



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103639892 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201310611958. X

王伟荣, 周晓琴. MGKS1332/H 数控高精度超高速外圆磨床. 《装备机械》. 2011,

(22) 申请日 2013. 11. 25

审查员 汪娅骅

(73) 专利权人 李东炬

地址 116600 辽宁省大连市金州新区辽河西路 9 号大连大友高技术陶瓷有限公司

(72) 发明人 李东炬 张兴 李宏伟

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所 (特殊普通合伙) 21235

代理人 李猛

(51) Int. Cl.

B24B 41/06(2012. 01)

(56) 对比文件

CN 102189445 A, 2011. 09. 21,

CN 103286333 A, 2013. 09. 11,

CN 2936571 Y, 2007. 08. 22,

DE 2913931 A1, 1980. 10. 09,

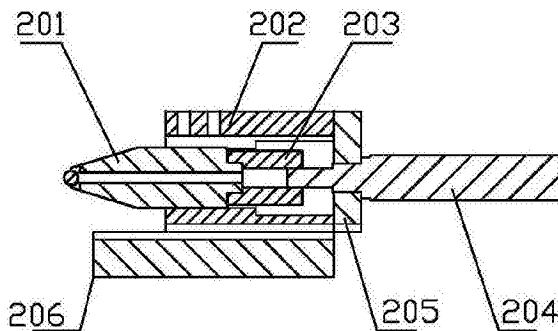
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

## (54) 发明名称

核电轴承套圈加工专用万能磨床的支撑组件

## (57) 摘要

核电轴承套圈加工专用万能磨床的支撑组件, 所述的支撑组件包括: 支撑头、外壳、联轴器、可调式螺杆推进器、推进器固定板、底座, 底座固定在工件平移机构上, 支撑头通过联轴器与可调式螺杆推进器连接, 并且连接部分在外壳里, 外壳的一端安装推进器固定板对可调式螺杆推进器进行限位; 旋转可调式螺杆推进器, 调整支撑头抵住待加工工件; 本发明可以通过旋转支撑上的可调式螺杆推进器(千分尺旋头), 精准的调整所需的偏心量, 大大缩短了每次调整支撑所需要的时间, 能够加快工作效率。



1. 一种核电轴承套圈加工专用万能磨床的支撑组件,其特征在于:安装在核电轴承套圈加工专用万能磨床上,所述的支撑组件(200)包括:支撑头(201)、外壳(202)、联轴器(203)、可调式螺杆推进器(204)、推进器固定板(205)、底座(206),底座(206)固定在工件平移机构(8)上,支撑头(201)通过联轴器(203)与可调式螺杆推进器(204)连接,并且连接部分在外壳(202)里,外壳(202)的一端安装推进器固定板(205)对可调式螺杆推进器(204)进行限位;旋转可调式螺杆推进器(204),调整支撑头(201)抵住待加工工件;

所述的核电轴承套圈加工专用万能磨床还包括机床底座(1)、床身(2)、液压系统(13)、电控系统(3)、伺服系统(4)、电主轴(5)、主轴升降机构(6)、工件轴(7)、砂轮修整器、工件平移机构(8)、支撑组件(200)、机械手臂(300)、磁极(400)、砂轮(9)、切削液循环系统(500)、核电轴承套圈(10);

电主轴(5)与主轴升降机构(6)均为两套,分别安装在工作平移机构(8)上方,每套电主轴(5)独立工作并通过主轴升降机构(6)上下移动,电主轴(5)下端部安装砂轮(9),电主轴带动砂轮(9)旋转;

工件轴(7)设置在工件平移机构(8)上,由电机带动旋转;工件轴(7)的上部安装磁极(400),磁极(400)通电后在上部环状端面(404)吸附待加工核电轴承套圈(10)工件;核电轴承套圈(10)工件的轴心与磁极(400)的轴心有一定的偏心量;

所述的磁极(400)包括磁极底座(401)、工件支撑部(402)、排屑孔(403)、上部环状端面(404),排屑孔(403)为2-4个,设置在工件支撑部(402)的侧壁中部,磁极(400)中心孔连接到工件轴(7);工件平移机构(8)即操作台,在水平方向移动,带动工件到加工的相应位置;

所述的砂轮修整器包括金刚石滚轮修整器(103)、点式修整器,点式修整器包括直线修整器(101)、圆弧修整器(102)、斜线修整器;

所述的金刚石滚轮修整器(103)包括金刚石表层(1031)、金属骨盘(1032)、传动轴孔(1033)三个部分,金刚石表层(1031)外形按照核电轴承套圈(10)结构及尺寸进行设计,加工时,金刚石表层(1031)形状及尺寸通过金刚石滚轮修整器→砂轮→核电轴承工件三级传递;

所述的直线修整器(101)包括金刚笔a(1011)、固定架(1012),通过固定架(1012)将金刚笔a(1011)固定在工件平移机构(8)上,砂轮(9)上下移动完成直线修整;

所述的圆弧修整器(102)包括金刚笔b(1021)、修整器摆臂(1022)、上限位器(1023)、下限位器(1024),金刚笔b(1021)固定在修整器摆臂(1022)上,修整器摆臂(1022)接近上限位器(1023)和下限位器(1024)时,传感器会分别反馈回两个信号来控制液压缸(1025)的进油管(1026)和出油管(1027)中的液压油进出,从而使金刚笔b笔尖点按照设定的圆弧线大小往复摆动,实现圆弧修整;

所述的斜线修整器,将金刚笔固定在斜线修整器丝杠(1013)上左右移动,砂轮(9)按照一定的速度比完成上下移动,修整出来的砂轮(9)即为圆形梯台,这种砂轮用于对核电轴承套圈的斜坡面进行磨削加工;

所述的切削液循环系统(500):包括过滤部分、冷却部分、回用部分,过滤部分包括废液传输网(501)、磁辊(502)、滤水橡胶辊(503)、刮板,残渣回收箱(504),废液经废液传输网(501)滤水后进入到磁辊(502)、滤水橡胶辊(503)之间,滤水橡胶辊吸附废液中液体,磁

辊将金属切削渣吸附,在转动过程中金属切削渣被刮板刮到下面的残渣回收箱(504)中,过滤后的切削液经静流沉淀进入冷却部分;冷却部分设置制冷机(505),将切削液冷却到适当的温度,再通过回用部分的泵(506)返回给砂轮和电主轴冷却;

所述的机械手臂(300)包括夹持部(301)、固定部(302),夹持部(301)取放工件,固定部(302)安装在工件平移机构的机械手臂安装部(11),夹持部(301)按照PLC控制指令与加工工序配合完成上料、下料动作。

## 核电轴承套圈加工专用万能磨床的支撑组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种磨床,特别涉及一种轴承加工专用磨床的支撑组件。

### 背景技术

[0002] 数控磨床在加工套圈时,需要用磁极吸住套圈,磁极(工件轴)旋转时带动工件转动,另外至少还需要两个点来对套圈进行支撑,确保套圈每次都能够在稳定、精准的停留在加工位置。

[0003] 套圈加工时的重要质量指标包括圆度、形状、表面粗糙度等等均与支撑调整的好坏有关。这里面最关键的技术点就是:套圈的轴心与磁极(工件轴)的轴心要有一定的偏心量,才能保证套圈的正常加工。如图 13 偏心量示意图。

[0004] 现在的支撑设计模式非常简单,一个螺栓固定一个支撑块,在工件轴旋转时,工人依靠经验或手感将支撑调整到所需要的偏心量位置。

[0005] 而支撑调整的好坏会直接影响到工件的关键质量,这个阶段只是凭借操作工人的操作经验及个人感觉来完成十分不靠谱,此质量关键点就无法达到精准控制。而且支撑在工作很长时间后,机床振动或者其他一些原因会造成其松动、移位等情况,这时工件就无法停留在预想位置时,就会造成废品的产生。此时就需要再次调整支撑,费时费力还不可控。

[0006] 现有技术的缺点:调整难度很大:由于加工人员手法,经验的不同,很难调整到正确的位置。调整时间很长:由于对加工人员经验要求很高,新手掌握时间会非常长,在此过程中,就需要非常多的时间去进行人机磨合。就是一些经验丰富的老员工在进行机床调整时,支撑调整也是他们耗时最长的一项工作。错误率高:因为加工人员的经验,能力不同,在判断是否调整好后的试验过程中,会造成加工工件的报废量增大。

### 发明内容

[0007] 为解决上述问题,本发明设计一种支撑组件,可以通过旋转支撑上的可调式螺杆推进器(千分尺旋头),精准的调整所需的偏心量,大大缩短了每次调整支撑所需要的时间,能够加快工作效率,极大保证了调整准确度,使得此质量关键点得到控制。新设计的支撑由于有了比较精确的距离把握,对加工人员经验要求降低,从而,减少了调整难度,调整时间和错误率。提高了加工效率。

[0008] 本发明解决问题的技术方案,设计一种核电轴承套圈加工专用万能磨床的金刚石滚轮修整器,安装在核电轴承套圈加工专用万能磨床上,所述的支撑组件包括:支撑头、外壳、联轴器、可调式螺杆推进器、推进器固定板、底座,底座固定在工件平移机构上,支撑头通过联轴器与可调式螺杆推进器连接,并且连接部分在外壳里,外壳的一端安装推进器固定板对可调式螺杆推进器进行限位;旋转可调式螺杆推进器,调整支撑头抵住待加工工件;

[0009] 所述的核电轴承套圈加工专用万能磨床,还包括机床底座、床身、液压系统、电控系统、伺服系统、电主轴、主轴升降机构、工件轴、砂轮修整器、工件平移机构、支撑组件、机

械手臂、磁极、砂轮、切削液循环系统、核电轴承套圈；

[0010] 电主轴与主轴升降机构均为两套，分别安装在工作平移机构上部，每套电主轴独立工作并通过主轴升降机构上下移动，电主轴下端部安装砂轮，电主轴带动砂轮旋转；

[0011] 工件轴设置在工件平移机构上，由电机带动旋转；工件轴的上部安装磁极，磁极通电后在上部环状端面吸附待加工核电轴承套圈工件；核电轴承套圈工件的轴心与磁极的轴心有一定的偏心量；

[0012] 所述的磁极包括磁极底座、工件支撑部、排屑孔、上部环状端面，排屑孔为 2-4 个，设置在工件支撑部的侧壁中部，磁极中心孔连接到工件轴；工件平移机构即操作台，在水平方向移动，带动工件到加工的相应位置。

[0013] 所述的砂轮修整器包括金刚石滚轮修整器、点式修整器，点式修整器包括直线修整器、圆弧修整器、斜线修整器；所述的金刚石滚轮修整器包括金刚石表层、金属骨盘、传动轴孔三个部分，金刚石表层外形按照核电轴承套圈结构及尺寸进行设计，工作时，形状及尺寸通过金刚石滚轮修整器→砂轮→核电轴承套圈三级传递；

[0014] 所述的直线修整器包括金刚笔 a、固定架，通过固定架将金刚笔 a 固定在工件平移机构上，砂轮上下移动完成直线修整；

[0015] 所述的圆弧修整器包括金刚笔 b、修整器摆臂、上限位器、下限位器，金刚笔 b 固定在修整器摆臂上，修整器摆臂接近上限位器和下限位器时，传感器会分别反馈回两个信号来控制液压缸的进油管和出油管中的液压油进出，从而使金刚笔 b 笔尖点按照设定的圆弧线大小往复摆动，实现圆弧修整；

[0016] 所述的斜线修整器，将金刚笔固定在斜线修整器丝杠上左右移动，砂轮按照一定的速度比完成上下移动，修整出来的砂轮即为圆形梯台，这种砂轮用于对核电轴承套圈的斜坡面进行磨削加工；

[0017] 所述的切削液循环系统：包括过滤部分、冷却部分、回用部分，过滤部分包括废液传输网、磁辊、滤水橡胶辊、刮板，残渣回收箱，废液经废液传输网滤水后进入到磁辊、滤水橡胶辊之间，滤水橡胶辊吸附废液中液体，磁辊将金属切削渣吸附，在转动过程中金属切削渣被刮板刮到下面的残渣回收箱中，过滤后的切削液经静流沉淀进入冷却部分；冷却部分设置制冷机，将切削液冷却到适当的温度，再通过回用部分的泵返回给砂轮和电主轴冷却。

[0018] 所述的机械手臂包括夹持部、固定部，夹持部取放工件，固定部安装在工件平移机构的机械手臂安装部，夹持部按照 PLC 控制指令与加工工序配合完成上料、下料动作。

[0019] 有益效果

[0020] 使用时，将底座固定好后，调整可调式螺杆推进器（千分尺旋头），根据千分尺上的刻度显示精确定位支撑头前进的具体距离，将距离的调整方式由之前的手感、力量、经验等方式改为现在的精确数值化方式，从而，根据具体加工出零件的具体问题选择应该调整的距离，使调整方式更加简单，可控。在以前调整过程，无可避免会出现多次人为调整过程中，手力大小，距离长短不同，造成的错误，在新的方案中，由于实际距离能够数值化读取，加工人员可以根据数值显示，了解移动的具体距离，自然就能够简化调整过程，从而降低了调整难度。由于之前调整次数不免过多，即使再有经验的加工人员也不免循环多次调整，而本设计能够避免因为人为原因的多次调整，从而达到了节约时间的目的。调整过程中，多次调整不止浪费了时间，在每次验证过程中，都会不可避免的需要加工零件，零件会在这个过

程中报废,而本设计能够减少调整总次数,自然,零件的报废量也会降低。

## 附图说明

[0021] 下面结合附图,详细介绍本发明实施例。

[0022] 图 1 :本发明磨床的结构原理图。

[0023] 图 2 :本发明磨床的床身部分结构原理图。

[0024] 图 3 :支撑组件的结构原理图。

[0025] 图 4 :磁极的结构原理图。

[0026] 图 5 :切削液循环系统的原理图。

[0027] 图 6 :圆弧修整器原理图。

[0028] 图 7 :直线修整器原理图。

[0029] 图 8 :轴承套圈结构原理图。

[0030] 图 9 :金刚石滚轮修整器工作原理示意图。

[0031] 图 10 :金刚石滚轮修整器结构原理图。

[0032] 图 11 :斜线修整器工作原理示意图。

[0033] 图 12 :机械手臂示意图。

[0034] 图 13 :工件与磁极的偏心量示意图。

[0035] 图 14 :机械手臂控制主流程图。

[0036] 图中 :1. 机床底座,2. 床身,3. 电控系统,4. 伺服系统,5. 电主轴,6. 主轴升降机构,7. 工件轴,8. 工件平移机构,9. 砂轮,10. 核电轴承套圈,11. 机械手臂安装部,12. 导轨,13. 液压系统 ;

[0037] 101. 直线修整器,1011. 金刚笔 a,1012. 固定架,1013. 斜线修整器丝杠 ;102. 圆弧修整器,1021. 金刚笔 b,1022. 修整器摆臂,1023. 上限位器,1024. 下限位器,1025. 液压缸,1026. 进油管,1027. 出油管 ;103. 金刚石滚轮修整器,1031. 金刚石表层,1032. 金属骨盘,1033. 传动轴孔 ;

[0038] 200. 支撑组件,201. 支撑头,202. 外壳,203. 联轴器,204. 可调式螺杆推进器,205. 推进器固定板,206. 底座 ;

[0039] 300. 机械手臂,301. 夹持部,302. 固定部 ;

[0040] 400. 磁极,401. 磁极底座,402. 工件支撑部、403. 排屑孔、404. 上部环状端面 ;

[0041] 500. 切削液循环系统,501. 废液传输网,502. 磁辊、503. 滤水橡胶辊,504. 残渣回收箱,505. 制冷机,506. 泵 ;

[0042] 1001. 内滚道,1002. 内外径,1003. 外内径,1004. 锁口,1005. 非锁口挡边,1006. 外滚道,1007. 轴承内圈,1008. 轴承外圈 ;

## 具体实施方式

[0043] 一种核电轴承套圈加工专用万能磨床的金刚石滚轮修整器,安装在核电轴承套圈加工专用万能磨床上,所述的支撑组件 200 包括 :支撑头 201、外壳 202、联轴器 203、可调式螺杆推进器 204、推进器固定板 205、底座 206,底座 206 固定在工件平移机构 8 上,支撑头 201 通过联轴器 203 与可调式螺杆推进器 204 连接,并且连接部分在外壳 202 里,外壳 202

的一端安装推进器固定板 205 对可调式螺杆推进器 204 进行限位；旋转可调式螺杆推进器 204，调整支撑头 201 抵住待加工工件；

[0044] 所述的核电轴承套圈加工专用万能磨床，还包括机床底座 1、床身 2、液压系统 13、电控系统 3、伺服系统 4、电主轴 5、主轴升降机构 6、工件轴 7、砂轮修整器、工件平移机构 8、支撑组件 200、机械手臂 300、磁极 400、砂轮 9、切削液循环系统 500、核电轴承套圈 10；

[0045] 电主轴 5 与主轴升降机构 6 均为两套，分别安装在工作平移机构 8 上部，每套电主轴 5 独立工作并通过主轴升降机构 6 上下移动，电主轴 5 下端部安装砂轮 9，电主轴带动砂轮 9 旋转；

[0046] 工件轴 7 设置在工件平移机构 8 上，由电机带动旋转；工件轴 7 的上部安装磁极 400，磁极 400 通电后在上部环状端面 404 吸附待加工核电轴承套圈 10 工件；核电轴承套圈 10 工件的轴心与磁极 400 的轴心有一定的偏心量；

[0047] 所述的磁极 400 包括磁极底座 401、工件支撑部 402、排屑孔 403、上部环状端面 404，排屑孔 403 为 2-4 个，设置在工件支撑部 402 的侧壁中部，磁极 400 中心孔连接到工件轴 7；工件平移机构 8 即操作台，在水平方向移动，带动工件到加工的相应位置；

[0048] 所述的砂轮修整器包括金刚石滚轮修整器 103、点式修整器，点式修整器包括直线修整器 101、圆弧修整器 102、斜线修整器；所述的金刚石滚轮修整器 103 包括金刚石表层 1031、金属骨盘 1032、传动轴孔 1033 三个部分，金刚石表层 1031 外形按照核电轴承套圈 10 结构及尺寸进行设计，工作时，形状及尺寸通过金刚石滚轮修整器→砂轮→核电轴承套圈三级传递；

[0049] 所述的直线修整器 101 包括金刚笔 a1011、固定架 1012，通过固定架 1012 将金刚笔 a1011 固定在工件平移机构 8 上，砂轮 9 上下移动完成直线修整；

[0050] 所述的圆弧修整器 102 包括金刚笔 b1021、修整器摆臂 1022、上限位器 1023、下限位器 1024，金刚笔 b1021 固定在修整器摆臂 1022 上，修整器摆臂 1022 接近上限位器 1023 和下限位器 1024 时，传感器会分别反馈回两个信号来控制液压缸 1025 的进油管 1026 和出油管 1027 中的液压油进出，从而使金刚笔 b 笔尖点按照设定的圆弧线大小往复摆动，实现圆弧修整；

[0051] 所述的斜线修整器，将金刚笔固定在斜线修整器丝杠 1013 上左右移动，砂轮 9 按照一定的速度比完成上下移动，修整出来的砂轮 9 即为圆形梯台，这种砂轮用于对核电轴承套圈的斜坡面进行磨削加工；

[0052] 所述的切削液循环系统 500：包括过滤部分、冷却部分、回用部分，过滤部分包括废液传输网 501、磁辊 502、滤水橡胶辊 503、刮板，残渣回收箱 504，废液经废液传输网 501 滤水后进入到磁辊 502、滤水橡胶辊 503 之间，滤水橡胶辊吸附废液中液体，磁辊将金属切削渣吸附，在转动过程中金属切削渣被刮板刮到下面的残渣回收箱 504 中，过滤后的切削液经静流沉淀进入冷却部分；冷却部分设置制冷机 505，将切削液冷却到适当的温度，再通过回用部分的泵 506 返回给砂轮和电主轴冷却；

[0053] 所述的机械手臂 300 包括夹持部 301、固定部 302，夹持部 301 取放工件，固定部 302 安装在工件平移机构的。机械手臂安装部 11，夹持部 301 按照 PLC 控制指令与加工工序配合完成上料、下料动作。其动作流程参考图 14。

[0054] 核电轴承套圈内部结构样式各异，针对核电轴承套圈来说，所需球轴承套圈的主

要磨削位置包括：内滚道 1001，内外径 1002，外内径 1003，锁口 1004，非锁口挡边 1005，外滚道 1006，轴承内圈 1007，轴承外圈 1008，如图 8 所示意。所以将金刚石滚轮外形按照轴承套圈内部结构及尺寸进行设计，形状及尺寸通过金刚石滚轮修整器→砂轮→核电轴承套圈三级传递，就可以实现一次修整、一次成型的目的，如图 9。

[0055] 由于砂轮各点处的圆周速度不一样，致使各点处的材料去除率不同，通过实际试验选择出适合的砂轮转速、砂轮粒度、砂轮硬度，以避免烧伤套圈或其他质量问题。

[0056] 套圈余量选择：由于零件的成形形状是砂轮形状的拷贝，这必然对加工精度产生影响，同时套圈磨削余量的不均匀也会导致磨削烧伤等加工缺陷，因此，使用金刚石滚轮修整器时，要保证工件的余量均匀。

[0057] 本发明不局限于上述实施例，任何在本发明披露的技术范围内的等同构思或者改变，均列为本发明的保护范围。



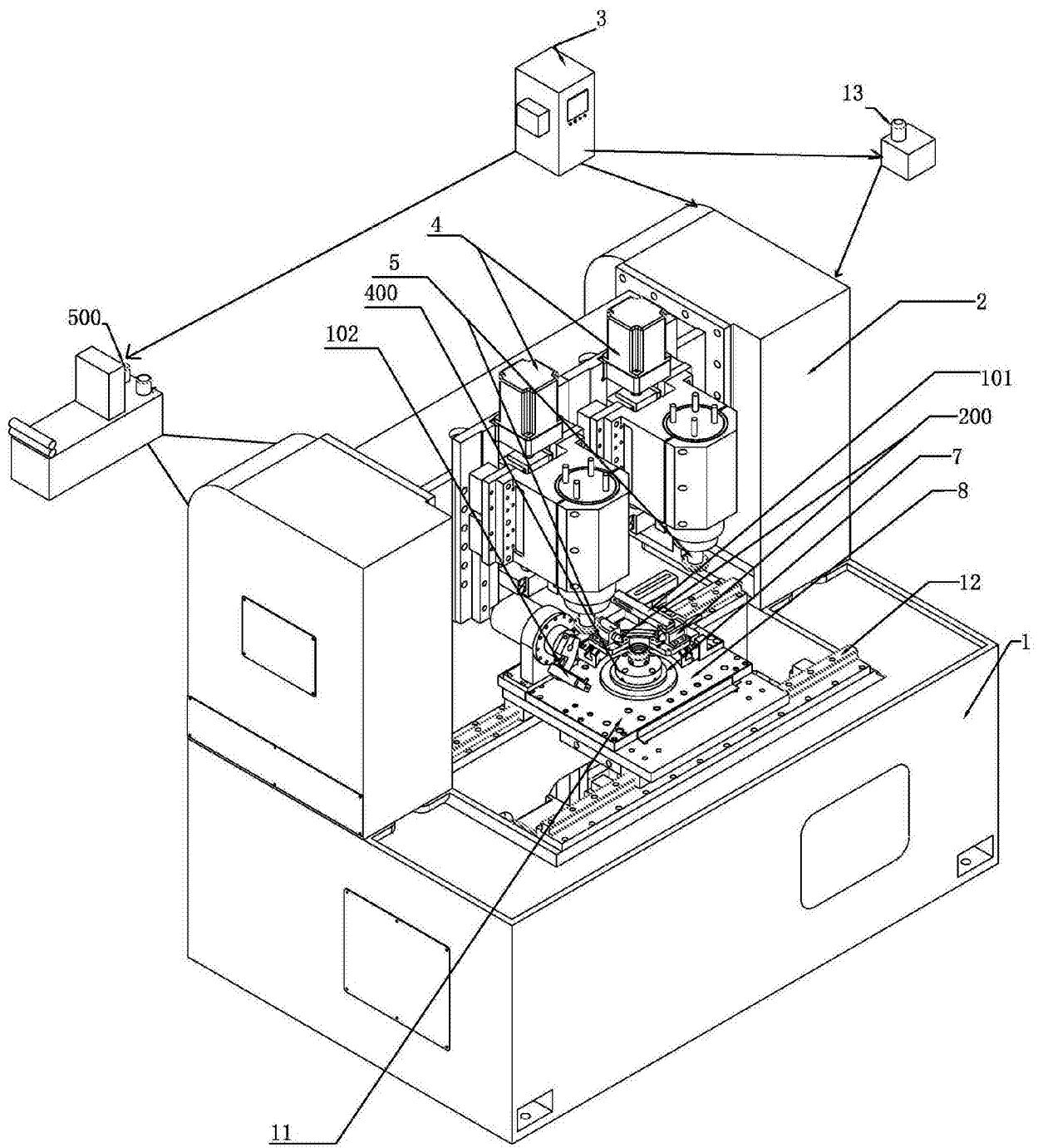


图 1

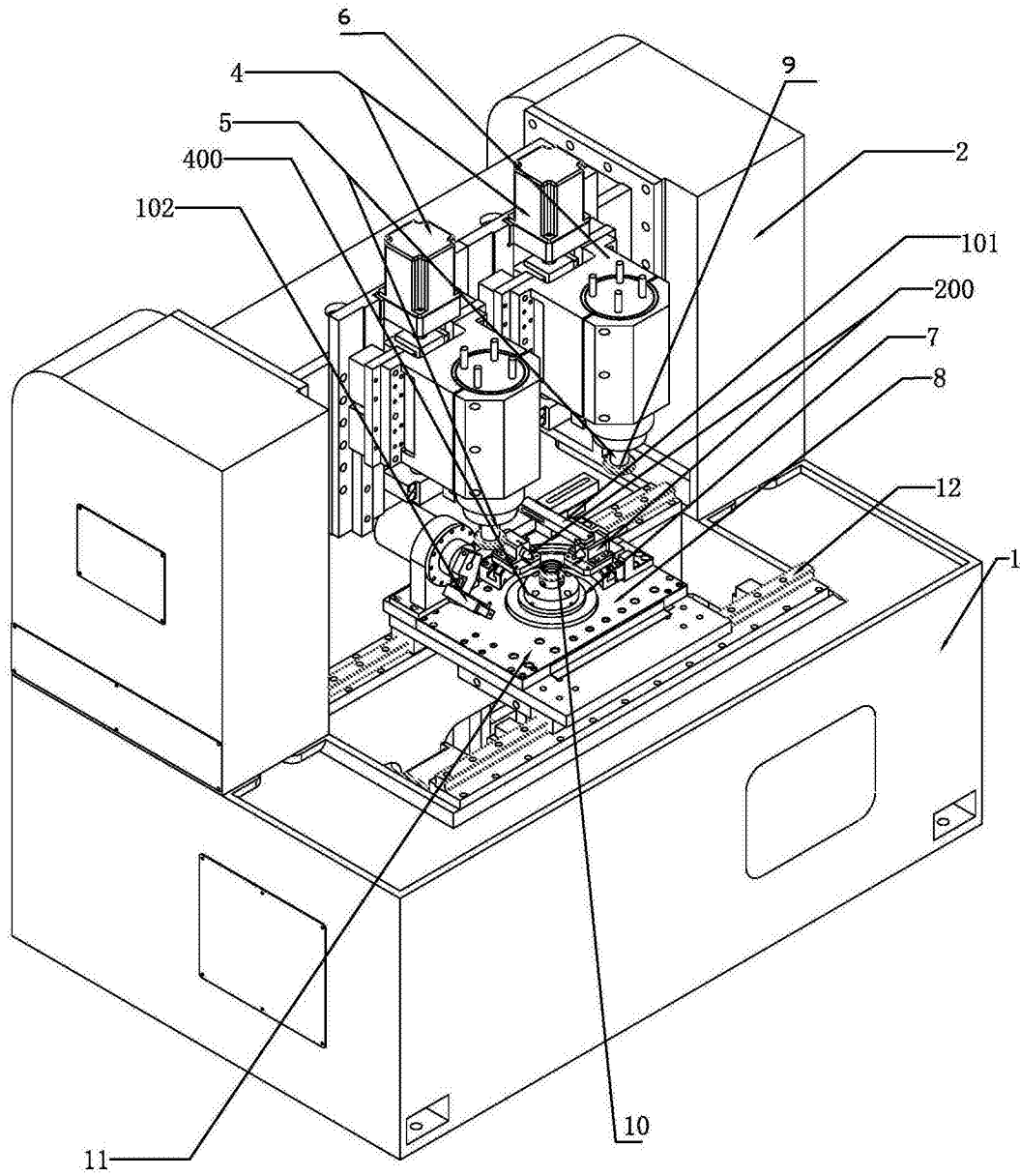


图 2

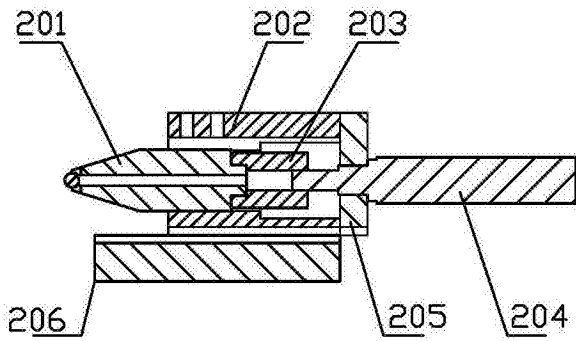


图 3

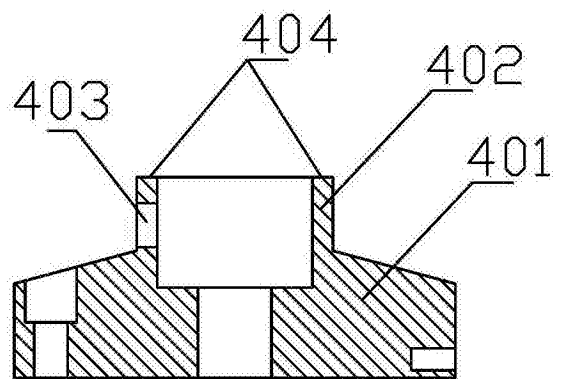


图 4

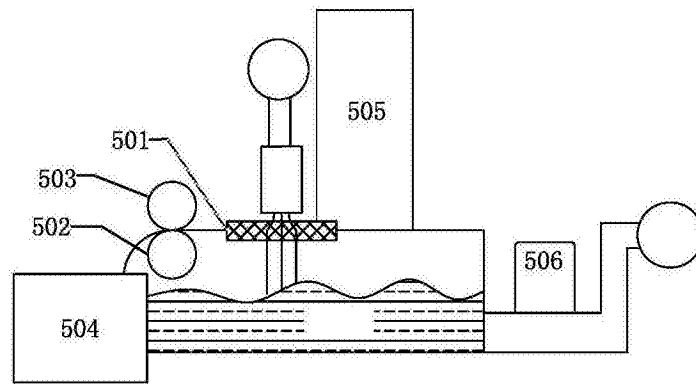


图 5

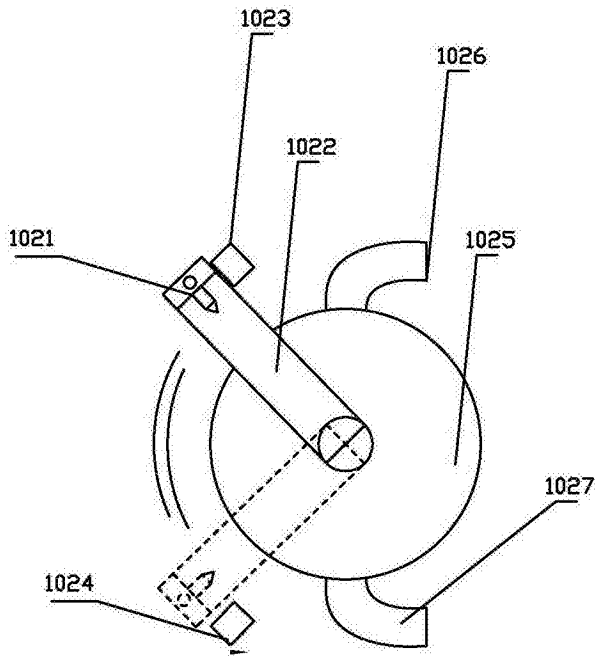


图 6

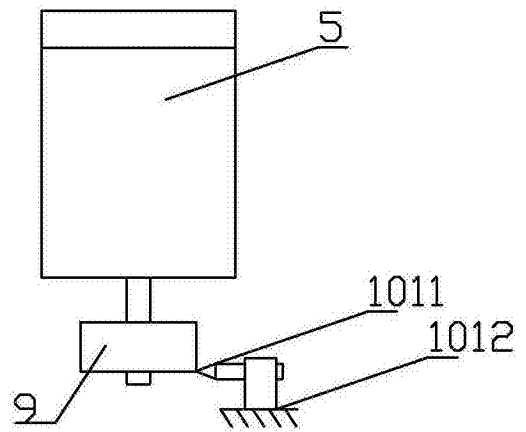


图 7

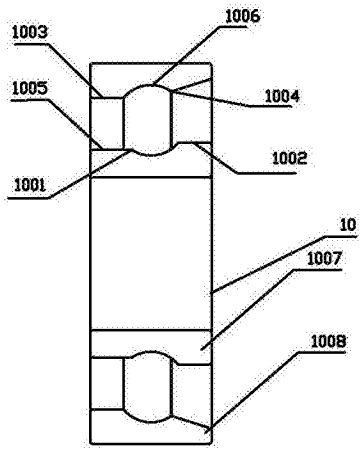


图 8

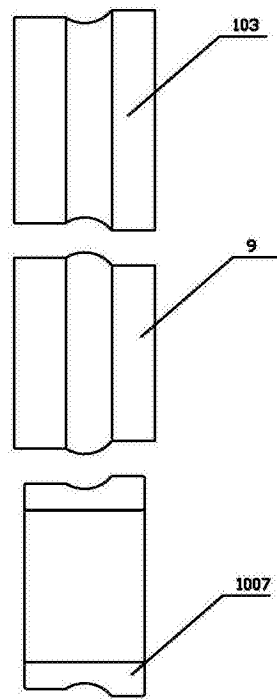


图 9

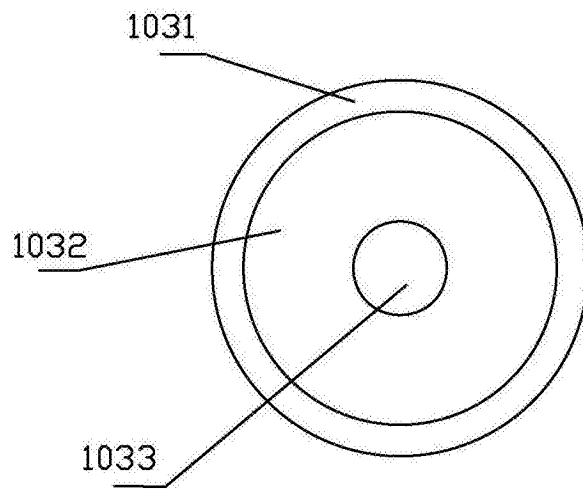


图 10

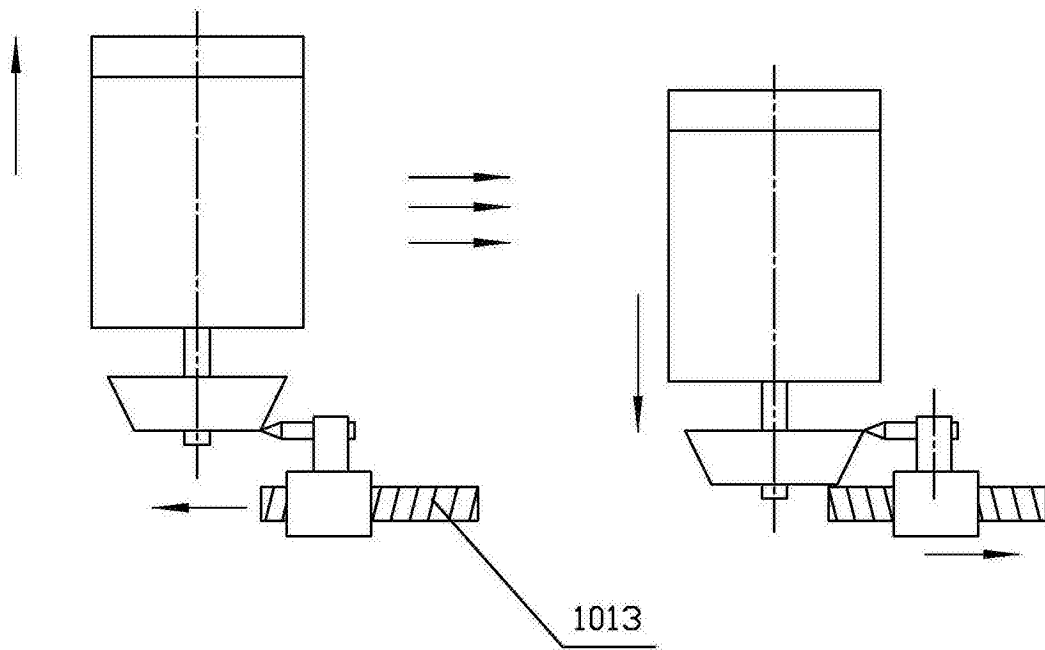


图 11

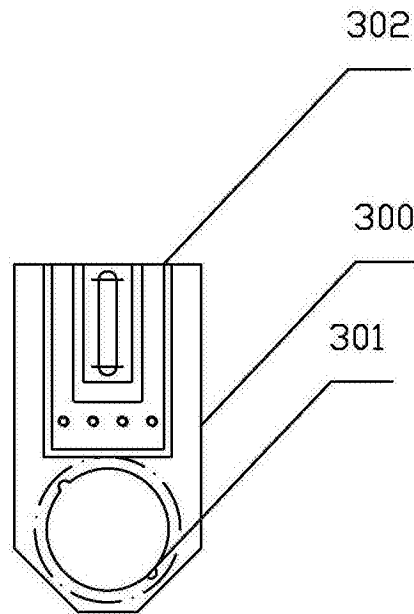


图 12

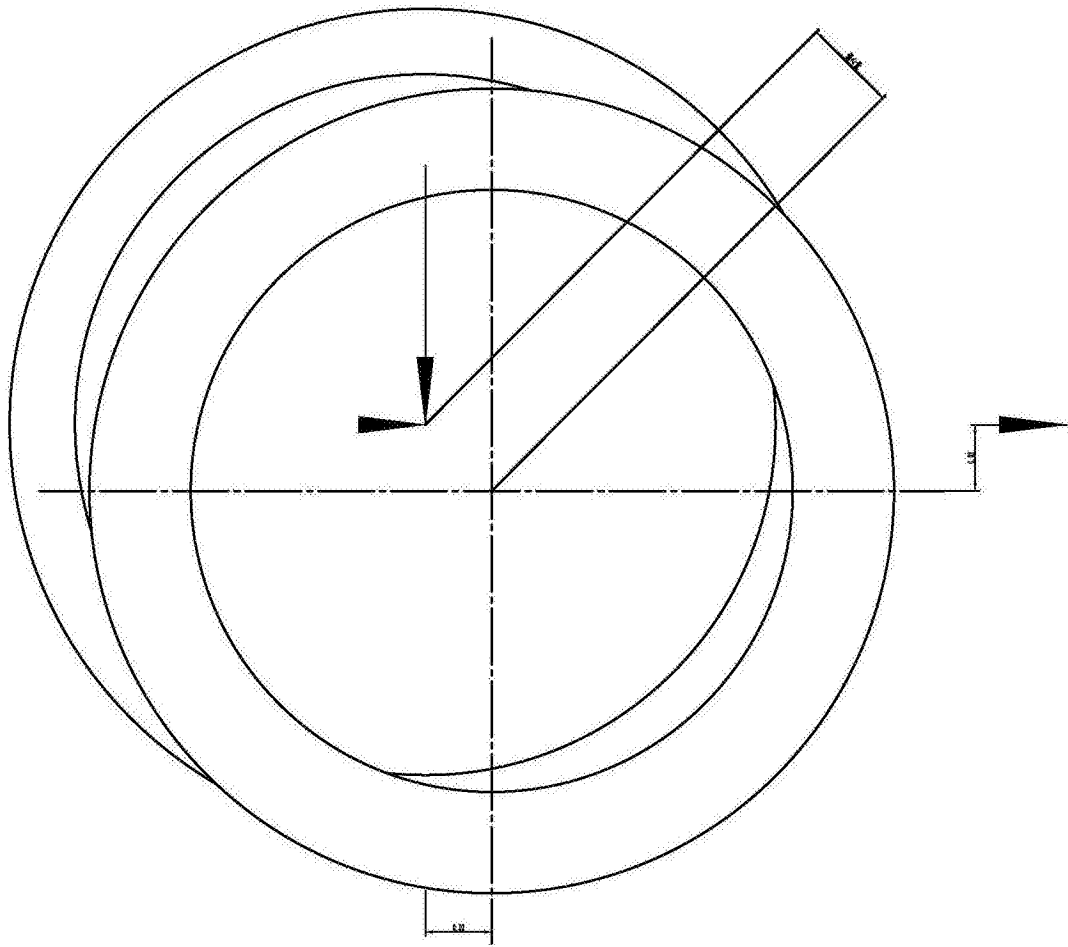


图 13

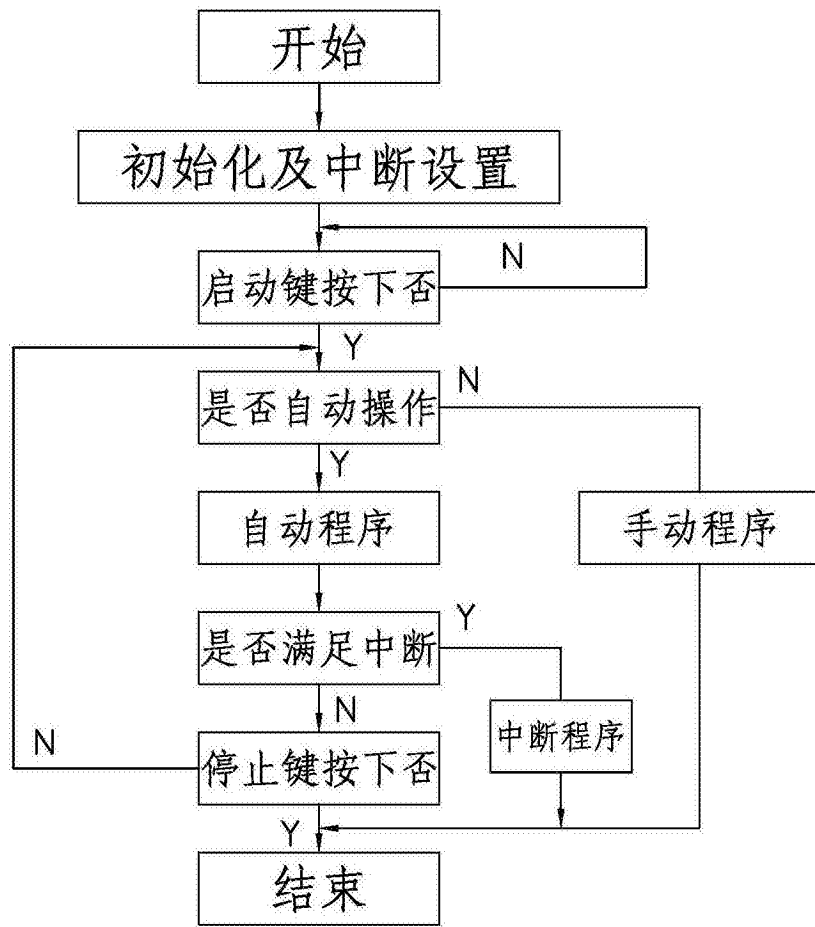


图 14