



(21) 申请号 201910831229.2

(22) 申请日 2019.09.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110449708 A

(43) 申请公布日 2019.11.15

(73) 专利权人 佛山市南海区洪昌聚发机电阀门
有限公司

地址 528200 广东省佛山市南海区桂城街
道石龙北路105号联东智造园4座102
单元

(72) 发明人 崔洪超 卢义

(74) 专利代理机构 广州京诺知识产权代理有限
公司 44407

专利代理师 麦超武

(51) Int.Cl.

B23K 9/32 (2006.01)

B23K 9/028 (2006.01)

B23K 9/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210755775 U, 2020.06.16

CN 104289791 A, 2015.01.21

审查员 付秋姣

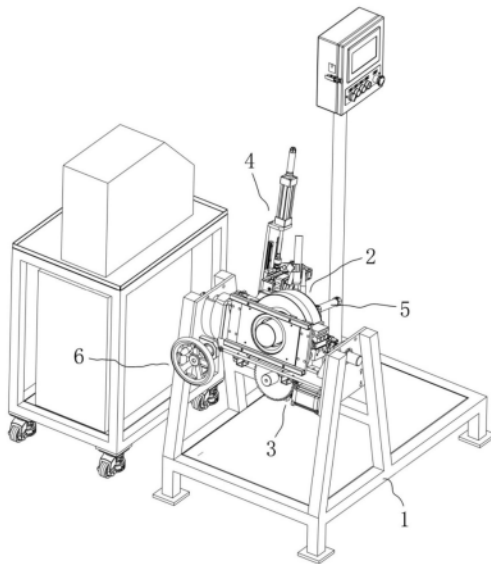
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种金属软管自动环焊机

(57) 摘要

本发明公开了一种金属软管自动环焊机,包括机架、夹紧组件、夹紧组件旋转驱动装置和焊枪组件,金属软管经由后封板的开孔插入到管夹头中,然后由后端封板组件推拉气缸,拉动后端封板组件带动夹头开合轴移动,使夹头开合轴的管夹头开合凸环,匹配嵌入到管夹头的凸环配合凹槽中,由管夹头夹紧待焊接金属软管,夹紧组件旋转驱动电机工作并通过减速机驱动主动齿轮带动从动齿轮转动,进而通过夹头固定轴带动管夹头旋转,焊枪在焊接作业时实现金属软管的环焊;具有焊接效率高、焊接质量可得到保证的特点;解决了人工环焊时薄壁软管焊接易击穿、人工环焊操作时长易疲劳导致焊缝不稳定的问题。



1. 一种金属软管自动环焊机, 其特征在于: 包括机架(1)、夹紧组件(2)、夹紧组件旋转驱动装置(3)和焊枪组件(4), 机架(1)上设置有夹紧组件安装板(11), 夹紧组件(2)包括轴承固定套(21)、夹头固定轴(22)、轴承(23)、管夹头(24)、夹头开合轴(26)、前端封板(27)和后端封板组件(28), 轴承固定套(21)安装固定在夹紧组件安装板(11)上, 夹头固定轴(22)穿插安装在轴承固定套(21)中并通过轴承(23)与轴承固定套(21)连接, 管夹头(24)穿插在夹头固定轴(22)中, 夹头固定轴(22)的后端朝轴承固定套(21)外伸出并与夹紧组件旋转驱动装置(3)连接, 管夹头(24)的后端朝夹头固定轴(22)外延伸出并与夹头开合轴(26)连接, 前端封板(27)安装固定在轴承固定套(21)的前端端面上对夹头固定轴(22)进行定位固定, 所述后端封板组件(28)包括气缸连接组件(281)、后封板(282)、连接板(283)、轴承固定轴(284)和开合轴定位轴承(285), 气缸连接组件(281)包括后封板安装梁(281a)和气缸连接板(281b), 后封板安装梁(281a)水平设置, 气缸连接板(281b)竖直设置安装固定在后封板安装梁(281a)的端部上, 后封板(282)安装固定在后封板安装梁(281a)上, 后封板(282)的中心上开设有开孔(282a), 连接板(283)安装固定在后封板安装梁(281a)上, 开合轴定位轴承(285)通过轴承固定轴(284)安装固定在连接板(283)上, 夹头开合轴(26)的外壁上成型设置有轴承连接槽(26a), 夹头开合轴(26)通过其轴承连接槽(26a)定位连接在开合轴定位轴承(285)上, 夹头开合轴(26)的内壁上凸出成型有管夹头开合凸环(26b), 管夹头(24)的外壁上成型设置有与管夹头开合凸环(26b)配合的凸环配合凹槽(24a), 轴承固定套(21)的两侧通过固定立板(29b)安装固定在夹紧组件安装板(11)上, 气缸连接板(281b)和后端封板组件推拉板(29a)固定连接, 后端封板组件推拉气缸(29)的活塞杆和后端封板组件推拉板(29a)固定连接, 后端封板组件推拉气缸(29)的缸体安装固定在固定立板(29b)上, 夹头开合轴(26)安装在后端封板组件(28)上并由后端封板组件(28)的推拉活动带动控制管夹头(24)开合, 焊枪组件(4)安装固定在夹紧组件安装板(11)上位于管夹头(24)的前端。

2. 如权利要求1所述的一种金属软管自动环焊机, 其特征在于: 所述夹紧组件旋转驱动装置(3)包括夹紧组件旋转驱动电机(31)、减速机(32)、主动齿轮(33)和从动齿轮(25), 减速机(32)安装固定在夹紧组件安装板(11)上, 夹紧组件旋转驱动电机(31)的输出轴和减速机(32)的输入轴传动连接, 主动齿轮(33)安装在减速机(32)的输出轴上, 夹头固定轴(22)的后端上成型设置有从动齿轮安装法兰(22a), 从动齿轮(25)安装固定在从动齿轮安装法兰(22a)上并与主动齿轮(33)啮合传动。

3. 如权利要求2所述的一种金属软管自动环焊机, 其特征在于: 所述从动齿轮(25)位于夹紧组件安装板(11)的上方, 主动齿轮(33)位于夹紧组件安装板(11)的下方, 夹紧组件安装板(11)上对应开设有使得主动齿轮(33)和从动齿轮(25)啮合的槽口(13)。

4. 如权利要求1所述的一种金属软管自动环焊机, 其特征在于: 所述焊枪组件(4)包括焊枪气缸支架(41)、纵向导轨(42)、纵向滑块(43)、焊枪气缸连接板(44)、焊枪气缸(45)、水平座板(46)、焊枪平移电机(47)、丝杆安装座(48)、丝杆(49)、丝母座(491)、第一转接轴(492)、第一轴夹(493)、第二转接轴(494)、第二轴夹(495)、第三转接轴(496)、焊枪固定座(497)和焊枪(498), 焊枪气缸支架(41)安装固定在夹紧组件安装板(11)上, 纵向导轨(42)安装固定在焊枪气缸支架(41)上, 纵向滑块(43)滑动连接在纵向导轨(42)上, 焊枪气缸连接板(44)安装固定在纵向滑块(43)上, 焊枪气缸(45)的活塞杆和焊枪气缸连接板(44)固定连接, 水平座板(46)安装固定在焊枪气缸连接板(44)上, 焊枪平移电机(47)和丝杆安装座

(48) 安装固定在水平座板 (46) 上, 丝杆 (49) 安装在丝杆安装座 (48) 上并与焊枪平移电机 (47) 传动连接, 丝母座 (491) 螺纹连接在丝杆 (49) 上, 第一转接轴 (492) 安装固定在丝母座 (491) 上并垂直于焊枪气缸支架 (41) 水平延伸, 第一轴夹 (493) 的一端连接在第一转接轴 (492) 上, 第二转接轴 (494) 安装在第一轴夹 (493) 的另一端上, 第二转接轴 (494) 和第一转接轴 (492) 正交, 第二轴夹 (495) 的一端连接在第二转接轴 (494) 上, 第三转接轴 (496) 安装固定在第二轴夹 (495) 的另一端上, 第三转接轴 (496) 和第二转接轴 (494) 正交, 焊枪固定座 (497) 安装在第三转接轴 (496) 上, 焊枪 (498) 安装在焊枪固定座 (497) 上。

5. 如权利要求1所述的一种金属软管自动环焊机, 其特征在于: 还包括顶尖组件 (5), 顶尖组件 (5) 包括水平导轨 (51)、水平滑块 (52)、顶尖气缸固定座 (53)、第一顶尖气缸 (54)、第二顶尖气缸 (55) 和管头定位顶尖 (56), 水平导轨 (51) 安装固定在夹紧组件安装板 (11) 上, 水平导轨 (51) 和管夹头 (24) 的中心轴线垂直, 水平滑块 (52) 滑动连接在水平导轨 (51) 上, 顶尖气缸固定座 (53) 安装固定在水平滑块 (52) 上, 第一顶尖气缸 (54) 的活塞杆和顶尖气缸固定座 (53) 固定连接, 第一顶尖气缸 (54) 的活塞杆活动方向与水平导轨 (51) 平行, 第二顶尖气缸 (55) 的缸体安装固定在顶尖气缸固定座 (53) 上, 第二顶尖气缸 (55) 的活塞杆活动方向与水平导轨 (51) 垂直, 第二顶尖气缸 (55) 的活塞杆的端部固定连接有管头定位顶尖 (56), 管头定位顶尖 (56) 与管夹头 (24) 的前端对应。

6. 如权利要求1所述的一种金属软管自动环焊机, 其特征在于: 所述夹紧组件安装板 (11) 的两侧通过安装板转轴 (12) 安装在机架 (1) 上, 其中一侧的安装板转轴 (12) 上固定设置有蜗轮 (14), 机架 (1) 上安装设置有与蜗轮 (14) 啮合传动的安装板角度调节丝杆 (6)。

一种金属软管自动环焊机

技术领域

[0001] 本发明属于金属软管焊接加工技术领域,具体涉及一种金属软管自动环焊机。

背景技术

[0002] 目前金属软管在与管接头进行外环缝或内环缝焊接连接时,仍然是由人工进行焊接作业,不仅对焊接工人的技能要求较高,而且焊接效率较低、焊接质量无法得到保证,人工环焊时薄壁软管焊接易击穿、人工环焊操作时长易疲劳导致焊缝不稳定。

发明内容

[0003] 针对现有技术的不足,本发明旨在提供一种焊接效率高、焊接质量可得到保证的金属软管自动环焊机。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种金属软管自动环焊机,包括机架、夹紧组件、夹紧组件旋转驱动装置和焊枪组件,机架上设置有夹紧组件安装板,夹紧组件包括轴承固定套、夹头固定轴、轴承、管夹头、夹头开合轴、前端封板和后端封板组件,轴承固定套安装固定在夹紧组件安装板上,夹头固定轴穿插安装在轴承固定套中并通过轴承与轴承固定套连接,管夹头穿插在夹头固定轴中,夹头固定轴的后端朝轴承固定套外伸出并与夹紧组件旋转驱动装置连接,管夹头的后端朝夹头固定轴外延伸出并与夹头开合轴连接,前端封板安装固定在轴承固定套的前端端面上对夹头固定轴进行定位固定,夹头开合轴安装在后端封板组件上并由后端封板组件的推拉活动带动控制管夹头开合,焊枪组件安装固定在夹紧组件安装板上位于管夹头的前端。

[0006] 进一步的,所述夹紧组件旋转驱动装置包括夹紧组件旋转驱动电机、减速机、主动齿轮和从动齿轮,减速机安装固定在夹紧组件安装板上,夹紧组件旋转驱动电机的输出轴和减速机的输入轴传动连接,主动齿轮安装在减速机的输出轴上,夹头固定轴的后端上成型设置有从动齿轮安装法兰,从动齿轮安装固定在从动齿轮安装法兰上并与主动齿轮啮合传动。

[0007] 进一步的,所述从动齿轮位于夹紧组件安装板的上方,主动齿轮位于夹紧组件安装板的下方,夹紧组件安装板上对应开设有使得主动齿轮和从动齿轮啮合的槽口。

[0008] 进一步的,所述后端封板组件包括气缸连接组件、后封板、连接板、轴承固定轴和开合轴定位轴承,气缸连接组件包括后封板安装梁和气缸连接板,后封板安装梁水平设置,气缸连接板竖直设置安装固定在后封板安装梁的端部上,后封板安装固定在后封板安装梁上,后封板的中心上开设有开孔,连接板安装固定在后封板安装梁上,开合轴定位轴承通过轴承固定轴安装固定在连接板上,夹头开合轴的外壁上成型设置有轴承连接槽,夹头开合轴通过其轴承连接槽定位连接在开合轴定位轴承上,夹头开合轴的内壁上凸出成型有管夹头开合凸环,管夹头的外壁上成型设置有与管夹头开合凸环配合的凸环配合凹槽,轴承固定套的两侧通过固定立板安装固定在夹紧组件安装板上,气缸连接板和后端封板组件推拉

板固定连接,后端封板组件推拉气缸的活塞杆和后端封板组件推拉板固定连接,后端封板组件推拉气缸的缸体安装固定在固定立板上。

[0009] 进一步的,所述焊枪组件包括焊枪气缸支架、纵向导轨、纵向滑块、焊枪气缸连接板、焊枪气缸、水平座板、焊枪平移电机、丝杆安装座、丝杆、丝母座、第一转接轴、第一轴夹、第二转接轴、第二轴夹、第三转接轴、焊枪固定座和焊枪,焊枪气缸支架安装固定在夹紧组件安装板上,纵向导轨安装固定在焊枪气缸支架上,纵向滑块滑动连接在纵向导轨上,焊枪气缸连接板安装固定在纵向滑块上,焊枪气缸的活塞杆和焊枪气缸连接板固定连接,水平座板安装固定在焊枪气缸连接板上,焊枪平移电机和丝杆安装座安装固定在水平座板上,丝杆安装在丝杆安装座上并与焊枪平移电机传动连接,丝母座螺纹连接在丝杆上,第一转接轴安装固定在丝母座上并垂直于焊枪气缸支架水平延伸,第一轴夹的一端连接在第一转接轴上,第二转接轴安装在第一轴夹的另一端上,第二转接轴和第一转接轴正交,第二轴夹的一端连接在第二转接轴上,第三转接轴安装固定在第二轴夹的另一端上,第三转接轴和第二转接轴正交,焊枪固定座安装在第三转接轴上,焊枪安装在焊枪固定座上。

[0010] 进一步的,还包括顶尖组件,顶尖组件包括水平导轨、水平滑块、顶尖气缸固定座、第一顶尖气缸、第二顶尖气缸和管头定位顶尖,水平导轨安装固定在夹紧组件安装板上,水平导轨和管夹头的中心轴线垂直,水平滑块滑动连接在水平导轨上,顶尖气缸固定座安装固定在水平滑块上,第一顶尖气缸的活塞杆和顶尖气缸固定座固定连接,第一顶尖气缸的活塞杆活动方向与水平导轨平行,第二顶尖气缸的缸体安装固定在顶尖气缸固定座上,第二顶尖气缸的活塞杆活动方向与水平导轨垂直,第二顶尖气缸的活塞杆的端部固定连接有管头定位顶尖,管头定位顶尖与管夹头的前端对应。

[0011] 进一步的,所述夹紧组件安装板的两侧通过安装板转轴安装在机架上,其中一侧的安装板转轴上固定设置有蜗轮,机架上安装设置有与蜗轮啮合传动的安装板角度调节丝杆。

[0012] 本发明具有如下有益效果:

[0013] 本发明一种金属软管自动环焊机,金属软管经由后封板的开孔插入到管夹头中,然后由后端封板组件推拉气缸拉动后端封板组件带动夹头开合轴移动使夹头开合轴的管夹头开合凸环匹配嵌入到管夹头的凸环配合凹槽中,由管夹头夹紧待焊接金属软管,夹紧组件旋转驱动电机工作并通过减速机驱动主动齿轮带动从动齿轮转动,进而通过夹头固定轴带动管夹头旋转,焊枪在焊接作业时实现金属软管的环焊;具有焊接效率高、焊接质量可得到保证的特点;解决了人工环焊时薄壁软管焊接易击穿、人工环焊操作时长易疲劳导致焊缝不稳定的问题。

附图说明

[0014] 图1为本发明一种金属软管自动环焊机的整体装配结构示意图;

[0015] 图2为本发明一种金属软管自动环焊机的分解结构示意图;

[0016] 图3为本发明一种金属软管自动环焊机其夹紧组件的分解结构示意图;

[0017] 图4为本发明一种金属软管自动环焊机其后端封板组件的分解结构示意图;

[0018] 图5为本发明一种金属软管自动环焊机其夹紧组件旋转驱动装置的结构示意图;

[0019] 图6为本发明一种金属软管自动环焊机其焊枪组件的结构示意图;

[0020] 图7为本发明一种金属软管自动环焊机其焊枪组件的结构示意图;

[0021] 图8为本发明一种金属软管自动环焊机其顶尖组件的结构示意图。

[0022] 图中:1、机架;2、夹紧组件;3、夹紧组件旋转驱动装置;4、焊枪组件;5、顶尖组件;6、安装板角度调节丝杆;11、夹紧组件安装板;12、安装板转轴;13、槽口;14、蜗轮;21、轴承固定套;22、夹头固定轴;23、轴承;24、管夹头;25、从动齿轮;26、夹头开合轴;27、前端封板;28、后端封板组件;29、后端封板组件推拉气缸;22a、从动齿轮安装法兰;24a、凸环配合凹槽;26a、轴承连接槽;26b、管夹头开合凸环;281、气缸连接组件;282、后封板;283、连接板;284、轴承固定轴;285、开合轴定位轴承;281a、后封板安装梁;281b、气缸连接板;282a、开孔;29a、后端封板组件推拉板;29b、固定立板;31、夹紧组件旋转驱动电机;32、减速机;33、主动齿轮;41、焊枪气缸支架;42、纵向导轨;43、纵向滑块;44、焊枪气缸连接板;45、焊枪气缸;46、水平座板;47、焊枪平移电机;48、丝杆安装座;49、丝杆;491、丝母座;492、第一转接轴;493、第一轴夹;494、第二转接轴;495、第二轴夹;496、第三转接轴;497、焊枪固定座;498、焊枪;51、水平导轨;52、水平滑块;53、顶尖气缸固定座;54、第一顶尖气缸;55、第二顶尖气缸;56、管头定位顶尖。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图及具体实施例,对本发明作进一步的描述,以便于更清楚地理解本发明要求保护的技术思想。

[0024] 如图1-8所示本发明一种金属软管自动环焊机,包括机架1、夹紧组件2、夹紧组件旋转驱动装置3和焊枪组件4,机架1上设置有夹紧组件安装板11,夹紧组件2包括轴承固定套21、夹头固定轴22、轴承23、管夹头24、夹头开合轴26、前端封板27和后端封板组件28,轴承固定套21安装固定在夹紧组件安装板11上,夹头固定轴22穿插安装在轴承固定套21中并通过轴承23与轴承固定套21连接,管夹头24穿插在夹头固定轴22中,夹头固定轴22的后端朝轴承固定套21外伸出并与夹紧组件旋转驱动装置3连接,管夹头24的后端朝夹头固定轴22外伸出并与夹头开合轴26连接,前端封板27安装固定在轴承固定套21的前端端面上对夹头固定轴22进行定位固定,夹头开合轴26安装在后端封板组件28上并由后端封板组件28的推拉活动带动控制管夹头24开合,焊枪组件4安装固定在夹紧组件安装板11上位于管夹头24的前端。

[0025] 其中,夹紧组件旋转驱动装置3包括夹紧组件旋转驱动电机31、减速机32、主动齿轮33和从动齿轮25,减速机32安装固定在夹紧组件安装板11上,夹紧组件旋转驱动电机31的输出轴和减速机32的输入轴传动连接,主动齿轮33安装在减速机32的输出轴上,夹头固定轴22的后端上成型设置有从动齿轮安装法兰22a,从动齿轮25安装固定在从动齿轮安装法兰22a上并与主动齿轮33啮合传动。

[0026] 具体的,从动齿轮25位于夹紧组件安装板11的上方,主动齿轮33位于夹紧组件安装板11的下方,夹紧组件安装板11上对应开设有使得主动齿轮33和从动齿轮25啮合的槽口13。

[0027] 后端封板组件28包括气缸连接组件281、后封板282、连接板283、轴承固定轴284和开合轴定位轴承285,气缸连接组件281包括后封板安装梁281a和气缸连接板281b,后封板安装梁281a水平设置,气缸连接板281b竖直设置安装固定在后封板安装梁281a的端部上,

后封板282安装固定在后封板安装梁281a上,后封板282的中心上开设有开孔282a,连接板283安装固定在后封板安装梁281a上,开合轴定位轴承285通过轴承固定轴284安装固定在连接板283上,夹头开合轴26的外壁上成型设置有轴承连接槽26a,夹头开合轴26通过其轴承连接槽26a定位连接在开合轴定位轴承285上,夹头开合轴26的内壁上凸出成型有管夹头开合凸环26b,管夹头24的外壁上成型设置有与管夹头开合凸环26b配合的凸环配合凹槽24a,轴承固定套21的两侧通过固定立板29b安装固定在夹紧组件安装板11上,气缸连接板281b和后端封板组件推拉板29a固定连接,后端封板组件推拉气缸29的活塞杆和后端封板组件推拉板29a固定连接,后端封板组件推拉气缸29的缸体安装固定在固定立板29b上。

[0028] 焊枪组件4包括焊枪气缸支架41、纵向导轨42、纵向滑块43、焊枪气缸连接板44、焊枪气缸45、水平座板46、焊枪平移电机47、丝杆安装座48、丝杆49、丝母座491、第一转接轴492、第一轴夹493、第二转接轴494、第二轴夹495、第三转接轴496、焊枪固定座497和焊枪498,焊枪气缸支架41安装固定在夹紧组件安装板11上,纵向导轨42安装固定在焊枪气缸支架41上,纵向滑块43滑动连接在纵向导轨42上,焊枪气缸连接板44安装固定在纵向滑块43上,焊枪气缸45的活塞杆和焊枪气缸连接板44固定连接,水平座板46安装固定在焊枪气缸连接板44上,焊枪平移电机47和丝杆安装座48安装固定在水平座板46上,丝杆49安装在丝杆安装座48上并与焊枪平移电机47传动连接,丝母座491螺纹连接在丝杆49上,第一转接轴492安装固定在丝母座491上并垂直于焊枪气缸支架41水平延伸,第一轴夹493的一端连接在第一转接轴492上,第二转接轴494安装在第一轴夹493的另一端上,第二转接轴494和第一转接轴492正交,第二轴夹495的一端连接在第二转接轴494上,第三转接轴496安装固定在第二轴夹495的另一端上,第三转接轴496和第二转接轴494正交,焊枪固定座497安装在第三转接轴496上,焊枪498安装在焊枪固定座497上;焊枪498的角度可根据需要进行调节。

[0029] 当金属软管在与管接头进行外环缝焊接连接时,还包括顶尖组件5,顶尖组件5包括水平导轨51、水平滑块52、顶尖气缸固定座53、第一顶尖气缸54、第二顶尖气缸55和管头定位顶尖56,水平导轨51安装固定在夹紧组件安装板11上,水平导轨51和管夹头24的中心轴线垂直,水平滑块52滑动连接在水平导轨51上,顶尖气缸固定座53安装固定在水平滑块52上,第一顶尖气缸54的活塞杆和顶尖气缸固定座53固定连接,第一顶尖气缸54的活塞杆活动方向与水平导轨51平行,第二顶尖气缸55的缸体安装固定在顶尖气缸固定座53上,第二顶尖气缸55的活塞杆活动方向与水平导轨51垂直,第二顶尖气缸55的活塞杆的端部固定连接管头定位顶尖56,管头定位顶尖56与管夹头24的前端对应。

[0030] 其中,夹紧组件安装板11的两侧通过安装板转轴12安装在机架1上,其中一侧的安装板转轴12上固定设置有蜗轮14,机架1上安装设置有与蜗轮14啮合传动的安装板角度调节丝杆6,可通过安装板角度调节丝杆6调节夹紧组件安装板11的角度。

[0031] 本发明金属软管自动环焊机,金属软管经由后封板282的开孔282a插入到管夹头24中,然后由后端封板组件推拉气缸29拉动后端封板组件28带动夹头开合轴26移动使夹头开合轴26的管夹头开合凸环26b匹配嵌入到管夹头24的凸环配合凹槽24a中,由管夹头24夹紧待焊接金属软管,通过PLC控制器,预先根据待焊接软管管径,输入管径参数使得夹紧组件旋转驱动电机31工作并通过减速机32驱动主动齿轮33带动从动齿轮25转动,进而通过夹头固定轴22带动管夹头24以相应的转速旋转,并相应调整焊枪498的位移量及焊丝的送丝速度、起弧及收弧时间、及氩气延时保护,在焊接作业时实现金属软管的环焊;由控制器毫

秒级精确控制,使输出量恒定、焊接角度及焊枪姿势稳固持久,从而解决人工环焊时薄壁软管焊接易击穿、人工环焊操作时长易疲劳导致焊缝不稳定的问题,具有焊接效率高、焊接质量可得到保证的特点。

[0032] 对于本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及变形,而所有的这些改变以及变形都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

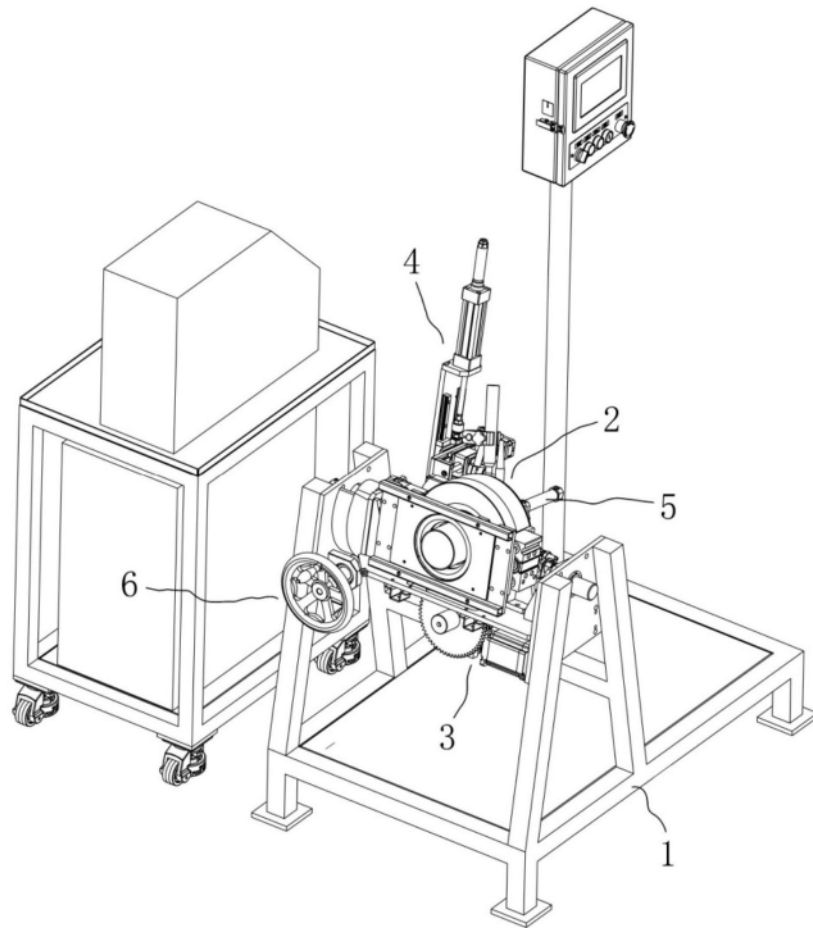


图1

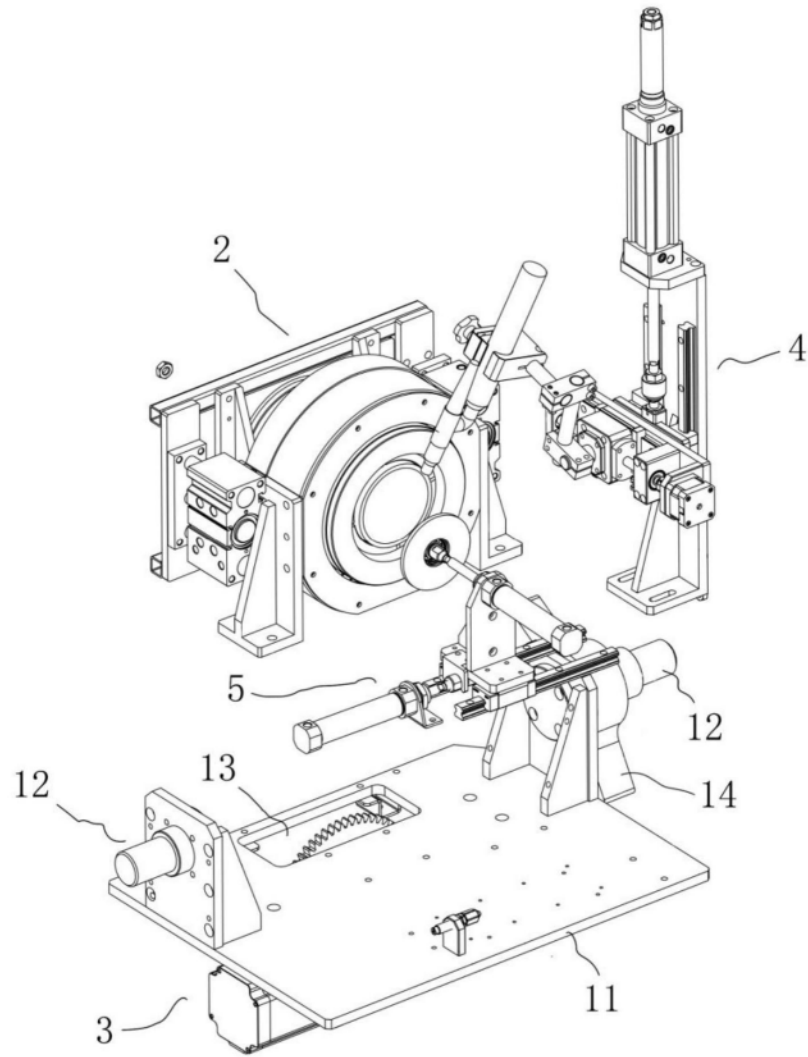


图2

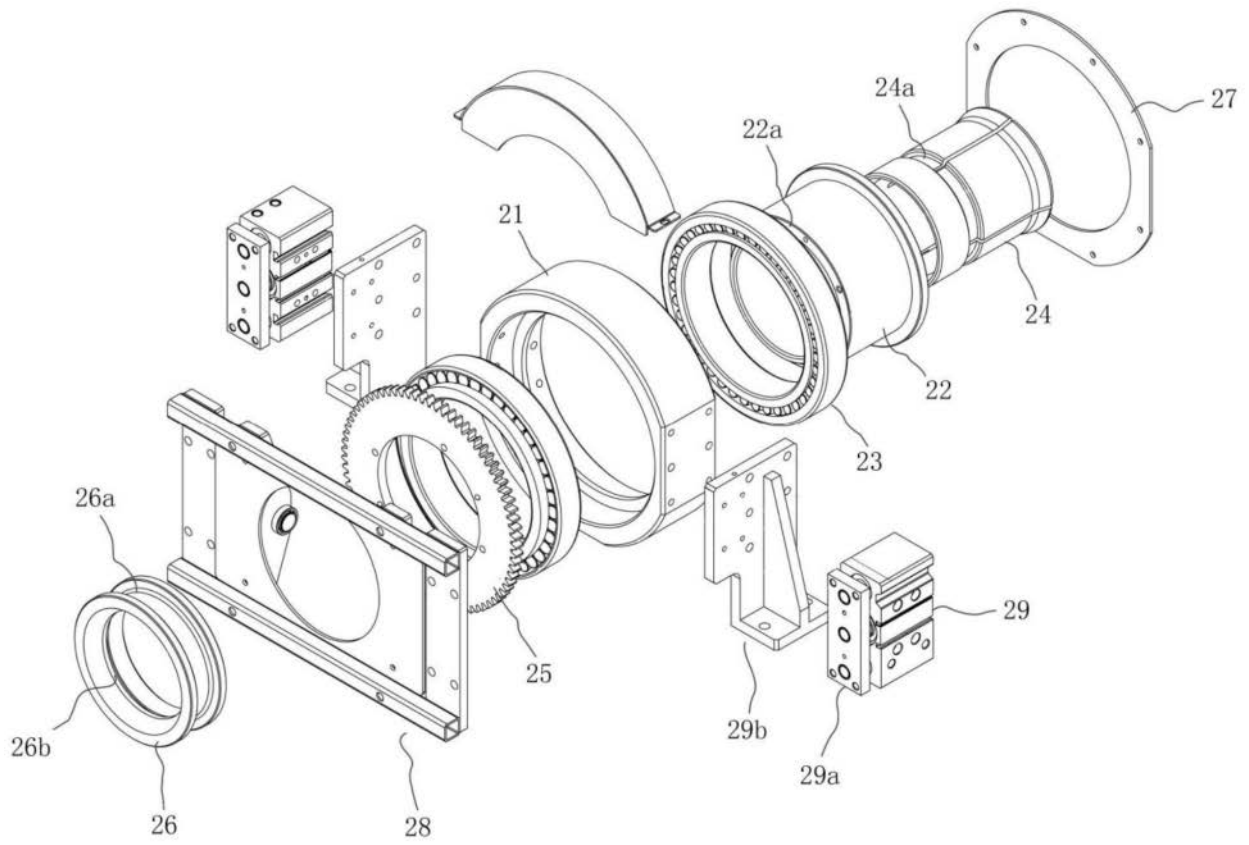


图3

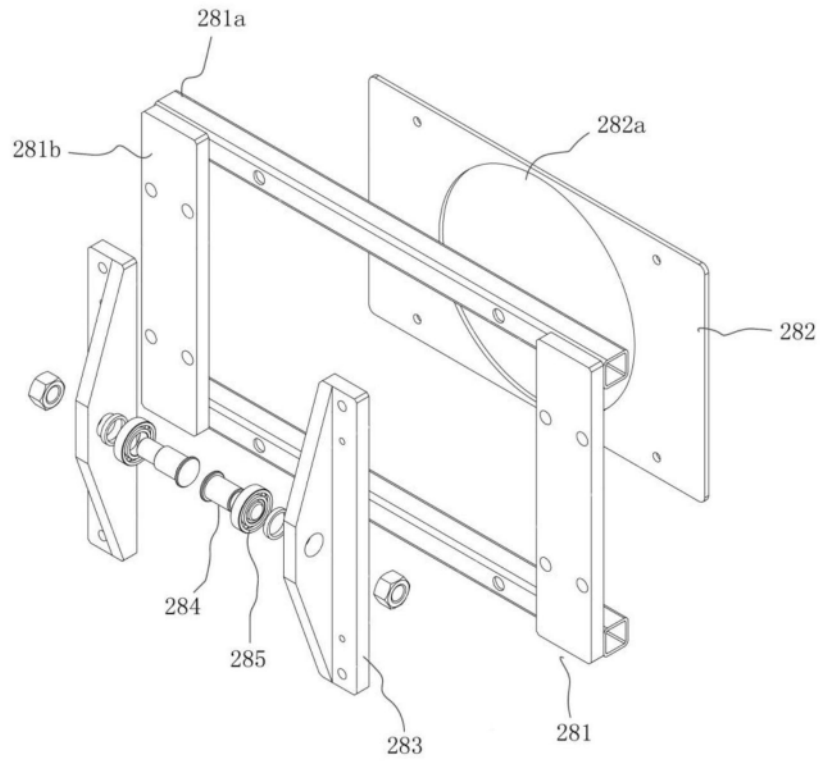


图4

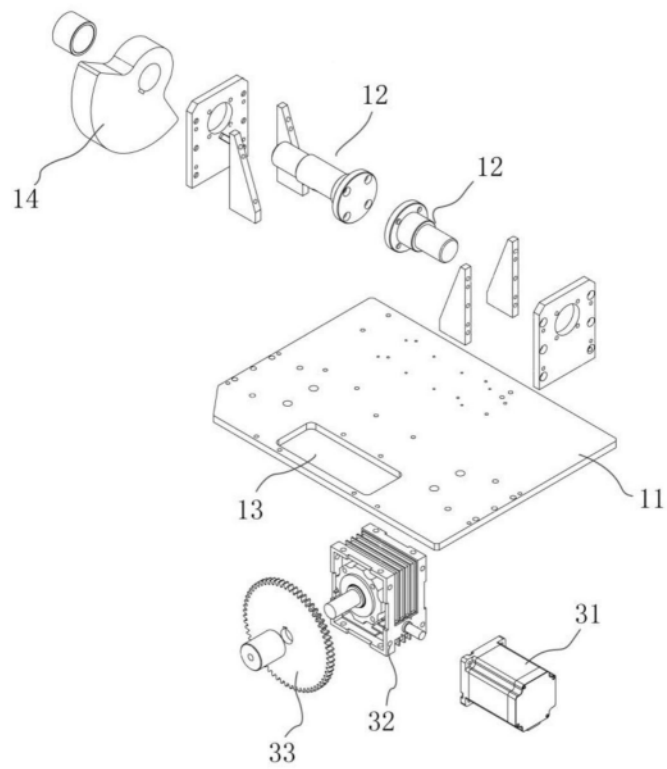


图5

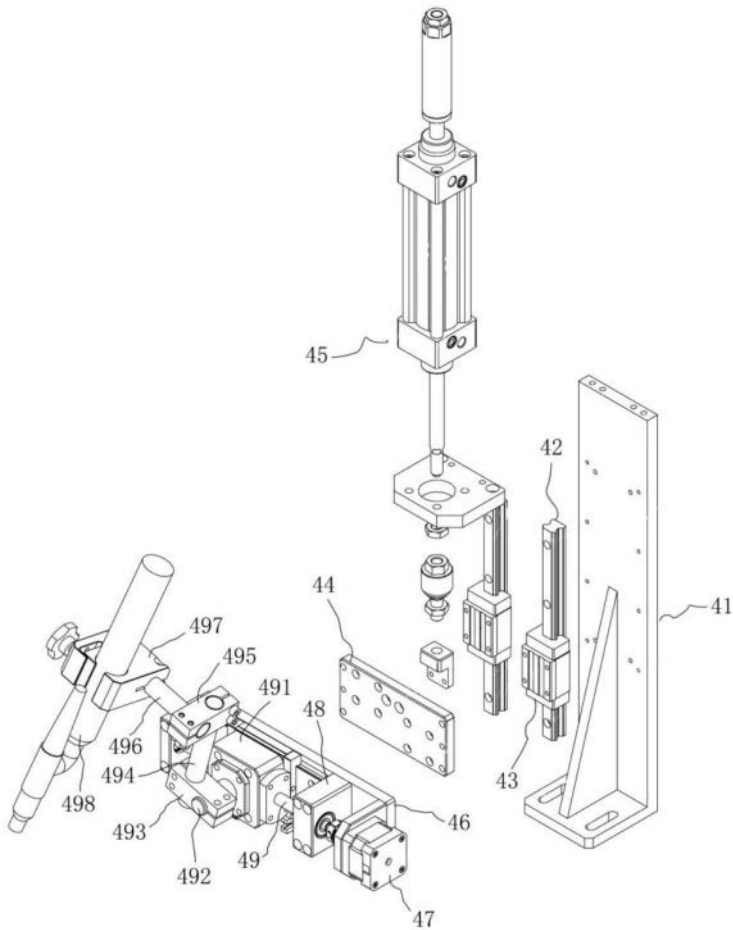


图6

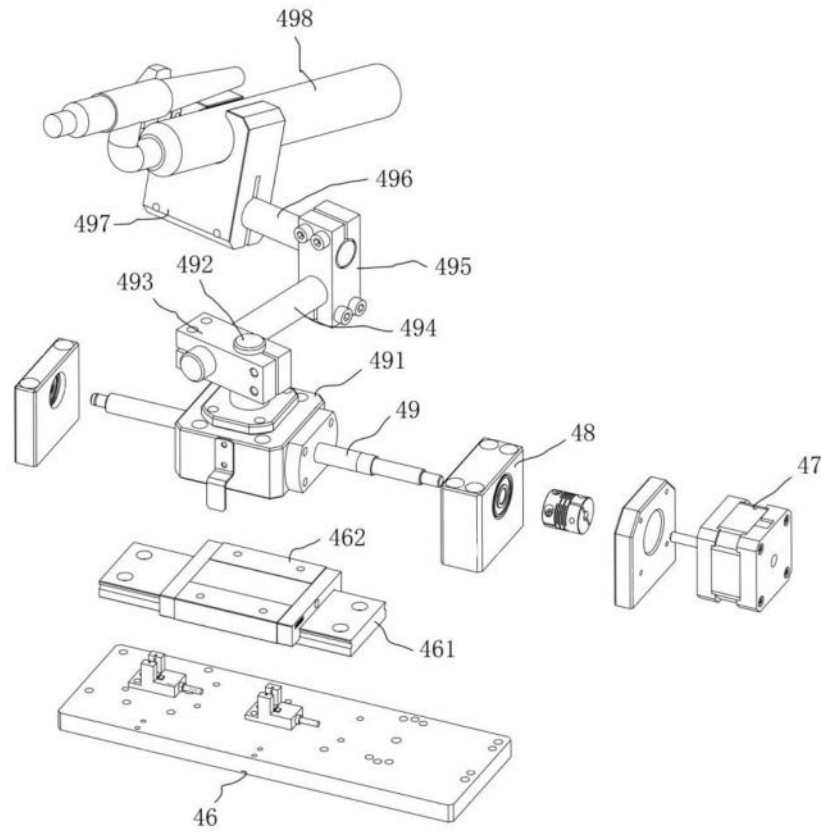


图7

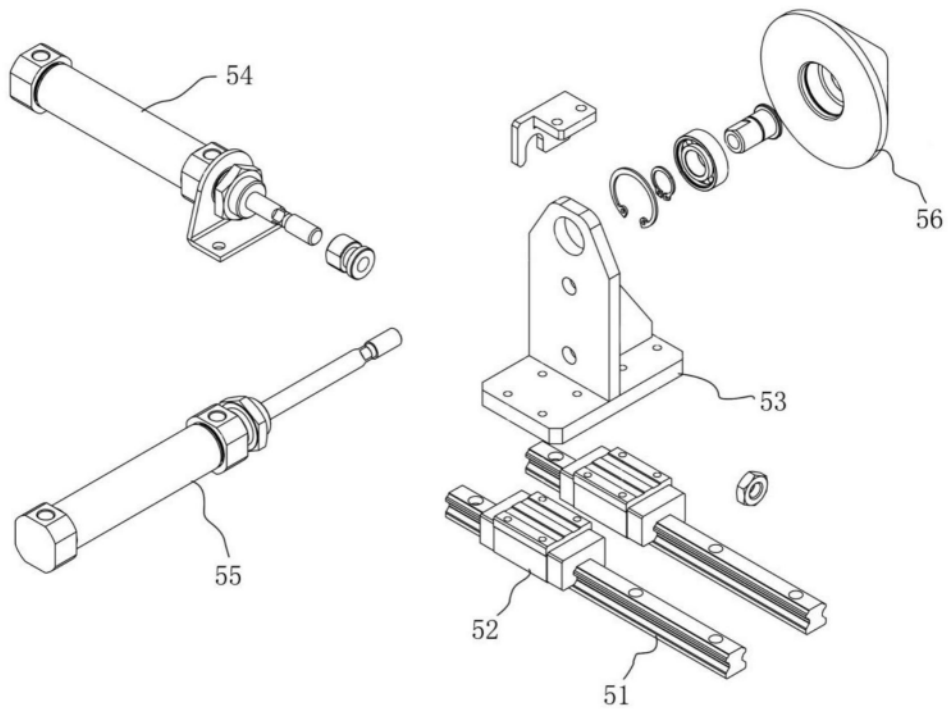


图8