



(21) 申请号 202410833279.5

(22) 申请日 2024.06.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118610844 A

(43) 申请公布日 2024.09.06

(73) 专利权人 广州铭芘电子科技有限公司

地址 510000 广东省广州市增城区新塘镇

黄沙头村方中四路3号1幢三楼

(72) 发明人 徐鹏 刘玲玲

(74) 专利代理机构 六安市新图匠心专利代理事

务所(普通合伙) 34139

专利代理师 朱小杰

(51) Int. Cl.

H01R 43/048 (2006.01)

H01R 43/052 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 115275740 A, 2022.11.01

JP 2009021042 A, 2009.01.29

审查员 李伟腾

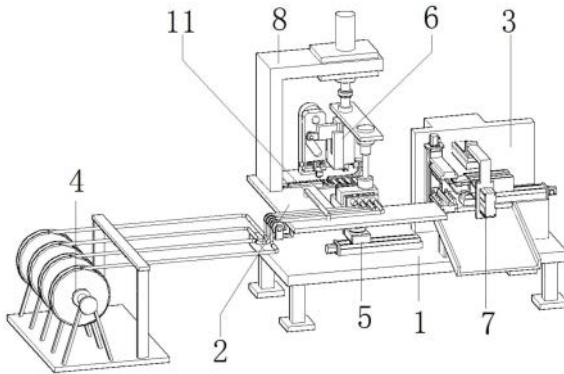
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种可调式线束端子压铆装置

(57) 摘要

本发明属于线束端子压铆技术领域,尤其是一种可调式线束端子压铆装置,针对背景技术提出的操作繁琐、效率低、压铆不合格以及线束不容易整理的问题,现提出以下方案,包括底座,所述底座顶部外壁分别焊接有顶台和背板,且底座一侧设置有线束盘放线机构。本发明线束之间不会交错,方便整理,方便单独更换线束盘,为后续线束压铆以及裁切提供了有利条件,整个结构起到了中转对接的作用,整体的效率高,频率快,依靠转动丝杆调节牵引头的位置,提高了线束端子压铆时与引脚的匹配度,保证了线束端子与引脚连接的紧固度,避免出现压铆不合格引发严重的品质事故,整个过程无需人工裁线,人工下料,自动化程度高,省时省力,操作便利。



1. 一种可调式线束端子压铆装置,包括底座(1),其特征在于,所述底座(1)顶部外壁分别焊接有顶台(2)和背板(3),且底座(1)一侧设置有线束盘放线机构(4);

所述线束盘放线机构(4)包括设置于底座(1)一侧的底板(41)、焊接于底板(41)顶部外壁上的等距离分布的三脚架(42)、固定连接于三脚架(42)顶部内壁上的套管(43)、滑动连接于套管(43)内壁上的放线柱(44)、焊接于放线柱(44)的底部外壁上的握把(45)、焊接于底板(41)顶部外壁上的龙门架(46)、焊接于龙门架(46)顶部内壁上的等距离分布的挂环(47);

所述底座(1)顶部外壁设置有线束转接机构(5),且线束转接机构(5)包括固定连接于底座(1)顶部外壁上的第一电动导轨(51)、固定连接于第一电动导轨(51)滑块上的旋转气缸(52)、安装于旋转气缸(52)输出轴上的对接板(53)、焊接于对接板(53)顶部外壁上的导柱(54)、滑动连接于导柱(54)外壁上的顶板(55)、连接于对接板(53)和顶板(55)之间的第一弹簧(56)、焊接于顶板(55)顶部外壁上的对称分布的竖板(57)、安装于竖板(57)内壁上的等距离分布的导管(58)、焊接于顶板(55)顶部外壁上的U型板(59);

所述顶台(2)顶部外壁设置有线束端子压铆机构(6),所述线束端子压铆机构(6)包括焊接于顶台(2)顶部外壁上的固定座(61)、转动连接于固定座(61)一侧外壁上的摇摆座(62)、转动连接于摇摆座(62)内壁上的丝杆(63)、螺接于丝杆(63)外壁上的牵引头(64)、焊接于固定座(61)另一侧外壁上的外框(65)、滑动连接于外框(65)内壁上的升降座(66)、焊接于升降座(66)一侧外壁上的连接片(67)、转动连接于连接片(67)一端外壁上的定位轮(68)、固定连接于升降座(66)底部外壁上的压铆头(69)、固定连接于升降座(66)顶部外壁上的电动推杆(610)、安装于升降座(66)顶部外壁上的连接板(611)、安装于连接板(611)一端内壁上的敲击柱(612);

所述背板(3)一侧外壁设置有线束夹取机构(7),且线束夹取机构(7)包括固定连接于背板(3)外壁上的第二电动导轨(71)、固定连接于第二电动导轨(71)滑块上的第一气夹(72)、固定连接于背板(3)一侧外壁上的双向导轨(73)、固定连接于双向导轨(73)两个滑块上的第一固定板(74)、固定连接于第一固定板(74)外壁上的切刀(75)、固定连接于第一固定板(74)外壁上的对称分布的剥皮夹(76)、固定连接于背板(3)一侧内壁上的第三电动导轨(77)、固定连接于第三电动导轨(77)滑块上的第二固定板(78)、固定连接于第二固定板(78)内壁上的第二气夹(79);

所述摇摆座(62)一侧外壁开设有滑槽(16),且定位轮(68)滑动连接在滑槽(16)的内壁上方,所述底座(1)顶部外壁位于第二气夹(79)的底部焊接有滑道(17)。

2. 根据权利要求1所述的一种可调式线束端子压铆装置,其特征在于,所述顶台(2)顶部外壁焊接有臂架(8),且电动推杆(610)固定连接在臂架(8)的顶部内壁上。

3. 根据权利要求1所述的一种可调式线束端子压铆装置,其特征在于,所述顶台(2)底部外壁的一侧焊接有固定架(9),且固定架(9)内壁滑动连接有等距离分布的滑轮(10)。

4. 根据权利要求1所述的一种可调式线束端子压铆装置,其特征在于,所述顶台(2)顶部外壁固定连接有挡杆(11)。

5. 根据权利要求1所述的一种可调式线束端子压铆装置,其特征在于,所述顶台(2)顶部外壁开设有引脚放置槽,且引脚放置槽内壁滑动连接有引脚带(12)。

6. 根据权利要求1所述的一种可调式线束端子压铆装置,其特征在于,所述顶台(2)内

壁滑动连接有靠板(14),且顶台(2)和靠板(14)之间连接有对称分布的第二弹簧(13)。

7.根据权利要求1所述的一种可调式线束端子压铆装置,其特征在于,所述外框(65)一侧外壁焊接有压条(15),且压条(15)设置在引脚带(12)的顶部。

8.根据权利要求1所述的一种可调式线束端子压铆装置,其特征在于,所述放线柱(44)外壁转动连接有线束盘,且线束盘的线束依次贯穿设置在挂环(47)的内壁上、滑动连接在滑轮(10)的内壁上、滑动连接在导管(58)的内壁上。

一种可调式线束端子压铆装置

技术领域

[0001] 本发明涉及线束端子压铆技术领域,尤其涉及一种可调式线束端子压铆装置。

背景技术

[0002] 线束端子是一种连接、固定、绝缘线束的元器件。它通常包括插座、接头、插头、断路器等,它们广泛用于各种电气、电子设备中,用于连接电气线路并完成电路的闭合。线束端子的种类很多,应用范围也很广泛。常用的线束端子包括接线端子、接口端子、插座端子、连接器、插头、插板等。

[0003] 线束压接与铆接工艺是汽车电子领域常用的连接方式。线束压接工艺是利用专用压接设备,将线束和插头的引脚通过压接方式连接在一起。

[0004] 在传统的线束端子压铆过程中,一人负责裁线,一人负责压端子,这样的加工方式不仅非常繁琐,而且费事费力,甚至还会导致端子压铆时与引脚匹配导致两者连接不紧固,压铆不合格引发严重的品质事故,另外,由于在压铆线束端子时会用到很多个线束盘,而线束盘通常直接放置在地面上,导致线束之间容易缠绕在一起,不容易整理。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种可调式线束端子压铆装置,克服了现有技术的不足,有效的解决了操作繁琐、效率低、压铆不合格以及线束不容易整理的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0007] 一种可调式线束端子压铆装置,包括底座,所述底座顶部外壁分别焊接有顶台和背板,且底座一侧设置有线束盘放线机构;

[0008] 所述线束盘放线机构包括设置于底座一侧的底板、焊接于底板顶部外壁上的等距离分布的三脚架、固定连接于三脚架顶部内壁上的套管、滑动连接于套管内壁上的放线柱、焊接于放线柱的底部外壁上的握把、焊接于底板顶部外壁上的龙门架、焊接于龙门架顶部内壁上的等距离分布的挂环;

[0009] 所述底座顶部外壁设置有线束转接机构,且线束转接机构包括固定连接于底座顶部外壁上的第一电动导轨、固定连接于第一电动导轨滑块上的旋转气缸、安装于旋转气缸输出轴上的对接板、焊接于对接板顶部外壁上的导柱、滑动连接于导柱外壁上的顶板、连接于对接板和顶板之间的第一弹簧、焊接于顶板顶部外壁上的对称分布的竖板、安装于竖板内壁上的等距离分布的导管、焊接于顶板顶部外壁上的U型板;

[0010] 所述顶台顶部外壁设置有线束端子压铆机构,所述线束端子压铆机构包括焊接于顶台顶部外壁上的固定座、转动连接于固定座一侧外壁上的摇摆座、转动连接于摇摆座内壁上的丝杆、螺接于丝杆外壁上的牵引头、焊接于固定座另一侧外壁上的外框、滑动连接于外框内壁上的升降座、焊接于升降座一侧外壁上的连接片、转动连接于连接片一端外壁上的定位轮、固定连接于升降座底部外壁上的压铆头、固定连接于升降座顶部外壁上的电动推杆、安装于升降座顶部外壁上的连接板、安装于连接板一端内壁上的敲击柱;

[0011] 所述背板一侧外壁设置有线束夹取机构,且线束夹取机构包括固定连接于背板外壁上的第二电动导轨、固定连接于第二电动导轨滑块上的第一气夹、固定连接于背板一侧外壁上的双向导轨、固定连接于双向导轨两个滑块上的第一固定板、固定连接于第一固定板外壁上的切刀、固定连接于第一固定板外壁上的对称分布的剥皮夹、固定连接于背板一侧内壁上的第三电动导轨、固定连接于第三电动导轨滑块上的第二固定板、固定连接于第二固定板内壁上的第二气夹。

[0012] 优选地,所述顶台顶部外壁焊接有臂架,且电动推杆固定连接在臂架的顶部内壁上。

[0013] 优选地,所述顶台底部外壁的一侧焊接有固定架,且固定架内壁滑动连接有等距离分布的滑轮。

[0014] 优选地,所述顶台顶部外壁固定连接有挡杆。

[0015] 优选地,所述顶台顶部外壁开设有引脚放置槽,且引脚放置槽内壁滑动连接有引脚带。

[0016] 优选地,所述顶台内壁滑动连接有连接有靠板,且顶台和靠板之间连接有对称分布的第二弹簧。

[0017] 优选地,所述外框一侧外壁焊接有压条,且压条设置在引脚带的顶部。

[0018] 优选地,所述摇摆座一侧外壁开设有滑槽,且定位轮滑动连接在滑槽的内壁上。

[0019] 优选地,所述底座顶部外壁位于第二气夹的底部焊接有滑道。

[0020] 优选地,所述放线柱外壁转动连接有线束盘,且线束盘的线束依次贯穿设置在挂环的内壁上、滑动连接在滑轮的内壁上、滑动连接在导管的内壁上。

[0021] 本发明的有益效果为:

[0022] 1、本发明的可调式线束端子压铆装置,每个线束盘均能够单独的放置于每一个放线柱上,由于线束盘均匀的摆放在底板的顶部,并且每根线束都能够穿过挂环,使得线束之间不会交错,方便整理,另外,放线柱可通过握把滑动收缩到套管内部,使得两个套管之间形成间隔,方便单独更换线束盘;

[0023] 2、本发明的可调式线束端子压铆装置,当线束穿入导管内后,在第一电动导轨和旋转气缸的相互配合下,线束一端能够间歇性的从引脚带的一侧转移到第一气夹的一侧,并且在第一弹簧的作用下能够提供线束升降的条件,为后续线束压铆以及裁切提供了有利条件,整个结构起到了中转对接的作用;

[0024] 3、本发明的可调式线束端子压铆装置,当电动推杆的活塞杆伸缩时能够控制升降座上下移动,此时定位轮在滑槽内滑动的过程中能够控制摇摆座不断的摆动,形成了压铆头按压引脚的同时牵引头不断的推动引脚至压铆头的底部,与此同时敲击柱会不断的敲击U型板使得线束能够不断的移至引脚内部完成压铆,整体的效率高,频率快,依靠转动丝杆调节牵引头的位置,提高了线束端子压铆时与引脚的匹配度,保证了线束端子与引脚连接的紧固度,避免出现压铆不合格引发严重的品质事故;

[0025] 4、本发明的可调式线束端子压铆装置,完成压铆后的线束端子会转移到第一气夹的一侧,通过第一气夹夹取线束并通过第二电动导轨拉拽线束,从而延长并确定了每个线束端子的长度,与此同时,利用双向导轨同时带动两个第一固定板相互靠近,切刀和剥皮夹分别能够切断线束以及拨开线束端子端部的外护套,另外,通过第三电动导轨带动第二气

夹移动,第二气夹能够夹取线束端子完成下料,整个过程无需人工裁线,人工下料,自动化程度高,省时省力,操作便利。

附图说明

- [0026] 图1为本发明提出的一种可调式线束端子压铆装置的整体结构示意图一;
- [0027] 图2为本发明提出的一种可调式线束端子压铆装置的整体结构示意图二;
- [0028] 图3为本发明提出的一种可调式线束端子压铆装置的线束盘放线机构示意图;
- [0029] 图4为本发明提出的一种可调式线束端子压铆装置的线束转接机构示意图;
- [0030] 图5为本发明提出的一种可调式线束端子压铆装置的顶台连接结构示意图;
- [0031] 图6为本发明提出的一种可调式线束端子压铆装置的线束端子压铆机构示意图;
- [0032] 图7为本发明提出的一种可调式线束端子压铆装置的线束夹取机构示意图。
- [0033] 图中:1、底座;2、顶台;3、背板;
- [0034] 4、线束盘放线机构;41、底板;42、三脚架;43、套管;44、放线柱;45、握把;46、龙门架;47、挂环;
- [0035] 5、线束转接机构;51、第一电动导轨;52、旋转气缸;53、对接板;54、导柱;55、顶板;56、第一弹簧;57、竖板;58、导管;59、U型板;
- [0036] 6、线束端子压铆机构;61、固定座;62、摇摆座;63、丝杆;64、牵引头;65、外框;66、升降座;67、连接片;68、定位轮;69、压铆头;610、电动推杆;611、连接板;612、敲击柱;
- [0037] 7、线束夹取机构;71、第二电动导轨;72、第一气夹;73、双向导轨;74、第一固定板;75、切刀;76、剥皮夹;77、第三电动导轨;78、第二固定板;79、第二气夹;
- [0038] 8、臂架;9、固定架;10、滑轮;11、挡杆;12、引脚带;13、第二弹簧;14、靠板;15、压条;16、滑槽;17、滑道。

具体实施方式

- [0039] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。
- [0040] 实施例一,参照图1到3,一种可调式线束端子压铆装置,包括底座1,底座1顶部外壁分别焊接有顶台2和背板3,且底座1一侧设置有线束盘放线机构4;
- [0041] 线束盘放线机构4包括底板41、三脚架42、套管43、放线柱44、握把45、龙门架46、挂环47;
- [0042] 底板41设置在底座1的一侧,且等距离分布的三脚架42焊接在底板41的顶部外壁上,套管43固定连接在三脚架42的顶部内壁上,且放线柱44滑动连接在套管43的内壁上,握把45焊接在放线柱44的底部外壁上,且龙门架46焊接在底板41的顶部外壁上,等距离分布的挂环47焊接在龙门架46的顶部内壁上。
- [0043] 在本实施例中,每个线束盘均能够单独的放置于每一个放线柱44上,由于线束盘均匀的摆放在底板41的顶部,并且每根线束都能够穿过挂环47,使得线束之间不会交错,方便整理,另外,放线柱44可通过握把45滑动收缩到套管43内部,使得两个套管43之间形成间隔,方便单独更换线束盘。
- [0044] 实施例二,参照图4,一种可调式线束端子压铆装置,底座1顶部外壁设置有线束转

接机构5,且线束转接机构5包括第一电动导轨51、旋转气缸52、对接板53、导柱54、顶板55、第一弹簧56、竖板57、导管58、U型板59;

[0045] 第一电动导轨51固定连接在底座1的顶部外壁上,且旋转气缸52固定连接在第一电动导轨51的滑块上,对接板53安装在旋转气缸52的输出轴上,且导柱54焊接在对接板53的顶部外壁上,顶板55滑动连接在导柱54的外壁上,且第一弹簧56连接在对接板53和顶板55之间,对称分布的竖板57焊接在顶板55的顶部外壁上,且等距离分布的导管58安装在竖板57的内壁上,U型板59焊接在顶板55的顶部外壁上。

[0046] 在本实施例中,当线束穿入导管58内后,在第一电动导轨51和旋转气缸52的相互配合下,线束一端能够间歇性的从引脚带12的一侧转移到第一气夹72的一侧,并且在第一弹簧56的作用下能够提供线束升降的条件,为后续线束压铆以及裁切提供了有利条件,整个结构起到了中转对接的作用。

[0047] 实施例三,参照图5到6,一种可调式线束端子压铆装置,顶台2顶部外壁设置有线束端子压铆机构6,且线束端子压铆机构6包括固定座61、摇摆座62、丝杆63、牵引头64、外框65、升降座66、连接片67、定位轮68、压铆头69、电动推杆610、连接板611、敲击柱612;

[0048] 固定座61焊接在顶台2的顶部外壁上,摇摆座62转动连接在固定座61的一侧外壁上,丝杆63转动连接在摇摆座62的内壁上,且牵引头64螺接在丝杆63的外壁上,外框65焊接在固定座61的另一侧外壁上,且升降座66滑动连接在外框65的内壁上,连接片67焊接在升降座66的一侧外壁上,且定位轮68转动连接在连接片67的一端外壁上,压铆头69固定连接在升降座66的底部外壁上,且电动推杆610固定连接在升降座66的顶部外壁上,连接板611安装在升降座66的顶部外壁上,且敲击柱612安装在连接板611的一端内壁上。

[0049] 在本实施例中,当电动推杆610的活塞杆伸缩时能够控制升降座66上下移动,此时定位轮68在滑槽16内滑动的过程中能够控制摇摆座62不断的摆动,形成了压铆头69按压引脚的同时牵引头64不断的推动引脚至压铆头69的底部,与此同时敲击柱612会不断的敲击U型板59使得线束能够不断的移至引脚内部完成压铆,整体的效率高,频率快,依靠转动丝杆63调节牵引头64的位置,提高了线束端子压铆时与引脚的匹配度,保证了线束端子与引脚连接的紧固度,避免出现压铆不合格引发严重的品质事故。

[0050] 实施例四,参照图7,一种可调式线束端子压铆装置,背板3一侧外壁设置有线束夹取机构7,且线束夹取机构7包括第二电动导轨71、第一气夹72、双向导轨73、第一固定板74、切刀75、剥皮夹76、第三电动导轨77、第二固定板78、第二气夹79;

[0051] 第二电动导轨71固定连接在背板3的外壁上,且第一气夹72固定连接在第二电动导轨71的滑块上,双向导轨73固定连接在背板3的一侧外壁上,且第一固定板74固定连接在双向导轨73的两个滑块上,切刀75固定连接在第一固定板74的外壁上,且对称分布的剥皮夹76固定连接在第一固定板74的外壁上,第三电动导轨77固定连接在背板3的一侧内壁上,且第二固定板78固定连接在第三电动导轨77的滑块上,第二气夹79固定连接在第二固定板78的内壁上。

[0052] 在本实施例中,完成压铆后的线束端子会转移到第一气夹72的一侧,通过第一气夹72夹取线束并通过第二电动导轨71拉拽线束,从而延长并确定了每个线束端子的长度,与此同时,利用双向导轨73同时带动两个第一固定板74相互靠近,切刀75和剥皮夹76分别能够切断线束以及拨开线束端子端部的外护套,另外,通过第三电动导轨77带动第二气夹

79移动,第二气夹79能够夹取线束端子完成下料,整个过程无需人工裁线,人工下料,自动化程度高,省时省力,操作便利。

[0053] 参照图1,顶台2顶部外壁焊接有臂架8,且电动推杆610固定连接在臂架8的顶部内壁上,臂架8主要用于将电动推杆610固定安装于较高的位置上。

[0054] 参照图5,顶台2底部外壁的一侧焊接有固定架9,且固定架9内壁滑动连接有等距离分布的滑轮10,滑轮10安装到固定架9内后,线束能够在滑轮10的内壁上滑动进行定位。

[0055] 参照图1,顶台2顶部外壁固定连接有挡杆11,挡杆11能够防止线束在移动的过程中摆动的幅度过大。

[0056] 参照图5,顶台2顶部外壁开设有引脚放置槽,且引脚放置槽内壁滑动连接有引脚带12,引脚放置槽主要用于放置引脚带12,引脚带12可以不断的在引脚放置槽内滑动。

[0057] 参照图5,顶台2内壁滑动连接有连接靠板14,且顶台2和靠板14之间连接有对称分布的第二弹簧13,线束在压铆之前线束端口会靠在靠板14的V型槽内,并且靠板14在上下移动的过程中能够依靠第二弹簧13提供缓冲。

[0058] 参照图5,外框65一侧外壁焊接有压条15,且压条15设置在引脚带12的顶部,线束在线束转接机构5的作用下会转移到靠近线束夹取机构7的一侧,在此过程中,压条15能够防止线束的端口翘起。

[0059] 参照图6,摇摆座62一侧外壁开设有滑槽16,且定位轮68滑动连接在滑槽16的内壁上,当升降座66上下移动的过程中,定位轮68能够沿着滑槽16的内壁滑动,从而控制摇摆座62摆动。

[0060] 参照图2,底座1顶部外壁位于第二气夹79的底部焊接有滑道17,剪切好的线束端子最终会落到滑道17内。

[0061] 参照图3到5,放线柱44外壁转动连接有线束盘,且线束盘的线束依次贯穿设置在挂环47的内壁上、滑动连接在滑轮10的内壁上、滑动连接在导管58的内壁上,线束盘的线束在该套设备中会依次穿过挂环47、滑过在滑轮10的内壁上并随后穿过导管58,最后转移到引脚带12的顶部。

[0062] 工作原理:首先根据每两个套管43之间的间隙放置一个线束盘,之后滑动放线柱44将放线柱44抵在另一个套管43内,每个线束盘均能够单独的放置于每一个放线柱44上,线束依次穿过挂环47、滑过在滑轮10的内壁上并随后穿过导管58,最后转移到引脚带12的顶部;

[0063] 通过电动推杆610控制升降座66上下移动,此时定位轮68在滑槽16内滑动的过程中能够控制摇摆座62不断的摆动,与此同时敲击柱612会不断的敲击U型板59使得线束能够不断的移至引脚内部,使得压铆头69在按压引脚的同时,牵引头64会不断的推动引脚至压铆头69的底部,完成压铆,压铆之前,可以转动丝杆63调节牵引头64的位置,使得牵引头64每次控制引脚带12移动的距离刚好与每两根线束之间的距离一致;

[0064] 当线束完成压铆后,会通过第一电动导轨51和旋转气缸52间歇性的将线束从引脚带12的一侧转移到第一气夹72的一侧,通过第一气夹72夹取线束并通过第二电动导轨71拉拽线束,从而延长并确定了每个线束端子的长度,与此同时,利用双向导轨73同时带动两个第一固定板74相互靠近,切刀75和剥皮夹76分别能够切断线束以及拨开线束端子端部的护套,之后,通过第三电动导轨77带动第二气夹79移动,第二气夹79能够夹取线束端子,剪

切好的线束端子最终会落到滑道17内。

[0065] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0066] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

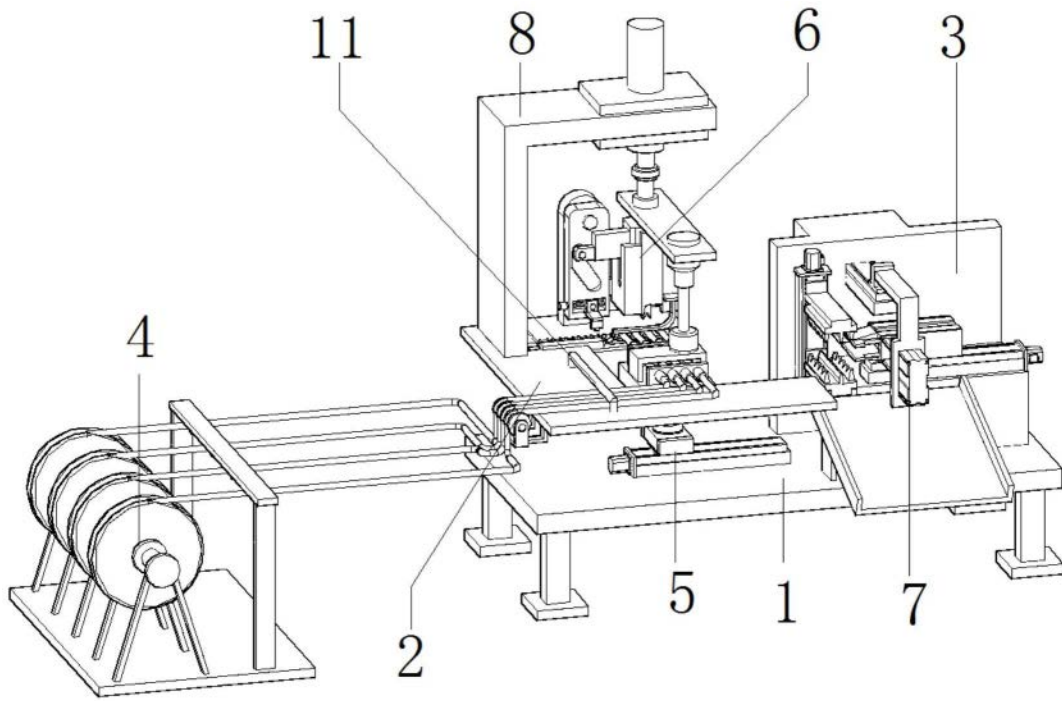


图1

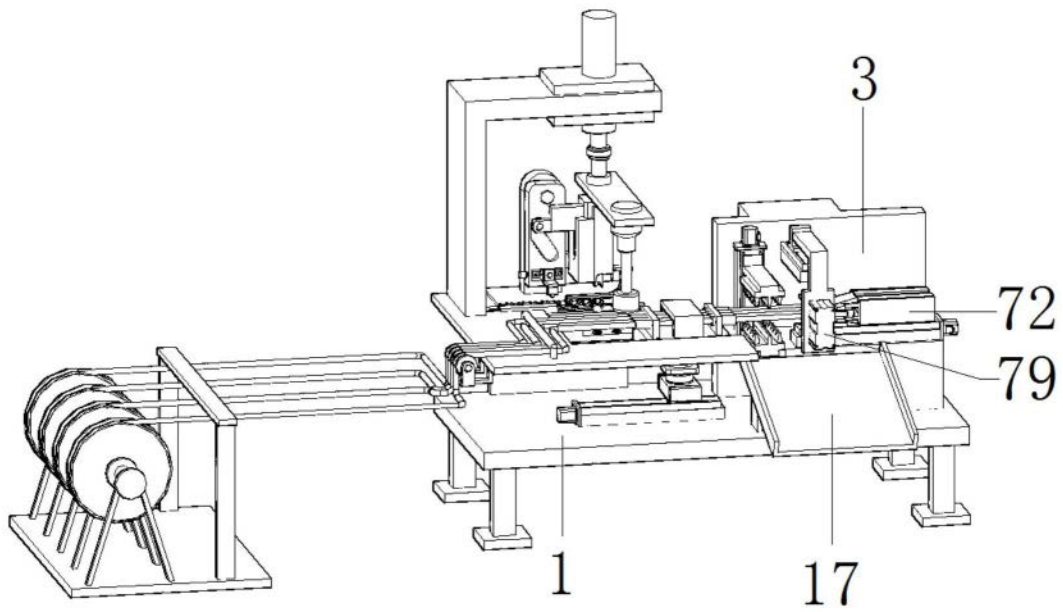


图2

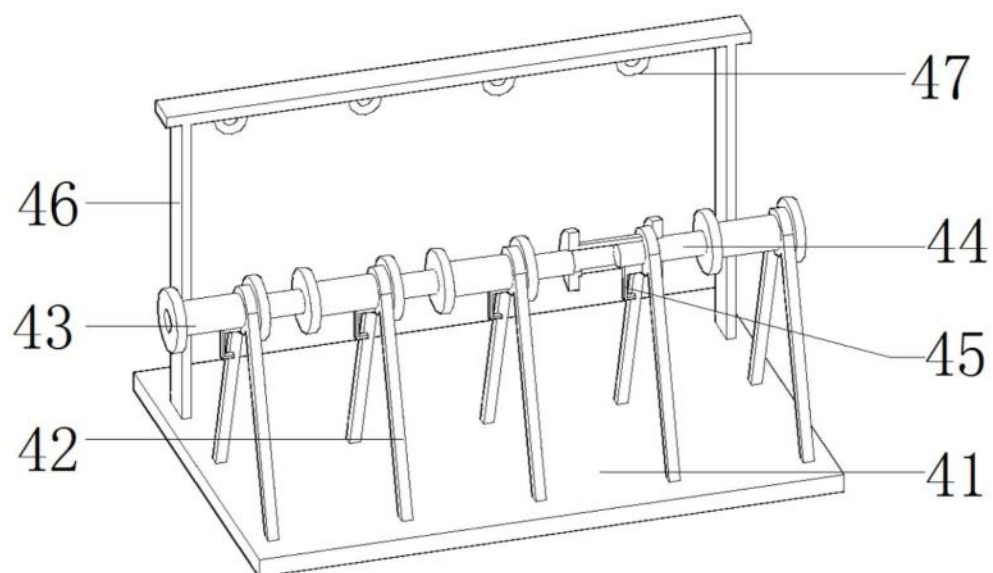


图3

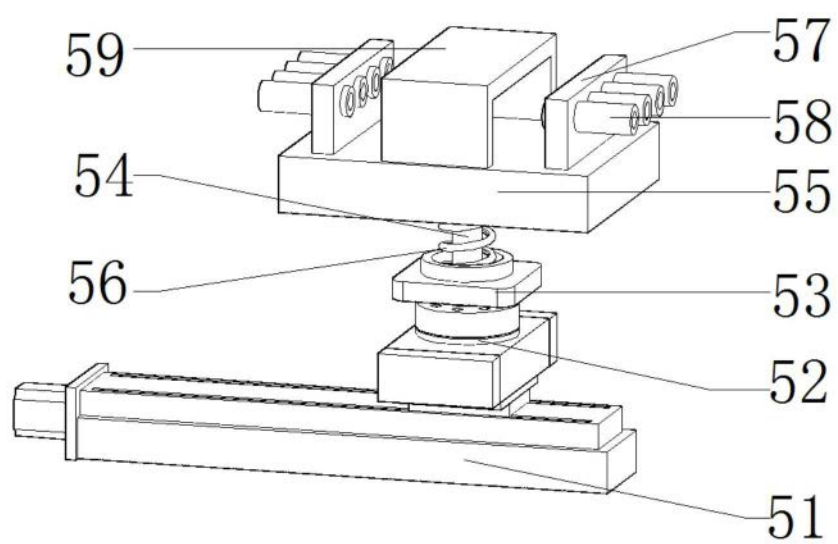


图4

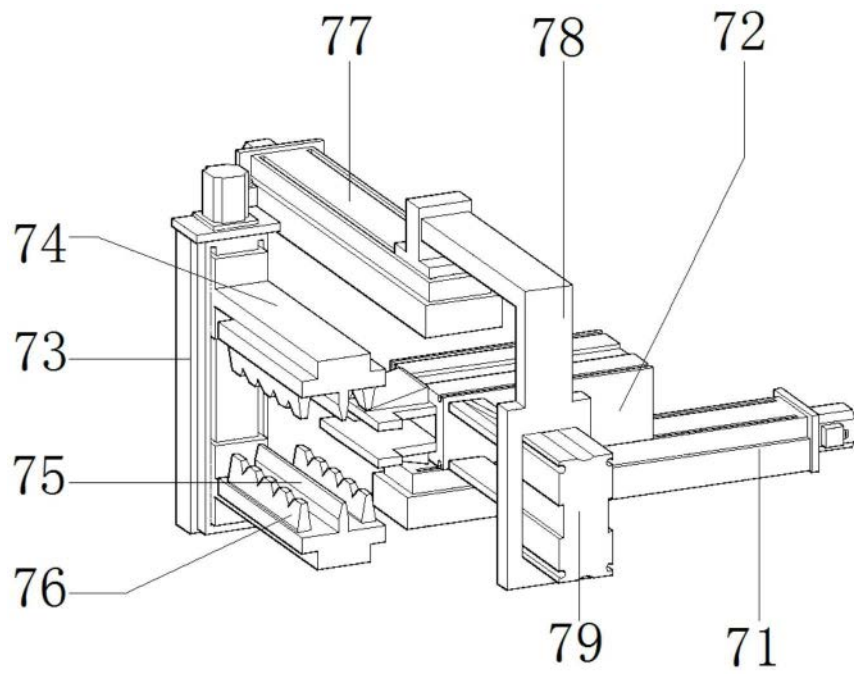


图7