



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220637183 U

(45) 授权公告日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202321963775.X

(22) 申请日 2023.07.25

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72) 发明人 屈盛官 钟浩 王金涛 曾正锋
李建华 邵徽图 李小强

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

专利代理师 文静 李君

(51) Int.Cl.

B23Q 15/22 (2006.01)

B23P 9/02 (2006.01)

B23P 25/00 (2006.01)

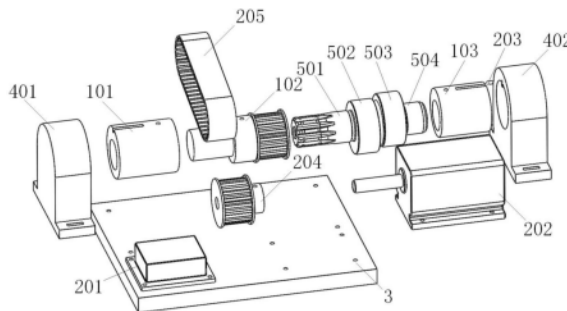
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动
对心装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置,本实用新型通过左右支座内孔上的左支座矩形滑块和右支座矩形滑块,能够实现左右偏心套偏心孔和外圆的精准对心,采用高精度伺服电机带动偏心轴在左右偏心套偏心孔内旋转,当轮廓传感器检测到偏心轴偏心部分顶端达到最大高度时,偏心轴和偏心套已经完全对心,随后,传感器发送信号到伺服电机内,伺服电机停止转动,拧紧左右偏心套上的紧定螺钉,从而完成偏心轴与偏心套的自动对心过程。本实用新型能够显著地提高RV减速器偏心轴与偏心套的对心精度和对心效率,从而提高偏心轴超声滚压加工质量,改善偏心轴表面硬度和表面粗糙度,最终提高RV减速器的使用寿命。



1. 一种用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征在于, 包括夹具总成、控制系统、底座、支座以及偏心轴;

所述偏心轴包括偏心轴长轴端、偏心轴第一偏心部位、偏心轴第二偏心部位和偏心轴短轴端;

所述夹具总成包括左偏心套、带轮套和右偏心套, 所述带轮套第一端与偏心轴长轴端连接, 所述左偏心套与带轮套第二端连接, 所述右偏心套与偏心轴短轴端连接;

所述支座包括左支座和右支座, 所述左支座和右支座均安装在底座上, 所述左支座与左偏心套连接, 所述右支座与右偏心套连接;

所述控制系统包括控制箱、伺服电机、轮廓传感器、带轮和传动带, 所述控制箱和伺服电机安装在底座上, 所述带轮与伺服电机连接, 所述传动带与带轮套和带轮连接, 所述轮廓传感器安装在右支座上。

2. 根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征在于, 所述带轮套第一端设置有带轮套长轴, 所述带轮套长轴与左偏心套连接; 所述带轮套第二端内部设置有带轮套内孔, 所述带轮套内孔与偏心轴长轴端连接。

3. 根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征在于, 所述带轮套外圆面设置有带轮套螺纹孔和带轮套轮齿, 所述带轮套螺纹孔采用紧定螺钉和偏心轴长轴端紧固连接, 所述带轮套轮齿与传动带连接。

4. 根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征在于, 所述左偏心套内部开设有左偏心套偏心内孔, 所述左偏心套偏心内孔与带轮套连接; 所述左偏心套顶端设置有左偏心套矩形凹槽和左偏心套螺纹孔, 所述左偏心套矩形凹槽插入到左支座中, 与左支座连接, 所述左偏心套螺纹孔采用紧定螺钉和带轮套长轴紧固连接。

5. 根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征在于, 所述右偏心套内部开设有右偏心套偏心内孔, 所述右偏心套偏心内孔与偏心轴短轴端连接; 所述右偏心套顶端设置有右偏心套矩形凹槽和右偏心套螺纹孔, 所述右偏心套矩形凹槽插入到右支座中, 与右支座连接, 所述右偏心套螺纹孔采用紧定螺钉和偏心轴短轴端紧固连接。

6. 根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征在于, 所述左支座一端开设有左支座内孔, 所述左支座内孔顶端有左支座矩形滑块, 所述左支座内孔和所述左支座矩形滑块与左偏心套匹配连接;

所述右支座一端开设有右支座内孔, 所述右支座内孔顶端有右支座矩形滑块, 所述右支座内孔和右支座矩形滑块与右偏心套匹配连接。

7. 根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征在于, 所述右支座内孔上方设置有轮廓传感器安装孔, 所述轮廓传感器安装在轮廓传感器安装孔。

8. 根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征在于, 所述左支座与右支座底部两侧分别开设有左支座矩形通孔和右支座矩形通孔, 所述左支座矩形通孔和右支座矩形通孔使用螺栓与底座连接, 所述左支座和右支座通过左支座矩形通孔和右支座矩形通孔进行调节。

9. 根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置, 其特征

在于,所述带轮中心设置有带轮通孔,所述带轮通孔与伺服电机输出轴连接;所述带轮一端设置有带轮轮齿,所述带轮轮齿与传动带套接;所述带轮另一端设置有带轮短轴,所述带轮短轴顶端设置有带轮螺纹孔,所述带轮螺纹孔采用紧定螺钉与伺服电机输出轴紧固连接。

10.根据权利要求1所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置,其特征在于,所述伺服电机和所述控制箱采用螺钉与底座紧固连接。

用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于RV减速器的加工制造技术领域,具体涉及一种用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置。

背景技术

[0002] 偏心轴是RV减速器中的核心传动部件,在传动过程中,偏心轴偏心部位与轴承内圈不断地摩擦接触,是RV减速器中最容易产生疲劳失效的部位之一,因此,提高偏心轴的抗疲劳性能是提升RV减速器整机使用寿命的关键。超声滚压是提升零部件表面硬度和抗疲劳性能的一种表面强化技术,将超声滚压技术应用于偏心轴的表面强化过程中,能够显著提高偏心轴的表面质量,提高偏心轴的抗磨损性能和疲劳性能。

[0003] 现有的对偏心轴进行超声滚压的技术应用中,主要采用先装夹再滚压的方法。具体为,将偏心轴左右两轴端与左右两偏心套进行装夹,采用手动调节的方式将待滚压偏心轴偏心部位外圆与左右两偏心套外圆调至对心后,拧紧偏心套上的紧定螺钉,使得偏心轴与偏心套紧固在一起,随后将整个偏心轴和偏心套装夹在机床上并随机床主轴进行对心旋转,便可对偏心轴偏心部位进行超声滚压,在其表面产生均匀的强化层。

[0004] 其存在以下技术问题:

[0005] 采用手动调节的方式将偏心轴偏心部位与偏心套调至对心,效率低,对心精度差,无法保证在偏心轴偏心部位圆周方向上进行均匀的超声滚压。

[0006] 为此,人们希望研发出一种高效、高精度的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置。

实用新型内容

[0007] 针对现有技术中存在的技术问题,本实用新型的目的是:提供一种用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置,能够实现偏心轴与偏心套的快速、自动、精准对心,从而对偏心轴表面进行均匀的超声滚压强化。

[0008] 本实用新型的目的通过以下技术方案实现:

[0009] 一种用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置,包括夹具总成、控制系统、底座、支座以及偏心轴;

[0010] 所述偏心轴包括偏心轴长轴端、偏心轴第一偏心部位、偏心轴第二偏心部位和偏心轴短轴端;

[0011] 所述夹具总成包括左偏心套、带轮套和右偏心套,所述带轮套第一端与偏心轴长轴端连接,所述左偏心套与带轮套第二端连接,所述右偏心套与偏心轴短轴端连接;

[0012] 所述支座包括左支座和右支座,所述左支座和右支座均安装在底座上,所述左支座与左偏心套连接,所述右支座与右偏心套连接;

[0013] 所述控制系统包括控制箱、伺服电机、轮廓传感器、带轮和传动带,所述控制箱和伺服电机安装在底座上,所述带轮与伺服电机连接,所述传动带与带轮套和带轮连接,所述

轮廓传感器安装在右支座上。

[0014] 进一步的,所述带轮套第一端设置有带轮套长轴,所述带轮套长轴与左偏心套连接;所述带轮套第二端内部设置有带轮套内孔,所述带轮套内孔与偏心轴长轴端连接。

[0015] 进一步的,所述带轮套外圆面设置有带轮套螺纹孔和带轮套轮齿,所述带轮套螺纹孔采用紧定螺钉和偏心轴长轴端紧固连接,所述带轮套轮齿与传动带连接。

[0016] 进一步的,所述左偏心套内部开设有左偏心套偏心内孔,所述左偏心套偏心内孔与带轮套连接;所述左偏心套顶端设置有左偏心套矩形凹槽和左偏心套螺纹孔,所述左偏心套矩形凹槽插入到左支座中,与左支座连接,所述左偏心套螺纹孔采用紧定螺钉和带轮套长轴紧固连接。

[0017] 进一步的,所述右偏心套内部开设有右偏心套偏心内孔,所述右偏心套偏心内孔与偏心轴短轴端连接;所述右偏心套顶端设置有右偏心套矩形凹槽和右偏心套螺纹孔,所述右偏心套矩形凹槽插入到右支座中,与右支座连接,所述右偏心套螺纹孔采用紧定螺钉和偏心轴短轴端紧固连接。

[0018] 进一步的,所述左支座一端开设有左支座内孔,所述左支座内孔顶端有左支座矩形滑块,所述左支座内孔和所述左支座矩形滑块与左偏心套匹配连接;

[0019] 所述右支座一端开设有右支座内孔,所述右支座内孔顶端有右支座矩形滑块,所述右支座内孔和右支座矩形滑块与右偏心套匹配连接。

[0020] 进一步的,所述右支座内孔上方设置有传感器安装孔,所述轮廓传感器安装在传感器安装孔。

[0021] 进一步的,所述左支座与右支座底部两侧分别开设有左支座矩形通孔和右支座矩形通孔,所述左支座矩形通孔和右支座矩形通孔使用螺栓与底座连接,所述左支座和右支座通过左支座矩形通孔和右支座矩形通孔进行调节。

[0022] 进一步的,所述带轮中心设置有带轮通孔,所述带轮通孔与伺服电机输出轴连接;所述带轮一端设置有带轮轮齿,所述带轮轮齿与传动带套接;所述带轮另一端设置有带轮短轴,所述带轮短轴顶端设置有带轮螺纹孔,所述带轮螺纹孔采用紧定螺钉与伺服电机输出轴紧固连接。

[0023] 进一步的,所述伺服电机和所述控制箱采用螺钉与底座紧固连接。

[0024] 一种用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心方法,基于本实用新型所述的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置实现,所述方法包括:

[0025] 将偏心轴长轴端装入带轮套内孔中,将紧定螺钉拧入偏心套螺纹孔内并拧紧,使偏心轴与带轮套紧固连接;

[0026] 将左偏心套装入左支座中,将右偏心套装入右支座中,拧松其中一个支座底部的螺栓,并将支座往外移动;

[0027] 将传动带套在带轮套轮齿上,将紧固连接在一起的偏心轴和带轮套分别安装进右偏心套偏心内孔和左偏心套偏心内孔内,调整支座位置使传动带松紧适宜,拧紧支座螺栓,完成偏心轴偏心套的初步安装;

[0028] 启动伺服电机带动偏心轴在两偏心套内孔内旋转,当轮廓传感器检测到偏心轴第一偏心部位或偏心轴第二偏心部位外圆旋转至最高点时,发送信号至控制箱,控制箱输出控制信号至伺服电机,使伺服电机停止转动,从而实现偏心轴和偏心套的高精度对心;

[0029] 将紧定螺钉拧入左偏心套螺纹孔和右偏心套螺纹孔中并拧紧,使左偏心套和右偏心套与紧固连接后的偏心轴和带轮套紧固连接;

[0030] 拧松支座底部的螺栓并移动支座,取下对心后的偏心轴和偏心套用于随后的超声滚压过程中。本实用新型相对于现有技术具有如下的有益效果:

[0031] 本实用新型通过左右支座内孔上的左支座矩形滑块和右支座矩形滑块,能够实现左右偏心套偏心孔和外圆的精准对心,采用高精度伺服电机带动偏心轴在左右偏心套偏心孔内旋转,当轮廓传感器检测到偏心轴偏心部分顶端达到最大高度时,偏心轴和偏心套已经完全对心,随后,传感器发送信号到伺服电机内,伺服电机停止转动,拧紧左右偏心套上的紧定螺钉,从而完成偏心轴与偏心套的高精度自动对心过程。采用本偏心轴与偏心套对心装置,可以避免手动操作带来的对心精度差、效率低的问题,在之后的超声滚压强化过程中,能够在偏心轴偏心部位表面产生更加均匀的强化层,从而提高偏心轴偏心部位的抗疲劳强度和耐磨性能,最终提高RV减速器的使用寿命。

附图说明

[0032] 图1为本实用新型实施例的立体结构示意图;

[0033] 图2为本实用新型实施例的结构爆炸图;

[0034] 图3为本实用新型实施例的安装偏心轴后的夹具总成立体结构示意图;

[0035] 图4为本实用新型实施例的安装偏心轴后的夹具总成结构爆炸图;

[0036] 图5为本实用新型实施例的左偏心套的立体结构示意图;

[0037] 图6为本实用新型实施例的带轮套的立体结构示意图;

[0038] 图7为本实用新型实施例的右偏心套的立体结构示意图;

[0039] 图8为本实用新型实施例的左支座的立体结构示意图;

[0040] 图9为本实用新型实施例的右支座的立体结构示意图;

[0041] 图10为本实用新型实施例的带轮的立体结构示意图。

[0042] 图中:

[0043] 1-夹具总成;101-左偏心套;102-带轮套;103-右偏心套;1011-左偏心套偏心内孔;1012-左偏心套矩形凹槽;1013-左偏心套螺纹孔;1021-带轮套长轴;1022-带轮套螺纹孔;1023-带轮套轮齿;1024-带轮套内孔;1031-右偏心套偏心内孔;1032-右偏心套矩形凹槽;1033-右偏心套螺纹孔;2-控制系统;201-控制箱;202-伺服电机;203-轮廓传感器;204-带轮;205-传动带;2041-带轮轮齿;2042-带轮螺纹孔;2043-带轮通孔;3-底座;4-支座;401-左支座;402-右支座;4011-左支座内孔;4012-左支座矩形滑块;4013-左支座矩形通孔;4021-右支座内孔;4022-右支座矩形滑块;4023-右支座矩形通孔;4024-轮廓传感器安装孔;5-偏心轴;501-偏心轴长轴端;502-偏心轴第一偏心部位;503-偏心轴第二偏心部位;504-偏心轴短轴端。

具体实施方式

[0044] 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的一部分实施例,而不是全部的实施例,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。

[0045] 实施例:

[0046] 如图1~图9所示,本实施例提供了一种用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置,该装置包括夹具总成1、控制系统2、底座3、支座4以及偏心轴5。

[0047] 所述偏心轴包括偏心轴长轴端501、偏心轴第一偏心部位502、偏心轴第二偏心部位503和偏心轴短轴端504。所述夹具总成1包括左偏心套101、带轮套102和右偏心套103,带轮套102一端与左偏心套101连接,带轮套102另一端与偏心轴长轴端501连接,右偏心套103与偏心轴短轴端504连接;所述支座4包括左支座401和右支座402,左支座401通过轴孔配合与左偏心套101连接,左支座401通过底部两侧矩形通孔与底座3连接,右支座402通过轴孔配合与右偏心套103连接,右支座402通过底部两侧矩形通孔与底座3连接,右支座402内孔上方安装有轮廓传感器203;所述控制系统2包括控制箱201、伺服电机202、轮廓传感器203、带轮204和传动带205,控制箱201和伺服电机202通过螺钉连接安装在底座3上,带轮204通过轴孔配合与伺服电机202连接,传动带205与带轮204和带轮套102配合安装。

[0048] 为了方便装卸偏心轴,左支座401和右支座402底部两侧分别开设有左支座矩形通孔4013和右支座矩形通孔4023,在装卸偏心轴时,拧松左支座矩形通孔4013与右支座矩形通孔4023上的连接螺栓,左支座401与右支座402便可左右移动,方便偏心轴的安装和取出,同时通过调节左支座401与右支座402之间的相对位置,能够使传动带205与带轮套102和带轮204的配合准确,保证在转动过程中传动带205不发生偏斜。

[0049] 如图1~图10所示,带轮套102一端为左端,另一端为右端,带轮套102一端设置有带轮套长轴1021,插入左偏心套通孔1011内,带轮套另一端设置有与带轮套外圆同心的带轮套内孔1024,与偏心轴长轴端501连接,带轮套外圆面设置有带轮套螺纹孔1022和带轮套轮齿1023,将紧定螺钉拧入带轮套螺纹孔1022内,可实现带轮套102和偏心轴长轴端501的紧固连接,带轮套轮齿1023为矩形轮齿,其与传动带205连接。

[0050] 左偏心套101内部开设有左偏心套偏心内孔1011,其直径与带轮套长轴1021直径相同,偏心内孔1011的偏心量与偏心轴偏心部位偏心量相同,左偏心套101外圆直径与左支座内孔4011直径相同,左偏心套顶端设置有左偏心套矩形凹槽1012,和左支座内孔上的左支座矩形滑块4012匹配安装,左偏心套101顶端设置有左偏心套螺纹孔1013,将紧定螺钉拧入左偏心套螺纹孔1013内,可实现左偏心套101和带轮套长轴1021紧固连接。

[0051] 进一步地,左偏心套101顶端上左偏心套矩形凹槽1012的位置与左偏心套101外圆圆心和左偏心套偏心内孔1011的圆心在同一条直线上,且左偏心套矩形凹槽1012的位置与左偏心套偏心内孔1011的圆心处在左偏心套101外圆圆心的两侧,左支座内孔4011上的左支座矩形滑块4012处在左支座内孔4011的顶端,这样,将左偏心套101安装进左支座401时,左偏心套偏心内孔1011的圆心处在左偏心套101外圆圆心正下方,当偏心轴第一偏心部位502或偏心轴第二偏心部位503圆心旋转运动到最高点时,偏心轴第一偏心部位502或偏心轴第二偏心部位503的圆心能够与左偏心套101外圆圆心重合,从而实现两者精准对心。

[0052] 右偏心套103内部开设有右偏心套偏心内孔1031,右偏心套偏心内孔1031直径与偏心轴短轴端504直径相同,右偏心套偏心内孔1031的偏心量与偏心轴偏心部位偏心量相同,右偏心套103外圆直径与右支座内孔4021直径相同,右偏心套顶端设置有右偏心套矩形

凹槽1022,和右支座内孔上的右支座矩形滑块4022匹配安装,右偏心套103顶端设置有右偏心套螺纹孔1033,将紧定螺钉拧入右偏心套螺纹孔1033内,可实现右偏心套103和偏心轴短轴端504紧固连接。

[0053] 进一步地,右偏心套103顶端上右偏心套矩形凹槽1032的位置与右偏心套103外圆圆心和右偏心套偏心内孔1031的圆心在同一条直线上,且右偏心套矩形凹槽1032的位置与右偏心套偏心内孔1031的圆心处在右偏心套103外圆圆心的两侧,右支座内孔4021上的右支座矩形滑块4022处在右支座内孔4021的顶端,这样,将右偏心套103安装进右支座402时,右偏心套偏心内孔1031的圆心处在右偏心套103外圆圆心正下方,当偏心轴第一偏心部位502或偏心轴第二偏心部位503圆心旋转运动到最高点时,偏心轴第一偏心部位502或偏心轴第二偏心部位503的圆心能够与右偏心套103外圆圆心重合,从而实现两者精准对心。

[0054] 进一步的,左支座内孔4011和右支座内孔4021圆心高度相同,以确保左偏心套101、带轮套102、偏心轴5和右偏心套103整体能够水平地放置在左支座内孔4011和右支座内孔4021内,且紧固连接后的带轮套102与偏心轴5能够绕轴旋转。

[0055] 右支座内孔4021上的右支座矩形滑块4022正上方设置有轮廓传感器安装孔4024,轮廓传感器安装孔4024的高度与偏心轴偏心部位能够达到的最大高度一致,以保证轮廓传感器203能够准确识别偏心轴偏心部位抵达的最大高度,实现偏心轴与偏心套的高精度对心。

[0056] 带轮204中心有带轮通孔2043,其直径与伺服电机输出轴直径相同,带轮左端设置有带轮轮齿2041,带轮轮齿2041为矩形轮齿,其与传动带套接;带轮204右端设置有带轮短轴,带轮短轴上设置有带轮螺纹孔2042,将紧定螺钉拧进带轮螺纹孔2042内,可实现带轮204与伺服电机输出轴的紧固连接。

[0057] 传动带205与带轮套轮齿1023和带轮轮齿2041配合安装。

[0058] 如图1~图10所示,本实施例的用于超声滚压过程中偏心轴与偏心套自动对心装置的具体使用流程为:

[0059] S1:将偏心轴长轴端501装入带轮套内孔1024中,将紧定螺钉拧入偏心套螺纹孔1022内并拧紧,使偏心轴5与带轮套102紧固连接;

[0060] S2:将左偏心套101装入左支座401中,将右偏心套103装入右支座402中,拧松其中一个支座底部的螺栓,并将支座往外移动;

[0061] S3:将传动带205套在带轮套轮齿1023上,将紧固连接在一起的偏心轴5和带轮套102分别安装进右偏心套偏心内孔1031和左偏心套偏心内孔1011内,调整支座位置使传动带205松紧适宜,拧紧支座螺栓,完成偏心轴偏心套的初步安装;

[0062] S4:启动伺服电机202带动偏心轴5在两偏心套内孔内旋转,当轮廓传感器203检测到偏心轴第一偏心部位502或偏心轴第二偏心部位503外圆旋转至最高点时,发送信号至控制箱201,控制箱201输出控制信号至伺服电机202,使伺服电机202停止转动,从而实现偏心轴5和偏心套的高精度对心;

[0063] S5:将紧定螺钉拧入左偏心套螺纹孔1013和右偏心套螺纹孔1033中并拧紧,使左偏心套101和右偏心套103与紧固连接后的偏心轴5和带轮套102紧固连接;

[0064] S6:拧松支座底部的螺栓并移动支座,取下对心后的偏心轴和偏心套用于随后的超声滚压过程中,可在偏心轴偏心部位表面得到均匀的强化层。

[0065] 综上所述,本实用新型通过左右支座和左右偏心套的配合结构,能够简单方便的实现左右偏心套的初步对心;通过支座左右可调地设置在底座上,能够方便地安装和取出对心前后的偏心轴与偏心套;通过控制系统中的控制器、轮廓传感器与伺服电机的相互作用,可以精确地保证偏心轴偏心部位与左右偏心套的对心精度,在随后的超声滚压强化过程中,能够在偏心轴偏心部位滚压出均匀的强化层,从而提高偏心轴的耐磨性能和抗疲劳性能乃至提高RV减速器整机的可靠性和使用寿命。

[0066] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

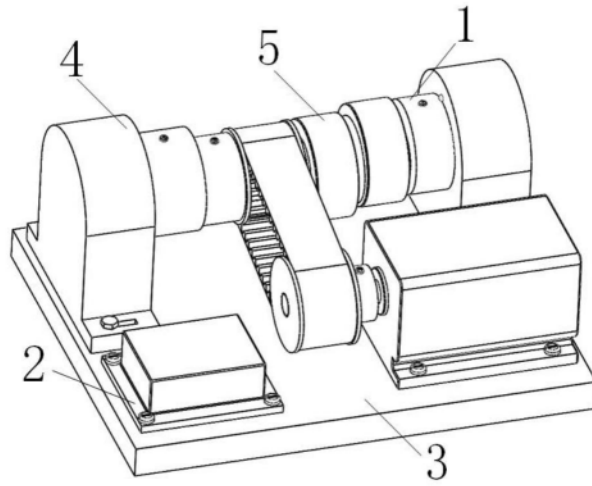


图1

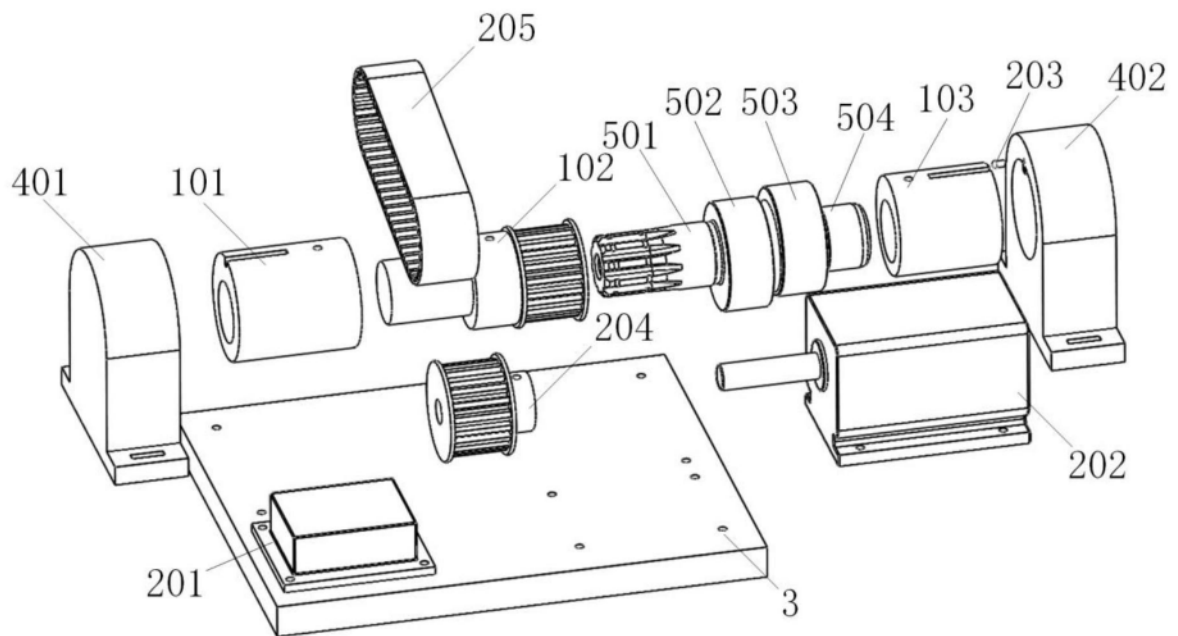


图2

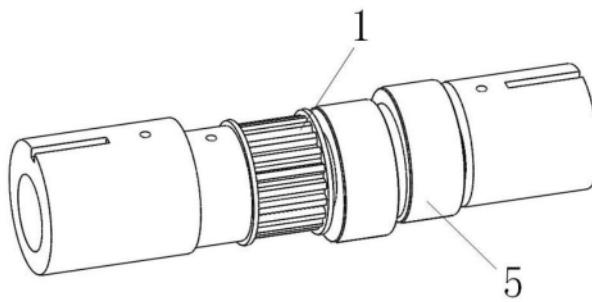


图3

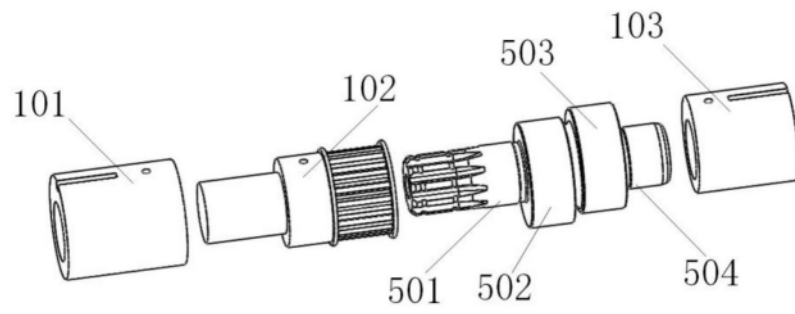


图4

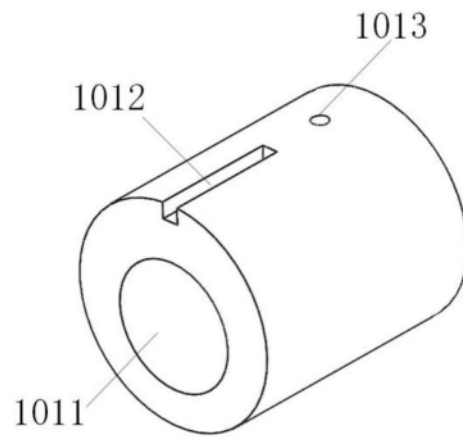


图5

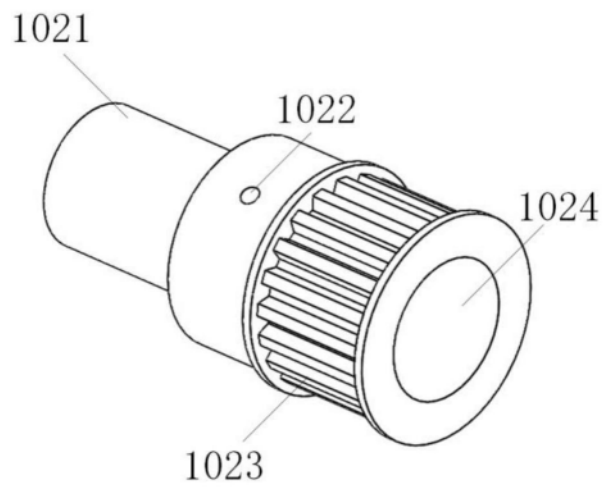


图6

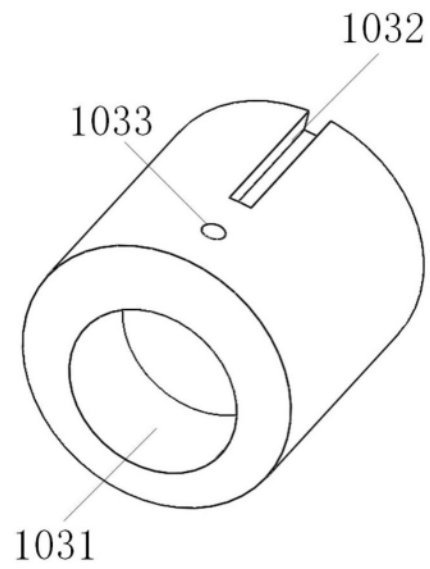


图7

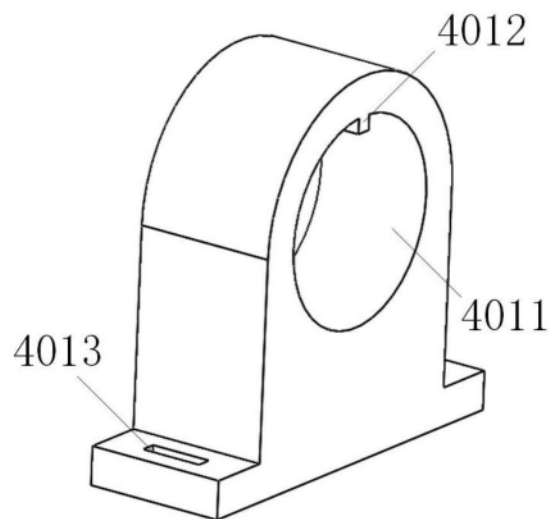


图8

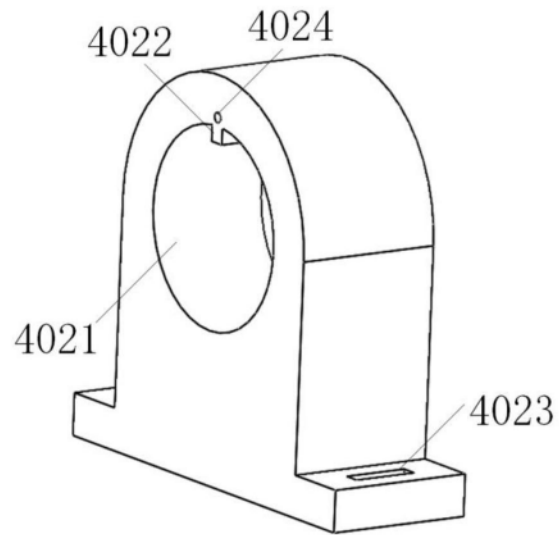


图9

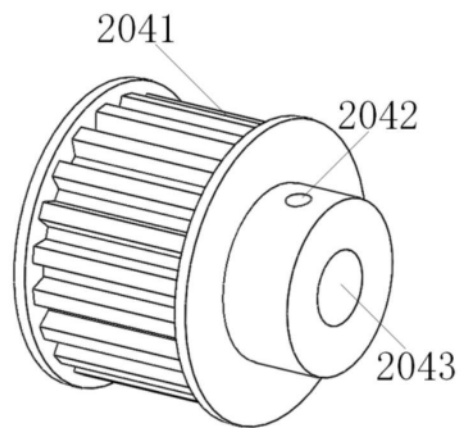


图10