(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119870212 A
(43)申请公布日 2025.04.25

(21)申请号 202510068919.2

(22)申请日 2025.01.16

(71)申请人 南京工业大学
地址 211816 江苏省南京市江北新区浦珠南路30号

(72)发明人 周剑锋 徐雪峰 时晨希 陈伟杰

(74)专利代理机构 南京汇盛专利商标事务所(普通合伙) 32238
专利代理师 张立荣 乔炜

(51)Int.Cl.
*B21D 1/12*(2006.01)
*B21D 1/10*(2006.01)
*B21D 53/88*(2006.01)
*B21D 43/00*(2006.01)
*B21C 51/00*(2006.01)

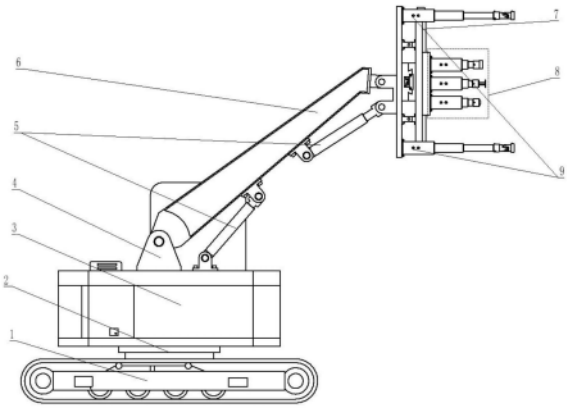
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

# 一种金属薄壳体矫形装置及矫形方法

(57)摘要

本发明涉及一种金属薄壳体矫形装置及矫形方法,矫形装置包括导轨滑块机构、矫形机构和定位机构;导轨滑块机构用于矫形机构的移动;矫形机构包括拉矫形模块、加热模块和推矫形模块;分别用于对待矫形区域进行拉矫形、加热和推矫形;定位机构用于对待矫形区域进行定位;该矫形方法通过定位机构固定金属薄壳体,通过导轨滑块机构将加热模块移动至金属薄壳体的待矫形区域,对待矫形区域加热;待矫形区域需要拉矫形时,通过导轨滑块机构将拉矫形模块移动至待矫形区域,对待矫形区域进行拉矫形;矫形区域需要推矫形时,通过导轨滑块机构将推矫形模块移动至待矫形区域,对待矫形区域进行推矫形。该矫形装置及矫形方法的矫形效率高。




CN 119870212 A

1.一种金属薄壳体矫形装置,其特征在于:包括导轨滑块机构、矫形机构和定位机构;

所述导轨滑块机构包括基座、固定在基座上的滑轨二、滑动于滑轨二上且与滑轨二设置方向相垂直的滑轨一和滑动于滑轨一上的滑块;

所述矫形机构包括设置于滑块上的拉矫形模块、加热模块和推矫形模块;所述拉矫形模块包括设置于滑块上的拉矫形液压缸和设置于拉矫形液压缸输出端的电磁铁;所述加热模块包括设置于滑块上的加热液压缸和设置于加热液压缸输出端的加热头;所述推矫形模块包括设置于滑块上的推矫形液压缸和设置于推矫形液压缸输出端的球头座;

所述定位机构包括设置于基座上的若干定位液压缸,所述定位液压缸输出端设有推抵部;

若干定位液压缸控制推抵部推抵固定金属薄壳体,通过导轨滑块机构将加热模块移动至金属薄壳体的待矫形区域,加热液压缸控制加热头伸出对待矫形区域加热;待矫形区域需要拉矫形时,通过导轨滑块机构将拉矫形模块移动至待矫形区域,拉矫形液压缸控制电磁铁伸出并吸附待矫形区域,对待矫形区域进行拉矫形;矫形区域需要推矫形时,通过导轨滑块机构将推矫形模块移动至待矫形区域,推矫形液压缸控制球头座伸出,对待矫形区域进行推矫形。

2.根据权利要求1所述金属薄壳体矫形装置,其特征在于:所述导轨滑块机构还包括分别设置于滑轨一和滑轨二上的电机一和电机二,所述电机二输出轴连接有丝杆二,所述丝杆二与导轨一螺纹连接;电机二带动丝杆二转动,丝杆二带动导轨一沿导轨二滑动;

所述电机一输出轴连接有丝杆一,所述丝杆一与滑块螺纹连接;电机一带动丝杆一转动,丝杆一带动滑块沿导轨一滑动。

3.根据权利要求2所述金属薄壳体矫形装置,其特征在于:所述导轨滑块机构还包括设置于基座上且与导轨二相平行的光轴导轨,所述滑轨一上设有与光轴导轨滑动连接的光轴导轨滑块。

4.根据权利要求3所述金属薄壳体矫形装置,其特征在于:所述定位液压缸输出端设有十字万向节,所述推抵部设置于十字万向节远离定位液压缸的一端。

5.根据权利要求1所述金属薄壳体矫形装置,其特征在于:所述推抵部设有压力传感器。

6.根据权利要求1所述金属薄壳体矫形装置,其特征在于:所述基座上设有摄像头,用于对矫形机构进行实时监控。

7.根据权利要求1至6之一所述金属薄壳体矫形装置,其特征在于:还包括车体、行走机构、旋转机构和液压臂机构,所述车体设置于旋转机构上,所述旋转机构设置于行走机构上,所述行走机构用于带动车体行走,所述旋转机构用于调节车体与行走机构之间的相对角度;

所述液压臂机构包括液压臂,所述液压臂两端分别与车体和基座铰接,用于调节液压臂与车体以及液压臂与基座之间的角度。

8.根据权利要求7所述金属薄壳体矫形装置,其特征在于:所述液压臂机构还包括两液压臂液压缸,一液压臂液压缸两端分别与车体和液压臂铰接,用于调节液压臂与车体之间的角度,另一液压臂液压缸两端分别与液压臂和基座铰接,用于调节液压臂与基座之间的角度。

9.根据权利要求8所述金属薄壳体矫形装置,其特征在于:所述行走机构包括行走电机,履带轮和履带,所述履带设置于履带轮上,所述行走电机带动履带轮转动。

10.一种权利要求9所述金属薄壳体的矫形装置的矫形方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1)通过行走机构将整个装置行走至目标位置,调整车体与行走机构之间的角度,并调整液压臂与车体和基板的角度,使整个导轨滑块机构对齐待矫形区域;

(2)控制若干定位液压缸同时伸出液压杆,当压力传感器接触到待矫形区域壳体并达到一定压力值时,液压缸停止动作并锁定在当前位置;

(3)调节导轨滑块机构将矫形机构移动到待矫形区域,加热液压缸使加热头伸出,靠近待矫形区域,开启加热头进行加热,导轨滑块机构移动加热液压杆使矫形区域均匀加热;

(4)针对凹陷的缺陷,调节导轨滑块机构使拉矫形模块移动到待矫形区域,拉矫形液压缸伸出电磁铁,使电磁铁吸附在加热后的待矫形区域后收回液压杆,实现对缺陷部位的拉矫形;

针对凸起的缺陷采用推矫形操作,调节导轨滑块机构使推矫形模块移动到待矫形区域,推矫形液压缸伸出球头座,球头座接触加热后的缺陷部位,继续伸出液压将凸起的缺陷推回。

# 一种金属薄壳体矫形装置及矫形方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属薄壳体矫形装置及矫形方法,属于金属材料加工设备技术领域。

## 背景技术

[0002] 列车、船舶以及飞机等航运设备在运行过程中会产生因外力所导致的金属壳体变形形成缺陷,现有的解决方案主要有两种:其一为将有缺陷的壳体拆下放到模具中进行矫形,此方法费时费力且工期较长。其二为采用人工操作的方式,施工人员利用乙炔加热器对待矫形区域进行加热后利用工具进行矫形,此方法对环境污染较大、矫形效率不高且具对操作工人存在一定的危险性。

## 发明内容

[0003] 本发明为了解决现有技术中存在的问题,提供一种矫形效率高的金属薄壳体矫形装置及矫形方法。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提出的技术方案为:一种金属薄壳体矫形装置,包括导轨滑块机构、矫形机构和定位机构;

[0005] 所述导轨滑块机构包括基座、固定在基座上的滑轨二、滑动于滑轨二上且与滑轨二设置方向相垂直的滑轨一和滑动于滑轨一上的滑块;

[0006] 所述矫形机构包括设置于滑块上的拉矫形模块、加热模块和推矫形模块;所述拉矫形模块包括设置于滑块上的拉矫形液压缸和设置于拉矫形液压缸输出端的电磁铁;所述加热模块包括设置于滑块上的加热液压缸和设置于加热液压缸输出端的加热头;所述推矫形模块包括设置于滑块上的推矫形液压缸和设置于推矫形液压缸输出端的球头座;

[0007] 所述定位机构包括设置于基座上的若干定位液压缸,所述定位液压缸输出端设有推抵部;

[0008] 若干定位液压缸控制推抵部推抵固定金属薄壳体,通过导轨滑块机构将加热模块移动至金属薄壳体的待矫形区域,加热液压缸控制加热头伸出对待矫形区域加热;待矫形区域需要拉矫形时,通过导轨滑块机构将拉矫形模块移动至待矫形区域,拉矫形液压缸控制电磁铁伸出并吸附待矫形区域,对待矫形区域进行拉矫形;矫形区域需要推矫形时,通过导轨滑块机构将推矫形模块移动至待矫形区域,推矫形液压缸控制球头座伸出,对待矫形区域进行推矫形。

[0009] 对上述技术方案的进一步设计为:所述导轨滑块机构还包括分别设置于滑轨一和滑轨二上的电机一和电机二,所述电机二输出轴连接有丝杆二,所述丝杆二与导轨一螺纹连接;电机二带动丝杆二转动,丝杆二带动导轨一沿导轨二滑动;

[0010] 所述电机一输出轴连接有丝杆一,所述丝杆一与滑块螺纹连接;电机一带动丝杆一转动,丝杆一带动滑块沿导轨一滑动。

[0011] 所述导轨滑块机构还包括设置于基座上且与导轨一相平行的光轴导轨,所述滑轨

二上设有与光轴导轨滑动连接的光轴导轨滑块。

[0012] 所述定位液压缸输出端设有十字万向节,所述推抵部设置于十字万向节远离定位液压缸的一端。

[0013] 所述推抵部设有压力传感器。

[0014] 所述基座上设有摄像头,用于对矫形机构进行实时监控。

[0015] 该矫形装置还包括车体、行走机构、旋转机构和液压臂机构,所述车体设置于旋转机构上,所述旋转机构设置于行走机构上,所述行走机构用于带动车体行走,所述旋转机构用于调节车体与行走机构之间的相对角度;

[0016] 所述液压臂机构包括液压臂,所述液压臂两端分别与车体和基座铰接,用于调节液压臂与车体以及液压臂与基座之间的角度。

[0017] 所述液压臂机构还包括两液压臂液压缸,一液压臂液压缸两端分别与车体和液压臂铰接,用于调节液压臂与车体之间的角度,另一液压臂液压缸两端分别与液压臂和基座铰接,用于调节液压臂与基座之间的角度。

[0018] 所述行走机构包括行走电机,履带轮和履带,所述履带设置于履带轮上,所述行走电机带动履带轮转动。

[0019] 上述金属薄壳体的矫形装置的矫形方法,包括以下步骤:

[0020] (1)通过行走机构将整个装置行走至目标位置,调整车体与行走机构之间的角度,并调整液压臂与车体和基板的角度,使整个导轨滑块机构对齐待矫形区域;

[0021] (2)控制若干定位液压缸同时伸出液压杆,当压力传感器接触到待矫形区域壳体并达到一定压力值时,液压缸停止动作并锁定在当前位置;

[0022] (3)调节导轨滑块机构将矫形机构移动到待矫形区域,加热液压缸使加热头伸出,靠近待矫形区域,开启加热头进行加热,导轨滑块机构移动加热液压杆使矫形区域均匀加热;

[0023] (4)针对凹陷的缺陷,调节导轨滑块机构使拉矫形模块移动到待矫形区域,拉矫形液压缸伸出电磁铁,使电磁铁吸附在加热后的待矫形区域后收回液压杆,实现对缺陷部位的拉矫形;重复以上操作直至凹陷缺陷的壳体最大程度恢复原状为止;

[0024] 针对凸起的缺陷采用推矫形操作,调节导轨滑块机构使推矫形模块移动到待矫形区域,推矫形液压缸伸出球头座,球头座接触加热后的缺陷部位,继续伸出液压将凸起的缺陷推回,重复以上操作直至凸起缺陷的壳体最大程度恢复原状。

[0025] 本发明的技术方案与现有技术相比,具有的有益效果为:

[0026] 1、本发明相较于将有缺陷的壳体拆下放到模具中进行矫形,工期短、效率高;相比于利用乙炔加热器对待矫形区域进行加热后利用工具进行矫形,对环境污染较小、矫形效率高且具对操作工人的危险性更小。

[0027] 2、本发明设有行走机构、旋转机构、液压臂机构、导轨滑块机构等可以调节整台装备的位置以及矫形模块的位置与倾角,从而适应各种待矫形设备、待矫形的部位以及待矫形地点。

[0028] 3、本发明中的定位机构包括十字万向节、可伸缩的液压缸和压力传感器,可以实现对各种曲面的定位。

[0029] 4、本发明设有导轨滑块机构、在定位区域内可以任意调节各个矫形模块的位置、

实现对定位区域任意缺陷的矫形。

[0030] 5、本发明的矫形机构,将加热功能、推矫形以及拉矫形功能集成化、且三个功能模块可以任意调用。矫形更加高效便捷。

[0031] 6、本发明在导轨滑块机构上设有摄像装置,可以实时监控十字万向节定位机构、导轨滑块机构、矫形机构、以及矫形区域的状态。工人可实现矫形操作的远程操作,更加安全高效。

## 附图说明

[0032] 图1是本发明的金属薄壳体的矫形装置整机示意图;

[0033] 图2是本发明装备中的车体与液压臂安装示意图;

[0034] 图3是本发明装备中的导轨滑块机构示意图;

[0035] 图4是本发明装备中的导轨滑块机构局部剖视图;

[0036] 图5、6是本发明装备中矫形机构的结构示意图;

[0037] 图7是本发明装备中的十字万向节定位机构结构示意图;

[0038] 图8是本发明装备中的液压回路图;

[0039] 图9是本发明装备中的电路控制图;

[0040] 图10是本发明装备进行定位操作的示意图;

[0041] 图11是本发明装备进行加热操作的示意图;

[0042] 图12是本发明装备进行拉矫形操作的示意图;

[0043] 图13是本发明装备进行推矫形操作的示意图;

[0044] 在所有附图中,相同的附图标记用来表示相同的元件或结构,其中:

[0045] 1:行走机构,2:旋转机构,2-1:旋转机构液压马达,3:车体,4:车体铰链机构,4-1:车体铰链支座,4-2:车体铰链销,4-3:车体安装螺钉,5:液压臂液压机构,5-1:液压臂铰链座一,5-2:液压臂液压缸一,5-3:液压臂铰链销一,5-4:液压臂螺钉,5-5液压臂液压缸二,6:液压臂机构,6-1:液压臂主体,6-2:液压臂铰链座二,6-3:液压臂铰链销二,6-4:液压臂双头铰链座,7:导轨滑块机构,7-1:基座,7-2:丝杆轴承座,7-3:导轨限位块,7-4:导轨一,7-5:光轴导轨,7-6:光轴导轨支座,7-7:光轴导轨支座安装螺钉,7-8:导轨二,7-9:电机安装螺钉,7-10:电机一,7-11:联轴器,7-12丝杆,7-13:导轨安装螺钉,7-14:摄像头支架,7-15:摄像头,7-16;滑块一,7-17:丝杠轴承座、滑块安装螺钉,7-18:光轴导轨滑块,7-19:丝杠滑块,7-20:电机二,7-21:滑块二,8:矫形机构,8-1:矫形机构安装螺钉,8-2:拉矫形模块液压缸,8-3矫形机构安装销,8-4:电磁铁安装座,8-5:电磁铁,8-6:加热模块液压缸,8-7:推矫形模块液压缸,8-8:推矫形模块球头座,8-9:电涡流高频感应加热头,9:定位机构,9-1:压力传感器,9-2:十字万向节连接座一,9-3:十字万向节十字块,9-4:十字万向节连接座二,9-5:十字万向连接座安装销,9-6:十字万向连接座安装座,9-7:十字万向连接装置液压缸一,9-8十字万向节定位装置安装螺钉,9-9:十字万向节定位装置液压缸二,9-10十字万向定位装置液压缸三,9-11压力传感器安装螺钉,9-12:十字万向定位装置液压缸四,10:液压控制机构,10-1:液压臂液压缸一单向调速阀一,10-2液压臂液压缸一三位四通电磁换向阀,10-3:液压油箱,10-4:液压臂液压缸一单向调速阀二,10-5:液压臂液压缸二单向调速阀一,10-6:液压臂液压缸二三位四通电磁换向阀10-7:液压臂液压缸二单向调速阀二,10-

8:拉矫形模块液压缸单向调速阀一,10-9:拉矫形模块液压缸三位四通电磁换向阀,10-10:拉矫形模块液压缸单向调速阀二,10-11:拉矫形模块液压缸单向调速阀一,10-12:拉矫形模块液压缸三位四通电磁换向阀,10-13:拉矫形模块液压缸单向调速阀二,10-14:推矫形模块液压缸单向调速阀一,10-15:推矫形模块液压缸三位四通电磁换向阀,10-16:推矫形模块液压缸单向调速阀二,10-17:十字万向连接装置液压缸一单向调速阀一,10-18:十字万向连接装置液压缸一三位四通电磁换向阀,10-19:十字万向连接装置液压缸一单向调速阀二,10-20:十字万向连接装置液压缸二单向调速阀一,10-21:十字万向连接装置液压缸二三位四通电磁换向阀,10-22:十字万向连接装置液压缸二单向调速阀二,10-23:十字万向连接装置液压缸三单向调速阀一,10-24:十字万向连接装置液压缸三三位四通电磁换向阀,10-25:十字万向连接装置液压缸三单向调速阀二,10-26:十字万向连接装置液压缸四单向调速阀一,10-27:十字万向连接装置液压缸四三位四通电磁换向阀,10-28:十字万向连接装置液压缸四单向调速阀二,10-29:旋转机构液压马达单向调速阀一,10-30:旋转机构液压马达三位四通电磁换向阀,10-31:旋转机构液压马达单向调速阀二,10-32:溢流阀,10-33:液压泵。

[0046] SB0:控制电路总开关,SB1:液压臂液压缸一伸出开关,KM1:液压臂液压缸一伸出继电器及其开关,SB2:液压臂液压缸一收回开关,KM2:液压臂液压缸一收回继电器及其开关,SB3:液压臂液压缸二伸出开关,KM3:液压臂液压缸二伸出继电器及其开关,SB4:液压臂液压缸二收回开关,KM4:液压臂液压缸二收回继电器及其开关,SB5:拉矫形模块液压缸伸出开关,KM5:拉矫形模块液压缸伸出继电器及其开关,SB6:拉矫形模块液压缸收回开关,KM6:拉矫形模块液压缸收回继电器及其开关,SB7:加热模块液压缸伸出开关,KM7:加热模块液压缸伸出继电器及其开关,SB8:加热模块液压缸收回开关,KM8:加热模块液压缸收回继电器及其开关,SB9:推矫形模块液压缸伸出开关,KM9:推矫形模块液压缸伸出继电器及其开关,SB10:推矫形模块液压缸收回开关,KM10:推矫形模块液压缸收回继电器及其开关,SB11:十字万向连接装置液压缸一伸出开关,KM11:十字万向连接装置液压缸一伸出继电器及其开关,SB12:十字万向连接装置液压缸一收回开关,KM12:十字万向连接装置液压缸一收回继电器及其开关,SB13:十字万向连接装置液压缸二伸出开关,KM13:十字万向连接装置液压缸二伸出继电器及其开关,SB14:十字万向连接装置液压缸二收回开关,KM14:十字万向连接装置液压缸二收回继电器及其开关,SB15:十字万向连接装置液压缸三伸出开关,KM15:十字万向连接装置液压缸三伸出继电器及其开关,SB16:十字万向连接装置液压缸三收回开关,KM16:十字万向连接装置液压缸三收回继电器及其开关,SB17:十字万向连接装置液压缸四伸出开关,KM17:十字万向连接装置液压缸四伸出继电器及其开关,SB18:十字万向连接装置液压缸四收回开关,KM18:十字万向连接装置液压缸四收回继电器及其开关,SB19:旋转机构液压马达正转开关,KM19:旋转机构液压马达正转继电器及其开关,SB20:旋转机构液压马达反转开关,KM20:旋转机构液压马达反转继电器及其开关,SB21:电机一正转开关,KM21:电机一正转继电器及其开关,SB22:电机一反转开关,KM22:电机一反转继电器及其开关,SB23:电机二正转开关,KM23:电机二正转继电器及其开关,SB24:电机二反转开关,KM24:电机二反转继电器及其开关。

## 具体实施方式

[0047] 下面结合附图以及具体实施例对本发明进行详细说明。

[0048] 实施例一

[0049] 如图1所示,本实施例的金属薄壳体矫形装置,包括导轨滑块机构7、矫形机构8和定位机构9。

[0050] 结合图3的导轨滑块机构示意图、图4的导轨滑块机构局部剖视图所示:

[0051] 导轨滑块机构7包括基座7-1、设置于基座上的导轨二7-8、与导轨二7-8垂直设置的导轨一7-4和滑动于滑轨一上的滑块一7-16,导轨二7-8通过导轨安装螺钉7-13安装在基座7-1上,在导轨二7-8上通过电机安装螺钉7-9安装有电机二7-20。在导轨二7-8的方形槽中设有丝杠7-12,其一端通过联轴器7-11安装在电机二7-20的输出轴上,另一端通过丝杆轴承座7-2安装在导轨二7-8上。滑块二7-21上设有燕尾形槽并通过其安装在导轨二7-8的燕尾形凸台上并可以相对滑动,滑块二下方通过螺钉安装有丝杠滑块7-19且丝杠滑块7-19上设有螺纹与丝杠7-12相连接,电机二7-20驱动丝杆7-12转动可实现丝杠滑块7-19带动滑块二7-21沿丝杠7-12在导轨二7-8上的运动。导轨二7-8上还安装有导轨限位块7-3以限定滑块二7-21的滑动区域。

[0052] 导轨一7-4通过导轨安装螺钉7-13安装在滑块二7-21上,在导轨一7-4通过电机安装螺钉7-9安装有电机一7-10。在导轨一7-4的方形槽中设有丝杠7-12,其一端通过联轴器7-11安装在电机一7-10的输出轴上,另一端通过丝杆轴承座7-2安装在导轨一7-4上。滑块一7-16设有燕尾形槽并通过其安装在导轨一7-4的燕尾形凸台上并可以相对滑动,滑块一7-16下方通过螺钉安装有丝杠滑块7-19且丝杠滑块7-19上设有螺纹与丝杠7-12相连接,电机一7-10驱动丝杆7-12转动可实现丝杠滑块7-19带动滑块一7-16沿丝杠7-12在导轨一7-4上的运动。。导轨一7-4上还安装有导轨限位块7-3以限定滑块一7-16的滑动范围。

[0053] 在导轨滑块装置上设置有两组光轴导轨7-5用来辅助导轨一7-4以及滑块二7-21滑动的稳定性。其主要为光轴导轨7-5两端连接光轴导轨支座7-6,光轴导轨支座7-6通过光轴导轨支座安装螺钉7-7安装在导轨滑块机构安装基座7-1上。导轨一7-4下方通过光轴导轨支座安装螺钉7-7安装有光轴导轨滑块7-18。导轨一7-4可以通过光轴导轨滑块7-18在光轴导轨7-5上滑动。

[0054] 在导轨滑块机构7上安装有摄像头7-15用来对操作进行实时监控。

[0055] 如图7的定位机构结构示意图所示:

[0056] 定位机构9包括设置于基座上的若干十字万向连接装置液压缸和设置于十字万向连接装置液压缸上的十字万向节,十字万向节端部为推抵部,推抵部设有压力传感器;定位机构9中十字万向节十字块9-3分别连接十字万向节连接座一9-2和十字万向节连接座二9-4。并且两万向节连接座可以相对任意活动。压力传感器9-1通过压力传感器安装螺钉9-11安装在十字万向节连接座一9-2上。十字万向节连接座二9-4通过十字万向节定位装置安装螺钉9-18安装在十字万向连接座安装座9-6上。

[0057] 上述的安装共有四组,由十字万向连接座安装座9-6通过十字万向连接座安装销9-5分别安装在十字万向连接装置液压缸一、二、三、四上(9-7、9-9、9-10、9-12),四组装置又通过十字万向节定位装置安装螺钉9-8安装在导轨滑块机构的基座7-1上。

[0058] 如图5、6多功能工具装置的结构示意图所示:矫形机构8包括设置于滑块一7-16上

的拉矫形模块、加热模块和推矫形模块;拉矫形模块包括设置于滑块一7-16上的拉矫形液压缸8-2和设置于拉矫形液压缸7-16输出端的电磁铁8-5;加热模块包括设置于滑块一7-16上的加热液压缸8-6和设置于加热液压缸输出端的电涡流高频感应加热头8-9;所述推矫形模块包括设置于滑块一7-16上的推矫形液压缸8-7和设置于推矫形液压缸输出端的球头座8-8。

[0059] 矫形机构8中的拉矫形液压缸8-2通过多功能工具机构安装螺钉8-1安装在滑块一7-16上。电磁铁8-5通过多功能工具机构安装销8-3安装在电磁铁安装座8-4上,电磁铁安装座8-4通过多功能工具机构安装销8-3安装在拉矫形液压缸8-2上,通过拉矫形液压缸8-2控制电磁铁8-5的升降。

[0060] 加热液压缸8-6通过多功能工具机构安装销8-3安装在滑块一7-16上。电涡流高频感应加热头8-9通过多功能工具机构安装销8-3安装在加热液压缸8-6上,通过加热液压缸8-6控制电涡流高频感应加热头8-9的升降。

[0061] 推矫形液压缸8-7通过多功能工具机构安装螺钉8-1安装在滑块一7-16上。推矫形球头座8-8通过多功能工具机构安装销8-3安装在推矫形液压缸8-7上,通过推矫形液压缸8-7控制推矫形模块球头座8-8的升降。

[0062] 本实施例的矫形装置用于对磁性金属壳体进行矫形,使用时,定位液压缸控制推抵部推抵固定金属薄壳体,通过导轨滑块机构将加热模块移动至金属薄壳体的待矫形区域,加热液压缸控制加热头8-9伸出对待矫形区域加热;待矫形区域需要拉矫形时,通过导轨滑块机构将拉矫形模块移动至待矫形区域,拉矫形液压缸控制电磁铁8-5伸出并吸附待矫形区域,对待矫形区域进行拉矫形;矫形区域需要推矫形时,通过导轨滑块机构将推矫形模块移动至待矫形区域,推矫形液压缸控制球头座8-8伸出,对待矫形区域进行推矫形。

[0063] 实施例二

[0064] 本实施例在实施例一的基础上进一步设计,具体还包括:行走机构1、旋转机构2、车体3、液压臂机构6和液压臂液压机构5;

[0065] 行走机构1主要由电机、履带轮和履带构成,履带轮设置于履带上,电机带动履带轮转动通过履带将整个装置行走至指定位置。

[0066] 旋转机构2主要由液压马达2-1控制,通过控制液压马达2-1的正反转可以调节车体3与行走机构1之间的相对角度。

[0067] 液压臂机构6主要由液压臂主体6-1与铰链组成,车体铰链支座4-1通过车体安装螺钉4-3安装固定在车体1上、液压臂主体6-1通过车体铰链销4-2安装在车体铰链支座4-1上,可使液压臂主体6-1实现以车体铰链销4-2为轴心的转动。液压臂主体6-1另一端安装有与导轨滑块机构7的基座相连接的铰链组,可使导轨滑块机构7以液压臂铰链销二6-3为轴心的相对转动。

[0068] 液压臂液压机构5主要由液压臂液压缸一5-2、液压臂液压缸二5-5两个液压缸及铰链组成。其中液压臂液压缸一5-2一端通过液压臂铰链销一5-3连接液压臂铰链座一5-1。液压臂铰链座一5-1通过液压臂螺钉5-4安装在液压臂主体6-1上;另一端通过液压臂铰链销一5-3连接于液压臂双头铰链座6-4。双头铰链座6-4通过螺钉安装于7-1导轨滑块机构安装基座上。液压臂液压缸二5-5一端通过液压臂铰链销一5-3连接于液压臂铰链座一5-1,液压臂铰链座一5-1又通过液压臂螺钉5-4安装在车体3上;另一端通过液压臂铰链销一5-3连

接于液压臂铰链座一5-1,液压臂铰链座一5-1又通过液压臂螺钉5-4安装在液压臂主体6-1上。通过液压杆的伸出与收回分别调整液压臂机构6与车体3以及液压臂机构6与导轨滑块机构7之间的角度。

[0069] 如图8液压回路图所示:

[0070] 液压缸(5-2、5-5、8-2、8-6、8-7、9-7、9-9、9-10、9-12)的工作流程为液压泵10-33从液压油箱10-3中泵油经过电磁换向阀(10-2、10-6、10-9、10-12、10-15、10-18、10-21、10-24、10-27)。当电磁换向阀调至左腔室时,液压油过经过电磁换向阀至单向调速阀(10-1、10-5、10-8、10-11、10-14、10-17、10-20、10-23、10-26)流入液压缸左腔室,液压缸右腔室的液压油经单项调速阀(10-4、10-7、10-10、10-13、10-16、10-19、10-22、10-25、10-28、)后从电磁换向阀流入液压油箱10-3,液压杆伸出。当电磁换向阀(10-2、10-6、10-9、10-12、10-15、10-18、10-21、10-24、10-27)调至右腔室时,液压油经过电磁换向阀(10-2、10-6、10-9、10-12、10-15、10-18、10-21、10-24、10-27)至单向调速阀(10-4、10-7、10-10、10-13、10-16、10-19、10-22、10-25、10-28、)流入液压缸右腔室,液压缸左腔室的液压油经单项调速阀(10-1、10-5、10-8、10-11、10-14、10-17、10-20、10-23、10-26)后从电磁换向阀流入液压油箱10-3,液压杆收回。

[0071] 旋转机构液压马达2-1的工作流程为液压泵10-33从液压油箱10-3中泵油经过旋转机构液压马达三位四通电磁换向阀10-30。当旋转机构液压马达三位四通电磁换向阀10-30调至左腔室时,液压油过旋转机构液压马达三位四通电磁换向阀10-30至旋转机构液压马达单向调速阀一10-29流入旋转机构液压马达2-1左口,液压油从旋转机构液压马达2-1右口经旋转机构液压马达单向调速阀二10-31后从旋转机构液压马达三位四通电磁换向阀10-30流入液压油箱10-3,旋转机构液压马达2-1正转,带动车体3正转。当旋转机构液压马达三位四通电磁换向阀10-30至右腔室时,液压油经过旋转机构液压马达三位四通电磁换向阀10-30至旋转机构液压马达单向调速阀二10-31流入旋转机构液压马达2-1右口,旋转机构液压马达2-1左口液压油经液压马达单向调速阀一10-29后从旋转机构液压马达三位四通电磁换向阀10-30流入液压油箱10-3,旋转机构液压马达2-1反转,带动车体反转。

[0072] 如图9电路控制图所示:

[0073] 其电控回路主要有液压缸伸出开关(SB1、SB3、SB5、SB7、SB9、SB11、SB13、SB15、SB17)连接液压缸伸出继电器及其开关(KM1、KM3、KM5、KM7、KM9、KM11、KM13、KM17),按下液压缸伸出开关(SB1、SB3、SB5、SB7、SB9、SB11、SB13、SB15、SB17)压缸伸出继电器开关(KM1、KM3、KM5、KM7、KM9、KM11、KM13、KM17)得电,控制电磁换向阀(10-2、10-6、10-9、10-12、10-15、10-18、10-21、10-24、10-27)调至左腔室使液压杆伸出。

[0074] 液压缸收回开关(SB2、SB4、SB6、SB8、SB10、SB12、SB14、SB16、SB18)连接液压缸收回继电器及其开关(KM2、KM4、KM6、KM8、KM10、KM12、KM14、KM16),按下液压缸收回开关(SB2、SB4、SB6、SB8、SB10、SB12、SB14、SB16、SB18)液压缸收回继电器开关(KM2、KM4、KM6、KM8、KM10、KM12、KM14、KM16)得电,控制电磁换向阀(10-2、10-6、10-9、10-12、10-15、10-18、10-21、10-24、10-27)调至右腔室使液压杆收回。

[0075] 旋转机构液压马达正转开关SB19连接旋转机构液压马达正转继电器及其开关KM19,按下旋转机构液压马达正转开关SB19旋转机构液压马达正转继电器及其开关KM19得电,控制液压马达三位四通电磁换向阀10-30调至左腔室,旋转机构液压马达2-1正转。旋转

机构液压马达反转开关SB20连接旋转机构液压马达反转继电器及其开关KM20,按下旋转机构液压马达反转开关SB20旋转机构液压马达反转继电器及其开关KM19得电,控制液压马达三位四通电磁换向阀10-30调至右腔室,旋转机构液压马达2-1反转。

[0076] 电机一正转开关SB21、电机二正转开关SB23分别连接电机一正转继电器及其开关KM21、电机二正转继电器及其开关KM23。电机一正转继电器及其开关KM21、电机二正转继电器及其开关KM23分别控制电机一7-10、电机二7-20的正转。电机一反转开关SB22、电机二反转开关SB24分别连接电机一反转继电器及其开关KM22、电机二反转继电器及其开关KM24。电机一反转继电器及其开关KM21、电机二反转继电器及其开关KM23分别控制电机一7-10、电机二7-20的反转。

[0077] 实施例三

[0078] 本实施例的金属薄壳体的矫形方法,如图10-图13所示,包括以下步骤:

[0079] (1)准备阶段:行走机构1将整个装置行走至合适的位置,调整车体3与行走机构1之间的角度,调整液压臂与导轨滑块机构7的基板7-1的角度,使整个导轨滑块机构7上的装置大致对齐待矫形区域。此时可通过摄像头观察到待矫形区域的全貌,矫形操作进行实时监控。

[0080] (2)定位阶段:定位机构9的液压缸同时伸出液压杆,当十字万向结上安装的压力传感器接触到待矫形区域壳体并达到一定压力值时,液压缸停止动作并锁定在当前位置。定位的区域即下一操作导轨滑块机构7和矫形机构8所能操作的区域。调节导轨滑块机构将矫形机构8移动到待矫形区域附近,如图10所示。

[0081] (3)加热阶段:调节导轨滑块机构7将矫形机构移动到待矫形区域,加热液压缸使加热头8-9伸出,靠近待矫形区域,开启加热头8-9进行加热,如图11所示,导轨滑块机构移动加热液压杆使矫形区域均匀加热。

[0082] (4)矫形阶段:针对凹陷的缺陷采用拉矫形操作,调节导轨滑块机构使拉矫形模块移动到待矫形区域,伸出电磁铁8-5所连接的液压杆,使电磁铁8-5吸附在加热后的待矫形区域后收回液压杆,实现对缺陷部位的拉矫形,如图12所示。重复以上步骤直至凹陷缺陷的壳体最大程度恢复原状为止。

[0083] 针对凸起的缺陷采用推矫形操作,调节导轨滑块机构使推矫形模块移动到待矫形区域,伸出球头座8-8所连接的液压杆使球头接触加热后的缺陷部位,继续伸出液压将凸起的缺陷推回,如图13所示。重复以上操作使含有凸起缺陷的壳体恢复原状。

[0084] 本发明的不局限于上述各实施例,凡采用等同替换方式得到的技术方案均落在本发明要求保护的范围内。

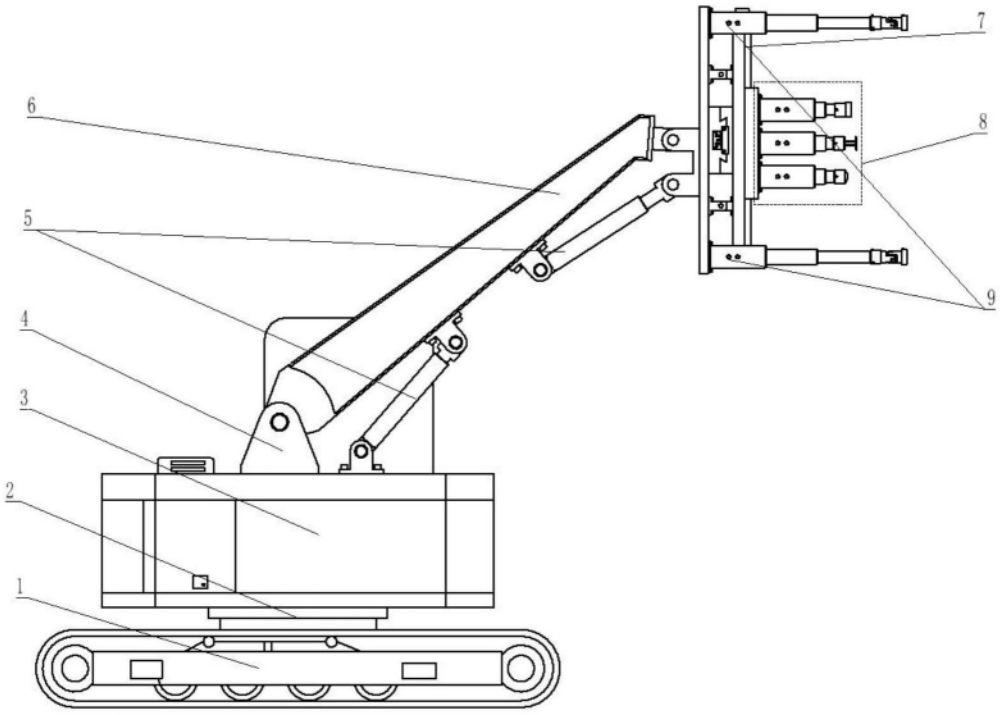

7
6
8
5
9
4
3
2
1

图1

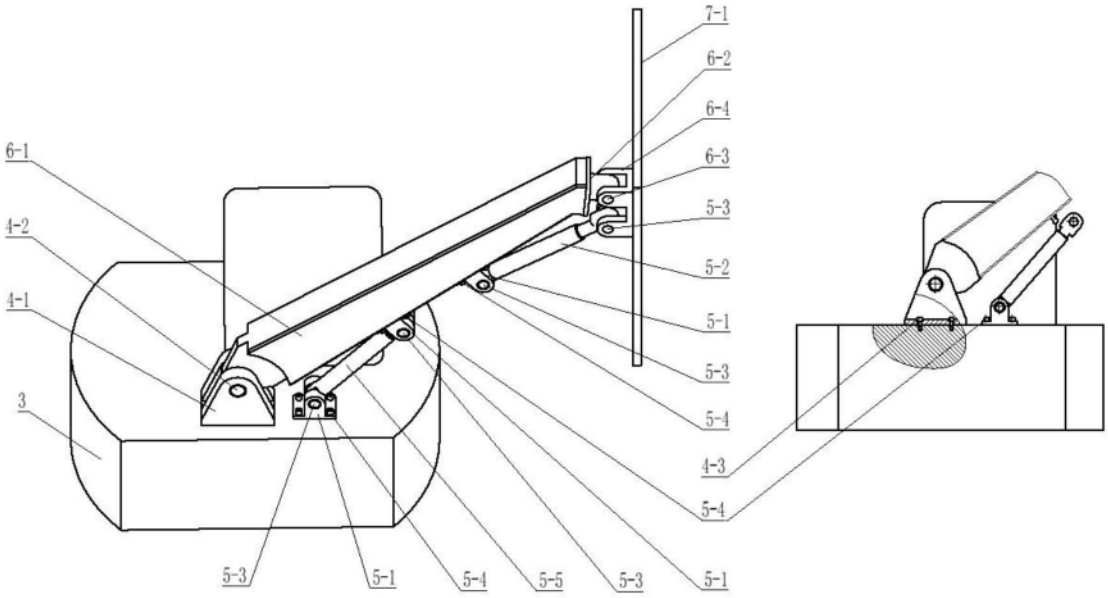

7-1
6-2
6-4
6-3
6-1
5-3
4-2
5-2
4-1
5-1
5-3
3
5-4
4-3
5-4
5-3
5-1
5-4
5-5
5-3
5-1

图2

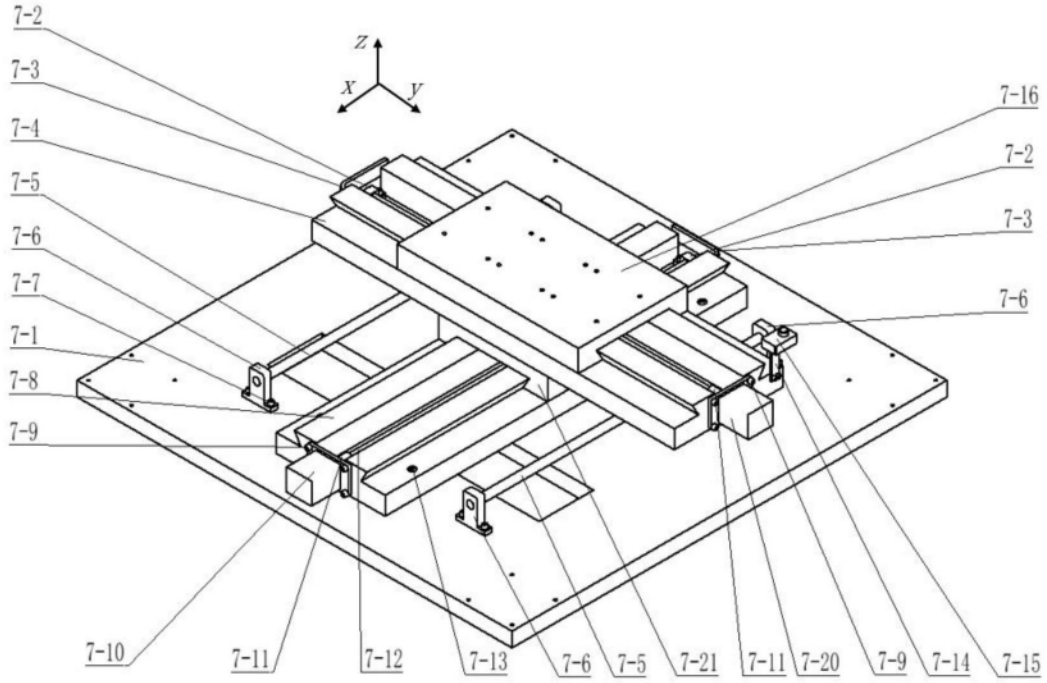

7-2
7-3
7-4
7-5
7-6
7-7
7-1
7-8
7-9
7-10
7-11
7-12
7-13
7-6
7-5
7-21
7-11
7-20
7-9
7-14
7-15
7-16
7-2
7-3
7-6
Z
X
Y

图3

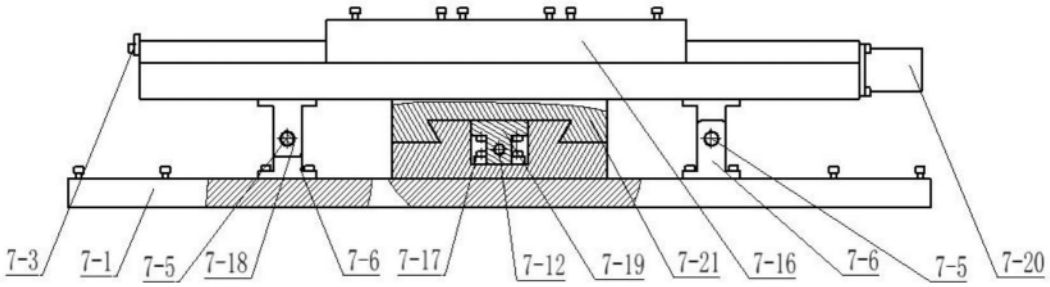

7-3
7-1
7-5
7-18
7-6
7-17
7-12
7-19
7-21
7-16
7-6
7-5
7-20

图4

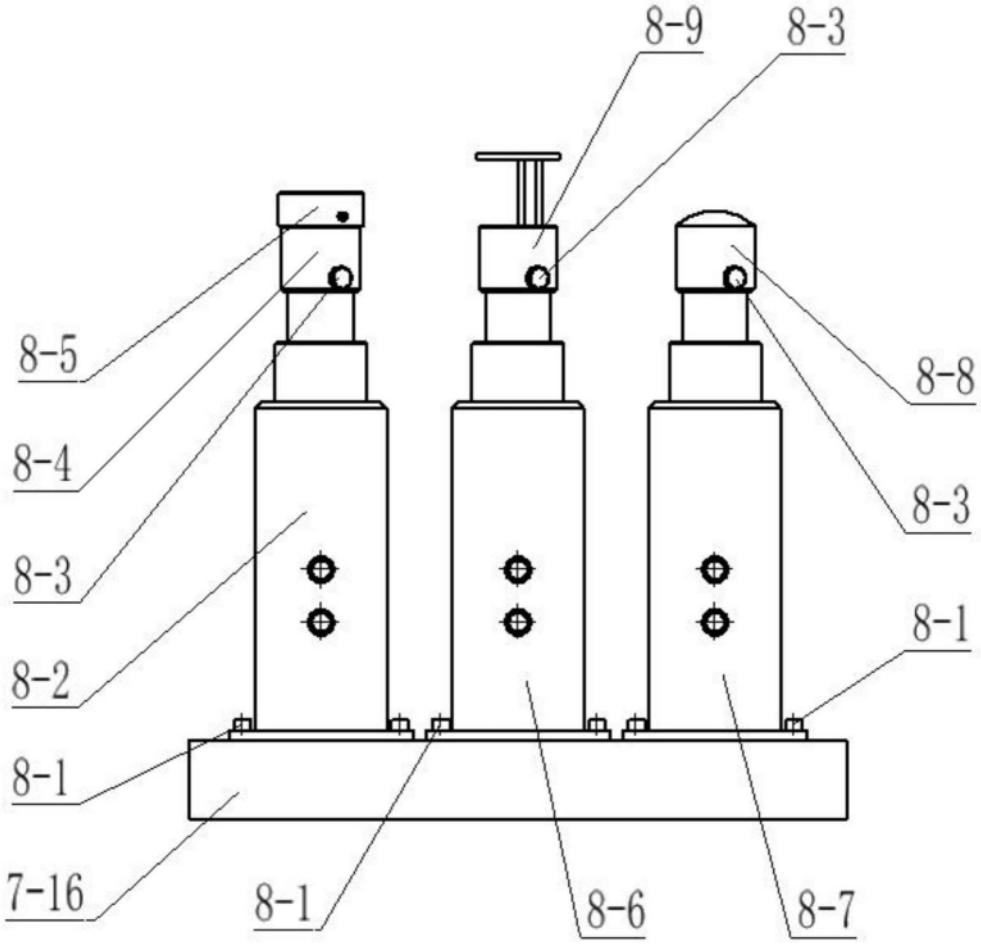

8-9
8-3
8-5
8-4
8-3
8-2
8-1
7-16
8-1
8-6
8-7
8-8
8-3
8-1

图5

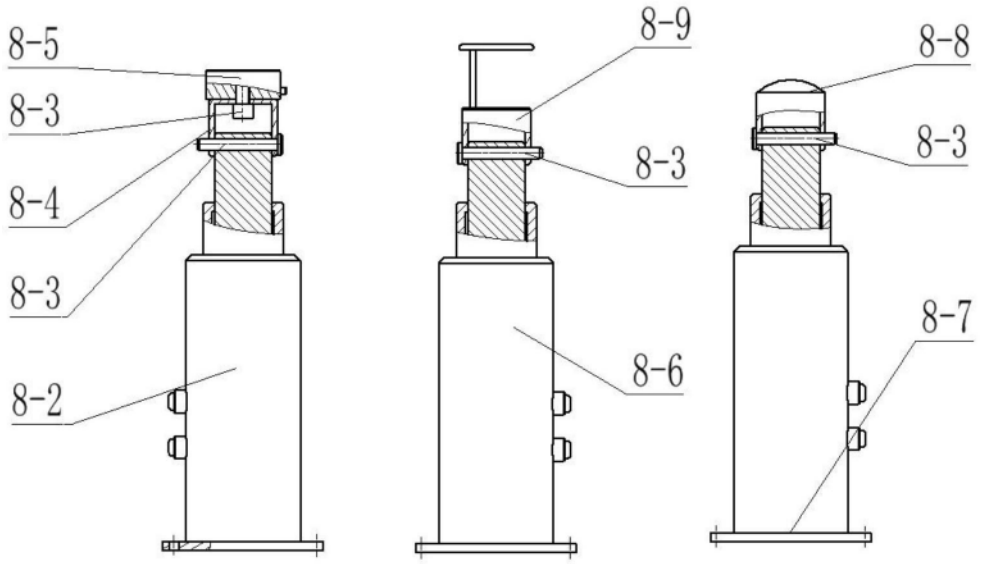

8-5
8-3
8-4
8-3
8-2
8-9
8-3
8-6
8-8
8-3
8-7

图6

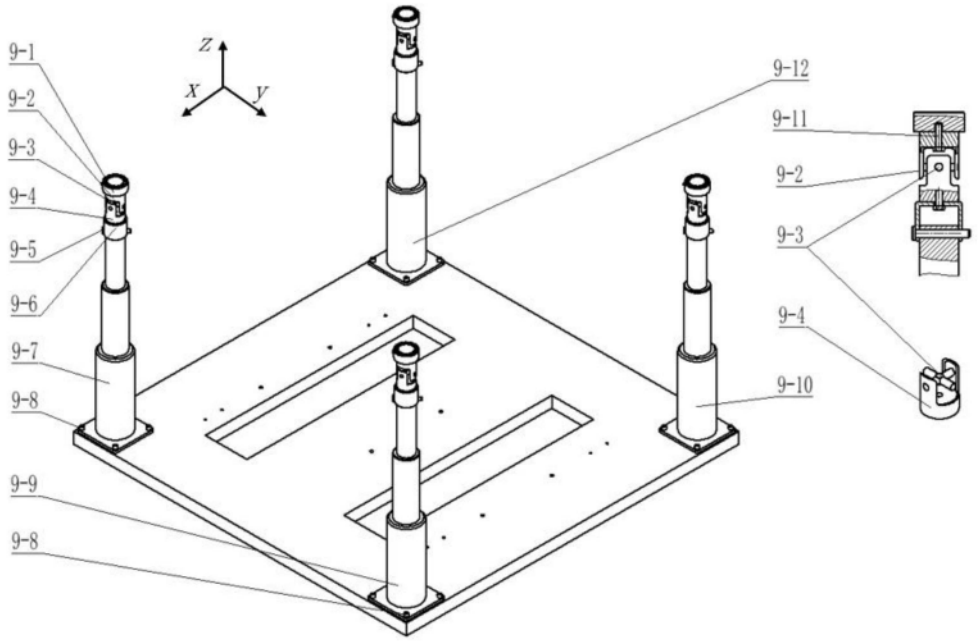

Z
X
Y
9-1
9-2
9-3
9-4
9-5
9-6
9-7
9-8
9-9
9-8
9-12
9-11
9-2
9-3
9-4
9-10

图7

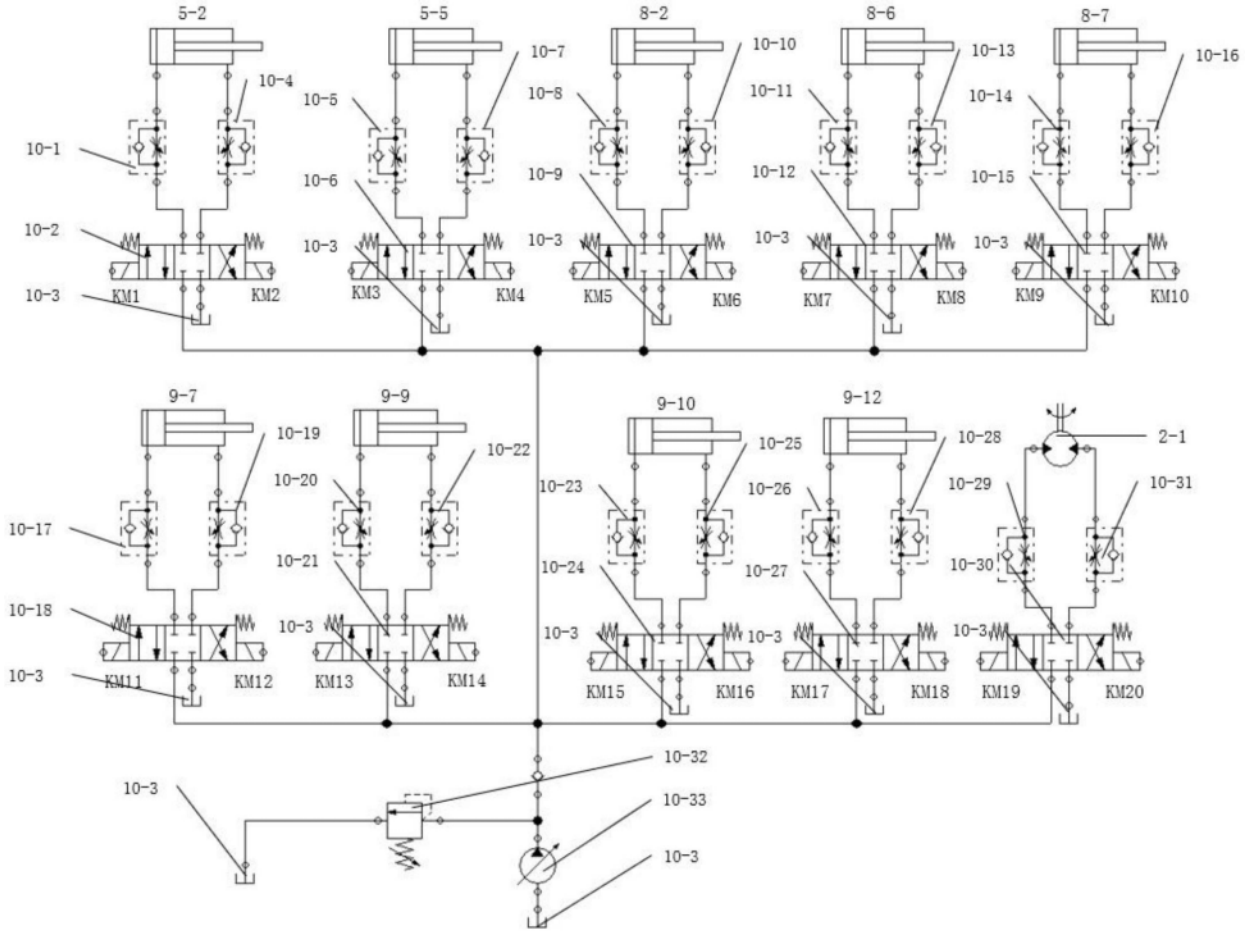

5-2
5-5
8-2
8-6
8-7
10-1
10-2
10-3
10-4
10-5
10-6
10-7
10-8
10-9
10-10
10-11
10-12
10-13
10-14
10-15
10-16
KM1
KM2
KM3
KM4
KM5
KM6
KM7
KM8
KM9
KM10
9-7
9-9
9-10
9-12
10-17
10-18
10-19
10-20
10-21
10-22
10-23
10-24
10-25
10-26
10-27
10-28
10-29
10-30
10-31
2-1
KM11
KM12
KM13
KM14
KM15
KM16
KM17
KM18
KM19
KM20
10-32
10-33

图8

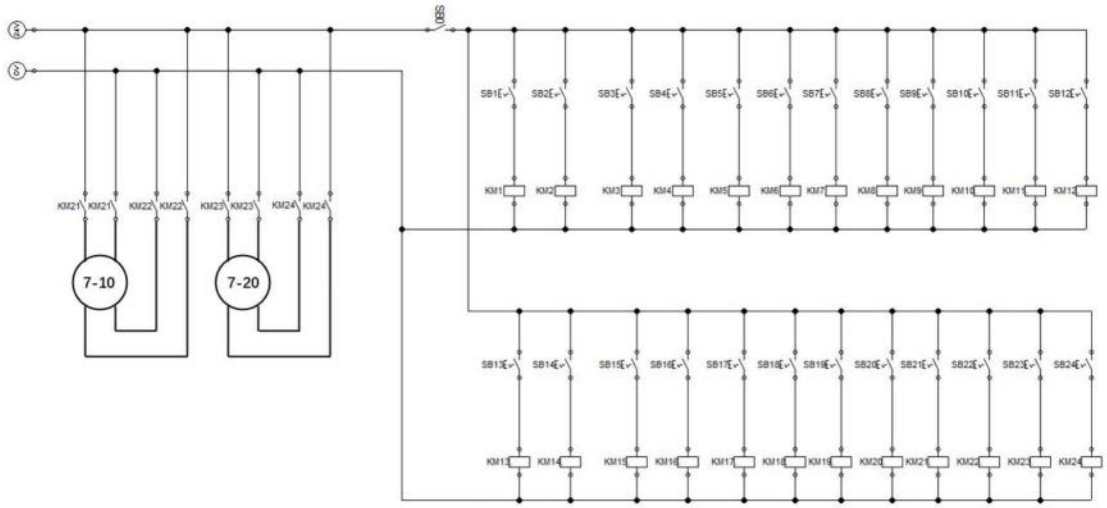



图9

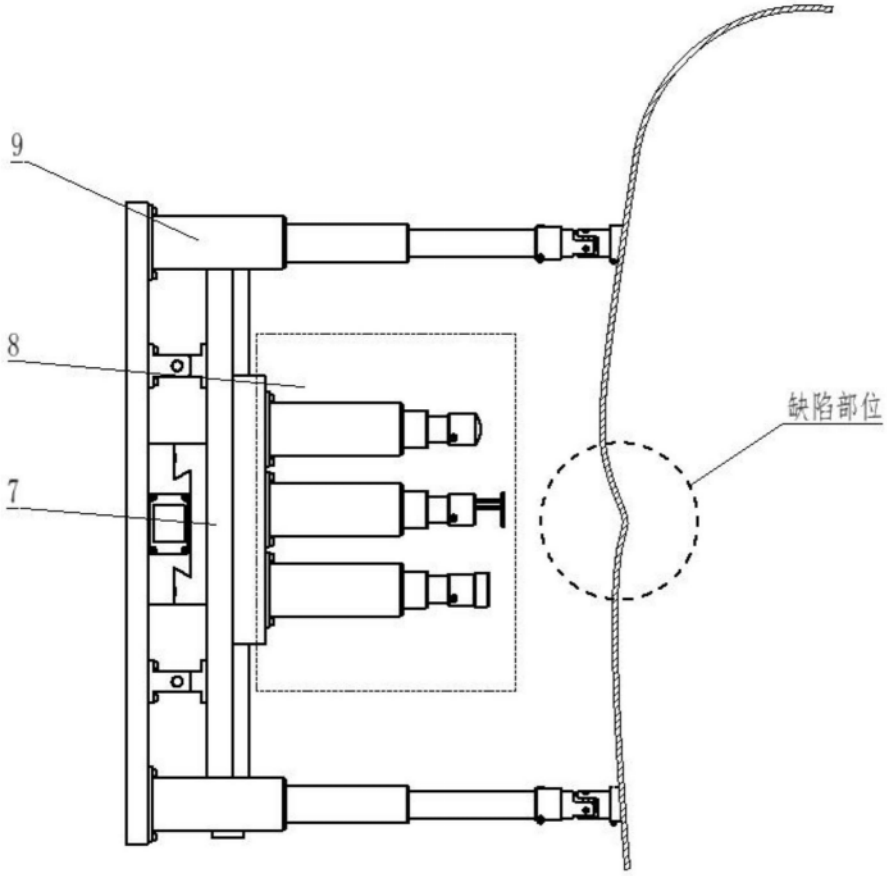



图10

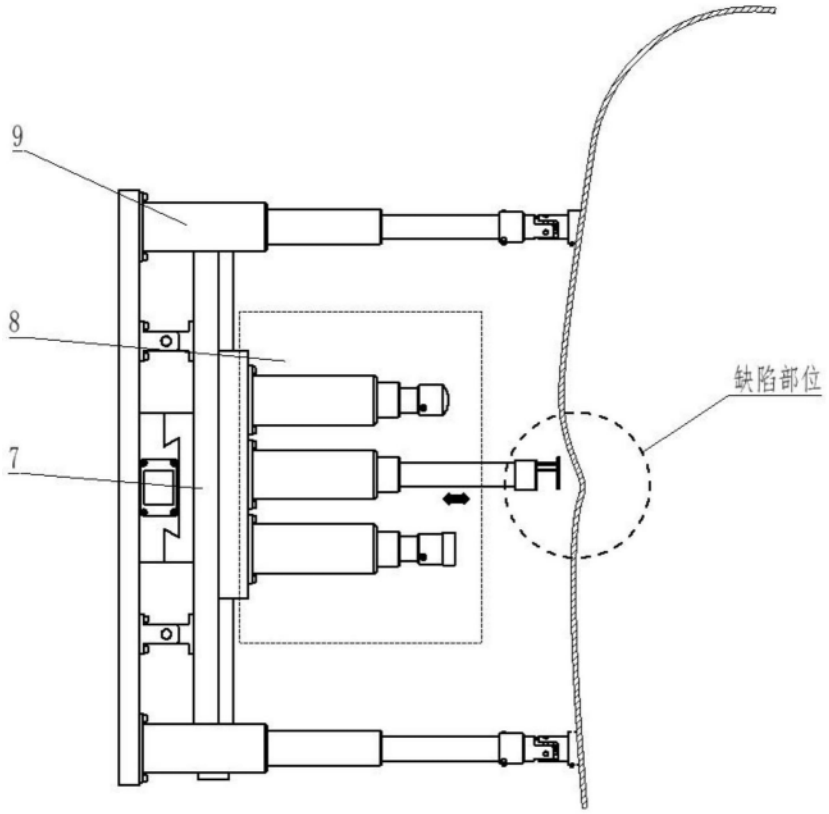



图11

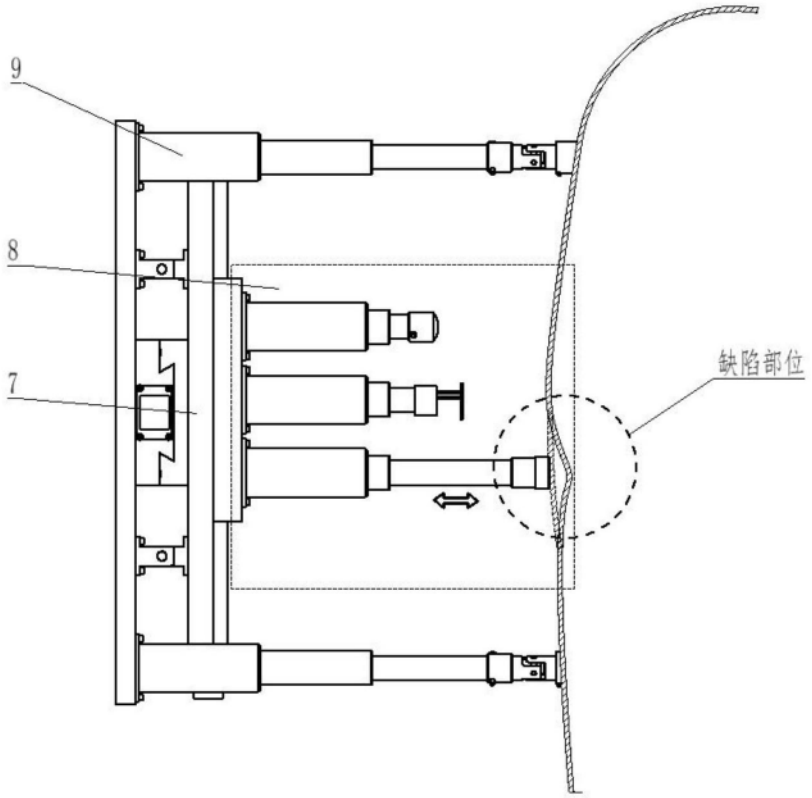



图12

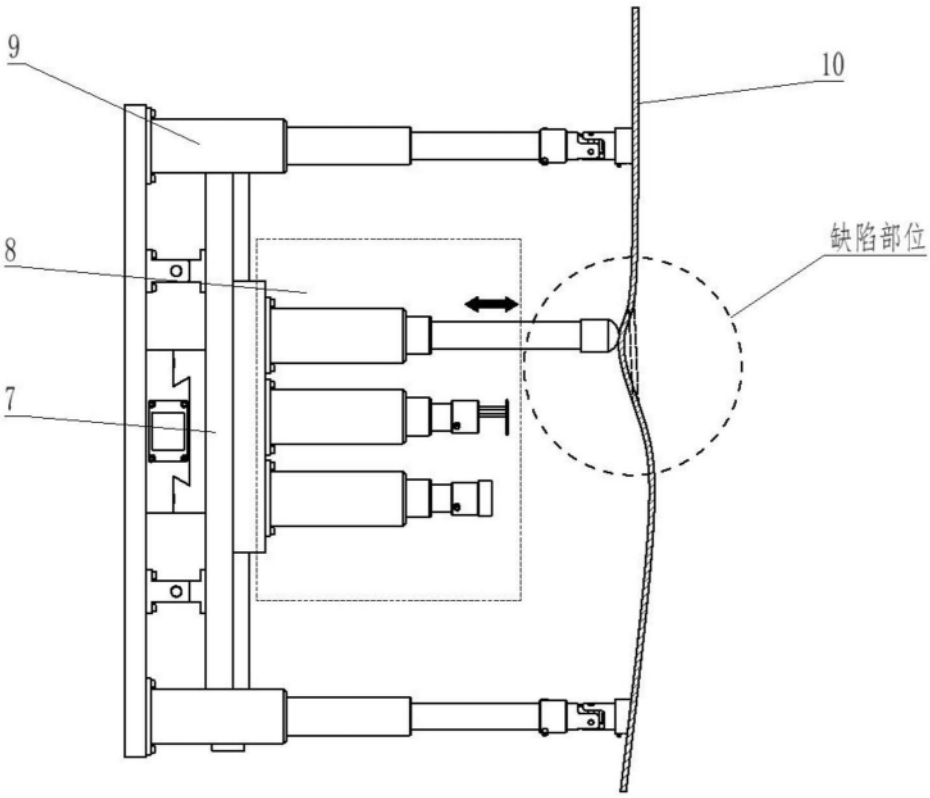



图13