(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 208913474 U
(45)授权公告日 2019.05.31

(21)申请号 201821601594.1

(22)申请日 2018.09.29

(73)专利权人 安阳中睿智能设备有限公司
地址 455000 河南省安阳市城乡一体化示范区高庄镇大官庄村(机器人产业小镇单层6号厂房)

(72)发明人 郝朝玉

(74)专利代理机构 郑州龙宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 41146
代理人 陈亚秋

(51)Int.Cl.
B23K 37/047(2006.01)
B23K 37/00(2006.01)

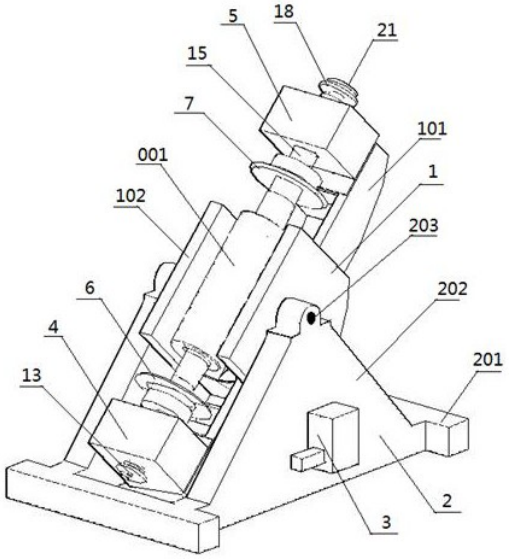
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

双轴变位机

(57)摘要

本实用新型公开了一种双轴变位机，属于焊接设备用变位机技术领域，包括翻转部、用于支撑翻转部的支撑部、驱动翻转部翻转的第一驱动部，翻转部包括工作台体，工作台体一端设有动力箱体，另一端设有尾部箱体；工作台体左右两侧对称设有一对转板，工作台体与转板固定连接，一对转板远离工作台体的外侧面上设有转轴，转轴与支撑部转动连接，第一驱动部驱动转板相对支撑部转动，进而带动工作台体转动。本实用新型结构简单、自动化程度高，工作效率高。



CN 208913474 U

1.双轴变位机，其特征在于：包括翻转部、用于支撑翻转部的支撑部、驱动翻转部翻转的第一驱动部，所述翻转部包括工作台体，所述工作台体一端设有动力箱体，另一端设有尾部箱体，所述动力箱体外部连接有用于夹持加工件一端的头部调心卡盘本体、动力箱体内部设有驱动加工件转动的第二驱动部，所述尾部箱体外部连接有用于夹持加工件另一端的尾部调心卡盘本体，所述头部调心卡盘本体和尾部调心卡盘本体结构相同；所述工作台体左右两侧对称设有一对转板，所述工作台体与转板固定连接，一对所述转板远离工作台体的外侧面上设有转轴，所述转轴与支撑部转动连接，所述第一驱动部驱动转板相对支撑部转动，进而带动工作台体转动。

2.如权利要求1所述的双轴变位机，其特征在于：所述支撑部包括支撑底座和对称设置在支撑底座上方左右两侧的支撑板，所述翻转部位于两个支撑板之间，两个所述支撑板的相应位置上设有与转轴适配的转孔，两个所述转轴分别插入两个所述转孔内。

3.如权利要求2所述的双轴变位机，其特征在于：所述第一驱动部设置在支撑部上，第一驱动部包括第一驱动电机组，第一驱动电机组的输出轴上连接有传动轴，传动轴上设有一对第一主动齿轮，一对所述第一主动齿轮分别位于两个所述转板的正下方，两个所述转板为空腔结构，转板的空腔内设有与第一主动齿轮相啮合的第一从动齿轮，一对所述第一从动齿轮分别与相应转板固定连接，以驱动转板转动。

4.如权利要求3所述的双轴变位机，其特征在于：所述动力箱体与工作台体固定连接，所述尾部箱体通过导轨与工作台体滑动连接。

5.如权利要求4所述的双轴变位机，其特征在于：所述头部调心卡盘本体包括卡盘座和卡盘，卡盘座内腔为球面结构，所述卡盘座内腔设有与卡盘座内腔球面滑动连接的球体内套，所述球体内套上设有卡盘，所述球体内套的外球面上对称设有一对键槽，一对所述键槽内滑动连接有传力滑键，传力滑键上转动连接传力销轴，所述卡盘座相应位置设有一对容纳传力销轴的定位孔，所述传力滑键与传力销轴的第一端连接，传力销轴第二端与定位孔过盈连接，所述传力销轴的轴心过卡盘座内腔的球心。

6.如权利要求5所述的双轴变位机，其特征在于：所述球体内套与卡盘为一体结构。

7.如权利要求6所述的双轴变位机，其特征在于：所述卡盘座包括过球心切割而成的第一卡盘座和第二卡盘座，所述第一卡盘座和第二卡盘座通过第一螺栓连接，以使第一卡盘座和第二卡盘座连接牢固，构成供球体内套转动内腔。

8.如权利要求7所述的双轴变位机，其特征在于：所述第二驱动部包括第二驱动电机组、第二主动齿轮、第二从动齿轮和动力主轴，所述第二驱动电机组的输出端连接第二主动齿轮，所述动力主轴与头部调心卡盘本体连接，动力主轴上套接有与第二主动齿轮相啮合的第二从动齿轮；所述动力主轴为中空结构，动力主轴内腔穿设有第一顶尖套筒，第一顶尖套筒内设有第一顶尖轴丝杠，第一顶尖轴丝杠远离头部调心卡盘本体的一端连接有第一顶尖轴手轮，第一顶尖轴丝杠另一端连接有第一顶尖。

9.如权利要求8所述的双轴变位机，其特征在于：所述尾部箱体内设有顶紧主轴，所述顶紧主轴一端与尾部调心卡盘本体连接，顶紧主轴上套接有顶紧主轴套筒，顶紧主轴套筒远离尾部调心卡盘本体的一端连接顶紧主轴套筒丝杠，顶紧主轴套筒丝杠端部连接有顶紧主轴套筒手轮；顶紧主轴套筒手轮位于尾部箱体外部；

所述顶紧主轴为中空结构，顶紧主轴套筒丝杠也为中空结构，顶紧主轴和顶紧主轴套

筒丝杠同轴心，顶紧主轴的中空腔内设有第二顶尖轴套筒，第二顶尖轴套筒内设有第二顶尖轴丝杠，第二顶尖轴丝杠靠近尾部调心卡盘本体的一端连接有第二顶尖，第二顶尖轴丝杠远离尾部调心卡盘本体的一端穿过顶紧主轴套筒丝杠中空内腔连接第二顶尖轴手轮，所述第二顶尖轴手轮位于尾部箱体外部。

10.如权利要求1-9任一所述的双轴变位机，其特征在于：所述工作台体上设置有保温罩，所述保温罩包括上罩体和下罩体，所述下罩体两侧与转板连接，下罩体底部与工作台体接触，以被工作台体支撑，所述上罩体与下罩体拆装式连接，所述上罩体顶部设有供焊枪伸入保温罩内进行堆焊的上切口，所述下罩体底部与上切口位置对应处设有下切口，所述工作台体下方且与下切口位置相应处设有用于收集焊渣的集渣盘。

双轴变位机

技术领域

[0001] 本实用新型属于长轴类工件焊接设备用变位机技术领域，具体涉及一种双轴变位机。

背景技术

[0002] 焊接变位机是用来带动待焊加工件运动，以达到较高的工作效率和较好的焊接效果，现有的变位机存在结构复杂，变位机只能带动加工件旋转运动，对加工件圆周方向的焊缝进行焊接，在对长轴类工件焊接时，现有变位机不能翻转，不能很好的焊接轧辊外围是曲线、带槽的堆焊面(堆焊面为立面)，需要操作工人具有较好的、熟练的堆焊技术，对操作人员技术要求较高，使得堆焊工艺复杂、难度高。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种结构简单、实用性强的双轴变位机。

[0004] 基于以上目的，本实用新型采取以下技术方案：双轴变位机，包括翻转部、用于支撑翻转部的支撑部、驱动翻转部翻转的第一驱动部，所述翻转部包括工作台体，所述工作台体一端设有动力箱体，另一端设有尾部箱体；所述工作台体左右两侧对称设有一对转板，所述工作台体与转板固定连接，一对所述转板远离工作台体的外侧面上设有转轴，所述转轴与支撑部转动连接，所述第一驱动部驱动转板相对支撑部转动，进而带动工作台体转动。

[0005] 优选地，所述支撑部包括支撑底座和对称设置在支撑底座上方左右两侧的支撑板，所述翻转部位于两个支撑板之间，两个所述支撑板的相应位置上设有与转轴适配的转孔，两个所述转轴分别插入两个所述转孔内。

[0006] 优选地，所述第一驱动部设置在支撑部上，第一驱动部包括第一驱动电机组，第一驱动电机组的输出轴上连接有传动轴，传动轴上设有一对第一主动齿轮，一对所述第一主动齿轮分别位于两个所述转板的正下方，两个所述转板为空腔结构，转板的空腔内设有与第一主动齿轮相啮合的第一从动齿轮，一对所述第一从动齿轮分别与相应转板固定连接，以驱动转板转动。

[0007] 优选地，所述动力箱体与工作台体固定连接，所述尾部箱体通过导轨与工作台体滑动连接。

[0008] 优选地，所述动力箱体外部连接有用于夹持加工件一端的头部调心卡盘本体、动力箱体内部设有驱动加工件转动的第二驱动部，所述尾部箱体外部连接有用于夹持加工件另一端的尾部调心卡盘本体，所述头部调心卡盘本体和尾部调心卡盘本体结构相同，所述头部调心卡盘本体包括卡盘座和卡盘，卡盘座内腔为球面结构，所述卡盘座内腔设有与卡盘座内腔球面滑动连接球体内套，所述球体内套上设有卡盘，所述球体内套的外球面上对称设有一对键槽，一对所述键槽内滑动连接有传力滑键，传力滑键上转动连接传力销轴，所述卡盘座相应位置设有一对容纳传力销轴的定位孔，所述传力滑键与传力销轴的第一端连接，传力销轴第二端与定位孔过盈连接，所述传力销轴的轴心过卡盘座内腔的球心。

[0009] 优选地，所述球体内套与卡盘为一体结构。

[0010] 优选地，所述卡盘座包括过球心切割而成的第一卡盘座和第二卡盘座，所述第一卡盘座和第二卡盘座通过第一螺栓连接，以使第一卡盘座和第二卡盘座连接牢固，构成供球体内套转动内腔。

[0011] 优选地，所述第二驱动部包括第二驱动电机组、第二主动齿轮、第二从动齿轮和动力主轴，所述第二驱动电机组的输出端连接第二主动齿轮，所述动力主轴与头部调心卡盘本体连接，动力主轴上套接有与第二主动齿轮相啮合的第二从动齿轮；所述动力主轴为中空结构，动力主轴内腔穿设有第一顶尖套筒，第一顶尖套筒内设有第一顶尖轴丝杠，第一顶尖轴丝杠远离头部调心卡盘本体的一端连接有第一顶尖轴手轮，第一顶尖轴丝杠另一端连接有第一顶尖。

[0012] 优选地，所述尾部箱体内设有顶紧主轴，所述顶紧主轴一端与尾部调心卡盘本体连接，顶紧主轴上套接有顶紧主轴套筒，顶紧主轴套筒远离尾部调心卡盘本体的一端连接顶紧主轴套筒丝杠，顶紧主轴套筒丝杠端部连接有顶紧主轴套筒手轮；顶紧主轴套筒手轮位于尾部箱体外部；

[0013] 所述顶紧主轴为中空结构，顶紧主轴套筒丝杠也为中空结构，顶紧主轴和顶紧主轴套筒丝杠同轴心，顶紧主轴的中空腔内设有第二顶尖轴套筒，第二顶尖轴套筒内设有第二顶尖轴丝杠，第二顶尖轴丝杠靠近尾部调心卡盘本体的一端连接有第二顶尖，第二顶尖轴丝杠远离尾部调心卡盘本体的一端穿过顶紧主轴套筒丝杠中空内腔连接第二顶尖轴手轮，所述第二顶尖轴手轮位于尾部箱体外部。

[0014] 优选地，所述工作台体上设置有保温罩，所述保温罩包括上罩体和下罩体，所述下罩体两侧与转板连接，下罩体底部与工作台体接触，以被工作台体支撑，所述上罩体与下罩体装拆式连接，所述上罩体顶部设有供焊枪伸入保温罩内进行堆焊的上切口，所述下罩体底部与上切口位置对应处设有下切口，所述工作台体下方且与下切口位置相应处设有用于收集焊渣的集渣盘

[0015] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果为：

[0016] 1、本实用新型结构简单，在第一驱动部的驱动下，工作台体可相对支撑部翻转，便于调整加工件堆焊面与水平面的角度，以使焊接面处于最佳焊接姿态，减少焊液流动，使堆焊面堆焊厚度均匀、平整度较好；加工件在第二驱动部的驱动下可以回转转动，便于堆焊加工件圆周方向的位置，自动化程度高，工作效率高，使堆焊工艺简单，并且加工件的焊接面具有较好的平整度、厚度，节省焊接时间，与传统堆焊工艺相比，由于利用双轴变位机使焊接面处于最佳焊接姿态，因此该堆焊不存在过渡堆焊，进而节约焊料、工时，并且，采用双轴变位机后，堆焊时，不需焊工掌握更多的焊接技巧，工人劳动强度低。

[0017] 2、本实用新型中的翻转部被架置在两个支撑板之间，形成类似翘板的结构，该种结构设计整体结构强度大，转动灵活。

[0018] 3、本实用新型中的第一驱动部采用齿轮啮合的形式，并且将转板设置为空腔结构，在其内腔设置第一从动齿轮，以便在第一主动齿轮的驱动下带动工作台体转动，结构紧凑，空间利用率高，减小变位机体积，将第一从动齿轮设置在转板内腔，转板还可起到保护第一从动齿轮的作用。

[0019] 4、本实用新型中的尾部箱体通过导轨与工作台体滑动连接，便于调整尾部箱体与

动力箱体之间的距离，以更好的适应不同规格长度的轴类加工件。

[0020] 5、本实用新型头部调心卡盘本体和尾部调心卡盘本体具有自动调心功能，球体内套可在传力滑键沿键槽滑动时，球体内套相对卡盘座摆动，或者以传力销轴为轴心相对卡盘座转动，上下左右调心，能够使加工件两端的轴同轴心，避免加工件两端的动力主轴和顶紧主轴不同轴，造成动力主轴、顶紧主轴或者加工件发生弹性变形，或者转动卡死，设备损坏的情况发生。

[0021] 6、为了加工组装方便，本实用新型中的卡盘座包括过球心切割而成的第一卡盘座和第二卡盘座，第一卡盘座和第二卡盘座通过第一螺栓连接，以使第一卡盘座和第二卡盘座连接牢固，构成供球体内套转动内腔。

[0022] 8、本实用新型通过第一顶尖手轮可调整第一顶尖相对动力主轴的位置，进而使第一顶尖顶紧加工件一端；通过第二顶尖手轮调整第二顶尖的位置，使第二顶尖顶紧加工件另一端，通过顶紧主轴套筒手轮可以使顶紧主轴套筒相对顶紧主轴伸缩运动。

[0023] 9、本实用新型在工作台体上设置保温罩，使加工件A位于保温罩12内，可以保证焊接温度，减少热损失。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型实施例1的立体结构示意图；

[0025] 图2为本实用新型实施例1的结构示意图；

[0026] 图3为本实用新型中实施例1的头部调心卡盘本体和尾部调心卡盘本体卡持加工件的结构示意图；

[0027] 图4为本实用新型中实施例1的头部调心卡盘本体的结构示意图；

[0028] 图5为本实用新型中实施例1的球体内套的结构示意图；

[0029] 图6为本实用新型实施例2的结构示意图。

[0030] 图中：加工件001，翻转部1，工作台体101，转板102，转轴1021，支撑部2，支撑底座201，支撑板202，转孔203，第一驱动部3，传动轴301，第一主动齿轮302，第一从动齿轮303，动力箱体4，尾部箱体5，头部调心卡盘本体6，卡盘座601，调节孔6013，第一卡盘座6011，第二卡盘座6012，第二螺孔02，卡盘602，卡爪6021，球体内套603，键槽6031，传力滑键604，传力销轴605，尾部调心卡盘本体7，动力主轴8，第二从动齿轮9，第二驱动电机组10，第二主动齿轮11，第一顶尖轴丝杠12，第一顶尖轴手轮13，第一顶尖14，顶紧主轴15，顶紧主轴套筒16，顶紧主轴套筒丝杠17，顶紧主轴套筒手轮18，第二顶尖轴丝杠19，第二顶尖20，第二顶尖轴手轮21，保温罩22，上罩体2201，下罩体2202，上切口2203。

具体实施方式

[0031] 下面结合说明书附图对本实用新型作进一步详细的说明，显然，所描述的实施例是本实用新型的最佳实施例。

[0032] 如图1-5所示，双轴变位机，包括翻转部1、用于支撑翻转部的支撑部2、驱动翻转部1翻转的第一驱动部3。翻转部1包括工作台体101，工作台体101一端设有动力箱体4，另一端设有尾部箱体5，动力箱体4与工作台体101固定连接，尾部箱体5通过导轨与工作台体5滑动连接，便于调整尾部箱体5与动力箱体4之间的距离，以适应不同长度的加工件001。动力箱

体4外部设有用于夹持加工件一端的头部调心卡盘本体6，动力箱体4内部设有驱动头部调心卡盘本体6转动的第二驱动部，尾部箱体5外部设有用于夹持加工件另一端的尾部调心卡盘本体7。

[0033] 工作台体101为由四个边框围城的框型结构，框型结构内间隔设置有加强支撑横梁。

[0034] 工作台体101左右两侧对称设有一对转板102，工作台体101与转板102固定连接，一对转板102远离工作台体101的外侧面上设有转轴1021。支撑部2包括支撑底座201和对称设置在支撑底座201上方左右两侧的支撑板202，翻转部1位于两个支撑板202之间。支撑板202为三角支撑板结构，支撑板202顶部设有圆柱形凸台，支撑板202顶部的圆柱形凸台上沿凸台轴向设有与转轴1021适配的转孔203，两个转轴1021分别插入两个转孔203内，转孔203的孔径略大于转轴1021的外径，以使转轴1021与支撑部2转动连接。

[0035] 第一驱动部3设置在支撑部1上，第一驱动部3包括第一驱动电机组，第一驱动电机组包括第一交流伺服电机(150ST-M180 15MA)、第一行星减速电机和第一涡轮减速电机，第一驱动电机组的输端通过万向联轴器连接传动轴301，传动轴301一端与第一驱动电机组的输端连接，另一端穿过其临近的支撑板202并与另一支撑板202转动连接。传动轴301上设有一对第一主动齿轮302，一对第一主动齿轮302分别位于两个转板102的正下方，两个转板102为空腔结构，转板102的空腔内设有与第一主动齿轮302相啮合的第一从动齿轮303，第一驱动电机组转动带动第一主动齿轮302转动，第一主动齿轮302带动第一从动齿轮303转动，进而第一从动齿轮303带动与其固定连接的转板102转动，达到转板102转动带动工作台体101转动的目的。

[0036] 如图4-5所示，头部调心卡盘本体6包括卡盘座601和卡盘602，卡盘座601内腔为球面结构，卡盘座601内腔设有与卡盘座601内腔球面滑动连接球体内套603，球体内套603上设有卡盘602，球体内套603的外球面上对称设有一对键槽6031，一对键槽6031内滑动连接有传力滑键604，传力滑键604上转动连接传力销轴605，卡盘座601相应位置设有一对容纳传力销轴605的定位孔，传力滑键604与传力销轴605的第一端转动连接，传力销轴605第二端与定位孔过盈连接，传力销轴605的轴心过卡盘座601内腔的球心。传力滑键604沿键槽6031滑动，使球体内套603相对卡盘座601摆动，或者球体内套603以传力销轴605为轴心相对卡盘座601转动，达到自动调心目的。尾部调心卡盘本体7和头部调心卡盘本体6结构相同。

[0037] 球体内套603与卡盘602为一体结构，为了加工组装方便，卡盘座601包括过球心切割而成的第一卡盘座6011和第二卡盘座6012，第一卡盘座6011的切口面上沿周向均布有第一螺孔，第二卡盘座6012上相应位置设有第二螺孔02，第一卡盘座6011和第二卡盘座6012通过第一螺栓连接，以使第一卡盘座6011和第二卡盘座6012连接牢固，构成供球体内套603转动内腔。

[0038] 卡盘座601、球体内套603和卡盘602的外壁上与卡爪6021相应位置上设有用于调节的卡爪6021的调节孔6013。

[0039] 需要说明的是，在实际生产时，可以将球体内套603与卡盘602分别独立加工，然后再通过连接件将球体内套603与卡盘602固定连接。

[0040] 如图3所示，头部调心卡盘本体6上带有卡爪6021的一端用于夹持加工件001，头部

调心卡盘本体6另一端连接有动力主轴8，动力主轴8上套接有第二从动齿轮9，第二驱动部包括第二驱动电机组10，第二驱动电机组10包括第二交流伺服电机(130ST-M150)、第二行星减速电机、第二涡轮减速电机。第二驱动电机组10的输出端上连接有与第二从动齿轮9相啮合的第二主动齿轮11。第二驱动电机组10带动第二主动齿轮11转动，第二主动齿轮11带动第二从动齿轮9转动，进而间接带动动力主轴8转动，从而动力主轴8带动头部调心卡盘本体6转动。动力主轴8为中空结构，动力主轴8内腔穿设有第一顶尖套筒，第一顶尖套筒内设有第一顶尖轴丝杠12，第一顶尖轴丝杠12远离头部调心卡盘本体6的一端连接有第一顶尖轴手轮13，第一顶尖轴丝杠12另一端连接有第一顶尖14，通过转动第一顶尖轴手轮13，以调节第一顶尖伸缩14运动。

[0041] 尾部调心卡盘本体7上带有卡爪的一端用于夹持加工件，另一端连接有顶紧主轴15，顶紧主轴15上套接有顶紧主轴套筒16，顶紧主轴套筒16远离尾部调心卡盘本体7的一端连接顶紧主轴套筒丝杠17，顶紧主轴套筒丝杠17端部连接有顶紧主轴套筒手轮18。转动顶紧主轴套筒手轮18，可以使顶紧主轴套筒16相对顶紧主轴15伸缩运动。顶紧主轴15为中空结构，顶紧主轴套筒丝杠17也为中空结构，顶紧主轴15和顶紧主轴套筒丝杠17同轴心，顶紧主轴15的中空腔内设有第二顶尖轴套筒，第二顶尖轴套筒内设有第二顶尖轴丝杠19，第二顶尖轴丝杠19靠近尾部调心卡盘本体7的一端连接有第二顶尖20，第二顶尖轴丝杠19远离尾部调心卡盘本体7的一端穿过顶紧主轴套筒丝杠17中空内腔连接第二顶尖轴手轮21。转动第二顶尖轴手轮21，可以使第二顶尖20相对顶紧主轴15伸缩运动。

[0042] 装夹加工件001时，先用第一顶尖14和第二顶尖20将加工件001初步定为且承担主要轴向力，然后用头部调心卡盘本体6和尾部调心卡盘本体7夹持加工件001，承担径向力和轴向力。

[0043] 工作原理：将加工件正确夹装好，第二驱动部驱动动力主轴转动，动力主轴带动头部调心卡盘本体转动，进而头部调心卡盘本体6与尾部调心卡盘本体7所夹持的加工件001转动，并且，当动力主轴8与顶紧主轴15出现轴间角时，头部调心卡盘本体6和尾部调心卡盘本体7上的球体内套603可带动其上的卡盘602上下左右偏移，达到调心目的。另外，第一驱动部3驱动转板102转动，进而带动工作台体101转动，从而使加工件001转动。本实用新型工作台体101转动与加工件001转动配合，将加工件001堆焊部位变为到理想的堆焊姿态。

[0044] 实施例2

[0045] 实施例2与实施1的技术方案基本相同，其不同之处在于：如图6所示，工作台体101上设置有保温罩22，保温罩22包括上罩体2201和下罩体2202，下罩体2202两侧与转板102通过螺栓连接，下罩体2202底部与工作台体101接触，以被工作台体101支撑，上罩体2201与下罩体2202通过门栓类的固定件装拆式连接，上罩体2201顶部设有供焊枪伸入保温罩22内进行堆焊的上切口2203，下罩体2202底部与上切口2203位置对应处设有下切口，工作台体101下方且与下切口位置相应处设有用于收集焊渣的集渣盘。

[0046] 堆焊加工件A时，先将上罩体2201取下，正确安装加工件001，加工件001安装好后，在将上罩体2201盖合到下罩体2202上，用门栓类似的固定件将上罩体2201和下罩体2202固定住。保温罩22的设置使加工件A位于保温罩22内，可以保证堆焊温度，减少堆焊时热损失。

[0047] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型

的保护范围之内。

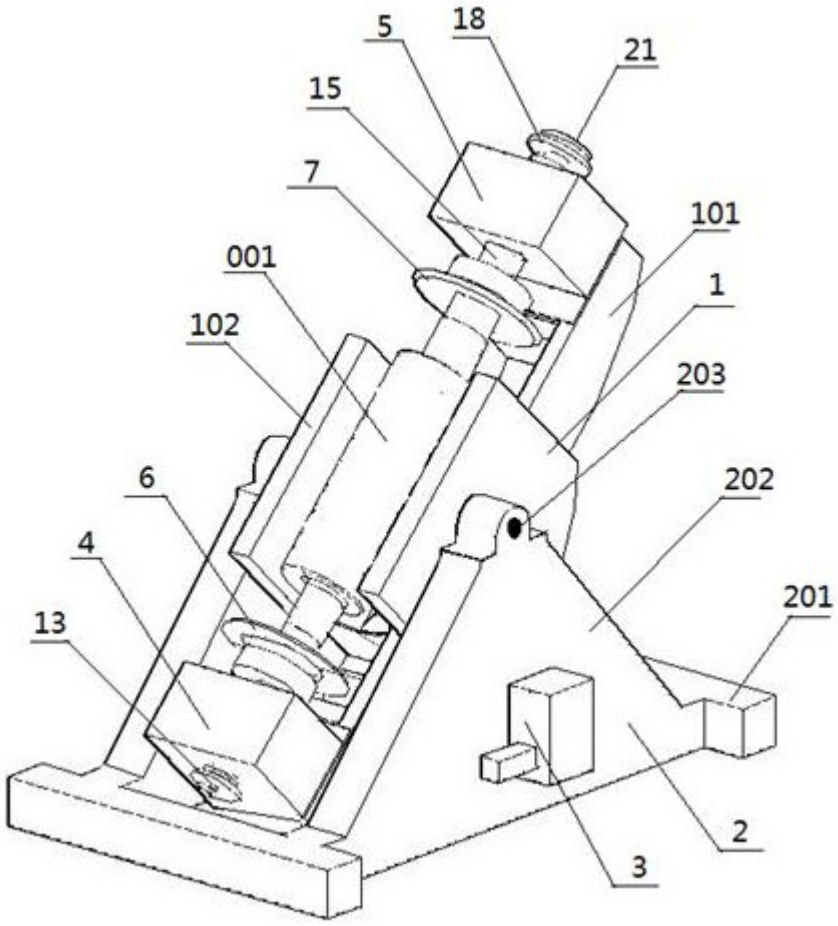

5
18
21
15
7
101
001
1
102
203
6
202
4
201
13
2
3

图1

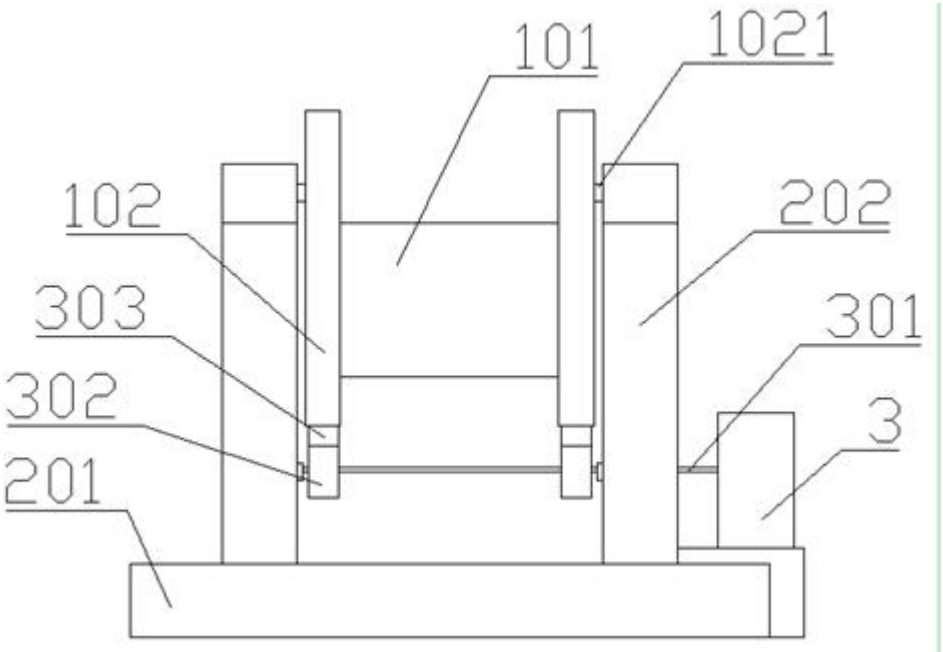

101
1021
102
202
303
301
302
3
201

图2

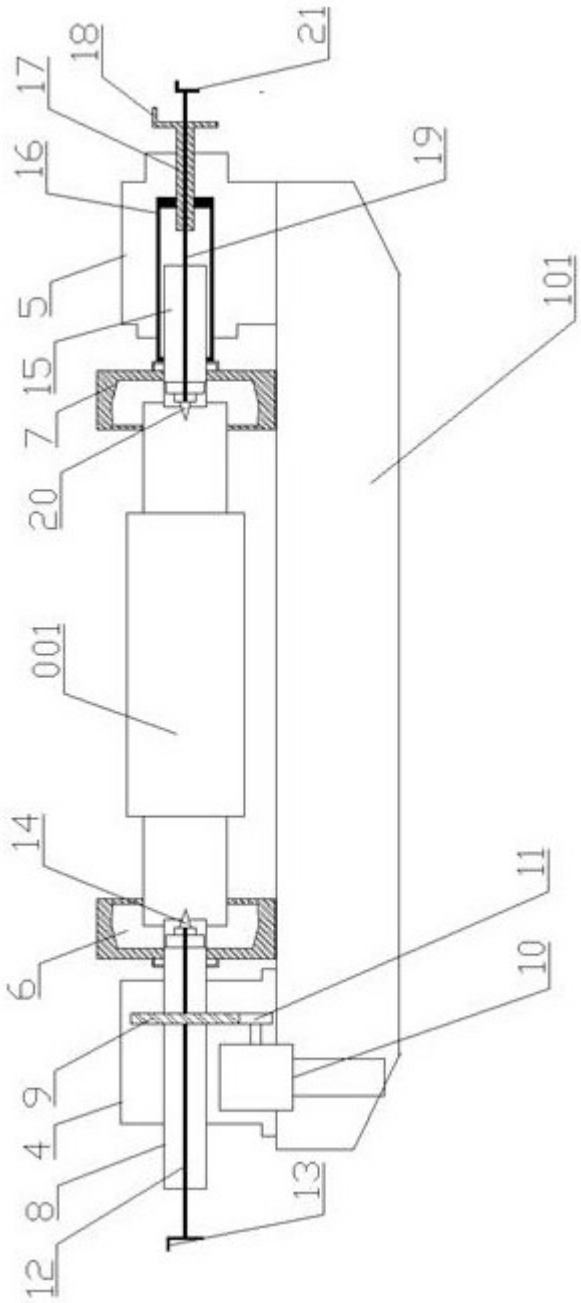


图3

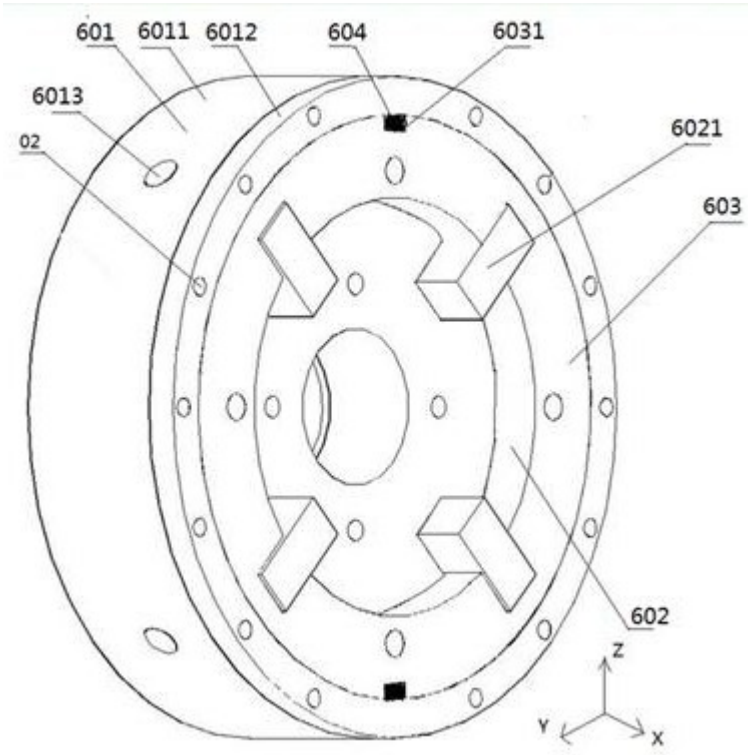

601
6011
6012
604
6031
6013
02
6021
603
602
Z
Y
X

图4

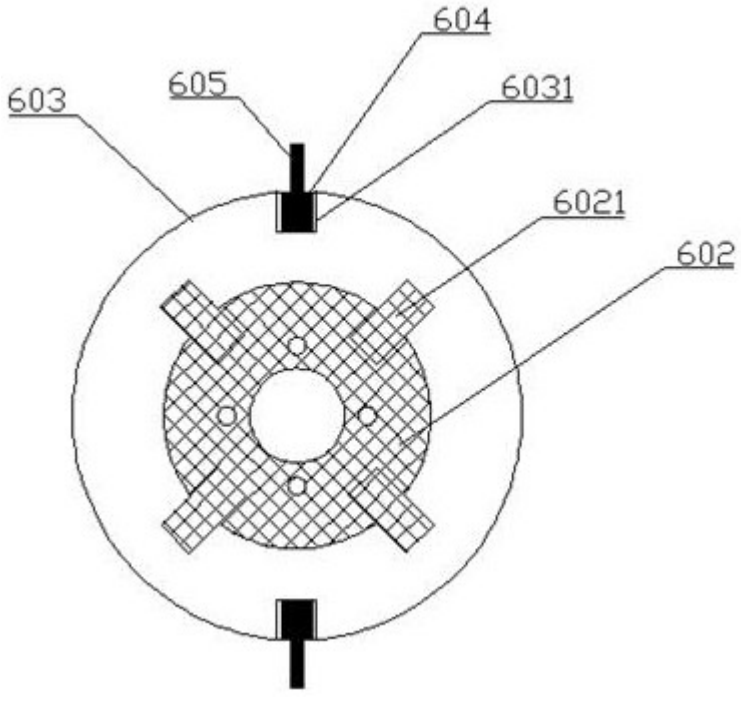

604
605
603
6031
6021
602

图5

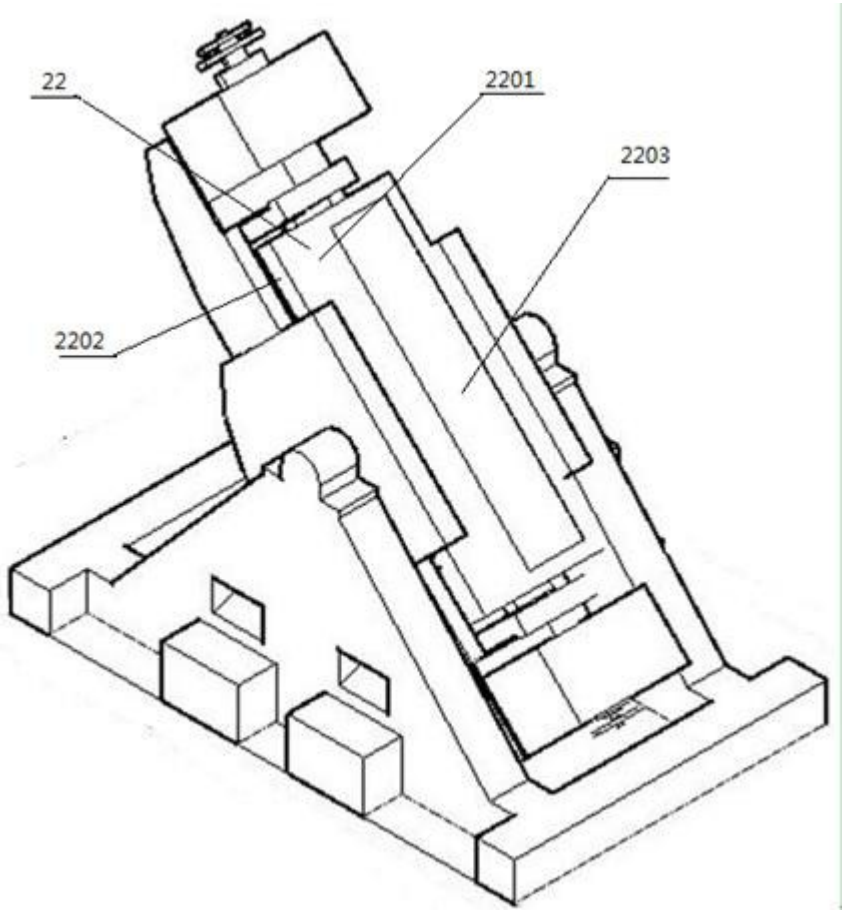


图6