



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116038172 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 25

(21) 申请号 202310359622.2

B23K 37/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.06

B23K 37/00 (2006.01)

B23K 101/32 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116038172 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2023.05.02

CN 106001833 B, 2018.09.21

DE 102016223166 A1, 2018.05.24

(73) 专利权人 武汉嘉晨信息技术有限公司

CN 215119158 U, 2021.12.10

CN 111064062 A, 2020.04.24

地址 430000 湖北省武汉市武汉经济技术

CN 112894053 A, 2021.06.04

开发区2MA地块辅助车间一层南一区

CN 115579594 A, 2023.01.06

(72) 发明人 蒲小勇 杜朝晖 朱植永 张辉

CN 218549041 U, 2023.02.28

孙宇澄 邵仁强 严俊飞 严祖冬

US 2002021728 A1, 2002.02.21

陈勇 王杭挺 吴昊 张立至

WO 9113481 A1, 1991.09.05

(74) 专利代理机构 武汉红观专利代理事务所

GB 622631 A, 1949.05.04

(普通合伙) 42247

专利代理师 陈凯

审查员 李倩叶

(51) Int. Cl.

B23K 31/02 (2006.01)

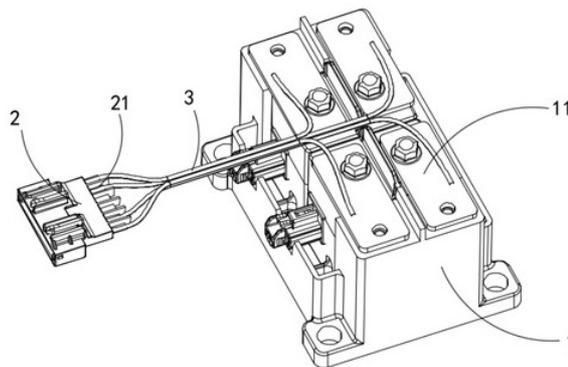
权利要求书4页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

电动汽车BDU的焊接设备和工艺

(57) 摘要

本发明提出了电动汽车BDU、及其焊接设备和工艺,其包括BDU本体、插座本体和电线,其中, BDU本体包括多个汇流排;插座本体包括多个接线片,且所述汇流排与所述接线片之间电性连接有电线,电线的两端分别与所述汇流排和所述接线片焊接。该焊接设备通过供线机构控制待焊接电线的长度,通过调节夹持机构滑动以对电线的两端进行夹持处理,通过调节两个夹持机构的夹持先后顺序,使电线多余的长度部分折叠在两个夹持机构之间,方便了对不同长度的电线进行夹持,方便使用,夹持后,电线两端的待焊接部位突出夹持机构并对位焊接端,在需要进行电线焊接时,仅需启动焊枪通过焊接端即可将电线端部与BDU本体或插座本体相焊接,方便使用。



1. 电动汽车BDU的焊接设备,其特征在于:用于焊接电动汽车BDU,所述电动汽车BDU包括BDU本体(1)、插座本体(2)和电线(3),BDU本体(1)包括多个汇流排(11),插座本体(2)包括多个接线片(21),且所述汇流排(11)与所述接线片(21)之间电性连接有电线(3),电线(3)的两端分别与所述汇流排(11)和所述接线片(21)焊接,所述焊接设备包括装配台(41)、供线机构(5)、切线机构(42)、机械手(43)、执行平台(44)、夹持机构(45)、剥线机构(6)和焊枪(7),所述供线机构(5)包括电线缠绕部(51)、电转供线筒(52)和线定位块(53),还包括编码器、处理器和数据读取装置,其中,

BDU本体(1)和插座本体(2)均设置在所述装配台(41)上;

供线机构(5),设置在所述装配台(41)上,用于提供连续的电线(3);

切线机构(42),用于切断从所述供线机构(5)提供的电线(3);

机械手(43),设置在所述装配台(41)上,输出端连接执行平台(44)并驱动其移动至所述BDU本体(1)和所述插座本体(2)处;

夹持机构(45),数量为两个,分别设置在所述执行平台(44)长度方向上的相对两侧,用于夹持从所述供线机构(5)提供的电线(3);

剥线机构(6),设置在所述装配台(41)上,用于剥除被所述夹持机构(45)夹持的电线(3)表皮;

焊枪(7),数量为两个,分别设置在所述执行平台(44)长度方向上的相对两侧,其包括焊接端(71),所述焊接端(71)用于将被所述夹持机构(45)夹持的电线(3)端部焊接在所述汇流排(11)或所述接线片(21)上;

电线缠绕部(51),转动设置在所述装配台(41)上,用于供电线(3)缠绕;

电转供线筒(52),转动设置在所述装配台(41)上,用于拉出缠绕在所述电线缠绕部(51)上的电线(3);

线定位块(53),设置在所述电转供线筒(52)远离所述电线缠绕部(51)的一侧,且所述线定位块(53)上开设有供电线(3)穿过的线定位孔(531),所述线定位孔(531)的孔径与电线(3)的直径相适配,所述切线机构(42)设置在所述线定位块(53)远离所述电转供线筒(52)的一侧;

编码器与处理器电性连接,用于读取电转供线筒(52)的转动圈数,并将信号传输给处理器;

处理器与切线机构(42)和两个夹持机构(45)电性连接,用于控制两个夹持机构(45)夹持电线(3)并控制切线机构(42)切断电线(3),当编码器检测到电转供线筒(52)的转动圈数达到a圈时将信号传输给处理器,此时处理器控制远离电转供线筒(52)一侧的夹持机构(45)夹持电线(3),a的计算算法为: $a=(b+c)/d$,其中b为切线机构(42)在执行平台(44)长度方向上与远离切线机构(42)一侧的夹持机构(45)之间的距离长度,c为切线机构(42)在执行平台(44)长度方向上与靠近切线机构(42)一侧的夹持机构(45)之间的距离长度,d为电转供线筒(52)的周长;

数据读取装置,与处理器电性连接,用于读取设定的待夹取电线(3)的长度,并将该信号传输给处理器,处理器根据数据读取装置提供的信号计算电转供线筒(52)的所需转动圈数,处理器计算电转供线筒(52)的所需转动圈数的算法为: $e=f/d$,其中e为电转供线筒(52)的所需转动圈数,f为待夹取电线(3)的长度,当编码器检测到电转供线筒(52)的转动圈数

达到所需转动圈数时,处理器控制靠近电转供线筒(52)一侧的夹持机构(45)夹持电线(3),并控制切线机构(42)切断电线(3);

g 为焊接端(71)在执行平台(44)长度方向上距离靠近其一侧的夹持机构(45)的距离,当通过处理器控制两个夹持机构(45)夹持电线(3)并控制切线机构(42)切断电线(3)时,电线(3)的两端距离靠近其一侧的夹持机构(45)的距离均为 c , g 与 c 的数值关系式为: $0 < g < c$ 。

2.如权利要求1所述的电动汽车BDU的焊接设备,其特征在于:还包括电滑装配件(8),其中,

电滑装配件(8),数量为两个,均滑动设置在所述执行平台(44)上,且两个所述焊枪(7)分别设置在两个所述电滑装配件(8)上,当被所述夹持机构(45)夹持的电线(3)移动到所述BDU本体(1)或插座本体(2)处时,所述焊接端(71)可滑动至将电线(3)一端抵压在所述汇流排(11)或接线片(21)上。

3.如权利要求1所述的电动汽车BDU的焊接设备,其特征在于:还包括辅助牵线组件(91)和电机(92),其中,

辅助牵线组件(91),数量为两个,均转动设置在所述执行平台(44)相应所述夹持机构(45)的一侧面处,分别靠近各个所述夹持机构(45),并均位于两个所述夹持机构(45)之间,用于牵引电线(3)穿过夹持机构(45);

电机(92),用于驱动一侧所述辅助牵线组件(91)牵引电线(3)。

4.如权利要求3所述的电动汽车BDU的焊接设备,其特征在于:还包括第一电动推杆(101)和装配座(102),且所述辅助牵线组件(91)包括主动转轴(911)、从动转轴(912)、两个输线筒(913)和两个传动齿轮(914),其中,

主动转轴(911)和从动转轴(912)均转动设置在所述执行平台(44)上,且所述主动转轴(911)与从动转轴(912)在所述执行平台(44)的高度方向上分布,所述电机(92)的输出轴与所述主动转轴(911)固定连接;

两个输线筒(913),分别套设在所述主动转轴(911)和所述从动转轴(912)上,用于牵引电线(3);

两个传动齿轮(914),分别设置在所述主动转轴(911)和所述从动转轴(912)上,用于传动所述主动转轴(911)和所述从动转轴(912);

执行平台(44)上开设有供所述主动转轴(911)穿过的腰型孔(441),且所述主动转轴(911)可沿所述腰型孔(441)向靠近或远离所述从动转轴(912)的方向移动;

第一电动推杆(101),设置在所述执行平台(44)上,其伸缩端在所述执行平台(44)的高度方向上移动;

装配座(102),设置在所述第一电动推杆(101)的伸缩端处,且两个所述主动转轴(911)均转动设置在所述装配座(102)上,当所述第一电动推杆(101)伸缩时,所述主动转轴(911)向靠近或远离所述从动转轴(912)的方向移动。

5.如权利要求1所述的电动汽车BDU的焊接设备,其特征在于:所述剥线机构(6)包括装配筒(61)、电转装配座(62)、装配基件(63)和剥线组件(64),其中,

装配筒(61),设置在所述装配台(41)上,并位于所述切线机构(42)远离所述线定位块(53)的一侧;

电转装配座(62),转动设置在所述装配筒(61)上,以所述装配筒(61)的中心轴为转动轴转动;

装配基件(63),设置在所述电转装配座(62)上,且所述装配基件(63)上开设有装配槽(631),所述装配槽(631)用于供所述夹持机构(45)夹持的电线(3)插入;

剥线组件(64),数量为两个,均设置在所述装配槽(631)的内部,用于同时对所述夹持机构(45)夹持的电线(3)的两端剥皮。

6.如权利要求5所述的电动汽车BDU的焊接设备,其特征在于:所述剥线组件(64)包括第二电动推杆(641)、装配块(642)、固定夹线件(643)、电转夹线件(644)和剥皮刀片(645),其中,

第二电动推杆(641),设置在所述装配槽(631)的内部,其伸缩端向靠近或远离所述装配筒(61)的方向伸缩;

装配块(642),设置在所述第二电动推杆(641)的伸缩端处,其包括弧形面(6421),所述弧形面(6421)的两端分别延伸至所述装配块(642)的相邻两侧;

固定夹线件(643),与所述装配块(642)固定连接;

电转夹线件(644),转动设置在所述弧形面(6421)上,以所述弧形面(6421)的中心轴为转动轴转动;

剥皮刀片(645),数量为两个,分别设置在所述固定夹线件(643)和所述电转夹线件(644)上,用于对电线(3)剥皮。

7.电动汽车BDU的焊接工艺,其特征在于:包括如权利要求1至6任一所述的电动汽车BDU的焊接设备,还包括以下工艺:

S1、将待焊接电线(3)缠绕收集在电线缠绕部(51)上,并使其端部穿过电转供线筒(52)和线定位孔(531),调节执行平台(44)移动,使一侧夹持机构(45)靠近切线机构(42)并位于切线机构(42)远离线定位块(53)的一侧;

S2、转动电转供线筒(52),此时线缆穿过辅助牵线组件(91)向远离电转供线筒(52)一侧的夹持机构(45)移动,电转供线筒(52)转动a圈后,调节远离电转供线筒(52)一侧的夹持机构(45)对电线(3)的一端进行夹持;

S3、根据所需电线(3)长度,继续调节电转供线筒(52)转动并同步启动电机(92)驱动辅助牵线组件(91)牵引电线(3),此时电线(3)折叠在两个辅助牵线组件(91)之间,待电转供线筒(52)的转动圈数达到所需圈数时,停止电机(92),并调节靠近电转供线筒(52)一侧的夹持机构(45)对电线(3)进行夹持,通过切线机构(42)切断电线(3),完成所需长度电线(3)的取线处理;

S4、调节执行平台(44)向靠近剥线机构(6)的方向转动九十度,并调节电转装配座(62)沿装配筒(61)逆时针转动九十度,此时被夹持机构(45)夹持的电线(3)插入至装配槽(631)的内部,调节电转夹线件(644)沿弧形面(6421)顺时针转动九十度,此时设置在固定夹线件(643)和电转夹线件(644)上的剥皮刀片(645)均切入电线(3)表皮内部,调节两个第二电动推杆(641)同步伸长,完成对电线(3)的剥皮处理;

S5、调节执行平台(44)移动至插座本体(2)处,使被夹持机构(45)夹持电线(3)的一端与接线片(21)相对位,调节靠近插座本体(2)一侧的电滑装配件(8)向靠近插座本体(2)的方向滑动,使焊接端(71)将电线(3)抵压在接线片(21)上,启动靠近插座本体(2)一侧的焊

枪(7),完成电线(3)与接线片(21)之间的焊接处理;

S6、调节靠近插座本体(2)一侧的夹持机构(45)松开电线(3),并调节第一电动推杆(101)伸长,然后调节执行平台(44)移动至BDU本体(1)处,使被夹持机构(45)夹持电线(3)的另一端与汇流排(11)相对位,调节靠近BDU本体(1)一侧的电滑装配件(8)向靠近BDU本体(1)的方向滑动,使焊接端(71)将电线(3)另一端抵压在汇流排(11)上,启动靠近BDU本体(1)一侧的焊枪(7),完成电线(3)与BDU本体(1)之间的焊接处理。

电动汽车BDU的焊接设备和工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车BDU电线焊接技术领域,尤其涉及电动汽车BDU、及其焊接设备和工艺。

背景技术

[0002] 电动汽车BDU是电动汽车高压回路上的重要部件,其控制着高压电气回路的上下电过程和预充过程,其对整车的使用寿命和安全性具有重要影响,电动汽车BDU包括继电器、预充电阻和汇流排等,在进行电动汽车BDU生产时,需要对BDU汇流排与插座之间进行电性连接,因此在实现电动汽车BDU自动化生产的过程中,BDU汇流排与插座之间的电性连接自动化是重要一步。

[0003] 目前现有的BDU汇流排与插座之间电性连接的方式主要有两种,第一种为将电线的一端与导电环连接,并将导电环通过螺栓压紧在BDU汇流排上,将电线的另一端与插座的接线片连接,以通过电线将BDU汇流排与插座之间进行电性连接,第二种为通过FPC电性连接BDU汇流排和插座,以上第一种电性连接方式实现自动化生产较为困难,第二种电性连接方式的生产成本较高。

[0004] 公开号为CN641001833B的发明,提出了一种HDMI连接端子自动接焊线设备,该自动焊接设备包括在工作平台上设置平移装置以及从左到右依次排列布置的支线架推进装置、裁线装置、第一次上下排分线拉直和剥线皮装置等,在整个生产过程中只要一个工人把装好支线架的线推进支线架推进装置即可,然后支线架会依次被平移装置移动到各个工作位完成相应工作位的工序,最终从平移装置尾端移出,自动化完成了每根导线和插舌的焊接端部焊接,但在该自动焊接设备应用到BDU领域时,由于BDU汇流排各接线位置距离插座各电线接口的位置均不相同,为了节省电线成本及内部装配空间,故每次进行BDU汇流排与插座之间的电线焊接时所采用的电线长度均不相同,该自动接焊线设备不方便采集不同长度的电线并对其端部进行焊接,因此本方案特提出电动汽车BDU、及其焊接设备和工艺来解决上述问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提出了一种电动汽车BDU、及其焊接设备和工艺,通过供线机构控制待焊接电线的长度,通过调节夹持机构滑动以对电线的两端进行夹持处理,通过调节两个夹持机构的夹持先后顺序,使电线多余的长度部分折叠在两个夹持机构之间,方便了对不同长度的电线进行夹持,方便使用,夹持后,电线两端的待焊接部位突出夹持机构并对位焊接端,在需要进行电线焊接时,仅需启动焊枪通过焊接端即可将电线端部与BDU本体或插座本体相焊接,方便使用。

[0006] 本发明的技术方案是这样实现的:电动汽车BDU,包括BDU本体、插座本体和电线,其中,

[0007] BDU本体包括多个汇流排;

[0008] 插座本体包括多个接线片,且所述汇流排与所述接线片之间电性连接有电线,电线的两端分别与所述汇流排和所述接线片焊接。

[0009] 本发明还提供了一种如上所述的电动汽车BDU的焊接设备,包括装配台、供线机构、切线机构、机械手、执行平台、夹持机构、剥线机构和焊枪,其中,

[0010] BDU本体和插座本体均设置在所述装配台上;

[0011] 供线机构,设置在所述装配台上,用于提供连续的电线;

[0012] 切线机构,用于切断从所述供线机构提供的电线;

[0013] 机械手,设置在所述装配台上,输出端连接执行平台并驱动其移动至所述BDU本体和所述插座本体处;

[0014] 夹持机构,数量为两个,分别设置在所述执行平台长度方向上的相对两侧,用于夹持从所述供线机构提供的电线;

[0015] 剥线机构,设置在所述装配台上,用于剥除被所述夹持机构夹持的电线表皮;

[0016] 焊枪,数量为两个,分别设置在所述执行平台长度方向上的相对两侧,其包括焊接端,所述焊接端用于将被所述夹持机构夹持的电线端部焊接在所述汇流排或所述接线片上。

[0017] 在以上技术方案的基础上,优选的,所述供线机构包括电线缠绕部、电转供线筒和线定位块,其中,

[0018] 电线缠绕部,转动设置在所述装配台上,用于供电线缠绕;

[0019] 电转供线筒,转动设置在所述装配台上,用于拉出缠绕在所述电线缠绕部上的电线;

[0020] 线定位块,设置在所述电转供线筒远离所述电线缠绕部的一侧,且所述线定位块上开设有供电线穿过的线定位孔,所述线定位孔的孔径与电线的直径相适配,所述切线机构设置在所述线定位块远离所述电转供线筒的一侧。

[0021] 在以上技术方案的基础上,优选的,还包括编码器、处理器和数据读取装置,其中,

[0022] 编码器与处理器电性连接,用于读取电转供线筒的转动圈数,并将信号传输给处理器;

[0023] 处理器与切线机构和两个夹持机构电性连接,用于控制两个夹持机构夹持电线并控制切线机构切断电线,当编码器检测到电转供线筒的转动圈数达到a圈时将信号传输给处理器,此时处理器控制远离电转供线筒一侧的夹持机构夹持电线,a的计算算法为: $a=(b+c)/d$,其中b为切线机构在执行平台长度方向上与远离切线机构一侧的夹持机构之间的距离长度,c为切线机构在执行平台长度方向上与靠近切线机构一侧的夹持机构之间的距离长度,d为电转供线筒的周长;

[0024] 数据读取装置,与处理器电性连接,用于读取设定的待夹取电线的长度,并将该信号传输给处理器,处理器根据数据读取装置提供的信号计算电转供线筒的所需转动圈数,处理器计算电转供线筒的所需转动圈数的算法为: $e=f/d$,其中e为电转供线筒的所需转动圈数,f为待夹取电线的长度,当编码器检测到电转供线筒的转动圈数达到所需转动圈数时,处理器控制靠近电转供线筒一侧的夹持机构夹持电线,并控制切线机构切断电线;

[0025] g为焊接端在执行平台长度方向上距离靠近其一侧的夹持机构的距离,当通过处理器控制两个夹持机构夹持电线并控制切线机构切断电线时,电线的两端距离靠近其一侧

的夹持机构的距离均为 c , g 与 c 的数值关系式为: $0 < g < c$ 。

[0026] 在以上技术方案的基础上,优选的,还包括电滑装配件,其中,

[0027] 电滑装配件,数量为两个,均滑动设置在所述执行平台上,且两个所述焊枪分别设置在两个所述电滑装配件上,当被所述夹持机构夹持的电线移动到所述BDU本体或插座本体处时,所述焊接端可滑动至将电线一端抵压在所述汇流排或接线片上。

[0028] 在以上技术方案的基础上,优选的,还包括辅助牵线组件和电机,其中,

[0029] 辅助牵线组件,数量为两个,均转动设置在所述执行平台相应所述夹持机构的一侧面处,分别靠近各个所述夹持机构,并均位于两个所述夹持机构之间,用于牵引电线穿过夹持机构;

[0030] 电机,用于驱动一侧所述辅助牵线组件牵引电线。

[0031] 在以上技术方案的基础上,优选的,还包括第一电动推杆和装配座,且所述辅助牵线组件包括主动转轴、从动转轴、两个输线筒和两个传动齿轮,其中,

[0032] 主动转轴和从动转轴均转动设置在所述执行平台上,且所述主动转轴与从动转轴在所述执行平台的高度方向上分布,所述电机的输出轴与所述主动转轴固定连接;

[0033] 两个输线筒,分别套设在所述主动转轴和所述从动转轴上,用于牵引电线;

[0034] 两个传动齿轮,分别设置在所述主动转轴和所述从动转轴上,用于传动所述主动转轴和所述从动转轴;

[0035] 执行平台上开设有供所述主动转轴穿过的腰型孔,且所述主动转轴可沿所述腰型孔向靠近或远离所述从动转轴的方向移动;

[0036] 第一电动推杆,设置在所述执行平台上,其伸缩端在所述执行平台的高度方向上移动;

[0037] 装配座,设置在所述第一电动推杆的伸缩端处,且两个所述主动转轴均转动设置在所述装配座上,当所述第一电动推杆伸缩时,所述主动转轴向靠近或远离所述从动转轴的方向移动。

[0038] 在以上技术方案的基础上,优选的,所述剥线机构包括装配筒、电转装配座、装配基件和剥线组件,其中,

[0039] 装配筒,设置在所述装配台上,并位于所述切线机构远离所述线定位块的一侧,

[0040] 电转装配座,转动设置在所述装配筒上,以所述装配筒的中心轴为转动轴转动;

[0041] 装配基件,设置在所述电转装配座上,且所述装配基件上开设有装配槽,所述装配槽用于供所述夹持机构夹持的电线插入;

[0042] 剥线组件,数量为两个,均设置在所述装配槽的内部,用于同时对所述夹持机构夹持的电线的两端剥皮。

[0043] 在以上技术方案的基础上,优选的,所述剥线组件包括第二电动推杆、装配块、固定夹线件、电转夹线件和剥皮刀片,其中,

[0044] 第二电动推杆,设置在所述装配槽的内部,其伸缩端向靠近或远离所述装配筒的方向伸缩;

[0045] 装配块,设置在所述第二电动推杆的伸缩端处,其包括弧形面,所述弧形面的两端分别延伸至所述装配块的相邻两侧;

[0046] 固定夹线件,与所述装配块固定连接;

[0047] 电转夹线件,转动设置在所述弧形面上,以所述弧形面的中心轴为转动轴转动;

[0048] 剥皮刀片,数量为两个,分别设置在所述固定夹线件和所述电转夹线件上,用于对电线剥皮。

[0049] 本发明还提供了一种电动汽车BDU的焊接工艺,包括如上任一所述的电动汽车BDU的焊接设备,还包括以下工艺:

[0050] S1、将待焊接电线缠绕收集在电线缠绕部上,并使其端部穿过电转供线筒和线定位孔,调节执行平台移动,使一侧夹持机构靠近切线机构并位于切线机构远离线定位块的一侧;

[0051] S2、转动电转供线筒,此时线缆穿过辅助牵线组件向远离电转供线筒一侧的夹持机构移动,电转供线筒转动a圈后,调节远离电转供线筒一侧的夹持机构对电线的一端进行夹持;

[0052] S3、根据所需电线长度,继续调节电转供线筒转动并同步启动电机驱动辅助牵线组件牵引电线,此时电线折叠在两个辅助牵线组件之间,待电转供线筒的转动圈数达到所需圈数时,停止电机,并调节靠近电转供线筒一侧的夹持机构对电线进行夹持,通过切线机构切断电线,完成所需长度电线的取线处理;

[0053] S4、调节执行平台向靠近剥线机构的方向转动九十度,并调节电转装配座沿装配筒逆时针转动九十度,此时被夹持机构夹持的电线插入至装配槽的内部,调节电转夹线件沿弧形面顺时针转动九十度,此时设置在固定夹线件和电转夹线件上的剥皮刀片均切入电线表皮内部,调节两个第二电动推杆同步伸长,完成对电线的剥皮处理;

[0054] S5、调节执行平台移动至插座本体处,使被夹持机构夹持电线的一端与接线片相对位,调节靠近插座本体一侧的电滑装配件向靠近插座本体的方向滑动,使焊接端将电线抵压在接线片上,启动靠近插座本体一侧的焊枪,完成电线与接线片之间的焊接处理;

[0055] S6、调节靠近插座本体一侧的夹持机构松开电线,并调节第一电动推杆伸长,然后调节执行平台移动至BDU本体处,使被夹持机构夹持电线的另一端与汇流排相对位,调节靠近BDU本体一侧的电滑装配件向靠近BDU本体的方向滑动,使焊接端将电线另一端抵压在汇流排上,启动靠近BDU本体一侧的焊枪,完成电线与BDU本体之间的焊接处理。

[0056] 本发明的电动汽车BDU的焊接设备及工艺相对于现有技术具有以下有益效果:

[0057] 通过设置夹持机构和输线部件,在使用时,被切好的电线在供线机构的作用下传输至执行平台处并穿过两个夹持机构,待电线端部穿过到远离工件机构的一侧夹持机构时,调节另一侧夹持机构完成对电线一端的夹持处理。此时供线机构继续提供电线,此时电线的中部被折叠在两个夹持机构之间,待供线机构提供到执行平台的电线达到理想长度时,供线机构停止供线并调节未夹持的夹持机构夹持电线,通过切线机构切断电线,从而完成理想长度电线的夹持处理。此时电线的两端待焊接部位突出夹持机构并分别对位两个焊枪,在需要进行电线焊接处理时,通过启动两个焊枪即可将电线的两端分别与汇流排和接线片焊接并电性连接。该焊接设备通过供线机构控制待焊接电线的长度,通过调节夹持机构滑动以对电线的两端进行夹持处理,通过调节两个夹持机构的夹持先后顺序,使电线多余的长度部分折叠在两个夹持机构之间,方便了对不同长度的电线进行夹持,方便使用。夹持后,电线两端的待焊接部位突出夹持机构并对位焊接端,在需要进行电线焊接时,仅需启动焊枪通过焊接端即可将电线端部与BDU本体或插座本体相焊接,方便使用。

[0058] 通过设置电滑装配件,在需要通过焊枪焊接电线的端部时,可调节电滑装配件向靠近BDU本体或插座本体的方向滑动,此时焊枪的焊接端可配合BDU本体或插座本体紧压电线端部,使电线端部贴合于BDU本体或插座本体,再通过启动焊枪对电线端部进行焊接,增加了电线焊接时的稳定性

[0059] 通过设置剥线机构,在夹持机构完成对切断的电线的夹持后,调节执行平台向靠近剥线机构的一侧转动九十度,调节转动设置在装配筒上的电转装配座沿装配筒逆时针转动九十度,此时被夹持机构夹持的电线插入至装配槽的内部,此时两个剥线组件分别对电线的两个端部,通过设置调节两个剥线组件同步对电线的端部进行剥皮,即可快捷完成对电线的两端的剥皮处理,剥皮迅速,方便使用。

[0060] 通过设置废料收集箱,在进行电线剥皮处理时,废料收集箱的收集口位于被夹持电线的下方,在通过剥线组件完成电线剥皮时,此时剥皮时产生的废料可直接向下落入至废料收集箱的内部并被废料收集箱收集。通过设置滑接槽连通至装配基架的相邻两侧,所以废料收集箱可以从装配基架的一侧滑出装配基架,通过设置废料收集箱通过螺栓与装配基架固定连接,方便了对废料收集箱进行拆卸及固定处理,方便使用。

附图说明

[0061] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0062] 图1为本发明的电动汽车BDU的电线连接方式示意图;

[0063] 图2为本发明的电动汽车BDU的焊接设备在剥线状态下的整体立体示意图;

[0064] 图3为本发明的电动汽车BDU的焊接设备的图2所示A处放大示意图

[0065] 图4为本发明的电动汽车BDU的焊接设备在剥线状态下的部分立体示意图;

[0066] 图5为本发明的电动汽车BDU的焊接设备在切线状态下的部分立体示意图;

[0067] 图6为本发明的电动汽车BDU的焊接设备在焊线状态下的部分立体示意图;

[0068] 图7为本发明的电动汽车BDU的焊接设备的执行平台及内部器件的立体示意图;

[0069] 图8为本发明的电动汽车BDU的焊接设备图7所示视图的左视视图;

[0070] 图9为本发明图8所示视图中被夹持机构夹持的电线长度微长于两个夹持机构之间距离时的连接状态示意图;

[0071] 图10为本发明图8所示视图中被夹持机构夹持的电线长度较长于两个夹持机构之间距离时的连接状态示意图;

[0072] 图11为本发明电动汽车BDU的焊接设备在夹取电线阶段夹持机构与切线机构的电路控制框图;

[0073] 图12为本发明的电动汽车BDU的焊接设备在夹取电线阶段执行平台处结构的俯视图;

[0074] 图13为本发明的电动汽车BDU的焊接设备的图8所示B-B处结构的部分剖视视图;

[0075] 图14为本发明的电动汽车BDU的焊接设备的装配基架与废料收集箱的连接方式示意图;

[0076] 图15为本发明的电动汽车BDU的焊接设备的电转供线筒与线定位块的连接方式示意图；

[0077] 图16为本发明的电动汽车BDU的焊接设备的剥线机构的结构示意图。

具体实施方式

[0078] 下面将结合本发明实施方式,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式仅仅是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0079] 如图1~16所示,本发明的电动汽车BDU,其特征在于:包括BDU本体1、插座本体2和电线3,其中,BDU本体1包括多个汇流排11;插座本体2包括多个接线片21,且汇流排11与接线片21之间电性连接有电线3,电线3的两端分别与汇流排11和接线片21焊接,具体实施中,在进行电线3的焊接时,将电线3的端部剥皮,漏出电芯部分,再将裸露的电芯焊接在多个汇流排11和多个接线片21上,以实现BDU本体1与插座本体2之间的电性连接。

[0080] 这样设计,通过将电线3的两端进行剥皮并焊接在汇流排11与接线片21上的方式实现BDU本体1与插座本体2之间的电性连接,该连接方式简单,方便了实现BDU本体1与插座本体2之间的自动化电性连接处理。

[0081] 本发明还公开了一种如上的电动汽车BDU的焊接设备,其包括装配台41、供线机构5、切线机构42、机械手43、执行平台44、夹持机构45、剥线机构6和焊枪7,其中,BDU本体1和插座本体2均设置在装配台41上;供线机构5设置在装配台41上,用于提供连续的电线3,具体实施中,供线机构5提供的连续的电线3可以被夹持机构45夹持;切线机构42用于切断从供线机构5提供的电线3,具体实施中,在进行电线3切断过程中,切线机构42位于夹持机构45和供线机构5之间;机械手43设置在装配台41上,输出端连接执行平台44并驱动其移动至BDU本体1和插座本体2处,具体实施中,通过调节执行平台44的位置来进行电线3的取线、剥线及焊接处理;夹持机构45的数量为两个,分别设置在执行平台44长度方向上的相对两侧,用于夹持从供线机构5提供的电线3;剥线机构6设置在装配台41上,用于剥除被夹持机构45夹持的电线3表皮;焊枪7的数量为两个,分别设置在执行平台44长度方向上的相对两侧,其包括焊接端71,焊接端71用于将被夹持机构45夹持的电线3端部焊接在汇流排11或接线片21上,具体实施中,在通过夹持机构45对电线3的两端进行夹持时,电线3两端的待焊接部位突出两个夹持机构45并分别对位两个焊接端71,启动焊枪7即可完成对电线3待焊接端的焊接处理,无需位置调节。

[0082] 具体实施中,被切好的电线3在供线机构5的作用下传输至执行平台44处并穿过两个夹持机构45,待电线3端部穿过到远离工件机构5的一侧夹持机构45时,调节另一侧夹持机构45完成对电线3一端的夹持处理。此时供线机构5继续提供电线3,此时电线3的中部被折叠在两个夹持机构45之间,待供线机构5提供到执行平台44的电线3达到理想长度时,供线机构5停止供线并调节未夹持的夹持机构45夹持电线3,通过切线机构42切断电线3,从而完成理想长度电线3的夹持处理。此时电线3的两端待焊接部位突出夹持机构45并分别对位两个焊枪7,在需要进行电线3焊接处理时,通过启动两个焊枪7即可将电线3的两端分别与汇流排11和接线片21焊接并电性连接。该焊接设备通过供线机构5控制待焊接电线3的长

度,通过调节夹持机构45滑动以对电线3的两端进行夹持处理,通过调节两个夹持机构45的夹持先后顺序,使电线3多余的长度部分折叠在两个夹持机构45之间,方便了对不同长度的电线3进行夹持,方便使用。夹持后,电线3两端的待焊接部位突出夹持机构45并对位焊接端71,在需要进行电线3焊接时,仅需启动焊枪7通过焊接端71即可将电线3端部与BDU本体1或插座本体2相焊接,方便使用。

[0083] 作为一种优选的实施方式,供线机构5包括电线缠绕部51、电转供线筒52和线定位块53,其中,电线缠绕部51转动设置在装配台41上,用于供电线3缠绕;电转供线筒52转动设置在装配台41上,用于拉出缠绕在电线缠绕部51上的电线3;线定位块53设置在电转供线筒52远离电线缠绕部51的一侧,且线定位块53上开设有供电线3穿过的线定位孔531,线定位孔531的孔径与电线3的直径相适配,切线机构42设置在线定位块53远离电转供线筒52的一侧。

[0084] 具体实施中,在需要向执行平台44供入电线3时,调节执行平台44移动至切线机构42远离线定位块53的一侧。电线3穿过电转供线筒52和线定位块53,调节电转供线筒52转动向执行平台44提供电线3,此时电线3将穿过两个夹持机构45,通过控制两个夹持机构45以完成对电线3的夹持固定处理。夹持固定完成后,再调节切线机构42切断电线3,此时被切断的电线3被夹持在执行平台44上,从而完成对切断后的电线3的供线处理。

[0085] 作为一种优选的实施方式,还包括编码器、处理器和数据读取装置,其中,编码器与处理器电性连接,用于读取电转供线筒52的转动圈数,并将信号传输给处理器;处理器与切线机构42和两个夹持机构45电性连接,用于控制两个夹持机构45夹持电线3并控制切线机构42切断电线3,当编码器检测到电转供线筒52的转动圈数达到a圈时将信号传输给处理器,此时处理器控制远离电转供线筒52一侧的夹持机构45夹持电线3,a的计算算法为: $a=b+c/d$,其中b为切线机构42在执行平台44长度方向上与远离切线机构42一侧的夹持机构45之间的距离长度,c为切线机构42在执行平台44长度方向上与靠近切线机构42一侧的夹持机构45之间的距离长度,d为电转供线筒52的周长;数据读取装置与处理器电性连接,用于读取设定的待夹取电线3的长度,并将该信号传输给处理器,处理器根据数据读取装置提供的信号计算电转供线筒52的所需转动圈数,处理器计算电转供线筒52的所需转动圈数的算法为: $e=f/d$,其中e为电转供线筒52的所需转动圈数,f为待夹取电线3的长度,当编码器检测到电转供线筒52的转动圈数达到所需转动圈数时,处理器控制靠近电转供线筒52一侧的夹持机构45夹持电线3,并控制切线机构42切断电线3;g为焊接端71在执行平台44长度方向上距离靠近其一侧的夹持机构45的距离,当通过处理器控制两个夹持机构45夹持电线3并控制切线机构42切断电线3时,电线3的两端距离靠近其一侧的夹持机构45的距离均为c,g与c的数值关系式为: $0 < g < c$ 。

[0086] 具体实施中,处理器读取数据读取装置提供的待夹取电线3的长度信号并分析出电转供线筒52的所需转动圈数,在将电线3供给夹持机构45时,电转供线筒52转动,编码器读取电转供线筒52的转动圈数并将信号传输给处理器,待电转供线筒52转动a圈时,远离电转供线筒52一侧的夹持机构45对电线3进行夹持,待电转供线筒52转动至所需圈数时,靠近电转供线筒52一侧的夹持机构45对电线3进行夹持,切线机构42切断电线3,此时电线3的两端分别突出两个夹持机构45并距离较近夹持机构45的距离均为10cm,此时焊接端71对位电线3的待焊接部位,在需要进行电线3焊接时,直接启动焊枪7即可,方便使用。

[0087] 作为一种优选的实施方式,还包括电滑装配件8,其中,电滑装配件8的数量为两个,均滑动设置在执行平台44上,且两个焊枪7分别设置在两个电滑装配件8上,当被夹持机构45夹持的电线3移动到BDU本体1或插座本体2处时,焊接端71可滑动至将电线3一端抵压在汇流排11或接线片21上。

[0088] 这样设计,在需要通过焊枪7焊接电线3的端部时,可调节电滑装配件8向靠近BDU本体1或插座本体2的方向滑动,此时焊枪7的焊接端71可配合BDU本体1或插座本体2紧压电线3端部,使电线3端部贴合于BDU本体1或插座本体2,再通过启动焊枪7对电线3端部进行焊接,增加了电线3焊接时的稳定性。

[0089] 作为一种优选的实施方式,还包括辅助牵线组件91和电机92,其中,辅助牵线组件91的数量为两个,均转动设置在执行平台44相应夹持机构45的一侧面处,分别靠近各个夹持机构45,并均位于两个夹持机构45之间,用于牵引电线3穿过夹持机构45;电机92用于驱动一侧辅助牵线组件91牵引电线3。

[0090] 具体实施中,电线3通过从两个辅助牵线组件91上穿过来穿过两个夹持机构45,在一侧夹持机构45对电线3进行夹持是=时,启动电机92,电机92驱动辅助牵线组件91,使电线3在被传输至执行平台44时辅助牵线组件91可同步对电线3进行牵线,使电线3多余的长度折叠在两个辅助牵线组件91之间,以增加靠近电转供线筒52一侧的夹持机构45处的电线3运行稳定,增加了夹持机构45在电线3上夹持位置的稳定性。

[0091] 作为一种优选的实施方式,还包括第一电动推杆101和装配座102,且辅助牵线组件91包括主动转轴911、从动转轴912、两个输线筒913和两个传动齿轮914,其中,主动转轴911和从动转轴912均转动设置在执行平台44上,且主动转轴911与从动转轴912在执行平台44的高度方向上分布,电机92的输出轴与主动转轴911固定连接;两个输线筒913分别套设在主动转轴911和从动转轴912上,用于牵引电线3;两个传动齿轮914分别设置在主动转轴911和从动转轴912上,用于传动主动转轴911和从动转轴912;执行平台44上开设有供主动转轴911穿过的腰型孔441,且主动转轴911可沿腰型孔441向靠近或远离从动转轴912的方向移动;第一电动推杆101设置在执行平台44上,其伸缩端在执行平台44的高度方向上移动;装配座102设置在第一电动推杆101的伸缩端处,且两个主动转轴911均转动设置在装配座102上,当第一电动推杆101伸缩时,主动转轴911向靠近或远离从动转轴912的方向移动。

[0092] 具体实施中,电机92驱动一侧主动转轴911转动,主动转轴911转动时,相互啮合的传动齿轮914可传动主动转轴911和从动转轴912,从而实现主动转轴911和从动转轴912的同步转动,同步转动的主动转轴911和从动转轴912带动输线筒913转动,转动的输线筒913进行电线3牵引。主动转轴911可沿腰型孔441向远离从动转轴912的方向移动,在完成电线3一端焊接后,向另一侧拉伸电线3时可调节第一电动推杆101伸长,此时第一电动推杆101通过推动装配座102带动主动转轴911向远离从动转轴912的方向移动,使输线筒913不再对电线3施力,防止在拉伸电线3过程中破坏电线3已完成的焊接,方便调节电线3的另一端移动至待焊接处并进行焊接,方便使用

[0093] 作为一种优选的实施方式,剥线机构6包括装配筒61、电转装配座62、装配基件63和剥线组件64,其中,装配筒61设置在装配台41上,并位于切线机构42远离线定位块53的一侧,电转装配座62转动设置在装配筒61上,以装配筒61的中心轴为转动轴转动;装配基件63设置在电转装配座62上,且装配基件63上开设有装配槽631,装配槽631用于供夹持机构45

夹持的电线3插入;剥线组件64的数量为两个,均设置在装配槽631的内部,用于同时对夹持机构45夹持的电线3的两端剥皮。

[0094] 具体实施中,在夹持机构45完成对切断的电线3的夹持后,调节执行平台44向靠近剥线机构6的一侧转动九十度,调节转动设置在装配筒61上的电转装配座62沿装配筒61逆时针转动九十度,此时被夹持机构45夹持的电线3插入至装配槽631的内部,此时两个剥线组件64分别对位电线3的两个端部,通过设置调节两个剥线组件64同步对电线3的端部进行剥皮,即可快捷完成对电线3的两端的剥皮处理,剥皮迅速,方便使用。

[0095] 作为一种优选的实施方式,剥线组件64包括第二电动推杆641、装配块642、固定夹线件643、电转夹线件644和剥皮刀片645,其中,第二电动推杆641设置在装配槽631的内部,其伸缩端向靠近或远离装配筒61的方向伸缩;装配块642设置在第二电动推杆641的伸缩端处,其包括弧形面6421,弧形面6421的两端分别延伸至装配块642的相邻两侧;固定夹线件643与装配块642固定连接;电转夹线件644转动设置在弧形面6421上,以弧形面6421的中心轴为转动轴转动;剥皮刀片645的数量为两个,分别设置在固定夹线件643和电转夹线件644上,用于对电线3剥皮。

[0096] 具体实施中,在调节电线3插接在装配槽631的内部后,调节电转夹线件644沿装配块642转动,并配合固定夹线件643完成对电线3的夹持处理,此时设置固定夹线件643和电转夹线件644上的剥皮刀片645切开并插入至电线3表皮内部。在需要对电线3的两端进行剥皮时,调节两个第二电动推杆641同时伸长,此时第二电动推杆641通过装配块642推动固定夹线件643和电转夹线件644同步向外移动,通过设置在固定夹线件643和电转夹线件644上的剥皮刀片645完成对电线3的剥皮处理。

[0097] 优选的,还包括装配基架201和废料收集箱202,其中,装配基架201设置在装配台41上,且装配基架201上开设有滑接槽2011,滑接槽2011连通至装配基架201的相邻两侧;废料收集箱202与滑接槽2011滑动连接,用于收集剥皮产生的废料,且废料收集箱202通过螺栓与装配基架201固定连接。

[0098] 具体实施中,在进行电线3剥皮处理时,废料收集箱202的收集口位于被夹持电线3的下方,在通过剥线组件64完成电线3剥皮时,此时剥皮时产生的废料可直接向下落入至废料收集箱202的内部并被废料收集箱202收集。通过设置滑接槽2011连通至装配基架201的相邻两侧,所以废料收集箱202可以从装配基架201的一侧滑出装配基架201,通过设置废料收集箱202通过螺栓与装配基架201固定连接,方便了对废料收集箱202进行拆卸及固定处理,方便使用。

[0099] 本发明还公开了一种电动汽车BDU的焊接工艺,包括如上任一的电动汽车BDU的焊接设备,还包括以下工艺:

[0100] 步骤一:将待焊接电线3缠绕收集在电线缠绕部51上,并使其端部穿过电转供线筒52和线定位孔531,调节执行平台44移动,使一侧夹持机构45靠近切线机构42并位于切线机构42远离线定位块53的一侧;

[0101] 步骤二:转动电转供线筒52,此时线缆穿过辅助牵线组件91向远离电转供线筒52一侧的夹持机构45移动,电转供线筒52转动a圈后,调节远离电转供线筒52一侧的夹持机构45对电线3的一端进行夹持,此时电线3的端部刚好突出夹持机构45,且突出距离为10cm,通过调节夹持机构45滑动完成对电线3一端的夹持定位处理;

[0102] 步骤三:根据所需电线3长度,继续调节电转供线筒52转动并同步启动电机92驱动辅助牵线组件91牵引电线3,此时电线3折叠在两个辅助牵线组件91之间,待电转供线筒52的转动圈数达到所需圈数时,停止电机92,并调节靠近电转供线筒52一侧的夹持机构45对电线3进行夹持,通过切线机构42切断电线3,从而完成切断电线3的供入处理,以及理想长度的电线3的取线处理;

[0103] 步骤四:调节执行平台44向靠近剥线机构6的方向转动九十度,并调节电转装配座62沿装配筒61逆时针转动九十度,此时被夹持机构45夹持的电线3插入至装配槽631的内部,且废料收集箱202位于被夹持机构45夹持的电线3下方,调节电转夹线件644沿弧形面6421顺时针转动九十度,此时设置在固定夹线件643和电转夹线件644上的剥皮刀片645均切入电线3表皮内部,调节两个第二电动推杆641同步伸长,完成对电线3的剥皮处理,具体实施中,在通过调节两个第二电动推杆641同步伸长,以完成对电线3两端的同步剥皮处理时,剥皮后产生的废料可自动下落并收集在废料收集箱202的内部;

[0104] 步骤五:调节执行平台44移动至插座本体2处,使被夹持机构45夹持电线3的一端与接线片21相对位,调节靠近插座本体2一侧的电滑装配件8向靠近插座本体2的方向滑动,使焊接端71将电线3抵压在接线片21上,焊接端71配合插座本体2或BDU本体1可压紧电线3端部,对电线3端部进行定位,防止偏移,方便后续焊接及焊接稳定性,启动靠近插座本体2一侧的焊枪7,完成电线3与接线片21之间的焊接处理;

[0105] 步骤六:调节靠近插座本体2一侧的夹持机构45松开电线3,并调节第一电动推杆101伸长,此时输线筒913脱离电线3,然后调节执行平台44移动至BDU本体1处,使被夹持机构45夹持电线3的另一端与汇流排11相对位,通过调节输线筒913滑动脱离电线3,方便在调节夹持机构45拉伸电线3以使其另一端移动至BDU本体2处时,可保证电线3与插座本体2之间的焊接稳定性,调节靠近BDU本体1一侧的电滑装配件8向靠近BDU本体1的方向滑动,使焊接端71将电线3另一端抵压在汇流排11上,启动靠近BDU本体1一侧的焊枪7,完成电线3与BDU本体1之间的焊接处理。

[0106] 以下介绍本发明的工作原理:

[0107] 在进行电线3切断加工处理时,首先调节机械手43使执行平台44移动至切线机构42和剥线机构6之间,转动电转供线筒52,此时向穿过两个夹持机构45的方向移动,待电转供线筒52转动a圈后,调节远离电转供线筒52一侧的夹持机构45对电线3夹持,同步通过电机92调节靠近电转供线筒52一侧的辅助牵线组件91对电线3牵引,使电线3多余的长度折叠在两个辅助牵线组件91之间,以增加靠近电转供线筒52一侧的夹持机构45处的电线3运行稳定,在电转供线筒52转动至所需圈数后,停止转动电转供线筒52和辅助牵线组件91,并调节靠近电转供线筒52一侧的夹持机构45滑动对电线3另一端进行夹持,通过切线机构42切断电线3,从而完成切断电线3的供入处理。在进行电线3剥皮时,调节执行平台44向靠近剥皮机构6的方向转动九十度,并调节电转装配座62沿装配筒61逆时针转动九十度,此时被夹持机构45夹持的电线3位于装配槽631的内部,且废料收集箱202位于被夹持机构45夹持的电线3下方,调节电转夹线件644沿弧形面6421顺时针转动九十度,此时设置在固定夹线件643和电转夹线件644上的剥皮刀片645均切入电线3表皮内部,调节两个第二电动推杆641同步伸长,完成对电线3的剥皮处理,具体实施中,在通过调节两个第二电动推杆641同步伸长时,剥皮后产生的废料可自动下落并收集在废料收集箱202的内部,废料收集箱202可从

装配基架201的一侧滑出完成拆卸,通过设置废料收集箱202通过螺栓与装配基架201固定连接,方便了对废料收集箱202进行拆卸及固定处理,方便使用。在进行电线3焊接时,调节执行平台44移动至BDU本体1或插座本体2处,使被夹持机构45夹持电线3的一端与汇流排11或接线片21向对位,调节靠近该侧的电滑装配件8滑动,使焊接端71抵压电线3,焊接端71将电线3抵压在汇流排11或接线片21上,对电线3端部进行定位,防止偏移,方便后续焊接,启动该侧焊枪7,完成电线3与汇流排11或接线片21之间的焊接处理,在完成一端焊接并调节执行平台44在BDU本体1和插座本体2之间移动时,调节焊接侧的夹持机构45松开电线3,并调节第一电动推杆101伸长,此时输线筒913脱离电线3,使夹持机构45可以顺利的将电线3未焊接端牵引至BDU本体1或插座本体2处,保证在拉伸电线3时电线3已焊接端的焊接稳定性。

[0108] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

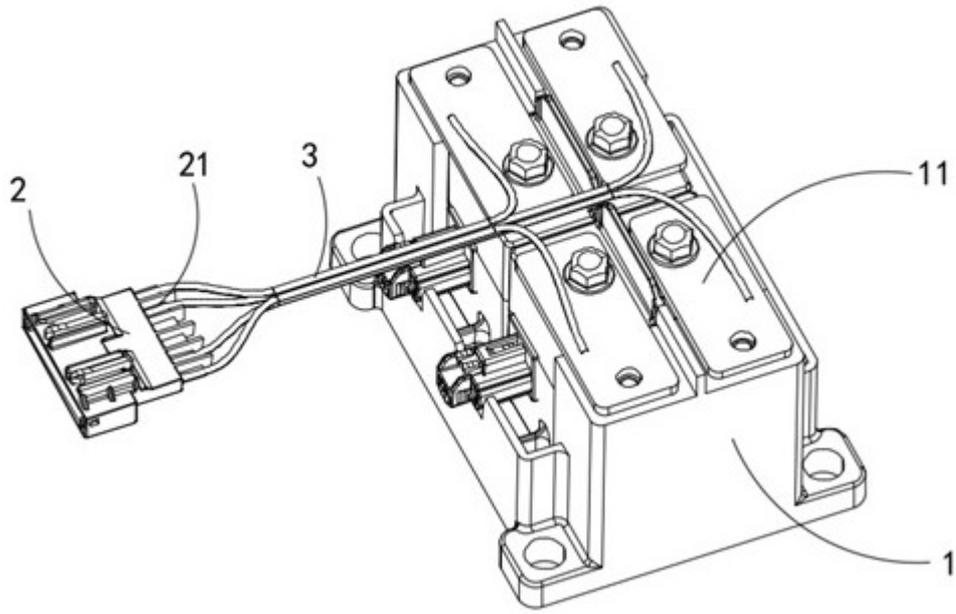


图 1

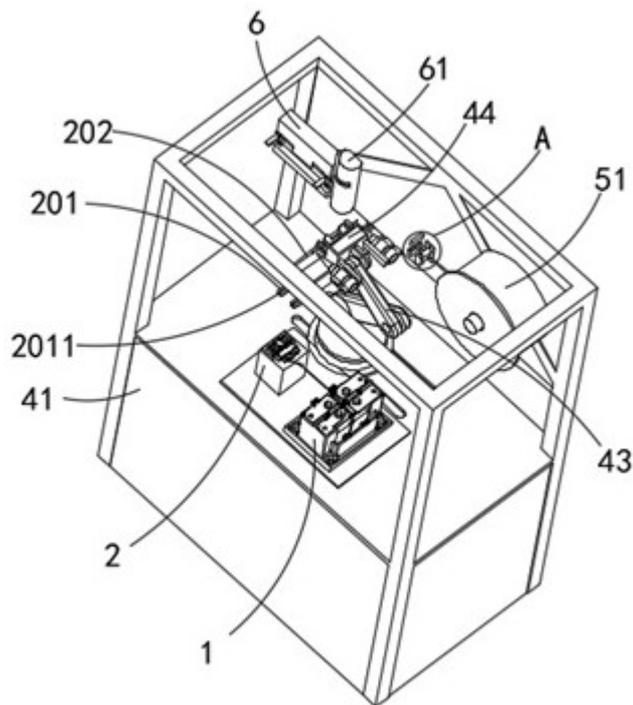


图 2

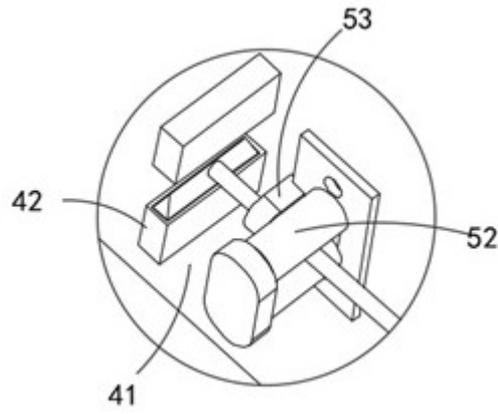


图 3

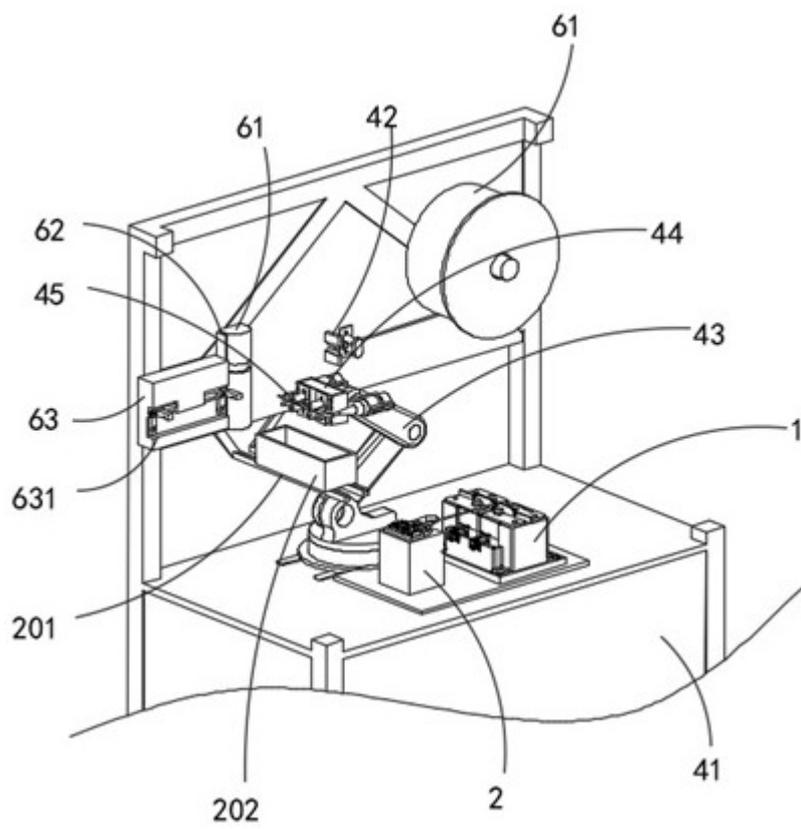


图 4

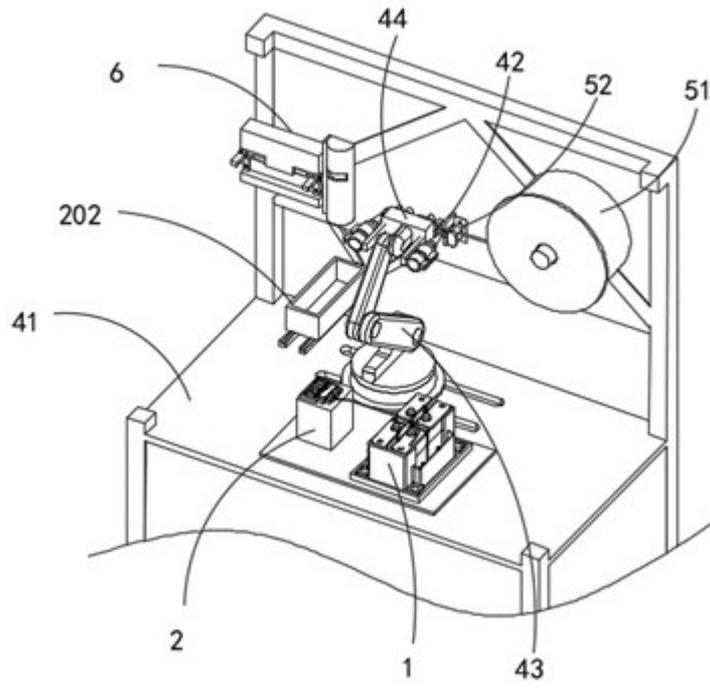


图 5

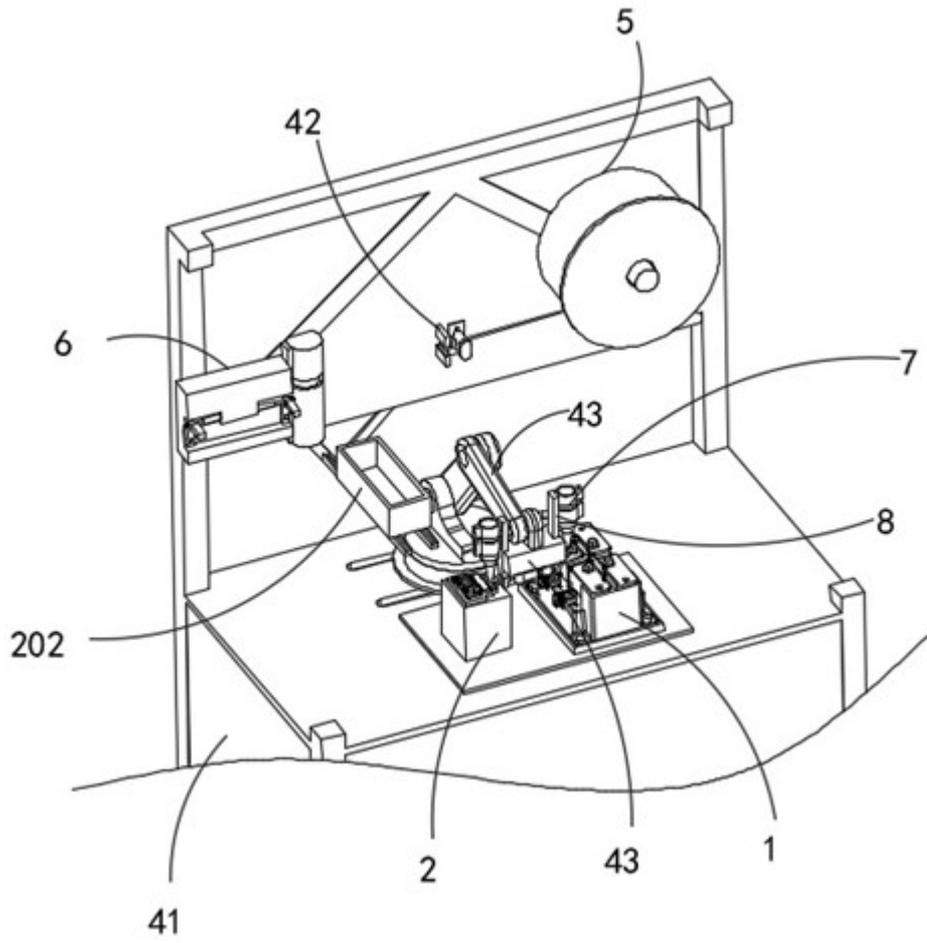


图 6

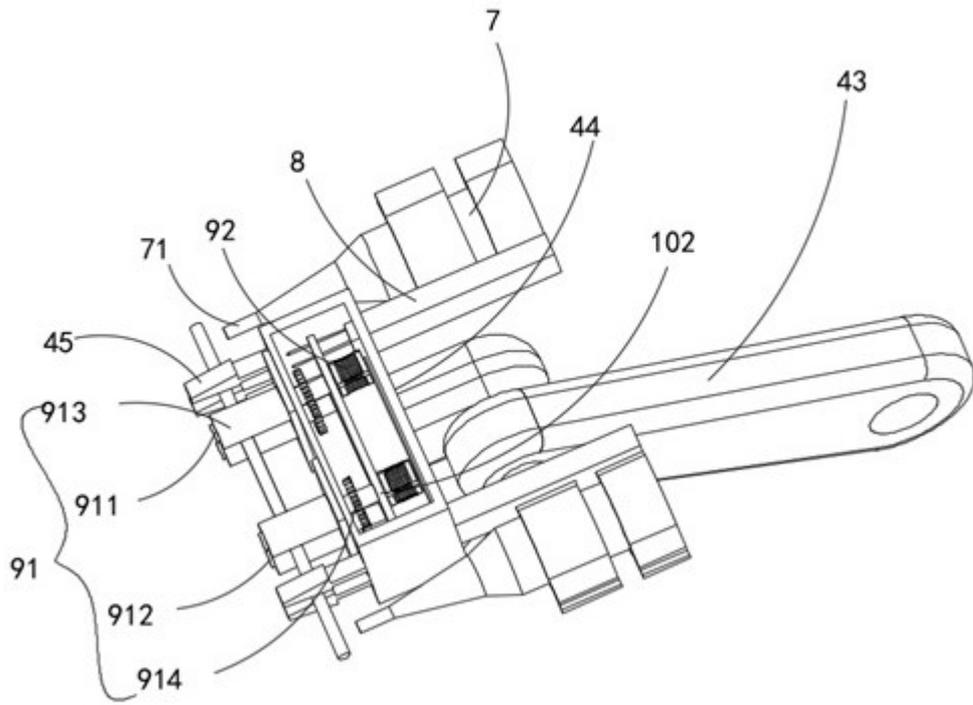


图 7

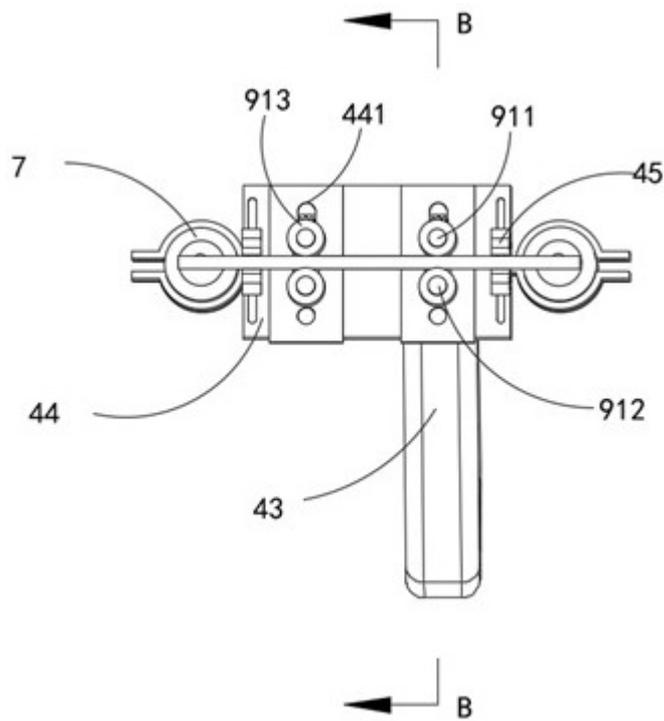


图 8

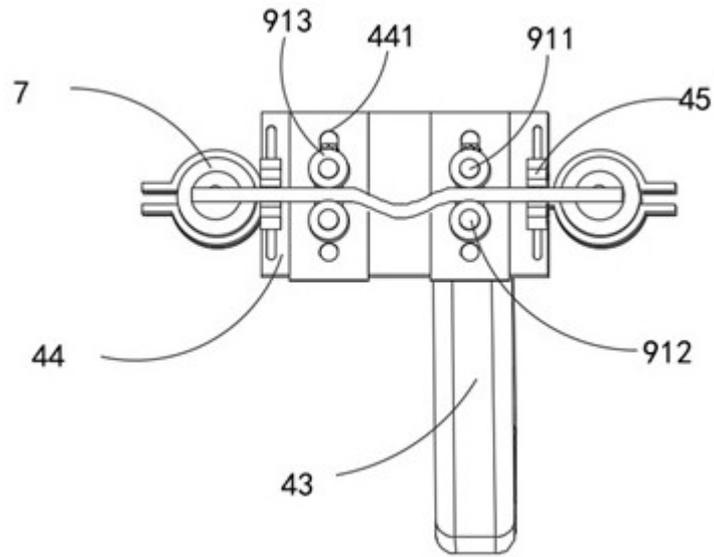


图 9

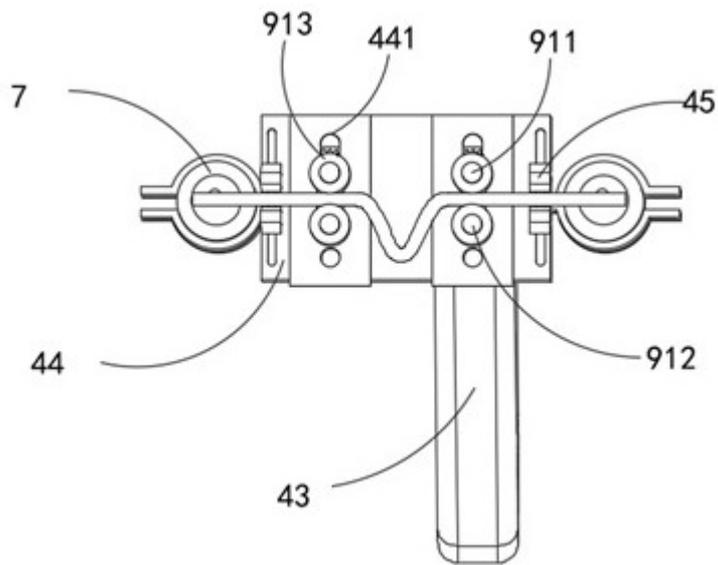


图 10

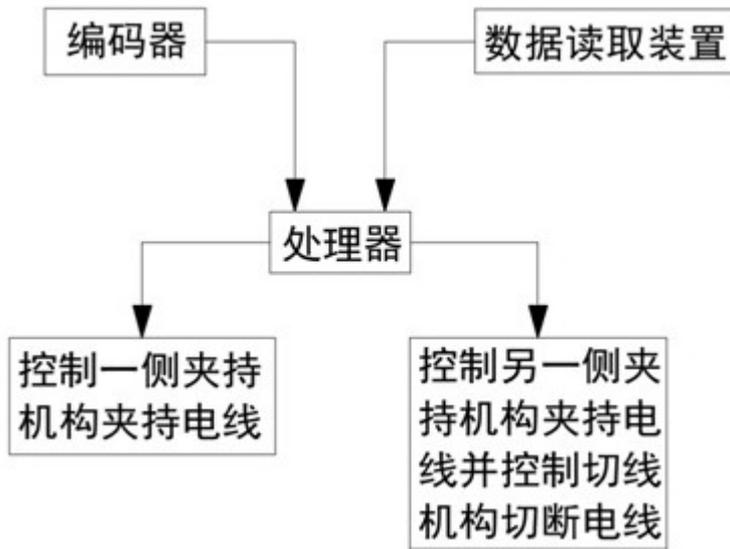


图 11

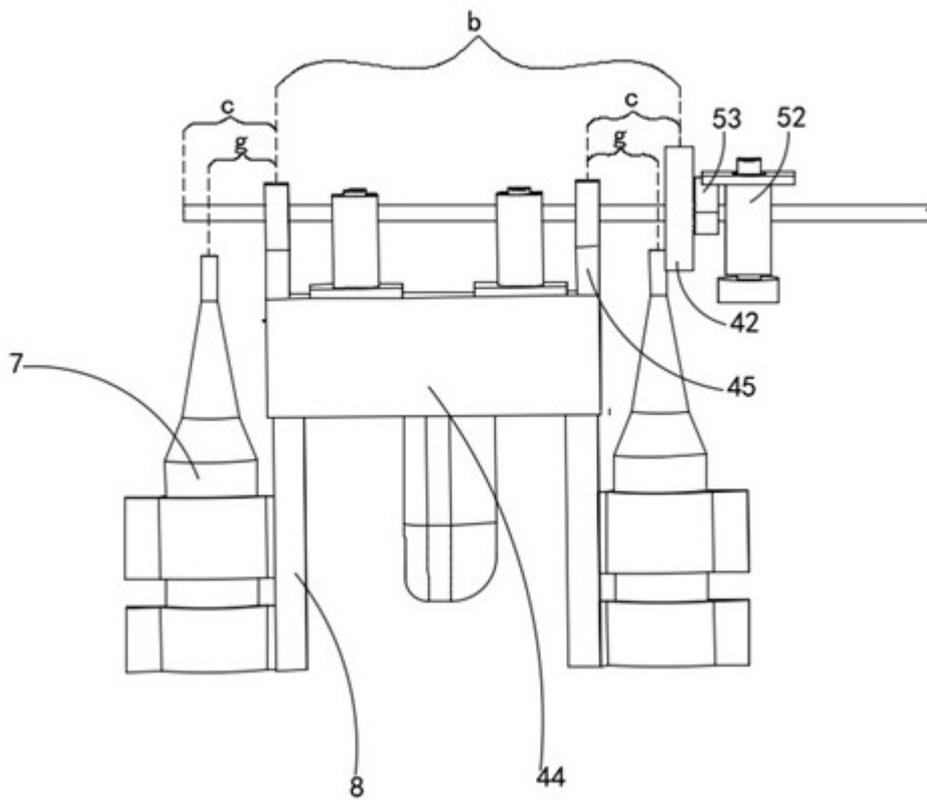


图 12

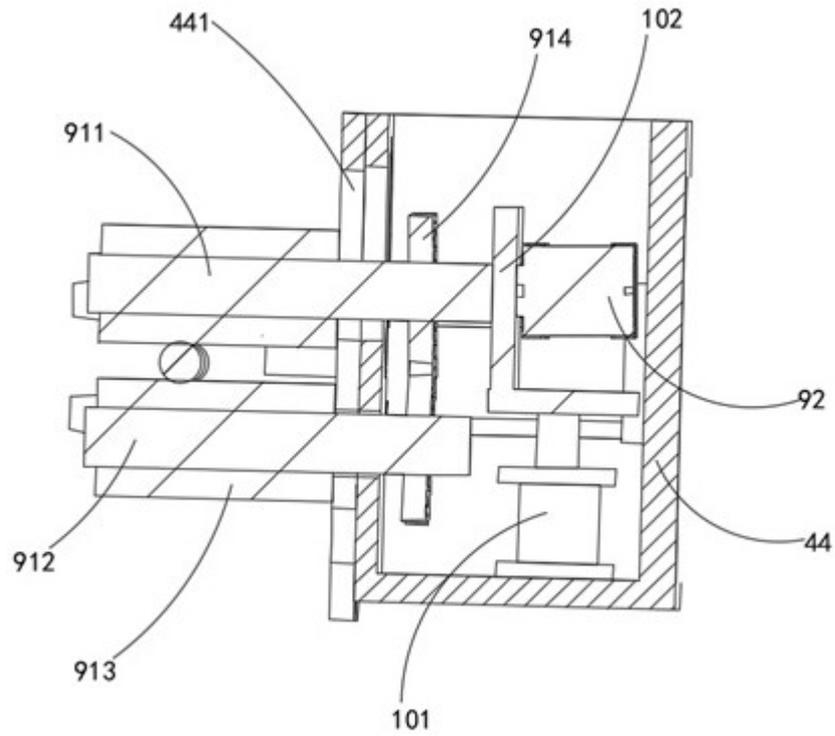


图 13

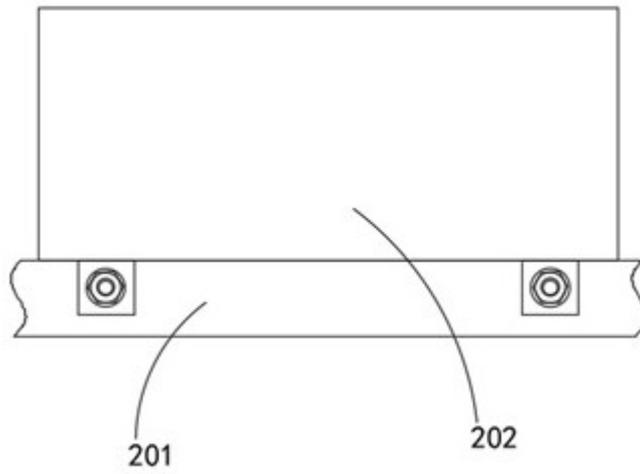


图 14

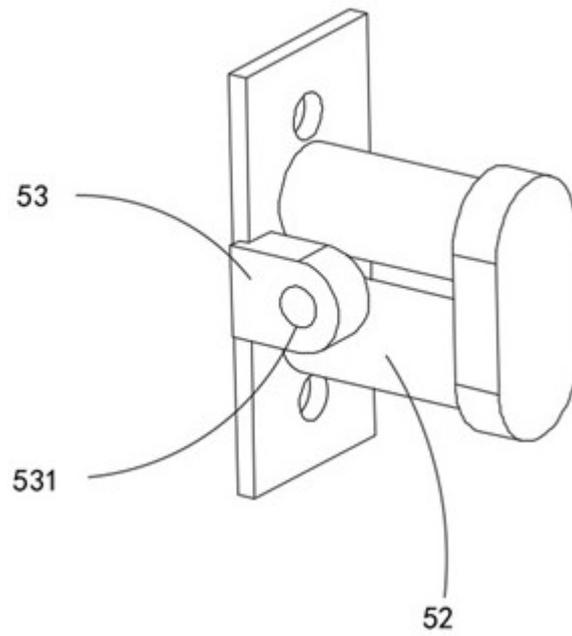


图 15

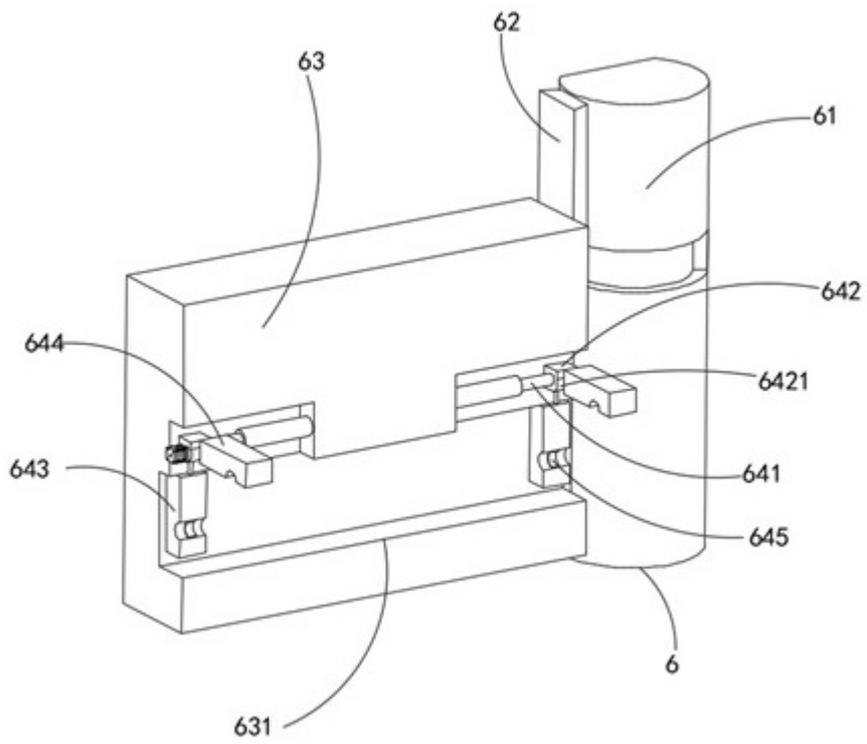


图 16