(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109622860 B
(45)授权公告日 2020.02.14

(21)申请号 201910037796.0
(22)申请日 2019.01.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109622860 A
(43)申请公布日 2019.04.16
(73)专利权人 西北工业大学
地址 710072 陕西省西安市友谊西路127号
(72)发明人 曹增强 党成龙 杨宝惠 魏凌峰 郑国 常亚南
(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心 61204
代理人 王鲜凯
(51)Int.Cl.
B21J 15/24(2006.01)
B21J 15/38(2006.01)

审查员 易明军

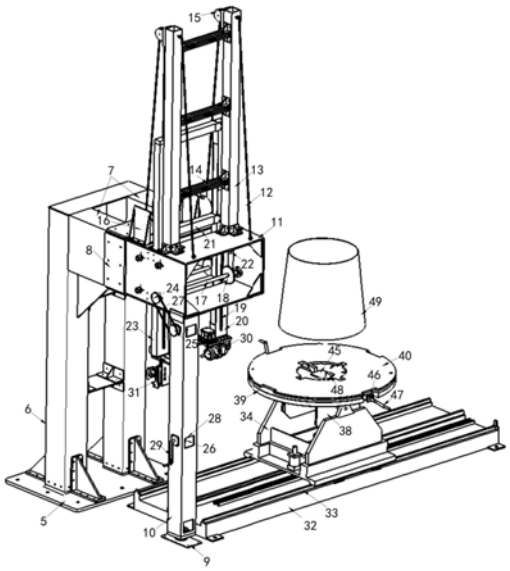
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置

(57)摘要

本发明公开了一种锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置，用于解决现有电磁铆接装置实用性差的技术问题。技术方案是由固定支撑架、支撑柱组件、铆接执行组件和变位机组件组成。固定支撑架和支撑柱组件对铆接执行组件固定支撑，铆接执行组件调整电磁铆枪和顶铁位置，对工件实施铆接，变位机组件实现工件的定位和夹紧，并将工件移动至准确位置。固定支撑架和支撑柱组件使得固定箱水平、稳固安放；变位机组件实现了工件的位移、翻转和旋转，方便调整工件铆接位置；铆接执行组件使得电磁铆枪和顶铁上下运动，方便电磁铆枪进入工件，解决了锥形筒状结构工件铆接困难的技术问题。过渡盘、丝杠和卡爪实现了工件的快速装夹和紧固，实用性好。



CN 109622860 B

1.一种锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置,其特征在于:包括固定支撑架(1)、支撑柱组件(2)、铆接执行组件(3)和变位机组件(4);

所述固定支撑架(1)由底板(5)、立柱(6)、横梁(7)和连接板(8)组成,所述立柱(6)和横梁(7)各有两根,立柱(6)下端与底板(5)固连,立柱(6)上端的内侧分别与横梁(7)固连,固定支撑架(1)的横梁(7)与铆接执行组件(3)的固定箱(11)通过连接板(8)固定连接;

所述支撑柱组件(2)由支撑柱可调底座(9)和支撑柱(10)组成,用来支撑固定箱(11);支撑柱可调底座(9)伸缩长度可调节,支撑柱(10)是方管钢,支撑柱组件(2)的支撑柱(10)与铆接执行组件(3)的固定箱(11)通过螺栓连接,支撑柱组件(2)的下端通过支撑柱可调底座(9)固定于地基上,通过调整支撑高度,确保固定箱(11)水平;

所述铆接执行组件(3)由固定箱(11)、钢丝绳(12)、立杆(13)、立杆横梁(14)、定滑轮(15)、平衡器(16)、转轴(17)、齿轮(18)、齿条(19)、铆接臂(20)、铆接臂连杆(21)、滑块(22)、导轨(23)、上链轮(24)、中链轮组(25)、下链轮(26)、上链条(27)、下链条(28)、摇把(29)、电磁铆枪(30)和顶铁(31)组成;固定箱(11)由四块钢板焊接而成,分别与固定支撑架(1)的连接板(8)和支撑柱组件(2)的支撑柱(10)连接;两个平衡器(16)分别固定于固定箱(11)上,平衡器(16)的钢丝绳(12)分别穿过安放在立杆(13)顶端的两个定滑轮(15),与两个铆接臂(20)顶端分别连接;两个立杆(13)通过三根立杆横梁(14)连接后,固定于固定箱(11)的上表面,将定滑轮(15)固定于立杆(13)顶端的一侧,两根钢丝绳(12)将立杆(13)顶端与固定箱(11)上表面连接,将平衡器(16)对立杆(13)的水平分力平衡掉;四根转轴(17)穿过固定箱(11),每根转轴(17)两端分别安放一齿轮(18),两端的齿轮(18)对称;两个齿条(19)分别固定于铆接臂(20)两侧,将一根导轨(23)和两个滑块(22)固定于铆接臂(20)背侧以后,再将两个滑块(22)上、下依次固定于固定箱(11)侧板的内壁上,转轴(17)上的齿轮(18)与铆接臂(20)上的齿条(19)啮合,使铆接臂(20)只能沿竖直方向移动,两个铆接臂连杆(21)将两铆接臂(20)固连,电磁铆枪(30)和顶铁(31)依次通过螺栓固定于两铆接臂(20)下端,顶铁(31)位于支撑柱(10)的一侧,电磁铆枪(30)位于支撑柱(10)的另一侧;上链轮(24)固定于靠近立柱(6)的转轴(17)外端,中链轮组(25)包括两个链轮和连接两链轮的链轮轴,两个链轮分别位于支撑柱(10)侧壁的内部和外部,中链轮组(25)和下链轮(26)分别安装于支撑柱(10)侧壁;上链条(27)装配于上链轮(24)与中链轮组(25)之间,下链条(28)装配于支撑柱(10)内的中链轮组(25)和下链轮(26)之间,摇把(29)安装于下链轮(26)轴的支撑柱(10)外侧;

所述变位机组件(4)由变位机底座(32)、变位机导轨(33)、变位机支架(34)、直行电机(35)、翻转电机(36)、旋转电机(37)、翻转架(38)、旋转台(39)、过渡盘(40)、右旋丝杠(41)、左旋丝杠(42)、联轴器(43)、丝杠带座轴承(44)、轴承固定板(45)、变位机夹紧轴承(46)、变位机摇把(47)和卡爪(48)组成;两根变位机导轨(33)固定在变位机底座(32)的两侧,变位机支架(34)安放在变位机导轨(33)上,变位机支架(34)只能沿变位机导轨(33)做直线运动;翻转架(38)的旋转轴两端固定在变位机支架(34)的两立板上,可以绕旋转轴做翻转运动;直行电机(35)和翻转电机(36)分别固定于变位机支架(34)的底部和上部,旋转电机(37)安装在翻转架(38)上部,三个电机分别为工件(49)直行、翻转和旋转提供动力;旋转台(39)圆台结构,底面开有过圆心的方形槽,中间部位是长方形槽,贯穿旋转台(39)上下两面;两个卡爪(48)斜面与顶面成45°角,分别固定于右旋丝杠(41)和左旋丝杠(42)的丝杠螺

母上，卡爪(48)穿过旋转台(39)中间的贯穿槽，将右旋丝杠(41)和左旋丝杠(42)通过联轴器(43)连接，放于旋转台(39)底面的方形槽中，两个丝杠中间部分由两个丝杠带座轴承(44)支撑，丝杠带座轴承(44)穿过旋转台(39)中间部位贯穿上下两面的通槽，固定于轴承固定板(45)上，轴承固定板(45)与旋转台(39)螺接，两个丝杠外端分别由两个变位机夹紧轴承(46)支撑，变位机夹紧轴承(46)通过紧缩丝杠限制其转动；变位机摇把(47)固定于两丝杠的最外端，变位机摇把(47)带动丝杠旋转，使两个卡爪(48)向两侧张开；过渡盘(40)中间是通孔，通孔的周围均布四个45°的斜面，过渡盘(40)通过定位元件与旋转台(39)定位后，变位机摇把(47)使卡爪(48)张开压死在过渡盘(40)的斜面上，调整变位机夹紧轴承(46)限制两丝杠转动，对过渡盘(40)进行固定。

锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电磁铆接装置，特别是涉及一种锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置。

背景技术

[0002] 文献“申请公布号是CN105562580A的中国发明专利”公开了一种锥形壳体类结构件半自动电磁铆接系统，其由型架连动组件、铆枪组件和顶把组件组成，型架连动组件与铆枪组件和顶把组件分别螺栓连接，可实现半锥形壳体结构件的铆接，实现了铆接系统单人化操作，降低了工人劳动强度，提高了半锥形壳体结构类工件的铆接质量。然而，上述专利无法安装完整锥形筒状结构体，仅实现了半锥形壳体结构件的铆接；依靠顶把旋转装置和铆枪旋转装置旋转一定角度，难以保证顶把和铆枪轴线与半锥形壳体结构件的母线垂直，且调整十分复杂；依靠工人手持顶把使顶把和电磁铆枪同时上下运动，铆接时作用力仍然作用在工人身上，对工人身体健康不利。

发明内容

[0003] 为了克服现有电磁铆接装置实用性差的不足，本发明提供一种锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置。该装置由固定支撑架、支撑柱组件、铆接执行组件和变位机组件组成。固定支撑架和支撑柱组件对铆接执行组件固定支撑，铆接执行组件调整电磁铆枪和顶铁位置，对工件实施铆接，变位机组件实现工件的定位和夹紧，并将工件移动至准确位置。固定支撑架和支撑柱组件使得固定箱水平、稳固安放；变位机组件实现了工件的位移、翻转和旋转，方便调整工件铆接位置；铆接执行组件使得电磁铆枪和顶铁上下运动，方便电磁铆枪进入工件，解决了锥形筒状结构工件铆接困难的技术问题。导轨和滑块使得电磁铆枪和顶铁只能沿垂直方向移动，摇把控制电磁铆枪和顶铁移动，避免铆接后坐力作用在工人身上；过渡盘、丝杠和卡爪实现了工件的快速装夹和紧固。实用性好。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置，其特点是包括固定支撑架1、支撑柱组件2、铆接执行组件3和变位机组件4。所述固定支撑架1由底板5、立柱6、横梁7和连接板8组成，所述立柱6和横梁7各有两根，立柱6下端与底板5固连，立柱6上端的内侧分别与横梁7固连，固定支撑架1的横梁7与铆接执行组件3的固定箱11通过连接板8固定连接。

[0005] 所述支撑柱组件2由支撑柱可调底座9和支撑柱10组成，用来支撑固定箱11。支撑柱可调底座9伸缩长度可调节，支撑柱10是方管钢，支撑柱组件2的支撑柱10与铆接执行组件3的固定箱11通过螺栓连接，支撑柱组件2的下端通过支撑柱可调底座9固定于地基上，通过调整支撑高度，确保固定箱11水平。

[0006] 所述铆接执行组件3由固定箱11、钢丝绳12、立杆13、立杆横梁14、定滑轮15、平衡器16、转轴17、齿轮18、齿条19、铆接臂20、铆接臂连杆21、滑块22、导轨23、上链轮24、中链轮组25、下链轮26、上链条27、下链条28、摇把29、电磁铆枪30和顶铁31组成。固定箱11由四块

钢板焊接而成，分别与固定支撑架1的连接板8和支撑柱组件2的支撑柱10连接。两个平衡器16分别固定于固定箱11上，平衡器16的钢丝绳12分别穿过安放在立柱6顶端的两个定滑轮15，与两个铆接臂20顶端分别连接。两个立杆13通过三根立杆横梁14连接后，固定于固定箱11的上表面，将定滑轮15固定于立杆13顶端的一侧，两根钢丝绳12将立杆13顶端与固定箱11上表面连接，将平衡器16对立杆13的水平分力平衡掉。四根转轴17穿过固定箱11，每根转轴17两端对称安放两个齿轮18。两个齿条19分别固定于铆接臂20两侧，一根导轨23和两个滑块22固定于铆接臂20背侧后，将两个滑块22上、下依次固定于固定箱11侧板的内壁上，转轴17上的齿轮18与铆接臂20上的齿条19啮合，使铆接臂20只能沿竖直方向移动，两个铆接臂连杆21将两铆接臂20固连，电磁铆枪30和顶铁31依次通过螺栓固定于两铆接臂20下端，顶铁31位于支撑柱10的一侧，电磁铆枪30位于支撑柱10的另一侧。上链轮24固定于靠近立柱6的转轴17外端，中链轮组25包括两个链轮和连接两链轮的链轮轴，两个链轮分别位于支撑柱10侧壁的内部和外部，中链轮组25和下链轮26分别安装于支撑柱10侧壁。上链条27装配于上链轮24与中链轮组25之间，下链条28装配于支撑柱10内的中链轮组25和下链轮26之间，摇把29安装于下链轮26轴的支撑柱10外侧。

[0007] 所述变位机组件4由变位机底座32、变位机导轨33、变位机支架34、直行电机35、翻转电机36、旋转电机37、翻转架38、旋转台39、过渡盘40、右旋丝杠41、左旋丝杠42、联轴器43、丝杠带座轴承44、轴承固定板45、变位机夹紧轴承46、变位机摇把47和卡爪48组成。两根变位机导轨33固定在变位机底座32的两侧，变位机支架34安放在变位机导轨33上，变位机支架34只能沿变位机导轨33做直线运动。翻转架38的旋转轴两端固定在变位机支架34的两立板上，可以绕旋转轴做翻转运动。直行电机35和翻转电机36分别固定于变位机支架34的底部和上部，旋转电机37安装在翻转架38上部，三个电机分别为工件49直行、翻转和旋转提供动力。旋转台39圆台结构，底面开有过圆心的方形槽，中间部位是长方形槽，贯穿旋转台39上下两面。两个卡爪48斜面与顶面成45°角，分别固定于右旋丝杠41和左旋丝杠42的丝杠螺母上，卡爪48穿过旋转台39中间的贯穿槽，将右旋丝杠41和左旋丝杠42通过联轴器43连接，放于旋转台39底面的方形槽中，两个丝杠中间部分由两个丝杠带座轴承44支撑，丝杠带座轴承44穿过旋转台39中间部位贯穿上下两面的通槽，固定于轴承固定板45上，轴承固定板45与旋转台39螺接，两个丝杠外端分别由两个变位机夹紧轴承46支撑，变位机夹紧轴承46通过紧缩丝杠限制其转动。变位机摇把47固定于两丝杠的最外端，变位机摇把47带动丝杠旋转，使两个卡爪48向两侧张开。过渡盘40中间是通孔，通孔的周围均布四个45°的斜面，过渡盘40通过定位元件与旋转台39定位后，变位机摇把47使卡爪48张开压死过渡盘40的斜面上，调整变位机夹紧轴承46限制两丝杠转动，对过渡盘40进行固定。

[0008] 本发明的有益效果是：该装置由固定支撑架、支撑柱组件、铆接执行组件和变位机组件组成。固定支撑架和支撑柱组件对铆接执行组件固定支撑，铆接执行组件调整电磁铆枪和顶铁位置，对工件实施铆接，变位机组件实现工件的定位和夹紧，并将工件移动至准确位置。固定支撑架和支撑柱组件使得固定箱水平、稳固安放；变位机组件实现了工件的位移、翻转和旋转，方便调整工件铆接位置；铆接执行组件使得电磁铆枪和顶铁上下运动，方便电磁铆枪进入工件，解决了锥形筒状结构工件铆接困难的技术问题。导轨和滑块使得电磁铆枪和顶铁只能沿垂直方向移动，摇把控制电磁铆枪和顶铁移动，避免铆接后坐力作用在工人身上；过渡盘、丝杠和卡爪实现了工件的快速装夹和紧固。实用性好。

[0009] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作详细说明。

附图说明

[0010] 图1是本发明锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置的结构示意图。

[0011] 图2是图1中组件的示意图。

[0012] 图3是图2中支撑柱组件的放大图。

[0013] 图4是图2中变位机组件的放大图。

[0014] 图5是图1中变位机底座和翻转架放大图。

[0015] 图6是图1中旋转台的放大图。

[0016] 图中，1-固定支撑架，2-支撑柱组件，3-铆接执行组件，4-变位机组件，5-底板，6-立柱，7-横梁，8-连接板，9-支撑柱可调底座，10-支撑柱，11-固定箱，12-钢丝绳，13-立杆，14-立杆横梁，15-定滑轮，16-平衡器，17-转轴，18-齿轮，19-齿条，20-铆接臂，21-铆接臂连杆，22-滑块，23-导轨，24-上链轮，25-中链轮组，26-下链轮，27-上链条，28-下链条，29-摇把，30-电磁铆枪，31-顶铁，32-变位机底座，33-变位机导轨，34-变位机支架，35-直行电机，36-翻转电机，37-旋转电机，38-翻转架，39-旋转台，40-过渡盘，41-右旋丝杠，42-左旋丝杠，43-联轴器，44-丝杠带座轴承，45-轴承固定板，46-变位机夹紧轴承，47-变位机摇把，48-卡爪，49-工件。

具体实施方式

[0017] 以下实施例参照图1～6。

[0018] 本发明锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置包括固定支撑架1、支撑柱组件2、铆接执行组件3和变位机组件4。所述固定支撑架1的横梁7与铆接执行组件3的固定箱11通过连接板8固定连接，固定支撑架1的底板5由地脚螺栓固定于地基上，起固定支撑作用；支撑柱组件2的支撑柱10与铆接执行组件3的固定箱11通过螺栓连接，支撑柱组件2的下端通过支撑柱可调底座9固定于地基上，通过调整支撑高度，确保固定箱11水平；铆接执行组件3保证电磁铆枪30和顶铁31轴线重合、位移轻松准确，并对工件49实施铆接；变位机组件4对工件49定位、固定，并将工件49位移、旋转、翻转到指定位置，为铆接做准备。

[0019] 底板5、立柱6、横梁7和连接板8组成了固定支撑架1。底板5为厚30mm的钢板，其上开有通孔，安装时地脚螺栓穿过通孔，对底板5固定。两立柱6为300mm*300mm*10mm的方管钢，高3米，其下端与底板5焊接而成。两立柱6为600mm*300mm*10mm的方管钢，长500mm，一端与两立柱6焊接，另一端通过螺栓与连接板8固定。

[0020] 支撑柱可调底座9和支撑柱10组成了支撑柱组件2。支撑柱可调底座9是可调节伸缩长度的机构，其与支撑柱10连接，下端通过膨胀螺栓与地基固定。支撑柱10为200mm*200mm*10mm的方管钢，高2400mm，其下端与支撑柱可调底座9连接，上端与固定箱11连接。支撑柱组件2用以支撑固定箱11，并调节固定箱11，使其水平安放，以保证电磁铆枪30和顶铁31轴线水平。

[0021] 固定箱11、钢丝绳12、立杆13、立杆横梁14、定滑轮15、平衡器16、转轴17、齿轮18、齿条19、铆接臂20、铆接臂连杆21、滑块22、导轨23、上链轮24、中链轮组25、下链轮26、上链条27、下链条28、摇把29、电磁铆枪30和顶铁31组成了铆接执行组件3。固定箱11由四块钢板

焊接而成，其分别与固定支撑架1的连接板8和支撑柱组件2的支撑柱10连接。两平衡器16固定于固定箱11上，平衡器16的钢丝绳12分别穿过安放在立柱6顶端的两定滑轮15，与两铆接臂20顶端分别连接。两立杆13通过三根立杆横梁14连接后，固定于固定箱11的上表面，将定滑轮15固定于立杆13顶端的一侧，用两钢丝绳12将立杆13顶端和固定箱11上表面连接，将平衡器16对立杆13的水平分力平衡掉。四根转轴17穿过固定箱11，每根转轴17两端对称安放两个齿轮18。将两齿条19固定于铆接臂20两侧，一根导轨23和两个滑块22固定于铆接臂20背侧后，将两滑块22上、下依次固定于固定箱11侧板的内壁上，转轴17上的齿轮18与铆接臂20上的齿条19啮合，从而使铆接臂20只能沿竖直方向移动，最后用两铆接臂连杆21将两铆接臂20固连，电磁铆枪30和顶铁31依次通过螺栓固定于两铆接臂20下端，顶铁31在靠近支撑柱10侧，电磁铆枪30在另一侧。上链轮24固定于靠近立柱6的转轴17外端，中链轮组25包括两个链轮和连接两链轮的链轮轴，两链轮分别在支撑柱10侧壁的内部和外部，中链轮组25和下链轮26分别安装于支撑柱10侧壁距离上端200mm和1200mm处。将上链条27装配于上链轮24和中链轮组25间，下链条28装配于支撑柱10内的中链轮组25和下链轮26间，摇把29安装于下链轮26轴的支撑柱10外侧。

[0022] 变位机底座32、变位机导轨33、变位机支架34、直行电机35、翻转电机36、旋转电机37、翻转架38、旋转台39、过渡盘40、右旋丝杠41、左旋丝杠42、联轴器43、丝杠带座轴承44、轴承固定板45、变位机夹紧轴承46、变位机摇把47、卡爪48和工件49组成了变位机组件4。两根变位机导轨33固定在变位机底座32的两侧，变位机支架34安放在变位机导轨33上，只能沿变位机导轨33做直线运动。翻转架38的旋转轴两端固定在变位机支架34的两立板上，可以绕旋转轴做翻转运动。直行电机35和翻转电机36分别固定于变位机支架34的底部和上部，旋转电机37安装在翻转架38上部，三个电机分别为工件49直行、翻转和旋转提供动力。旋转台39为厚50mm，直径1500mm的圆台，底面上开有30mm*30mm过圆心的方形槽，中间部位槽为30mm*50mm长方形槽，贯穿旋转台39上下两面。两卡爪48斜面与顶面成45°角，分别固定于右旋丝杠41和左旋丝杠42的丝杠螺母上，卡爪48穿过旋转台39中间的贯穿槽，将右旋丝杠41和左旋丝杠42通过联轴器43连接，放于旋转台39底面的30mm*30mm槽中，两丝杠中间部分由两个丝杠带座轴承44支撑，丝杠带座轴承44穿过旋转台39中间部位贯穿上下两面的30mm*50mm通槽，固定于轴承固定板45上，轴承固定板45与旋转台39螺接，两丝杠两外端由两个变位机夹紧轴承46支撑，变位机夹紧轴承46可以紧缩丝杠，限制其转动。变位机摇把47固定于两丝杠的最外端，只需摇动变位机摇把47，就可带动丝杠旋转，使两卡爪48向两侧张开。过渡盘40中间有直径600mm的大孔，大孔的周围均布四个45°的斜面，过渡盘40通过定位元件与旋转台39定位后，摇动变位机摇把47，使卡爪48张开压死过渡盘40的斜面上，调整变位机夹紧轴承46限制两丝杠转动，对过渡盘40进行固定。

[0023] 本发明锥形筒状结构件半自动化电磁铆接装置具体工作过程如下：

[0024] 步骤一、工件49与过渡盘40装配。将工件49固定于过渡盘40上，将工件49和过渡盘40紧固。

[0025] 步骤二、过渡盘40与变位机旋转台39装配。将装配有工件49的过渡盘40放在变位机的旋转台39上，然后摇动变位机摇把47，将卡爪48压紧过渡盘40，并锁紧变位机夹紧轴承46以固定卡爪48，完成过渡盘40与旋转台39的装配。

[0026] 步骤三、将电磁铆枪30和顶铁31升到最高位置。摇动支撑柱10上的摇把29，在三个

链轮、两根链条、转轴17、齿轮18和齿条19的带动下，铆接臂20、电磁铆枪30和顶铁31上升到最高位置，准备工件49进入。

[0027] 步骤四、移动、翻转工件49到位。依次控制直行电机35、翻转电机36和旋转电机37转动，将变位机和工件49移动到电磁铆枪30下方，翻转工件49使其母线与地面垂直，摇动支撑柱10上的摇把29，将电磁铆枪30和顶铁31下伸到工件49内部。

[0028] 步骤五、旋转工件49、微调工件49位置，放钉准备铆接。旋转工件49，微调工件49位置，使铆钉轴线和电磁铆枪30轴线与工件49上铆接孔的轴线重合，在铆接孔内安放铆钉。

[0029] 步骤六、放电实施铆接。对电磁铆枪30实施放电后，铆钉瞬时墩粗成形，完成一次铆接。

[0030] 步骤七、重复步骤五和步骤六，完成工件49上其他铆钉的铆接。

[0031] 步骤八、移除工件49。将电磁铆枪30和顶铁31移动到最高位置，变位机平移离开铆接位置，将工件49拆卸。

[0032] 重复步骤一至步骤八即可完成所有工件49的铆接。

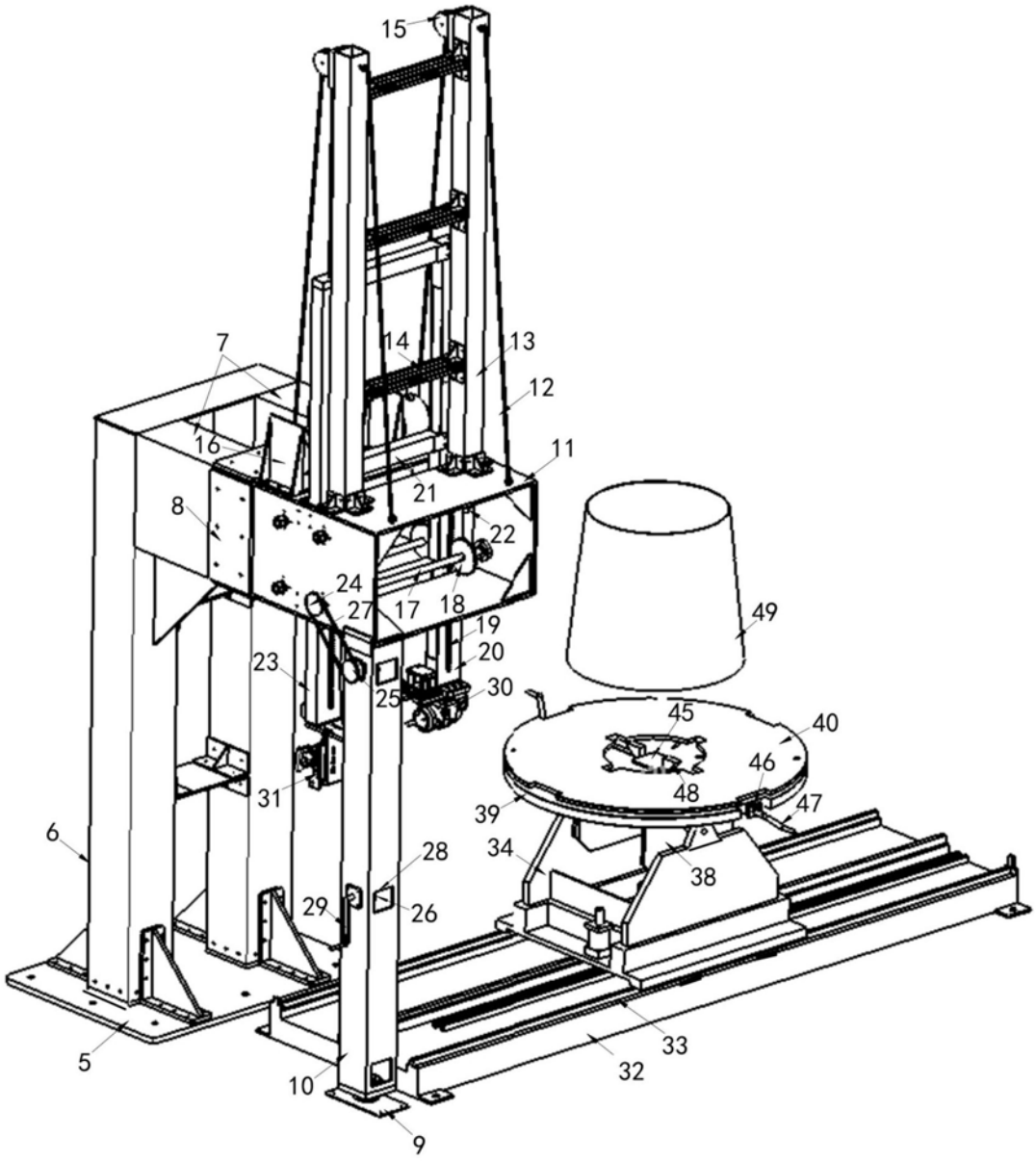

15
7
14
13
12
16
11
21
8
22
24
27
17
18
19
49
20
23
25
30
45
40
46
48
47
31
39
6
34
28
38
29
26
33
5
32
10
9

图1

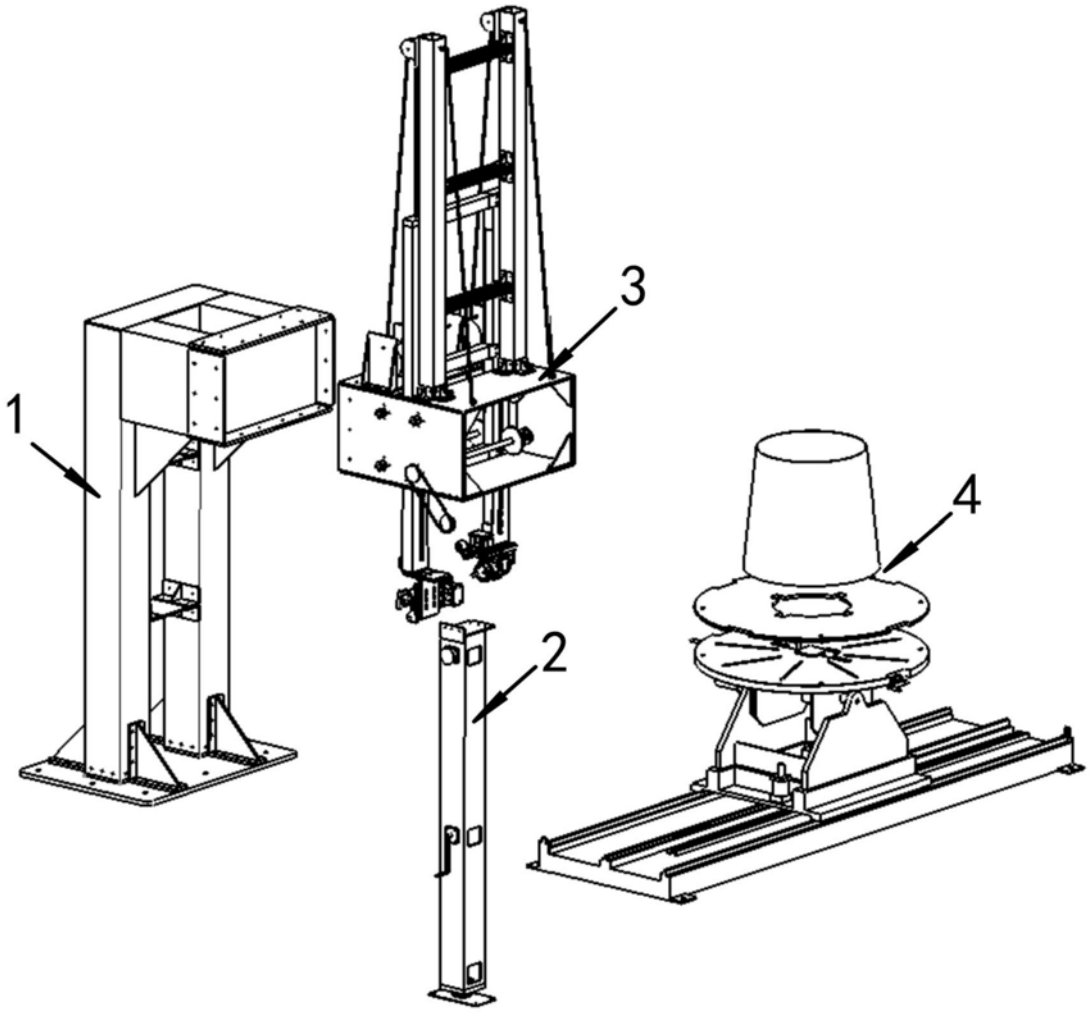


图2

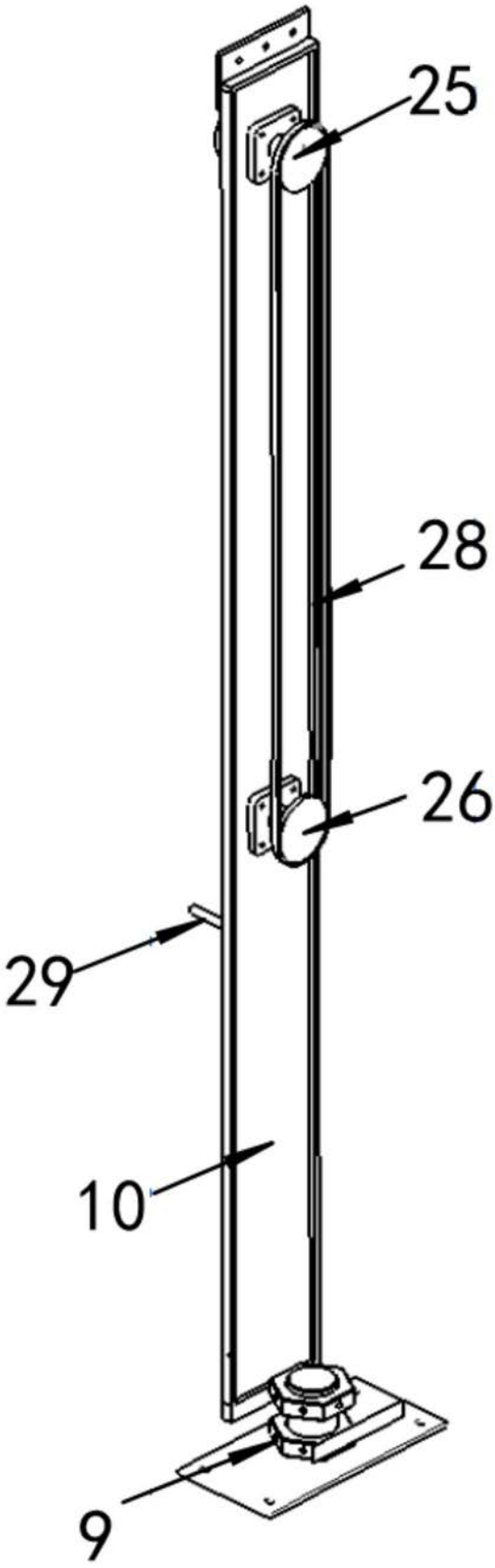


图3

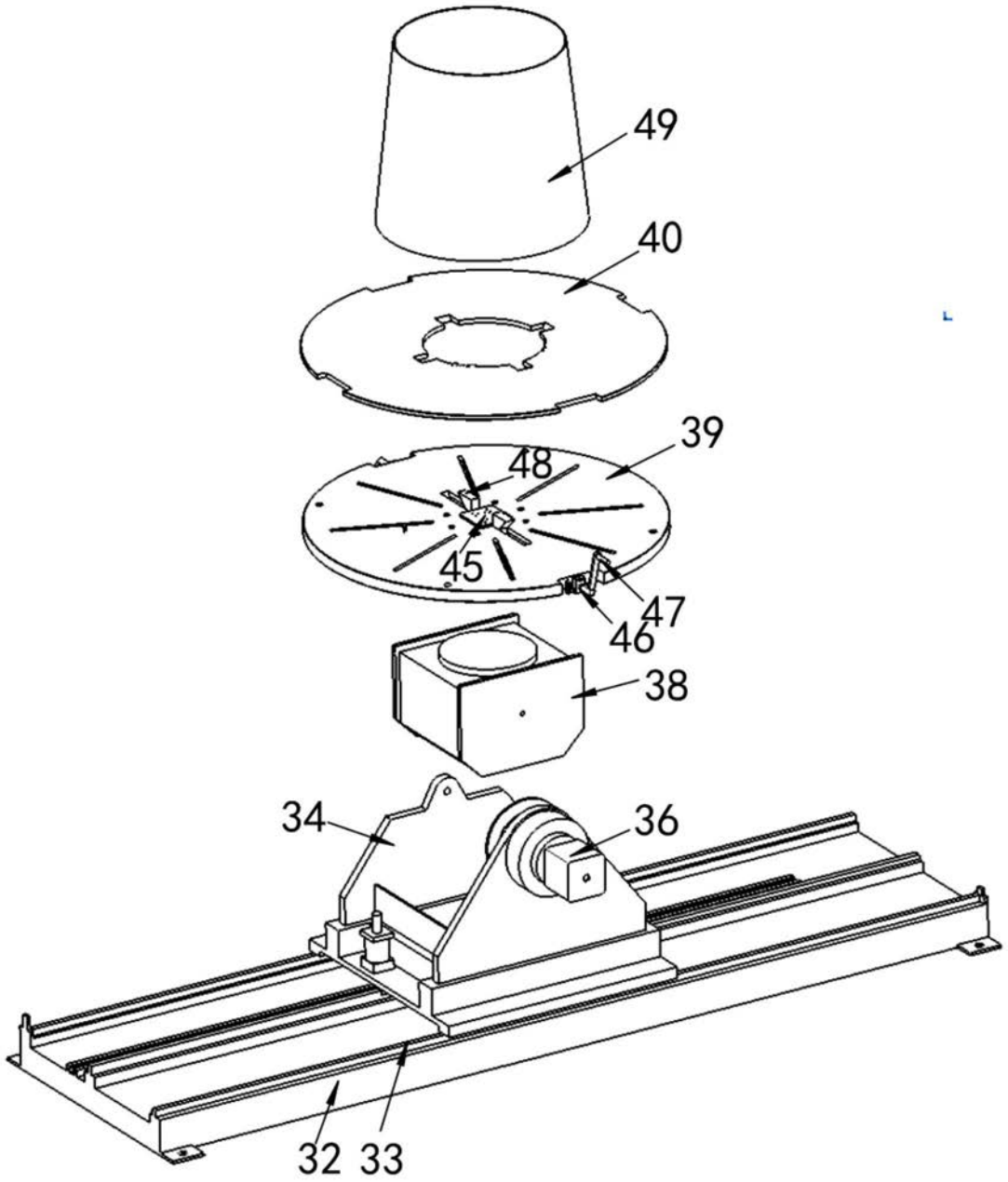


图4

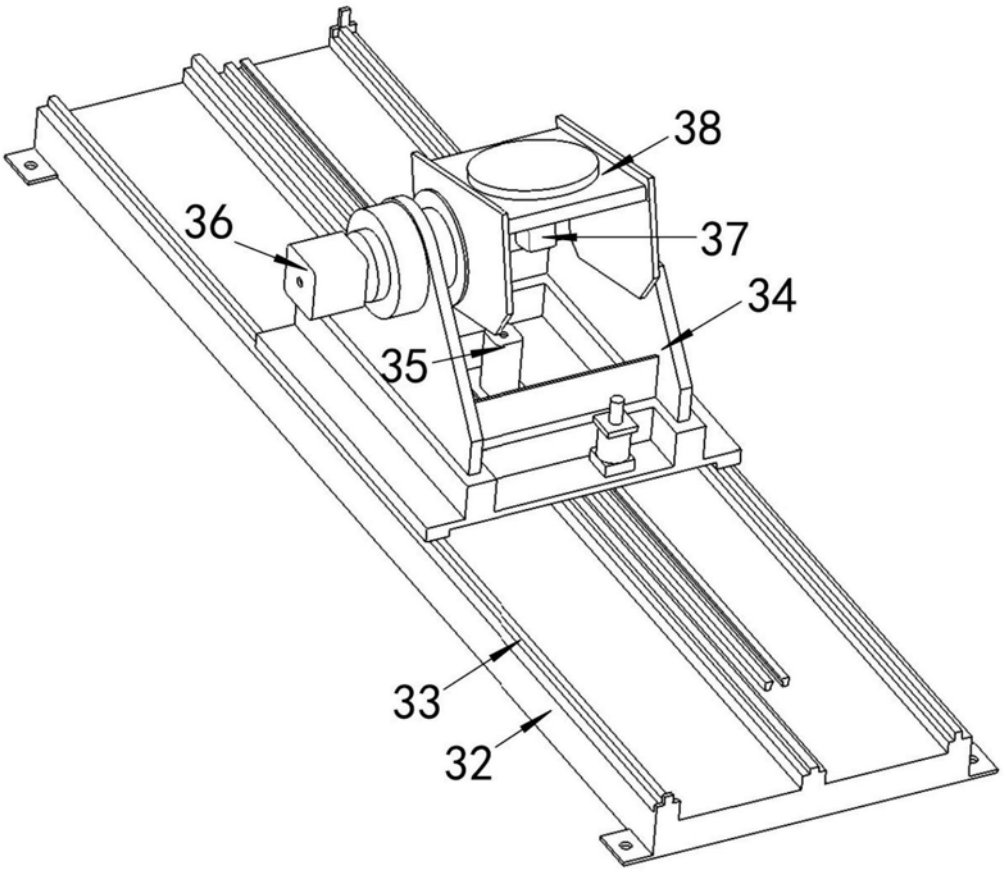


图5

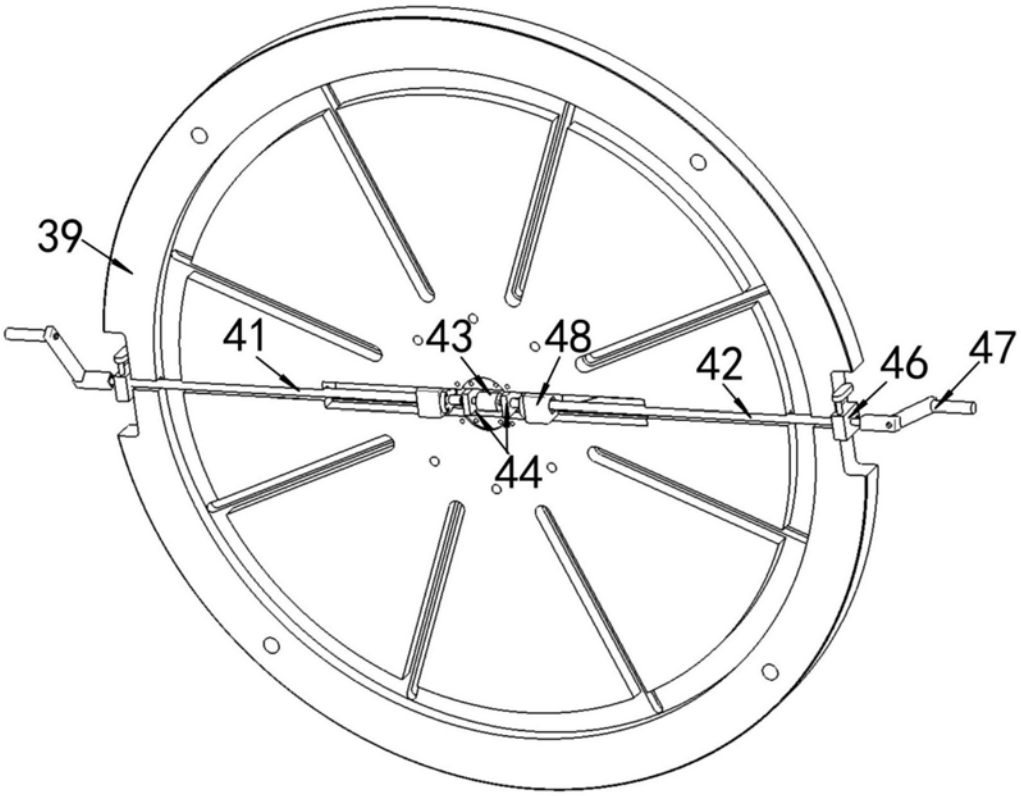


图6