



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113927416 A

(43) 申请公布日 2022.01.14

(21) 申请号 202111345177.1

B24B 47/22 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.15

(71) 申请人 杭州人本装备轴承有限公司
地址 310000 浙江省杭州市下城区石桥路
416号

(72) 发明人 南建辉 熊高明 韩瑞瑞 王辉
张喜民 李瑶 杨宇祥

(74) 专利代理机构 南京普睿益思知识产权代理
事务所(普通合伙) 32475
代理人 陈荣立

(51) Int. Cl.

B24B 19/06 (2006.01)

B24B 41/04 (2006.01)

B24B 41/06 (2012.01)

B24B 47/12 (2006.01)

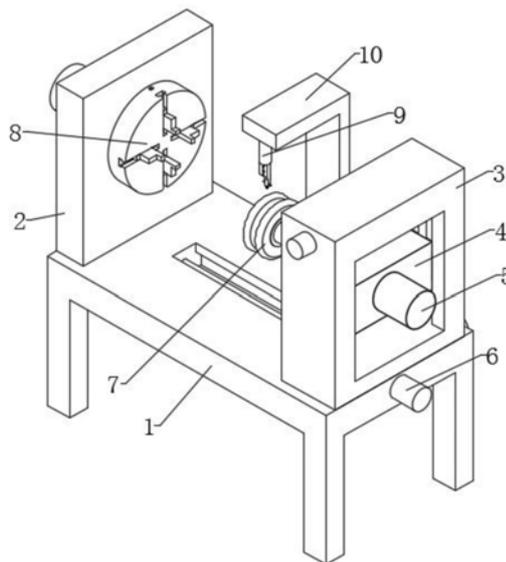
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

轴承外圈双沟一次磨削工艺及设备

(57) 摘要

本发明公开了轴承外圈双沟一次磨削工艺及设备,属于轴承加工技术领域,目前对轴承外圈双沟磨削加工中存在如下不足:因两个沟道位置不对称,只能先把一个沟道磨完之后重新调整设备,加工另一个沟道,导致加工效率低且无法保证两个沟槽间的相对精度,本方案包括机架,机架的一端顶部安装固定板,固定板上安装卡盘,机架的另一端顶部安装移动框,移动框的内壁间卡接移动座,移动座和机架与移动框间安装进刀组件,移动座安装磨削电机,磨削电机的输出轴贯穿移动座并安装双砂轮机构,固定板与移动座间的机架上固定安装吊架,吊架上安装修整器。两个砂轮盘磨削前进行修整,并确保间距满足双沟槽间距要求,一次磨削提高加工效率并保证加工精度。



1. 轴承外圈双沟一次磨削设备,包括机架(1),其特征在于:所述机架(1)的一端顶部固定安装固定板(2),所述固定板(2)上安装卡盘(8),所述机架(1)的另一端顶部安装移动框(3),所述移动框(3)的内壁间滑动卡接移动座(4),所述移动座(4)和机架(1)与移动框(3)间安装进刀组件(6),所述移动座(4)远离固定板(2)的一端固定安装磨削电机(5),所述磨削电机(5)的输出轴贯穿移动座(4)并安装双砂轮机构(7),所述固定板(2)与移动座(4)间的机架(1)上固定安装吊架(10),所述吊架(10)上安装修整器(9)。

2. 如权利要求1所述的轴承外圈双沟一次磨削设备,其特征在于:所述卡盘(8)包括固定盘(81),所述固定盘(81)贴合在固定板(2)靠近移动框(3)的一侧,所述固定板(2)远离移动框(3)的一侧固定安装电机,且电机的输出轴贯穿固定板(2)并固定连接固定盘(81),所述固定盘(81)内转动卡接转盘(82),所述固定盘(81)远离固定板(2)的一侧开有多个滑槽(83),所述滑槽(83)内滑动卡接夹板(84),所述夹板(84)与转盘(82)的端面间安装相配合的平面螺纹(85),所述转盘(82)靠近固定板(2)的一端固定安装锥齿盘(88),所述固定盘(81)的圆周外壁转动卡接旋钮(86),所述旋钮(86)上固定安装锥齿轮(87),所述锥齿轮(87)啮合锥齿盘(88)。

3. 如权利要求2所述的轴承外圈双沟一次磨削设备,其特征在于:所述夹板(84)靠近转盘(82)的一端与滑槽(83)为相配合的T型结构,所述夹板(84)的外壁为台阶状结构。

4. 如权利要求1所述的轴承外圈双沟一次磨削设备,其特征在于:所述进刀组件(6)包括前进槽(61),所述机架(1)的顶面开有前进槽(61),所述移动框(3)的底部固定安装前进滑块(63),所述前进滑块(63)滑动卡接前进槽(61),所述前进槽(61)内转动套接前进丝杠(62),所述前进滑块(63)通过螺纹结构套接前进丝杠(62),所述前进丝杠(62)的一端贯穿机架(1)并固定连接前进电机(64),所述移动框(3)的两侧内壁均开有升降槽(65),所述升降槽(65)内转动套接升降丝杠(67),所述移动座(4)的两侧外壁均固定安装升降滑块(66),所述升降滑块(66)螺纹连接升降丝杠(67),所述移动框(3)的顶部转动套接转轴(68),所述转轴(68)与升降丝杠(67)间安装相配合的锥齿轮组,所述转轴(68)的一端贯穿移动框(3)并固定连接升降电机(69)。

5. 如权利要求4所述的轴承外圈双沟一次磨削设备,其特征在于:所述前进槽(61)与前进滑块(63)为相配合的T型结构,两个升降丝杠(67)的规格相同。

6. 如权利要求1所述的轴承外圈双沟一次磨削设备,其特征在于:所述双砂轮机构(7)包括磨削轴(71),所述磨削轴(71)的一端固定连接磨削电机(5)的输出轴,所述磨削轴(71)上滑动套接两个滑动套(72),所述滑动套(72)上固定套接砂轮盘(73),所述磨削轴(71)内开有导向槽(74),所述导向槽(74)内转动套接双头螺柱(75),所述双头螺柱(75)上通过螺纹结构套接两个螺母套(76),两个所述螺母套(76)上均固定安装连接块(77),所述连接块(77)贯穿磨削轴(71)并分别固定连接两个滑动套(72),所述双头螺柱(75)远离磨削电机(5)的一端与磨削轴(71)间安装操作机构(78)。

7. 如权利要求6所述的轴承外圈双沟一次磨削设备,其特征在于:所述双头螺柱(75)两端与两个螺母套(76)间的螺纹旋向相反且螺距相同,所述磨削轴(71)的圆周外壁上设有刻度尺。

8. 如权利要求6所述的轴承外圈双沟一次磨削设备,其特征在于:所述操作机构(78)包括插槽(781)和操作盘(782),所述操作盘(782)滑动套接在双头螺柱(75)的一端,所述操作

盘(782)内开有限位槽(783),所述双头螺柱(75)的端面固定安装限位块(784),所述限位块(784)滑动卡接限位槽(783),所述限位块(784)与限位槽(783)靠近磨削轴(71)的一端安装有弹簧(785),所述磨削轴(71)上开有插槽(781),所述操作盘(782)卡接插槽(781),且操作盘(782)的外壁与插槽(781)的内壁安装有相配合的止动齿(786)。

9.如权利要求1所述的轴承外圈双沟一次磨削设备,其特征在于:所述修整器(9)包括固定杆(91),所述固定杆(91)固定连接吊架(10),所述固定杆(91)的底部固定安装安装杆(92),所述安装杆(92)上滑动套接金刚笔(93),所述安装杆(92)的底部通过螺纹结构套接锁紧螺栓,且锁紧螺栓的端面紧密压在金刚笔(93)的外壁上。

10.轴承外圈双沟一次磨削工艺,其特征在于,包括如下步骤:

S1、轴承外圈定心加持:将轴承外圈套接在多个夹板(84)的外侧,转动旋钮(86),旋钮(86)通过锥齿轮(87)和锥齿盘(88)带动转盘(82)转动,转盘(82)通过平面螺纹(85)同步带动多个夹板(84)移动,夹板(84)沿滑槽(83)同步远离,从而对轴承外圈的内壁进行自定心夹持固定;

S2、砂轮修整:拉动操作盘(782),使得操作盘(782)拉出插槽(781),则止动齿(786)分离,此时通过操作盘(782)和限位块(784)带动双头螺柱(75)转动,从而使得两个螺母套(76)相远离,则砂轮盘(73)间距增大,此时前进丝杠(62)和前进滑块(63)带动移动框(3)移动,转轴(68)通过锥齿轮组带动升降丝杠(67)转动,从而带动移动座(4)升降,使得砂轮盘(73)接触金刚笔(93),磨削电机(5)带动磨削轴(71)转动,从而使得金刚笔(93)对砂轮盘(73)进行修整;

S3、砂轮定位:再次通过操作盘(782)带动双头螺柱(75)转动,从而调节两个砂轮盘(73)间距,使其间距满足双沟间距,然后松开操作盘(782),则弹簧(785)的弹力使得操作盘(782)卡入插槽(781)内,止动齿(786)啮合,从而确保砂轮盘(73)的位置固定;

S4、磨削:前进丝杠(62)和前进滑块(63)带动移动框(3)移动,转轴(68)通过锥齿轮组带动升降丝杠(67)转动,从而带动移动座(4)升降,使得两个砂轮盘(73)伸入并接触轴承外圈内壁的双沟槽,磨削电机(5)带动砂轮盘(73)转动,固定板(2)上的电机带动卡盘(8)转动,从而实现双沟同步磨削的目的。

轴承外圈双沟一次磨削工艺及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承加工技术领域,具体为轴承外圈双沟一次磨削工艺及设备。

背景技术

[0002] 轴承(Bearing)是当代机械设备中一种重要零部件。它的主要功能是支撑机械旋转体,降低其运动过程中的摩擦系数(friction coefficient),并保证其回转精度,其中双沟轴承的轴承外圈内壁设有两个滚动体的沟槽,目前对轴承外圈双沟磨削加工中存在如下不足:

[0003] 1、因两个沟道位置不对称,只能先把一个沟道磨完之后重新调整设备,加工另一个沟道,导致加工效率低;

[0004] 2、两个沟槽分别加工,则无法保证两个沟槽间的相对精度,产品质量无法保证;

[0005] 为此我们提出轴承外圈双沟一次磨削工艺及设备用于解决上述问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供轴承外圈双沟一次磨削工艺及设备,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:轴承外圈双沟一次磨削设备,包括机架,所述机架的一端顶部固定安装固定板,所述固定板上安装卡盘,所述机架的另一端顶部安装移动框,所述移动框的内壁间滑动卡接移动座,所述移动座和机架与移动框间安装进刀组件,所述移动座远离固定板的一端固定安装磨削电机,所述磨削电机的输出轴贯穿移动座并安装双砂轮机构,所述固定板与移动座间的机架上固定安装吊架,所述吊架上安装修整器。

[0008] 优选的一种实施案例,所述卡盘包括固定盘,所述固定盘贴合在固定板靠近移动框的一侧,所述固定板远离移动框的一侧固定安装电机,且电机的输出轴贯穿固定板并固定连接固定盘,所述固定盘内转动卡接转盘,所述固定盘远离固定板的一侧开有多个滑槽,所述滑槽内滑动卡接夹板,所述夹板与转盘的端面间安装相配合的平面螺纹,所述转盘靠近固定板的一端固定安装锥齿盘,所述固定盘的圆周外壁转动卡接旋钮,所述旋钮上固定安装锥齿轮,所述锥齿轮啮合锥齿盘。

[0009] 优选的一种实施案例,所述夹板靠近转盘的一端与滑槽为相配合的T型结构,所述夹板的外壁为台阶状结构。

[0010] 优选的一种实施案例,所述进刀组件包括前进槽,所述机架的顶面开有前进槽,所述移动框的底部固定安装前进滑块,所述前进滑块滑动卡接前进槽,所述前进槽内转动套接前进丝杠,所述前进滑块通过螺纹结构套接前进丝杠,所述前进丝杠的一端贯穿机架并固定连接前进电机,所述移动框的两侧内壁均开有升降槽,所述升降槽内转动套接升降丝杠,所述移动座的两侧外壁均固定安装升降滑块,所述升降滑块螺纹连接升降丝杠,所述移动框的顶部转动套接转轴,所述转轴与升降丝杠间安装相配合的锥齿轮组,所述转轴的一

端贯穿移动框并固定连接升降电机。

[0011] 优选的一种实施案例,所述前进槽与前进滑块为相配合的T型结构,两个升降丝杠的规格相同。

[0012] 优选的一种实施案例,所述双砂轮机构包括磨削轴,所述磨削轴的一端固定连接磨削电机的输出轴,所述磨削轴上滑动套接两个滑动套,所述滑动套上固定套接砂轮盘,所述磨削轴内开有导向槽,所述导向槽内转动套接双头螺柱,所述双头螺柱上通过螺纹结构套接两个螺母套,两个所述螺母套上均固定安装连接块,所述连接块贯穿磨削轴并分别固定连接两个滑动套,所述双头螺柱远离磨削电机的一端与磨削轴间安装操作机构。

[0013] 优选的一种实施案例,所述双头螺柱两端与两个螺母套间的螺纹旋向相反且螺距相同,所述磨削轴的圆周外壁上设有刻度尺。

[0014] 优选的一种实施案例,所述操作机构包括插槽和操作盘,所述操作盘滑动套接在双头螺柱的一端,所述操作盘内开有限位槽,所述双头螺柱的端面固定安装限位块,所述限位块滑动卡接限位槽,所述限位块与限位槽靠近磨削轴的一端安装有弹簧,所述磨削轴上开有插槽,所述操作盘卡接插槽,且操作盘的外壁与插槽的内壁安装有相配合的止动齿。

[0015] 优选的一种实施案例,所述修整器包括固定杆,所述固定杆固定连接吊架,所述固定杆的底部固定安装安装杆,所述安装杆上滑动套接金刚笔,所述安装杆的底部通过螺纹结构套接锁紧螺栓,且锁紧螺栓的端面紧密压在金刚笔的外壁上。

[0016] 轴承外圈双沟一次磨削工艺,包括如下步骤:

[0017] S1、轴承外圈定心加持:将轴承外圈套接在多个夹板的外侧,转动旋钮,旋钮通过锥齿轮和锥齿盘带动转盘转动,转盘通过平面螺纹同步带动多个夹板移动,夹板沿滑槽同步远离,从而对轴承外圈的内壁进行自定心夹持固定;

[0018] S2、砂轮修整:拉动操作盘,使得操作盘拉出插槽,则止动齿分离,此时通过操作盘和限位块带动双头螺柱转动,从而使得两个螺母套相远离,则砂轮盘间距增大,此时前进丝杠和前进滑块带动移动框移动,转轴通过锥齿轮组带动升降丝杠转动,从而带动移动座升降,使得砂轮盘接触金刚笔,磨削电机带动磨削轴转动,从而使得金刚笔对砂轮盘进行修整;

[0019] S3、砂轮定位:再次通过操作盘带动双头螺柱转动,从而调节两个砂轮盘间距,使其间距满足双沟间距,然后松开操作盘,则弹簧的弹力使得操作盘卡入插槽内,止动齿啮合,从而确保砂轮盘的位置固定;

[0020] S4、磨削:前进丝杠和前进滑块带动移动框移动,转轴通过锥齿轮组带动升降丝杠转动,从而带动移动座升降,使得两个砂轮盘伸入并接触轴承外圈内壁的双沟槽,磨削电机带动砂轮盘转动,固定板上的电机带动卡盘转动,从而实现双沟同步磨削的目的。

[0021] 本发明的有益效果在于:

[0022] 1、将轴承外圈套接在多个夹板的外侧,转动旋钮,旋钮通过锥齿轮和锥齿盘带动转盘转动,转盘通过平面螺纹同步带动多个夹板移动,夹板沿滑槽同步远离,从而对轴承外圈的内壁进行自定心夹持固定,保证磨削时沟槽同轴度;

[0023] 2、通过操作盘带动双头螺柱转动,从而调节两个砂轮盘间距,使其间距满足双沟间距,然后松开操作盘,则弹簧的弹力使得操作盘卡入插槽内,止动齿啮合,从而确保砂轮盘的位置固定,前进丝杠和前进滑块带动移动框移动,转轴通过锥齿轮组带动升降丝杠转

动,从而带动移动座升降,使得两个砂轮盘伸入并接触轴承外圈内壁的双沟槽,磨削电机带动砂轮盘转动,固定板上的电机带动卡盘转动,从而实现双沟同步磨削的目的,两个砂轮盘磨削前进行修整,并确保间距满足双沟槽间距要求,一次磨削提高加工效率并保证加工精度。

附图说明

[0024] 图1为本发明实施例提供的轴承外圈双沟一次磨削设备的结构示意图。

[0025] 图2为本发明进刀组件处结构示意图。

[0026] 图3为本发明卡盘结构示意图。

[0027] 图4为本发明双砂轮机构处结构示意图。

[0028] 图5为本发明图4中A处放大结构示意图。

[0029] 图6为本发明修整器结构示意图。

[0030] 图中:1、机架;2、固定板;3、移动框;4、移动座;5、磨削电机;6、进刀组件;61、前进槽;62、前进丝杠;63、前进滑块;64、前进电机;65、升降槽;66、升降滑块;67、升降丝杠;68、转轴;69、升降电机;7、双砂轮机构;71、磨削轴;72、滑动套;73、砂轮盘;74、导向槽;75、双头螺柱;76、螺母套;77、连接块;78、操作机构;781、插槽;782、操作盘;783、限位槽;784、限位块;785、弹簧;786、止动齿;8、卡盘;81、固定盘;82、转盘;83、滑槽;84、夹板;85、平面螺纹;86、旋钮;87、锥齿轮;88、锥齿盘;9、修整器;91、固定杆;92、安装杆;93、金刚笔;10、吊架。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 实施例:如图1至图6所示,本发明提供了轴承外圈双沟一次磨削设备,包括机架1,机架1的一端顶部固定安装固定板2,固定板2上安装卡盘8,机架1的另一端顶部安装移动框3,移动框3的内壁间滑动卡接移动座4,移动座4和机架1与移动框3间安装进刀组件6,移动座4远离固定板2的一端固定安装磨削电机5,磨削电机5的输出轴贯穿移动座4并安装双砂轮机构7,固定板2与移动座4间的机架1上固定安装吊架10,吊架10上安装修整器9。

[0033] 进一步的,卡盘8包括固定盘81,固定盘81贴合在固定板2靠近移动框3的一侧,固定板2远离移动框3的一侧固定安装电机,且电机的输出轴贯穿固定板2并固定连接固定盘81,固定盘81内转动卡接转盘82,固定盘81远离固定板2的一侧开有多个滑槽83,滑槽83内滑动卡接夹板84,夹板84与转盘82的端面间安装相配合的平面螺纹85,转盘82靠近固定板2的一端固定安装锥齿盘88,固定盘81的圆周外壁转动卡接旋钮86,旋钮86上固定安装锥齿轮87,锥齿轮87啮合锥齿盘88。

[0034] 进一步的,夹板84靠近转盘82的一端与滑槽83为相配合的T型结构,夹板84的外壁为台阶状结构。

[0035] 进一步的,进刀组件6包括前进槽61,机架1的顶面开有前进槽61,移动框3的底部固定安装前进滑块63,前进滑块63滑动卡接前进槽61,前进槽61内转动套接前进丝杠62,前

进滑块63通过螺纹结构套接前进丝杠62,前进丝杠62的一端贯穿机架1并固定连接前进电机64,移动框3的两侧内壁均开有升降槽65,升降槽65内转动套接升降丝杠67,移动座4的两侧外壁均固定安装升降滑块66,升降滑块66螺纹连接升降丝杠67,移动框3的顶部转动套接转轴68,转轴68与升降丝杠67间安装相配合的锥齿轮组,转轴68的一端贯穿移动框3并固定连接升降电机69。

[0036] 进一步的,前进槽61与前进滑块63为相配合的T型结构,两个升降丝杠67的规格相同。

[0037] 进一步的,双砂轮机构7包括磨削轴71,磨削轴71的一端固定连接磨削电机5的输出轴,磨削轴71上滑动套接两个滑动套72,滑动套72上固定套接砂轮盘73,磨削轴71内开有导向槽74,导向槽74内转动套接双头螺柱75,双头螺柱75上通过螺纹结构套接两个螺母套76,两个螺母套76上均固定安装连接块77,连接块77贯穿磨削轴71并分别固定连接两个滑动套72,双头螺柱75远离磨削电机5的一端与磨削轴71间安装操作机构78。

[0038] 进一步的,双头螺柱75两端与两个螺母套76间的螺纹旋向相反且螺距相同,磨削轴71的圆周外壁上设有刻度尺。

[0039] 进一步的,操作机构78包括插槽781和操作盘782,操作盘782滑动套接在双头螺柱75的一端,操作盘782内开有限位槽783,双头螺柱75的端面固定安装限位块784,限位块784滑动卡接限位槽783,限位块784与限位槽783靠近磨削轴71的一端安装有弹簧785,磨削轴71上开有插槽781,操作盘782卡接插槽781,且操作盘782的外壁与插槽781的内壁安装有相配合的止动齿786。

[0040] 进一步的,修整器9包括固定杆91,固定杆91固定连接吊架10,固定杆91的底部固定安装安装杆92,安装杆92上滑动套接金刚笔93,安装杆92的底部通过螺纹结构套接锁紧螺栓,且锁紧螺栓的端面紧密压在金刚笔93的外壁上。

[0041] 轴承外圈双沟一次磨削工艺,包括如下步骤:

[0042] S1、轴承外圈定心加持:将轴承外圈套接在多个夹板84的外侧,转动旋钮86,旋钮86通过锥齿轮87和锥齿盘88带动转盘82转动,转盘82通过平面螺纹85同步带动多个夹板84移动,夹板84沿滑槽83同步远离,从而对轴承外圈的内壁进行自定心夹持固定;

[0043] S2、砂轮修整:拉动操作盘782,使得操作盘782拉出插槽781,则止动齿786分离,此时通过操作盘782和限位块784带动双头螺柱75转动,从而使得两个螺母套76相远离,则砂轮盘73间距增大,此时前进丝杠62和前进滑块63带动移动框3移动,转轴68通过锥齿轮组带动升降丝杠67转动,从而带动移动座4升降,使得砂轮盘73接触金刚笔93,磨削电机5带动磨削轴71转动,从而使得金刚笔93对砂轮盘73进行修整;

[0044] S3、砂轮定位:再次通过操作盘782带动双头螺柱75转动,从而调节两个砂轮盘73间距,使其间距满足双沟间距,然后松开操作盘782,则弹簧785的弹力使得操作盘782卡入插槽781内,止动齿786啮合,从而确保砂轮盘73的位置固定;

[0045] S4、磨削:前进丝杠62和前进滑块63带动移动框3移动,转轴68通过锥齿轮组带动升降丝杠67转动,从而带动移动座4升降,使得两个砂轮盘73伸入并接触轴承外圈内壁的双沟槽,磨削电机5带动砂轮盘73转动,固定板2上的电机带动卡盘8转动,从而实现双沟同步磨削的目的。

[0046] 使用时,将轴承外圈套接在多个夹板84的外侧,转动旋钮86,旋钮86通过锥齿轮87

和锥齿盘88带动转盘82转动,转盘82通过平面螺纹85同步带动多个夹板84移动,夹板84沿滑槽83同步远离,从而对轴承外圈的内壁进行自定心夹持固定,拉动操作盘782,使得操作盘782拉出插槽781,则止动齿786分离,此时通过操作盘782和限位块784带动双头螺柱75转动,从而使得两个螺母套76相远离,则砂轮盘73间距增大,此时前进丝杠62和前进滑块63带动移动框3移动,转轴68通过锥齿轮组带动升降丝杠67转动,从而带动移动座4升降,使得砂轮盘73接触金刚笔93,磨削电机5带动磨削轴71转动,从而使得金刚笔93对砂轮盘73进行修整,再次通过操作盘782带动双头螺柱75转动,从而调节两个砂轮盘73间距,使其间距满足双沟间距,然后松开操作盘782,则弹簧785的弹力使得操作盘782卡入插槽781内,止动齿786啮合,从而确保砂轮盘73的位置固定,前进丝杠62和前进滑块63带动移动框3移动,转轴68通过锥齿轮组带动升降丝杠67转动,从而带动移动座4升降,使得两个砂轮盘73伸入并接触轴承外圈内壁的双沟槽,磨削电机5带动砂轮盘73转动,固定板2上的电机带动卡盘8转动,从而实现双沟同步磨削的目的,两个砂轮盘73磨削前进行修整,并确保间距满足双沟槽间距要求,一次磨削提高加工效率并保证加工精度。

[0047] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

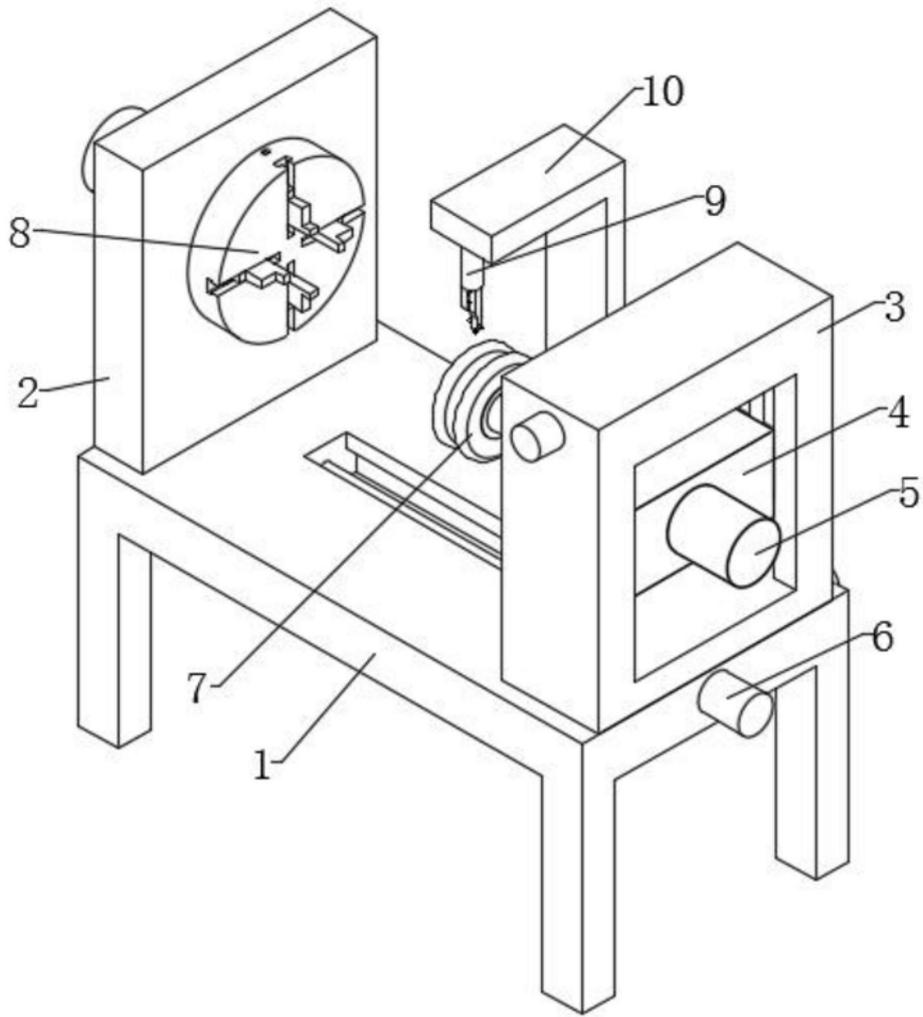


图1

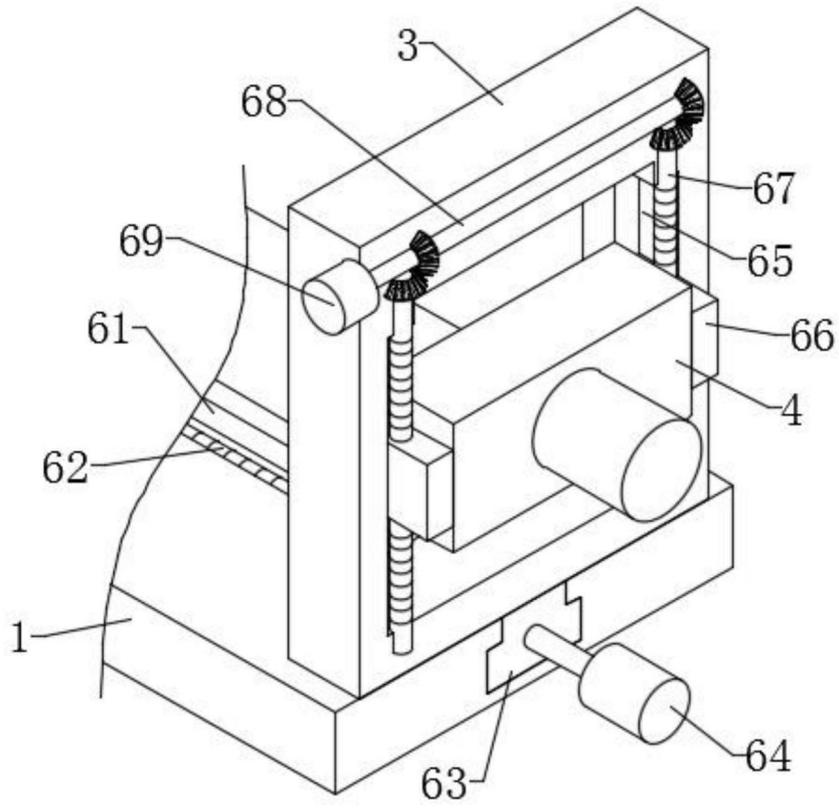


图2

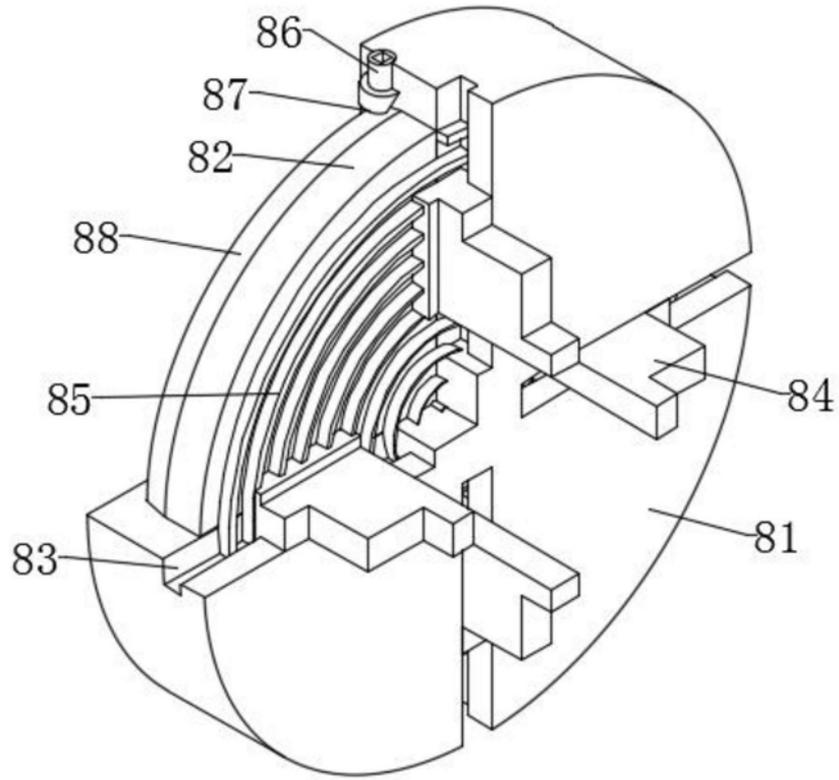


图3

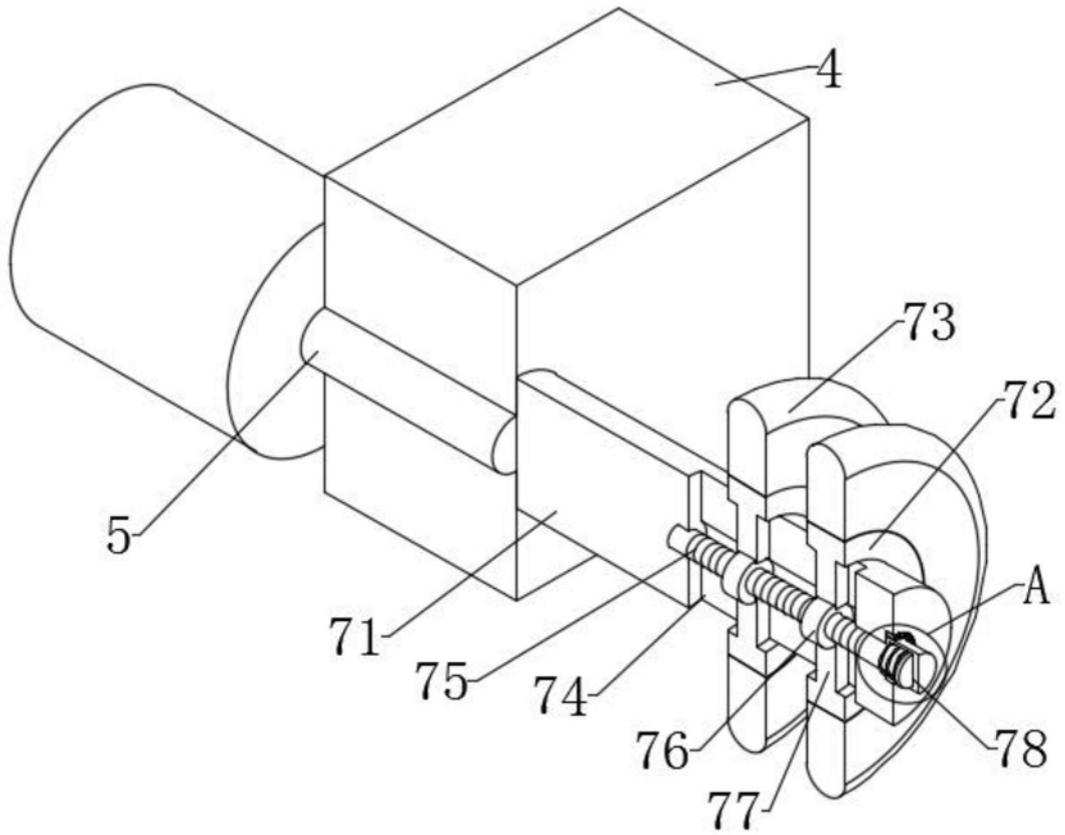


图4

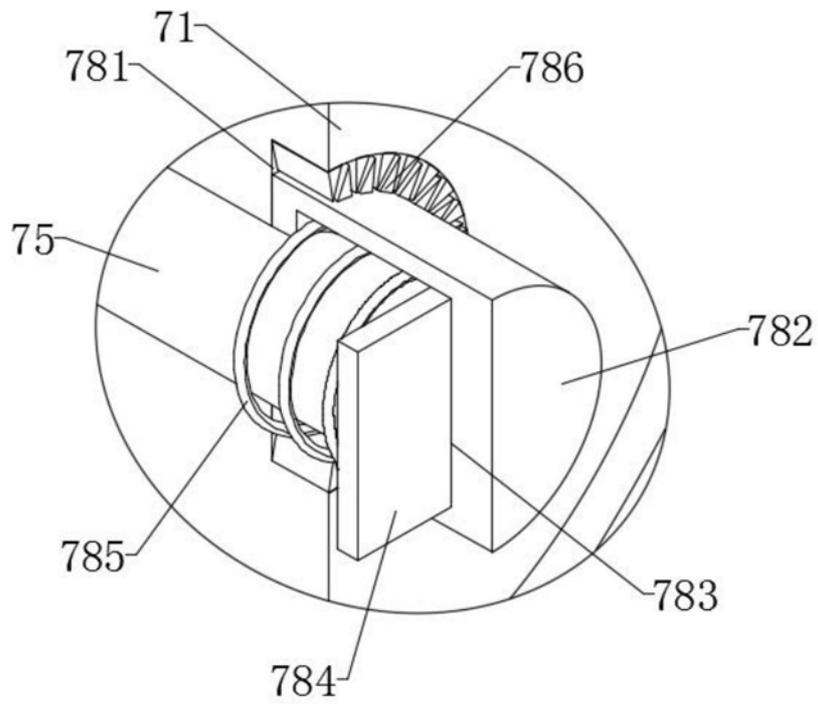


图5

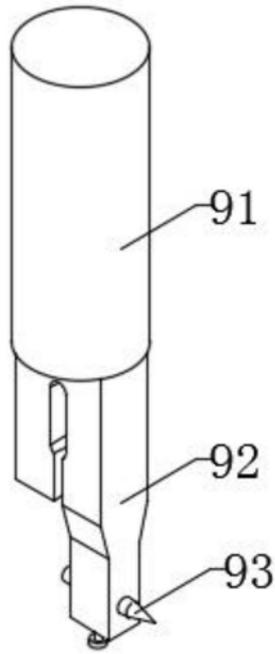


图6