



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119282533 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 10

(21) 申请号 202411816227.3

(22) 申请日 2024.12.11

(71) 申请人 山东华安铁塔有限公司

地址 262100 山东省潍坊市安丘市翠山街
121号

(72) 发明人 丁亮 郑国平 朱尚 吴冰 朱方

(74) 专利代理机构 北京鑫浩联德专利代理事务
所(普通合伙) 11380

专利代理师 罗丽莲

(51) Int. Cl.

B23K 37/00 (2025.01)

B23K 37/04 (2006.01)

B23K 37/02 (2006.01)

B23K 31/02 (2006.01)

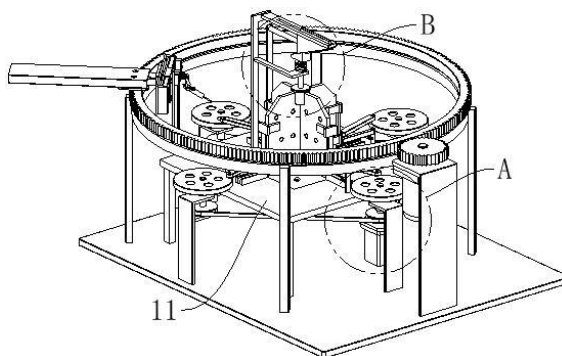
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

一种角钢塔底座自动焊接系统以及方法

(57) 摘要

本发明涉及角钢塔焊接技术领域,具体涉及一种角钢塔底座自动焊接系统以及方法,包括底座和置物台,还包括控制器、焊接机构、拼接机构和限位机构,焊接机构包括焊枪、旋转组件、位置调节组件和角度调节组件,拼接机构包括驱动组件、四个推送组件和八个电动夹爪,限位机构包括束紧块、抵触组件和升降组件,工作台的顶部固定设有L型杆,束紧块固定设在升降组件的底部,本发明的一种角钢塔底座自动焊接系统以及方法,能够通过多方位的抵紧限位,有效控制底板和四个肋板的形状和相对位置,平衡四个肋板和底板焊接过程中受热产生的内应力,防止造成焊接变形,进而提升焊接效果。



1. 一种角钢塔底座自动焊接系统,包括底座和置物台(11),置物台(11)设在底座的顶部,其特征在于:

还包括控制器、焊接机构、拼接机构和限位机构;

焊接机构设在底座的顶部,焊接机构包括焊枪(12)、旋转组件、位置调节组件和角度调节组件;

拼接机构设在底座上,拼接机构包括驱动组件、四个推送组件和八个电动夹爪(13),底座的顶部呈对称设置有四个L型板,驱动组件设在四个L型板之间,四个推送组件等间距设置在工作台的顶部,每两个电动夹爪(13)均设在一个推送组件上,且每两个电动夹爪(13)均通过连接板(14)固定连接;

限位机构设在工作台的顶部,限位机构包括束紧块(15)、抵触组件和升降组件,工作台的顶部固定设有L型杆,抵触组件设在L型杆和其中一个电动夹爪(13)之间,L型杆的外壁上固定设有限位杆,升降组件插设在限位杆上,升降组件与抵触组件贴合,束紧块(15)固定设在升降组件的底部。

2. 根据权利要求1所述的一种角钢塔底座自动焊接系统,其特征在于:驱动组件包括正反转电机(16)、同步带(17)、四个同步轮(18)和四个旋转轴(19),每个旋转轴(19)均转动设在一个L型板的顶部,每个同步轮(18)均固定设在一个旋转轴(19)上,同步带(17)套设在四个同步轮(18)的外壁上,正反转电机(16)固定设在其中一个L型板的外壁上,其输出端与其中一个旋转轴(19)的底端固定连接,正反转电机(16)与控制器电连接。

3. 根据权利要求2所述的一种角钢塔底座自动焊接系统,其特征在于:每个推送组件均包括转轮(20)、连杆(21)和推块(22),转轮(20)固定设在其中一个旋转轴(19)的顶端,推块(22)固定设在其中一个电动夹爪(13)的外壁上,连杆(21)铰接设置在转轮(20)和推块(22)之间,工作台的顶部等间距设置有四个滑轨,每个滑轨的内部均滑动设有滑条(23),每个滑条(23)均与其中一个靠近连杆(21)的电动夹爪(13)固定连接。

4. 根据权利要求3所述的一种角钢塔底座自动焊接系统,其特征在于:抵触组件包括第一楔形块(24)、连接杆(25)和第一推板(26),第一推板(26)固定设在其中一个电动夹爪(13)的外壁上,连接杆(25)固定设在第一推板(26)的顶部,第一楔形块(24)固定设在连接杆(25)远离第一推板(26)的一端,L型杆的顶部固定设有限位板,第一楔形块(24)通过滑块(27)与限位板滑动连接。

5. 根据权利要求4所述的一种角钢塔底座自动焊接系统,其特征在于:升降组件包括第二楔形块(28)、升降杆(29)和复位弹簧(30),升降杆(29)固定设在束紧块(15)的顶部,第二楔形块(28)固定设在升降杆(29)的顶端,复位弹簧(30)套设在升降杆(29)的外壁上,升降杆(29)的外壁上固定设有限位环(31),限位杆和限位环(31)分别与复位弹簧(30)的两端抵触,第二楔形块(28)与第一楔形块(24)贴合,且第二楔形块(28)的顶部与第一楔形块(24)的底部滑动连接。

6. 根据权利要求5所述的一种角钢塔底座自动焊接系统,其特征在于:旋转组件包括步进电机(32)、齿轮(33)、齿圈(34)和环形导轨(35),环形导轨(35)通过四个支撑杆固定设在底座的顶部,齿圈(34)通过轴承转动设在环形导轨(35)的顶部,底座的顶部固定设有支撑板,步进电机(32)插设在支撑板的顶部,齿轮(33)固定设在其输出端上,齿轮(33)与齿圈(34)啮合连接。

7. 根据权利要求6所述的一种角钢塔底座自动焊接系统,其特征在于:位置调节组件包括双轴气缸(36)、第二推板(37)、第一电动滑台(38)和第二电动滑台(39),双轴气缸(36)固定设在齿圈(34)的顶部,第二推板(37)固定设在其输出端上,第一电动滑台(38)固定设在推板上,第一电动滑台(38)上滑动设有第一滑板(40),第二电动滑台(39)固定设在第一滑板(40)上,双轴气缸(36)与控制器电性连接。

8. 根据权利要求7所述的一种角钢塔底座自动焊接系统,其特征在于:角度调节组件包括微电机(41)、转板(42)、电动推杆(43)和摆杆(44),第二电动滑台(39)的外壁上滑动设有第二滑板(45),微电机(41)固定设在第二滑板(45)上,转板(42)固定设在微电机(41)的输出端上,转板(42)的底部固定设有两个支杆,焊枪(12)通过两个铰接轴与两个支杆转动连接,摆杆(44)固定设在其中一个铰接轴远离焊枪(12)的一端,焊枪(12)的外壁上固定设有插杆(46),电动推杆(43)铰接设置在插杆(46)和转板(42)之间,摆杆(44)的外壁上开设有供插杆(46)转动的避让槽,微电机(41)和电动推杆(43)均与控制器电连接。

9. 根据权利要求8所述的一种角钢塔底座自动焊接系统,其特征在于:工作台的顶部等间距设置有四个导料槽(47),工作台的顶部设有放置槽(48),放置槽(48)的顶部固定设有四个定位杆(49)。

10. 一种角钢塔底座自动焊接系统的使用方法,包括以下步骤:

S1:底板和四个肋板的拼接固定:

将角钢塔底座的底板水平放入放置槽(48)的内部,并使得四个定位杆(49)插入底板上的四个安装孔内,实现对底板的定位,然后将四个肋板分别竖直插入四个导料槽(47)的内部,并且保持每个肋板均处于每两个电动夹爪(13)之间;

四个肋板分别竖直插入四个导料槽(47)的内部后,通过八个电动夹爪(13)分别抓紧四个肋板,然后通过控制器启动正反转电机(16),使其输出端逆时针旋转,从而使得与其输出端固定连接的其中一个旋转轴(19)逆时针旋转,由于每个旋转轴(19)均与一个L型板转动连接,每个同步轮(18)均与一个旋转轴(19)固定连接,四个同步轮(18)通过同步带(17)套接,进而带动另外三个旋转轴(19)同步逆时针旋转,由于转轮(20)与旋转轴(19)的顶部固定连接,从而带动转轮(20)逆时针旋转,由于推块(22)与其中一个电动夹爪(13)固定连接,转轮(20)和推块(22)分别与连杆(21)的两端交接,从而使得位于导料槽(47)内的肋板向靠近放置槽(48)中心的一端滑动,导料槽(47)起到导向作用,配合其他三个导料槽(47)和其他三个推送组件,能够使得四个肋板相互靠近直至贴合;

S2:拼接与限位的同步运行:

在电动夹爪(13)夹紧肋板向靠近放置槽(48)中心的一端滑动的同时,由于第一推板(26)与其中一个电动夹爪(13)的外壁固定连接,连接杆(25)与第一推板(26)的顶部固定连接,第一楔形块(24)与连接杆(25)远离第一推板(26)的一端固定连接,第一楔形块(24)通过滑块(27)与限位板滑动连接,从而带动第一楔形块(24)通过滑块(27)于限位板底部向远离L型杆的一端滑动,由于束紧块(15)通过升降杆(29)与限位杆滑动连接,第二楔形块(28)和束紧块(15)分别与升降杆(29)的两端固定连接,第二楔形块与第一楔形块(24)贴合,且第二楔形块(28)的顶部与第一楔形块(24)的底部滑动连接,进而使得第一楔形块(24)向远离L型杆的一端滑动至其宽边与第二楔形块(28)的顶部抵触时带动升降杆(29)及其底端的束紧块(15)下降至与四个肋板的顶部插接,束紧块(15)的外壁上等间距设置有供四个肋板插

接的插槽,束紧块(15)实现对四个肋板顶部的抵紧限位,而四个推块(22)配合八个夹爪实现对四个肋板侧部的抵紧限位;

S3:角钢塔底座的焊接操作:

四个肋板与四个底部拼接好后,通过控制器启动双轴气缸(36),使其输出端向靠近其中两个肋板之间的纵向接缝伸出,由于其输出端与推板固定连接,推板与第一电动滑台(38)的连接,第二电动滑台(39)滑动设在第一电动滑台(38)上,焊枪(12)通过转板(42)和微电机(41)与第二滑台上的第二滑板(45)连接,进而使得焊枪(12)与其中两个肋板之间的纵向接缝靠近,然后通过焊枪(12)对其中一个纵向接缝焊接;

在其中一个纵向接缝焊接完毕,通过双轴气缸(36)带动焊枪(12)先从纵向接缝处撤出一定距离,然后通过微电机(41)带动转板(42)旋转,从而带动焊头向靠近底板与其中一个肋板的水平接缝旋转,再通过控制器启动步进电机(32),从而使其输出端上的齿轮(33)旋转,通过齿轮(33)带动齿圈(34)旋转,从而使得焊枪(12)旋转至与该水平接缝对齐,接着启动第二电动滑台(39),从而通过第二滑板(45)带动其上的焊枪(12)下降至焊枪(12)与水平接缝靠近,进行焊接,在焊接过程中,双轴气缸(36)通过收缩输出端并配合第一电动滑台(38)对焊枪(12)位置的横向微调,实现对该水平接缝的全部焊接,再按照上述步骤对剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接;

剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接完毕后,先松开四个肋板,然后通过控制器带动正反转电机(16)顺时针旋转,通过四个连杆(21)实现八个夹爪的撤回,即八个夹爪恢复至靠近转轮(20)的一端状态,由于其中一个夹爪与束紧块(15)通过抵触组件联动运作,同步带(17)带动束紧块(15)上升至四个肋板的上方,实现对四个肋板的松开,然后通过控制器启动电动推杆(43),使其输出端收缩,由于摆杆(44)与其中一个铰接轴远离焊枪(12)的一端固定连接,插杆(46)与焊枪(12)固定连接,插杆(46)和转板(42)分别与电动推杆(43)的两端铰接,焊枪(12)通过两个铰接轴与两个支杆转动连接,摆杆(44)的外壁上开设有供插杆(46)转动的避让槽,进而通过插杆(46)于避让槽内部旋转时与摆杆(44)插设的抵触力带动焊枪(12)向靠近微电机(41)的一端旋转,即上旋,配合旋转组件对四个纵向接缝上之前被束紧块(15)遮挡住的部分依次焊接,进而完成整个角钢塔底座的全部焊接工作。

一种角钢塔底座自动焊接系统以及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及角钢塔焊接技术领域,具体涉及一种角钢塔底座自动焊接系统以及方法。

背景技术

[0002] 信号铁塔和输电铁塔通常都是采用的角钢塔,角钢塔具有强度高和建造成本低的优点,而且具有一定的抗风性能,在输电领域和通信领域应用非常普遍。在角钢塔的生产过程中,其中角钢塔底座处的钢构件数量非常多,一般由底板和多个肋板焊接而成,底板与角钢塔的混凝土安装底座螺栓连接,肋板用于连接角钢塔的其他部分,因而底座是提供角钢塔支撑的重要部分,其刚性对角钢塔的整体刚性和使用寿命存在较为重要的影响。

[0003] 现有种角钢塔底座焊接装置存在以下不足:

1. 多个肋板无法实现同步拼接,会导致四个肋板在与底板焊接完成后存在一定偏差,因而影响底座的受力均匀性。

[0004] 2. 四个肋板在与底部焊接过程中,受热容易产生焊接变形,现有装置没有设计能够防变形的结构,降低了底座的焊接质量。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种角钢塔底座自动焊接系统以及方法。

[0006] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

提供一种角钢塔底座自动焊接系统,包括底座和置物台,置物台设在底座的顶部;还包括控制器、焊接机构、拼接机构和限位机构;

焊接机构设在底座的顶部,焊接机构包括焊枪、旋转组件、位置调节组件和角度调节组件;

拼接机构设在底座上,拼接机构包括驱动组件、四个推送组件和八个电动夹爪,底座的顶部呈对称设置有四个L型板,驱动组件设在四个L型板之间,四个推送组件等间距设置在工作台的顶部,每两个电动夹爪均设在一个推送组件上,且每两个电动夹爪均通过连接板固定连接;

限位机构设在工作台的顶部,限位机构包括束紧块、抵触组件和升降组件,工作台的顶部固定设有L型杆,抵触组件设在L型杆和其中一个电动夹爪之间,L型杆的外壁上固定设有限位杆,升降组件插设在限位杆上,升降组件与抵触组件贴合,束紧块固定设在升降组件的底部。

[0007] 进一步的,驱动组件包括伺服电机、同步带、四个同步轮和四个旋转轴,每个旋转轴均转动设在一个L型板的顶部,每个同步轮均固定设在一个旋转轴上,同步带套设在四个同步轮的外壁上,伺服电机固定设在其中一个L型板的外壁上,其输出端与其中一个旋转轴的底端固定连接,伺服电机与控制器电连接。

[0008] 进一步的,每个推送组件均包括转轮、连杆和推块,转轮固定设在其中一个旋转轴

的顶端,推块固定设在其中一个电动夹爪的外壁上,连杆铰接设置在转轮和推块之间,工作台的顶部等间距设置有四个滑轨,每个滑轨的内部均滑动设有滑条,每个滑条均与其中一个靠近连杆的电动夹爪固定连接。

[0009] 进一步的,抵触组件包括第一楔形块、连接杆和第一推板,第一推板固定设在其中一个电动夹爪的外壁上,连接杆固定设在第一推板的顶部,第一楔形块固定设在连接杆远离第一推板的一端,L型杆的顶部固定设有限位板,第一楔形块通过滑块与限位板滑动连接。

[0010] 进一步的,升降组件包括第二楔形块、升降杆和复位弹簧,升降杆固定设在束紧块的顶部,第二楔形块固定设在升降杆的顶端,复位弹簧套设在升降杆的外壁上,升降杆的外壁上固定设有限位环,限位杆和限位环分别与复位弹簧的两端抵触,第二楔形块与第一楔形块贴合,且第二楔形块的顶部与第一楔形块的底部滑动连接。

[0011] 进一步的,旋转组件包括步进电机、齿轮、齿圈和环形导轨,环形导轨通过四个支撑杆固定设在底座的顶部,齿圈通过轴承转动设在环形导轨的顶部,底座的顶部固定设有支撑板,步进电机插设在支撑板的顶部,齿轮固定设在其输出端上,齿轮与齿圈啮合连接。

[0012] 进一步的,位置调节组件包括双轴气缸、第二推板、第一电动滑台和第二电动滑台,双轴气缸固定设在齿圈的顶部,第二推板固定设在其输出端上,第一电动滑台固定设在推板上,第一电动滑台上滑动设有第一滑板,第二电动滑台固定设在第一滑板上,双轴气缸与控制器电性连接。

[0013] 进一步的,角度调节组件包括微电机、转板、电动推杆和摆杆,第二电动滑台的外壁上滑动设有第二滑板,微电机固定设在第二滑板上,转板固定设在微电机的输出端上,转板的底部固定设有两个支杆,焊枪通过两个铰接轴与两个支杆转动连接,摆杆固定设在其中一个铰接轴远离焊枪的一端,焊枪的外壁上固定设有插杆,电动推杆铰接设置在插杆和转板之间,摆杆的外壁上开设有供插杆转动的避让槽,微电机和电动推杆均与控制器电连接。

[0014] 进一步的,工作台的顶部等间距设置有四个导料槽,工作台的顶部设有放置槽,放置槽的顶部固定设有四个定位杆。

[0015] 一种角钢塔底座自动焊接系统的使用方法,包括以下步骤:

S1:底板和四个肋板的拼接固定:

将角钢塔底座的底板水平放入放置槽的内部,并使得四个定位杆插入底板上的四个安装孔内,实现对底板的定位,然后将四个肋板分别竖直插入四个导料槽的内部,并且保持每个肋板均处于每两个电动夹爪之间;

四个肋板分别竖直插入四个导料槽的内部后,通过八个电动夹爪分别抓紧四个肋板,然后通过控制器启动正反转电机,使其输出端逆时针旋转,从而使得与其输出端固定连接的其中一个旋转轴逆时针旋转,由于每个旋转轴均与一个L型板转动连接,每个同步轮均与一个旋转轴固定连接,四个同步轮通过同步带套接,进而带动另外三个旋转轴同步逆时针旋转,由于转轮与旋转轴的顶部固定连接,从而带动转轮逆时针旋转,由于推块与其中一个电动夹爪固定连接,转轮和推块分别与连杆的两端交接,从而使得位于导料槽内的肋板向靠近放置槽中心的一端滑动,导料槽起到导向作用,配合其他三个导料槽和其他三个推送组件,能够使得四个肋板相互靠近直至贴合;

S2:拼接与限位的同步运行:

在电动夹爪夹紧肋板向靠近放置槽中心的一端滑动的同时,由于第一推板与其中一个电动夹爪的外壁固定连接,连接杆与第一推板的顶部固定连接,第一楔形块与连接杆远离第一推板的一端固定连接,第一楔形块通过滑块与限位板滑动连接,从而带动第一楔形块通过滑块于限位板底部向远离L型杆的一端滑动,由于束紧块通过升降杆与限位杆滑动连接,第二楔形块和束紧块分别与升降杆的两端固定连接,二楔形块与第一楔形块贴合,且第二楔形块的顶部与第一楔形块的底部滑动连接,进而使得第一楔形块向远离L型杆的一端滑动至其宽边与第二楔形块的顶部抵触时带动升降杆及其底端的束紧块下降至与四个肋板的顶部插接,束紧块的外壁上等间距设置有供四个肋板插接的插槽,束紧块实现对四个肋板顶部的抵紧限位,起到一个按压效果,而四个推块配合八个夹爪实现对四个肋板侧部的抵紧限位,二者配合,一方面,能够对四个肋板与底板提供有效支撑,提升彼此的拼接紧密度,方便快速焊接,提升焊接效率,另一方面,能够通过多方位的抵紧限位,有效控制底板和四个肋板的形状和相对位置,平衡四个肋板和底板焊接过程中受热产生的内应力,防止造成焊接变形,进而提升焊接效果;

S3:角钢塔底座的焊接操作:

当四个肋板与四个底部拼接好后,通过控制器启动双轴气缸,使其输出端向靠近其中两个肋板之间的纵向接缝伸出,由于其输出端与推板固定连接,推板与第一电动滑台的连接,第二电动滑台滑动设在第一电动滑台上,焊枪通过转板和微电机与第二滑台上的第二滑板连接,进而使得焊枪与其中两个肋板之间的纵向接缝靠近,然后通过焊枪对其中一个纵向接缝焊接;

当其中一个纵向接缝焊接完毕,通过双轴气缸带动焊枪先从纵向接缝处撤出一定距离,然后通过微电机带动转板旋转,从而带动焊头向靠近底板与其中一个肋板的水平接缝旋转,再通过控制器启动步进电机,从而使其输出端上的齿轮旋转,通过齿轮带动齿圈旋转,从而使得焊枪旋转至与该水平接缝对齐,接着启动第二电动滑台,从而通过第二滑板带动其上的焊枪下降至焊枪与水平接缝靠近,进行焊接,在焊接过程中,双轴气缸通过收缩输出端并配合第一电动滑台对焊枪位置的横向微调,实现对该水平接缝的全部焊接,再按照上述步骤对剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接;

当剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接完毕后,先松开四个肋板,然后通过控制器带动正反转电机顺时针旋转,通过四个连杆实现八个夹爪的撤回,即八个夹爪恢复至靠近转轮的一端状态,由于其中一个夹爪与束紧块通过抵触组件联动运作,同步带动束紧块上升至四个肋板的上方,实现对四个肋板的松开,然后通过控制器启动电动推杆,使其输出端收缩,由于摆杆与其中一个铰接轴远离焊枪的一端固定连接,插杆与焊枪固定连接,插杆和转板分别与电动推杆的两端铰接,焊枪通过两个铰接轴与两个支杆转动连接,摆杆的外壁上开设有供插杆转动的避让槽,进而通过插杆于避让槽内部旋转时与摆杆插设的抵触力带动焊枪向靠近微电机的一端旋转,即上旋,配合旋转组件对四个纵向接缝上之前被束紧块遮挡住的部分依次焊接,进而完成整个角钢塔底座的全部焊接工作。

[0016] 本发明的有益效果:

1. 本发明通过设计拼接机构,即驱动组件、四个推送组件和八个电动夹爪,能够使得四个肋板同步相互靠近,直至四个肋板相邻的一端贴紧,无需像现有方式一样逐一拼接

四个肋板,加快了焊接步骤,提升了焊接效率,同时避免四个肋板在与底板焊接完成后存在一定偏差,进而提升了底座的受力均匀性,有利于提升角钢塔的整体刚性。

[0017] 2.本发明通过设计限位机构,即束紧块、抵触组件和升降组件,通过束紧块可以将四个肋板牢牢按压在底板的顶部,同时通过设计放置槽和四个导杆,可以实现对底板的限位,相较于现有技术,能够对四个肋板与底板提供有效支撑,提升彼此的拼接紧密度,方便快速焊接,同时能够防止底板和四个肋板在焊接过程中产生横向和纵向的移位,提升焊接效果。

[0018] 3.综合1和2两条有益效果,会产生一个新的有益效果,即通过束紧块对四个肋板的顶部竖向按压,通过八个夹爪对四个肋板的侧部横向抵紧,能够通过多方位的抵紧限位,有效控制底板和四个肋板的形状和相对位置,平衡四个肋板和底板焊接过程中受热产生的内应力,防止造成焊接变形,进而提升焊接效果。

[0019] 4.本发明通过设计焊接机构,即焊枪、旋转组件、位置调节组件和角度调节组件,能够对焊枪进行高度和角度上的自由调节,以对肋板与底板以及四个肋板彼此间的所有接缝进行自动焊接,不会造成焊接遗漏。

[0020] 5.本发明通过设计抵触组件,能够实现拼接机构和限位机构的联动运作,即在电动夹爪夹紧肋板相互靠近的同时,同步带动束紧块竖直下降,实现四个肋板与底部的拼接、按压和限位,仅通过单独的驱动源,即正反转电机,即可实现两个机构的联动运作,降低了本系统的电耗,有利于节约焊接成本,同时减少了本系统的整体结构,有利于实现本系统的集成化设计效果,降低本系统的占用空间和制造成本。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面对本发明实施例中的附图作简单地介绍。

[0022] 图1为本发明的立体结构示意图一;

图2为图1中的A处放大图;

图3为图1中的B处放大图;

图4为本发明的立体结构示意图二;

图5为图4中的C处放大图;

图6为本发明其中一个滑轨的剖面结构示意图;

图7为图6中的D处放大图;

图8为本发明除去角钢塔底座的立体结构示意图;

图9为本发明角钢塔底座焊接前和焊接后的立体结构示意图;

图中:置物台11,焊枪12,电动夹爪13,连接板14,束紧块15,正反转电机16,同步带17,同步轮18,旋转轴19,转轮20,连杆21,推块22,滑条23,第一楔形块24,连接杆25,第一推板26,滑块27,第二楔形块28,升降杆29,复位弹簧30,限位环31,步进电机32,齿轮33,齿圈34,环形导轨35,双轴气缸36,第二推板37,第一电动滑台38,第二电动滑台39,第一滑板40,微电机41,转板42,电动推杆43,摆杆44,第二滑板45,插杆46,导料槽47,放置槽48,定位杆49,底板50,肋板51。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0024] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本专利的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸。

[0025] 参照图1至图9所示,一种角钢塔底座自动焊接系统,包括底座和置物台11,置物台11设在底座的顶部;

还包括控制器、焊接机构、拼接机构和限位机构;

焊接机构设在底座的顶部,焊接机构包括焊枪12、旋转组件、位置调节组件和角度调节组件;

拼接机构设在底座上,拼接机构包括驱动组件、四个推送组件和八个电动夹爪13,底座的顶部呈对称设置有四个L型板,驱动组件设在四个L型板之间,四个推送组件等间距设置在工作台的顶部,每两个电动夹爪13均设在一个推送组件上,且每两个电动夹爪13均通过连接板14固定连接;

限位机构设在工作台的顶部,限位机构包括束紧块15、抵触组件和升降组件,工作台的顶部固定设有L型杆,抵触组件设在L型杆和其中一个电动夹爪13之间,L型杆的外壁上固定设有限位杆,升降组件插设在限位杆上,升降组件与抵触组件贴合,束紧块15固定设在升降组件的底部。

[0026] 参照图1至图9所示,驱动组件包括正反转电机16、同步带17、四个同步轮18和四个旋转轴19,每个旋转轴19均转动设在一个L型板的顶部,每个同步轮18均固定设在一个旋转轴19上,同步带17套设在四个同步轮18的外壁上,正反转电机16固定设在其中一个L型板的外壁上,其输出端与其中一个旋转轴19的底端固定连接,正反转电机16与控制器电连接,当四个肋板51分别竖直插入四个导料槽47的内部后,通过八个电动夹爪13分别抓紧四个肋板51,然后通过控制器启动正反转电机16,使其输出端逆时针旋转,从而使得与其输出端固定连接的其中一个旋转轴19逆时针旋转,由于每个旋转轴19均与一个L型板转动连接,每个同步轮18均与一个旋转轴19固定连接,四个同步轮18通过同步带17套接,进而带动另外三个旋转轴19同步逆时针旋转。

[0027] 参照图1至图9所示,每个推送组件均包括转轮20、连杆21和推块22,转轮20固定设在其中一个旋转轴19的顶端,推块22固定设在其中一个电动夹爪13的外壁上,连杆21铰接设置在转轮20和推块22之间,工作台的顶部等间距设置有四个滑轨,每个滑轨的内部均滑动设有滑条23,每个滑条23均与其中一个靠近连杆21的电动夹爪13固定连接,当旋转轴19逆时针旋转时,由于转轮20与旋转轴19的顶部固定连接,从而带动转轮20逆时针旋转,由于推块22与其中一个电动夹爪13固定连接,转轮20和推块22分别与连杆21的两端交接,从而使得位于导料槽47内的肋板51向靠近放置槽48中心的一端滑动,导料槽47起到导向作用,配合其他三个导料槽47和其他三个推送组件,能够使得四个肋板51相互靠近直至贴合。

[0028] 参照图1至图9所示,抵触组件包括第一楔形块24、连接杆25和第一推板26,第一推板26固定设在其中一个电动夹爪13的外壁上,连接杆25固定设在第一推板26的顶部,第一楔形块24固定设在连接杆25远离第一推板26的一端,L型杆的顶部固定设有限位板,第一楔形块24通过滑块27与限位板滑动连接,在电动夹爪13夹紧肋板51向靠近放置槽48中心的一

端滑动的同时,由于第一推板26与其中一个电动夹爪13的外壁固定连接,连接杆25与第一推板26的顶部固定连接,第一楔形块24与连接杆25远离第一推板26的一端固定连接,第一楔形块24通过滑块27与限位板滑动连接,从而带动第一楔形块24通过滑块27于限位板底部向远离L型杆的一端滑动。

[0029] 参照图1至图9所示,升降组件包括第二楔形块28、升降杆29和复位弹簧30,升降杆29固定设在束紧块15的顶部,第二楔形块28固定设在升降杆29的顶端,复位弹簧30套设在升降杆29的外壁上,升降杆29的外壁上固定设有限位环31,限位杆和限位环31分别与复位弹簧30的两端抵触,第二楔形块28与第一楔形块24贴合,且第二楔形块28的顶部与第一楔形块24的底部滑动连接,当第一楔形块24通过滑块27于限位板底部向远离L型杆的一端滑动时,由于束紧块15通过升降杆29与限位杆滑动连接,第二楔形块28和束紧块15分别与升降杆29的两端固定连接,第二楔形块28与第一楔形块24贴合,且第二楔形块28的顶部与第一楔形块24的底部滑动连接,进而使得第一楔形块24向远离L型杆的一端滑动至其宽边与第二楔形块28的顶部抵触时带动升降杆29及其底端的束紧块15下降至与四个肋板51的顶部插接,束紧块15的外壁上等间距设置有供四个肋板51插接的插槽,束紧块15实现对四个肋板51顶部的抵紧限位,起到一个按压效果,而四个推块22配合八个夹爪实现对四个肋板51侧部的抵紧限位,二者配合,一方面,能够对四个肋板51与底板50提供有效支撑,提升彼此的拼接紧密度,方便快速焊接,提升焊接效率,另一方面,能够通过多方位的抵紧限位,有效控制底板50和四个肋板51的形状和相对位置,平衡四个肋板51和底板50焊接过程中受热产生的内应力,防止造成焊接变形,进而提升焊接效果(图中示意的是联动结构的完成状态,并非初始状态,联动结构的初始状态为第一楔形块24的窄边与第二楔形块28的窄边贴合,且束紧块15位于四个肋板51的上方),复位弹簧30在每次第一楔形块24复位时托举限位环31,从而带动升降杆29及其顶部的第二楔形块28自动复位。

[0030] 参照图1至图9所示,旋转组件包括步进电机32、齿轮33、齿圈34和环形导轨35,环形导轨35通过四个支撑杆固定设在底座的顶部,齿圈34通过轴承转动设在环形导轨35的顶部,底座的顶部固定设有支撑板,步进电机32插设在支撑板的顶部,齿轮33固定设在其输出端上,齿轮33与齿圈34啮合连接,当其中一个纵向接缝焊接完毕,通过双轴气缸36带动焊枪12先从纵向接缝处撤出一定距离,然后通过微电机41带动转板42旋转,从而带动焊头向靠近底板50与其中一个肋板51的水平接缝旋转,再通过控制器启动步进电机32,从而使其输出端上的齿轮33旋转,通过齿轮33带动齿圈34旋转,从而使得焊枪12旋转至与该水平接缝对齐,接着启动第二电动滑台39,从而通过第二滑板45带动其上的焊枪12下降至焊枪12与水平接缝靠近,进行焊接,在焊接过程中,双轴气缸36通过收缩输出端并配合第一电动滑台38对焊枪12位置的横向微调,实现对该水平接缝的全部焊接,再按照上述步骤对剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接。

[0031] 参照图1至图9所示,位置调节组件包括双轴气缸36、第二推板37、第一电动滑台38和第二电动滑台39,双轴气缸36固定设在齿圈34的顶部,第二推板37固定设在其输出端上,第一电动滑台38固定设在推板上,第一电动滑台38上滑动设有第一滑板40,第二电动滑台39固定设在第一滑板40上,双轴气缸36与控制器电性连接,当四个肋板51与四个底部拼接好后,通过控制器启动双轴气缸36,使其输出端向靠近其中两个肋板51之间的纵向接缝伸出,由于其输出端与推板固定连接,推板与第一电动滑台38的连接,第二电动滑台39滑动设

在第一电动滑台38上,焊枪12通过转板42和微电机41与第二滑台上的第二滑板45连接,进而使得焊枪12与其中两个肋板51之间的纵向接缝靠近,然后通过焊枪12对其中一个纵向接缝焊接。

[0032] 参照图1至图9所示,角度调节组件包括微电机41、转板42、电动推杆43和摆杆44,第二电动滑台39的外壁上滑动设有第二滑板45,微电机41固定设在第二滑板45上,转板42固定设在微电机41的输出端上,转板42的底部固定设有两个支杆,焊枪12通过两个铰接轴与两个支杆转动连接,摆杆44固定设在其中一个铰接轴远离焊枪12的一端,焊枪12的外壁上固定设有插杆46,电动推杆43铰接设置在插杆46和转板42之间,摆杆44的外壁上开设有供插杆46转动的避让槽,微电机41和电动推杆43均与控制器电连接,当剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接完毕后,先松开四个肋板51,然后通过控制器带动正反转电机16顺时针旋转,通过四个连杆21实现八个夹爪的撤回,即八个夹爪恢复至靠近转轮20的一端状态,由于其中一个夹爪与束紧块15通过抵触组件联动运作,同步带17动束紧块15上升至四个肋板51的上方,实现对四个肋板51的松开,然后通过控制器启动电动推杆43,使其输出端收缩,由于摆杆44与其中一个铰接轴远离焊枪12的一端固定连接,插杆46与焊枪12固定连接,插杆46和转板42分别与电动推杆43的两端铰接,焊枪12通过两个铰接轴与两个支杆转动连接,摆杆44的外壁上开设有供插杆46转动的避让槽,进而通过插杆46于避让槽内部旋转时与摆杆44插设的抵触力带动焊枪12向靠近微电机41的一端旋转,即上旋,配合旋转组件对四个纵向接缝上之前被束紧块15遮挡住的部分依次焊接,进而完成整个角钢塔底座的全部焊接工作。

[0033] 参照图1至图9所示,工作台的顶部等间距设置有四个导料槽47,工作台的顶部设有放置槽48,放置槽48的顶部固定设有四个定位杆49,当进行角钢塔底座的自动焊接工作时,首先将角钢塔底座的底板50水平放入放置槽48的内部,并使得四个定位杆49插入底板50上的四个安装孔内,实现对底板50的定位,然后将四个肋板51分别竖直插入四个导料槽47的内部,并且保持每个肋板51均处于每两个电动夹爪13之间。

[0034] 一种角钢塔底座自动焊接系统的使用方法,包括以下步骤:

S1:底板50和四个肋板51的拼接固定:

将角钢塔底座的底板50水平放入放置槽48的内部,并使得四个定位杆49插入底板50上的四个安装孔内,实现对底板50的定位,然后将四个肋板51分别竖直插入四个导料槽47的内部,并且保持每个肋板51均处于每两个电动夹爪13之间;

四个肋板51分别竖直插入四个导料槽47的内部后,通过八个电动夹爪13分别抓紧四个肋板51,然后通过控制器启动正反转电机16,使其输出端逆时针旋转,从而使得与其输出端固定连接的其中一个旋转轴19逆时针旋转,由于每个旋转轴19均与一个L型板转动连接,每个同步轮18均与一个旋转轴19固定连接,四个同步轮18通过同步带17套接,进而带动另外三个旋转轴19同步逆时针旋转,由于转轮20与旋转轴19的顶部固定连接,从而带动转轮20逆时针旋转,由于推块22与其中一个电动夹爪13固定连接,转轮20和推块22分别与连杆21的两端交接,从而使得位于导料槽47内的肋板51向靠近放置槽48中心的一端滑动,导料槽47起到导向作用,配合其他三个导料槽47和其他三个推送组件,能够使得四个肋板51相互靠近直至贴合;

S2:拼接与限位的同步运行:

在电动夹爪13夹紧肋板51向靠近放置槽48中心的一端滑动的同时,由于第一推板26与其中一个电动夹爪13的外壁固定连接,连接杆25与第一推板26的顶部固定连接,第一楔形块24与连接杆25远离第一推板26的一端固定连接,第一楔形块24通过滑块27与限位板滑动连接,从而带动第一楔形块24通过滑块27于限位板底部向远离L型杆的一端滑动,由于束紧块15通过升降杆29与限位杆滑动连接,第二楔形块28和束紧块15分别与升降杆29的两端固定连接,二楔形块与第一楔形块24贴合,且第二楔形块28的顶部与第一楔形块24的底部滑动连接,进而使得第一楔形块24向远离L型杆的一端滑动至其宽边与第二楔形块28的顶部抵触时带动升降杆29及其底端的束紧块15下降至与四个肋板51的顶部插接,束紧块15的外壁上等间距设置有供四个肋板51插接的插槽,束紧块15实现对四个肋板51顶部的抵紧限位,起到一个按压效果,而四个推块22配合八个夹爪实现对四个肋板51侧部的抵紧限位,二者配合,一方面,能够对四个肋板51与底板50提供有效支撑,提升彼此的拼接紧密度,方便快速焊接,提升焊接效率,另一方面,能够通过多方位的抵紧限位,有效控制底板50和四个肋板51的形状和相对位置,平衡四个肋板51和底板50焊接过程中受热产生的内应力,防止造成焊接变形,进而提升焊接效果;

S3:角钢塔底座的焊接操作:

当四个肋板51与四个底部拼接好后,通过控制器启动双轴气缸36,使其输出端向靠近其中两个肋板51之间的纵向接缝伸出,由于其输出端与推板固定连接,推板与第一电动滑台38的连接,第二电动滑台39滑动设在第一电动滑台38上,焊枪12通过转板42和微电机41与第二滑台上的第二滑板45连接,进而使得焊枪12与其中两个肋板51之间的纵向接缝靠近,然后通过焊枪12对其中一个纵向接缝焊接;

当其中一个纵向接缝焊接完毕,通过双轴气缸36带动焊枪12先从纵向接缝处撤出一定距离,然后通过微电机41带动转板42旋转,从而带动焊头向靠近底板50与其中一个肋板51的水平接缝旋转,再通过控制器启动步进电机32,从而使其输出端上的齿轮33旋转,通过齿轮33带动齿圈34旋转,从而使得焊枪12旋转至与该水平接缝对齐,接着启动第二电动滑台39,从而通过第二滑板45带动其上的焊枪12下降至焊枪12与水平接缝靠近,进行焊接,在焊接过程中,双轴气缸36通过收缩输出端并配合第一电动滑台38对焊枪12位置的横向微调,实现对该水平接缝的全部焊接,再按照上述步骤对剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接;

当剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接完毕后,先松开四个肋板51,然后通过控制器带动正反转电机16顺时针旋转,通过四个连杆21实现八个夹爪的撤回,即八个夹爪恢复至靠近转轮20的一端状态,由于其中一个夹爪与束紧块15通过抵触组件联动运作,同步带17带动束紧块15上升至四个肋板51的上方,实现对四个肋板51的松开,然后通过控制器启动电动推杆43,使其输出端收缩,由于摆杆44与其中一个铰接轴远离焊枪12的一端固定连接,插杆46与焊枪12固定连接,插杆46和转板42分别与电动推杆43的两端铰接,焊枪12通过两个铰接轴与两个支杆转动连接,摆杆44的外壁上开设有供插杆46转动的避让槽,进而通过插杆46于避让槽内部旋转时与摆杆44插设的抵触力带动焊枪12向靠近微电机41的一端旋转,即上旋,配合旋转组件对四个纵向接缝上之前被束紧块15遮挡住的部分依次焊接,进而完成整个角钢塔底座的全部焊接工作。

[0035] 本发明的工作原理:当进行角钢塔底座的自动焊接工作时,首先将角钢塔底座的

底板50水平放入放置槽48的内部,并使得四个定位杆49插入底板50上的四个安装孔内,实现对底板50的定位,然后将四个肋板51分别竖直插入四个导料槽47的内部,并且保持每个肋板51均处于每两个电动夹爪13之间。

[0036] 当四个肋板51分别竖直插入四个导料槽47的内部后,通过八个电动夹爪13分别抓紧四个肋板51,然后通过控制器启动正反转电机16,使其输出端逆时针旋转,从而使得与其输出端固定连接的其中一个旋转轴19逆时针旋转,由于每个旋转轴19均与一个L型板转动连接,每个同步轮18均与一个旋转轴19固定连接,四个同步轮18通过同步带17套接,进而带动另外三个旋转轴19同步逆时针旋转。

[0037] 当旋转轴19逆时针旋转时,由于转轮20与旋转轴19的顶部固定连接,从而带动转轮20逆时针旋转,由于推块22与其中一个电动夹爪13固定连接,转轮20和推块22分别与连杆21的两端交接,从而使得位于导料槽47内的肋板51向靠近放置槽48中心的一端滑动,导料槽47起到导向作用,配合其他三个导料槽47和其他三个推送组件,能够使得四个肋板51相互靠近直至贴合。

[0038] 在电动夹爪13夹紧肋板51向靠近放置槽48中心的一端滑动的同时,由于第一推板26与其中一个电动夹爪13的外壁固定连接,连接杆25与第一推板26的顶部固定连接,第一楔形块24与连接杆25远离第一推板26的一端固定连接,第一楔形块24通过滑块27与限位板滑动连接,从而带动第一楔形块24通过滑块27于限位板底部向远离L型杆的一端滑动。

[0039] 当第一楔形块24通过滑块27于限位板底部向远离L型杆的一端滑动时,由于束紧块15通过升降杆29与限位杆滑动连接,第二楔形块28和束紧块15分别与升降杆29的两端固定连接,二楔形块与第一楔形块24贴合,且第二楔形块28的顶部与第一楔形块24的底部滑动连接,进而使得第一楔形块24向远离L型杆的一端滑动至其宽边与第二楔形块28的顶部抵触时带动升降杆29及其底端的束紧块15下降至与四个肋板51的顶部插接,束紧块15的外壁上等间距设置有供四个肋板51插接的插槽,束紧块15实现对四个肋板51顶部的抵紧限位,起到一个按压效果,而四个推块22配合八个夹爪实现对四个肋板51侧部的抵紧限位,二者配合,一方面,能够对四个肋板51与底板50提供有效支撑,提升彼此的拼接紧密度,方便快速焊接,提升焊接效率,另一方面,能够通过多方位的抵紧限位,有效控制底板50和四个肋板51的形状和相对位置,平衡四个肋板51和底板50焊接过程中受热产生的内应力,防止造成焊接变形,进而提升焊接效果。

[0040] 当四个肋板51与四个底部拼接好后,通过控制器启动双轴气缸36,使其输出端向靠近其中两个肋板51之间的纵向接缝伸出,由于其输出端与推板固定连接,推板与第一电动滑台38的连接,第二电动滑台39滑动设在第一电动滑台38上,焊枪12通过转板42和微电机41与第二滑台上的第二滑板45连接,进而使得焊枪12与其中两个肋板51之间的纵向接缝靠近,然后通过焊枪12对其中一个纵向接缝焊接。

[0041] 当其中一个纵向接缝焊接完毕,通过双轴气缸36带动焊枪12先从纵向接缝处撤出一定距离,然后通过微电机41带动转板42旋转,从而带动焊头向靠近底板50与其中一个肋板51的水平接缝旋转,再通过控制器启动步进电机32,从而使其输出端上的齿轮33旋转,通过齿轮33带动齿圈34旋转,从而使得焊枪12旋转至与该水平接缝对齐,接着启动第二电动滑台39,从而通过第二滑板45带动其上的焊枪12下降至焊枪12与水平接缝靠近,进行焊接,在焊接过程中,双轴气缸36通过收缩输出端并配合第一电动滑台38对焊枪12位置的横向微

调,实现对该水平接缝的全部焊接,再按照上述步骤对剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接。

[0042] 当剩余的纵向接缝和水平接缝依次焊接完毕后,先松开四个肋板51,然后通过控制器带动正反转电机16顺时针旋转,通过四个连杆21实现八个夹爪的撤回,即八个夹爪恢复至靠近转轮20的一端状态,由于其中一个夹爪与束紧块15通过抵触组件联动运作,同步带17动束紧块15上升至四个肋板51的上方,实现对四个肋板51的松开,然后通过控制器启动电动推杆43,使其输出端收缩,由于摆杆44与其中一个铰接轴远离焊枪12的一端固定连接,插杆46与焊枪12固定连接,插杆46和转板42分别与电动推杆43的两端铰接,焊枪12通过两个铰接轴与两个支杆转动连接,摆杆44的外壁上开设有供插杆46转动的避让槽,进而通过插杆46于避让槽内部旋转时与摆杆44插设的抵触力带动焊枪12向靠近微电机41的一端旋转,即上旋,配合旋转组件对四个纵向接缝上之前被束紧块15遮挡住的部分依次焊接,进而完成整个角钢塔底座的全部焊接工作。

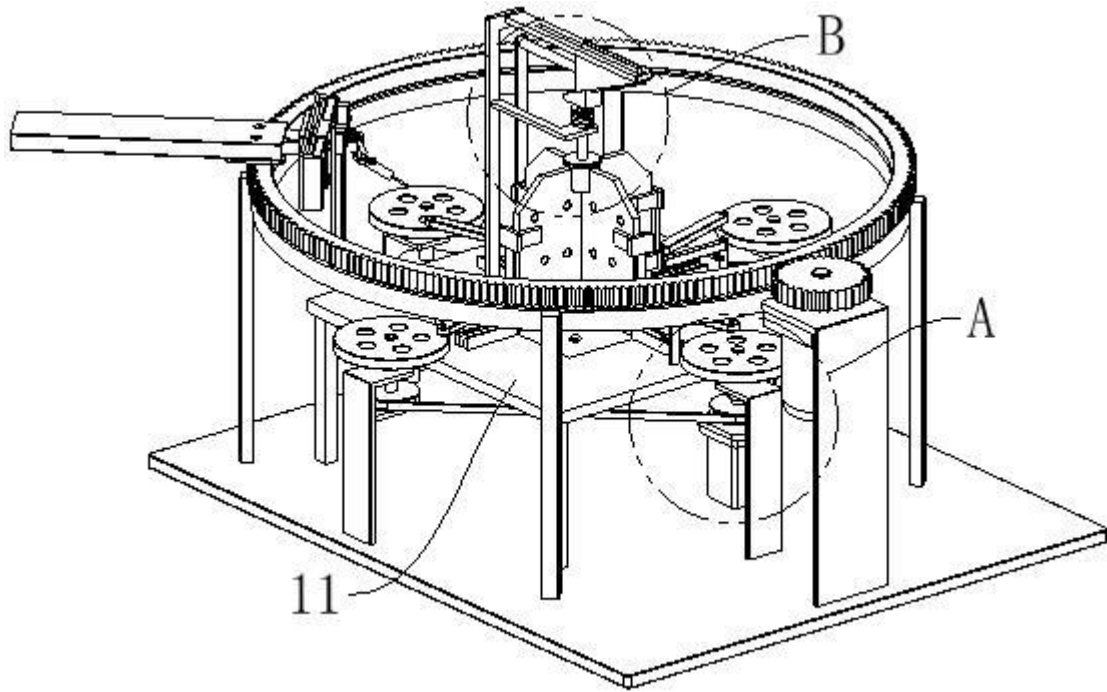


图 1

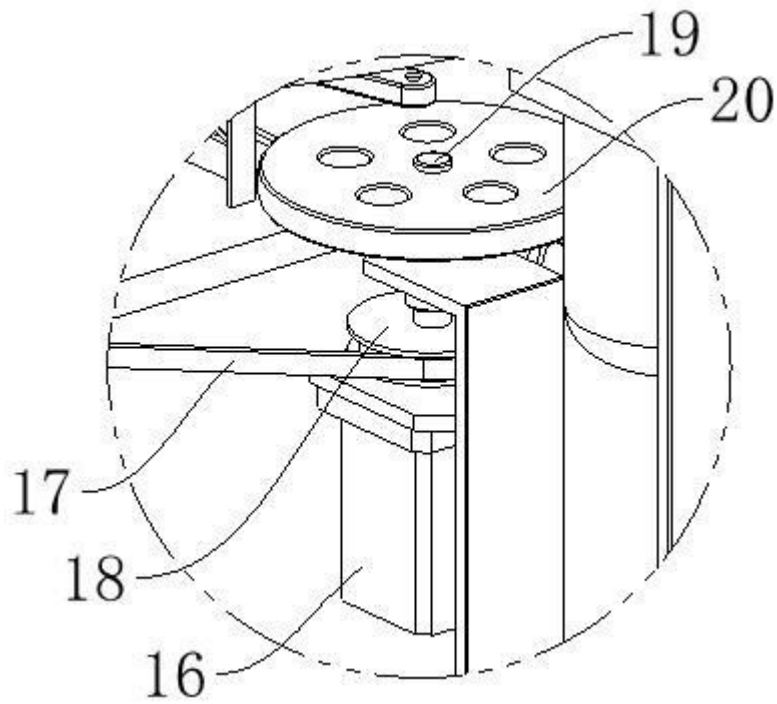


图 2

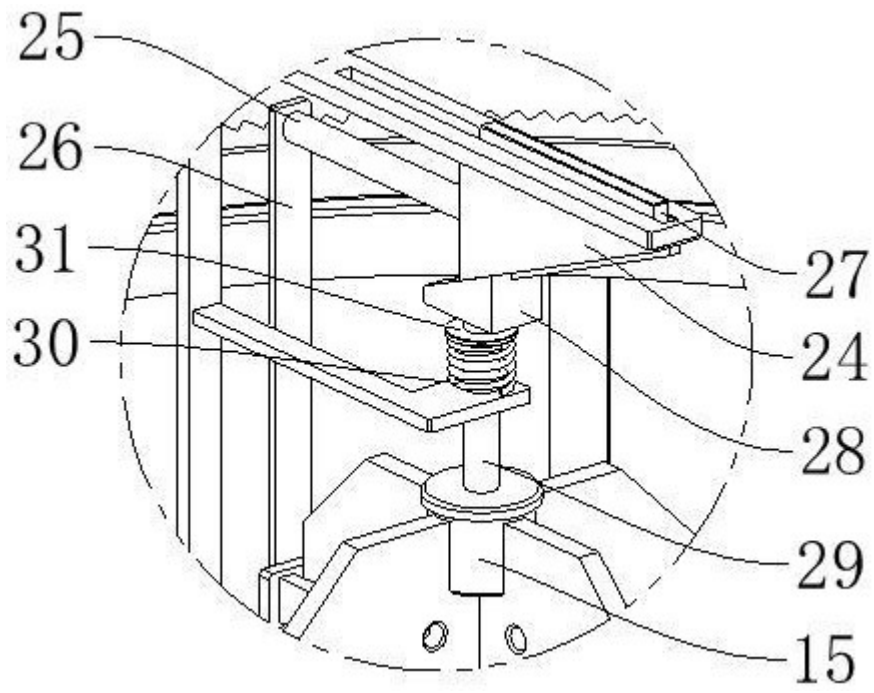


图 3

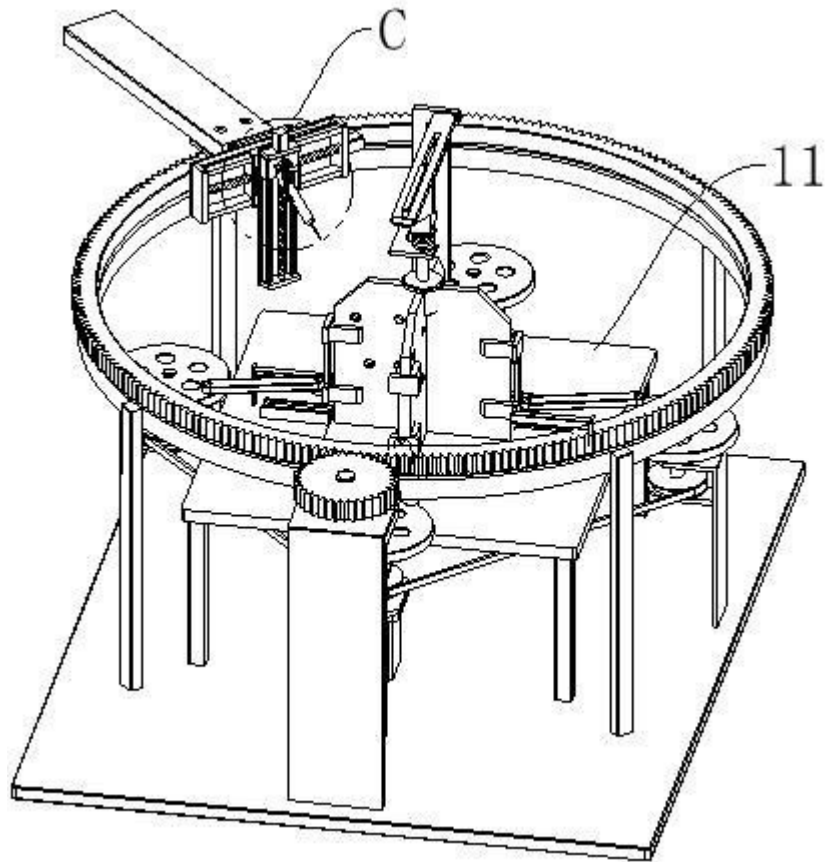


图 4

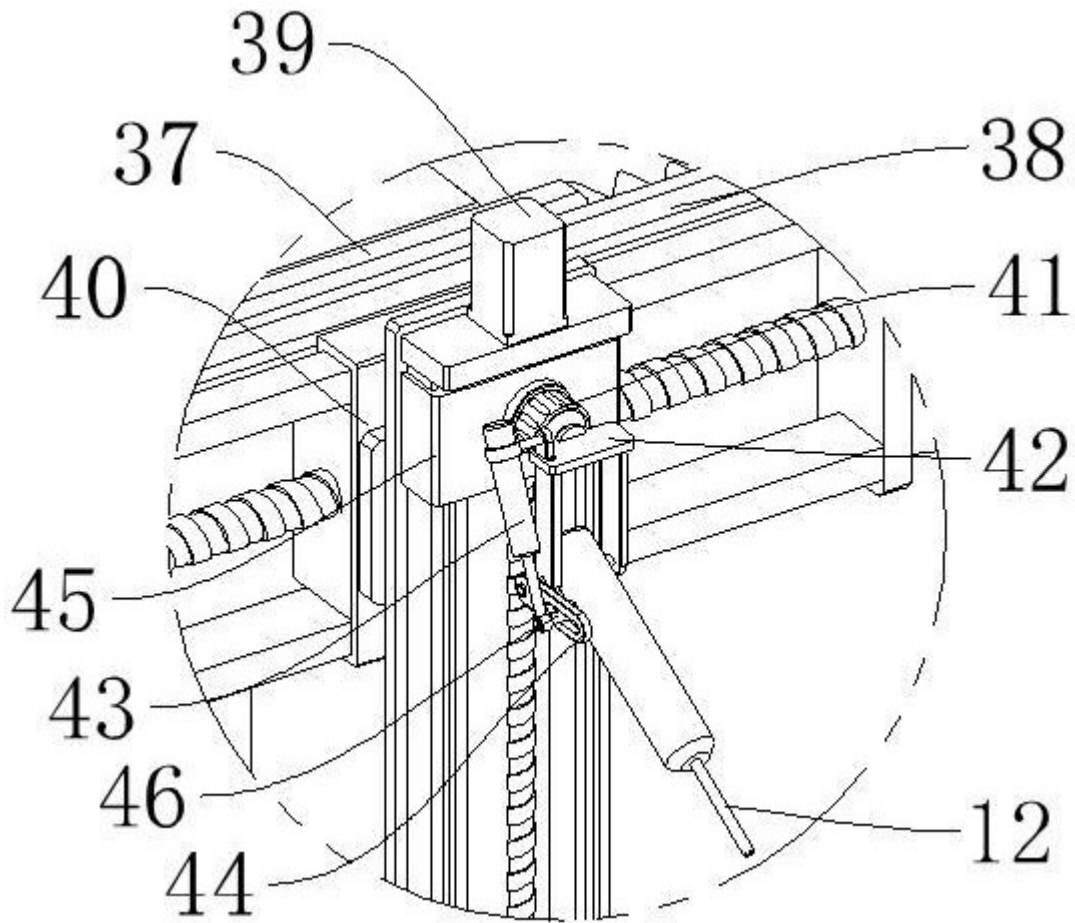


图 5

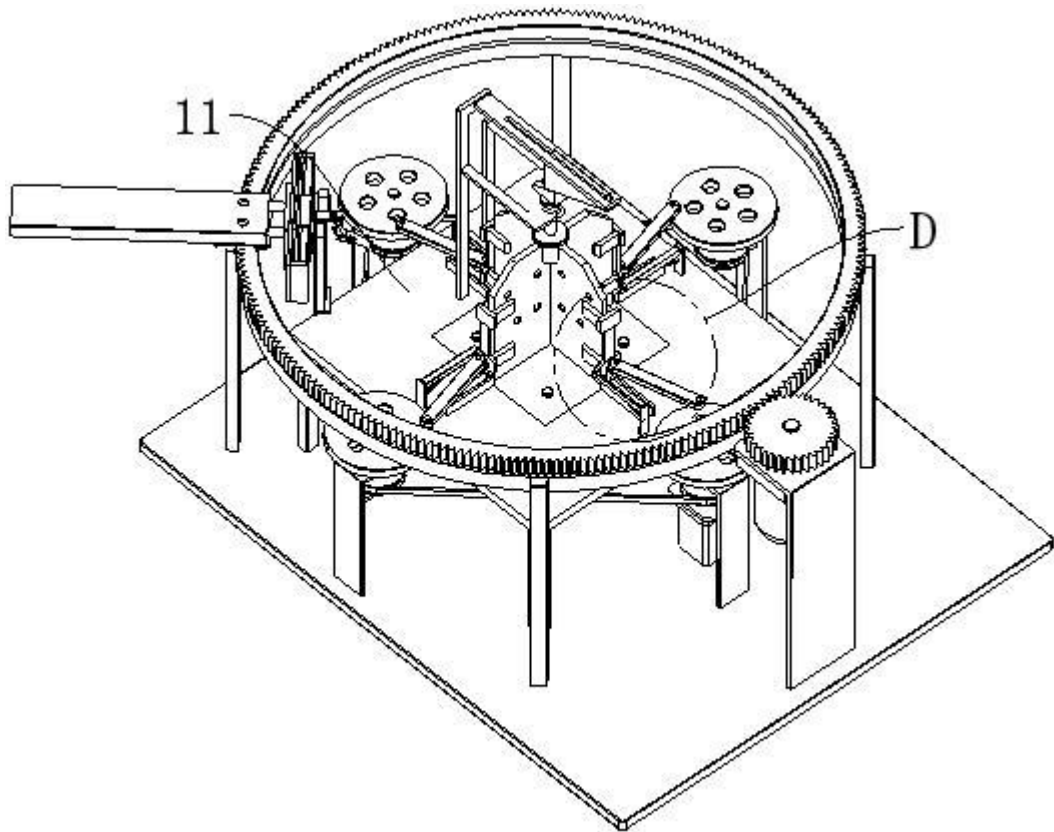


图 6

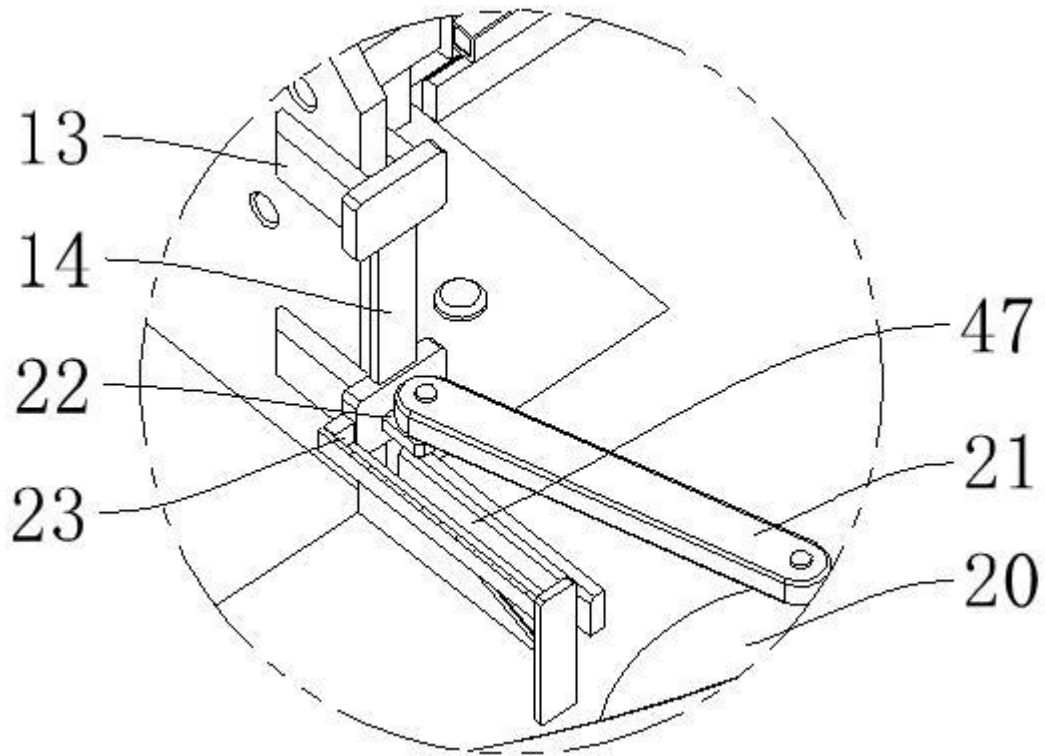


图 7

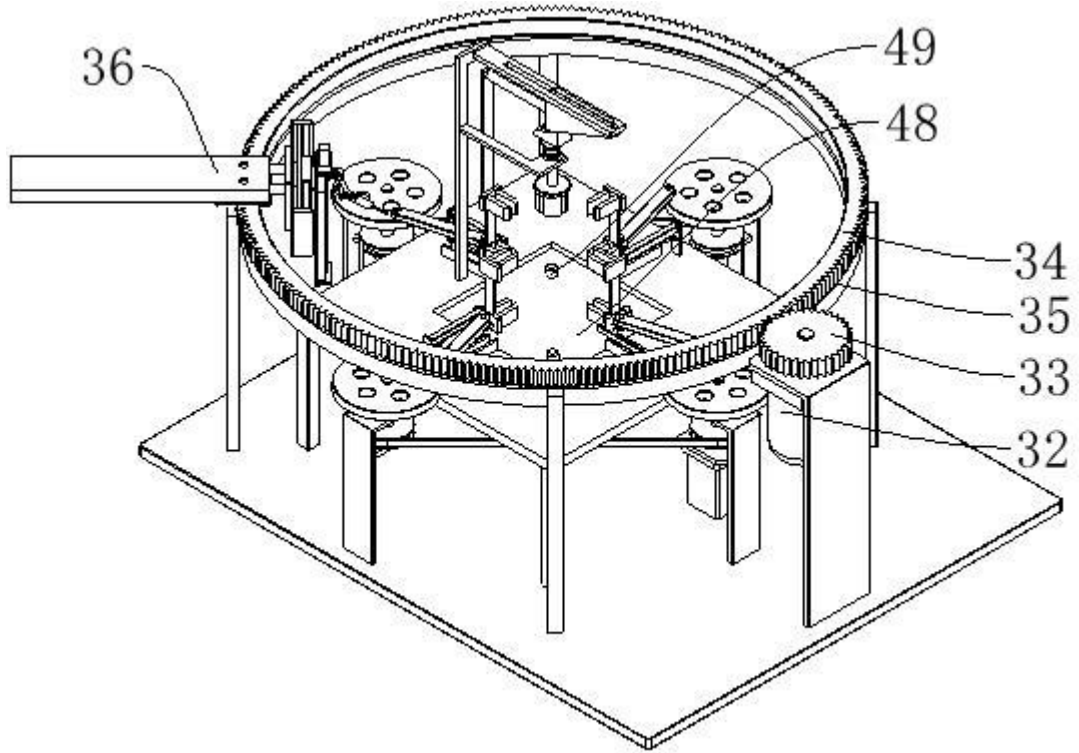


图 8

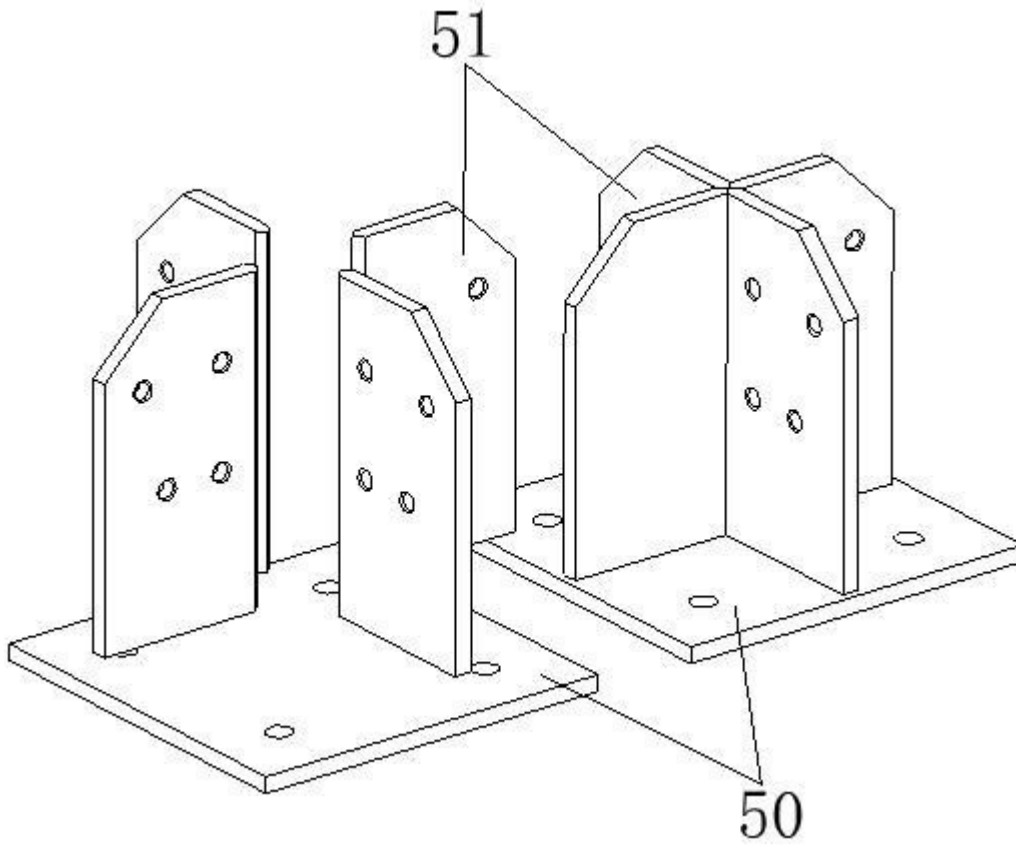


图 9