



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112585365 B

(45) 授权公告日 2023.03.21

(21) 申请号 201980055102.4  
 (22) 申请日 2019.09.11  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 112585365 A  
 (43) 申请公布日 2021.03.30  
 (30) 优先权数据  
 2018-169499 2018.09.11 JP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2021.02.22  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/JP2019/035670 2019.09.11  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02020/054758 JA 2020.03.19  
 (73) 专利权人 NTN株式会社  
 地址 日本大阪府  
 (72) 发明人 鲤住庄太  
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
 公司 11021  
 专利代理师 刘文海

(51) Int.Cl.  
 F16C 33/44 (2006.01)  
 F16C 19/18 (2006.01)  
 F16C 33/78 (2006.01)  
 F16C 43/06 (2006.01)

(56) 对比文件  
 CN 105452690 A, 2016.03.30  
 JP 2001082487 A, 2001.03.27  
 JP 2000266062 A, 2000.09.26  
 JP 2003214438 A, 2003.07.30  
 JP 2009156423 A, 2009.07.16  
 JP 2007263280 A, 2007.10.11  
 CN 107588103 A, 2018.01.16  
 JP 2008144813 A, 2008.06.26  
 US 6371652 B1, 2002.04.16

张乐宇等. 角接触球轴承保持架兜孔形状对其稳定性的影响.《润滑与密封》.2017,  
 崔明广等. 调心滚子轴承实体保持架的改进设计.《金属加工(冷加工)》.2010,

审查员 陈姣

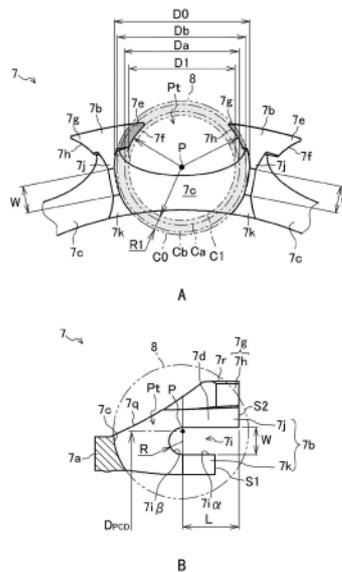
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

车轮用轴承装置

(57) 摘要

课题在于提供一种能够在增长滚珠个数的同时提高滚珠向保持器的装入性的车轮用轴承装置。车轮用轴承装置(1)具备保持器(7),该保持器(7)在相邻的柱部(7b)和该相邻的柱部(7b)之间的基部(7a)形成有凹坑(Pt),并将滚珠(8)保持于凹坑(Pt),其中,在柱部(7b)形成有朝向相邻的柱部突出的一方的爪部(7e)和另一方的短爪部(7g)、以及在柱部(7b)中的比爪部靠径向内侧的位置处从前端朝向基部进行切缺而得到的切缺部(7i),在轴向观察下,一方的爪部(7e)中的到滚珠的中心为止的最短长度与另一方的短爪部(7g)中的到滚珠的中心为止的最短长度不同。



CN 112585365 B

1. 一种车轮用轴承装置,其具备:

外方构件,其在内周设置有双列外侧轨道面;

内方构件,其具有在外周形成有沿轴向延伸的小径台阶部的轮毂圈以及压入到所述小径台阶部的至少一个内圈,且在外周设置有与所述双列外侧轨道面对置的双列内侧轨道面;

双列滚珠,其滚动自如地收容在所述外方构件与所述内方构件的两轨道面之间;以及树脂制的保持器,其具有形成为环状的基部和从所述基部起在周向上按照恒定的间隔且沿轴向延伸的多个柱部,并通过相邻的所述柱部和所述基部形成具有沿着所述滚珠的外周面的曲面的凹坑,并将所述滚珠保持于所述凹坑,

其中,

在所述柱部形成有朝向相邻的柱部突出的一方的爪部和另一方的爪部、以及在所述柱部中的比所述爪部靠径向内侧的位置处从前端朝向基部进行切缺而得到的切缺部,

在轴向观察下,所述一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的最短长度与所述另一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的最短长度不同,

在轴向观察下,所述一方的爪部的引导所述滚珠的圆弧面即引导面比所述另一方的爪部的引导面接近所述滚珠的中心。

2. 根据权利要求1所述的车轮用轴承装置,其中,

在轴向观察下,所述一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的长度最短的部分和所述另一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的长度最短的部分被包含在由假想圆与所述滚珠的外圆周包围的圆环状的范围内,所述假想圆以所述滚珠的中心为中心并且直径为所述滚珠的直径的0.7倍以上且小于1.0倍。

3. 根据权利要求1或2所述的车轮用轴承装置,其中,

在轴向观察下,所述一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的最短长度与所述另一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的最短长度的合计大于所述滚珠的直径的0.7倍且为0.85倍以下。

## 车轮用轴承装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车轮用轴承装置。

### 背景技术

[0002] 以往,已知有在机动车等的悬架装置中将车轮支承为旋转自如的车轮用轴承装置。在车轮用轴承装置中,包括轮毂圈在内的内侧构件经由多个滚动体(在此为滚珠)被外侧构件支承为旋转自如。多个滚珠通过保持器沿周向等分配置并且被保持为防止相邻的滚珠彼此接触的状态。

[0003] 在这样的车轮用轴承装置中,已知有如下结构:通过减薄将相邻的滚珠彼此分隔的保持器的柱部的周向的厚度并且在柱部形成切缺部而增加滚珠的个数,从而在使保持器没有强度不足的问题的同时,能够增长轴承寿命。例如,像专利文献1所记载的那样。

[0004] 在专利文献1所记载的车轮用轴承装置中,将树脂制的保持器中的柱部的周向的厚度减薄,并且在相邻的滚珠彼此最接近的部分形成有切缺部。也就是说,相邻的滚珠彼此在最接近的部分之间不存在柱部。由此,在车轮用轴承装置中,不增大滚珠的节圆直径就能够增加滚珠的个数。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2005-180630号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 在专利文献1的保持器中,为了使相邻的滚珠之间的距离靠近,柱部的周向的厚度变薄。因此,在将滚珠装入保持器时,存在滚珠的装入性降低的情况。

[0010] 本发明是鉴于如以上那样的状况而完成的,其目的在于,提供一种能够在增长滚珠个数的同时提高滚珠向保持器的装入性的车轮用轴承装置。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 即,在本发明的车轮用轴承装置中,所述车轮用轴承装置具备:外方构件,其在外周设置有双列外侧轨道面;内方构件,其具有在外周形成有沿轴向延伸的小径台阶部的轮毂圈以及压入到所述小径台阶部的至少一个内圈,且在外周设置有与所述双列外侧轨道面对置的双列内侧轨道面;双列滚珠,其滚动自如地收容在所述外方构件和所述内方构件的两轨道面之间;以及树脂制的保持器,其具有形成为环状的基部和从所述基部起在周向上按照恒定的间隔且沿该基部的轴向延伸的多个柱部,并通过相邻的所述柱部和所述基部而分别形成具有沿着所述滚珠的外周面的曲面的凹坑,并将所述滚珠保持于所述凹坑,其中优选的是,在所述保持器的所述柱部形成有朝向相邻的柱部突出的一方的爪部和另一方的爪部、以及从所述柱部的前端朝向基部的切缺部,在轴向观察下,所述一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的最短长度和所述另一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的最短长

度不同。

[0013] 在本发明的车轮用轴承装置中,在轴向观察下,所述一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的长度最短的部分和所述另一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的长度最短的部分被包含在由假想圆与所述滚珠的外圆周包围的圆环状的范围内,所述假想圆以所述滚珠的中心为中心并且直径为所述滚珠的直径的0.7倍以上且小于1.0倍。

[0014] 在本发明的车轮用轴承装置中,在轴向观察下,所述一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的最短长度和所述另一方的爪部中的到所述滚珠的中心为止的最短长度的合计大于所述滚珠的直径的0.7倍且为0.85倍以下。

[0015] 在本发明的车轮用轴承装置中,所述车轮用轴承装置具备:外方构件,其在内周设置有双列外侧轨道面;内方构件,其具有在外周形成有沿轴向延伸的小径台阶部的轮毂圈以及压入到所述小径台阶部的至少一个内圈,且在外周设置有与所述双列外侧轨道面对置的双列内侧轨道面;双列滚珠,其滚动自如地收容在所述外方构件与所述内方构件的两轨道面之间;以及树脂制的保持器,其具有形成为环状的基部和从所述基部起在周向上按照恒定的间隔且沿该基部的轴向延伸的多个柱部,并通过相邻的所述柱部和所述基部而分别形成具有沿着所述滚珠的外周面的曲面的凹坑,并将所述滚珠保持于所述凹坑,其中,在所述保持器的所述柱部形成有朝向一方的相邻的柱部突出的爪部和从前端朝向基部的切缺部,所述爪部的前端部在轴向观察下被包含在由以所述滚珠的中心为中心且规定半径的基准假想圆与所述滚珠的外圆周包围的圆环状的范围内。

[0016] 发明效果

[0017] 作为本发明的效果,起到了如以下所示的效果。

[0018] 即,根据本发明的车轮用轴承装置,由于在保持器的柱部形成有用于使相邻的滚珠接近的切缺部,因此能够保持的滚珠的个数增加。另外,由于在轴向观察下,对滚珠进行保持的两个爪部与滚珠重叠的区域彼此不同,因此对于各爪部与滚珠接触的时机而言会产生偏差,从而柱部在容易变形的周向上弹性变形。由此,车轮用轴承装置能够在增长向保持器装入的滚珠个数的同时提高滚珠的装入性。

[0019] 根据本发明的车轮用轴承装置,由于在轴向观察保持器时,保持器的一方的爪部及另一方的爪部与滚珠重叠的区域的上限被确定,因此在沿着保持器的轴向将多个滚珠插入保持器的凹坑时的保持器的柱部的变形量受到限制。由此,车轮用轴承装置能够在增长滚珠个数的同时提高滚珠向保持器的装入性。

[0020] 根据本发明的车轮用轴承装置,由于在轴向观察下,保持器的一方的爪部与滚珠重叠的区域以及另一方的爪部与滚珠重叠的区域的合计为一定的范围内,因此在维持保持力的同时,限制了在沿着保持器的轴向将多个滚珠插入保持器的凹坑时的保持器的柱部的变形量。由此,车轮用轴承装置能够在增长滚珠个数的同时提高滚珠向保持器的装入性。

[0021] 根据本发明的车轮用轴承装置,由于仅在柱部的周向一侧存在爪部,因此在将滚珠插入保持器的凹坑时,柱部在容易变形的周向上弹性变形。由此,在车轮用轴承装置中,能够在增长滚珠个数的同时提高滚珠向保持器的装入性。

## 附图说明

[0022] 图1是示出车轮用轴承装置的第一实施方式中的整体结构的剖视图。

[0023] 图2是示出车轮用轴承装置的第一实施方式中的滚珠和保持器的结构的放大剖视图。

[0024] 图3是示出车轮用轴承装置的第一实施方式中的保持器的整体结构的立体图。

[0025] 图4是示出车轮用轴承装置的第一实施方式中的保持器的整体结构的俯视图。

[0026] 图5示出了保持器的局部放大俯视图。图5(A)是示出车轮用轴承装置的第一实施方式中的保持器的爪部与滚珠的关系的局部放大俯视图,图5(B)是示出同一保持器的切缺部的局部放大剖视图。

[0027] 图6示出了保持器和滚珠的局部放大俯视图。图6(A)是示出车轮用轴承装置的第一实施方式中的装入滚珠前的保持器与滚珠的关系的局部放大俯视图,图6(B)是示出同一装入滚珠前的保持器与滚珠的关系的局部放大侧视图。

[0028] 图7示出了装入滚珠时的保持器。图7(A)是示出车轮用轴承装置的第一实施方式中的滚珠与保持器的长爪部接触的状态的局部放大俯视图,图7(B)是示出滚珠对同一保持器的长爪部进行按压的状态的局部放大俯视图,图7(C)是示出滚珠对同一保持器的长爪部和短爪部进行按压的状态的局部放大俯视图。

[0029] 图8示出了装入滚珠时的保持器。图8(A)是示出车轮用轴承装置的第二实施方式中的滚珠与保持器的长爪部接触的状态的局部放大俯视图,图8(B)是示出滚珠对同一保持器的长爪部进行按压的状态的局部放大俯视图,图8(C)是示出滚珠对同一保持器的长爪部和短爪部进行按压的状态的局部放大俯视图。

## 具体实施方式

[0030] 以下,使用图1和图2对作为本发明的车轮用轴承装置的一实施方式的车轮用轴承装置1进行说明。

[0031] 如图1所示,车轮用轴承装置1在机动车等车辆的悬架装置中将车轮支承为旋转自如。车轮用轴承装置1具备:作为外方构件的外圈2;作为内方构件的轮毂圈3、内圈4;作为滚动列的两列的内侧滚珠列5、外侧滚珠列6;作为密封构件的内侧密封构件9;以及作为密封构件的外侧密封构件10。在此,在本说明书中,内侧表示将车轮用轴承装置1安装于车身时的车轮用轴承装置1的车身侧,外侧表示将车轮用轴承装置1安装于车身时的车轮用轴承装置1的车轮侧。另外,将与车轮用轴承装置1的旋转轴平行的方向表示为“轴向”,将与车轮用轴承装置1的旋转轴正交的方向表示为“径向”,将沿着以车轮用轴承装置1的旋转轴为中心的圆弧的方向表示为“周向”。

[0032] 外圈2经由内侧滚珠列5及外侧滚珠列6而支承轮毂圈3和内圈4。外圈2形成为大致圆筒状。在外圈2的内侧端部形成有能够供内侧密封构件9嵌合的内侧开口部2a。在外圈2的外侧端部形成有能够供外侧密封构件10嵌合的外侧开口部2b。

[0033] 在外圈2的内周面设置有内侧的外侧轨道面2c和外侧的外侧轨道面2d。在外圈2的外周面一体地形成有车身安装凸缘2e,该安装凸缘2e用于安装在悬架装置的转向节。

[0034] 轮毂圈3将车辆的车轮支承为旋转自如。轮毂圈3形成为圆柱状。在轮毂圈3的内侧端部形成有在外周面缩径的小径台阶部3a。在轮毂圈3的外侧端部一体地形成有用于安装车轮的车轮安装凸缘3b。在车轮安装凸缘3b,在圆周等配置位置贯穿有轮毂螺栓3d。另外,轮毂圈3以外侧的内侧轨道面3c与外圈2的外侧的外侧轨道面2d对置的方式配置。对于

轮毂圈3,在小径台阶部3a嵌合有内圈4。

[0035] 内圈4对内侧滚珠列5和外侧滚珠列6赋予预压。在内圈4的外周面沿周向形成有环状的内侧轨道面4a。内圈4通过凿紧而固定于轮毂圈3的内侧端部。也就是说,在轮毂圈3的内侧,由内圈4构成内侧轨道面4a。内圈4以其内侧轨道面4a与外圈2的内侧的外侧轨道面2c对置的方式配置。

[0036] 内侧滚珠列5和外侧滚珠列6通过树脂制的保持器7将作为滚动体的多个滚珠8保持为环状。内侧滚珠列5被滚动自如地夹在内圈4的内侧轨道面4a与外圈2的内侧的外侧轨道面2c之间。外侧滚珠列6被滚动自如地夹在轮毂圈3的内侧轨道面3c与外圈2的外侧的外侧轨道面2d之间。

[0037] 保持器7对滚珠8进行保持。保持器7由作为耐油性、耐磨损性、润滑性优良的合成树脂的聚酰胺46 (PA46)、聚酰胺66 (PA66)、聚酰胺9T (PA9T)、聚醚醚酮 (PEEK)、聚苯硫醚 (PPS) 等构成。另外,作为加强材料,也可以在树脂中包含玻璃纤维或碳纤维等。

[0038] 如图2所示,保持器7具有环状的基部7a和多个柱部7b。柱部7b从基部7a起沿轴向突出。多个柱部7b沿着基部7a的周向等间隔地配置。在保持器7,独立保持滚珠8的凹坑Pt等间隔地形成在相邻的柱部7b之间(参照图3)。

[0039] 滚珠8通过由高碳铬轴承钢SUJ2形成的钢球等构成。多个滚珠8被保持器7的凹坑Pt保持为旋转自如。

[0040] 内侧密封构件9堵塞外圈2的内侧开口部2a与内圈4之间的间隙。内侧密封构件9例如由使两片密封唇接触而得到的两侧唇型的包封件构成。内侧密封构件9具备大致圆筒状的密封板 and 大致圆筒状的挡圈。

[0041] 外侧密封构件10堵塞外圈2的外侧开口部2b与轮毂圈3之间的间隙。外侧密封构件10在芯骨上紧固有例如由NBR (丙烯腈-丁二烯橡胶) 等合成橡胶构成的多个密封唇,该芯骨通过使与密封板相同材质的钢板形成为大致圆筒状而得到。

[0042] 以下,使用图2至图5对保持器7详细进行说明。如图2所示,基部7a位于比滚珠8的节圆PCD靠内径侧的位置。在本实施方式中,基部7a整体位于比节圆PCD靠内径侧的位置,但也可以是基部7a的一部分位于比节圆PCD靠外径侧的位置。需要说明的是,在图2中, $D_{PCD}$ 表示滚珠8的节圆PCD。

[0043] 柱部7b的内径面沿轴向延伸。柱部7b的外径面具有:第一部分7q,其以从基部7a的前端向比该基部7a的外周面靠径向外侧的位置远离的方式倾斜地延伸;以及第二部分7r,其从第一部分7q起沿轴向水平地延伸。也就是说,柱部7b具有随着从基部7a趋向前端而径向的宽度变大的第一部分7q。柱部7b的外径面(后述的外侧柱7j)比柱部7b的内径面(后述的内侧柱7k)向轴向外侧突出。

[0044] 如图3和图4所示,在由相邻的柱部7b的对置的侧面的基部7a侧和该相邻的柱部7b之间的基部7a构成的部分处,沿着中心配置在规定位置P(参照图2)的滚珠8的外周面的凹曲面7c形成为以基部7a为底部的大致半球状。而且,在柱部7b形成有导向面7d,该导向面7d从半球状的凹曲面7c的边缘朝向柱部7b的前端而沿轴向笔直地延伸。导向面7d构成为将滚珠8从柱部7b的前端向被凹曲面7c包围的空间引导。由此,对于保持器7,在相邻的柱部7b之间,由凹曲面7c和导向面7d以等间隔的方式形成有保持滚珠8的凹坑Pt。

[0045] 如图4所示,滚珠8与柱部7b的内表面接触,由此制约了在节圆PCD上相邻的滚珠8

之间的最小间隔。柱部7b的厚度在节圆PCD上最薄,并随着比节圆PCD向内径侧及外径侧远离而逐渐变厚。

[0046] 柱部7b的凹曲面7c及导向面7d(参照图3)在轴向观察下以柱部7b的径向宽度的大致中央部分为底而弯曲。相邻的柱部7b彼此的间隔形成为:径向内侧端彼此的间隔 $W_i$ 和径向外侧端彼此的间隔 $W_o$ 比径向大致中央彼此的间隔 $W_c$ 小。由此,柱部7b制约了在凹坑Pt的内部配置的滚珠8向径向内侧及径向外侧的移动。在柱部7b的前端部分形成有长爪部7e和短爪部7g,该长爪部7e是朝向周向一侧的邻接的柱部7b突出的一方的爪部,该短爪部7g是朝向周向另一侧的邻接的柱部7b突出的另一方的爪部。也就是说,在柱部7b的前端部分形成有分别向周向一侧和周向另一侧突出的长爪部7e和短爪部7g。

[0047] 如图5A所示,长爪部7e的前端部和短爪部7g的前端部在轴向观察下形成为被包含在由以规定位置P为中心的直径 $D_1$ 的基准假想圆C1和滚珠8的直径 $D_0$ 的外圆周C0包围的径向宽度 $R_1$ 的圆环状的范围(灰色部分)内。基准假想圆C1与滚珠8的外圆周C0同心,且基准假想圆C1的直径 $D_1$ 比外圆周C0的直径 $D_0$ 小。具体而言,基准假想圆C1的直径 $D_1$ 设定为滚珠8的直径 $D_0$ 的0.7倍以上且小于1.0倍。

[0048] 长爪部7e的凹坑Pt侧(径向内侧)的前端部和短爪部7g的凹坑Pt侧(径向内侧)的前端部以被包含在径向宽度 $R_1$ 的范围内的方式被切缺为倒角状。在长爪部7e的前端部形成有长爪引导面7f,该长爪引导面7f是在轴向观察下沿着比直径 $D_1$ 的基准假想圆C1大且比滚珠8的直径 $D_0$ 的外圆周C0小的任意直径 $D_a$ 的假想圆C<sub>a</sub>的圆弧面。长爪引导面7f是在长爪部7e中与滚珠8的中心最接近的部分。也就是,到滚珠8的中心为止的长度最短的部分。在短爪部7g的前端部形成有短爪引导面7h,该短爪引导面7h是在轴向观察下沿着比直径 $D_a$ 的假想圆C<sub>a</sub>大且比滚珠8的直径 $D_0$ 的外圆周C0小的任意直径 $D_b$ 的假想圆C<sub>b</sub>的圆弧面。短爪引导面7h是在短爪部7g中与滚珠8的中心最接近的部分。也就是,到滚珠8的中心为止的长度最短的部分。

[0049] 长爪引导面7f在轴向观察下设置在从滚珠8的中心(规定位置P)离开假想圆C<sub>a</sub>的直径 $D_a/2$ (假想圆C<sub>a</sub>的半径)的位置。短爪引导面7h在轴向观察下设置在从滚珠8的中心离开假想圆C<sub>b</sub>的直径 $D_b/2$ (假想圆C<sub>b</sub>的半径)的位置。也就是说,长爪部7e和短爪部7g在轴向观察下从各自与滚珠8的中心最接近的部分到滚珠8的中心为止的长度(到滚珠8的中心为止的最短长度)不同。另外,长爪部7e和短爪部7g构成为在轴向观察下从滚珠8的中心到长爪引导面7f的长度与从滚珠8的中心到短爪引导面7h的长度的合计大于滚珠8的直径 $D_0$ 的0.7倍且为0.85倍以下。(※根据基准假想圆C1的范围算出。)需要说明的是,长爪部7e或短爪部7g当在轴向观察下不与滚珠8重叠时到滚珠8的中心为止的长度为直径 $D_0/2$ (外圆周C0的半径)。

[0050] 长爪部7e的前端部和短爪部7g的前端部构成为与中心配置在指定位置P的滚珠8的外周面接触。由此,制约了在凹坑Pt内配置的滚珠8朝轴向的移动。需要说明的是,长爪引导面7f和短爪引导面7h形成为沿着假想圆C<sub>a</sub>的曲面,但也可以是与假想圆C<sub>a</sub>近似的面。

[0051] 在长爪部7e,从滚珠8的外圆周C0到长爪引导面7f(假想圆C<sub>a</sub>)为止的部分是在轴向观察下与滚珠8重叠的区域(参照深灰色部分)。同样,在短爪部7g,从滚珠8的外圆周C0到短爪引导面7h(假想圆C<sub>b</sub>)为止的部分是在轴向观察下与滚珠8重叠的区域(参照深灰色部分)。长爪引导面7f在轴向观察下比短爪引导面7h接近滚珠8的中心。也就是说,长爪部7e在

轴向观察下与滚珠8重叠的区域比短爪部7g在轴向观察下与滚珠8重叠的区域大。另外,长爪部7e和短爪部7g形成各自在轴向观察下与滚珠8重叠的区域的大小的合计值被包含在一定的范围内。由此,长爪部7e和短爪部7g在轴向观察下与滚珠8重叠的区域的大小的上限和下限通过与彼此的形状相关联来决定。

[0052] 如图5B所示,在柱部7b的径向宽度的大致中央部分,从前端朝向基部7a侧形成有切缺部7i,该切缺部7i具有径向宽度W、轴向长度L的狭缝部7i $\alpha$ 和半径R的曲面部7i $\beta$ 。切缺部7i(曲面部7i $\beta$ )的底部设置在比规定位置P靠基部7a侧的位置。也就是说,切缺部7i形成成为包含规定位置P。这样,保持器7对于使得邻接的滚珠8彼此的距离成为最短的规定位置P,而将切缺部7i的底部设置在比规定位置P靠基部7a侧的位置,由此滚珠8的间隔变小,从而能够增加保持的滚珠8的个数。

[0053] 曲面部7i $\beta$ 设置于狭缝部7i $\alpha$ 的终端部。柱部7b被切缺部7i分支为径向外侧部分的柱(以下,简记为“外侧柱7j”)和径向内侧部分的柱(以下,简记为“内侧柱7k”)。对于外侧柱7j的前端部,在周向一侧形成有长爪部7e,在周向另一侧形成有短爪部7g。切缺部7i形成成为以柱部7b的厚度由于凹曲面7c及导向面7d而变得最薄的径向大致中央部分为中心将不具有所需强度的部分去除。由此,即使保持器7在节圆PCD上缩小滚珠8的间隔来增加保持的滚珠8的数量,也能够确保柱部7b的强度。

[0054] 另外,滚珠8的中心(规定位置P)设置在切缺部7i的径向宽度的范围内。在本实施方式中,滚珠8的中心设置在比切缺部7i的径向宽度中央靠外径侧的位置。切缺部7i的半径R设定为相对于滚珠8的直径D0大于0.05倍且小于0.3倍( $0.05 < R/D0 < 0.3$ )。若半径R低于滚珠8的直径D0的0.05倍,则滚珠8向保持器7的装入性变差。若半径R高于滚珠8的直径D0的0.3倍,则保持器7的刚性降低。

[0055] 另外,切缺部7i的径向宽度W设定为相对于滚珠8的直径D0大于0.2倍且小于0.5倍( $0.2 < W/D0 < 0.5$ )。若径向宽度W低于滚珠8的直径D0的0.2倍,则不能装入滚珠8。若径向宽度W高于滚珠8的直径D0的0.5倍,则柱部7b不成形,而无法保持滚珠8。这样,保持器7将相邻的滚珠8保持为在节圆PCD上以非接触的状态对置。

[0056] 通过由像这样形成的保持器7和滚珠8构成内侧滚珠列5和外侧滚珠列6,车轮用轴承装置1能够提高外圈2与轮毂圈3及内圈4之间的相对位置的精度,并在所有径向上承受相等的载荷。另外,由于同一节圆PCD处的滚珠8的保持个数增长,因此能够降低各个滚珠8所负担的轴承载荷,从而能够提高车轮用轴承装置1的寿命并进而实现车轮用轴承装置1的轻型化、小型化。另外,内侧滚珠列5和外侧滚珠列6利用保持器7的凹坑Pt来独立地支承各滚珠8,因此不会产生由于滚珠8彼此的接触引起的磨损及接触音。

[0057] 如图2及图5B所示,内侧柱7k的轴向端面S1比外侧柱7j的轴向端面S2向滚珠8的中心(规定位置P)侧偏移。需要说明的是,内侧柱7k的轴向端面S1设置在比滚珠8的中心靠轴向外侧的位置。假想圆Ca通过穿过滚珠8同时与相邻的内侧柱7k和长爪部7e接触的点而被规定出。另外,假想圆Cb通过穿过滚珠8同时与相邻的内侧柱7k和短爪部7g接触的点而被规定出。

[0058] 对于保持器7,由于内侧柱7k比外侧柱7j的轴向端面S2向滚珠8的中心侧偏移,因此与外侧柱7j的轴向端面的位置和内侧柱7k的轴向端面的位置一致的情况相比,能够增大假想圆Ca的直径Da以及假想圆Cb的直径Db。通过调整内侧柱7k的轴向位置,假想圆Ca和假

想圆Cb能够在被包含于径向宽度R1的范围(滚珠8的直径D0的0.7倍以上且小于1倍)内的状态下,提高长爪部7e的前端部和短爪部7g的前端部的设计自由度。

[0059] 以下,使用图6和图7来说明滚珠8装入保持器7时的保持器7的变形状态。需要说明的是,滚珠8在未图示的滚珠插入工具等的作用下仅沿轴向移动。

[0060] 如图6A所示,在向保持器7的凹坑Pt装入滚珠8的情况下,滚珠8以中心与规定位置P在轴向观察下重叠的状态从保持器7的柱部7b的前端侧沿轴向朝向基部7a侧插入(参照图6B的涂黑箭头)。

[0061] 如图6B所示,初始时,在各外侧柱7j的周向一侧形成的长爪部7e的长爪引导面7f与滚珠8的外周面接触。各长爪引导面7f在当轴向观察时与设定为滚珠8的直径D0的0.8倍以上且小于1倍的径向宽度R1(参照图5)的任意直径Da的假想圆Ca重叠的位置处进行接触。另一方面,在各外侧柱7j的周向另一侧形成的短爪部7g的短爪引导面7h配置在当轴向观察时与比假想圆Ca大的假想圆Cb重叠的位置,因此不与滚珠8的外周面接触。

[0062] 如图7A所示,由滚珠8对长爪部7e施加将滚珠8的中心和外周面处的接触位置连结的方向的一侧外力Fa(浅灰色箭头)。即,作为一侧外力Fa的分力,而对外侧柱7j同时施加朝向径向外侧的径向分力Fa1和朝向周向另一侧的周向分力Fa2。另一方面,短爪引导面7h由于不与滚珠8的外周面接触,因此未被施加力(参照图6B)。

[0063] 如图7B所示,当滚珠8向基部7a侧移动时,长爪部7e在轴向观察下朝向滚珠8的外圆周C0而在滚珠8的外周面上滑动。此时,各外侧柱7j在施加于长爪部7e的一侧外力Fa的作用下朝径向外侧和周向另一侧展开,直到短爪引导面7h与另一侧的滚珠8的外周面接触为止。也就是说,对于各外侧柱7j,由于长爪部7e和短爪部7g不同时与滚珠8接触,因此会在容易变形的周向上弹性变形。

[0064] 如图7C所示,当短爪引导面7h与滚珠8的外周面接触时,由滚珠8对短爪部7g施加将滚珠8的中心和外周面处的接触位置连结的方向的另一侧外力Fb(浅灰色箭头)。其结果是,一侧外力Fa和另一侧外力Fb合成而对外侧柱7j施加朝向径向外侧的合力Fr(深灰色箭头)。

[0065] 当滚珠8进一步向基部7a侧移动时,长爪部7e和短爪部7g在轴向观察下朝向滚珠8的外圆周C0而在滚珠8的外周面上滑动。此时,外侧柱7j朝向径向外侧展开,直到长爪引导面7f和短爪引导面7h到达外圆周C0。这样一来,外侧柱7j由于朝向周向另一侧的弹性变形和朝向径向外侧的弹性变形,而以最大为滚珠8的直径D0的约0.15倍的量(与任意直径Da的假想圆Ca的半径相当的量)弹性变形。外侧柱7j由于其形状而周向的刚性比径向的刚性低,因此通过包含周向的弹性变形来对使得长爪引导面7f和短爪引导面7h到达外圆周C0为止所需的力进行抑制。

[0066] 在柱部7b分别产生有由于向径向外侧的变形引起的应力和由于向周向另一侧的变形引起的应力。此时,由于长爪部7e及切缺部7i的形状受到限制,因此在柱部7b产生的应力被抑制为小于根据保持器7的材质特性而确定的容许限度应力。

[0067] 当滚珠8到达柱部7b的导向面7d时,长爪部7e和短爪部7g在外侧柱7j的弹力的作用下,在轴向观察下从滚珠8的外圆周C0朝向径向内侧而在滚珠8的外周面上滑动。滚珠8沿着导向面7d在轴向上移动,并到达凹曲面7c。长爪部7e和短爪部7g在当轴向观察时与任意直径Da的假想圆Ca和假想圆Cb重叠的位置处停止。滚珠8被凹曲面7c和导向面7d制约了朝

径向外侧及径向内侧的移动,并且被长爪部7e和短爪部7g制约了朝轴向的移动。由此,滚珠8被保持器7保持为等间隔。

[0068] 通过像这样构成,从而对于保持器7,滚珠8不同时与长爪部7e和短爪部7g接触,因此各外侧柱7j在容易变形的周向上弹性变形。也就是说,外侧柱7j通过包含容易变形的周向的弹性变形,从而对长爪引导面7f和短爪引导面7h到达外圆周C0为止所需的力进行抑制。而且,对于保持器7,由于在轴向观察下长爪部7e和短爪部7g的与滚珠8重叠的区域的大小的上限通过与彼此的形状相关联的方式来决定,因此外侧柱7j的变形量被限制在一定的范围内。由此,车轮用轴承装置能够在增长滚珠8的保持个数的同时维持滚珠8的保持力,从而提高滚珠8向保持器7的装入性。

[0069] 接下来,使用图8对本发明的车轮用轴承装置1的第二实施方式进行说明。需要说明的是,以下的实施方式的车轮用轴承装置1是在图1至图7所示的车轮用轴承装置1的基础上作为替代车轮用轴承装置1而应用的装置,并通过使用已在其说明用过的名称、附图编号、符号来指代同一结构,在以下的各实施方式中,关于与已经说明的实施方式相同的点省略其具体的说明,而以不同的部分为中心进行说明。

[0070] 如图8A所示,在车轮用轴承装置1所具备的保持器7的外侧柱7j的前端部分,形成有朝向邻接的周向一侧的柱部7b沿周向突出的爪部7m,并在周向另一侧形成有切缺面7p。也就是说,对于外侧柱7j,仅在周向一侧形成有爪部7m,而在周向另一侧未形成爪部。爪部7m的前端部形成为在轴向观察下被包含在由以规定位置P为中心的直径D1的基准假想圆C1和滚珠8的直径D0的外圆周C0包围的径向宽度R1的圆环状的范围内(参照图5A)。基准假想圆C1的直径D1设定为滚珠8的直径D0的0.7倍以上且小于1.0倍。

[0071] 爪部7m的凹坑Pt侧的前端部以被包含在径向宽度R1的范围内的方式被切缺为倒角状。在爪部的前端部形成有引导面7n,该引导面7n是在轴向观察下沿着比直径D1的基准假想圆C1大且比滚珠8的直径D0的外圆周C0小的任意直径Da的假想圆Ca的圆弧面。引导面7n是在爪部7m中与滚珠8的中心最接近的部分。也就是说,是到滚珠8的中心为止的长度最短的部分。

[0072] 以下,说明将滚珠8装入保持器7时的保持器7的变形状态。需要说明的是,滚珠8在未图示的滚珠插入工具等的作用下仅沿轴向移动。

[0073] 如图8B所示,各外侧柱7j的爪部7m的引导面7n与滚珠8的外周面接触。各引导面7n在与任意直径Da的假想圆Ca重叠的位置进行接触。由滚珠8对爪部7m施加将滚珠8的中心和外周面处的接触位置连结的方向的一侧外力Fa(浅灰色箭头)。即,作为一侧外力Fa的分力,而对外侧柱7j同时施加朝向径向外侧的径向分力Fa1和朝向周向另一侧的周向分力Fa2。

[0074] 如图8C所示,当滚珠8向基部7a侧移动时,爪部7m在轴向观察下朝向滚珠8的外圆周C0而在滚珠8的外周面上滑动。此时,各外侧柱7j在对爪部7m施加的一侧外力Fa的作用下朝向径向外侧和周向另一侧展开。也就是说,各外侧柱7j由于在周向另一侧未形成有爪部,因此在容易变形的周向上弹性变形。

[0075] 当滚珠8到达柱部7b的导向面7d时,爪部7m在外侧柱7j的弹力的作用下,在轴向观察下从滚珠8的外圆周C0朝向径向内侧而在滚珠8的外周面上滑动。滚珠8沿着导向面7d在轴向上移动,并到达凹曲面7c。爪部7m在当轴向观察时与任意直径Da的假想圆Ca和假想圆Cb重叠的位置停止。

[0076] 通过像这样构成,从而对于保持器7,仅有在外侧柱7j的周向一侧形成的爪部7m与滚珠8接触,因此各外侧柱7j在容易变形的周向上弹性变形。也就是说,外侧柱7j对引导面7n到达外周圆C0为止所需的力进行抑制。由此,车轮用轴承装置能够在增长滚珠8的保持个数的同时维持滚珠8的保持力,从而提高滚珠8向保持器7的装入性。

[0077] 以上对本发明的实施方式进行了说明,但本发明完全不受这样的实施方式所限定,而只不过是例示,不言而喻,在不脱离本发明的主旨的范围内,能够进一步以各种方式实施,本发明的范围由技术方案的记载示出,还包含记载于技术方案的范围的等同的含义、以及范围内的全部变更。另外,在本实施方式中,车轮用轴承装置1构成为内侧轨道面3c直接形成在轮毂圈3的外周而得到的第三代结构的车轮用轴承装置,但并不限于此,也可以是一对内圈4压入固定于轮毂圈3而得到的第二代结构、或者是将双列角接触球轴承嵌合于转向节与轮毂圈之间而得到的第一代结构。

[0078] 工业上的可利用性

[0079] 本发明能够利用于车轮用轴承装置。

[0080] 附图标记说明:

[0081] 1 车轮用轴承装置

[0082] 2 外圈

[0083] 3 轮毂圈

[0084] 4 内圈

[0085] 7 保持器

[0086] 7a 基部

[0087] 7b 柱部

[0088] 7e 长爪部

[0089] 7g 短爪部

[0090] 7i 切缺部

[0091] 8 滚珠。

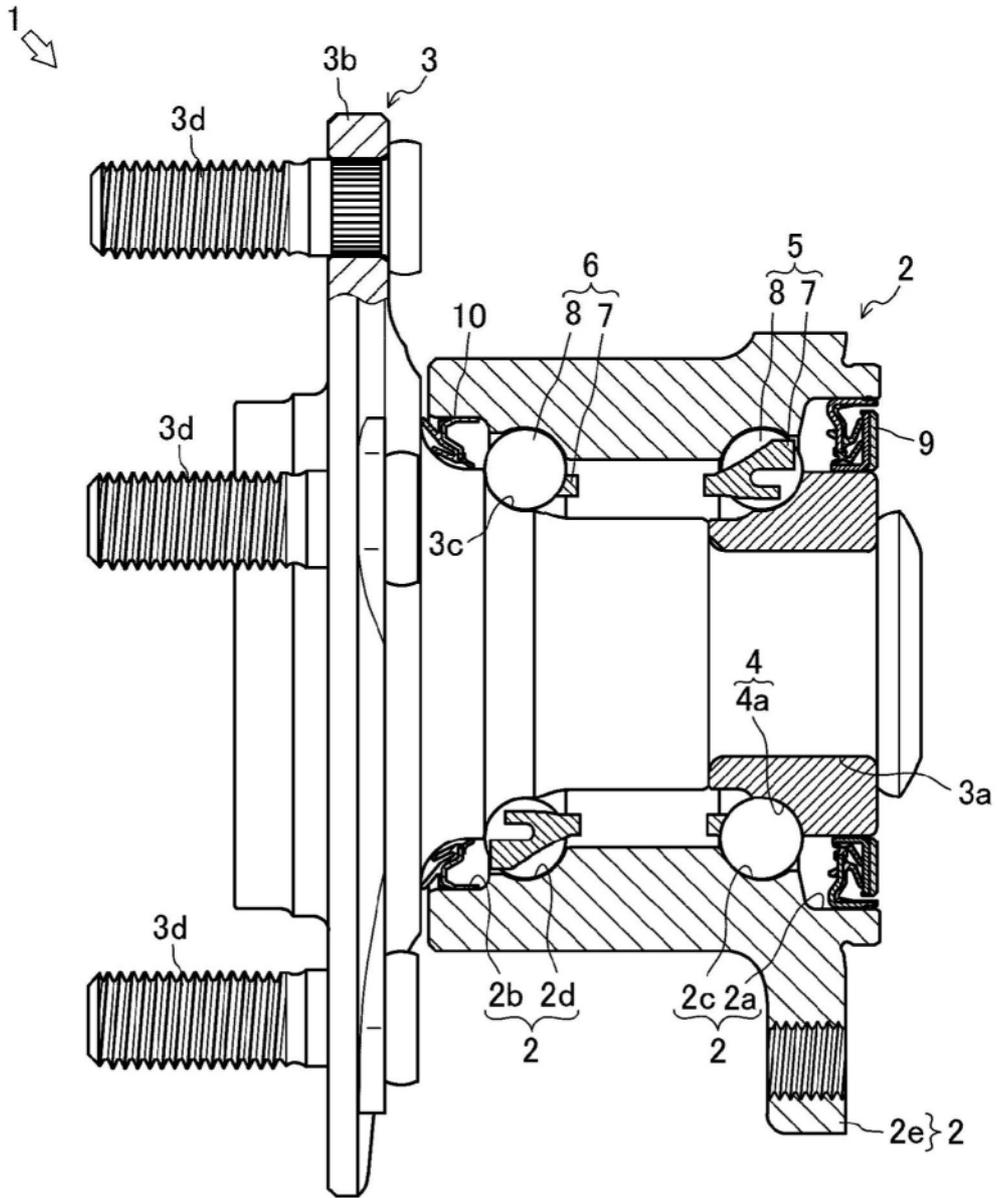


图1

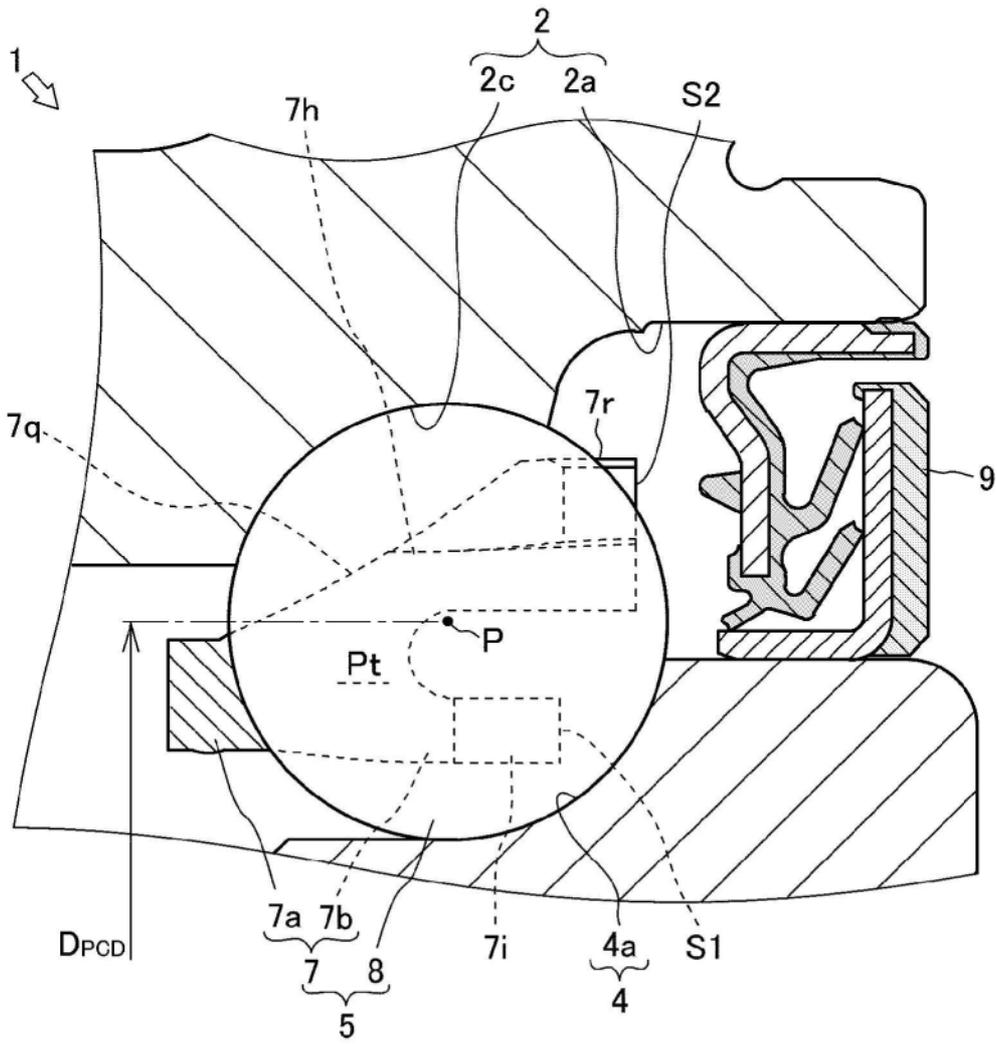


图2





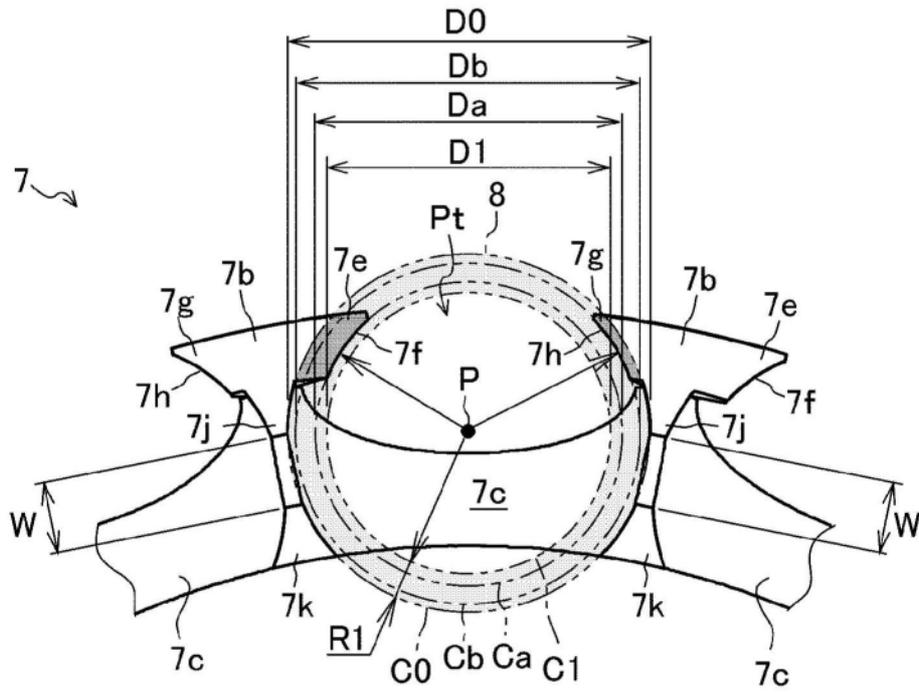


图5A

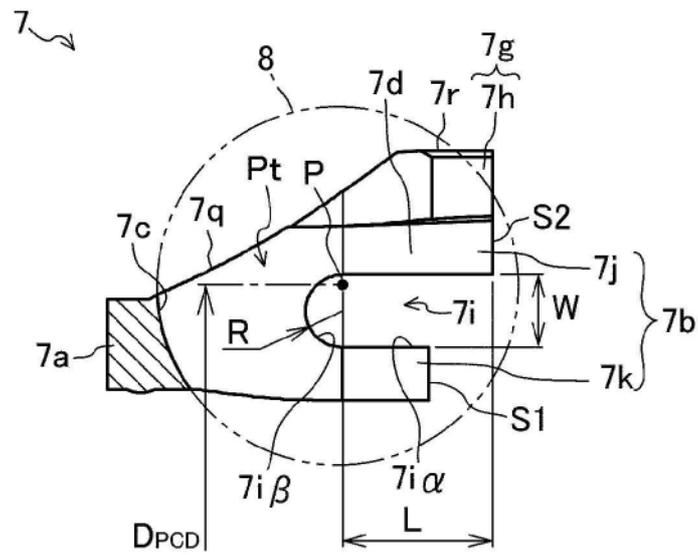


图5B

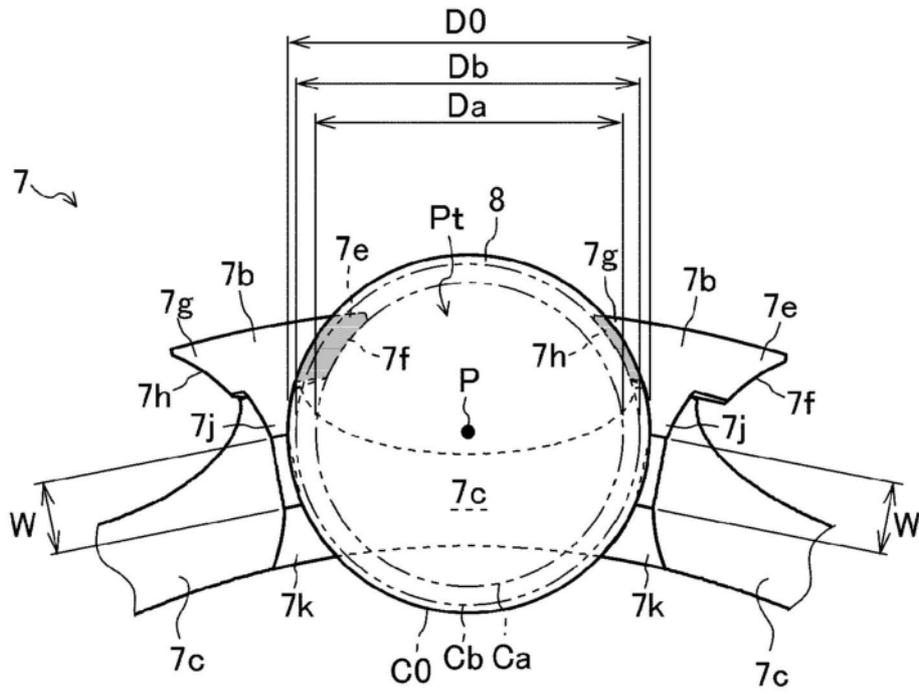


图6A

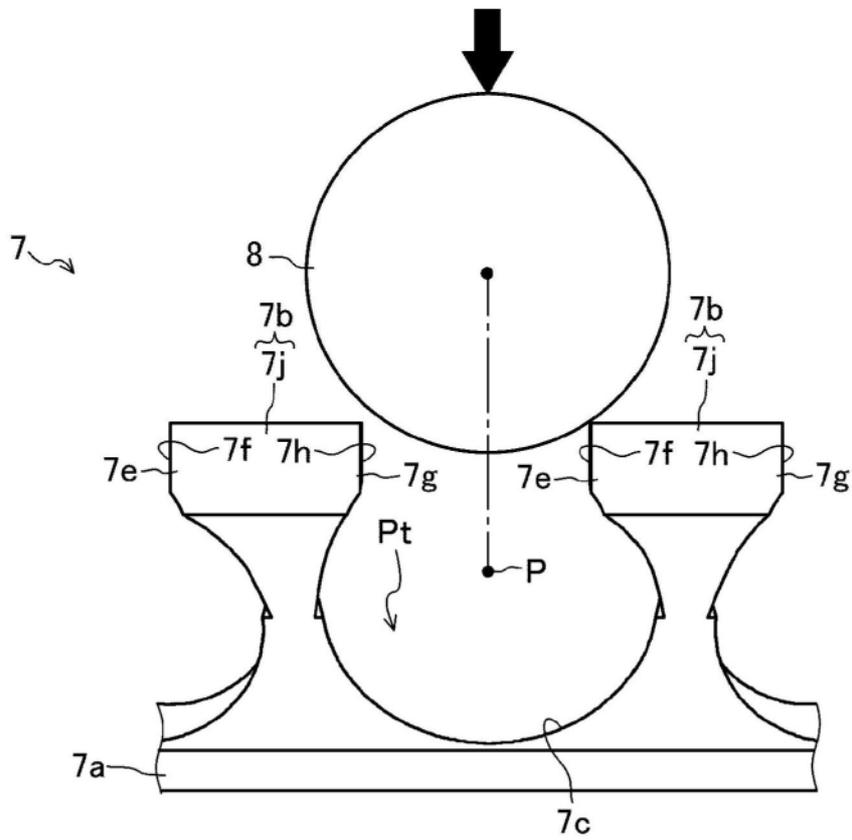


图6B

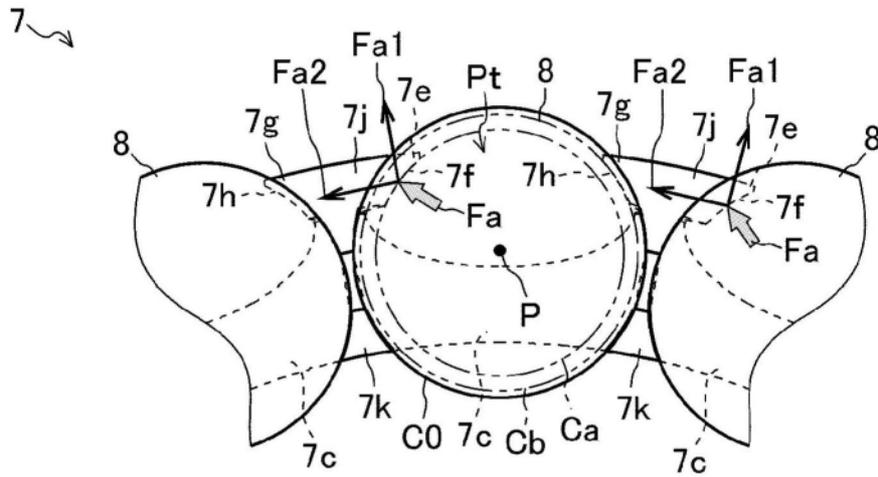


图7A

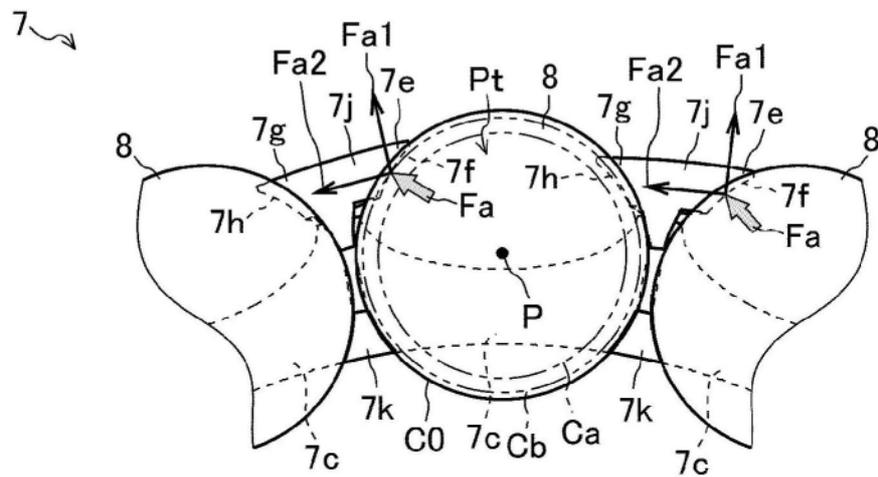


图7B

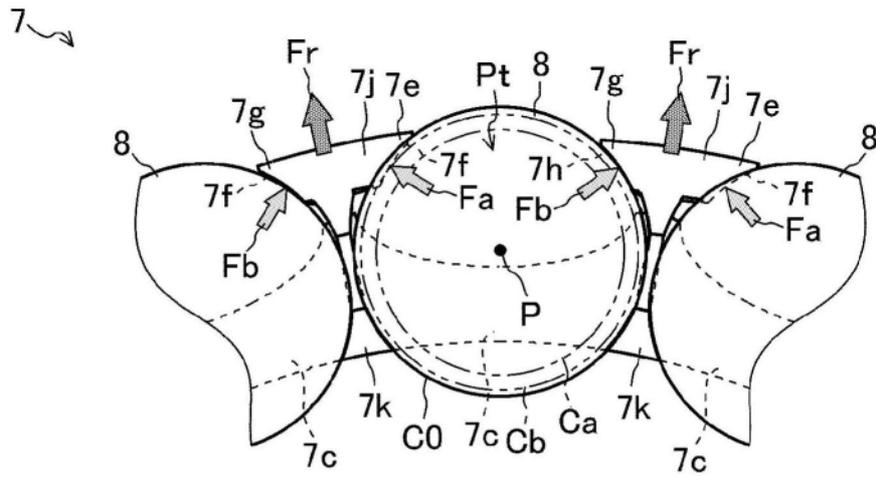


图7C

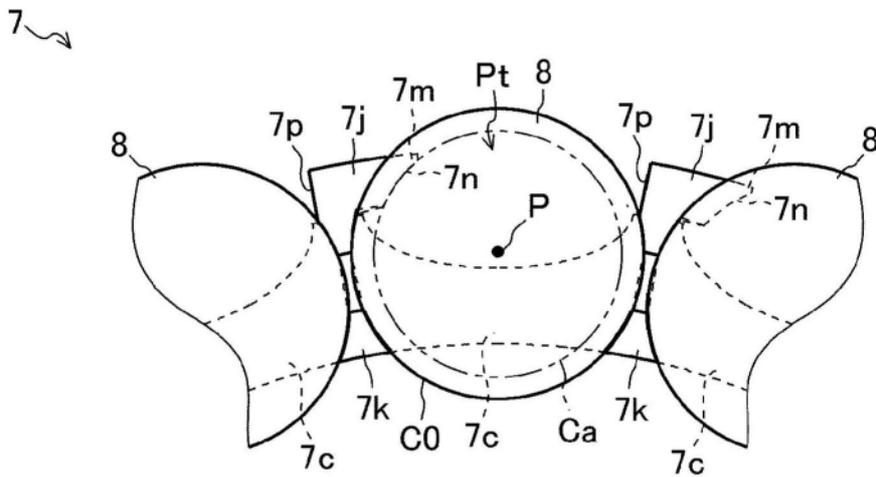


图8A

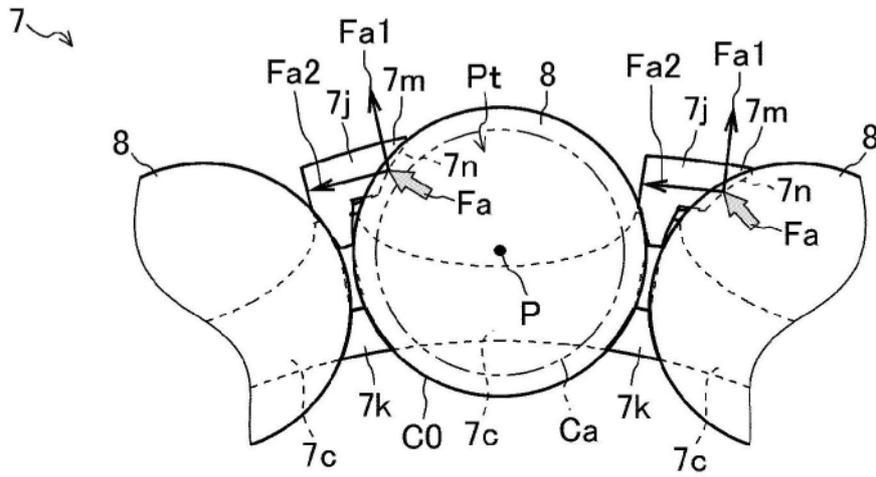


图8B

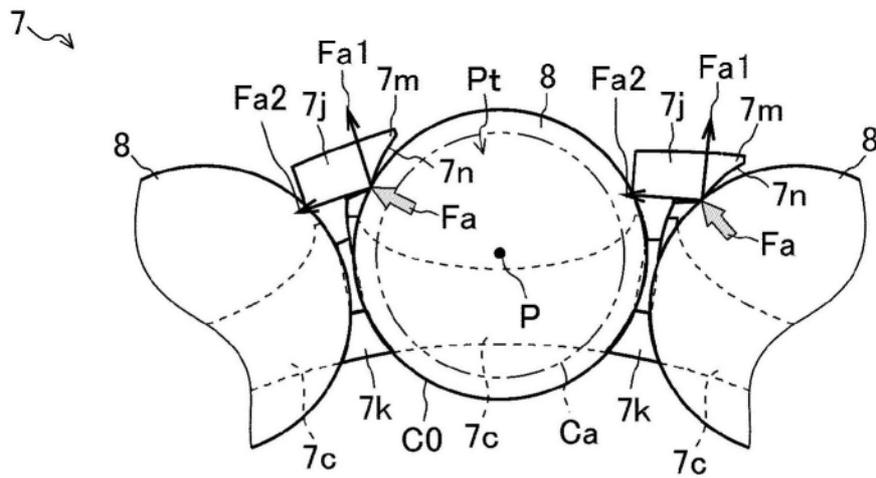


图8C