



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106424831 B

(45)授权公告日 2018.03.09

(21)申请号 201610933531.5

B23B 47/00(2006.01)

(22)申请日 2016.11.01

B23B 47/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 洪克宽

申请公布号 CN 106424831 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72)发明人 焦锋 殷森 李章东 童景琳

卞平艳 田军伟 王亮亮

(74)专利代理机构 郑州豫开专利代理事务所

(普通合伙) 41131

代理人 朱俊峰

(51)Int.Cl.

B23B 41/02(2006.01)

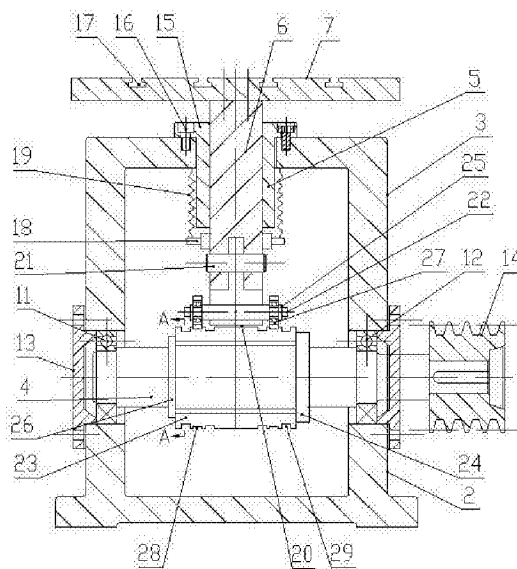
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

辊筒式低频振动钻削工作台

## (57)摘要

辊筒式低频振动钻削工作台,包括驱动电机、下箱体、上箱体、旋转驱动轴、直线轴承、直线驱动轴和台板,下箱体上端与上箱体下端对接并通过紧固螺栓连接,旋转驱动轴左端和右端分别转动设在下箱体和上箱体的左侧和右侧;上箱体顶部设有下端伸入到上箱体内的直线轴承,直线驱动轴滑动穿设在直线轴承内,直线驱动轴上端与台板下表面固定连接,直线驱动轴下部设有固定架,下箱体顶部下表面与固定架之间设有压缩弹簧;直线驱动轴下端与旋转驱动轴之间通过低频振动机构传动连接。本发明可以实现对振动频率的无级调整,且可对低频振动的振幅进行调整,可方便找到一组可使用的振动钻削参数,实现对被加工零件的加工。



1. 辊筒式低频振动钻削工作台,其特征在于:包括驱动电机、下箱体、上箱体、旋转驱动轴、直线轴承、直线驱动轴和台板,下箱体顶部敞口,上箱体底部敞口,下箱体上端边沿外圈设有下安装环板,上箱体下端边沿外圈设有上安装环板,下箱体上端与上箱体下端对接并通过穿过下安装环板和上安装环板的紧固螺栓连接,下箱体和右箱体左侧的连接处设有左轴承室,下箱体和右箱体右侧的连接处设有右轴承室,左轴承室和右轴承室内分别装配有左支撑轴承和右支撑轴承,左轴承室左端和右轴承室右端均设有轴承压盖,旋转驱动轴沿左右水平方向设置,旋转驱动轴左端和右端分别穿设并过盈装配在左支撑轴承和右支撑轴承的内圈内,旋转驱动轴右端穿过右侧的轴承压盖并同轴向设有带轮,驱动电机的动力输出端与带轮传动连接;

上箱体顶部设有安装孔,直线轴承上端外边缘固定设有定位环板,直线轴承穿设在安装孔内,直线轴承下端伸入到上箱体内,定位环板与上箱体顶部之间通过沉头螺栓固定连接,直线驱动轴滑动穿设在直线轴承内,直线驱动轴上端与台板下表面固定连接,台板上表面设有直线型的倒T型槽,直线驱动轴下部设有位于直线轴承下方的固定架,下箱体顶部下表面与固定架之间设有位于直线轴承外侧的压缩弹簧;直线驱动轴下端与旋转驱动轴之间通过低频振动机构传动连接;

低频振动机构包括连杆轴承、连接销、连接轴、辊筒和定位挡圈,直线驱动轴下端沿轴向方向开设有安装槽,连杆轴承上端伸入到安装槽内并通过连接销与连杆轴承上端连接,连接轴水平装配在连杆轴承下端的轴承内圈内,连接轴两端分别过盈装配一个驱动轴承,连接轴两端螺纹连接有用于轴向限定驱动轴承位置的限位螺母;旋转驱动轴左侧部设有轴肩,辊筒和定位挡圈均套设在旋转驱动轴上,辊筒的内圈均与旋转驱动轴之间通过平键传动连接,定位挡圈螺纹连接在旋转驱动轴上并与辊筒右端压接,辊筒左端面与轴肩右端面压接配合,辊筒左侧圆周表面沿圆周方向开设有至少一条呈环形的左驱动槽,辊筒右侧圆周表面沿圆周方向开设有至少一条呈环形的右驱动槽,左驱动槽和右驱动槽关于直线驱动轴的中心线中心对称设置,连接轴两端的驱动轴承对应伸入并滚动连接在左驱动槽和右驱动槽内。

2. 根据权利要求1所述的辊筒式低频振动钻削工作台,其特征在于:左驱动槽和右驱动槽均设有两条,一条左驱动槽在辊筒一条母线处的槽深大于另一条左驱动槽在所述母线处的槽深,左驱动槽和右驱动槽的展开形状均呈正弦曲线。

3. 根据权利要求1所述的辊筒式低频振动钻削工作台,其特征在于:下安装环板和上安装环板之间对应插设有定位圆柱销。

## 辊筒式低频振动钻削工作台

### 技术领域

[0001] 本发明属于机械加工技术领域,尤其涉及一种辊筒式低频振动钻削工作台。

### 背景技术

[0002] 孔是组成机械零件的基本形面,孔的加工是机械加工中最常见的加工工艺。相关数据表明:机械加工中有约30%是对孔的加工,其中用切削的方法对孔的加工约占80%,孔加工的金属切除量约占机械加工中金属总切除量的1/3。

[0003] 深孔加工是机械加工领域的一个重要分支,在国防工业、石油采掘、航空航天、机床、汽车等行业有着广泛的应用。深孔加工与车削、铣削等相比有着很大的区别,在深孔加工过程中,钻头切削条件十分恶劣,切屑的产生和的排出都是在狭小的半封闭空间内完成,钻头磨损快,容易产生崩刃、破损和切屑堵塞等现象,尤其是超长深孔的加工,由于刀杆长、强度低、刚度差,极易出现钻头偏斜与加工孔质量达不到要求。同时大量难加工材料如不锈钢、钛合金、高温合金、复合材料与工程陶瓷等不断涌现,迫切需要一些新的孔加工技术和方法,振动钻削技术正是在这种背景下产生的。

[0004] 但是,振动钻削技术的推广应用不是太好,其主要原因是振动加工参数改变困难,以及没有一个较好的通用的激振装置,无法适应各种加工场合和条件。

### 发明内容

[0005] 本发明为了解决现有技术中的不足之处,提供一种稳定可靠性强、加工精度高、性能良好、便于操控、通用性好的辊筒式低频振动钻削工作台。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:辊筒式低频振动钻削工作台,包括驱动电机、下箱体、上箱体、旋转驱动轴、直线轴承、直线驱动轴和台板,下箱体顶部敞口,上箱体底部敞口,下箱体上端边沿外圈设有下安装环板,上箱体下端边沿外圈设有上安装环板,下箱体上端与上箱体下端对接并通过穿过下安装环板和上安装环板的紧固螺栓连接,下箱体和右箱体左侧的连接处设有左轴承室,下箱体和右箱体右侧的连接处设有右轴承室,左轴承室和右轴承室内分别装配有左支撑轴承和右支撑轴承,左轴承室左端和右轴承室右端均设有轴承压盖,旋转驱动轴沿左右水平方向设置,旋转驱动轴左端和右端分别穿设并过盈装配在左支撑轴承和右支撑轴承的内圈内,旋转驱动轴右端穿过右侧的轴承压盖并同轴向设有带轮,驱动电机的动力输出端与带轮传动连接;

[0007] 上箱体顶部设有安装孔,直线轴承上端外边缘固定设有定位环板,直线轴承穿设在安装孔内,直线轴承下端伸入到上箱体内,定位环板与上箱体顶部之间通过沉头螺栓固定连接,直线驱动轴滑动穿设在直线轴承内,直线驱动轴上端与台板下表面固定连接,台板上表面设有直线型的倒T型槽,直线驱动轴下部设有位于直线轴承下方的固定架,下箱体顶部下表面与固定架之间设有位于直线轴承外侧的压缩弹簧;直线驱动轴下端与旋转驱动轴之间通过低频振动机构传动连接;

[0008] 低频振动机构包括连杆轴承、连接销、连接轴、辊筒和定位挡圈,直线驱动轴下端

沿轴向方向开设有安装槽,连杆轴承上端伸入到安装槽内并通过连接销与连杆轴承上端连接,连接轴水平装配在连杆轴承下端的轴承内圈内,连接轴两端分别过盈装配一个驱动轴承,连接轴两端螺纹连接有用于轴向限定驱动轴承位置的限位螺母;旋转驱动轴左侧部设有轴肩,辊筒和定位挡圈均套设在旋转驱动轴上,辊筒的内圈均与旋转驱动轴之间通过平键传动连接,定位挡圈螺纹连接在旋转驱动轴上并与辊筒右端压接,辊筒左端面与轴肩右端面压接配合,辊筒左侧圆周表面沿圆周方向开设有至少一条呈环形的左驱动槽,辊筒右侧圆周表面沿圆周方向开设有至少一条呈环形的右驱动槽,左驱动槽和右驱动槽关于直线驱动轴的中心线中心对称设置,连接轴两端的驱动轴承对应伸入并滚动连接在左驱动槽和右驱动槽内。

[0009] 左驱动槽和右驱动槽均设有两条,一条左驱动槽在辊筒一条母线处的槽深大于另一条左驱动槽在所述母线处的槽深,左驱动槽和右驱动槽的展开形状均呈正弦曲线。

[0010] 下安装环板和上安装环板之间对应插设有定位圆柱销。

[0011] 采用上述技术方案,本发明可适用多种型号的钻床,将下箱体底部安装于钻床工作台上,被加工零件安装于台板上,可以通过倒T型槽进行装夹,由于振动产生于该装置的工作台上,无需对钻床进行改造。

[0012] 驱动电机带动带轮转动,带轮驱动旋转驱动轴转动,旋转驱动轴带动辊筒旋转,由于辊筒圆周面上的左驱动槽和右驱动槽的展开形状呈正弦曲线,在辊筒旋转过程中,会推动驱动轴承在左驱动槽和右驱动槽内产生平缓的上下往复运动的轨迹,连接轴通过连杆轴承驱动直线驱动轴沿直线轴承上下往复运动,直线驱动轴带动上端的台板上下振动。通过变频器调节驱动电机的输出转速,从而调节产生的台板上下振动的频率。

[0013] 利用直线轴承对直线驱动轴进行导向,保证台板上下振动具有良好振动的轴向性。

[0014] 压缩弹簧起到确保驱动轴承分别与左驱动槽和右驱动槽的底面接触配合的作用。

[0015] 用正弦曲线形状制成的左驱动槽和右驱动槽,可以实现在较低的输出轴的转速的同时产生较大频率的轴向振动。通过变频器调节驱动电机的输出转速,从而调节产生的轴向振动的频率;将带有驱动轴承放置到不同的左驱动槽和右驱动槽内,即槽深不同,台板会产生振幅不同的轴向振动,从而适应不同材质和要求的钻孔作业。

[0016] 综上所述,本发明可以实现对振动频率的无级调整,且可对低频振动的振幅进行调整,可方便找到一组可使用的振动钻削参数,实现对被加工零件的加工。本发明使振动钻削技术可以很方便地被使用。本发明能够适应多种机床,且能够根据实际加工条件对低频振动钻削的参数进行选择 and 改变,可实现深孔的顺利加工,具有较好的推广前景。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明的结构示意图;

[0018] 图2是图1的左视图;

[0019] 图3是图1中A-A剖视图。

## 具体实施方式

[0020] 如图1、图2和图3所示,本发明的辊筒式低频振动钻削工作台,包括驱动电机(图中

未示意出来)、下箱体2、上箱体3、旋转驱动轴4、直线轴承5、直线驱动轴6和台板7,下箱体2顶部敞口,上箱体3底部敞口,下箱体2上端边沿外圈设有下安装环板8,上箱体3下端边沿外圈设有上安装环板9,下箱体2上端与上箱体3下端对接并通过穿过下安装环板8和上安装环板9的紧固螺栓10连接,下箱体2和右箱体左侧的连接处设有左轴承室,下箱体2和右箱体右侧的连接处设有右轴承室,左轴承室和右轴承室内分别装配有左支撑轴承11和右支撑轴承12,左轴承室左端和右轴承室右端均设有轴承压盖13,旋转驱动轴4沿左右水平方向设置,旋转驱动轴4左端和右端分别穿设并过盈装配在左支撑轴承11和右支撑轴承12的内圈内,旋转驱动轴4右端穿过右侧的轴承压盖13并同轴向设有带轮14,驱动电机的动力输出端与带轮14传动连接。

[0021] 上箱体3顶部设有安装孔,直线轴承5上端外边缘固定设有定位环板15,直线轴承5穿设在安装孔内,直线轴承5下端伸入到上箱体3内,定位环板15与上箱体3顶部之间通过沉头螺栓16固定连接,直线驱动轴6滑动穿设在直线轴承5内,直线驱动轴6上端与台板7下表面固定连接,台板7上表面设有直线型的倒T型槽17,直线驱动轴6下部设有位于直线轴承5下方的固定架18,下箱体2顶部下表面与固定架18之间设有位于直线轴承5外侧的压缩弹簧19;直线驱动轴6下端与旋转驱动轴4之间通过低频振动机构传动连接。

[0022] 低频振动机构包括连杆轴承20、连接销21、连接轴22、辊筒23和定位挡圈24,直线驱动轴下端沿轴向方向开设有安装槽,连杆轴承20上端伸入到安装槽内并通过连接销21与连杆轴承20上端连接,连接轴22水平装配在连杆轴承20下端的轴承内圈内,连接轴22两端分别过盈装配一个驱动轴承27,连接轴22两端螺纹连接有用于轴向限定驱动轴承27位置的限位螺母25;旋转驱动轴4左侧部设有轴肩26,辊筒23和定位挡圈24均套设在旋转驱动轴4上,辊筒23的内圈均与旋转驱动轴4之间通过平键传动连接,定位挡圈24螺纹连接在旋转驱动轴4上并与辊筒23右端压接,辊筒23左端面与轴肩26右端面压接配合,辊筒23左侧圆周表面沿圆周方向开设有至少一条呈环形的左驱动槽28,辊筒23右侧圆周表面沿圆周方向开设有至少一条呈环形的右驱动槽29,左驱动槽28和右驱动槽29关于直线驱动轴的中心线中心对称设置,连接轴22两端的驱动轴承27对应伸入并滚动连接在左驱动槽28和右驱动槽29内。

[0023] 左驱动槽28和右驱动槽29均设有两条,一条左驱动槽28在辊筒23一条母线处的槽深大于另一条左驱动槽28在所述母线处的槽深,左驱动槽28和右驱动槽29的展开形状均呈正弦曲线。

[0024] 下安装环板8和上安装环板9之间对应插设有定位圆柱销,定位圆柱销用于安装定位上箱体3和下箱体2。

[0025] 本发明可适用多种型号的钻床,将下箱体2底部安装于钻床工作台上,被加工零件安装于台板7上,可以通过倒T型槽17进行装夹,由于振动产生于该装置的工作台上,无需对钻床进行改造。

[0026] 驱动电机带动带轮14转动,带轮14驱动旋转驱动轴4转动,旋转驱动轴4带动辊筒23旋转,由于左驱动槽28和右驱动槽29的展开形状呈正弦曲线,在辊筒23旋转过程中,会推动驱动轴承27在左驱动槽28和右驱动槽29内产生平缓的上下往复运动的轨迹,连接轴22通过连杆轴承20驱动直线驱动轴6沿直线轴承5上下往复运动,直线驱动轴6带动上端的台板7上下振动。通过变频器调节驱动电机的输出转速,从而调节产生的台板7上下振动的频率。

[0027] 利用直线轴承5对直线驱动轴6进行导向,保证台板7上下振动具有良好振动的轴向性。

[0028] 压缩弹簧19起到确保驱动轴承27分别与左驱动槽28和右驱动槽29的底面接触配合的作用。

[0029] 用正弦曲线形状制成的左驱动槽28和右驱动槽29,可以实现在较低的输出轴的转速的同时产生较大频率的轴向振动。通过变频器调节驱动电机的输出转速,从而调节产生的轴向振动的频率;将驱动轴承27放置到不同的左驱动槽28和右驱动槽29内,即槽深不同,台板17会产生振幅不同的轴向振动,从而适应不同材质和要求的钻孔作业。

[0030] 本实施例并非对本发明的形状、材料、结构等作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。

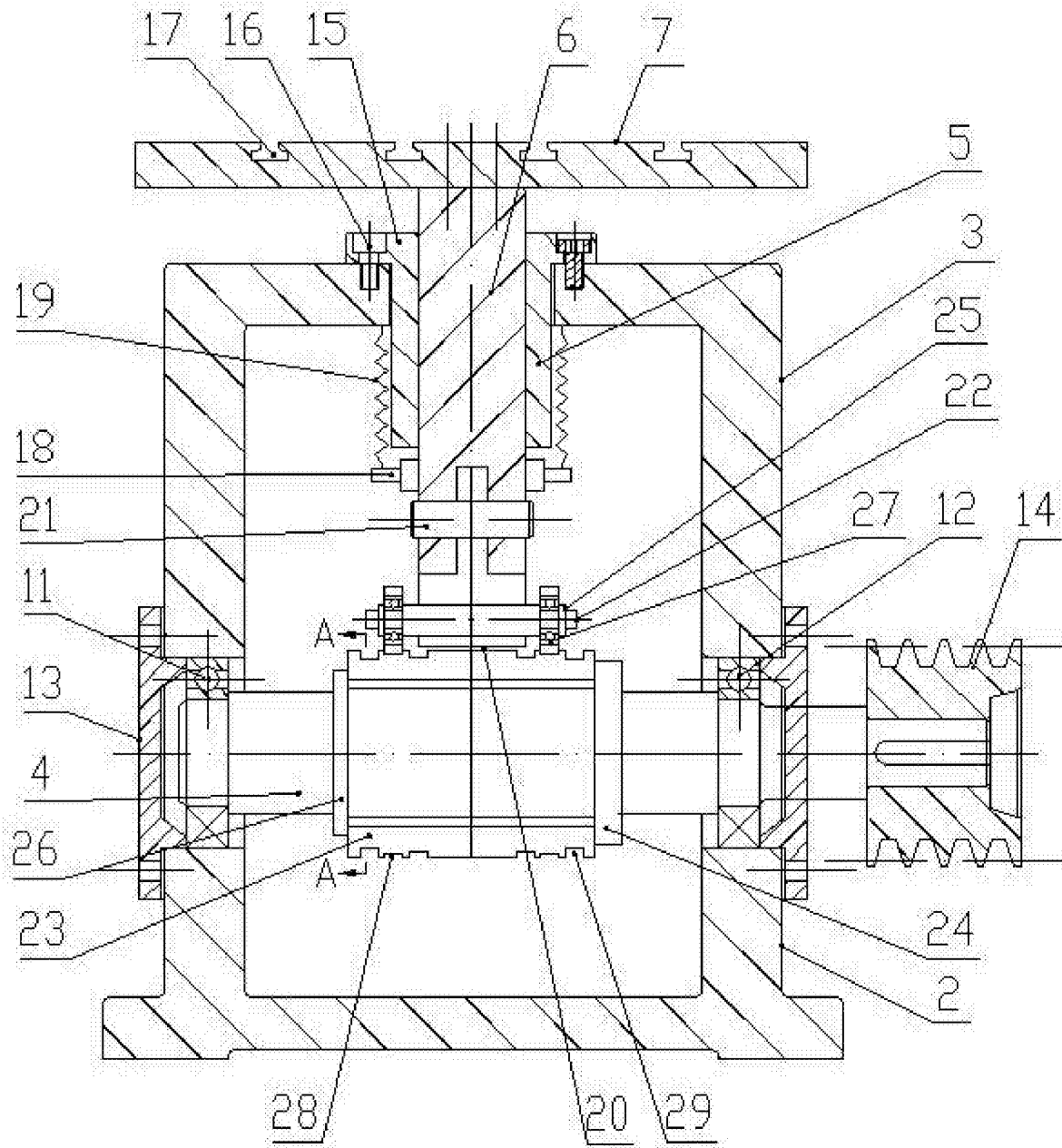


图 1

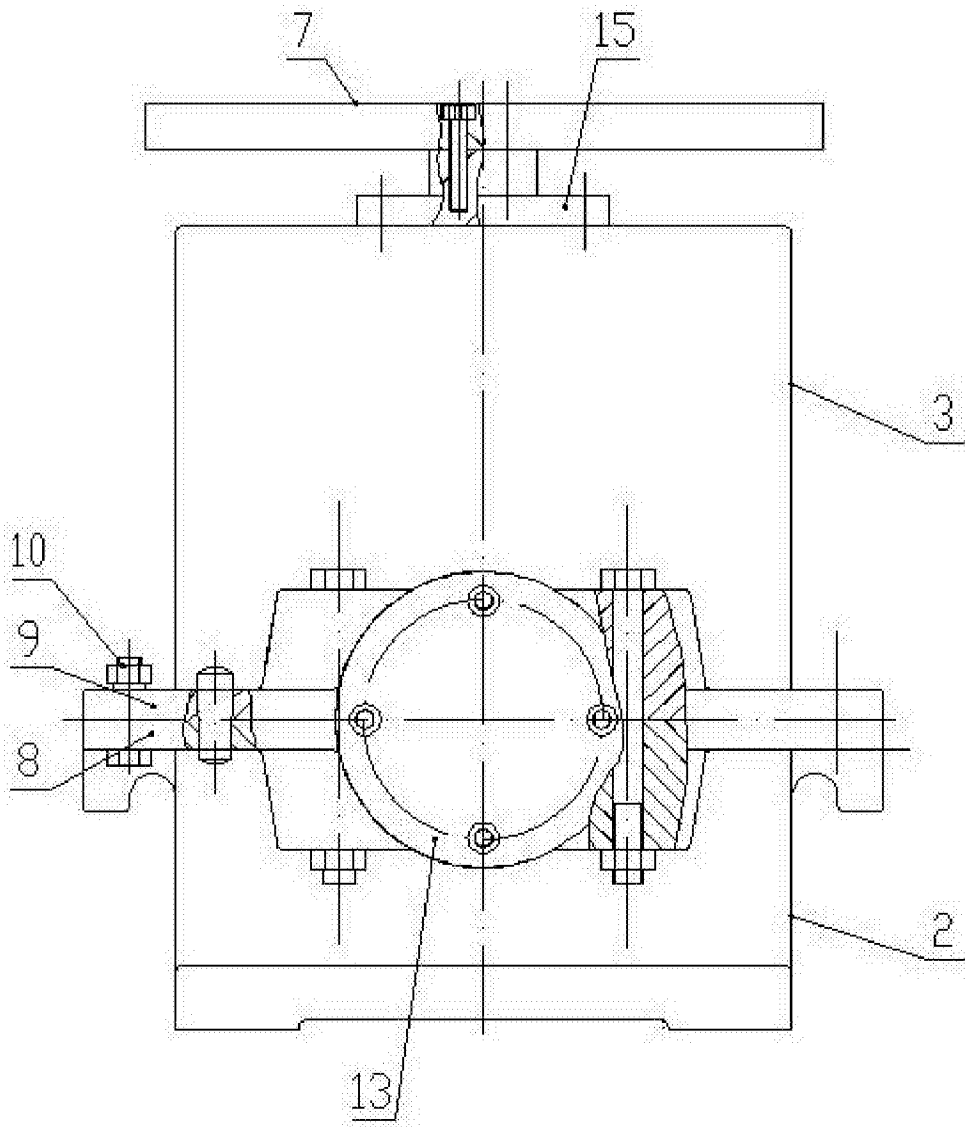


图 2



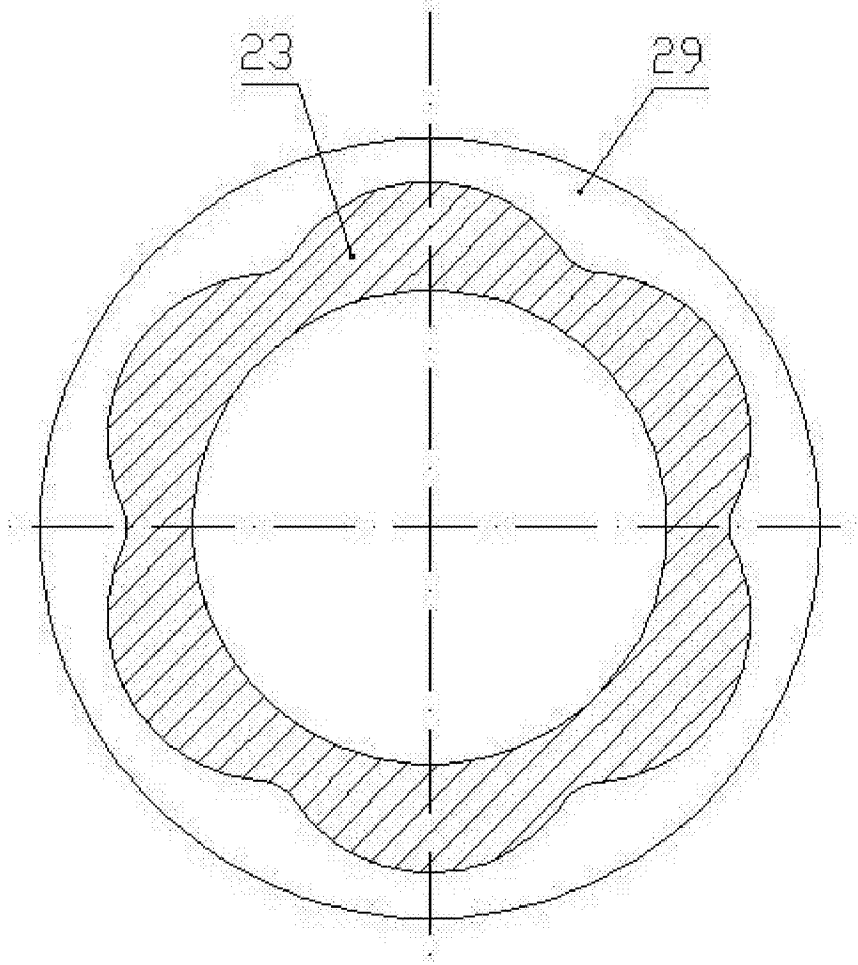


图 3