(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208374276 U
(45)授权公告日 2019.01.15

(21)申请号 201820319668.6

(22)申请日 2018.03.08

(73)专利权人 何胜保
地址 272200 山东省济宁市金乡县孙庄社区19号楼2单元201室

(72)发明人 何胜保 孔艳君

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429
代理人 宋震

(51)Int.Cl.
B23B 41/16(2006.01)
B23B 35/00(2006.01)
B23B 29/034(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

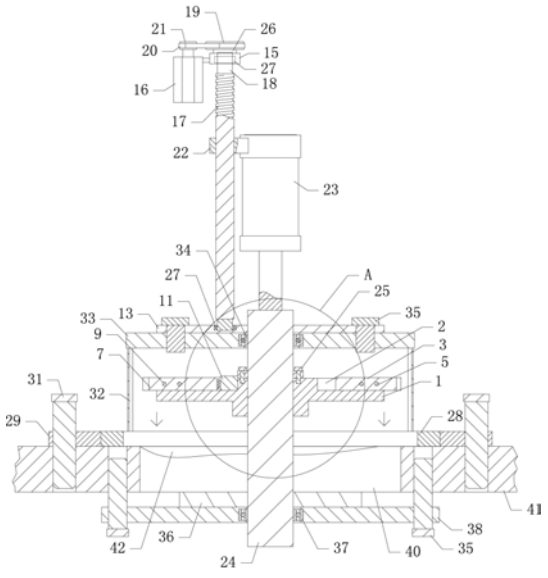
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)实用新型名称

机舱铸件孔修复装置

(57)摘要

本实用新型涉及机械修复部件领域，尤其是机舱铸件孔修复装置，包括一椭变件加工装置，所述椭变件加工装置包括一T型刀排体，在T型刀排体的两水平段分别设有一粗加工径向进给部件与一精加工径向进给部件，在椭变件加工装置的上方设有一上部支撑装置，在椭变件加工装置的下方设有一下部支撑装置；在上部支撑装置的上方设有一与椭变件加工装置固连的驱动进给装置。它结构简单、设计合理，在工作时能够实现准确定位，支撑定位效果好，对铸件孔修复加工时的加工修复精度高，能够实现多级修复、实现不同精度的修复，适应不同粗糙度等运行条件的需求，更有效地满足了人们的需求，解决了现有技术中存在的问题。



CN 208374276 U

1.机舱铸件孔修复装置,其特征在于:包括一椭变件加工装置,所述椭变件加工装置包括一T型刀排体,在T型刀排体的两水平段分别设有一粗加工径向进给部件与一精加工径向进给部件,在椭变件加工装置的上方设有一上部支撑装置,在椭变件加工装置的下方设有一下部支撑装置;在上部支撑装置的上方设有一与椭变件加工装置固连的驱动进给装置。

2.根据权利要求1所述的机舱铸件孔修复装置,其特征在于:所述粗加工径向进给部件包括一设置在T型刀排体的一侧水平段上的粗加工插装键槽,在粗加工插装键槽内插装一粗加镗刀,在粗加工插装键槽的一侧设有若干个间隔设置的粗加紧固螺孔,在各粗加紧固螺孔内活动旋合一与粗加镗刀侧壁相抵紧的粗加紧固螺栓。

3.根据权利要求2所述的机舱铸件孔修复装置,其特征在于:所述精加工径向进给部件包括一设置在精加工插装键槽相对一侧的T型刀排体水平段上的精加工插装键槽,在精加工插装键槽内插装一精加镗刀,在精加工插装键槽的一侧设有若干个间隔设置的精加紧固螺孔,在各精加紧固螺孔内活动旋合一与精加镗刀侧壁相抵紧的精加紧固螺栓;在精加镗刀的内侧的T型刀排体上设有一加工量调节件。

4.根据权利要求3所述的机舱铸件孔修复装置,其特征在于:所述加工量调节件包括一设置在精加工插装键槽后侧前与其相连通的两侧壁带螺纹的调节槽,在调节槽内配合设有一差动螺纹杆,所述差动螺纹杆的外端通过T型凸缘与精加镗刀内端面上的T型圆槽相配合。

5.根据权利要求4所述的机舱铸件孔修复装置,其特征在于:在T型刀排体水平段的顶部设有与差动螺纹杆相配合的进给刻度线。

6.根据权利要求5所述的机舱铸件孔修复装置,其特征在于:所述驱动进给装置包括一设置在上部支撑装置上且与其同轴固连的连接底盘,在连接底盘的一侧设有一进给导向部件,所述进给导向部件包括两竖直固连在连接底盘顶部的导轨,两导轨的上端通过一连接块相固连,在连接块的一侧设有一进给伺服电机,在两导轨之间竖直设有一进给丝杠,所述进给丝杠的上端与下端分别通过与其固连的连接柱活动伸至连接块的通孔内、连接底盘的盲孔内;所述进给丝杠的顶部穿出连接块的通孔并与一从动带轮固连,在进给伺服电机的输出轴上固连一通过传动皮带与从动带轮相配合的传动带轮;在进给丝杠上配合设有一进给滑块,所述进给滑块的两端分别与两导轨活动配合;在进给滑块的内侧固连一加工旋转电机;在加工旋转电机的输出轴上固连一旋转轴,所述旋转轴的下端穿出T型刀排体;在T型刀排体的上方的旋转轴上固连一定位圆盘,所述定位圆盘与T型刀排体通过固定螺栓固连。

7.根据权利要求6所述的机舱铸件孔修复装置,其特征在于:所述上部支撑装置包括一与T型刀排体中心同轴设置的上支撑座,在上支撑座上设有若干个固定支杆,各固定支杆上分别设有一与机舱上的连接孔相配合的上固定孔,所述各上固定孔与外部的机舱上的各连接孔之间通过插装螺栓相连;在上支撑座的上方设有一通过若干个立板与上支撑座相固连的上支撑环,所述上支撑环的内环同轴设置在旋转轴外侧且与其通过上向心轴承相配合;所述上支撑环的顶部与所述连接底盘通过连接螺栓相固连。

8.根据权利要求7所述的机舱铸件孔修复装置,其特征在于:所述下部支撑装置包括一同轴设置在T型刀排体下方的旋转轴外侧的下支撑环,在下支撑环的内环上固连一与旋转轴相配合的下向心轴承;在下支撑环的底部固连一中部带孔、且与下支撑环的内环同轴设置的下支撑座,在各下支撑座上分别设有若干个可与外部的机舱上的各驱动螺栓孔相配合

的下固定孔,所述各下固定孔与外部的机舱上的各驱动螺栓孔之间分别通过连接螺栓相固连。

机舱铸件孔修复装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械修复部件领域，尤其是机舱铸件孔修复装置。

背景技术

[0002] 现场风机组在运行一段时间后，驱动定位圆柱面和机舱铸件孔由于长期受到交变载荷和冲击载荷的作用，很容易造成铸件孔和驱动定位圆柱面产生不同程度的椭变磨损尤其是在出现打齿，即两个齿轮之间的硬碰硬的现象，具体的椭变位置一般在铸件孔内圆柱面上部与偏航减速箱定位外圆柱面相配合的一定深度处，椭变面积一般为为小于180度半圆柱面区域，靠近机舱中心一侧。当出现上述现象时更为严重；长时间如此就会继而产生齿隙、齿轮接触斑点、啮合线不合格的情况，从而严重影响风机组的正常运行；目前为了使风机组正常运行就需要及时的对出现损坏或运行故障的风机组进行更换驱动、偏航轴承、机舱等铸件，因组件成本费用相对较高，在更换组件时不仅会带来的高额费用，而且更换时需要对机组中的损坏附近的零部件进行拆装、更换，这同时使得更换好费时间长、费时费力，设备长时间的停转会严重的影响风机组的电力产生量，从而会严重影响当地地区的正常用电；因此，目前在铸件孔产生椭变后，为了考虑更换成本和效率，行业内通常不会直接对零部件进行更换，但是为了不影响风机运行，又必须采取对损坏部位及时的进行修复，但是，现在传统的修复工具通常不能很好地来达到较好的修复精度、修复效果差，显然现有的机舱铸件孔修复装置无法更有效地满足人们的需求。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供的机舱铸件孔修复装置，结构简单、设计合理，在工作时能够实现准确定位，支撑定位效果好，对铸件孔修复加工时的加工修复精度高，能够实现多级修复、实现不同精度的修复，适应不同粗糙度等运行条件的需求，更有效地满足了人们的需求，解决了现有技术中存在的问题。

[0004] 本实用新型为解决上述技术问题所采用的技术方案是：机舱铸件孔修复装置，包括一椭变件加工装置，所述椭变件加工装置包括一T型刀排体，在T型刀排体的两水平段分别设有一粗加工径向进给部件与一精加工径向进给部件，在椭变件加工装置的上方设有一上部支撑装置，在椭变件加工装置的下方设有一下部支撑装置；在上部支撑装置的上方设有一与椭变件加工装置固连的驱动进给装置。

[0005] 所述粗加工径向进给部件包括一设置在T型刀排体的一侧水平段上的粗加工插装键槽，在粗加工插装键槽内插装一粗加镗刀，在粗加工插装键槽的一侧设有若干个间隔设置的粗加紧固螺孔，在各粗加紧固螺孔内活动旋合一与粗加镗刀侧壁相抵紧的粗加紧固螺栓。

[0006] 所述精加工径向进给部件包括一设置在精加工插装键槽相对一侧的T型刀排体水平段上的精加工插装键槽，在精加工插装键槽内插装一精加镗刀，在精加工插装键槽的一侧设有若干个间隔设置的精加紧固螺孔，在各精加紧固螺孔内活动旋合一与精加镗刀侧壁

相抵紧的精加紧固螺栓;在精加镗刀的内侧的T型刀排体上设有一加工量调节件。

[0007] 所述加工量调节件包括一设置在精加工插装键槽后侧前与其相连通的两侧壁带螺纹的调节槽,在调节槽内配合设有一差动螺纹杆,所述差动螺纹杆的外端通过T型凸缘与精加镗刀内端面上的T型圆槽相配合。

[0008] 在T型刀排体水平段的顶部设有与差动螺纹杆相配合的进给刻度线。

[0009] 所述驱动进给装置包括一设置在上部支撑装置上且与其同轴固连的连接底盘,在连接底盘的一侧设有一进给导向部件,所述进给导向部件包括两竖直固连在连接底盘顶部的导轨,两导轨的上端通过一连接块相固连,在连接块的一侧设有一进给伺服电机,在两导轨之间竖直设有一进给丝杠,所述进给丝杠的上端与下端分别通过与其固连的连接柱活动伸至连接块的通孔内、连接底盘的盲孔内;所述进给丝杠的顶部穿出连接块的通孔并与一从动带轮固连,在进给伺服电机的输出轴上固连一通过传动皮带与从动带轮相配合的传动带轮;在从动带轮的底部固连一与连接块顶部相抵接的石墨环,在连接块的通孔内、连接底盘的盲孔内分别活动设有一圆锥滚子轴承;在进给丝杠上配合设有一进给滑块,所述进给滑块的两端分别与两导轨活动配合;在进给滑块的内侧固连一加工旋转电机;在加工旋转电机的输出轴上固连一旋转轴,所述旋转轴的下端穿出T型刀排体;在T型刀排体的上方的旋转轴上固连一定位圆盘,所述定位圆盘与T型刀排体通过固定螺栓固连。

[0010] 所述上部支撑装置包括一与T型刀排体中心同轴设置的上支撑座,在上支撑座上设有若干个固定支杆,各固定支杆上分别设有一与机舱上的连接孔相配合的上固定孔,所述各上固定孔与外部的机舱上的各连接孔之间通过插装螺栓相连;在上支撑座的上方设有一通过若干个立板与上支撑座相固连的上支撑环,所述上支撑环的内环同轴设置在旋转轴外侧且与其通过上向心轴承相配合;所述上支撑环的顶部与所述连接底盘通过连接螺栓相固连。

[0011] 所述下部支撑装置包括一同轴设置在T型刀排体下方的旋转轴外侧的下支撑环,在下支撑环的内环上固连一与旋转轴相配合的下向心轴承;在下支撑环的底部固连一中部带孔、且与下支撑环的内环同轴设置的下支撑座,在各下支撑座上分别设有若干个可与外部的机舱上的各驱动螺栓孔相配合的下固定孔,所述各下固定孔与外部的机舱上的各驱动螺栓孔之间分别通过连接螺栓相固连。

[0012] 机舱铸件孔修复方法,其具体步骤如下:

[0013] S1:清洗待修铸件孔:使用清洗油清洗油污,使用锉刀修磨棱边;

[0014] S2:安装下部支撑装置:自下而上安装下支撑座,将各连接螺栓装入机舱下部驱动螺栓孔并拧紧;

[0015] S3:清洗部件并涂润滑油:清洗上支撑环的上向心轴承内孔、下支撑环的下向心轴承内孔、旋转轴并分别涂润滑油;使用清洗油清洗油污,并涂润滑油,保证各轴承、旋转轴的定位精度及流畅性;

[0016] S4:安装T型刀排体:将T型刀排体套接在旋转轴上并通过各固定螺栓与定位圆盘固连;

[0017] S5:调入上部支撑装置:使用吊具将上支撑环及其上部件吊至旋转轴上方,缓缓落位,使得上支撑环的上向心轴承孔套入旋转轴;

[0018] S6:调整旋转轴垂直度、同心度:将百分表底座吸在T型刀排体上调整指针与机舱

铸件孔下部的未磨损部位接触，上下移动旋转轴，观察表的跳动量，并调整上支撑座上的两个插装螺栓；然后旋转轴转动90度再次测量、调整。转动粗加镗刀的镗杆，通过敲击、夹紧方式调节；调整完成后，锁紧上支撑座上的各插装螺栓支撑（如油漆较厚，调整前清理接触部位油漆）；

[0019] S7：安装驱动进给装置：将加工旋转电机的输出轴插入旋转轴的内孔，并对准销孔，将连接销插入销孔，通过连接底盘装入连接螺栓连接上支撑座，再通过定位螺栓连接进给滑块并拧紧；

[0020] S8：电气接线：将设备电源线接到机舱电源，确保接触良好；

[0021] S9：试镗：调整粗加镗刀，将机舱铸件孔修正；

[0022] S10：调整吃刀量进行粗镗；

[0023] S11：精镗：拆下粗加镗刀，将精加镗刀装入另一侧，配合差动螺纹杆，微调精加镗刀的径向进给，将铸件孔镗至要求尺寸，并采用专用镗刀镗平上下端面；

[0024] S13：移出设备：将设备电源线拆除，并将设备拆除，移出机舱铸件孔；

[0025] S14：清理去毛刺：将已加工完的机舱铸件孔用锉刀去毛刺、修棱、清理后在内壁涂润滑油，以便于镶套的压入；

[0026] S15：压入镶套：将已加工好的镶套清理后，装入铸件孔，并用锤头对称敲击，确保镶套安装到位；

[0027] S16：安装设备，精镗：安装设备、校准后，进行精镗；

[0028] S17：安装驱动，调齿隙：清理后，将新驱动按工艺规程装入铸件孔，并调整好齿侧间隙。

[0029] 在S9与S10之间还包括一打表、测量步骤：再次对垂直度和圆跳动进行打表测量。

[0030] 本实用新型所具有的有益效果是：结构简单、设计合理，在工作时能够实现准确定位，支撑定位效果好，对铸件孔修复加工时的加工修复精度高；通过椭变件加工装置可以快速的对发生变形的铸件孔的位置进行快速的修复，修复效果好，修复精度高；在修复的过程中通过上部支撑装置与下部支撑装置可以对椭变件加工装置进行良好的固定，从而可以有效地保证加工修复的过程中的刀具与铸件孔的同轴度以及圆跳动量，从而保证加工的高精度性，通过粗加工与精加工配合修复能够实现多级修复、实现不同精度的修复；设置进给伺服电机可以较为方便的调节转速，从而能够配合进给丝杠与滑块来实现竖直方向的进给速度与最小进给量，从而能够在后期加工时保证加工表面的粗糙度，尤其是在后期进行精加工时的进给量，保证加工质量的可控性，适应不同粗糙度等运行条件的需求，更有效地满足了人们的需求，解决了现有技术中存在的问题。

附图说明

[0031] 图1为本实用新型的剖视结构示意图。

[0032] 图2为图1中A部的放大结构示意图。

[0033] 图3为本实用新型的第一立体分解结构示意图。

[0034] 图4为本实用新型的第二立体分解结构示意图。

[0035] 图5为本实用新型的俯视结构示意图。

[0036] 图6为本实用新型的上部支撑装置的结构示意图。

[0037] 图7为本实用新型的椭变件加工装置的结构示意图。

[0038] 图8为图7的俯视结构示意图。

[0039] 图中，1、T型刀排体；2、粗加工插装键槽；3、粗加镗刀；4、粗加紧固螺孔；5、粗加紧固螺栓；6、精加工插装键槽；7、精加镗刀；8、精加紧固螺孔；9、精加紧固螺栓；10、调节槽；11、差动螺纹杆；12、进给刻度线；13、连接底盘；14、导轨；15、连接块；16、进给伺服电机；17、进给丝杠；18、连接柱；19、从动带轮；20、传动皮带；21、传动带轮；22、滑块；23、加工旋转电机；24、旋转轴；25、定位圆盘；26、石墨环；27、圆锥滚子轴承；28、上支撑座；29、固定支杆；30、上固定孔；31、插装螺栓；32、立板；33、上支撑环；34、上向心轴承；35、连接螺栓；36、下支撑环；37、下向心轴承；38、下支撑座；39、下固定孔；40、铸件孔；41、机舱；42、椭变位置。

具体实施方式

[0040] 为能清楚说明本方案的技术特点，下面通过具体实施方式，并结合其附图，对本实用新型进行详细阐述。

[0041] 如图1-8中所示，机舱铸件孔修复装置，包括一椭变件加工装置，所述椭变件加工装置包括一T型刀排体1，在T型刀排体1的两水平段分别设有一粗加工径向进给部件与一精加工径向进给部件，在椭变件加工装置的上方设有一上部支撑装置，在椭变件加工装置的下方设有一下部支撑装置；在上部支撑装置的上方设有一与椭变件加工装置固连的驱动进给装置；通过椭变件加工装置可以快速的对发生变形的铸件孔40的位置进行快速的修复，修复效果好，修复精度高；在修复的过程中通过上部支撑装置与下部支撑装置可以对椭变件加工装置进行良好的固定，从而可以有效地保证加工修复的过程中的刀具与铸件孔的同轴度以及圆跳动量，从而保证加工的高精度性。

[0042] 所述粗加工径向进给部件包括一设置在T型刀排体1的一侧水平段上的粗加工插装键槽2，在粗加工插装键槽2内插装一粗加镗刀3，在粗加工插装键槽2的一侧设有若干个间隔设置的粗加紧固螺孔4，在各粗加紧固螺孔4内活动旋合一与粗加镗刀3侧壁相抵紧的粗加紧固螺栓5；在进行铸件孔40的修复时先通过粗加工径向进给部件对其进行初加工，从而能够将形变部位进行初步镗削从而方便后期进行精度加工；粗加镗刀3与T型刀排体1之间进行键槽连接与粗加紧固螺栓5紧固固定，安装拆卸更加方便，同时根据孔径的大小进行方便的调节。

[0043] 所述精加工径向进给部件包括一设置在精加工插装键槽6相对一侧的T型刀排体1水平段上的精加工插装键槽6，在精加工插装键槽6内插装一精加镗刀7，在精加工插装键槽6的一侧设有若干个间隔设置的精加紧固螺孔8，在各精加紧固螺孔8内活动旋合一与精加镗刀7侧壁相抵紧的精加紧固螺栓9；在精加镗刀7的内侧的T型刀排体1上设有一加工量调节件；粗加工完成后再进行精加工，既能够保证椭变部位进行很好地去除，用能够使其加工精度达到与后期的镶套进行良好的配合，保证表面加工质量，通过设置加工量调节件能够在精加工的时候保证进给量的可视量化进给，调节进给量时更加准确、方便。

[0044] 所述加工量调节件包括一设置在精加工插装键槽6后侧前与其相连通的两侧壁带螺纹的调节槽10，在调节槽10内配合设有一差动螺纹杆11，所述差动螺纹杆11的外端通过T型凸缘与精加镗刀7内端面上的T型圆槽相配合；设置差动螺纹杆11可以保证最小的调节精度，通过进给量与驱动进给装置进行配合加工，能够更好的实现对椭变铸件孔40的快速、高

质量的修复。

[0045] 在T型刀排体1水平段的顶部设有与差动螺纹杆11相配合的进给刻度线12;调节时通过观察刻度线能够更好的实现调节时的可视化与精度量化。

[0046] 所述置包括一设置在上部支撑装置上且与其同轴固连的连接底盘13,在连接底盘13的一侧设有一进给导向部件,所述进给导向部件包括两竖直固连在连接底盘13顶部的导轨14,两导轨14的上端通过一连接块15相固连,在连接块15的一侧设有一进给伺服电机16,设置进给伺服电机16可以较为方便的调节转速,从而能够配合进给丝杠17与滑块22来实现竖直方向的进给速度与最小进给量,从而能够在后期加工时保证加工表面的粗糙度,尤其是在后期进行精加工时的进给量,保证加工质量的可控性,在两导轨14之间竖直设有一进给丝杠17,所述进给丝杠17的上端与下端分别通过与其固连的连接柱18活动伸至连接块15的通孔内、连接底盘13的盲孔内;所述进给丝杠17的顶部穿出连接块15的通孔并与一从动带轮19固连,在进给伺服电机16的输出轴上固连一通过传动皮带20与从动带轮19相配合的传动带轮21;在进给丝杠17上配合设有一滑块22,所述滑块22的两端分别与两导轨14活动配合;在滑块22的内侧固连一加工旋转电机23;在加工旋转电机23的输出轴上固连一旋转轴24,所述旋转轴24的下端穿出T型刀排体1;在T型刀排体1的上方的旋转轴24上固连一定位圆盘25,所述定位圆盘25与T型刀排体1通过固定螺栓固连。

[0047] 在从动带轮19的底部固连一与连接块15顶部相抵接的石墨环26;采用石墨环26直接与连接块15进行接触,可以保证接触部位的润滑的良好,减少因摩擦等因素造成的运行不稳定的情况的发生,运行稳定性强。

[0048] 在连接块15的通孔内、连接底盘13的盲孔内分别活动设有一圆锥滚子轴承27,设置圆锥滚子轴承27可以有效地保证进给螺杆在旋转时的对中性,保证其上的滑块22可以较为稳定的带动加工旋转电机23实现竖直向的上下移动,从而也为整个加工旋转电机23在运动时的稳定性提供支撑,防止加工旋转电机23在上下移动的过程中出现的晃动,保证同轴度,从而降低后期进行安装时的难度,提高加工时的质量。

[0049] 所述上部支撑装置包括一与T型刀排体1中心同轴设置的上支撑座28,在上支撑座28上设有若干个固定支杆29,各固定支杆29上分别设有一与机舱上的连接孔相配合的上固定孔30,所述各上固定孔30与外部的机舱上的各连接孔之间通过插装螺栓31相连;在上支撑座28的上方设有一通过若干个立板32与上支撑座28相固连的上支撑环33,所述上支撑环33的内环同轴设置在旋转轴24外侧且与其通过上向心轴承34相配合;所述上支撑环33的顶部与所述连接底盘13通过连接螺栓35相固连;上部支撑装置通过上支撑座28进行稳定的支撑,通过上支撑环33进行快速的限位,从而能够保证后期安装时的快速对中,又可以保证后期加工、进给时的稳定性;设置上向心轴承34可以减少运行过程中的摩擦力,保证运行的流畅性。

[0050] 所述下部支撑装置包括一同轴设置在T型刀排体1下方的旋转轴24外侧的下支撑环36,在下支撑环36的内环上固连一与旋转轴24相配合的下向心轴承37;在下支撑环36的底部固连一中部带孔、且与下支撑环36的内环同轴设置的下支撑座38,在各下支撑座38上分别设有若干个可与外部的机舱41上的各驱动螺栓孔相配合的下固定孔39,所述各下固定孔39与外部的机舱41上的各驱动螺栓孔之间分别通过连接螺栓35件相固连;上部支撑装置对旋转轴24进行上部的限位后,再通过设置的下支撑座38可以保证良好的下部支撑,同时

设置下支撑环36能够在安装时通过测量调节来实现对同轴度的精准安装、对中，保证后期旋转加工时的精度，同时设置的下向心轴承37更有效地起到辅助减少摩擦力的作用，保证运行的稳定性。

[0051] 实施例：对铸件孔椭变情况，经过现场测量及分析，椭变位置42为：铸件孔40内圆柱面上部与偏航减速箱定位外圆柱面相配合的25mm深处。该椭变面积为小于180度半圆柱面区域，靠近机舱中心。该机舱铸件孔修复方法，其具体步骤如下：

[0052] S1：清洗待修铸件孔：使用清洗油清洗油污，使用锉刀修磨棱边；为后期的加工提供方便。

[0053] S2：安装下部支撑装置：自下而上安装下支撑座38，将各连接螺栓35装入机舱下部驱动螺栓孔并拧紧，保安持良好的稳定性；

[0054] S3：清洗部件并涂润滑油：清洗上支撑环33的上向心轴承34内孔、下支撑环36的下向心轴承37内孔、旋转轴24并分别涂润滑油；使用清洗油清洗油污，并涂润滑油，保证各轴承、旋转轴24的定位精度及流畅性，增大润滑度，保证运行的流畅性，减少运行时的各部件上之间的摩擦与阻力；

[0055] S4：安装T型刀排体1：将T型刀排体1套接在旋转轴24上并通过各固定螺栓与定位圆盘25固连，对T型刀排体1进行稳定的固定，保证后期旋转运行的平稳性；

[0056] S5：调入上部支撑装置：使用吊具将上支撑环33及其上部件吊至旋转轴24上方，缓缓落位，使得上支撑环33的上向心轴承34孔套入旋转轴24，保证安装时的同轴度，便于后期进行进准加工；

[0057] S6：调整旋转轴24垂直度、同心度：将百分表底座吸在T型刀排体1上调整指针与机舱铸件孔下部的未磨损部位接触，上下移动旋转轴24，观察表的跳动量，并调整上支撑座28上的两个插装螺栓31，保证跳动量在0.05mm以内；然后旋转轴24转动90度再次测量、调整，确保十字交叉方向垂直度在0.05mm以内。转动粗加镗刀3的镗杆，确保圆跳动量在0.05mm以内，通过敲击、夹紧方式调节；调整完成后，锁紧上支撑座28上的各插装螺栓31支撑(如油漆较厚，调整前清理接触部位油漆)实现经过人工调节与测量，能够很好地保证后期加工的质量，减少废品率的产生，提高修复质量；

[0058] S7：安装驱动进给装置：将加工旋转电机23的输出轴插入旋转轴24的内孔，并对准销孔，将连接销插入销孔，通过连接底盘13装入4颗连接螺栓35连接上支撑座28，再通过定位螺栓连接滑块22并拧紧；

[0059] S8：电气接线：将设备电源线接到机舱电源，确保接触良好，本申请中的进给伺服电机16与加工旋转电机23在与外部的控制箱进行连接时，其具体的连接方式均采用简单的串联电路进行快速的连接，通过控制箱内的通用调速的控制芯片即可实现对两电机的运行转速的分别调节、控制，本部分控制电路的连接关系属于本领域技术人员通用的控制方式，在现在的电机调速器以及相类似的装置上都非常普遍，不作为本申请的发明点，属于现有技术，不再赘述；

[0060] S9：试镗：调整粗加镗刀3，将机舱铸件孔修正至Φ365(0.8-0.5)；

[0061] S10：调整吃刀量进行粗镗：将吃刀量调至3mm，进给速度保持0.2-0.4mm/r，进行粗镗，粗镗至444.5mm；

[0062] S11：精镗：拆下粗加镗刀3，将精加镗刀7装入另一侧，配合差动螺纹杆11，微调精

加镗刀7的径向进给，将铸件孔镗至要求尺寸，并采用专用镗刀镗平上下端面；

[0063] S13：移出设备：将设备电源线拆除，并将设备拆除，移出机舱铸件孔；

[0064] S14：清理去毛刺：将已加工完的机舱铸件孔用锉刀去毛刺、修棱、清理后在内壁涂润滑油，以便于镶套的压入；

[0065] S15：压入镶套：将已加工好的镶套清理后，装入铸件孔，并用锤头对称敲击，确保镶套安装到位；

[0066] S16：安装设备，精镗：安装设备、校准后，进行精镗至Φ365(0.06-0)；

[0067] S17：安装驱动，调齿隙：清理后，将新驱动按工艺规程装入铸件孔，并调整好齿侧间隙。

[0068] 在S9与S10之间还包括一打表、测量步骤：再次对垂直度和圆跳动进行打表测量，确保跳动量小于0.05mm，二次测量可以有效地保证和提高测量的准确度，降低测量误差所造成的后期加工质量受影响的概率，保证修复质量与精度。

[0069] 本装置结构简单、设计合理，在工作时能够实现准确定位，支撑定位效果好，对铸件孔修复加工时的加工修复精度高；通过椭变件加工装置可以快速的对发生变形的铸件孔的位置进行快速的修复，修复效果好，修复精度高；在修复的过程中通过上部支撑装置与下部支撑装置可以对椭变件加工装置进行良好的固定，从而可以有效地保证加工修复的过程中的刀具与铸件孔的同轴度以及圆跳动量，从而保证加工的高精度性，通过粗加工与精加工配合修复能够实现多级修复、实现不同精度的修复；设置进给伺服电机16可以较为方便的调节转速，从而能够配合进给丝杠17与滑块22来实现竖直方向的进给速度与最小进给量，从而能够在后期加工时保证加工表面的粗糙度，尤其是在后期进行精加工时的进给量，保证加工质量的可控性，适应不同粗糙度等运行条件的需求，更有效地满足了人们的需求，解决了现有技术中存在的问题。

[0070] 上述具体实施方式不能作为对本实用新型保护范围的限制，对于本技术领域的技术人员来说，对本实用新型实施方式所做出的任何替代改进或变换均落在本实用新型的保护范围内。

[0071] 本实用新型未详述之处，均为本技术领域技术人员的公知技术。

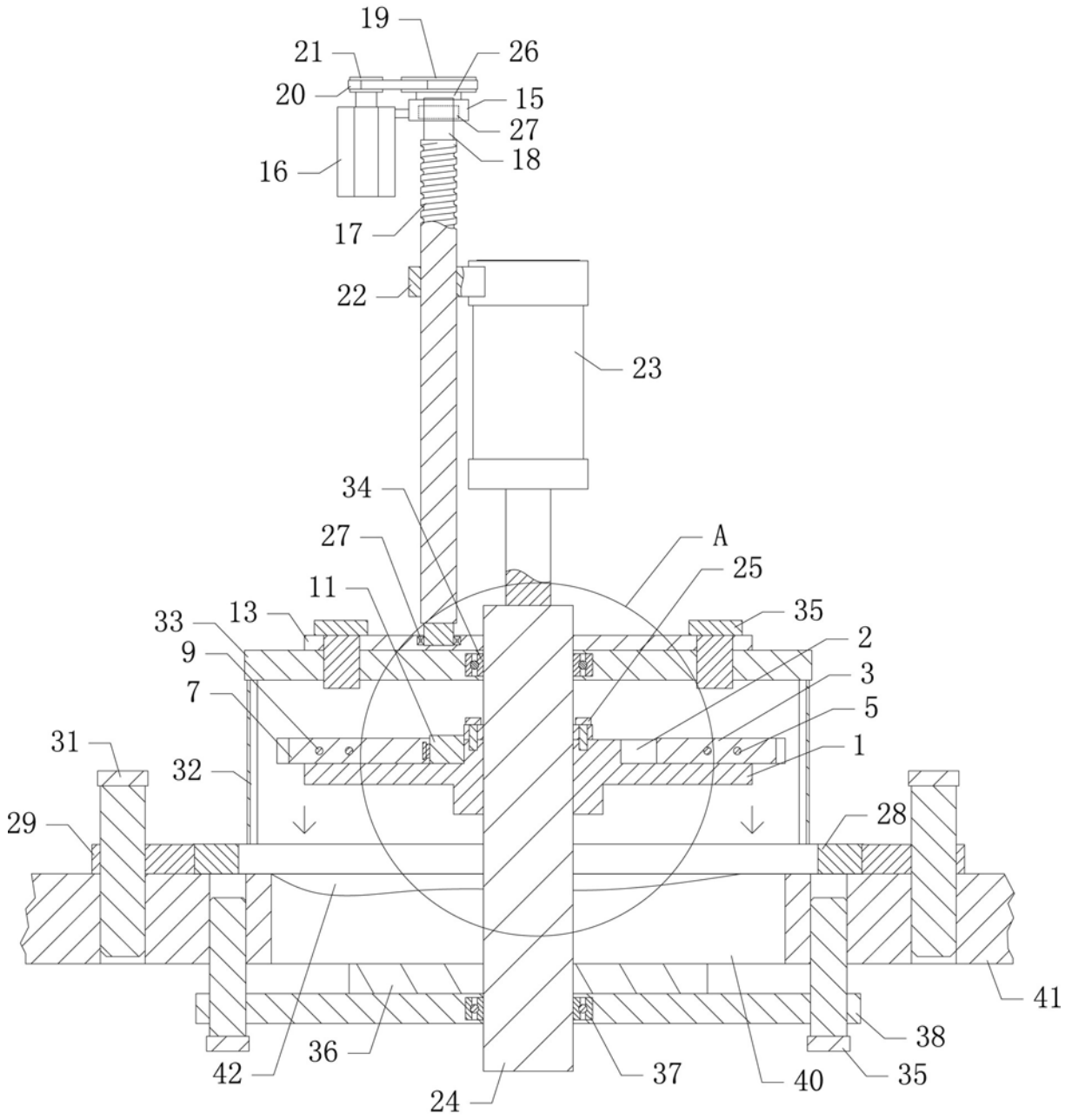

19
21
26
20
15
27
18
16
17
22
23
34
27
A
25
11
13
33
35
2
9
3
7
5
31
1
32
28
29
41
38
36
42
37
40
35
24

图1

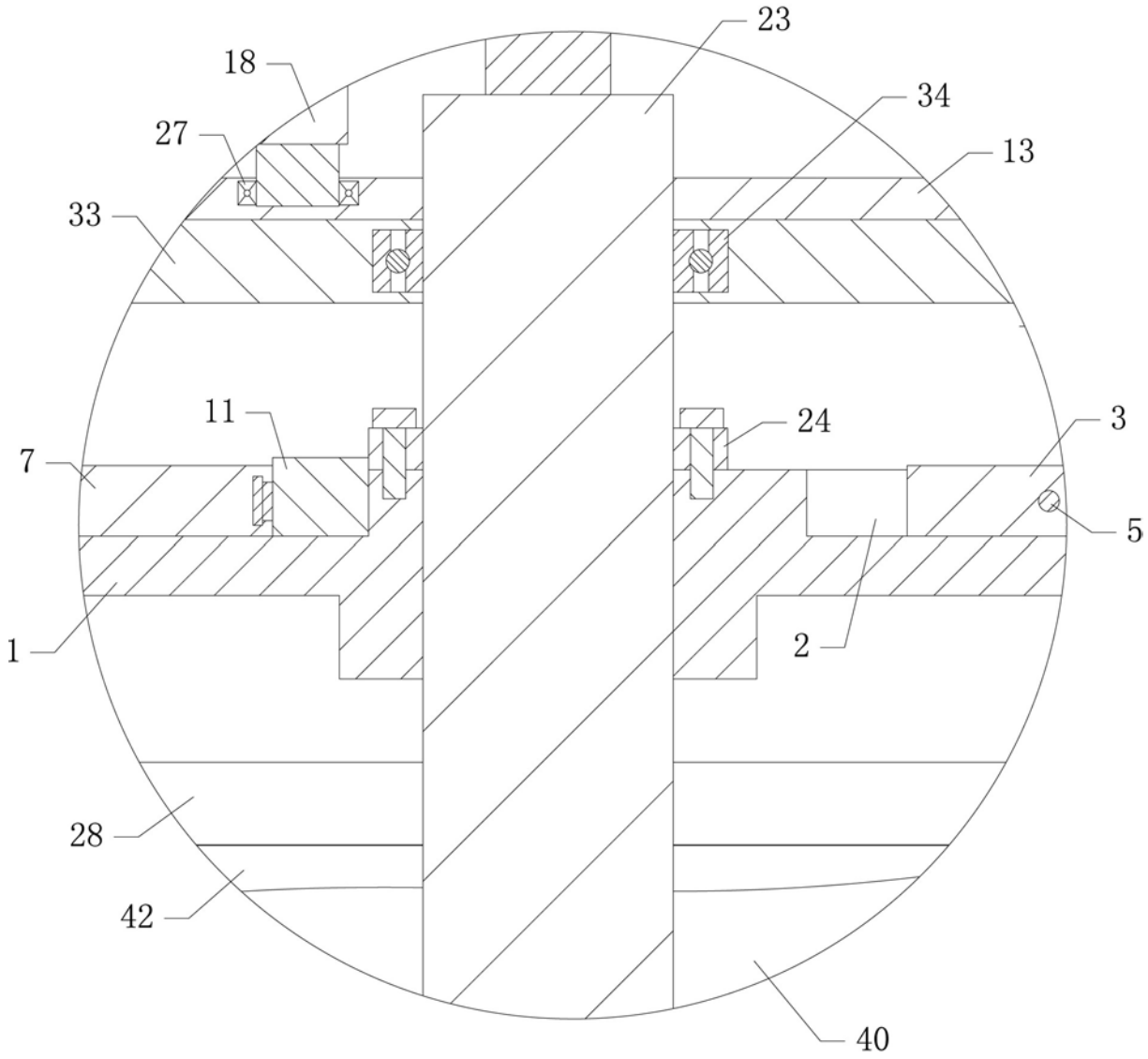


图2

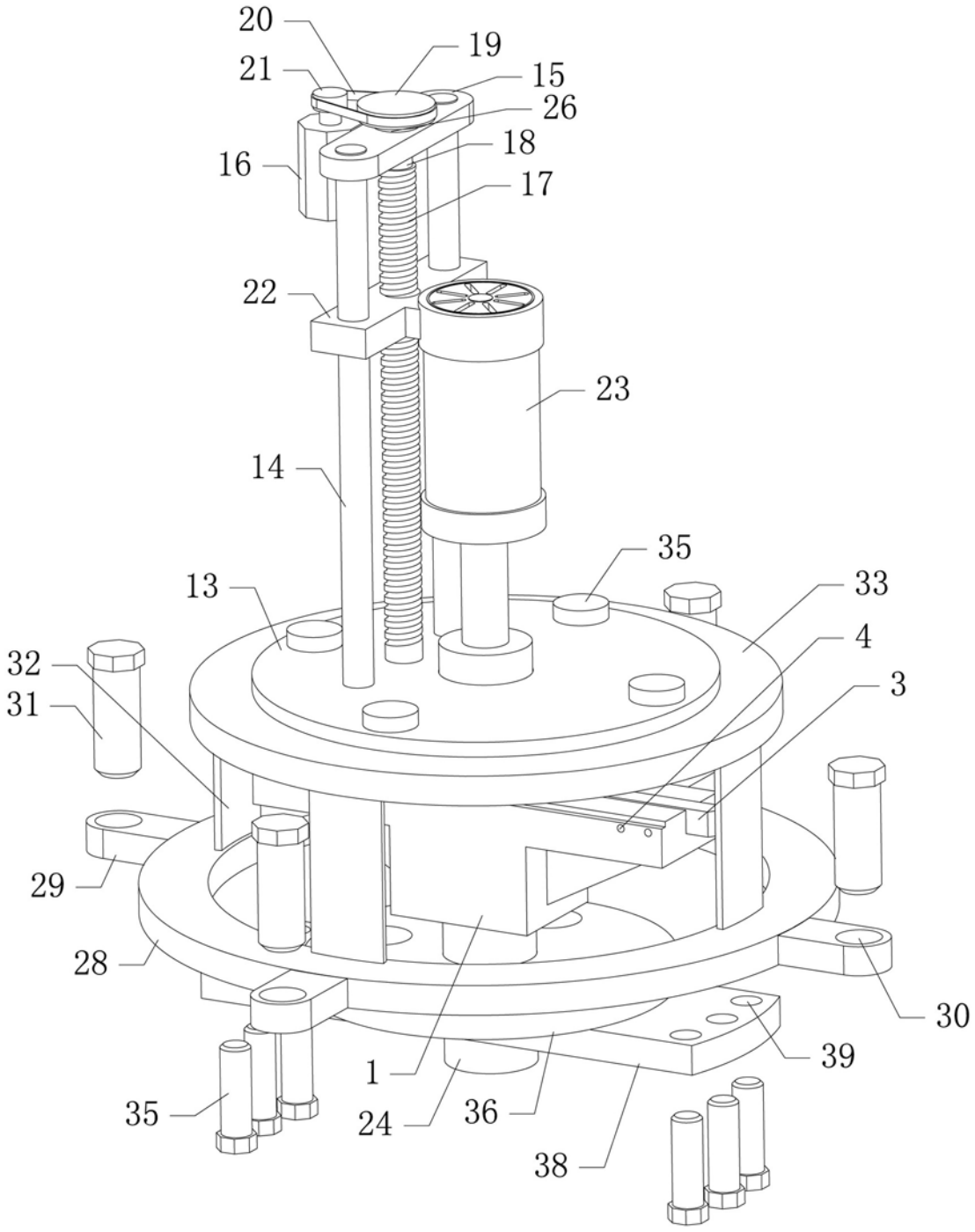

20
19
21
15
26
18
16
17
22
23
14
35
13
33
4
32
3
31
29
28
30
39
1
35
24
36
38

图3

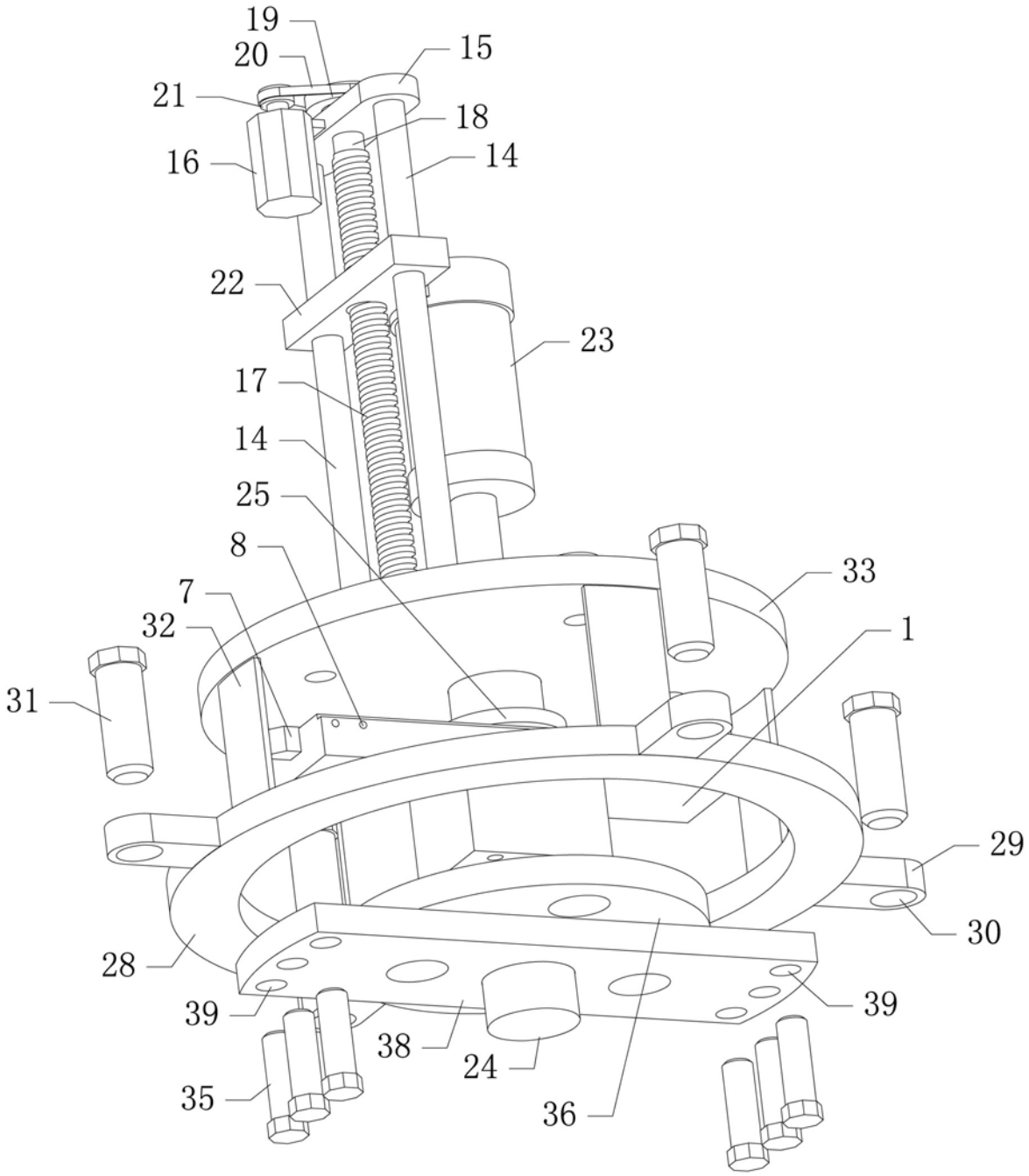

19
20
21
16
15
18
14
22
23
17
14
25
8
7
32
31
33
1
29
30
28
39
39
38
24
35
36

图4

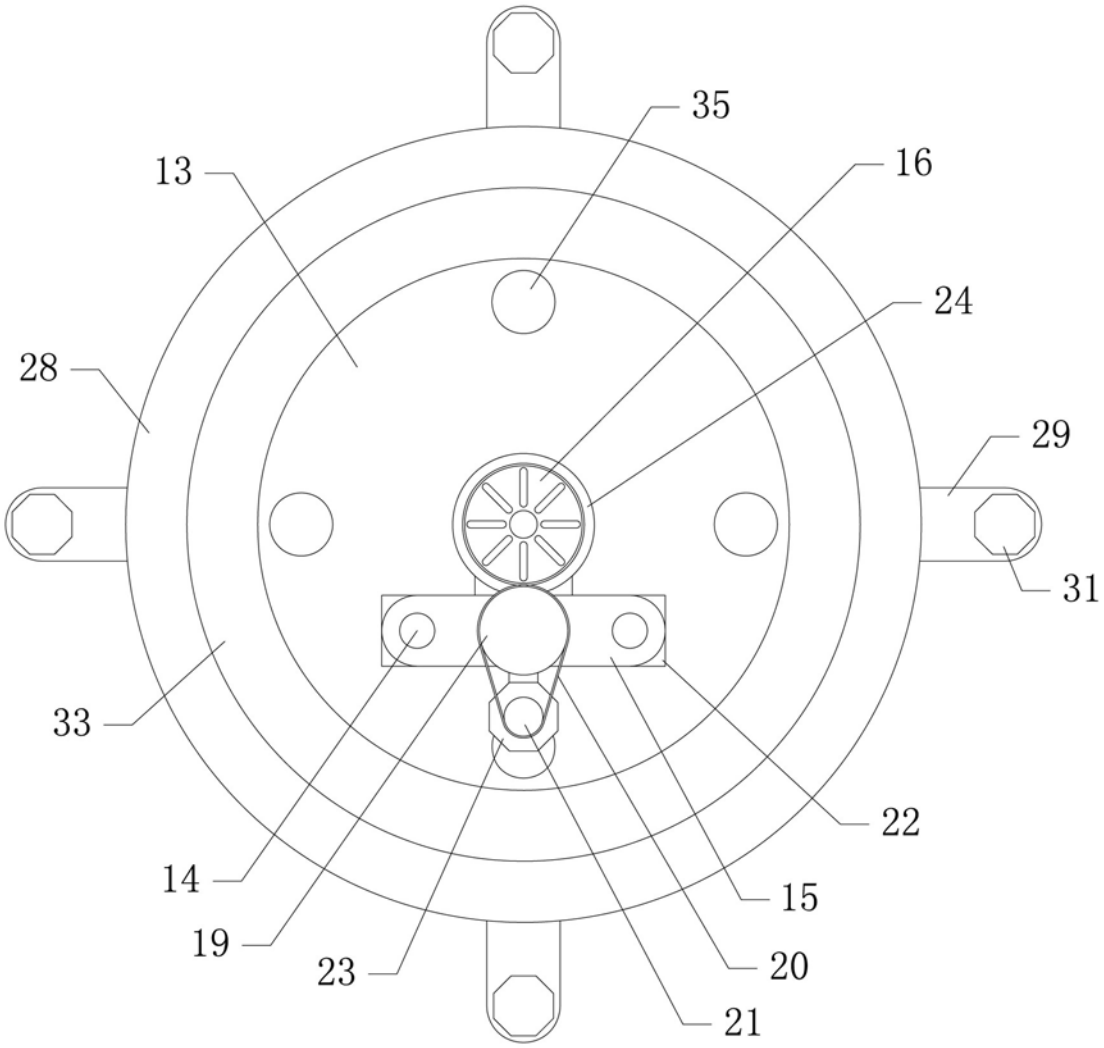


图5

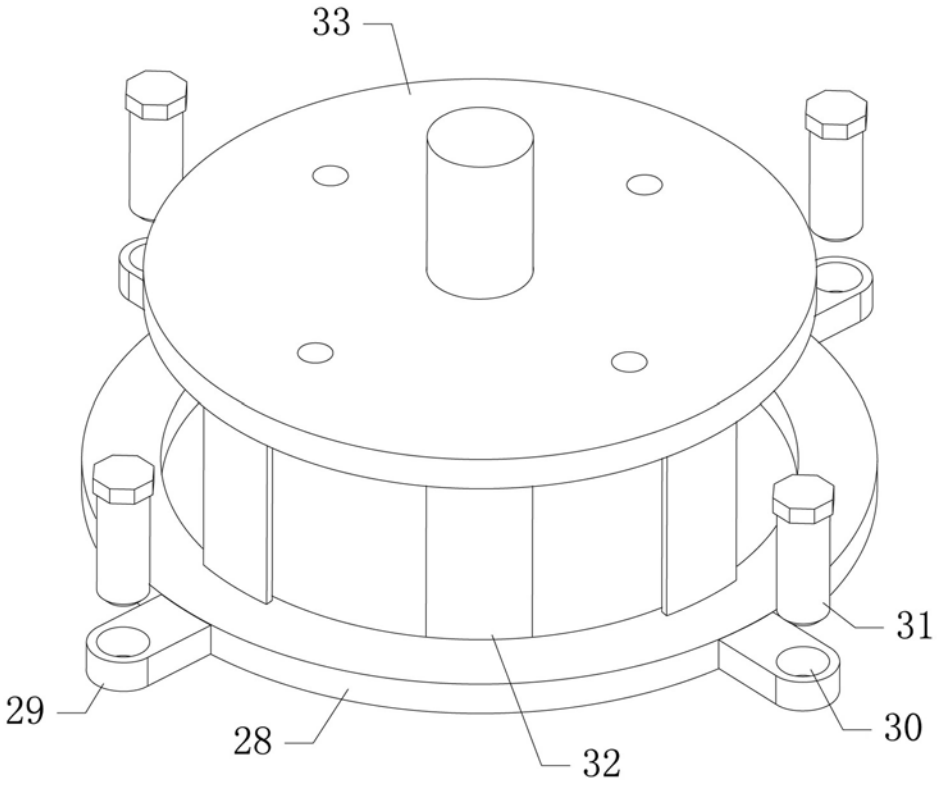


图6

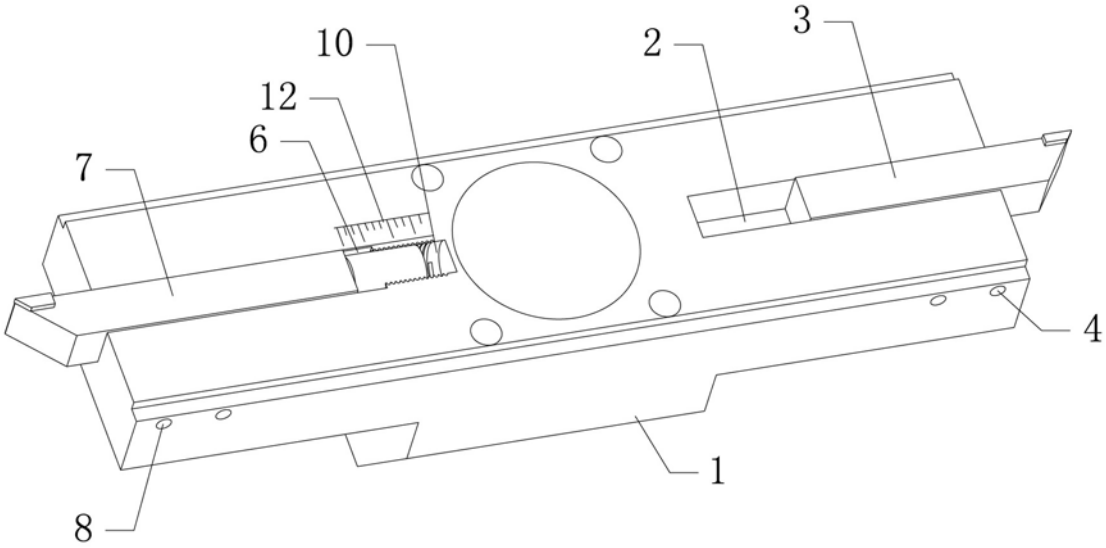


图7

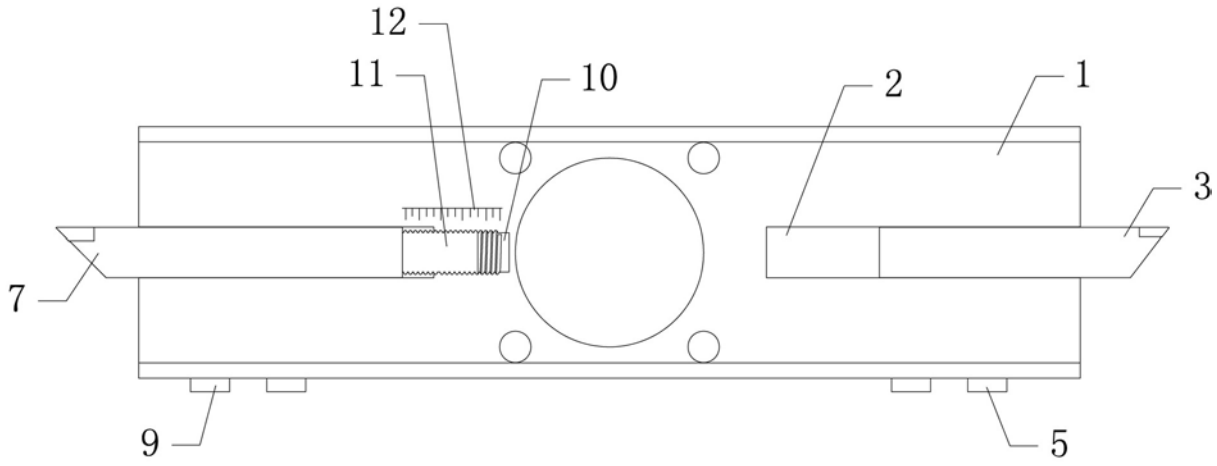


图8