(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220727042 U
(45)授权公告日 2024.04.05

(21)申请号 202322565680.9

(22)申请日 2023.09.20

(73)专利权人 四川福德机器人股份有限公司
地址 621050 四川省绵阳市高新区火炬西街南段10号

(72)发明人 胡天链

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214
专利代理师 何祖斌

(51)Int.Cl.
F16H 49/00(2006.01)
H02K 7/10(2006.01)

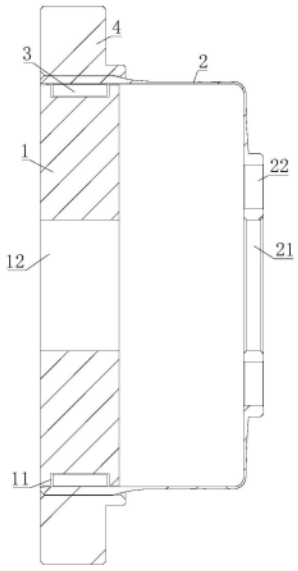
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种波发生器及谐波减速电机

(57)摘要

本实用新型属于谐波减速电机技术领域,特别涉及一种波发生器及谐波减速电机。其技术方案为:一种波发生器,包括凸轮,凸轮外设置有柔轮,凸轮上设置有限位槽,凸轮的限位槽与柔轮之间设置有若干滚动体,柔轮齿啮合有谐波刚轮,柔轮的齿数小于谐波刚轮的齿数。一种谐波减速电机,包括上述波发生器,还包括中心轴,中心轴上固定有电机定子,电机定子套设有电机转子,凸轮与电机转子固定,柔轮连接有输出法兰,输出法兰、柔轮和中心轴固定。本实用新型提供了一种减小摩擦的波发生器及谐波减速电机。



CN 220727042 U

1.一种波发生器,其特征在于:包括凸轮(1),凸轮(1)外设置有柔轮(2),凸轮(1)上设置有限位槽(11),凸轮(1)的限位槽(11)与柔轮(2)之间设置有若干滚动体(3),柔轮(2)齿啮合有谐波刚轮(4),柔轮(2)的齿数小于谐波刚轮(4)的齿数。

2.根据权利要求1所述的一种波发生器,其特征在于:所述滚动体(3)为滚珠或滚柱。

3.根据权利要求1所述的一种波发生器,其特征在于:所述凸轮(1)的形状为椭圆,柔轮(2)在两个位置与谐波刚轮(4)啮合。

4.根据权利要求1所述的一种波发生器,其特征在于:所述柔轮(2)上设置有用于与中心轴(5)固定的安装孔(21),柔轮(2)上设置有与输出法兰(8)固定连接的连接孔(22)。

5.根据权利要求1所述的一种波发生器,其特征在于:所述凸轮(1)上设置有与中心轴(5)转动连接的中心孔(12)。

6.一种谐波减速电机,包括权利要求1~5任意一项所述的波发生器,其特征在于:还包括中心轴(5),中心轴(5)上固定有电机定子(6),电机定子(6)套设有电机转子(7),凸轮(1)与电机转子(7)固定,柔轮(2)连接有输出法兰(8),输出法兰(8)和柔轮(2)固定,中心轴(5)的一端固定有后盖(9),后盖(9)与谐波刚轮(4)固定。

7.根据权利要求6所述的一种谐波减速电机,其特征在于:所述中心轴(5)与凸轮(1)之间设置有滚动轴承(51)。

8.根据权利要求6所述的一种谐波减速电机,其特征在于:所述中心轴(5)与柔轮(2)转动连接。

9.根据权利要求6所述的一种谐波减速电机,其特征在于:还包括交叉滚子轴承(41),交叉滚子轴承(41)的内圈与输出法兰(8)一体成型或固定连接,交叉滚子轴承(41)的外圈与谐波刚轮(4)一体成型或固定连接。

10.根据权利要求6所述的一种谐波减速电机,其特征在于:所述中心轴(5)上设置有接线孔,电机定子(6)的接线从接线孔穿出。

一种波发生器及谐波减速电机

技术领域

[0001] 本实用新型属于谐波减速电机技术领域,特别涉及一种波发生器及谐波减速电机。

背景技术

[0002] 谐波减速器因具有很大传动比被广泛应用于机械传动领域,通常,谐波减速器包括刚轮、柔轮以及波发生器。其中,刚轮实际上是一个刚度很大的内齿圈;柔轮呈筒状,并由刚性较小的材料制成,柔轮的筒口端的外壁上形成外齿,柔轮的筒口端伸入刚轮中,其外齿用于与刚轮的内齿啮合;波发生器为椭圆柱状,其伸入至柔轮的筒口端,当波发生器由动力机构驱动而转动时,与波发生器的长轴对应的柔轮的外齿通过不断与刚轮的内齿啮合而使波发生器驱动柔轮转动。

[0003] 专利申请号为CN201410037100.1的专利公开了一种大减速比角向谐波减速装置,包括壳体以及设置在壳体内的两个谐波减速器,分别为第一谐波减速器、第二谐波减速器;谐波减速器包括带有内齿的刚性轮、柔性齿轮以及断面呈椭圆状的发生器,刚性轮固定设置在壳体内,发生器可转动地设置在壳体内,柔性齿轮通过一柔性轴承可转动地套设在发生器上,柔性齿轮随发生器发生形变使得其呈椭圆状,该柔性齿轮与椭圆长轴端相对应的两端与刚性轮上的内齿啮合;第一谐波减速器的柔性齿轮与第二谐波减速器的发生器传动连接。本装置通过将两个谐波减速器串接使得减速比大大提高,满足了相应的使用要求;由于在两个谐波减速器之间设置了螺旋齿轮,使得本装置能够满足90°～180°之间角度任意传动方向的角向传动需要。

[0004] 但是,上述谐波减速装置采用柔性轴承连接发生器和柔性齿轮,柔性轴承具有内圈和外圈,内圈套设在发生器上,柔性齿轮套设在外圈上,柔性轴承的外圈和内圈占用较多的空间。柔性轴承和发生器的形状均为椭圆,由于柔性轴承不能发生形变,则柔性轴承随发生器同步转动。由于柔性齿轮可变形,则柔性齿轮相对于柔性轴承的外圈转动。柔性齿轮与柔性轴承的外圈之间产生较大的滑动摩擦力,导致柔性齿轮容易变形或损坏,进一步造成柔性齿轮相对于刚性轮跳齿或柔性齿轮断裂。

实用新型内容

[0005] 为了解决现有技术存在的上述问题,本实用新型的目的在于提供一种减小摩擦的波发生器及谐波减速电机。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案为:

[0007] 一种波发生器,包括凸轮,凸轮外设置有柔轮,凸轮上设置有限位槽,凸轮的限位槽与柔轮之间设置有若干滚动体,柔轮齿啮合有谐波刚轮,柔轮的齿数小于谐波刚轮的齿数。

[0008] 本实用新型的凸轮转动时,凸轮的限位槽内的滚动体推动柔轮与谐波刚轮啮合传动。若柔轮的齿数比谐波刚轮的齿数少N,则凸轮转动一圈时,柔轮相对于壳体转动N个齿,

从而连接于柔轮上的输出法兰得到较大减速,保证稳定的输出力,且通过齿传动以保证传动精度。

[0009] 本实用新型的凸轮与柔轮之间直接设置滚动体,省去了柔性轴承的内圈和外圈等结构,可节约空间。柔轮的内侧直接与滚动体接触,从而凸轮转动时,滚动体与柔轮滚动摩擦,避免了柔轮与柔性轴承的外圈滑动摩擦时容易造成柔轮变形或损坏的情况,可延长柔轮的使用寿命。

[0010] 作为本实用新型的优选方案,所述滚动体为滚珠或滚柱。

[0011] 作为本实用新型的优选方案,所述凸轮的形状为椭圆,柔轮在两个位置与谐波刚轮啮合。柔性轴承从两处推动柔轮与谐波刚轮啮合传动,保证柔轮与谐波刚轮的传动稳定性。

[0012] 作为本实用新型的优选方案,所述柔轮上设置有用于与中心轴固定的安装孔,柔轮上设置有与输出法兰固定连接的连接孔。

[0013] 作为本实用新型的优选方案,所述凸轮上设置有与中心轴转动连接的中心孔。

[0014] 一种谐波减速电机,包括波发生器,还包括中心轴,中心轴上固定有电机定子,电机定子套设有电机转子,凸轮与电机转子固定,柔轮连接有输出法兰,输出法兰和柔轮固定,中心轴的一端固定有后盖,后盖与谐波刚轮固定。

[0015] 当电机通电后,电机转子相对于电机定子转动,电机转子带动凸轮转动,凸轮通过柔性轴承推动柔轮与谐波刚轮啮合传动。若柔轮的齿数比谐波刚轮的齿数少N,则凸轮转动一圈时,柔轮相对于谐波刚轮转动N个齿,从而连接于柔轮上的输出法兰得到较大减速,保证稳定的输出力,且通过齿传动以保证传动精度。

[0016] 作为本实用新型的优选方案,所述中心轴与凸轮之间设置有滚动轴承。中心轴对凸轮进行可靠支撑,且中心轴与凸轮能相对转动。

[0017] 作为本实用新型的优选方案,所述中心轴与柔轮转动连接。中心轴能对柔轮进行稳定支撑。

[0018] 作为本实用新型的优选方案,还包括交叉滚子轴承,交叉滚子轴承的内圈与输出法兰一体成型或固定连接,交叉滚子轴承的外圈与谐波刚轮一体成型或固定连接。输出法兰能对谐波刚轮进行可靠支撑,且输出法兰能与谐波刚轮相对转动。

[0019] 作为本实用新型的优选方案,所述中心轴上设置有接线孔,电机定子的接线从接线孔穿出。接线从接线孔穿出,方便对接线进行布线。

[0020] 本实用新型的有益效果为:

[0021] 1.本实用新型的凸轮与柔轮之间直接设置滚动体,省去了柔性轴承的内圈和外圈等结构,可节约空间。柔轮的内侧直接与滚动体接触,从而凸轮转动时,滚动体与柔轮滚动摩擦,避免了柔轮与柔性轴承的外圈滑动摩擦时容易造成柔轮变形或损坏的情况,可延长柔轮的使用寿命。

[0022] 2.本实用新型的凸轮转动时,凸轮的限位槽内的滚动体推动柔轮与谐波刚轮啮合传动。若柔轮的齿数比谐波刚轮的齿数少N,则凸轮转动一圈时,柔轮相对于壳体转动N个齿,从而连接于柔轮上的输出法兰得到较大减速,保证稳定的输出力,且通过齿传动以保证传动精度。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型的波发生器的结构示意图;

[0024] 图2是波发生器的左视图;

[0025] 图3是本实用新型的谐波减速电机的剖视图。

[0026] 图中:1-凸轮;2-柔轮;3-滚动体;4-谐波刚轮;5-中心轴;6-电机定子;7-电机转子;8-输出法兰;9-后盖;11-限位槽;12-中心孔;21-安装孔;22-连接孔;41-交叉滚子轴承;51-滚动轴承。

具体实施方式

[0027] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0028] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0029] 实施例1:

[0030] 如图1和图2所示,本实施例的波发生器,包括凸轮1,凸轮1外设置有柔轮2,凸轮1上设置有限位槽11,凸轮1的限位槽11与柔轮2之间设置有若干滚动体3,柔轮2齿啮合有谐波刚轮4,柔轮2的齿数小于谐波刚轮4的齿数。

[0031] 本实用新型的凸轮1转动时,凸轮1的限位槽11内的滚动体3推动柔轮2与谐波刚轮4啮合传动。若柔轮2的齿数比谐波刚轮4的齿数少N,则凸轮1转动一圈时,柔轮2相对于壳体转动N个齿,从而连接于柔轮2上的输出法兰8得到较大减速,保证稳定的输出力,且通过齿传动以保证传动精度。图2中,柔轮2的齿数比谐波刚轮4的齿数少两个齿,凸轮1转动一圈时,柔轮2转动两个齿。

[0032] 本实用新型的凸轮1与柔轮2之间直接设置滚动体3,省去了柔性轴承的内圈和外圈等结构,可节约空间。柔轮2的内侧直接与滚动体3接触,从而凸轮1转动时,滚动体3与柔轮2滚动摩擦,避免了柔轮2与柔性轴承的外圈滑动摩擦时容易造成柔轮2变形或损坏的情况,可延长柔轮2的使用寿命。

[0033] 其中,所述滚动体3为滚珠或滚柱。

[0034] 所述凸轮1的形状为椭圆,柔轮2在两个位置与谐波刚轮4啮合。柔性轴承从两处推动柔轮2与谐波刚轮4啮合传动,保证柔轮2与谐波刚轮4的传动稳定性。

[0035] 所述柔轮2上设置有用于与中心轴5固定的安装孔21,柔轮2上设置有与输出法兰8固定连接的连接孔22。

[0036] 所述凸轮1上设置有与中心轴5转动连接的中心孔12。

[0037] 实施例2:

[0038] 如图1～图3所示,本实施例的谐波减速电机,包括波发生器,波发生器包括凸轮1,

凸轮1外设置有柔轮2,凸轮1上设置有限位槽11,凸轮1的限位槽11与柔轮2之间设置有若干滚动体3,柔轮2齿啮合有谐波刚轮4,柔轮2的齿数小于谐波刚轮4的齿数;还包括中心轴5,中心轴5上固定有电机定子6,电机定子6套设有电机转子7,凸轮1与电机转子7固定,柔轮2连接有输出法兰8,输出法兰8和柔轮2固定,中心轴5的一端固定有后盖9,后盖9与谐波刚轮4固定。

[0039] 电机定子6和电子转子7内置于柔轮2内,可有效利用空间,减小谐波减速电机的体积,并简化结构。

[0040] 谐波减速电机的减速原理是利用柔轮2、谐波刚轮4和凸轮1的相对运动,主要是柔轮2的可控弹性变形来实现运动和动力传递的。椭圆形的凸轮1在柔轮2内旋转使柔轮2产生变形。在椭圆形凸轮1长轴两端处的柔轮2的轮齿和谐波刚轮4的轮齿进入啮合时,短轴两端处的柔轮2的轮齿与谐波刚轮4的轮齿脱开。对于凸轮1的长轴和短轴之间的齿,沿柔轮2和谐波刚轮4的周长的不同区段内处于逐渐进入啮合的半啮合状态,称为啮入。处于逐渐退出啮合半啮合状态:称为啮出。当凸轮1连续转动时,柔轮2不断产生形变,使两轮轮齿在啮入、啮合、啮出、脱开四种运动不断改变各自原来的工作状态,产生错齿运动,实现了凸轮1与柔轮2的运动传递。谐波减速电机传动平稳、噪音低、运动精度高、背间隙小于10角秒。

[0041] 当电机通电后,电机转子7相对于电机定子6转动,电机转子7带动凸轮1转动,凸轮1通过滚动体3推动柔轮2与谐波刚轮4啮合传动。凸轮1转动时,由于谐波刚轮4的齿对柔轮2的齿进行阻挡,则滚动体3在柔轮2上滚动。由于滚动体3的压紧作用,柔轮2与谐波刚轮4的啮合位置连续变化。由于柔轮2的齿数小于谐波刚轮4的齿数,则凸轮1转动一圈时,柔轮2与谐波刚轮4的啮合位置并没有变化一圈。若柔轮2的齿数比谐波刚轮4的齿数少N,则凸轮1转动一圈时,柔轮2相对于谐波刚轮4转动N个齿,从而连接于柔轮2上的输出法兰8得到较大减速,保证稳定的输出力,且通过齿传动以保证传动精度。图2中,柔轮2的齿数比谐波刚轮4的齿数少两个齿,凸轮1转动一圈时,柔轮2转动两个齿,则输出法兰8随凸轮1转动相应角度。

[0042] 为了使凸轮1得到支撑,所述中心轴5与凸轮1之间设置有滚动轴承51。中心轴5对凸轮1进行可靠支撑,且中心轴5与凸轮1能相对转动。凸轮1与中心轴5之间可通过两个滚动轴承51连接,进一步提高凸轮1的稳定性。该处的滚动轴承51可为深沟球轴承。

[0043] 所述中心轴5与柔轮2转动连接。中心轴5能对柔轮2进行稳定支撑。

[0044] 为了使谐波刚轮4得到支撑,谐波减速电机还包括交叉滚子轴承41,交叉滚子轴承41的内圈与输出法兰8一体成型或固定连接,交叉滚子轴承41的外圈与谐波刚轮4一体成型或固定连接。

[0045] 为了方便连接接线,所述中心轴5上设置有接线孔,电机定子6的接线从接线孔穿出。接线从接线孔穿出,方便对接线进行布线。柔轮2和输出法兰8在相同位置设置螺栓孔,连接螺栓分别穿过柔轮2和输出法兰8后与动作端连接,进一步提高输出端的连接稳定性。柔轮2与中心轴5之间固定连接,保证中心轴5对电机定子6进行稳定支撑,保证电机转子7能相对于电机定子6可靠转动。

[0046] 本实用新型不局限于上述可选实施方式,任何人在本实用新型的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是落入本实用新型权利要求界定范围内的技术方案,均落在本实用新型的保护范围之内。

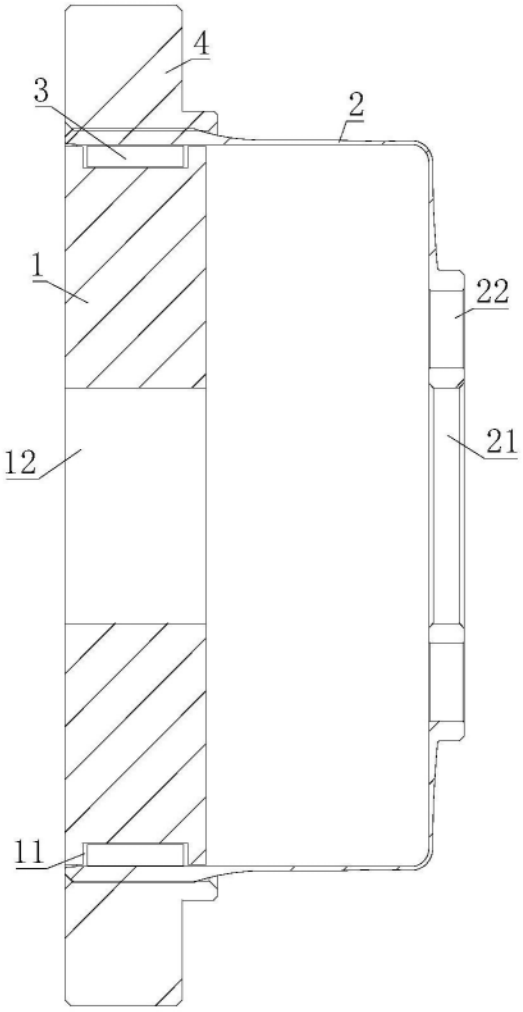


图1

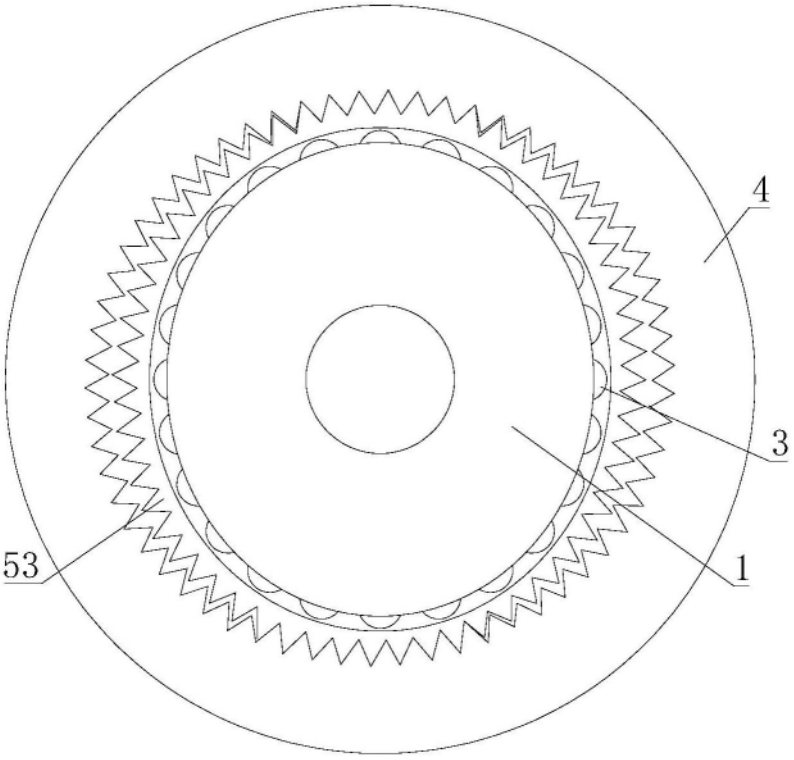


图2

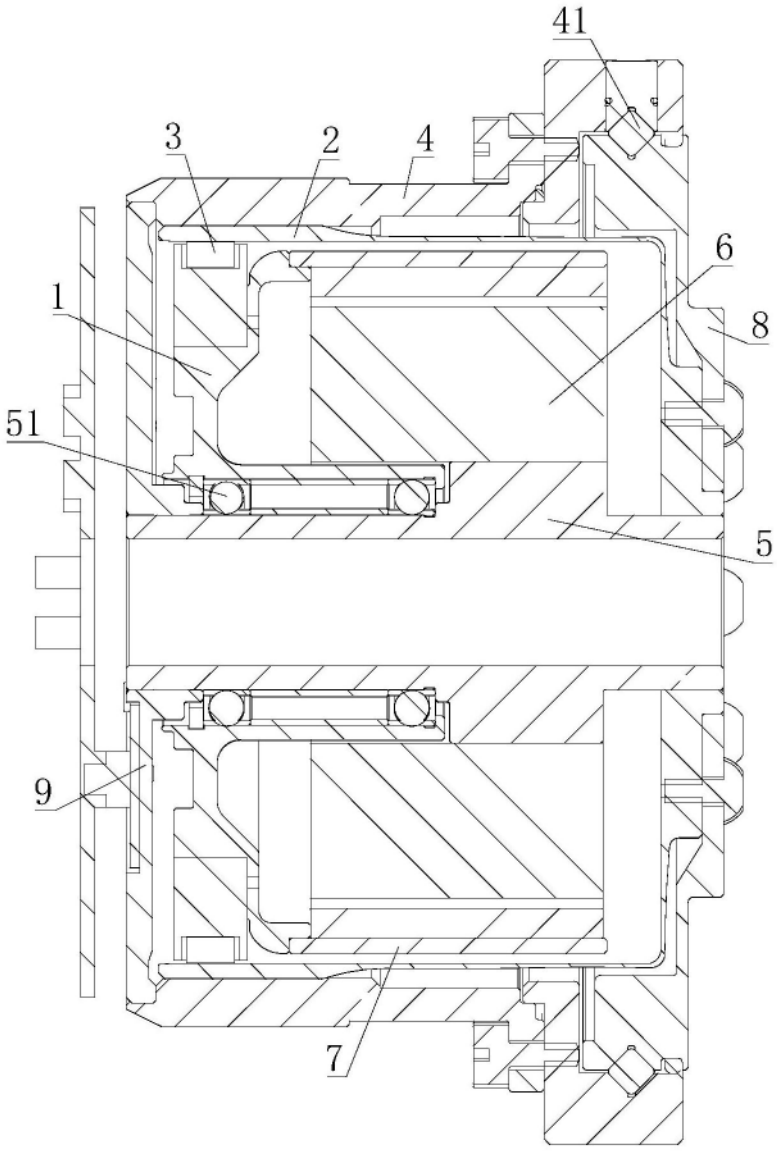


图3