



(21) 申请号 202320238806.9

(22) 申请日 2023.02.17

(73) 专利权人 万鑫精工(湖南)股份有限公司

地址 410000 湖南省长沙市宁乡高新技术产业
产业园区金沙东路158号

(72) 发明人 周清泉 蔺伟 成勇 资涛 李斌
夏宇杰 欧浪

(74) 专利代理机构 赣州捷信协利专利代理事务
所(普通合伙) 36141

专利代理师 陈先海

(51) Int.Cl.

F16H 1/32 (2006.01)

F16H 57/023 (2012.01)

F16H 55/17 (2006.01)

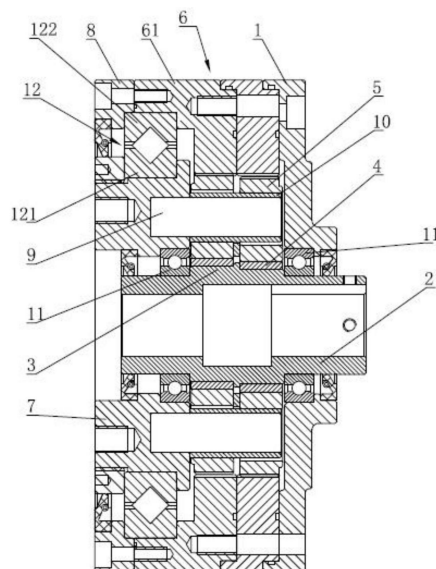
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种新型重载高精密少齿差减速器

(57) 摘要

一种新型重载高精密少齿差减速器。它包括设置于输入端的一法兰和一偏心轴、及两个偏心轮、及两个偏心轮套、及两个偏心外齿轮、及内齿轮、及输出盘、及外壳;所述偏心轴与两个偏心轮一体式成型,两个偏心轮的偏心相位为 180° ;所述减速器设置有多组悬臂式销轴;所述偏心轴分别与输入端的法兰、输出端的输出盘采用球形轴承相连接;所述减速器采用交叉轴承作为负载部件。该减速器采用一体式双偏心轴和悬臂式销轴和交叉轴承,使得减速器负载能力强、传动效率高,同时外齿轮、内齿轮的轮齿为双圆弧齿形,能进行齿面双共轭啮合且轮齿啮合数量大,使得减速器精度和稳定性高。



1. 一种新型重载高精少齿差减速器,其特征在于:

它包括设置于输入端的一法兰和一偏心轴、及设置于偏心轴上的两个偏心轮、及分别设置于两个偏心轮上的两个偏心轮套、及分别设置于两个偏心轮套外的两个偏心外齿轮、及设置于两个偏心外齿轮外的内齿轮、及输出盘、及外壳;

所述偏心轴与两个偏心轮一体式成型,两个偏心轮的偏心相位为 180° ,通过偏心轴依次驱动偏心轮、偏心轮套、偏心外齿轮做偏心转动,由于内齿轮的限制,所述偏心外齿轮的运动包括绕内齿轮的外部转动和偏心外齿轮的自转,所述内齿轮、偏心外齿轮为少齿差设计,且所述内齿轮比偏心外齿轮的齿数多一个,偏心轴、偏心轮、偏心轮套转动一周时,偏心外齿轮的自转为逆向的一个齿,从而获得减速,通过设置偏心相位为 180° 的两个偏心轮获得双倍减速;

所述减速器设置有多组悬臂式销轴,所述输出盘靠近外齿轮的端面按相同的弧度间隔成型有多组销轴盲孔,两个所述偏心外齿轮按相同的弧度间隔成型有与多个销轴盲孔相匹配的多组销孔,多组悬臂式销轴分别嵌入输出盘的多组销轴盲孔且分别穿过两个偏心外齿轮的多组销孔,该减速器通过设置双支撑式的悬臂式销轴,负载能力更强且更节省空间,所述偏心外齿轮的多组销孔分别设置有销轴套,所述销轴套套接于悬臂式销轴上;

所述偏心轴分别与输入端的法兰、输出端的输出盘采用球形轴承相连接,对偏心轴双点支撑,获得更稳定的输入;

所述减速器采用交叉轴承作为负载部件,所述交叉轴承包括内圈、外圈,内圈固定于输出盘上,外圈与内齿轮固定连接,当内齿轮固定于外壳时,偏心轴输入动力,外齿轮通过悬臂式销轴传动到输出盘和内圈,实现降速增扭效果,采用交叉轴承,使输出端结构更简单、传动效率更高,更容易实现批量化生产;

所述外齿轮、内齿轮的轮齿为双圆弧齿形,所述外齿轮、内齿轮的轮齿进行齿面双共轭啮合,使得减速器的承载能力大。

2. 根据权利要求1所述的一种新型重载高精少齿差减速器,其特征在于,所述外齿轮、内齿轮的齿面双共轭啮合的轮齿数量为10~30。

3. 根据权利要求1所述的一种新型重载高精少齿差减速器,其特征在于,所述偏心轮套包括滚针保持架、及设置于滚针保持架上的若干滚针,两个偏心外齿轮分别与内齿轮的部分齿轮相啮合。

4. 根据权利要求1所述的一种新型重载高精少齿差减速器,其特征在于,所述内齿轮为分体式的两个子内齿轮,通过调整两内齿轮安装相位角可以消除产品背隙。

5. 根据权利要求1所述的一种新型重载高精少齿差减速器,其特征在于,所述外齿轮为41齿,内齿轮为42齿。

一种新型重载高精密少齿差减速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及减速器技术领域,特别是一种新型重载高精密少齿差减速器。

背景技术

[0002] 减速机是工程机械、智能制造领域最基础的机械部件,高端减速机更是高端装备与高端制造的主要组成部分。

[0003] 少齿差减速器是一种新型减速器,目前国内已有生产,并且得到了日益广泛的推广,市场上常见的少齿差减速器有摆线针轮减速器、谐波减速器、渐开线少齿差减速器,常应用于矿山、冶金、化工、纺织、起重运输以及机器人及其自动化领域,但是由于设计、加工、材料等不足,该类少齿差减速器的国产化进程仍受到一定程度的制约,处在“卡脖子”状态。

[0004] 上述三种少齿差减速器结构设计上的不足具体如下:

[0005] 1、谐波齿轮减速器是一种由固定的内齿刚轮、柔轮、和使柔轮发生径向变形的波发生器组成,谐波齿轮减速机是齿轮减速机中的一种新型传动结构,它是利用柔性齿轮产生可控制的弹性变形波,引起刚轮与柔轮的齿间相对错齿来传递动力和运动,谐波齿轮减速机具有很高的精度特性,但是由于柔轮是薄壁零件,其加工、承载以及刚性成为该产品短板,同时传动过程中涉及到产品的往复变形,导致产品效率成为制约产品发展的瓶颈;

[0006] 2、摆线针型少齿差减速器具有较高的精度及较好的承载能力及刚性,但是由于其结构复杂、零件多,尤其是摆线针加工难度大,使得其加工、制造及其管理困难,严重制约了该产品发展;

[0007] 3、渐开线少齿差减速器目前技术还不成熟,在设计和制造过程中存在一些问题,导致其精度以及承载能力存在缺陷,制约了其应用推广。

[0008] 此外,目前也有应用偏心轮及内外齿轮啮合的减速机,如申请号为201110148101.X、名称为偏心摆动型减速机的专利,公开了一种偏心摆动型减速机,具备偏心摆动的外齿轮、与该外齿轮的外齿有极少齿数差的内齿且与所述外齿轮内啮合的内齿轮、及配置于所述外齿轮的轴向侧部的法兰,但该类减速器输出端的销轴连接于输出盘的端面上,同时输出盘、内齿轮之间采用普通轴承相联接,使得由输出盘、内齿轮、销轴组成的联接结构整体刚性差,使得减速器负载能力不理想,影响其传动效率;另外,由于内外齿轮为偏心式啮合,外齿轮运行轨迹为曲线型,而该减速器的内外齿轮的轮齿为普通齿形,使得内外齿轮的轮齿啮合不充分,同时啮合齿轮数量少,从而影响减速器的精度和稳定性。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的是为了解决上述技术问题,提供一种新型重载高精密少齿差减速器,该减速器采用一体式双偏心轴和悬臂式销轴和交叉轴承,使得减速器负载能力强、传动效率高,同时外齿轮、内齿轮的轮齿为双圆弧齿形,能进行齿面双共轭啮合且轮齿啮合数量大,使得减速器精度和稳定性高。

[0010] 为了解决上述现有技术问题,本实用新型的技术方案如下:

[0011] 本实用新型一种新型重载高精密少齿差减速器,它包括设置于输入端的一法兰和一偏心轴、及设置于偏心轴上的两个偏心轮、及分别设置于两个偏心轮上的两个偏心轮套、及分别设置于两个偏心轮套外的两个偏心外齿轮、及设置于两个偏心外齿轮外的内齿轮、及输出盘、及外壳;

[0012] 所述偏心轴与两个偏心轮一体式成型,两个偏心轮的偏心相位为 180° ,通过偏心轴依次驱动偏心轮、偏心轮套、偏心外齿轮做偏心转动,由于内齿轮的限制,所述偏心外齿轮的运动包括绕内齿轮的外部转动和偏心外齿轮的自转,所述内齿轮、偏心外齿轮为少齿差设计,且所述内齿轮比偏心外齿轮的齿数多一个,偏心轴、偏心轮、偏心轮套转动一周时,偏心外齿轮的自转为逆向的一个齿,从而获得减速,通过设置偏心相位为 180° 的两个偏心轮获得双倍减速;

[0013] 所述减速器设置有多组悬臂式销轴,所述输出盘靠近外齿轮的端面按相同的弧度间隔成型有多组销轴盲孔,两个所述偏心外齿轮按相同的弧度间隔成型有与多个销轴盲孔相匹配的多组销孔,多组悬臂式销轴分别嵌入输出盘的多组销轴盲孔且分别穿过两个偏心外齿轮的多组销孔,该减速器通过设置双支撑式的悬臂式销轴,负载能力更强且更节省空间,所述偏心外齿轮的多组销孔分别设置有销轴套,所述销轴套套接于悬臂式销轴上;

[0014] 所述偏心轴分别与输入端的法兰、输出端的输出盘采用球形轴承相连接,对偏心轴双点支撑,获得更稳定的输入;

[0015] 所述减速器采用交叉轴承作为负载部件,所述交叉轴承包括内圈、外圈,内圈固定于输出盘上,外圈与内齿轮固定连接,当内齿轮固定于外壳时,偏心轴输入动力,外齿轮通过悬臂式销轴传动到输出盘和内圈,实现降速增扭效果,采用交叉轴承,使输出端结构更简单、传动效率更高,更容易实现批量化生产;

[0016] 所述外齿轮、内齿轮的轮齿为双圆弧齿形,所述外齿轮、内齿轮的轮齿进行齿面双共轭啮合,使得减速器的承载能力大。

[0017] 进一步,所述外齿轮、内齿轮的齿面双共轭啮合的轮齿数量为 $10\sim 30$;

[0018] 进一步,所述偏心轮套包括滚针保持架、及设置于滚针保持架上的若干滚针,两个偏心外齿轮分别与内齿轮的部分齿轮相啮合;

[0019] 进一步,所述内齿轮为分体式的两个子内齿轮,通过调整两内齿轮安装相位角可以消除产品背隙;

[0020] 进一步,所述外齿轮为41齿,内齿轮为42齿。

[0021] 本实用新型一种新型重载高精密少齿差减速器,其有益效果有:

[0022] 1、该减速器采用一体式双偏心轴和悬臂式销轴和交叉轴承,使得减速器负载能力强、传动效率高;

[0023] 2、该减速器的外齿轮、内齿轮的轮齿为双圆弧齿形,能进行齿面双共轭啮合且轮齿啮合数量大,使得减速器精度和稳定性高;

[0024] 3、该减速器结合了现有的摆线针轮减速器、谐波减速器,基本结构结合摆线针轮减速器,以偏心轮结构作为齿轮运动激励源,齿轮设计结合谐波减速器,相对于传统的谐波以及摆线针轮减速器具有更多的啮合齿数,其结构、加工难度相对于摆线针轮减速器有所降低:a. 齿轮设计采用谐波减速器原理,只是把椭圆凸轮波发生器由椭圆改变成偏心轮,相对于摆线针轮减速器少了摆线针,因此加工难度降低,而传动精度更高;b. 结构上取消了谐

波的柔轮传动,能避免柔轮做为瓶颈的承载差的不足,结合了摆线针轮减速器传动的结构,大大提高了产品的承载能力及其刚性。

附图说明

[0025] 图1,为本实用新型一种新型重载高精密少齿差减速器的剖视图;

[0026] 图2,为本实用新型一种新型重载高精密少齿差减速器的悬臂式销轴的布局图;

[0027] 图3,为本实用新型一种新型重载高精密少齿差减速器的偏心轴与偏心轮的结构图。

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例对本实用新型作进一步说明:

[0029] 实施例:

[0030] 如图1~图3,本实用新型一种新型重载高精密少齿差减速器,它包括设置于输入端的一法兰1和一偏心轴2、及设置于偏心轴上的两个偏心轮3、及分别设置于两个偏心轮上的两个偏心轮套4、及分别设置于两个偏心轮套外的两个偏心外齿轮5、及设置于两个偏心外齿轮外的内齿轮6、及输出盘7、及外壳8;

[0031] 所述偏心轴与两个偏心轮一体式成型,两个偏心轮的偏心相位为 180° ,通过偏心轴依次驱动偏心轮、偏心轮套、偏心外齿轮做偏心转动,由于内齿轮的限制,所述偏心外齿轮的运动包括绕内齿轮的外部转动和偏心外齿轮的自转,所述内齿轮、偏心外齿轮为少齿差设计,且所述内齿轮比偏心外齿轮的齿数多一个,偏心轴、偏心轮、偏心轮套转动一周时,偏心外齿轮的自转为逆向的一个齿,从而获得减速,通过设置偏心相位为 180° 的两个偏心轮获得双倍减速;

[0032] 所述减速器设置有多组悬臂式销轴9,所述输出盘靠近外齿轮的端面按相同的弧度间隔成型有多组销轴盲孔,两个所述偏心外齿轮按相同的弧度间隔成型有与多个销轴盲孔相匹配的多组销孔,多组悬臂式销轴分别嵌入输出盘的多组销轴盲孔且分别穿过两个偏心外齿轮的多组销孔,该减速器通过设置双支撑式的悬臂式销轴,负载能力更强且更节省空间,所述偏心外齿轮的多组销孔分别设置有销轴套10,所述销轴套套接于悬臂式销轴上;

[0033] 所述偏心轴分别与输入端的法兰、输出端的输出盘采用球形轴承11相连接,对偏心轴双点支撑,获得更稳定的输入;

[0034] 所述减速器采用交叉轴承12作为负载部件,所述交叉轴承包括内圈121、外圈122,内圈固定于输出盘上,外圈与内齿轮固定连接,当内齿轮固定于外壳时,偏心轴输入动力,外齿轮通过悬臂式销轴传动到输出盘和内圈,实现降速增扭效果,采用交叉轴承,使输出端结构更简单、传动效率更高,更容易实现批量化生产;

[0035] 所述外齿轮、内齿轮的轮齿为双圆弧齿形,所述外齿轮、内齿轮的轮齿进行齿面双共轭啮合,使得减速器的承载能力大。

[0036] 进一步,所述外齿轮、内齿轮的齿面双共轭啮合的轮齿数量为10~30;

[0037] 进一步,所述偏心轮套4包括滚针保持架、及设置于滚针保持架上的若干滚针,两个偏心外齿轮分别与内齿轮的部分齿轮相啮合;

[0038] 进一步,所述内齿轮6为分体式的两个子内齿轮61,通过调整两内齿轮安装相位角

可以消除产品背隙；

[0039] 进一步,所述外齿轮5为41齿,内齿轮6为42齿。

[0040] 以上已将本实用新型做一详细说明,以上所述,仅为本实用新型之较佳实施例而已,当不能限定本实用新型实施范围,即凡依本申请范围所作均等变化与修饰,皆应仍属本实用新型涵盖范围内。

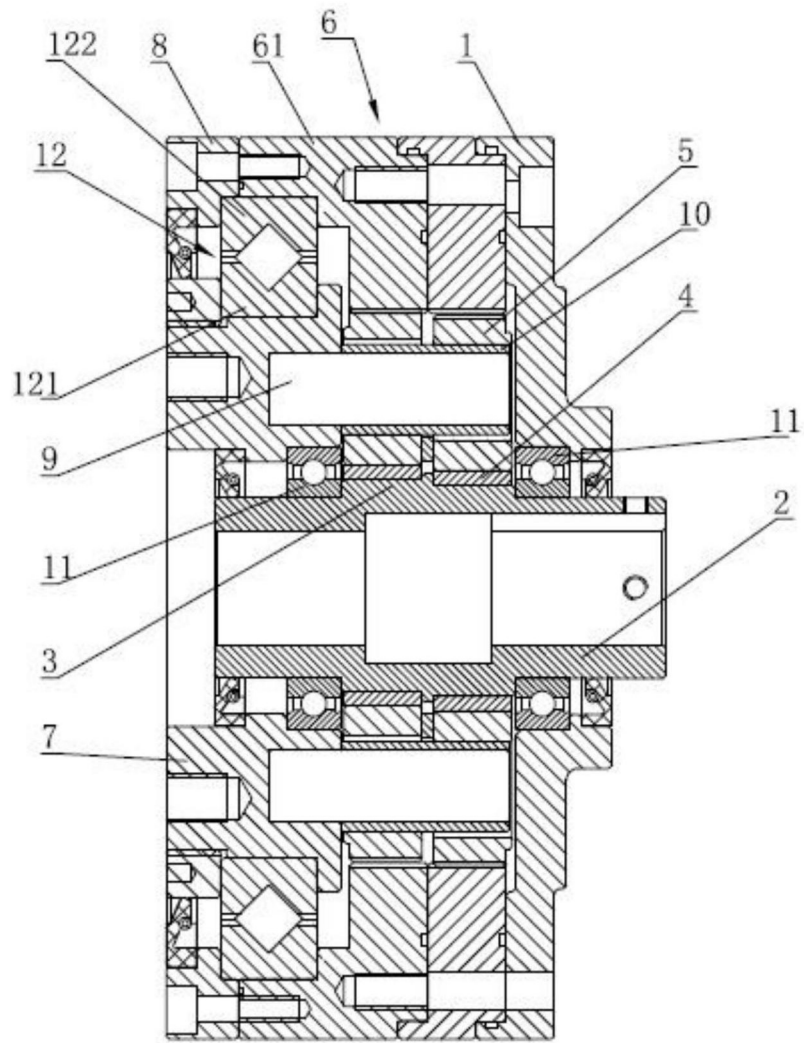


图1

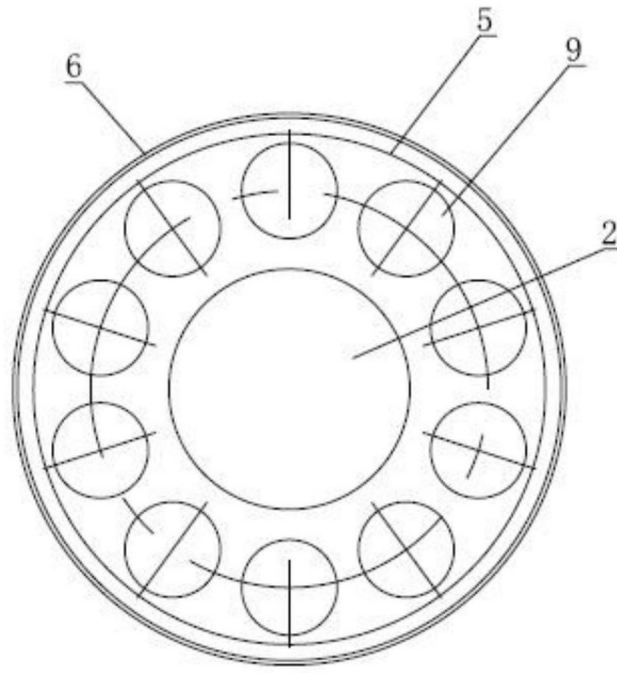


图2

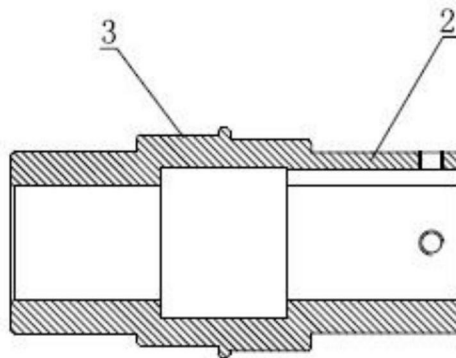


图3