的中心轴 $\beta$ 的辊30来实施摆动锻造,从而形成设于上述轮毂侧的面花键21。即,在作为上述辊30的前端面(图12的下端面)的加工面31在圆周方向上等间隔地设置多个齿。在将这样的辊30的加工面31按压到上述铆接部20的轴向上的另一端面的状态下,使该辊30以上述轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心旋转。这里,该辊30被支承为能够以自身的中心轴 $\beta$ 为中心旋转。因此,在上述铆接部20的轴向上的另一端面形成有上述面花键21(应该为面花键21的圆周方向的凹凸部)的以前的



状态中,若使上述辊30以上述轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心旋转,则基于设置在上述加工面31的齿的齿顶与上述铆接部20的轴向的另一端面的摩擦卡合,上述辊30以自身的中心轴 $\beta$ 为中心旋转(自转)。另一方面,若在上述面花键21形成了某种程度(该面花键21的齿高变大某种程度)之后,使上述辊30以上述轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心旋转,则基于设置在上述加工面31的齿与上述轮毂侧面花键21的卡合(啮合),上述辊30自转。然后,进一步加深构成该面花键21的凹部的深度,结束加工。

[0044] 上述那样的滚动轴承单元1的制造方法的情况下,在摆动锻造时,有可能在加工面31与铆接部20的轴向的另一端面的卡合部(摩擦卡合部或者啮合部)产生圆周方向的滑动。这样的圆周方向的滑动在设于轮毂侧的面花键21在该铆接部20的轴向的另一端面形成了某种程度之前的状态下容易发生。若发生上述圆周方向的滑动,则每当辊30以轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心旋转1圈,上述铆接部20的轴向的另一端面中,被设于加工面31的齿挤压的部分就在圆周方向上移动(偏移)。而且,若挤压上述铆接部20的轴向的另一端面中的、应该成为上述面花键21的齿顶的部分,则呈放射状地形成有如图13所示那样的一个、或者多个道儿(微小凹槽)32、32,该部分被反复挤压,从而这些各道儿32、32的深度变深。若存在这样的道儿32、32,则上述铆接部20的轴向的另一端面的一部分容易破损(剥离)。若该铆接部20的轴向的另一端面破损,则上述面花键21、26彼此的啮合状态变得不良,或者有可能产生的金属粉侵入上述车轮支承用滚动轴承单元1的内部空间,而使该车轮支承用滚动轴承单元1的寿命降低。

[0045] 以下的实施方式基于在摆动锻造时由于上述那样的圆周方向的滑动而在面花键的齿顶形成有放射状的道儿这样的新的见解。

[0046] [实施方式的第一例]

[0047] 图1~3表示本发明的实施方式的第一例。根据本发明的方式,能够防止在通过对铆接部20的轴向的另一端面实施摆动锻造而形成设于轮毂侧的面花键21时,在面花键21的齿顶形成有放射状的道儿32、32(参照图13)。关于对金属材料实施锻造加工等塑性加工、旋削等切削加工、研磨等精加工,来制造构成车轮支承用的滚动轴承单元1的各部件的步骤等,与迄今为止广为人知的滚动轴承单元的制造方法相同,所以省略说明。

[0048] 本例的情况也与上述的制造方法相同,在轮毂主体8的周围配置外圈3,成为在轴向的一侧的外圈轨道7a与轴向的一侧的内圈轨道11a之间使多个滚动体5、5由设于轴向的一侧的保持器29a(参照图11)保持的状态。接下来,成为在内圈9的外周面形成的轴向上的另一侧的内圈轨道11b的周围使滚动体5、5由设于轴向的另一侧的保持器29b保持的状态。在该状态下,将上述内圈9以过盈配合的方式外嵌于在上述轮毂主体8的轴向的另一端部形成的小径阶梯部12。伴随该外嵌作业,使以列配置于轴向的另一侧的滚动体5、5的滚动面与在上述外圈3的靠近轴向上的另一端的部分的内周面形成的轴向上的另一侧的外圈轨道7b抵接。接下来,使在上述轮毂主体8的轴向的另一端部形成的圆筒部19向径向的外方塑性变形,来形成上述铆接部20。由铆接部20将上述内圈9的轴向的另一端面在轴向上压住,将内圈9固定在上述轮毂主体8。进一步,对上述铆接部20的轴向的另一端面实施摆动锻造,来形成上述面花键21。

[0049] 用于形成面花键21的摆动锻造使用图1~3所示那样的摆动压力装置33来进行。摆动压力装置33具备基座34、被支承固定于基座34的轴向上的另一侧的面(图2的上表面)的

保持架35、辊30、限制部36、第一驱动装置71、第二驱动装置72、以及控制装置73。保持架35在轴向上的另一侧的面设有保持凹部38,该保持凹部38能够无松动地插入在上述轮毂主体8的轴向上的一端部设置的被称为引导部的圆筒部37。轴承单元8以轮毂主体(内圈)8的中心轴 $\alpha$ 与保持架的中心轴(第一轴)一致的方式组装到保持架35。上述辊30被支承为能够以相对于上述轮毂主体8的中心轴(第一轴) $\alpha$ 倾斜了规定角度 $\theta$ 的自身的中心轴(第二轴) $\beta$ 为中心旋转。在作为前端面(图2~3的下端面)的加工面31在圆周方向上等间隔地设有多个齿31a(面花键加工用的齿)。本例的情况下,使设置在加工面31的齿的齿数与应该形成在上述铆接部20的轴向的另一端面的面花键21的齿数相同。第一驱动装置71构成为以在辊30的中心轴 $\beta$ 相对于第一轴 $\alpha$ 倾斜的状态下,辊30对轮毂主体(内圈)8相对地按压的方式驱动辊30。第二驱动装置72构成为与相对的按压并行地,执行绕中心轴 $\alpha$ 的辊30的动作等轮毂主体8与辊30之间的相对的动作。控制装置73构成为包括电路,统一控制摆动压力装置33整体。

[0050] 上述限制部36构成为在摆动锻造时,限制绕第一轴 $\alpha$ 的辊30的加工面31(齿31a)的动作。在一个例子中,限制部36构成为抵抗绕轮毂主体8的中心轴(第一轴) $\alpha$ 的辊30的动作而限制辊30的运动(例如,绕辊30自身的中心轴的辊30的运动)。第二驱动装置72构成为执行绕中心轴 $\alpha$ 的辊30的动作等轮毂主体8与辊30之间的相对的动作。追加以及/或者替代地,限制部36构成为伴随以上述轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30的旋转,强制(促使)以自身的中心轴 $\beta$ 为中心的辊30的旋转(自转)。追加以及/或者替代地,限制部36构成为限制以辊30的自身的中心轴(第二中心轴) $\beta$ 为中心的辊30的旋转动作。本例的情况下,限制部36具有引导齿(限制部件)44,该引导齿(限制部件)44以与辊30的齿31a对置的方式配置在保持架35上,并且具有与齿31a对应的槽。上述限制部36设于在上述铆接部20的周围配置的浮板39与上述辊30之间。浮板39在中央部设有用于插入上述滚动轴承单元1的轴向的另一半部的圆孔40。并且,在上述浮板39设有沿厚度方向(轴向)贯通浮板39的一对贯通孔41、41。从上述基座34的轴向的另一侧面面向轴向上的另一方植入立设的导柱42、42无松动地并且以能够允许上述浮板39的厚度方向(轴向)上的位移的状态卡合(插入)于一对贯通孔41、41。该状态下,利用设于与上述保持架35(基座34)之间的弹簧等机械式、或者液压式、气压式或者气动式的缓冲机构43、43等,对上述浮板39给与了朝向轴向上的另一方的弹力。即,浮板39在对上述基座34施加了朝向轴向上的一方的较大的力的情况下向轴向上的一方进行位移那样地被支承为能够进行轴向的位移。进一步,在上述浮板39的轴向的另一侧面中的上述圆孔40的周围设有能够与设于上述加工面31的齿的外径侧的半部分啮合的引导齿44。此外,引导齿44的齿数与设于上述加工面33的齿的齿数相同。

[0051] 使用这样的摆动压力装置33来进行上述摆动锻造时,首先,在上述保持架35的保持凹部38无松动地插入了上述轮毂主体8的圆筒部37的状态下,由上述保持架35无松动地保持上述滚动轴承单元1。然后,使设于上述辊30的加工面31的齿的外径侧的半部分与设于上述浮板39的引导齿44啮合,并且上述加工面31(其上设置的齿的齿顶)的内径侧的半部分被按压到上述铆接部20的轴向的另一端面的状态下,辊30以该轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心旋转。上述摆动压力装置33将辊30支承为能够进行以自身的中心轴 $\beta$ 为中心的旋转。因此,伴随使辊30以该中心轴 $\alpha$ 为中心旋转,基于设于上述加工面31的齿的外径侧的半部分与上述引导齿44的啮合,上述辊30以自身的中心轴 $\beta$ 为中心向与以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的辊30的旋转方向相反的方向旋转(自转)。

[0052] 在图4所示的例子中,辊30绕自身的中心轴相对于使辊30公转的轴亦即主轴61相对地反转。主轴61中的A点随着主轴61的旋转而移动。另一方面,轮毂主体8中的C点不移动总是位于相同的位置。辊30中的B点与C点啮合,所以几乎位于相同的位置。从主轴61来看,看到辊30正在反转。第二驱动装置72并不限于图4所示的构成。

[0053] 在图1所示的例子中,由于使上述引导齿44的齿数和设于上述加工面31的齿的齿数相互相同,所以在上述辊30以中心轴 $\alpha$ 为中心旋转1圈的期间,辊30以自身的中心轴 $\beta$ 为中心,向与以中心轴 $\alpha$ 为中心的辊30的旋转方向相反的方向旋转1圈。即,辊30的以中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转和以自身的中心轴 $\beta$ 为中心的旋转相互同步。换言之,每当以中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30的旋转,设于上述加工面31的各齿与上述引导齿44中的相同的齿啮合。因此,每当以中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30的旋转,设于上述加工面31的各齿与上述铆接部20的轴向的另一端面的圆周方向上的相同的位置抵接(挤压相同的位置)。

[0054] 由此,在上述铆接部20的轴向的另一端面形成上述面花键21(应该作为上述面花键21的圆周方向上的凹凸部),进一步,使面花键21的齿高变大。此外,在本例的情况下,在以能够进行轴向位移的方式支承于上述基座35的上述浮板39的轴向的另一侧面设有上述引导齿44,所以随着上述面花键21的齿高变大,上述辊30向轴向上的一方位移,上述引导齿44向轴向上的一方位移。

[0055] 在上述这样的本例的情况下,设于上述加工面31的齿的外径侧的半部分与上述引导齿44啮合。因此,在上述摆动锻造时,抵抗绕轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 的辊30的动作而限制辊30的运动(例如,绕辊30自身的中心轴的辊30的运动)。即,与相对的按压并行地,限制辊30的齿31a的绕第一轴 $\alpha$ 的动作。或者,伴随上述辊30以中心轴 $\alpha$ 为中心旋转,辊30被强制地以自身的中心轴 $\beta$ 为中心向与以中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转方向相反的方向旋转(能够促使与以中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转方向相反的方向的自转)。并且,上述辊30的以中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转和以中心轴 $\beta$ 为中心的旋转如上述那样同步。因此,即使是在上述铆接部20的轴向的另一端面形成上述面花键21(面花键21的齿高变大)之前的状态,也能够防止在上述加工面31与上述铆接部20的轴向的另一端面的卡合部发生圆周方向的滑动。即,能够防止每当上述辊30以中心轴 $\alpha$ 为中心旋转1圈,上述铆接部20的轴向的另一端面中的被设于上述加工面31的齿挤压的部分在圆周方向上移动。其结果,能够防止在上述面花键21的齿顶形成放射状的道儿32、32。因此,能够难以使上述铆接部20的轴向的另一端面破损(剥离),能够长时间地适当维持设于上述轮毂侧的面花键21与设于等速万向节用外圈2的万向节侧的面花键26(参照图11)的啮合状态,并且能够充分地确保上述滚动轴承单元1的寿命。

[0056] [实施方式的第二例]

[0057] 图5~9表示本发明的实施方式的第二例。在本例的摆动压力装置33a的情况下,也使设于辊30a的加工面31的齿的齿数与应该形成在铆接部20的轴向的另一端面的面花键21的齿数相同。构成本例的摆动压力装置33a的限制部36a由设于上述辊30a的外周面的卡合凹部45和被径向支承的卡合销46构成。卡合销46被支承为随着形成于铆接部20的轴向的另一端面的面花键21的齿高变大而与上述辊30a向轴向上的一方位移同步地能够向轴向上的一方位移。限制部36a构成为机械式限制与摆动锻造相伴的绕第一轴 $\alpha$ 的辊30a的加工面31(齿31a)的动作。在一个例子中,限制部36a构成为抵抗绕轮毂主体8的中心轴(第一轴) $\alpha$ 的辊

30a的动作而限制辊30a的运动(例如,绕辊30a自身的中心轴的辊30a的运动)。具体而言,在未图示的压头经由L字形的支承臂部51支承有上述卡合销46,上述压头以能够进行以轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转以及以自身的中心轴 $\beta$ 为中心的旋转的方式支承上述辊30a。限制部36a具有限制部件(支承臂部51、销46),该限制部件具有与辊30a的外周面连接的第一端(销46)和与固定部(压头)连接的第二端(支承臂部51的一端)。在辊30a的外周面中,销46所卡合的卡合凹部45与加工面31(齿31a)相邻地配置。此外,支承臂部51在摆动锻造时不旋转。并且,如图6所示,上述卡合凹部45是使大致半圆形的窄幅部47和大致泪珠形的宽幅部48连续而形成的。上述卡合凹部45形成于以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30a的旋转方向上的任意的1处的位置(以中心轴 $\alpha$ 为中心的辊30a的旋转方向的相位与圆周方向的上述卡合销46a的相位一致的状态)。这样的卡合凹部45的窄幅部47和卡合销46的前端部能够在以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30a的旋转方向(轮毂主体8的圆周方向)上无松动地卡合。

[0058] 这里,在本例的情况下,使设于上述加工面31的齿的齿数和上述面花键21的齿数相同。因此,若假定在上述铆接部20的轴向的另一端面实施摆动锻造时,在上述加工面31与上述铆接部20的轴向的另一端面的卡合部没有发生圆周方向的滑动,则上述辊30a的加工面31上的任意的点P如图7的(A)→(B)→(C)→(D)→(A)所示那样描绘闭环状的轨迹。参照图8对上述摆动锻造时上述加工面31上的点P所描绘的轨迹进行说明。

[0059] 首先,假定上述点P位于与上述铆接部20的轴向的另一端面的卡合部上(图8的点 $P_0$ )。在将原点设为上述中心轴 $\alpha$ 与中心轴 $\beta$ 的交点,使相互正交的 $x_1$ 轴、 $y_1$ 轴、 $z_1$ 轴中的 $y_1$ 轴与图8的表里方向一致,使 $z_1$ 轴与上述辊30a的中心轴 $\beta$ 一致的自转坐标系( $x_1, y_1, z_1$ )中,上述点 $P_0$ 的坐标 $P_0(x_1, y_1, z_1)$ 由下面的(1)式表示。

[0060] [数学式1]

$$P_0(x_1, y_1, z_1) = \begin{bmatrix} L \cos \theta \\ 0 \\ L \sin \theta - d \end{bmatrix} \quad \text{--- (1)}$$

[0062] 此外,(1)式中的 $\theta$ 表示上述辊30a的中心轴 $\beta$ 相对于上述轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 的倾斜角度(中心轴 $\alpha$ 与中心轴 $\beta$ 所成的角度)。另外,(1)式中的 $d$ 表示中心轴 $\alpha$ 与中心轴 $\beta$ 的交点和中心轴 $\beta$ 与上述铆接部20的轴向的另一端面的交点之间的距离(中心轴 $\beta$ 的轴向上的距离)。另外,(1)式中的 $L$ 表示上述点 $P_0$ 和中心轴 $\beta$ 与上述铆接部20的轴向的另一端面的交点之间的距离(径向上的距离)。

[0063] 上述摆动锻造时,上述辊30a以自身的中心轴 $\beta$ ( $z_1$ 轴)为中心旋转(自转)。使上述点 $P_0$ 绕 $z_1$ 轴旋转了角度 $\lambda$ 后的点 $P_A$ 的上述自转坐标系中的坐标 $P_A(x_1, y_1, z_1)$ 由下面的(2)式表示。

[0064] [数学式2]

$$P_A(x_1, y_1, z_1) = \begin{bmatrix} \cos \lambda & -\sin \lambda & 0 \\ \sin \lambda & \cos \lambda & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L \cos \theta \\ 0 \\ L \sin \theta - d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L \cos \lambda \cos \theta \\ L \sin \lambda \cos \theta \\ L \sin \theta - d \end{bmatrix} \quad \text{--- (2)}$$

[0066] 关于这样的点 $P_A$ 的上述自转坐标系中的坐标 $P_A(x_1, y_1, z_1)$ ,旋转坐标系( $x, y, z$ )表示(转换),则为下面的(3)式。其中,上述旋转坐标系是将原点设为中心轴 $\alpha$ 与上述中心轴 $\beta$ 的交点,使相互正交的 $x$ 轴、 $y$ 轴、 $z$ 轴中的 $y$ 轴与图8的表里方向一致,使 $z$ 轴与上述轮毂主体8

的中心轴 $\alpha$ 一致而成的坐标系。

[0067] [数学式3]

$$[0068] \quad P_a(x, y, z) = \begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\theta & 0 & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L \cos\lambda \cos\theta \\ L \sin\lambda \cos\theta \\ L \sin\theta - d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L \cos\lambda \cos'\theta + L \sin'\theta - d \sin\theta \\ L \sin\lambda \cos\theta \\ -L \cos\lambda \cos\theta \sin\theta + L \sin\theta \cos\theta - d \cos\theta \end{bmatrix} \quad \text{--- (3)}$$

[0069] 这里,将(3)式的右边置换为(X,Y,Z)。

[0070] 另一方面,在上述摆动锻造时,上述辊30a以上述轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心旋转。假定辊30a以自身的中心轴 $\beta$ ( $z_1$ 轴)为中心旋转角度 $\lambda$ 时的以上述中心轴 $\alpha$ ( $z$ 轴)为中心的上述辊30a的旋转角度为 $\Phi$ 。使上述点 $P_A$ 绕 $z$ 轴旋转了角度 $\Phi$ 后的点 $P_B$ 的上述旋转坐标系中的坐标 $P_B(x, y, z)$ 由下面的(4)式表示。

[0071] [数学式4]

$$[0072] \quad P_B(x, y, z) = \begin{bmatrix} \cos\phi & -\sin\phi & 0 \\ \sin\phi & \cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \cos\phi - Y \sin\phi \\ X \sin\phi + Y \cos\phi \\ Z \end{bmatrix} \quad \text{--- (4)}$$

[0073] 这里,若假定在上述加工面31与上述铆接部20的轴向的另一端面的卡合部没有发生圆周方向的滑动,则以上述轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30a的旋转角度 $\Phi$ 与以自身的中心轴 $\beta$ 为中心的辊30a的旋转角度 $\lambda$ 的关系由下面的(5)式表示。

[0074] [数学式5]

$$[0075] \quad -\phi = \frac{L \cos\theta}{R} \cdot \lambda \quad \text{--- (5)}$$

[0076] 此外,(5)式中的 $R$ 表示上述点 $P_0$ 与上述中心轴 $\alpha$ 之间的距离(径向上的距离)。

[0077] 若将上述那样的(5)式代入(4)式,使以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30a的旋转角度 $\Phi$ 从0度变化到360度,则能够求出上述摆动锻造时辊30a的加工面31上的点 $P$ 所描绘的轨迹。具体而言,该点 $P$ 在 $y-z$ 平面内描绘(从 $x$ 轴的方向观察到)的轨迹 $T$ 例如为图9所示那样的倒泪珠形。此外,在图9的例子情况下,将上述距离 $R$ 设为21.31[mm],上述距离 $L$ 设为21.39[mm],上述距离 $d$ 设为0.93[mm],上述倾斜角度 $\theta$ 设为5度。

[0078] 这样,伴随以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转,上述辊30a的加工面31上的点 $P$ 描绘倒泪珠形的轨迹 $T$ 。因此,若使上述卡合凹部45成为上述那样的形状,则能够使卡合凹部45与上述卡合销46的前端部在以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30a的旋转方向上的任意的1处的位置并在轮毂主体8的圆周方向无松动地卡合。

[0079] 在使用上述那样的摆动压力装置33a来对上述铆接部20的轴向的另一端面实施摆动锻造时,首先,使上述卡合销46在上述轮毂主体8的圆周方向上无松动地卡合于上述卡合凹部45的窄幅部47。该状态下,将上述辊30a的加工面31按压到上述铆接部20的轴向的另一端面,使辊30a以上述轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心旋转。于是,上述卡合销46与上述窄幅部47的卡合脱离。此时,窄幅部47的内侧面(以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30a的旋转方向的后侧面)被卡合销46按压。因此,在摆动锻造时,由限制部36a机械式限制了绕第一轴 $\alpha$ 的辊30a的加工面31(齿31a)的动作。由限制部36a抵抗绕轮毂主体8的中心轴(第一轴) $\alpha$ 的辊30a的动作而限制辊30a的运动(例如,绕辊30a自身的中心轴的辊30a的运动)。即,与相对的按压并行地限制辊30a的齿31a的绕第一轴 $\alpha$ 的动作。或者,上述辊30a被强制地以自身的中心

轴 $\beta$ 为中心向与以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转方向相反的方向旋转。由此,即使是在上述铆接部20的轴向的另一端面形成有面花键21(面花键21的齿高变大)之前的状态,也能够防止在上述加工面31与上述铆接部20的轴向的另一端面的卡合部发生圆周方向的滑动。

[0080] 此外,在本例的情况下,上述限制部36a设于圆周方向上的任意的1处,但也能够设置在圆周方向上任意的多处。若将限制部36a设置在圆周方向上任意的多处,则能够使辊30a更可靠地自转。并且,在本例的情况下,使包含上述宽幅部48的上述卡合凹部45整体成为沿着上述轨迹T的形状。但是,从上述卡合销46的前端部与上述窄幅部47在圆周方向上无松动地卡合的状态随着使上述辊30a以上述中心轴 $\alpha$ 为中心地旋转,辊30a向远离上述卡合销46的方向倾斜。其结果,卡合销46与上述卡合凹部45的卡合脱离。因此,只要卡合凹部45中的宽幅部48的形状不妨碍辊30a的自转,不一定需要为沿着上述轨迹T的形状。此外,通过限制上述卡合销46的长度与上述卡合凹部45的深度的关系,在以上述中心轴 $\alpha$ 为中心的上述辊30a的旋转中,也能够使卡合销46与卡合凹部45的卡合不脱离。并且,使卡合凹部成为沿着上述轨迹T的闭环状的凹槽,并且充分地确保卡合销的长度,从而也能够使卡合销和卡合凹部遍及以轮毂主体的中心轴为中心的辊的旋转方向在圆周方向无松动地卡合。其他的部分的构成以及作用与上述的实施方式的第一例相同。

[0081] [实施方式的第三例]

[0082] 图10表示本发明的实施方式的第三例。本例的摆动压力装置33b在以能够进行以轮毂主体8的中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转以及以自身的中心轴 $\beta$ 为中心的旋转的方式支承辊30b的未图示的压头的轴向的另一侧面支承固定有“L”字形的支承臂部49。在支承臂部49的前端部(上述轮毂主体8的径向上的内端部)与上述辊30b的外周面的圆周方向上的任意的1处位置之间设置螺旋弹簧等弹性部件50来构成限制部36b。限制部36b具有限制部件(弹性部件50、支承臂部49),该限制部件具有与辊30b的外周面连接的第一端(弹性部件50的一端)和固定部(压头)连接的第二端(支承臂部49的一端)。在辊30b的外周面中,弹性部件50的连接位置与加工面31(齿31a)相邻地配置。此外,上述支承臂部49在摆动锻造时不旋转。由此,以上述中心轴 $\alpha$ 为中心,不管上述辊30b的旋转位置,辊30b的外周面的圆周方向上的任意的1处位置朝向上述支承臂部49的前端部弹性地拉动。因此,在摆动锻造时,由限制部36b机械式限制了绕第一轴 $\alpha$ 的辊30b的加工面31(齿31a)的动作。由限制部36b抵抗绕轮毂主体8的中心轴(第一轴) $\alpha$ 的辊30b动作而限制了辊30b的运动(例如,绕辊30b自身的中心轴的辊30b的运动)。即,与相对的按压并行地限制了辊30b的齿31a的绕第一轴 $\alpha$ 的动作。或者,若使上述辊30b以上述中心轴 $\alpha$ 为中心旋转,则促使(强制)辊30b以自身的中心轴 $\beta$ 为中心,与以中心轴 $\alpha$ 为中心的旋转方向相反的方向的旋转(自转)。由此,在摆动锻造时,能够防止在上述辊30b的加工面31与铆接部20的轴向另一端面的卡合部发生圆周方向的滑动。此外,也能够将上述那样的限制部36b在轮毂主体8的圆周方向上设置多处位置。其他的部分的构成以及作用与上述的实施方式的第一例相同。

[0083] 工业上可利用性

[0084] 在实施本发明的情况下,构成摆动压力装置的限制部的结构并不限于上述的实施方式的各例的结构。轴承不限于滚动轴承。轴承单元不限于轮毂单元。附图标记说明

[0085] 1—车轮支承用轴承单元,2—等速万向节用外圈,3—外圈,4—轮毂,5—滚动体,6—静止侧凸缘,7a、7b—外圈轨道,8—轮毂主体,9—内圈,10—旋转侧凸缘,11a、11b—内

圈轨道,12—小径阶梯部,13—中心孔,14—小径部,15—螺栓,16—杆部,17—外螺纹部,18—头部,19—圆筒部,20—铆接部,21—轮毂侧面花键,22—口部,23—端壁部,24—轴部,25—螺纹孔,26—万向节侧面花键,27—等速万向节用内圈,28—滚珠,29a、29b—保持器,30、30a、30b—辊,31—加工面,31a—齿,32—道儿,33、33a、33b—摆动压力装置,34—基座,35—保持架,36、36a、36b—限制部,37—圆筒部,38—保持凹部,39—浮板,40—圆孔,41—贯通孔,42—导柱,43—缓冲机构,44—引导齿,45—卡合凹部,46—卡合销,47—窄幅部,48—宽幅部,49—支承臂部,50—弹性部件,51—支承臂部,71—第一驱动装置,72—第二驱动装置,73—控制装置。

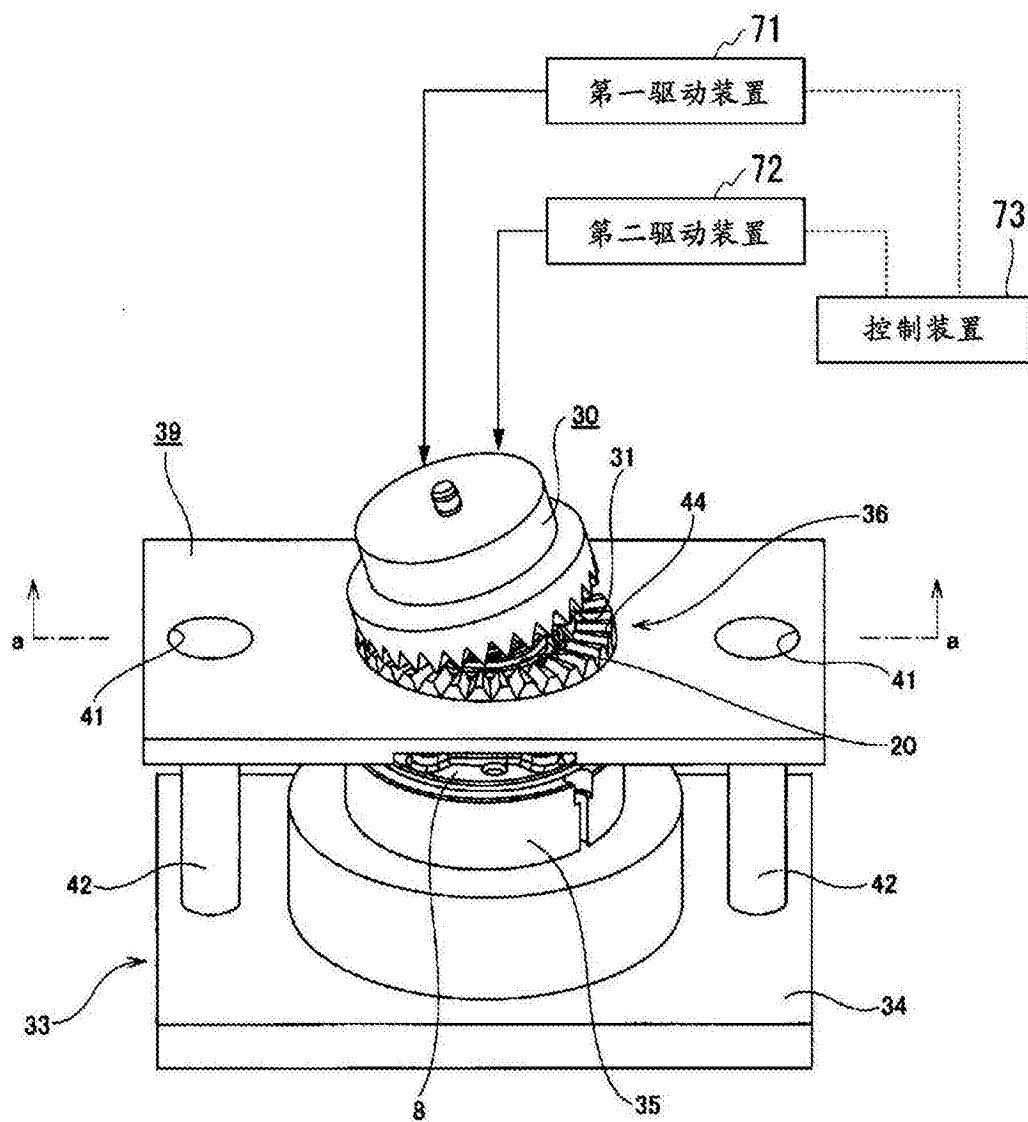


图1



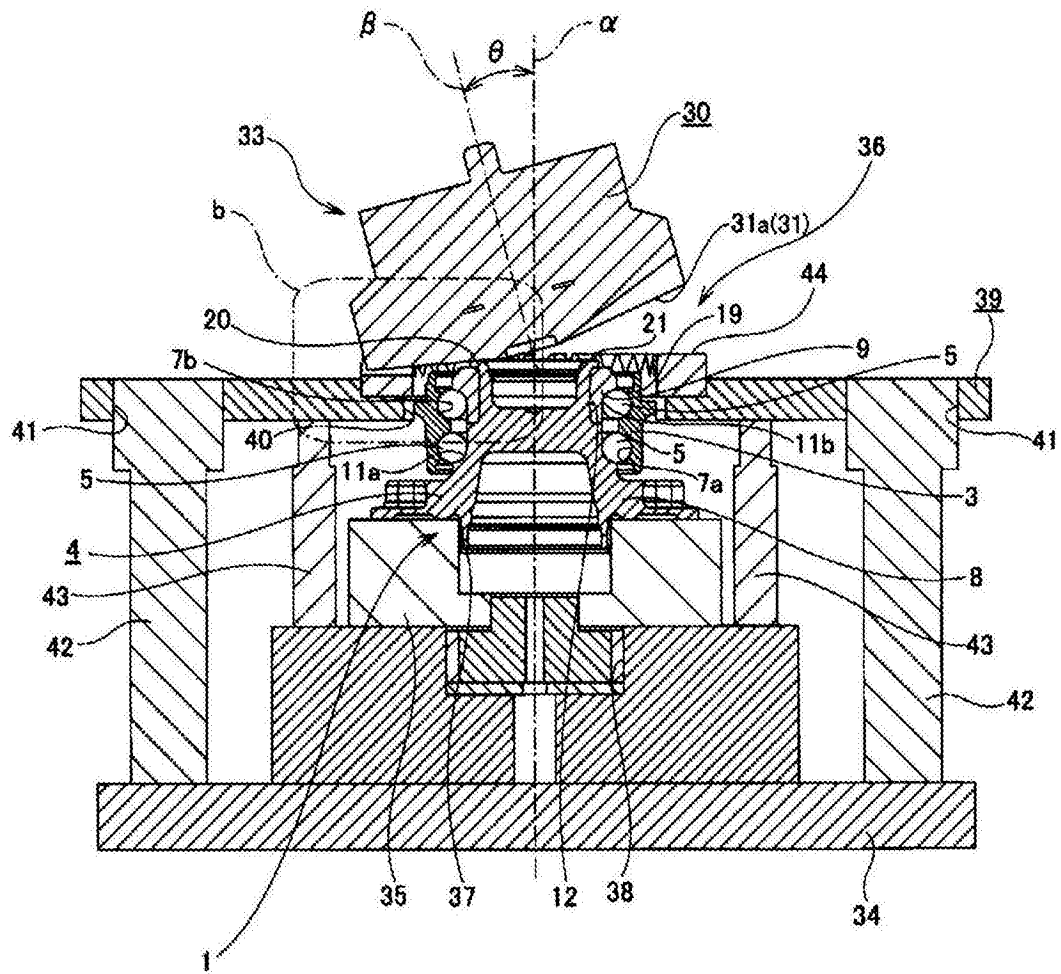


图2



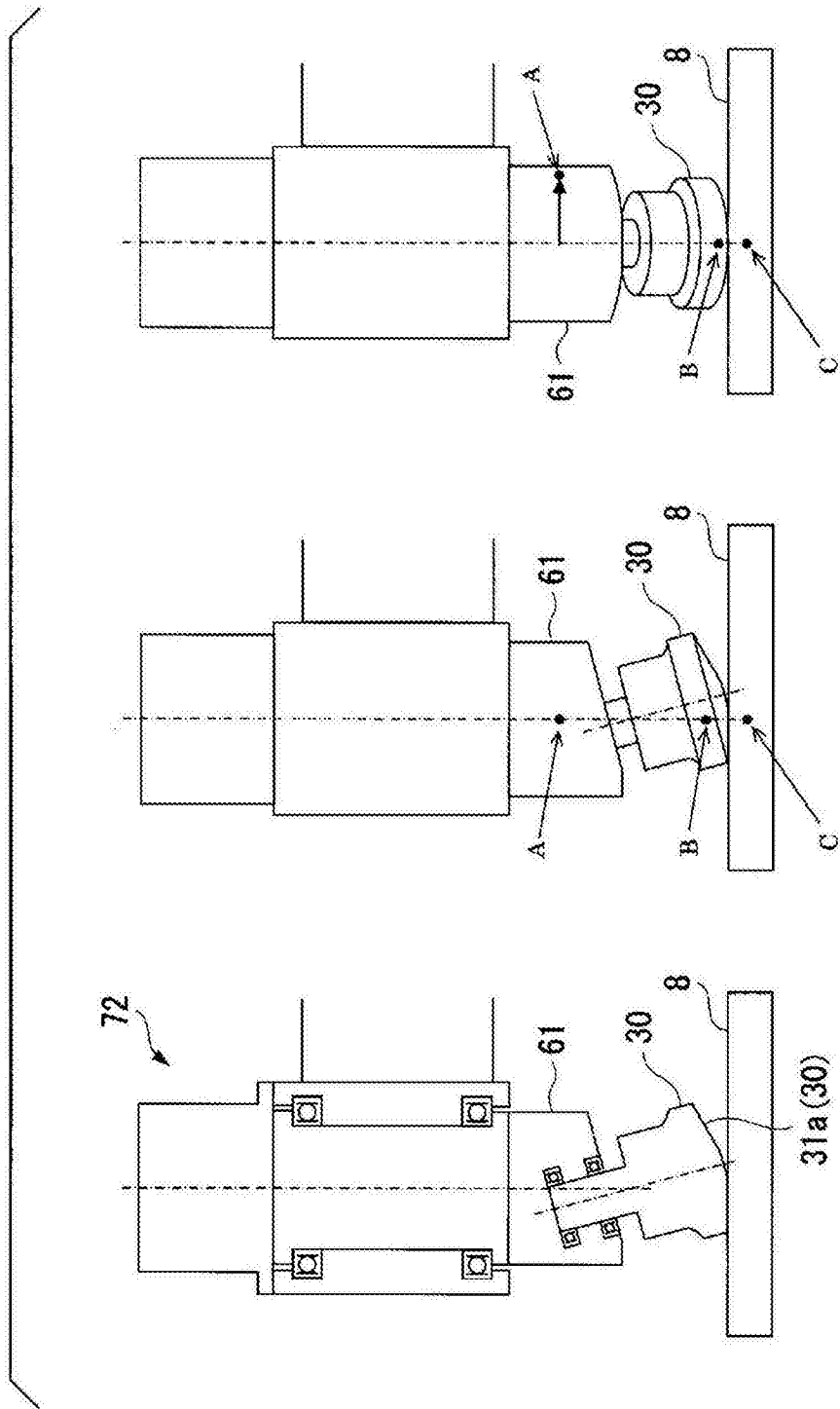


图4



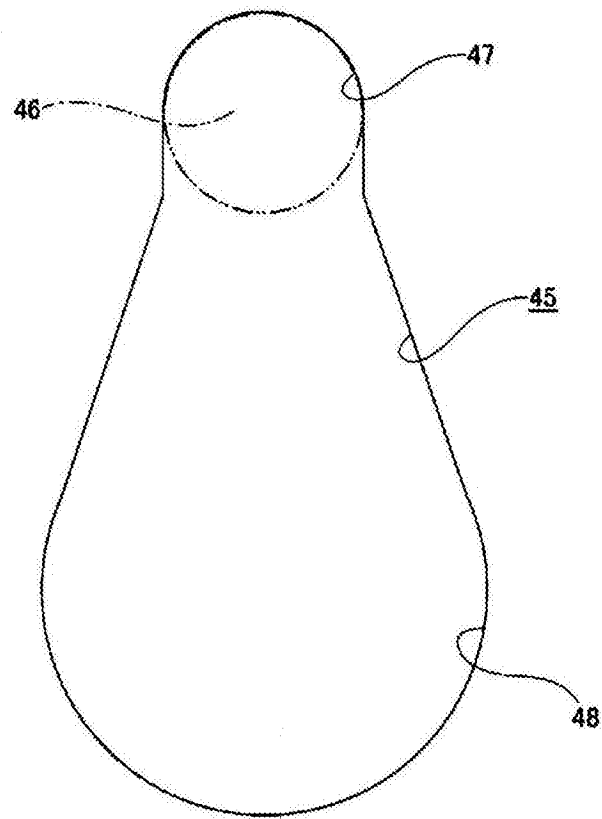


图6

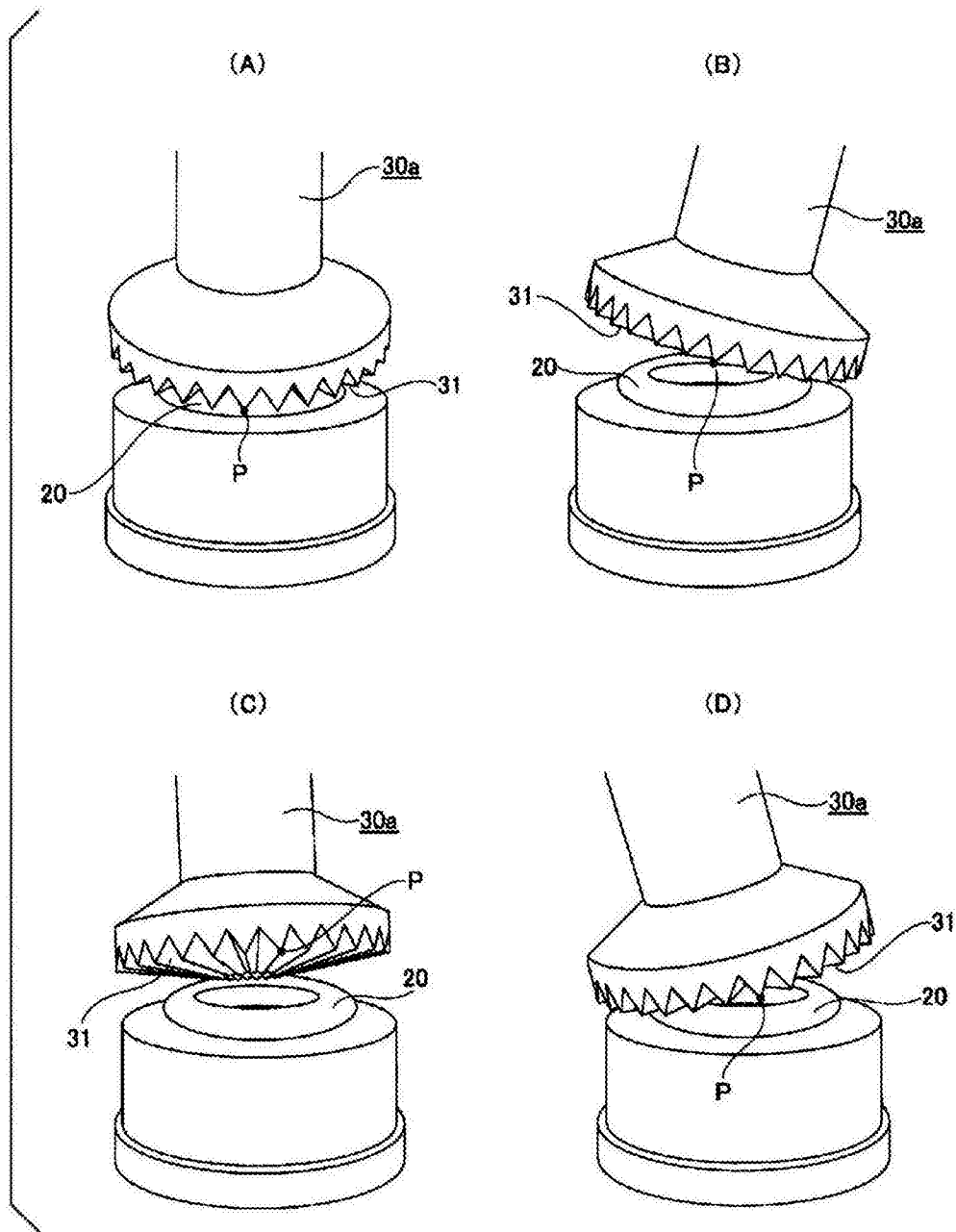


图7



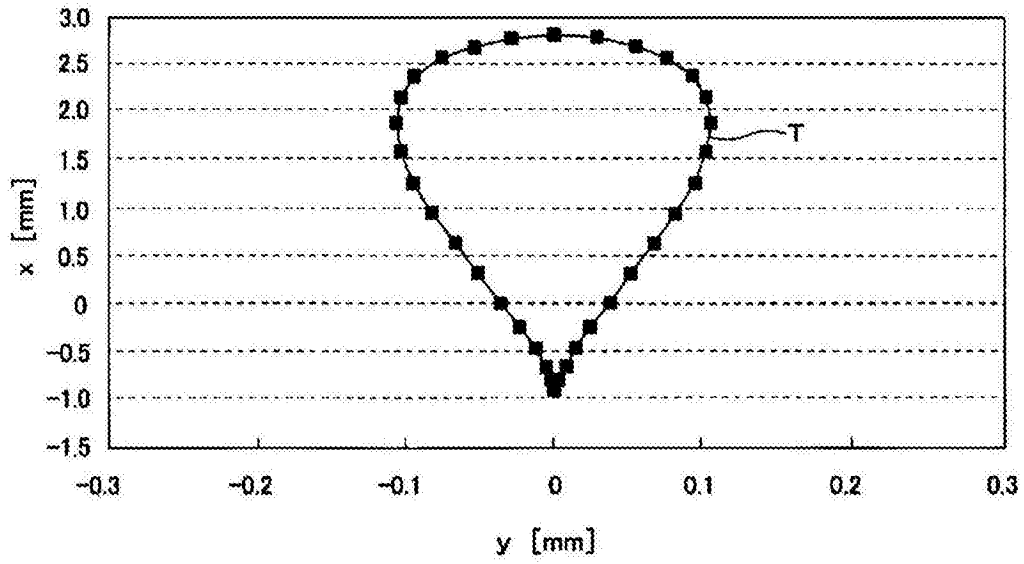


图9

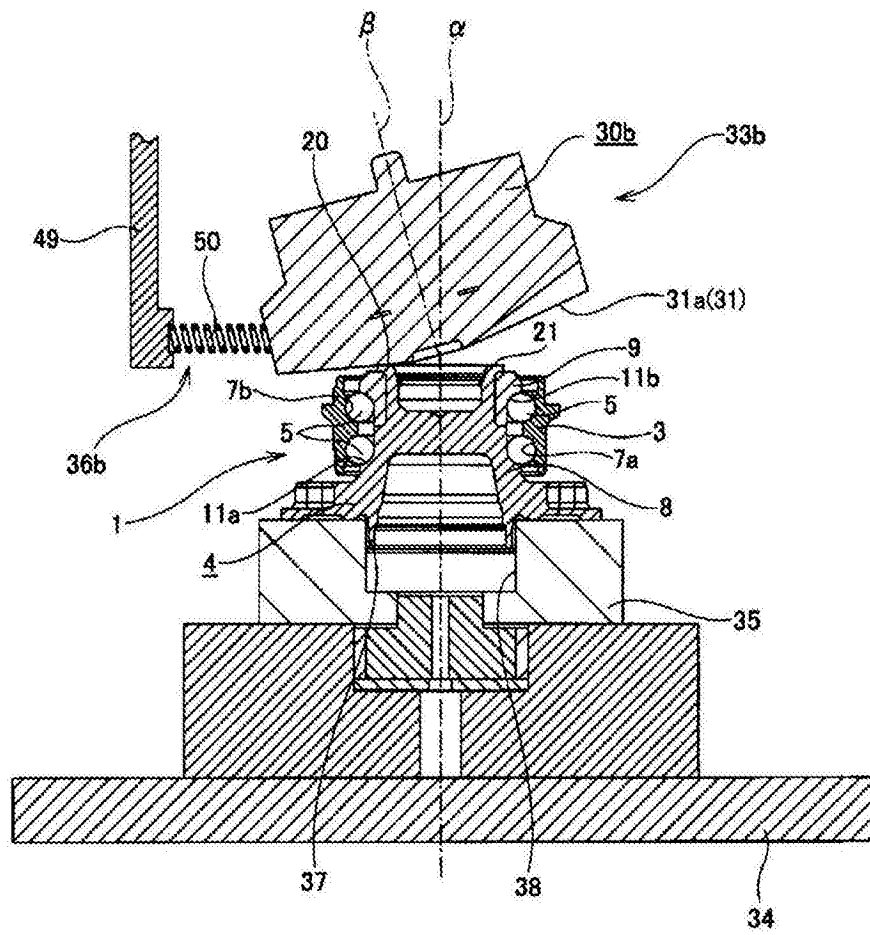


图10



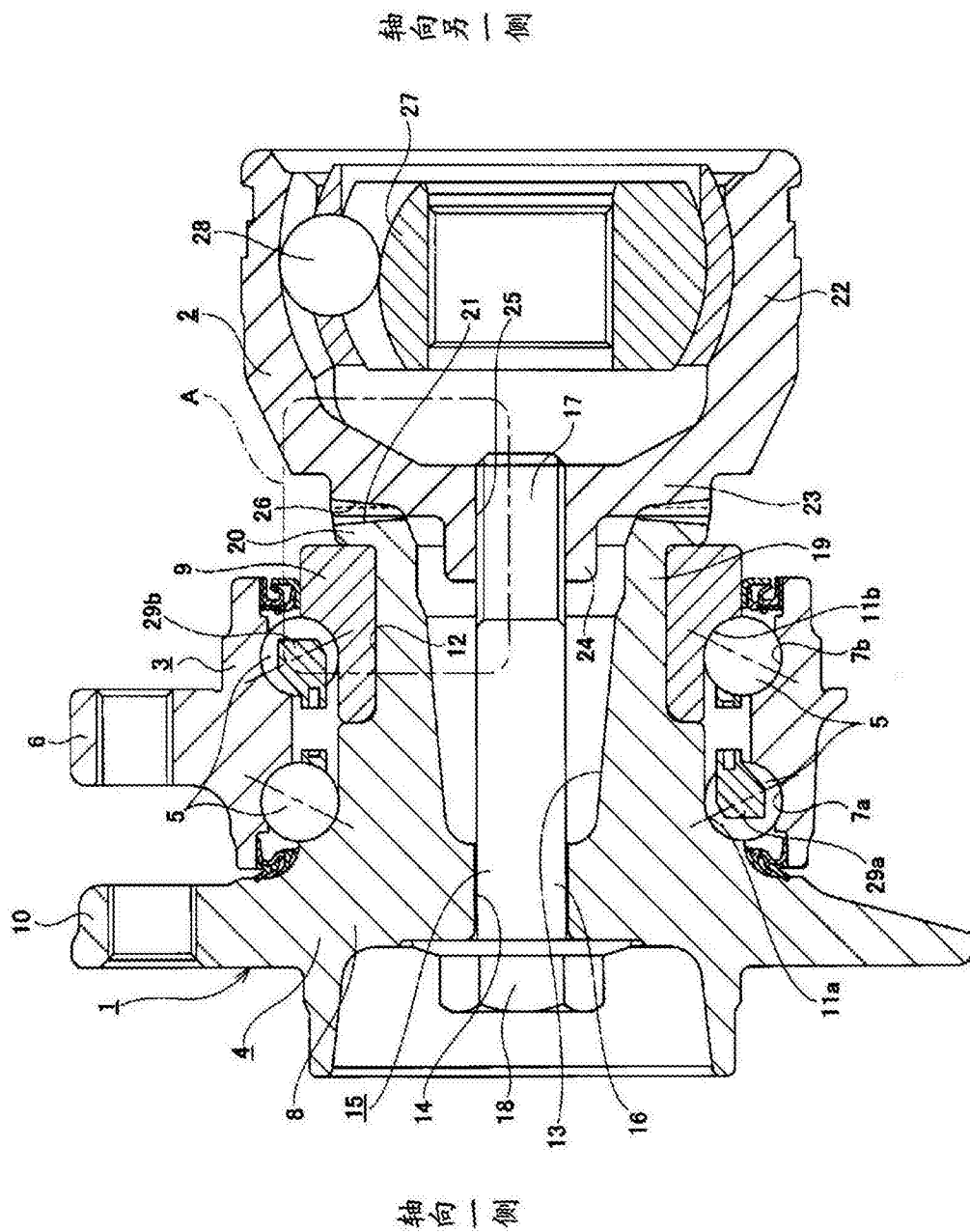


图11

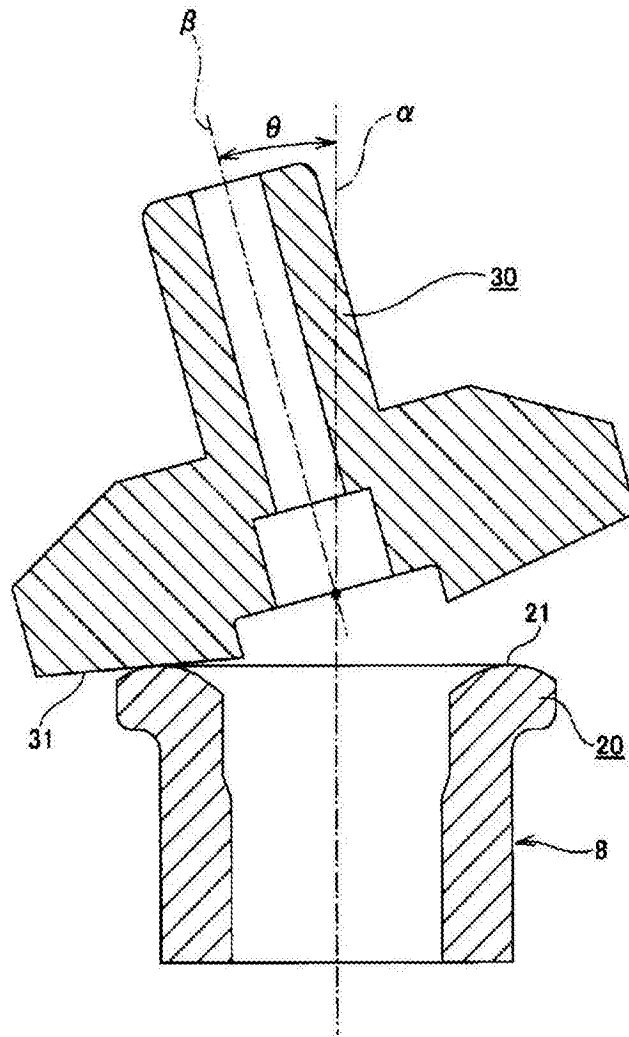


图12

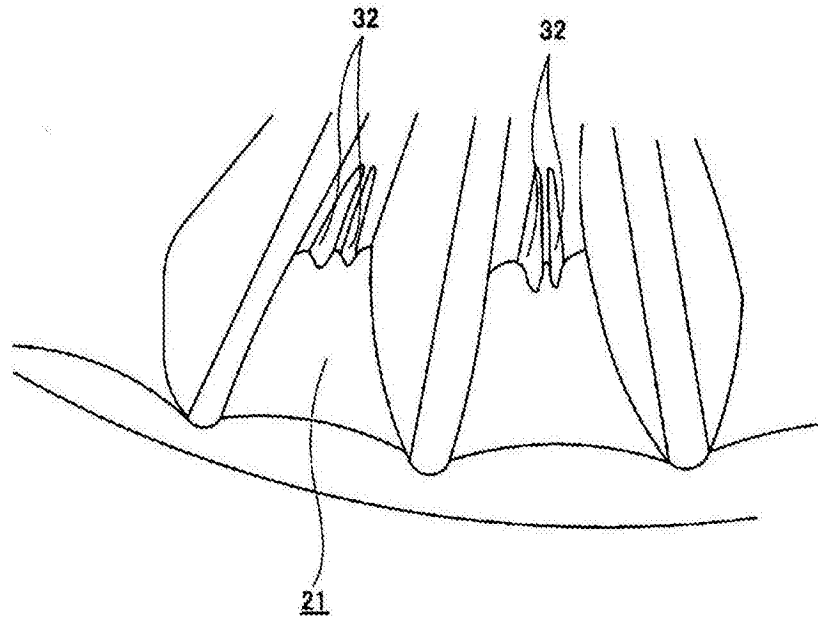


图13