



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112431908 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(21) 申请号 202011448375.6

(22) 申请日 2020.12.09

(71) 申请人 东莞市国森科精密工业有限公司
地址 523378 广东省东莞市茶山镇超东路
100号

(72) 发明人 刘鸣源 李灿

(74) 专利代理机构 深圳国海智峰知识产权代理
事务所(普通合伙) 44489
代理人 王庆海 刘军锋

(51) Int. Cl.

F16H 49/00 (2006.01)

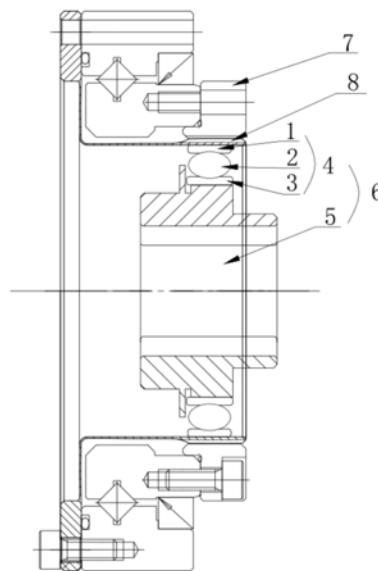
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种谐波减速器

(57) 摘要

本发明涉及机械传动技术领域,具体涉及一种谐波减速器,包括波发生器、柔轮及刚轮,所述柔轮环设在所述波发生器的外周侧,所述刚轮环设在所述柔轮的外周侧并与所述柔轮啮合,所述波发生器包括凸轮和柔性轴承,所述柔性轴承装配在所述凸轮的外周侧,所述柔性轴承包括若干个滚珠,所述滚珠呈橄榄球状。以此通过将滚珠设置成橄榄球状,增加滚珠与柔性轴承的滚道的接触面积,能在承载轴向力和径向力的同时提高接触应力强度,进而减少接触应力疲劳点蚀,有利于大幅度提高柔性轴承的使用寿命,谐波减速器的寿命也相应地提升。



1. 一种谐波减速器,其特征在于,包括波发生器、柔轮及刚轮,所述柔轮环设在所述波发生器的外周侧,所述刚轮环设在所述柔轮的外周侧并与所述柔轮啮合,所述波发生器包括凸轮和柔性轴承,所述柔性轴承装配在所述凸轮的外周侧,所述柔性轴承包括若干个滚珠,所述滚珠呈橄榄球状。

2. 根据权利要求1所述的一种谐波减速器,其特征在于,所述柔性轴承包括内圈、外圈、保持架及若干个呈橄榄球状的滚珠,所述外圈与所述内圈呈同轴设置,所述保持架装配在所述外圈与所述内圈之间,所述滚珠在所述保持架上相对滚动。

3. 根据权利要求2所述的一种谐波减速器,其特征在于,所述保持架包括保持架底座和若干个均匀分布的定位柱,所述定位柱与所述保持架底座一体成型,若干个所述定位柱间隔设置在所述保持架底座上,所述滚珠设置在两个所述定位柱之间,所述定位柱的侧面向内凹设有与所述滚珠相匹配的弧形槽。

4. 根据权利要求2所述的一种谐波减速器,其特征在于,所述外圈的内侧及所述内圈的外侧均设有弧形滚道。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的一种谐波减速器,其特征在于,所述滚珠的圆弧半径与滚珠的宽度比介于1:1.2至1:2.5之间。

6. 根据权利要求1-4任一项所述的一种谐波减速器,其特征在于,所述滚珠的中部为向外凸向的圆弧状,所述滚珠的两端为平面状。

一种谐波减速器

技术领域

[0001] 本发明涉及机械传动技术领域,具体涉及一种谐波减速器。

背景技术

[0002] 谐波减速器是一种依靠柔性零件产生可控弹性变形来传递动力和运动的器件。谐波减速器的使用寿命取决于波发生器柔性轴承的使用寿命,柔性轴承内圈外圈沟道接触疲劳磨损,沟道点蚀、脱落等都会导致柔性轴承失效。

[0003] 目前,现有的谐波减速器中采用滚珠柔性轴承,现有的轴承中滚珠与滚道是点与点接触,接触承受面积较小,容易磨损,且磨损后存在轴向间隙和径向间隙,使得滚珠柔性轴承承受径向力和轴向力后容易变形,导致柔性轴承易损坏,降低了谐波减速器的载荷与使用寿命。

[0004] 因此,行业内亟需一种能解决上述问题的方案。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的不足而提供一种谐波减速器。本发明的目的可以通过如下所述技术方案来实现。

[0006] 一种谐波减速器,包括波发生器、柔轮及刚轮,所述柔轮环设在所述波发生器的外周侧,所述刚轮环设在所述柔轮的外周侧并与所述柔轮啮合,所述波发生器包括凸轮和柔性轴承,所述柔性轴承装配在所述凸轮的外周侧,所述柔性轴承包括若干个滚珠,所述滚珠呈橄榄球状。

[0007] 作为优选地,所述柔性轴承包括内圈、外圈、保持架及若干个呈橄榄球状的滚珠,所述外圈与所述内圈呈同轴设置,所述保持架装配在所述外圈与所述内圈之间,所述滚珠在所述保持架上相对滚动。

[0008] 作为优选地,所述保持架包括保持架底座和若干个均匀分布的定位柱,所述定位柱与所述保持架底座一体成型,若干个所述定位柱间隔设置在所述保持架底座上,所述滚珠设置在两个所述定位柱之间,所述定位柱的侧面向内凹设有与所述滚珠相匹配的弧形槽。

[0009] 作为优选地,所述外圈的内侧及所述内圈的外侧均设有弧形滚道。

[0010] 作为优选地,所述滚珠的圆弧半径与滚珠的宽度比介于1:1.2至1:2.5之间。

[0011] 作为优选地,所述滚珠的中部为向外凸向的圆弧状,所述滚珠的两端为平面状。

[0012] 与现有技术比,本发明的有益效果:

[0013] 本发明研发了一种谐波减速器,通过将滚珠设置成橄榄球状,增加滚珠与柔性轴承的滚道的接触面积,能在承载轴向力和径向力的同时提高接触应力强度,进而减少接触应力疲劳点蚀,有利于大幅度提高柔性轴承的使用寿命,谐波减速器的寿命也相应地提升。

附图说明

[0014] 为了更清楚的说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见的,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它附图。

[0015] 图1为本发明实施例中减速器的结构示意图。

[0016] 图2为本发明实施例中柔性轴承的结构爆炸图。

[0017] 图3为本发明实施例中滚珠在内圈与外圈之间的示意图。

[0018] 图4为本发明实施例中滚珠的平面示意图。

[0019] 图5为现有技术中滚珠在滚动时的示意图。

[0020] 图6为本发明实施例中滚珠在滚动时的示意图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合具体实施例,对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通的技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明的保护范围。

[0022] 一种谐波减速器,如图1及图2所示,包括波发生器6、柔轮8及刚轮7,波发生器6工作时对柔轮8施加作用以使柔轮8变形,通过柔轮8的变形量进而使得柔轮8与刚轮7啮合减速,从而到达减速器的效果。所述柔轮8环设在所述波发生器6的外周侧,所述刚轮7环设在所述柔轮8的外周侧并与所述柔轮8啮合,确保柔轮8能受到波发生器6的作用而发生形变。所述波发生器6包括凸轮5和柔性轴承4,凸轮5转动并带动柔性轴承4转动进而使得柔轮8产生周期性变形。所述柔性轴承4装配在所述凸轮5的外周侧,以便随着凸轮5转动。所述柔性轴承4包括若干个滚珠,所述滚珠呈橄榄球状,橄榄球状的滚珠可以增加与柔性轴承4的滚道的接触面积,减少接触应力疲劳点蚀。

[0023] 具体地,柔性轴承4的内圈与凸轮5的外侧配合,柔性轴承4的外圈与柔轮8的内侧配合,凸轮5转动时带动柔性轴承4转动并且产生周期性变形,柔性轴承4的周期性变形会带动柔轮8也产生周期性变形,以此柔轮8在波发生器6的作用下变形后,柔轮8一部分与刚轮7处于啮合状态,柔轮8一部分与刚轮7处于脱开状态。在转动时,由于柔轮8与刚轮7之间存在齿差,柔轮8会相对刚轮7转动,进而达到减速的目的。

[0024] 其中,滚珠呈橄榄球状,在柔性轴承4转动过程中,相对现有的技术而言,呈橄榄球状的滚珠与柔性轴承4的滚道的接触面积增大。如图5所示,现有的滚珠为圆球状,在球状滚珠的柔性轴承4中受到外力 F_1 的作用时,滚道与圆球状滚珠的接触面为点状(即,接触面为图5中黑点部分);如图6所示,本发明中橄榄球状滚珠的柔性轴承4中受到外力 F_1 的作用时,滚道与橄榄球状滚珠的接触面为椭圆状(即,接触面为图6中黑点部分),通过图5和图6对比可知,在相同的作用力下,橄榄球状滚珠的接触面积明显比圆球状滚珠的接触面积大。以此增加滚珠与柔性轴承4的滚道的接触面积,能在承载轴向力和径向力的同时提高接触应力强度,进而减少接触应力疲劳点蚀,有利于大幅度提高柔性轴承4的使用寿命,谐波减速器的寿命也相应地提升。

[0025] 为此,将市面上现有的多种柔性轴承4结构及本发明的结构进行柔性打样验证机对比测试,按照同等加工方法对柔性轴承4进行制造加工,在运行5000小时后,市面上现有的柔性轴承4内圈滚道脱落,而本发明的柔性轴承4结构仅在内圈滚道出现轻微的点蚀,经过分析,本发明突出优势在于:1.在保持整体外形尺寸、壁厚不变的情况下,橄榄球状滚珠能加大滚珠于滚道的接触面积,使接触面积提高1倍以上,根据滚道接触应力分析,本发明的柔性轴承4结构承载轴向力和径向力提高20%–50%。2.提高谐波减速器整体寿命50%以上。3.消除了轴向窜动量,确保运转顺畅,振动噪音降低,磨损减少。4.柔性轴承4接触不易磨损,谐波减速器精度保持能力提高1倍以上。

[0026] 本实施例中提供的一种谐波减速器,如图2所示,所述柔性轴承4包括内圈3、外圈1、保持架9及若干个呈橄榄球状的滚珠2,内圈3和外圈用于形成装配保持架9的空间,并确保柔性轴承4可相对转动,保持架9限制滚珠2的位置,避免滚珠2掉落。所述外圈1与所述内圈3呈同轴设置,使得外圈1上不同位置到内圈3的距离均保持一致,确保可以稳定地转动。所述保持架9装配在所述外圈1与所述内圈3之间,所述滚珠2在所述保持架9上相对滚动,在转动的时候,呈橄榄球状的滚珠2在内圈3与外圈1之间的位置上滚动,呈橄榄球状的滚珠2两侧分别与内圈3及外圈1滚动接触,从而实现柔性轴承4的转动。

[0027] 本实施例中提供的一种谐波减速器,如图2所示,所述保持架9包括保持架底座92和若干个均匀分布的定位柱91,所述定位柱91与所述保持架底座92一体成型以提高定位柱91的受力,保持结构的稳定性。若干个所述定位柱91间隔设置在所述保持架底座92上,所述滚珠2设置在两个所述定位柱91之间,所述定位柱91的侧面向内凹设有与所述滚珠2相匹配的弧形槽,滚珠2在定位柱91的限制作用下,只能在两定位柱91之间的间隙中滚动,避免滚珠2脱离保持架9。

[0028] 本实施例中提供的一种谐波减速器,如图3所示,所述外圈1的内侧及所述内圈3的外侧均设有弧形滚道,由此与橄榄球状的滚珠2外表面的弧形相对应,有利于加大接触面积。

[0029] 本实施例中提供的一种谐波减速器,如图3所示,所述滚珠2的圆弧半径R与滚珠2的宽度L比介于1:1.2至1:2.5之间。比例过小时,接触面积不大,接触应力强度得不到明显提升;比例过大时,滚珠2的圆弧半径R,轴向承载力会急速下降,进而导致滚珠2容易从滚道脱落。

[0030] 本实施例中提供的一种谐波减速器,如图4所示,所述滚珠2的中部为向外凸向的圆弧状,便于增大滚动时的接触面积,所述滚珠2的两端为平面状,便于限定在保持架9内。

[0031] 以上借助具体实施例对本发明做了进一步描述,但是应该理解的是,这里具体的描述,不应理解为对本发明的实质和范围的限定,本领域内的普通技术人员在阅读本说明书后对上述实施例做出的各种修改,都属于本发明所保护的范围。

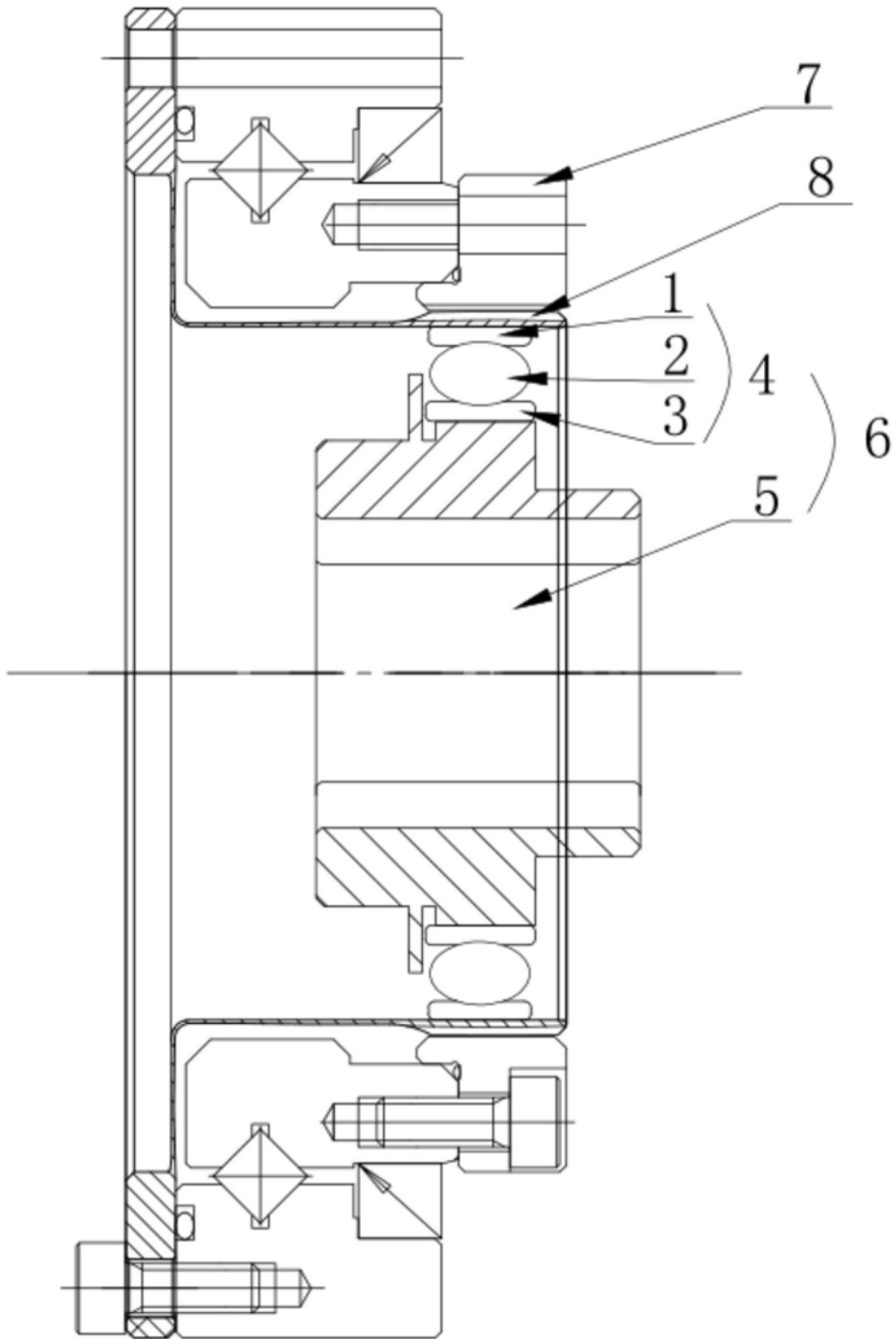


图1

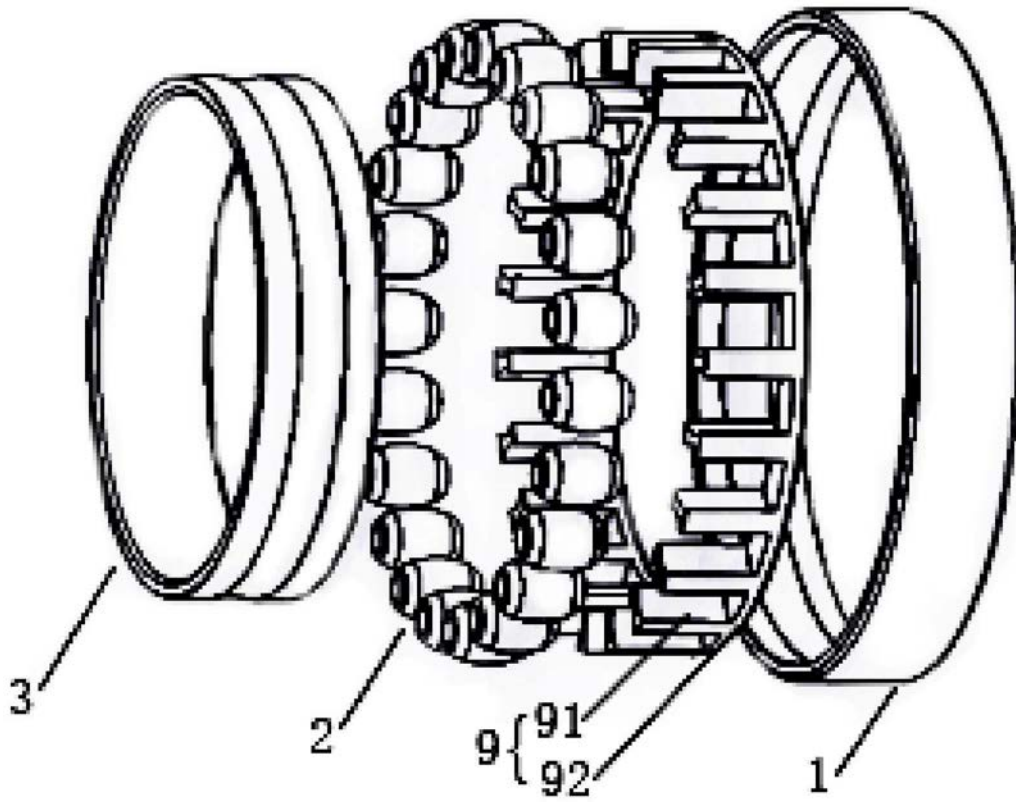


图2

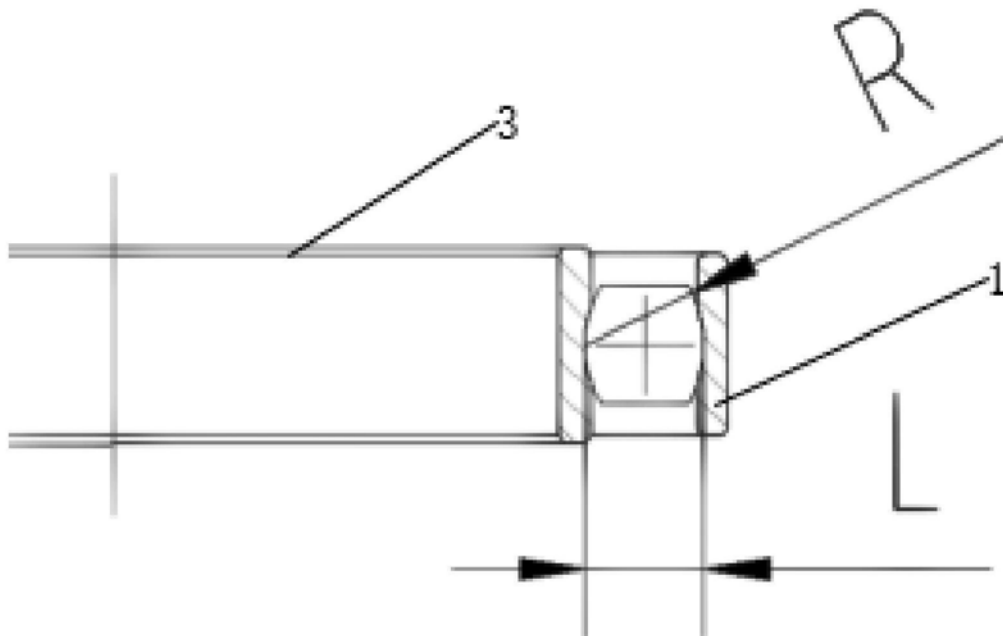


图3

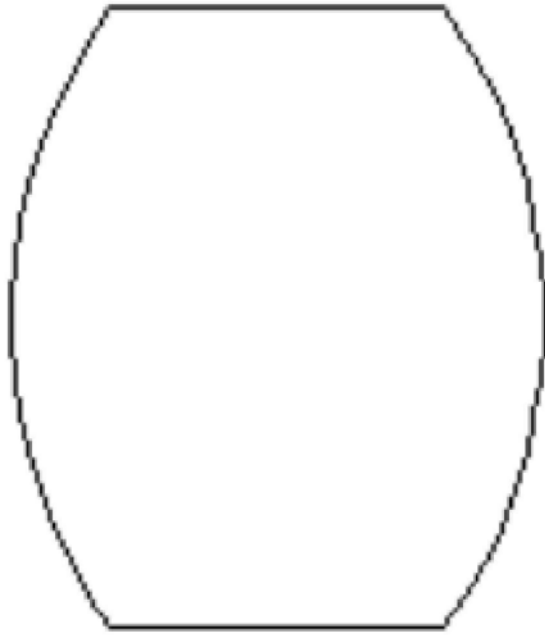


图4

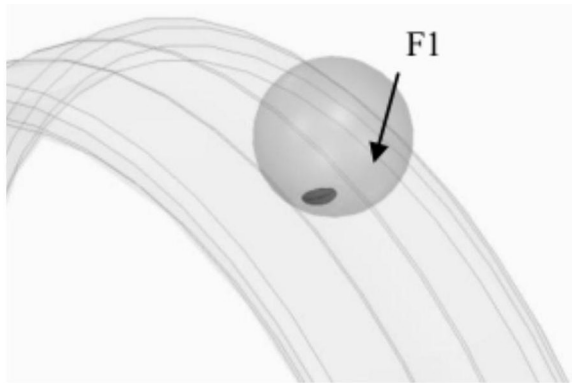


图5

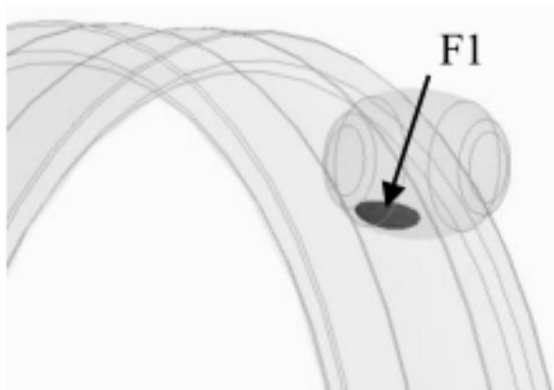


图6