(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222754073 U
(45)授权公告日 2025.04.15

(21)申请号 202420823376.1
(22)申请日 2024.04.19
(73)专利权人 昆明理工恒达科技股份有限公司
地址 650106 云南省昆明市高新区昌源北路1299号
专利权人 昆明理工大学
晋宁理工恒达科技有限公司
(72)发明人 陈步明 张富焦 王昕皓 黄惠 郭忠诚 单汝恒 李学龙 俞小强 周应平
(74)专利代理机构 天津煜博知识产权代理事务所(普通合伙) 12246
专利代理师 朱维
(51)Int.Cl.
*B21C 1/16*(2006.01)
*B21C 3/02*(2006.01)
*B21C 1/32*(2006.01)

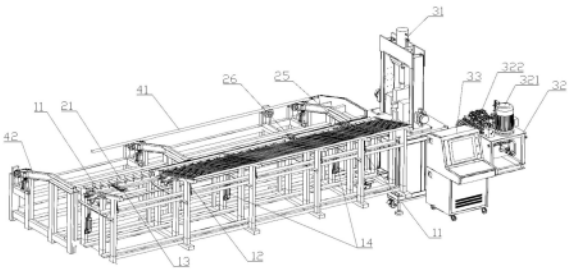
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)实用新型名称

一种钛包铜棒自动化生产线

(57)摘要

本实用新型设计一种钛包铜棒自动化生产线,包括:钛管轧制单元和钛包铜棒拉拔单元,所述的钛管轧制单元包括:设于机架上的导轨机构,为所述导轨机构逐一提供钛管的管材上料架,设于所述导轨机构的正面承接一端扎尖钛管的管材待料架;所述铜棒拉拔单元包括:与所述导轨机构对接的挤压拉拔区,设于所述挤压拉拔区的另一侧的油缸控制区,设于所述挤压拉拔区的正面的工段成品堆放架区。相较于目前主流的钛包铜棒的制作工艺,本实用新型生产线无重型、重污染设备,节省设备成本、安装较为简单的同时,对环境影响也降至最小。




CN 222754073 U

1.一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于,包括:钛管轧制单元和钛包铜棒拉拔单元,所述的钛管轧制单元包括:设于机架上的导轨机构(2),为所述导轨机构(2)逐一提供钛管(12)的管材上料架(1),设于所述导轨机构的正面承接一端扎尖钛管(41)的管材待料架(4);所述铜棒拉拔单元包括:与所述导轨机构(2)对接的挤压拉拔区(5),设于所述挤压拉拔区(5)的另一侧的油缸控制区(6),设于所述挤压拉拔区(5)的正面的工段成品堆放架区(7)。

2.根据权利要求1所述的一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于,所述导轨机构(2)包括:管材支撑架(21),设于所述管材支撑架(21)内的管材运输机构,所述管材运输机构包括:设于所述管材支撑架(21)内的第一支撑板(22),至少两个设于所述第一支撑板(22)的第一电动杆(23),设于所述第一电动杆(23)的第一活塞杆上的第二支撑板(24),固定地设于所述第二支撑板(24)上并且靠近所述挤压拉拔区(5)的第一管材夹持机构(25),滑动的设于所述第二支撑板(24)上的第二管材夹持机构(26),设于所述第二支撑板(24)上驱动所述第二管材夹持机构(26)靠近或者远离所述第一管材夹持机构(25)移动的驱动机构。

3.根据权利要求2所述的一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于,所述驱动机构包括:两块平行的设于所述第二支撑板(24)上的支撑件(27),设于所述支撑件(27)之间的滑块(28),设于所述滑块(28)上的螺纹孔,设于所述滑块(28)上的圆孔,旋转的设于所述支撑件(27)之间且穿过所述螺纹孔的丝杆(29),固定的设于所述支撑件(27)之间且穿过所述圆孔的圆杆(210),设于其中一个所述支撑件(27)上并且驱动所述丝杆(29)旋转的伺服电机(216),所述第二管材夹持机构(26)设于所述滑块(28)上。

4.根据权利要求3所述的一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于,所述第一管材夹持机构(25)和所述第二管材夹持机构(26)具有相同的结构,均包括:底座(211),设于所述底座(211)上表面一端的第一夹持件(213),设于所述底座(211)上表面的滑轨(212),滑动的设于所述滑轨(212)的第二夹持件(215),设于所述底座(211)上表面的另一端的第三夹持件(214),设于所述第三夹持件(214)上的第二电动杆(217);所述第二电动杆(217)的第二活塞杆穿过所述第三夹持件(214)与所述第二夹持件(215)连接。

5.根据权利要求2所述的一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于,所述管材待料架(4)包括:设于所述管材支撑架(21)侧面的摆料架(42),所述摆料架(42)放置所述一端扎尖钛管(41)。

6.根据权利要求2所述的一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于,所述管材上料架(1)包括:框架支架(11),设于所述框架支架(11)的顶端的斜管支撑台(15),设于所述斜管支撑台(15)底端边缘的斜挡板(16),设于所述框架支架(11)内的第一支撑台(17),设于所述第一支撑台(17)上将所述钛管(12)沿所述斜挡板(16)顶出的顶出气缸(14),设于所述斜管支撑台(15)下底面的第二支撑台(18),设于所述第二支撑台(18)上的第一推管气缸(13)。

7.根据权利要求2所述的一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于,所述钛包铜棒自动化生产线还包括液压挤压机构(3),所述液压挤压机构(3)包括:与所述管材支撑架(21)对接的液压挤压机(31),连接所述液压挤压机(31)的第一液压站(32),以及控制所述第一液压站(32)的第一控制台(33);所述液压挤压机(31)包括:液压固定支架(311),四个设于所述液压固定支架(311)底部的滑动轮子(312),四根伸缩地设于所述液压固定支架(311)底

部的固定钉(318),设于所述液压固定支架(311)上端的龙门架(319),设于所述龙门架(319)顶端的1#油缸(313),设于所述1#油缸(313)的第一活塞杆上的2#挤压模块(316),设于所述龙门架(319)两侧的2#油缸(314),设于所述2#油缸(314)的第二活塞杆上的1#挤压模块(315),设于所述液压固定支架(311)上表面且位于所述龙门架(319)之间的挤压底座(317)。

8.根据权利要求7所述的一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于,所述挤压拉拔区(5)包括:设于所述管材待料架(4)一端的固定台(51),设于所述固定台(51)上靠近所述一端扎尖钛管(41)的尖端的拉拔模具(53)四个排列在所述固定台(51)上的推气缸(54),设于所述固定台(51)上的拉拔小车(55),设于所述拉拔小车(55)上的钳口(56),控制所述推气缸(54)的第二控制台(52)。

9.根据权利要求8所述的一种钛包铜棒自动化生产线,其特征在于:所述油缸控制区(6)包括:油缸固定支架(63),设于所述油缸固定支架(63)上的拉拔油缸(62),控制所述拉拔油缸(62)的第二液压站(61)。

# 一种钛包铜棒自动化生产线

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及钛包铜生产技术领域,具体包括一种钛包铜棒自动化生产线。

## 背景技术

[0002] 钛包铜复合棒主要是利用覆盖层金属钛优异的耐蚀性能和芯部金属铜良好的导电性能,可在较强腐蚀介质条件下,作为一种承载大电流的导体。在有色金属电解生产中,由于覆盖层金属对铜基体的保护,防止了铜导体的腐蚀,保证了电流密度的均匀性,提高了电解产品的质量品质;同时导体免清洁维护,消除了因铜导体的腐蚀而导致的电解液的污染。因钛包铜棒的优异特性,其带来的产品品质的提升、生产工效的提高、能耗的降低和劳动强度的减少等,使其广泛应用于氯碱、电力、电镀、电解、湿法冶金、石油、核工业等领域。

[0003] 钛包铜复合棒的生产方法主要有拉拔法、挤压+拉拔法、爆炸焊接+轧制法、钎焊法等。传统拉拔复合法是先将铜棒和钛管套在一起,然后通过模具对棒材进行缩径拉拔,实现二者的紧密配合,其特点是工艺简单,但存在的问题是:加工过程中金属处于“两压一拉”的应力状态,导致其单道次变形量较小,复合棒界面结合强度低,自动化程度不高。挤压法是将两种金属组成的大直径复合材料加热到一定温度,然后通过模具空间进行挤压,在高压下伴随巨大的变形,钛铜界面产生深度冶金结合,一般会形成较宽的复合波和复合带,复合强度较高,其存在的问题是:产品界面不均匀,技术难度高,管材表面质量较差。爆炸焊接法是先将铜棒装入钛管内在钛管外均匀分布以炸药,依靠炸药爆炸产生连接金属所需的压力,使两搭接表面实现固相焊接的方法,其特点是成形时产生高温高压,复合棒结合强度高,但存在的问题是:操作环境不友好,危险性高,且炸药量难以控制。钎焊法特点是钎焊工艺的加热温度比较低,因此钎焊以后焊件的变形小,容易保证焊件的尺寸精度。同时,对于焊件母材的组织及性能的影响也比较小。缺点是:钎焊接头的耐热能力比较差、接头强度比较低、钎焊时表面清理及焊件装配质量的要求比较高。此外,上述几种工艺存在能耗大,生产成本高,几何精度差,成品率低、自动化程度低等问题。

[0004] 因此本实用新型所要提供的是一种结构简单且自动化程度高的钛包铜棒自动化生产线。

## 实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型提供一种钛包铜棒自动化生产线,解决了上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现以上目的,本实用新型通过以下技术方案予以实现:一种钛包铜棒自动化生产线,包括:钛管轧制单元和钛包铜棒拉拔单元,所述的钛管轧制单元包括:设于机架上的导轨机构,为所述导轨机构逐一提供钛管的管材上料架,设于所述导轨机构的正面承接一端扎尖钛管的管材待料架;所述铜棒拉拔单元包括:与所述导轨机构对接的挤压拉拔区,设于所述挤压拉拔区的另一侧的油缸控制区,设于所述挤压拉拔区的正面的工段成品堆放架区。

[0007] 优选的,所述导轨机构包括:管材支撑架,设于所述管材支撑架内的管材运输机构,所述管材运输机构包括:设于所述管材支撑架内的第一支撑板,至少两个设于所述第一支撑板的第一电动杆,设于所述第一电动杆的第一活塞杆上的第二支撑板,固定地设于所述第二支撑板上并且靠近所述挤压拉拔区的第一管材夹持机构,滑动的设于所述第二支撑板上的第二管材夹持机构,设于所述第二支撑板上驱动所述第二管材夹持机构靠近或者远离所述第一管材夹持机构移动的驱动机构。

[0008] 优选的,所述驱动机构包括:两块平行的设于所述第二支撑板上的支撑件,设于所述支撑件之间的滑块,设于所述滑块上的螺纹孔,设于所述滑块上的圆孔,旋转的设于所述支撑件之间且穿过所述螺纹孔的丝杆,固定地设于所述支撑件之间且穿过所述圆孔的圆杆,设于其中一个所述支撑件上并且驱动所述丝杆旋转的伺服电机,所述第二管材夹持机构设于所述滑块上。

[0009] 优选的,所述第一管材夹持机构和所述第二管材夹持机构具有相同的结构,均包括:底座,设于所述底座上表面一端的第一夹持件,设于所述底座上表面的滑轨,滑动的设于所述滑轨的第二夹持件,设于所述底座上表面的另一端的第三夹持件,设于所述第三夹持件上的第二电动杆;所述第二电动杆的第二活塞杆穿过所述第三夹持件与所述第二夹持件连接。

[0010] 优选的,所述管材待料架包括:设于所述管材支撑架侧面的摆料架,所述摆料架放置所述一端扎尖钛管。

[0011] 优选的,所述管材上料架包括:框架支架,设于所述框架支架的顶端的斜管支撑台,设于所述斜管支撑台底端边缘的斜挡板,设于所述框架支架内的第一支撑台,设于所述第一支撑台上将所述钛管沿所述斜挡板顶出的顶出气缸,设于所述斜管支撑台下底面的第二支撑台,设于所述第二支撑台上的第一推管气缸。

[0012] 优选的,所述钛包铜棒自动化生产线还包括液压挤压机构,所述液压挤压机构包括:与所述管材支撑架对接的液压挤压机,连接所述液压挤压机的第一液压站,以及控制所述第一液压站的第一控制台;所述液压挤压机包括:液压固定支架,四个设于所述液压固定支架底部的滑动轮子,四根伸缩地设于所述液压固定支架底部的固定钉,设于所述液压固定支架上端的龙门架,设于所述龙门架顶端的1#油缸,设于所述1#油缸的第一活塞杆上的2#挤压模块,设于所述龙门架两侧的2#油缸,设于所述2#油缸的第二活塞杆上的1#挤压模块,设于所述液压固定支架上表面且位于所述龙门架之间的挤压底座。

[0013] 优选的,所述挤压拉拔区包括:设于所述管材待料架一端的固定台,设于所述固定台上靠近所述一端扎尖钛管的尖端的拉拔模具,四个排列在所述固定台上的推气缸,设于所述固定台的拉拔小车,设于所述拉拔小车上的钳口,控制所述推气缸的第二控制台。

[0014] 优选的,所述油缸控制包括:油缸固定支架,设于所述油缸固定支架上的拉拔油缸,控制所述拉拔油缸的第二液压站。

[0015] 与现有技术相比本实用新型具备以下有益效果:

[0016] (1)本实用新型将钛管整齐放置在管材上料架上,管材上料架自身的顶出气缸将钛管单根依次推送至管材支撑架上,导轨机构中的第二管材夹持机构将钛管移动至设定位置后第一管材夹持机构夹紧钛管,液压挤压机构在1#油缸和2#油缸的作用下钛管一端被轧尖;整个流程的自动化程度高。

[0017] (2)本实用新型拉拔小车钳口闭合夹持钛管轧尖端,随后开始移动远离拉拔模,钛管未变形部分在小车的牵引下通过拉拔模,钛管在通过拉拔模具过程中受外部挤压向内变形,同时内部有铜棒作为支撑,使变形后的钛管紧贴铜棒,钛管拉拔完成时,钳口不再夹持钛管,退回至原位,同时第二推管气缸将钛包铜棒推至工段成品堆放架区,上述过程重复循环,批量制作。

[0018] (3)相较于目前主流的钛包铜棒的制作工艺,本实用新型生产线无重型、重污染设备,节省设备成本、安装较为简单的同时,对环境影响也降至最小。

## 附图说明

[0019] 图1为钛包铜棒自动化生产线的平面布置图;

[0020] 图2为钛包铜棒自动化生产线的结构示意图;

[0021] 图3为导轨机构的结构示意图;

[0022] 图4为第二管材夹持的结构示意图;

[0023] 图5为上料架的结构示意图;

[0024] 图6为液压挤压机的结构示意图;

[0025] 图7为钛包铜拉拔单元结构的结构示意图;

[0026] 图8为拉拔模具的前视结构示意图;

[0027] 图9为拉拔模具的侧视结构示意图;

[0028] 图10为拉拔模具的俯视结构示意图。

[0029] 图中:1—管材上料架、11—框架支架、12—钛管、13—推管气缸、14-顶出气缸、15—斜管支撑台、16—斜挡板、17—第一支撑台、18—第二支撑台、2—导轨机构、21—管材支撑架、22—第一支撑板、23—第一电动杆、24—第二支撑板、25—第一管材夹持机构、26—第二管材夹持机构、27—支撑件、28—滑块、29—丝杆、210—圆杆、211—底座、212—滑轨、213—第一夹持件、214—第三夹持件、215—第二夹持件、216—伺服电机、217—第二电动杆、3-液压挤压机构、31-液压挤压机、32—第一液压站、33—控制台、311—液压固定支架、312—滑动轮子、313-1#油缸、314-2#油缸、315-1#挤压模块、316-2#挤压模块、317—挤压底座、318—固定钉、321—第一电机、322—第一油管、315—第一控制台、4—管材待料架、41—一端轧尖后的钛管、42-摆料架、5—挤压拉拔区、51—固定台、52—第二控制台、53—拉拔模具、54—第二推管气缸、55—拉拔小车、56—钳口、6—油缸控制区、61—液压站、62—拉拔油缸、63—油缸固定支架、611—第二油管、612-液压电机、613—液压柜、7—工段成品堆放架区、71—工段成品堆放支架、72—钛包铜复合棒。

## 具体实施方式

[0030] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0031] 请参阅图1至图10,本实施例提供了一种钛包铜棒自动化生产线,包括:钛管轧制单元和钛包铜棒拉拔单元,所述的钛管轧制单元包括:设于机架上的导轨机构2,为所述导轨机构2逐一提供钛管12的管材上料架1,设于所述导轨机构2的正面承接一端扎尖钛管41

的管材待料架4;所述铜棒拉拔单元包括:与所述导轨机构2对接的挤压拉拔区5,设于所述挤压拉拔区5的另一侧的油缸控制区6,设于所述挤压拉拔区5的正面的工段成品堆放架区7。管材上料架1将钛管12送至导轨机构2,导轨机构2将钛管12送至挤压拉拔区5先将一端轧尖,再将一端扎尖钛管41送至所述管材待料架4暂时存放,工人随后将铜棒穿在一端扎尖钛管41内,并且在拉拔区5内使钛管41包覆在铜棒上,钛包铜棒堆积在工段成品堆放架区7内。

[0032] 所述导轨机构2包括:管材支撑架21,设于所述管材支撑架21内的管材运输机构,所述管材运输机构包括:设于所述管材支撑架21内的第一支撑板22,至少两个设于所述第一支撑板22的第一电动杆23,设于所述第一电动杆23的第一活塞杆上的第二支撑板24,固定地设于所述第二支撑板24上并且靠近所述挤压拉拔区5的第一管材夹持机构25,滑动的设于所述第二支撑板24上的第二管材夹持机构26,设于所述第二支撑板24上驱动所述第二管材夹持机构26靠近或者远离所述第一管材夹持机构25移动的驱动机构。

[0033] 管材上料架1上的钛管12落到管材支撑架21上,管材支撑架21上有支撑钛管12的支撑杆;管材支撑架21设有检测钛管12达到的第一光电传感器,钛管12达到之后第一电动杆23驱动管材运输机构上升,第二管材夹持机构25夹持住钛管12,第二管材夹持机构25在驱动机构的驱动下移动到挤压拉拔区5的正确位置,第一管材夹持机构25夹持住钛管12,钛管12的一端轧尖之后第一管材夹持机构25松开钛管12,第二管材夹持机构25携带钛管12后退。

[0034] 所述驱动机构包括:两块平行的设于所述第二支撑板24上的支撑件27,设于所述支撑件27之间的滑块28,设于所述滑块28上的螺纹孔,设于所述滑块28上的圆孔,旋转的设于所述支撑件27之间且穿过所述螺纹孔的丝杆29,固定地设于所述支撑件27之间且穿过所述圆孔的圆杆210,设于其中一个所述支撑件27上并且驱动所述丝杆29旋转的伺服电机216,所述第二管材夹持机构26设于所述滑块28上。伺服电机216驱动丝杆29转动,丝杆29驱动滑块28移动,圆杆210用于维持滑块28的稳定。

[0035] 第一管材夹持机构25和所述第二管材夹持机构26具有相同的结构,均包括:底座211,设于所述底座211上表面一端的第一夹持件213,设于所述底座211上表面的滑轨212,滑动的设于所述滑轨212的第二夹持件215,设于所述底座211上表面的另一端的第三夹持件214,设于所述第三夹持件214上的第二电动杆217;所述第二电动杆217的第二活塞杆穿过所述第三夹持件214与所述第二夹持件215连接。第二电动杆217推动第二夹持件215向第一夹持件213靠近,将第一夹持件213和第二夹持件215之间的钛管12夹紧。第一夹持件213和第二夹持件215上设有贴合钛管12的凹槽。

[0036] 所述管材待料架4包括:设于所述管材支撑架21侧面的摆料架42,所述摆料架42放置所述一端扎尖钛管41。摆料架42包括竖直支撑杆,设在支撑杆上方的横杆,设置在横杆上的挡杆。

[0037] 所述管材上料架1包括:框架支架11,设于所述框架支架11的顶端的斜管支撑台15,设于所述斜管支撑台15底端边缘的斜挡板16,设于所述框架支架11内的第一支撑台17,设于所述第一支撑台17上将所述钛管12沿所述斜挡板16顶出的顶出气缸14,设于所述斜管支撑台15下底面的第二支撑台18,设于所述第二支撑台18上的第一推管气缸13。钛管12排列在斜管支撑台15上,钛管12在重力作用下会自行向斜挡板16滑动,五个顶出气缸14自下而上地沿着斜挡板16顶出到管材支撑架21上;第一推管气缸13也设置有多个,在钛管12一

端轧尖之后将一端扎尖钛管41推送至摆料架42上;顶出气缸14复位之后钛管12在重力作用下补位到了斜挡板16边。

[0038] 所述钛包铜棒自动化生产线还包括液压挤压机构3,所述液压挤压机构3包括:与所述管材支撑架21对接的液压挤压机31,连接所述液压挤压机31的第一液压站32,以及控制所述第一液压站32的第一控制台33;所述液压挤压机31包括:液压固定支架311,四个设于所述液压固定支架311底部的滑动轮子312,四根伸缩地设于所述液压固定支架311底部的固定钉318,设于所述液压固定支架311上端的龙门架319,设于所述龙门架319顶端的1#油缸313,设于所述1#油缸313的第一活塞杆上的2#挤压模块316,设于所述龙门架319两侧的2#油缸314,设于所述2#油缸314的第二活塞杆上的1#挤压模块315,设于所述液压固定支架311上表面且位于所述龙门架319之间的挤压底座317。第一液压站32为现有技术,图中表示为第一油管322、第一电机321,其他必要的部件没有标出;龙门架319上还设置有感应钛管12位置第二光电传感器,第二管材夹持机构25将钛管12推送到挤压底座317上,第二光电传感器发出信号给第一控制台33根据设定好的工艺参数控制钛管12进入挤压模块即1#挤压模块315、2#挤压模块316挤压底座之间的距离,随后控制1#油缸313和2#油缸314将钛管12的一端轧尖,导轨机构2和管材上料架1的电气部件也受第一控制台33控制,第一控制台33可以为PLC控制器。固定钉318是螺杆,螺杆与固定支架311螺纹连接,需要让固定支架311固定位置的时候螺杆伸长将固定支架311撑起。

[0039] 所述挤压拉拔区5包括:设于所述管材待料架4一端的固定台51,设于所述固定台51上靠近所述一端扎尖钛管41的尖端的拉拔模具53四个排列在所述固定台51上的第二推管气缸54,设于所述固定台51上的拉拔小车55,设于所述拉拔小车55上的钳口56,控制所述推气缸54的第二控制台52。所述油缸控制区6包括:油缸固定支架63,设于所述油缸固定支架63上的拉拔油缸62,控制所述拉拔油缸62的第二液压站61,第二液压站61由第二控制台52控制。人工将铜棒穿进一端扎尖钛管41内,随后将尖端穿入拉拔模具53,第二控制台52控制拉拔油缸62推动拉拔小车55靠近尖端,钳口56夹紧尖端,拉拔油缸62拖动一端扎尖钛管41穿过拉拔模具53,同时管材受到拉拔模具53的挤压,被压缩成指定外形,由此钛包铜复合棒72制成,第二推管气缸54将钛包铜复合棒72推向工段成品堆放架区7。第二液压站61也是现有技术,图中标号标出的是:液压柜613,液压电机612,第二油管611其他必要部件并未标记出。

[0040] 所述的工段成品堆放架区7包括工段成品堆放支架71和钛包铜复合棒72。

[0041] 所述的钛包铜复合棒72中的铜为T2紫铜,钛为TA1或TA2;钛管12壁厚为1～2mm,钛包铜棒72为圆型或方型,圆型铜直径为ø20～60mm,方型长径为30～70mm,短径为20～50mm。

[0042] 需要说明的是,一种钛包铜棒自动化生产线,工作时来料钛管12整齐放置在上料架1上,上料架11自身的顶出气缸14将钛管12单根依次推送至管材支撑架21上;导轨机构2接收到第一光电传感器信号后,管材运输机构上升,第二管材夹持机构26夹紧钛管12,同时并且带动钛管12向第一管材夹持机构25移动,移动至设定位置后第一管材夹持机构25再夹紧钛管12,此时钛管12一端已处于液压挤压机的挤压底座317上。第一控制台33发出信号,液压挤压机31配套液压站32开始工作,驱动1#油缸313及两侧的2#油缸314,推动#挤压模块315和2#挤压模块316,将钛管12一端轧制成异构尖端型。轧尖完成,第一管材夹持机构25松

开,第二管材夹持机构26回退至设定位置,随后第二管材夹持机构26松开一端扎尖钛管41,管材运输机构下沉退回原位,推管气缸13将一端扎尖钛管41推至管材待料架4,此时管材待料架4由人工将铜棒穿进一端扎尖钛管41中,并且将一端扎尖钛管41的尖端推动穿过的拉拔摸具53。工人操作第二控制台52,拉拔小车55在拉拔油缸62驱动下移动接近拉拔模具53,第二控制台52接收到拉拔模具53处的接近传感器信号,钳口56闭合夹持一端扎尖钛管41的异构尖端,随后拉拔小车55开始移动远离拉拔模53,一端扎尖钛管41未变形部分在拉拔小车55的牵引下通过拉拔模具53,一端扎尖钛管41在通过拉拔模具53过程中受外部挤压向内变形,同时内部有铜棒作为支撑,使变形后的钛管紧贴铜棒,拉拔模具53处的传感器感应到钛管41拉拔完成时,信号传输至第二控制台52,此时拉拔小车55的钳口56松开,不再夹持尖端,退回至原位,同时第二推管气缸54将钛包铜棒72推至工段成品堆放支架71,上述过程再次循环,批量制作。来料钛包铜复合棒72全部拉拔制作完成后,人工移走工段成品堆放架7,将每一根钛包铜棒切割至需求长度。相较于目前主流的钛包铜棒的制作工艺,此种冷拉拔复合工艺适用于薄壁钛管1—2mm,钛管管壁越薄,复合效果越好,节省了钛的用量,极大降低了原材料成本;另一方面,本套系统设备相对简单,无重型、重污染设备,节省设备成本、安装较为简单的同时,对环境影响也降至最小。

[0043] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型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实用新型揭露的技术范围内,根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

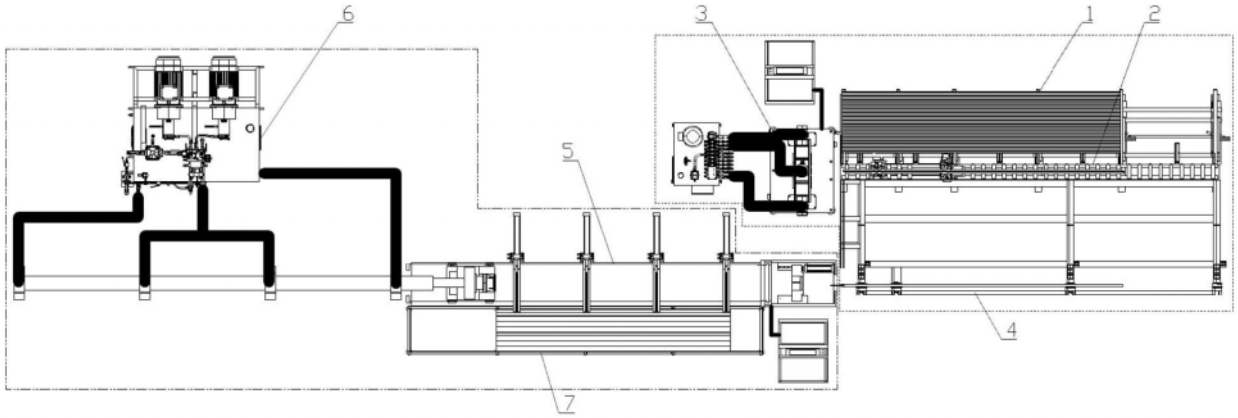



图1

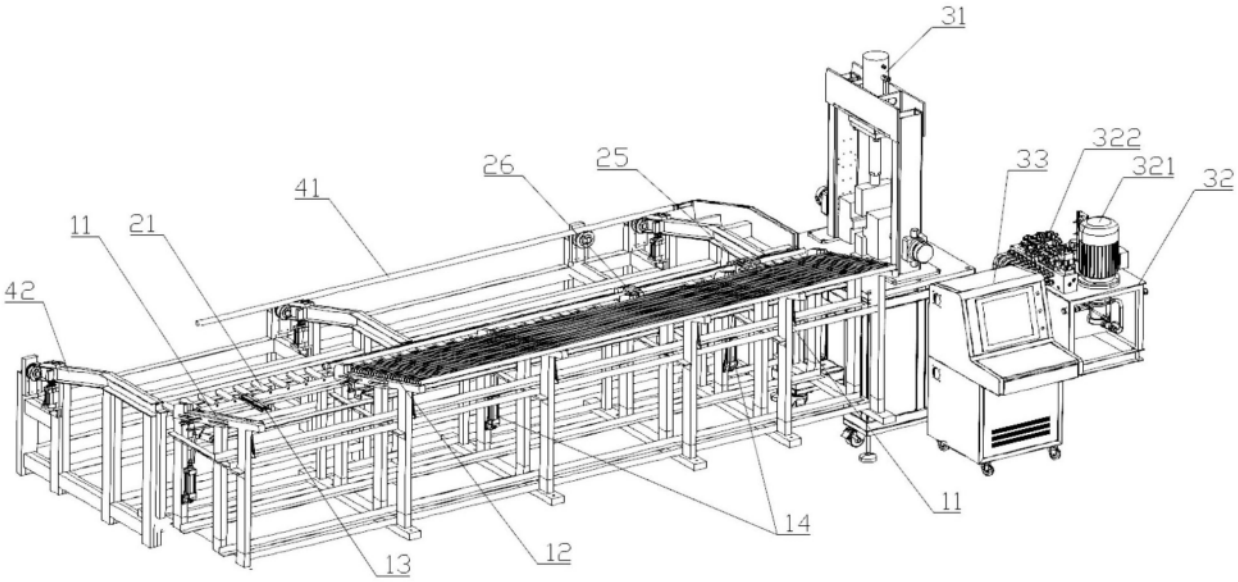



图2

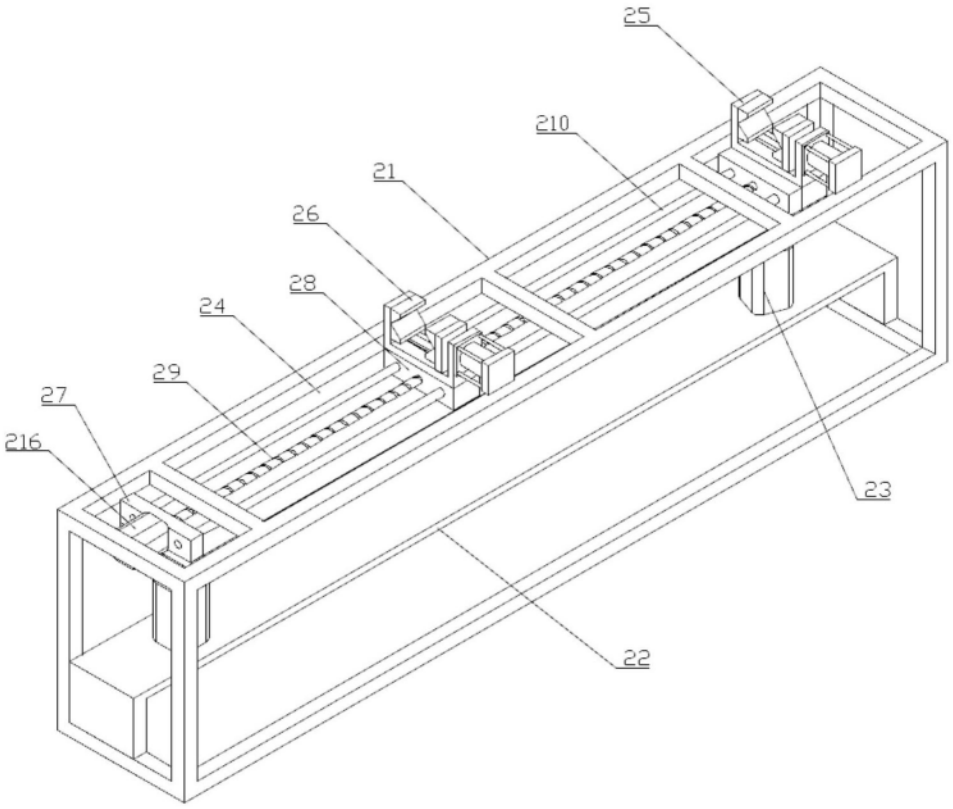



图3

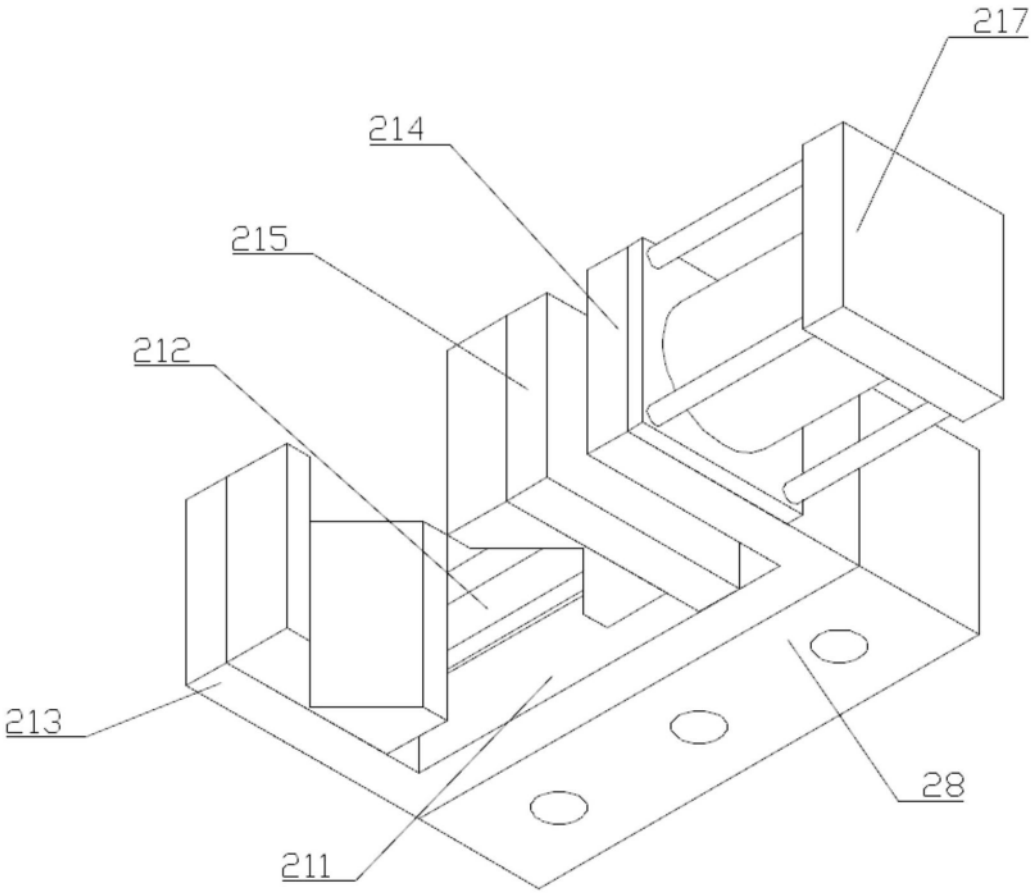



图4

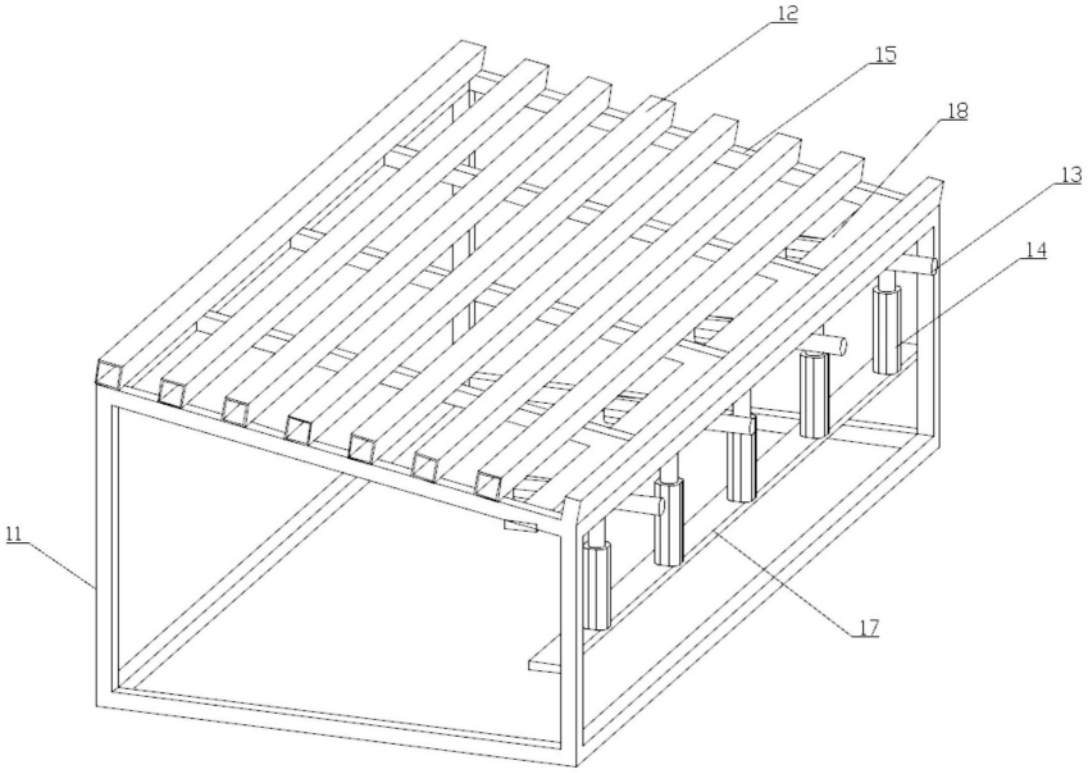



图5

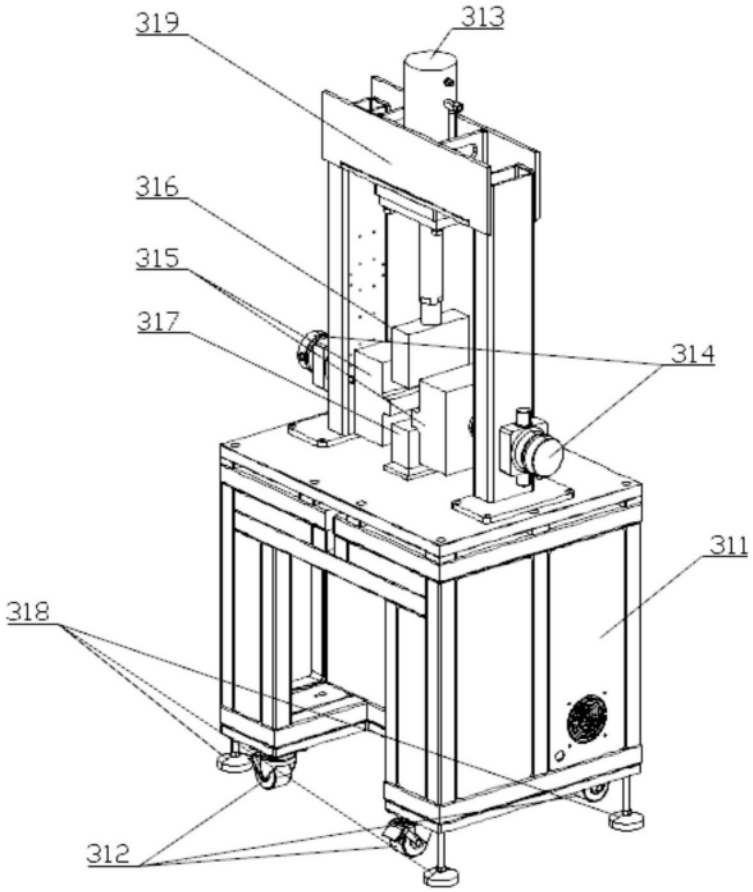



图6

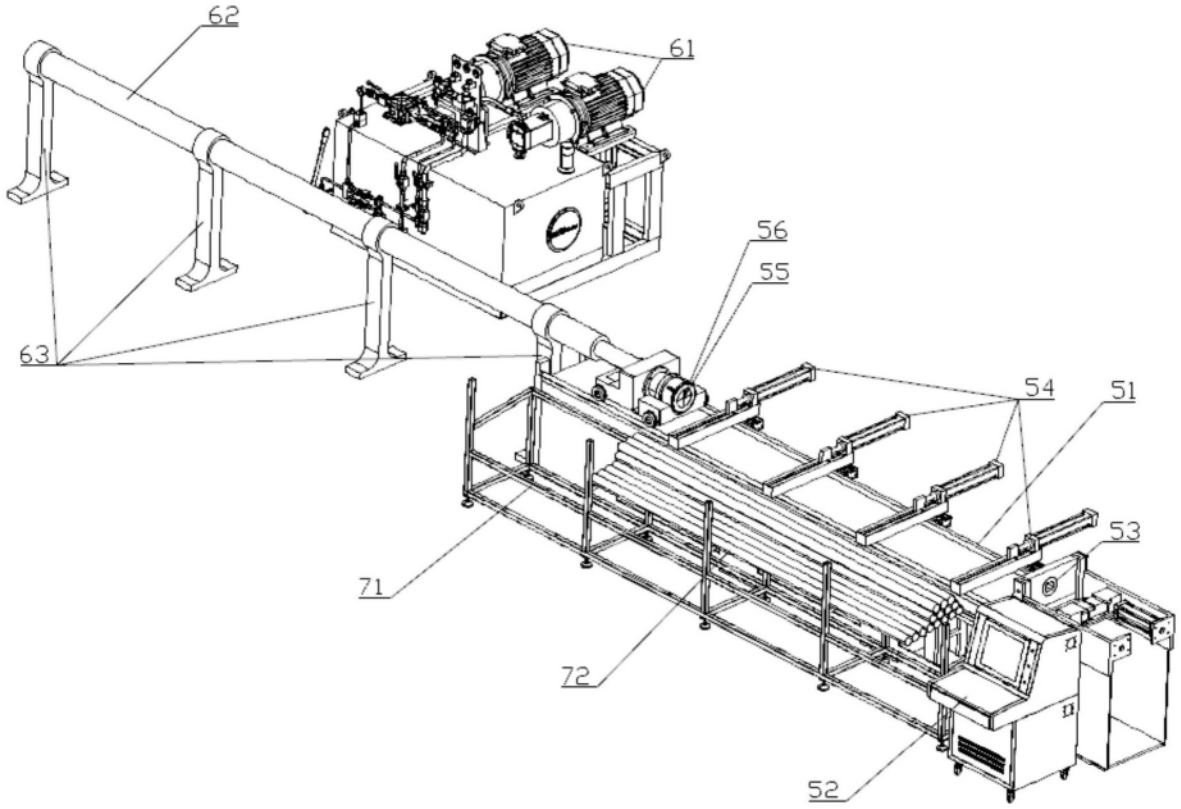



图7

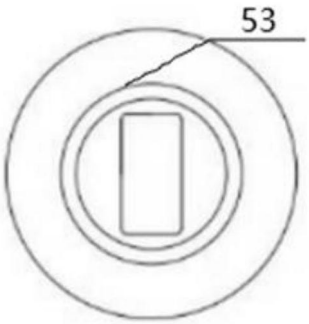



图8

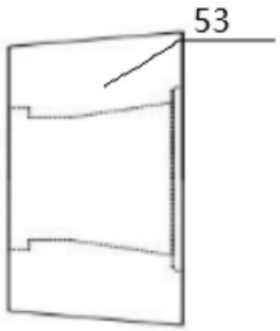



图9

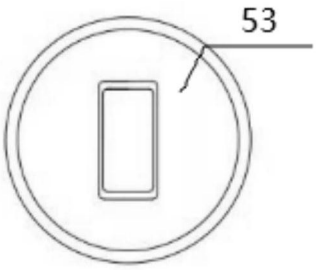



图10