



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110842342 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911277877.4

(22)申请日 2019.12.12

(71)申请人 常青智能科技(天津)有限公司  
地址 300300 天津市滨海新区自贸试验区  
(空港经济区)中环南路99号3号厂房B  
区

(72)发明人 邵月华 薛斐 刘川 李鹏  
刘廉洁

(51)Int.Cl.  
B23K 20/10(2006.01)  
B23K 20/26(2006.01)

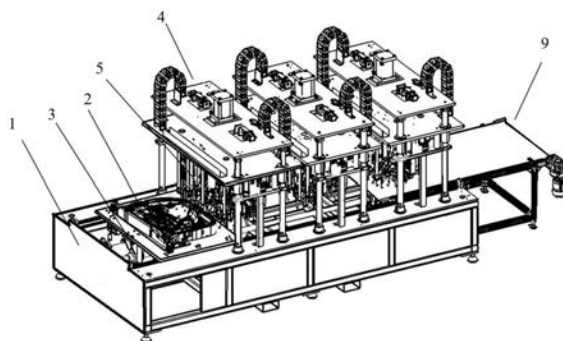
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

一种自动化超声波焊接专机

(57)摘要

本发明公开了一种自动化超声波焊接专机,包括外壳框架、焊接工作台、焊接系统和电控系统,所述焊接系统设置于所述焊接工作台的上方,所述外壳框架设置于所述焊接系统的外围,所述电控系统设置于所述外壳框架上;本发明采用了多方位超声波焊接单元安装于焊接工位上,可以更好的利用焊接工位空间,增加同步焊接点,以缩短焊接时间,提高焊接效率。与传统的热焊接相比,超声波焊接时焊头热量集中,焊接效率高、焊机精度高且能耗低;在电控系统的控制下完成整个焊接过程,代替了人工操作,避免了人为因素对工件造成的质量影响,且安全性高;此外,通过夹爪与输送装置配合,完成焊接后工件的自动输出。



1. 一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,包括:外壳框架、焊接工作台、焊接系统和电控系统,所述焊接系统设置于所述焊接工作台的上方,所述外壳框架设置于所述焊接系统的外围,所述电控系统设置于所述外壳框架上;

所述焊接工作台包括:机架(1)、设置于所述机架(1)上方的定位胎具(2),以及用于驱动所述定位胎具(2)在所述机架(1)上移动的驱动机构(3);

所述焊接系统包括:工位升降装置(4)和超声波焊接工位(5),所述工位升降装置(4)安装于所述机架(1)上方,所述超声波焊接工位(5)安装于所述工位升降装置(4)下方设有的安装空间内,所述超声波焊接工位(5)由多个多方位超声波焊接单元(51)构成;

所述电控系统包括:电控箱(6)、悬臂操作箱(7)和超声波发生器(8),三者分别设置于所述外壳框架的两侧和顶端。

2. 根据权利要求1所述的一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,所述驱动机构(3)包括:伺服电机(31)、滚珠丝杠(32)、直线导轨(33)、滑块(34)和伺服滑台(35),所述伺服电机(31)设置于所述机架(1)上,所述滚珠丝杠(32)的两端通过丝杠支撑座与所述伺服电机(31)和所述机架(1)连接,所述直线导轨(33)设置于所述机架(1)上端的两侧,所述滑块(34)设置于所述直线导轨(33)上,且滑动连接,所述伺服滑台(35)设置于所述滑块(34)的上方,且其下端与所述滚珠丝杠(32)滑动连接,所述定位胎具(2)通过胎具安装板安装于所述伺服滑台(35)上。

3. 根据权利要求1所述的一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,所述工位升降装置(4),包括:底板(41)、焊接工位安装板(42)、导向轴(43)、直线轴承(44)和升降气缸(45),所述升降气缸(45)设置于所述底板(41)的上方,所述焊接工位安装板(42)位于所述底板(41)的下方,且与所述升降气缸(45)的头部连接,所述直线轴承(44)设置于所述焊接工位安装板(42)的边角处,所述导向轴(43)穿过所述直线轴承(44),且滑动连接,所述导向轴(43)的一端与所述底板(41)连接,另一端设置于所述机架(1)的上端。

4. 根据权利要求3所述一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,所述工位升降装置(4)还设置有安全锁紧机构,所述安全锁紧机构包括上锁紧机构(46)和下锁紧机构(47),分别用于对所述超声波焊接工位(5)处于上极限位置和工作位置时实现支撑定位。

5. 根据权利要求1所述的一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,所述定位胎具(2)上设置有光电传感器(21),用于检测工件是否安装到位。

6. 根据权利要求1所述的一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,所述超声波焊接工位(5)上还设置有多个压紧件(52),用于将工件压紧于所述定位胎具(2)上。

7. 根据权利要求6所述的一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,所述超声波焊接工位(5)上还设置有夹爪(53),用于夹取工件。

8. 根据权利要求7所述的一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,还包括:输送装置(9),所述输送装置(9)设置于所述机架(1)的一侧,所述输送装置(9)采用传送带输送方式,与所述夹爪(53)配合使用,用于输送出焊接完成后的工件。

9. 根据权利要求2所述的一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,所述伺服滑台(35)和所述定位胎具(2)的两侧对称设置有胎具压紧装置(22),所述伺服滑台(35)的下端一侧设置有伺服滑台锁紧装置(351),另一侧设置有伺服滑台限位装置。

10. 根据权利要求1所述的一种自动化超声波焊接专机,其特征在于,还包括:气路系

统,所述气路系统与所述焊接工作台、焊接系统和电控系统配合,共同完成整个自动化超声波焊接工序。

## 一种自动化超声波焊接专机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及焊接装置,尤其涉及一种自动化超声波焊接专机。

### 背景技术

[0002] 汽车门板由多个板块组成,焊点极多,手动焊接所需劳动繁重,效率极低并且无法保证焊接质量;因此,通常采用门板焊接专机进行焊接。目前,市场上的门板焊接专机主要是电焊机、火焰焊接机和热风焊接机,这些传统的焊接设备,空间大、焊接效率低、焊接精度低,还存在安全隐患。超声波焊接是利用超声波频率的机械振动能量,在工件表面产生塑性变形并在压力下破坏表面层以实现焊接的方法;相对于传统的焊接方式,超声波焊接具备适用于多种组合材料、焊接速度快、焊接强度大、焊接稳定性强、密封性好、安全性高、清洁等优势,被广泛应用于焊接生产中。

### 发明内容

[0003] 为了解决现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种自动化超声波焊接专机。

[0004] 为了实现上述目的,本发明是通过以下技术方案实现的:一种自动化超声波焊接专机,包括:外壳框架、焊接工作台、焊接系统和电控系统,所述焊接系统设置于所述焊接工作台的上方,所述外壳框架设置于所述焊接系统的外围,所述电控系统设置于所述外壳框架上;

[0005] 所述焊接工作台包括:机架、设置于所述机架上方的定位胎具,以及用于驱动所述定位胎具在所述机架上移动的驱动机构;

[0006] 所述焊接系统包括:工位升降装置和超声波焊接工位,所述工位升降装置安装于所述机架上方,所述超声波焊接工位安装于所述工位升降装置下方设有的安装空间内,所述超声波焊接工位由多个多方位超声波焊接单元构成;

[0007] 所述电控系统包括:电控箱、悬臂操作箱和超声波发生器,三者分别设置于所述外壳框架的两侧和顶端。

[0008] 优选地,所述驱动机构包括:伺服电机、滚珠丝杠、直线导轨、滑块和伺服滑台,所述伺服电机设置于所述机架上,所述滚珠丝杠的两端通过丝杠支撑座与所述伺服电机和所述机架连接,所述直线导轨设置于所述机架上端的两侧,所述滑块设置于所述直线导轨上,且滑动连接,所述伺服滑台设置于所述滑块的上方,且其下端与所述滚珠丝杠滑动连接,所述定位胎具通过胎具安装板安装于所述伺服滑台上。

[0009] 优选地,所述工位升降装置,包括:底板、焊接工位安装板、导向轴、直线轴承和升降气缸,所述升降气缸设置于所述底板的上方,所述焊接工位安装板位于所述底板的下方,且与所述升降气缸的头部连接,所述直线轴承设置于所述焊接工位安装板的边角处,所述导向轴穿过所述直线轴承,且滑动连接,所述导向轴的一端与所述底板连接,另一端设置于所述机架的上端。

[0010] 优选地,所述工位升降装置还设置有安全锁紧机构,所述安全锁紧机构包括上锁

紧机构和下锁紧机构,分别用于对所述超声波焊接工位处于上极限位置和工作位置时实现支撑定位。

[0011] 优选地,所述定位胎具上设置有光电传感器,用于检测工件是否安装到位。

[0012] 优选地,所述超声波焊接工位上还设置有多个压紧件,用于将工件压紧于所述定位胎具上。

[0013] 优选地,所述超声波焊接工位上还设置有夹爪,用于夹取工件。

[0014] 优选地,还包括:输送装置,所述输送装置设置于所述机架的一侧,所述输送装置采用传送带输送方式,与所述夹爪配合使用,用于输送出焊接完成后的工件。

[0015] 优选地,所述伺服滑台和所述定位胎具的两侧对称设置有胎具压紧装置,所述伺服滑台的下端一侧设置有伺服滑台锁紧装置,另一侧设置有伺服滑台限位装置。

[0016] 优选地,还包括:气路系统,所述气路系统与所述焊接工作台、焊接系统和电控系统配合,共同完成整个自动化超声波焊接工序。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:采用了超声波焊接技术,使用多方位超声波焊接单元安装于焊接工位上,可以更好的利用焊接工位空间,增加同一工位的同步焊接点,以缩短焊接时间,提高焊接效率。与传统的热焊接相比,超声波焊接时焊头热量集中,焊接效率高、焊机精度高且能耗低;在电控系统的控制下完成整个焊接过程,代替了人工操作,避免了人为因素对工件造成的质量影响,且安全性高;此外,通过夹爪与输送装置配合,完成焊接后工件的自动输出。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的第一结构示意图;

[0019] 图2为本发明的第二结构示意图;

[0020] 图3为本发明机架和驱动系统的结构示意图;

[0021] 图4为本发明伺服滑台的结构示意图;

[0022] 图5为本发明定位胎具的结构示意图;

[0023] 图6为本发明伺服滑台限位装置的结构示意图;

[0024] 图7为本发明工位升降装置的结构示意图;

[0025] 图8为本发明上锁紧机构的结构示意图;

[0026] 图9为本发明下锁紧机构的结构示意图;

[0027] 图10为本发明超声波焊接工位的结构示意图;

[0028] 图11为本发明多方位超声波焊接单元的结构示意图;

[0029] 图12为本发明压紧件的结构示意图;

[0030] 图13为本发明夹爪的结构示意图;

[0031] 图14为本发明输送装置的结构示意图。

[0032] 图中:1-机架;2-定位胎具;3-驱动机构;4-工位升降装置;5-超声波焊接工位;6-电控箱;7-悬臂操作箱;8-超声波发生器;9-输送装置;21-光电传感器;22-胎具压紧装置;221-胎具压紧气缸;222-胎具压紧杆;31-伺服电机;32-滚珠丝杠;33-直线导轨;34-滑块;35-伺服滑台;351-伺服滑台锁紧装置;3511-伺服滑台锁紧气缸;3512-伺服滑台锁紧插销;3521-触碰块;3522-接近开关;3523-限位开关;3524-限位块;41-底板;42-焊接工位安装

板;43-导向轴;44-直线轴承;45-升降气缸;46-上锁紧机构;47-下锁紧机构;461-上锁紧气缸;462-插销;463-浮动接头;464-插销座;465-支板;466-吊耳;471-限位支架;472-夹板;473-限位轴;474-锁紧轴;475-下锁紧气缸;476-导向块;477-锁紧销;51-多方位超声波焊接单元;511-焊接座;512-换能器;513-调幅器;514-支架;515-调节气缸;516-限位板;517-安装板;518-升降滑轨;519-滑轨滑块;520-T型块;521-旋转板;522-立柱;52-压紧件;523-压杆;524-压头连接板;525-压头;53-夹爪;531-夹爪升降气缸;532-基板;533-夹爪升降滑轨;534-夹爪升降滑块;535-连接板;536-夹紧气缸;537-连接架;538-夹紧块;539-夹紧杆;5371-第一连接架;5372-第二连接架;5373-第三连接架。

### 具体实施方式

[0033] 为了使本发明的目的、技术方案以及优点更加清楚、明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。

[0034] 如图1-14所示,本发明提供了一种自动化超声波焊接专机,包括:外壳框架、焊接工作台、焊接系统和电控系统,所述焊接系统设置于所述焊接工作台的上方,所述外壳框架设置于所述焊接系统的外围,所述电控系统设置于所述外壳框架上;

[0035] 所述外壳框架对整个专机起到支撑和连接作用,并对所述焊接系统起到保护、隔离作用;

[0036] 所述焊接工作台包括:机架1、设置于所述机架1上方的定位胎具2,以及用于驱动所述定位胎具2在所述机架1上移动的驱动机构3;所述机架1起到支撑作用,所述定位胎具2将工件进行精确定位;

[0037] 所述焊接系统包括:工位升降装置4和超声波焊接工位5,所述工位升降装置4安装于所述机架1上方,所述超声波焊接工位5安装于所述工位升降装置4下方设有的安装空间内,所述超声波焊接工位5由多个多方位超声波焊接单元51构成;所述焊接系统是焊接专机的核心,通过工位升降装置4对所述超声波焊接工位5进行升降,通过所述多方位超声波焊接单元51将工件的焊点融化,实现将不同工件连接;

[0038] 所述电控系统包括:电控箱6、悬臂操作箱7和超声波发生器8,三者分别设置于所述外壳框架的两侧和顶端;所述悬臂操作箱7上设置有触摸屏,所述电控系统作为焊接专机的“大脑”,对整个焊接过程起控制作用,可以通过触摸屏对焊接专机的动作进行监测与控制,也可以通过电信号反馈,由PLC在适当时候对各个动作的开始与停止进行控制;所述电控系统的存在既降低了焊接过程中意外发生的可能性又保证了焊接的质量,避免浪费不必要的时间,提高了焊接的效率。

[0039] 优选地,所述驱动机构3包括:伺服电机31、滚珠丝杠32、直线导轨33、滑块34和伺服滑台35,所述伺服电机31设置于所述机架1上,所述滚珠丝杠32的两端通过丝杠支撑座与所述伺服电机31和所述机架1连接,所述直线导轨33设置于所述机架1上端的两侧,所述滑块34设置于所述直线导轨33上,且滑动连接,所述伺服滑台35设置于所述滑块34的上方,且其下端与所述滚珠丝杠32滑动连接,所述定位胎具2通过胎具安装板安装于所述伺服滑台35上。

[0040] 优选地,所述工位升降装置4,包括:底板41、焊接工位安装板42、导向轴43、直线轴承44和升降气缸45,所述升降气缸45设置于所述底板41的上方,所述焊接工位安装板42位

于所述底板41的下方,且与所述升降气缸45的头部连接,所述直线轴承44设置于所述焊接工位安装板42的边角处,所述导向轴43穿过所述直线轴承44,且滑动连接,所述导向轴43的一端与所述底板41连接,另一端设置于所述机架1的上端。

[0041] 优选地,所述工位升降装置4还设置有安全锁紧机构,所述安全锁紧机构包括上锁紧机构46和下锁紧机构47,分别用于对所述超声波焊接工位5处于上极限位置和工作位置时实现支撑定位;所述上锁紧机构46对称设置于所述升降气缸45的两侧;所述下锁紧机构47位于所述焊接工位安装板42的下方且安装于所述导向轴43之间。

[0042] 所述上锁紧机构46包括:上锁紧气缸461、插销462、浮动接头463、插销座464、支板465和吊耳466,所述上锁紧气缸461通过气缸座安装于所述底板41的上端,所述插销座464和所述支板465依次并行、间隔设置,均安装于所述底板41的上端,所述上锁紧气缸461的头部通过所述浮动接头463与所述插销462的一端连接,所述插销462的另一端穿过所述插销座464,且滑动连接,所述吊耳466安装于所述焊接工位安装板42的上端,所述底板41上设有与所述吊耳466配合使用的开口,所述开口位于所述插销座464和所述支板465之间,所述吊耳466上设有槽孔,所述支板465上设有定位孔。

[0043] 所述下锁紧机构47包括:限位支架471、夹板472、限位轴473、锁紧轴474、下锁紧气缸475、导向块476和锁紧销477,所述限位支架471为T型结构,所述夹板472安装于所述限位支架471的上端两侧,将所述限位支架471与所述导向轴43锁紧,所述限位轴473和所述锁紧轴474间隔地安装于所述焊接工位安装板42的下端,所述导向块476安装于所述限位支架471的上端,且靠近所述锁紧轴474的一侧,所述下锁紧气缸475安装于所述导向块476的一侧,其头部穿入所述导向块476内,与所述锁紧销477连接,所述锁紧销477位于所述导向块476设置的滑槽内,且滑动连接,所述限位支架471上设置有与所述锁紧轴474配合使用的凹槽,所述锁紧轴474的下端设有与所述锁紧销477配合使用的卡槽,所述限位支架471下端固定于焊台基座上。

[0044] 优选地,所述定位胎具2上设置有光电传感器21,用于检测工件是否安装到位;在没有工件时专机处于停止状态,避免了空焊和其他意外情况的发生。

[0045] 所述多方位超声波焊接单元51包括:用于完成超声波焊接作用的焊接模块,以及用于对焊接模块进行位置和角度调节的调节模块,所述焊接模块包括:焊接座511、换能器512、调幅器513和安装于所述调幅器513下端的焊头;所述调节模块包括:支架514、调节气缸515、限位板516、安装板517、升降滑轨518、滑轨滑块519、T型块520、旋转板521和立柱522,所述调节气缸515安装于所述支架514的上端,所述安装板517设置于所述调节气缸515的下方、靠近所述焊接座511的一侧,所述T型块520设置于所述安装板517一侧设有的T型滑槽内,且滑动连接,通过螺钉将所述T型块520与所述焊接座511的一侧连接,所述限位板516安装于所述安装板517的上端,所述调节气缸515的头部与所述限位板516连接,所述升降滑轨518安装于所述安装板517另一侧的中间位置,所述滑轨滑块519安装于所述支架514的下端两侧,且与所述升降滑轨518滑动连接,所述旋转板521设置有中心圆孔和环形排布的长槽,所述旋转板521安装于所述支架514上,所述立柱522的一端设置有连接臂,所述连接臂上设置有与所述旋转板521配合使用的中心圆孔以及环形排布的连接孔,所述连接臂与所述旋转板521通过螺钉和销钉连接,所述立柱522的另一端固定于所述焊接工位安装板42上;可根据实际需要,通过所述T型块520调节所述多方位超声波焊接单元51的水平位置,或

通过所述旋转板521、立柱522和销钉、螺钉配合,实现所述多方位超声波焊接单元51的大范围角度调整。

[0046] 优选地,所述超声波焊接工位5上还设置有多个压紧件52,用于将工件压紧于所述定位胎具2上。

[0047] 所述压紧件52包括:压杆523、压头连接板524和压头525,所述压杆523的上端安装于所述焊接工位安装板42的下端,所述压杆523的下端与所述压头连接板524的一端连接,所述压头525安装于所述压头连接板524的另一端。

[0048] 优选地,所述超声波焊接工位5上还设置有夹爪53,用于夹取工件。

[0049] 所述夹爪53通过连杆安装于所述焊接工位安装板42的下端,所述夹爪53由夹爪升降机构和夹爪夹紧机构两部分组成,两者之间通过固定块连接;所述夹爪升降机构包括:夹爪升降气缸531、基板532、夹爪升降滑轨533、夹爪升降滑块534和连接板535,所述夹爪升降气缸531通过上、下安装板安装于所述基板532的一侧,所述夹爪升降滑块534安装于所述基板532的另一侧端,所述连接板535为L型结构,所述夹爪升降滑轨533安装于所述连接板535的一侧,且与所述夹爪升降滑块534滑动连接,所述夹爪升降气缸531的头部与所述连接板535的另一侧连接,所述连接板535的端部与所述固定块的一端连接;所述夹爪夹紧机构包括:夹紧气缸536、连接架537、夹紧块538和夹紧杆539,所述夹紧气缸536固定于所述固定块上,所述连接架537分为第一连接架5371、第二连接架5372和第三连接架5373,所述第二连接架5372为L型结构,所述第一连接架5371和所述第三连接架5373均为U型结构,且平行设置,所述第一连接架5371的一端与所述夹紧气缸536的头部连接,所述第三连接架5373的一端与所述固定块的另一端连接,所述第二连接架5372的一侧端与所述第一连接架5371和所述第三连接架5373铰接连接,所述夹紧块538安装于所述第二连接架5372的另一侧端部,所述夹紧杆539安装于所述第三连接架5373的另一端。

[0050] 优选地,还包括:输送装置9,所述输送装置9设置于所述机架1的一侧,所述输送装置9采用传送带输送方式,与所述夹爪53配合使用,用于输送出焊接完成后的工件。

[0051] 优选地,所述伺服滑台35和所述定位胎具2的两侧对称设置有胎具压紧装置22,所述伺服滑台35的下端一侧设置有伺服滑台锁紧装置351,另一侧设置有伺服滑台限位装置。

[0052] 所述胎具压紧装置22包括:胎具压紧气缸221和胎具压紧杆222,所述胎具压紧杆222为带有圆孔的L型杆,其设置于所述胎具安装板的侧端,所述胎具压紧气缸221设置于所述伺服滑台35的侧端,所述胎具压紧气缸221和胎具压紧杆222配合使用,将所述定位胎具2压紧于所述伺服滑台35上。

[0053] 所述伺服滑台锁紧装置351包括:伺服滑台锁紧气缸3511和伺服滑台锁紧插销3512,所述伺服滑台锁紧气缸3511通过安装板安装于所述伺服滑台35的下端,所述伺服滑台锁紧插销3512通过固定板安装于所述伺服滑台35的下端,所述固定板上安装有铜套,所述伺服滑台锁紧插销3512穿过所述铜套,且滑动连接,所述伺服滑台锁紧气缸3511的头部与所述伺服滑台锁紧插销3512连接,所述伺服滑台锁紧气缸3511和伺服滑台锁紧插销3512配合使用,将所述伺服滑台35与所述机架1锁紧。

[0054] 所述伺服滑台限位装置包括:触碰块3521,接近开关3522、限位开关3523、和限位块3524,所述触碰块3521设置于所述伺服滑台35的下端,所述接近开关3522、限位开关3523和限位块3524分别通过安装板依次安装于所述机架1的端部;所述接近开关3522对所述伺



服滑台35进行一次限位;所述触碰块3521和所述限位开关3523配合使用,对所述伺服滑台35进行二次限位;所述限位块3524对所述伺服滑台35进行三次限位,以防止所述接近开关3522和限位开关3523失灵时,所述伺服滑台35滑出所述机架1。

[0055] 优选地,还包括:气路系统,所述气路系统与所述焊接工作台、焊接系统和电控系统配合,共同完成整个自动化超声波焊接工序。

[0056] 所述气路系统包括:储气罐、减压阀、吹气阀、电磁阀和焊接工作台和焊接系统的气缸,气路系统在整个焊接专机中起着不可或缺的作用,需要通过气缸运动实现超声波焊接工位5的上下运动、超声波焊接单元51中焊头的伸出、超声波焊接工位5的安全锁紧、定位胎具2的定位锁紧、伺服滑台35的定位锁紧等一系列动作,也需要通过吹气对焊接刚结束时的工件和焊头进行冷却。

[0057] 本发明的具体工作过程为:将定位胎具2放置于伺服滑台35上,并通过胎具压紧装置22将定位胎具2压紧,将工件放置于定位胎具2上,完成精确定位,通过驱动机构3将定位胎具2以及其上端放置的工件运送至超声波焊接工位5的下方,伺服滑台锁紧装置351将伺服滑台35与机架1锁紧,工位升降装置4将超声波焊接工位5转移至其工作位置,下锁紧机构47对超声波焊接工位5进行安全锁紧,超声波焊接工位5上的压紧件52将工件压紧于定位胎具2上,多方位超声波焊接单元51进行工件焊接;焊接时,超声波发生器8将电流转化为高频电能,换能器512将这种电能转化为同等频率的机械运动,再通过调幅器513改变振幅,这种振动传递到焊头,在焊头与工件结合的地方,振动能量被通过摩擦方式转化为热能,实现焊接;焊接完成后,夹爪53夹取工件并将其放置于输送装置9上,输送装置9将工件输送出焊接专机。

[0058] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

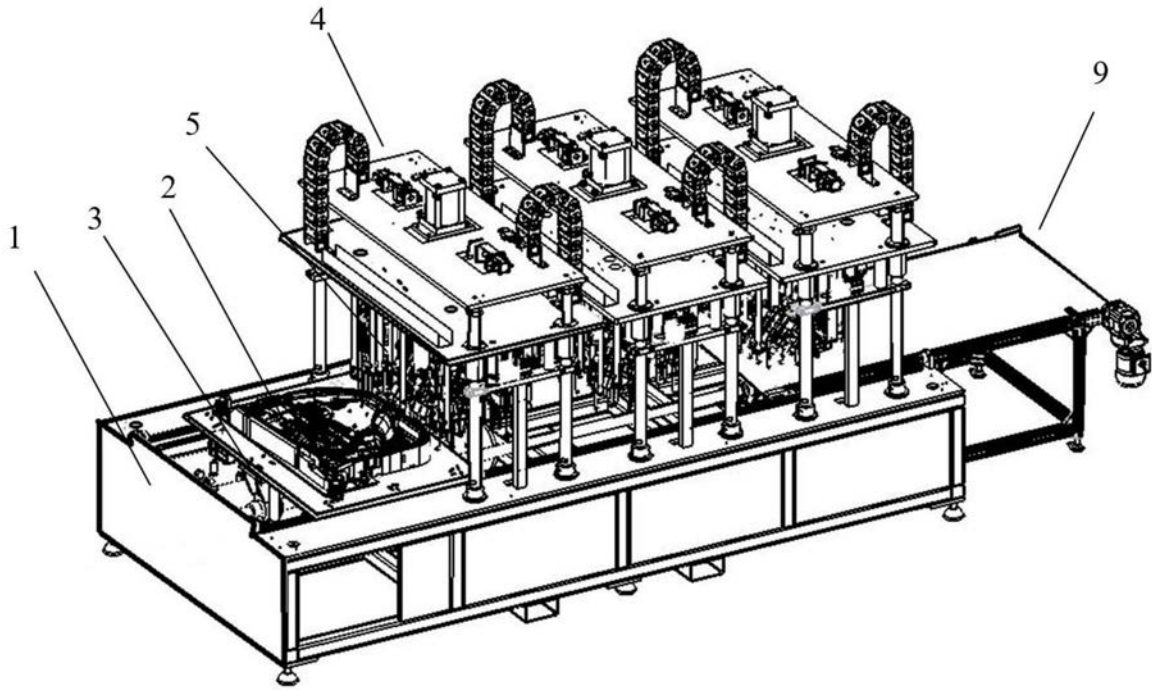


图1

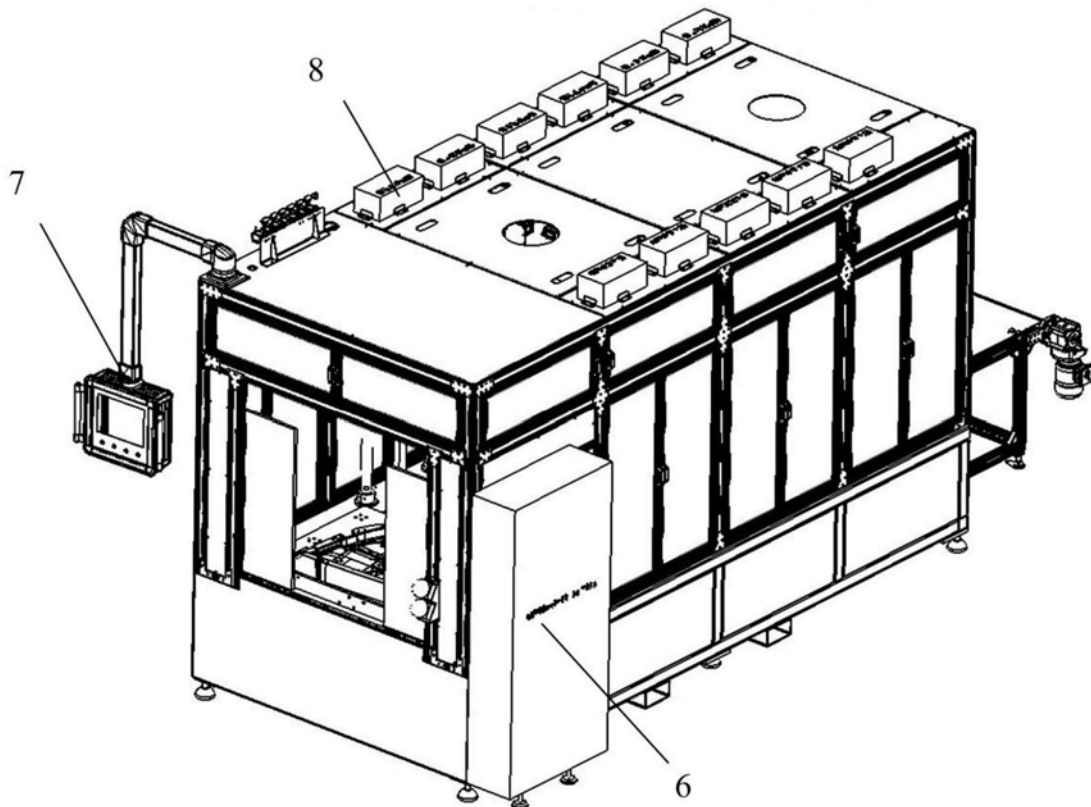


图2

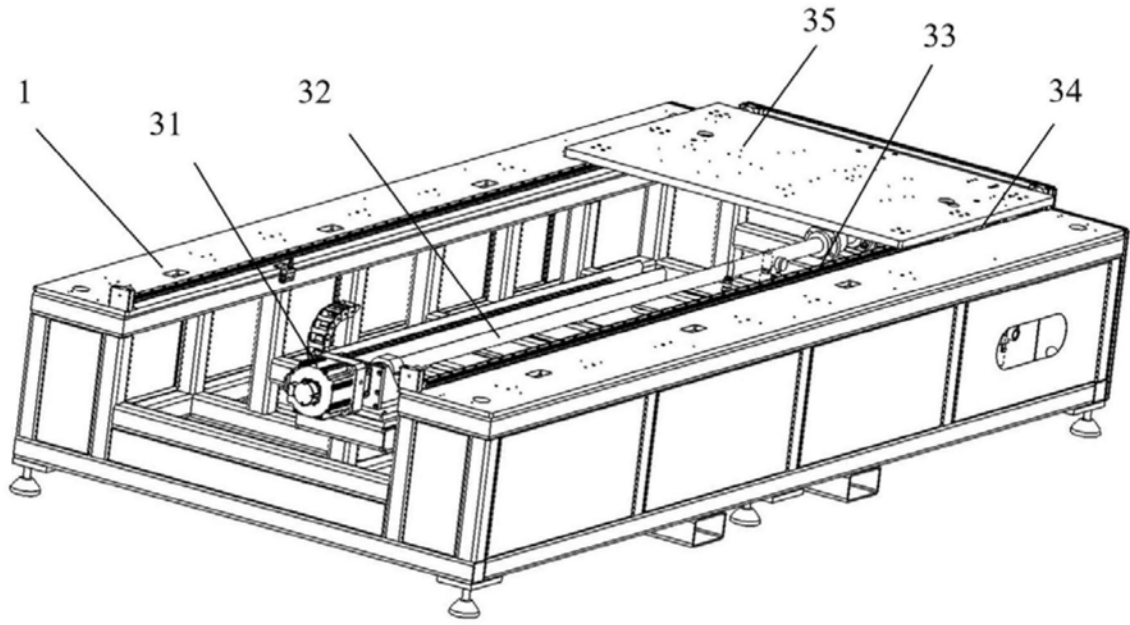


图3

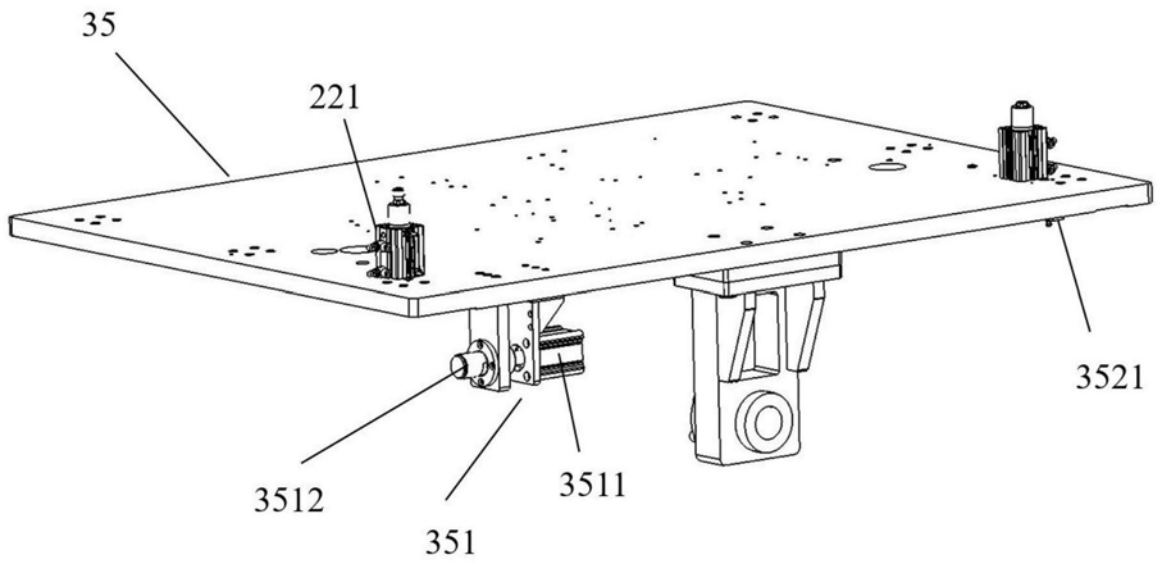


图4

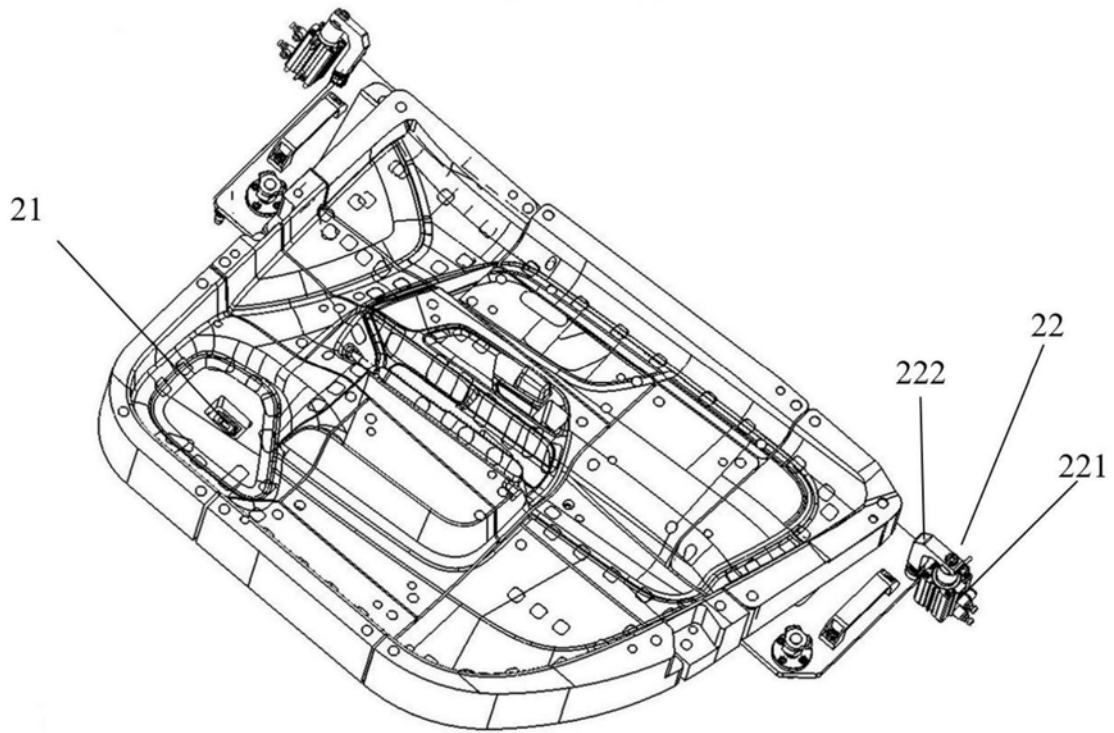


图5

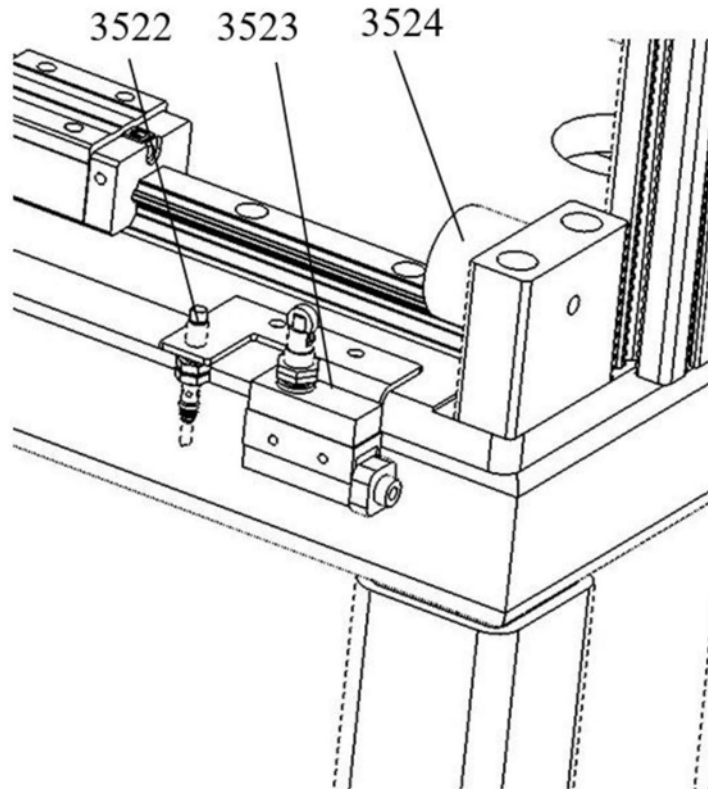


图6

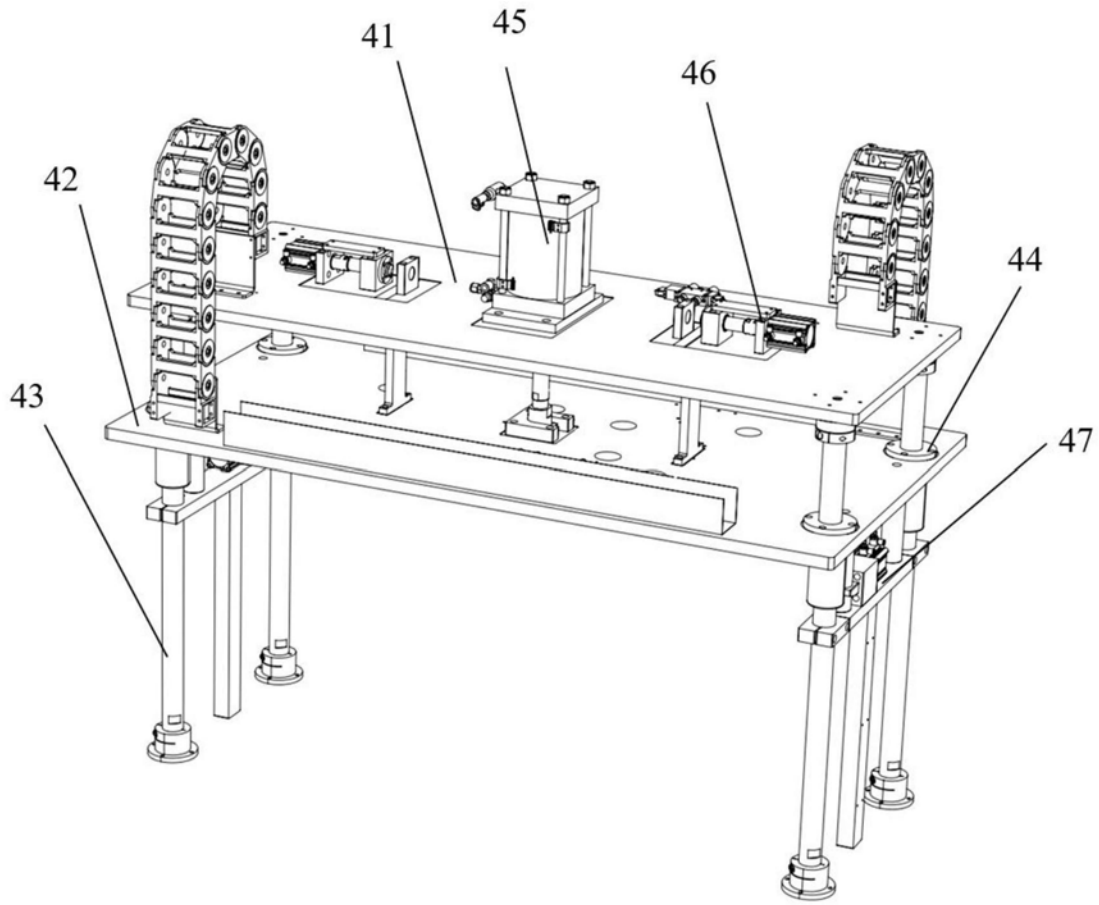


图7

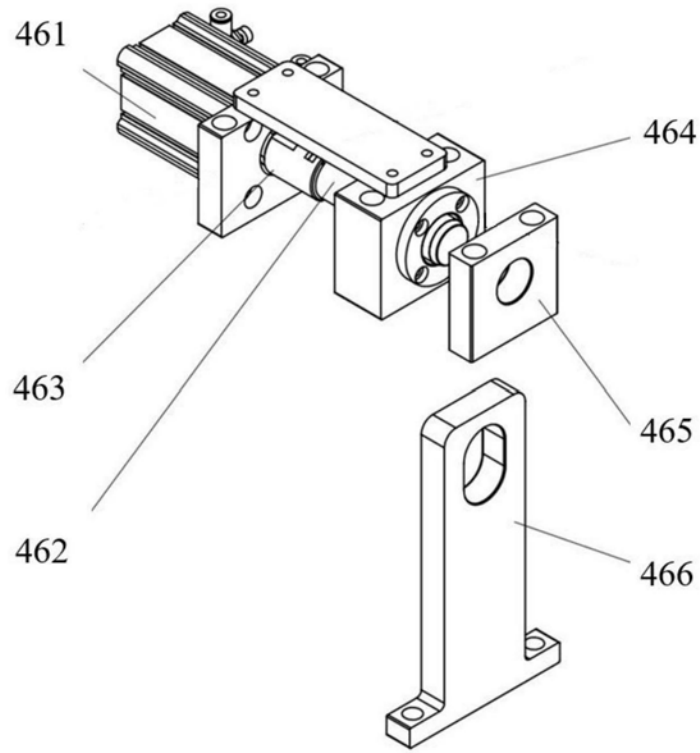


图8

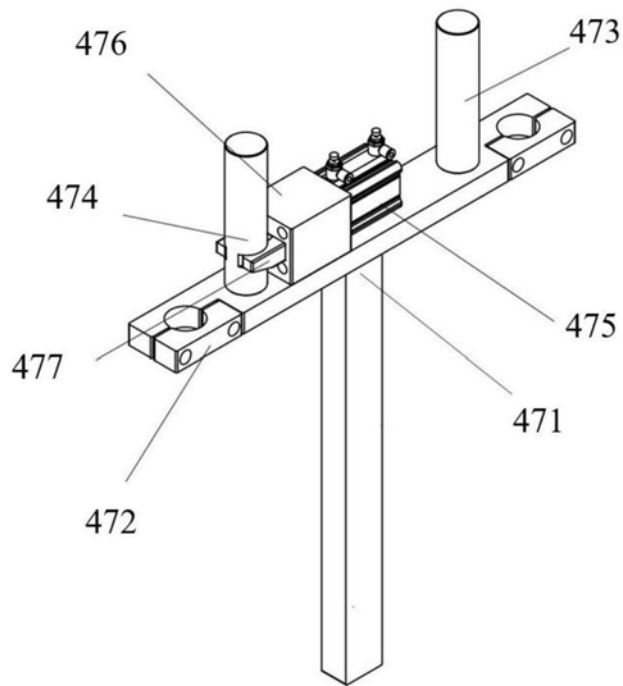


图9

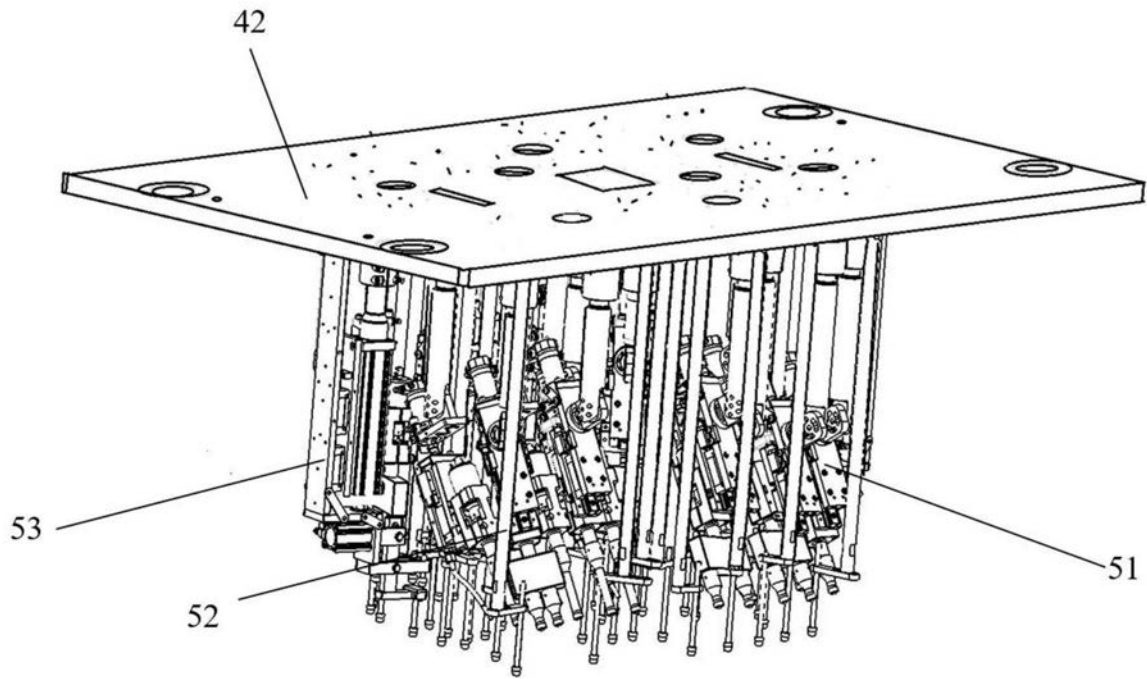


图10

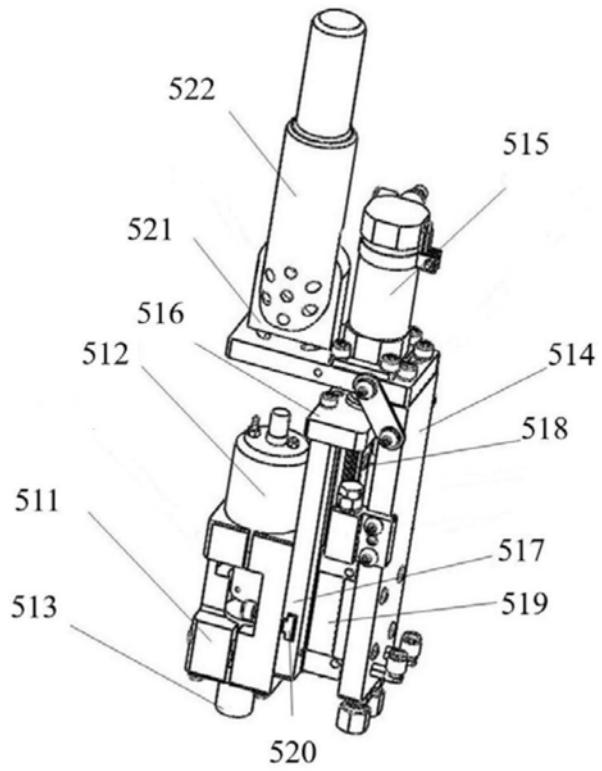


图11

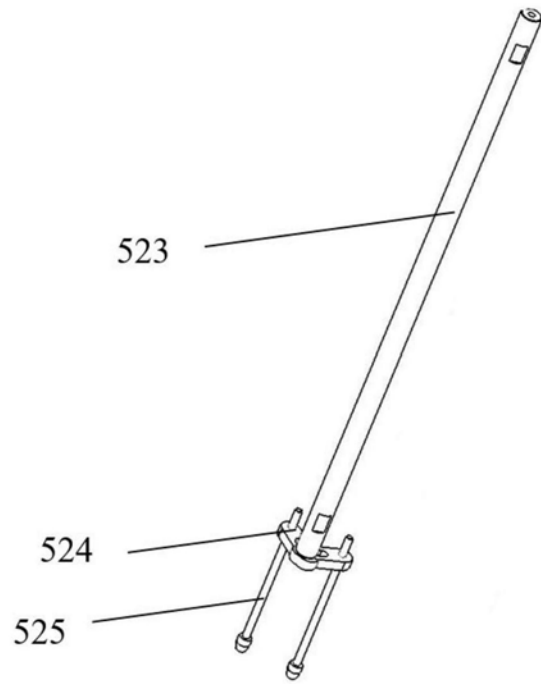


图12



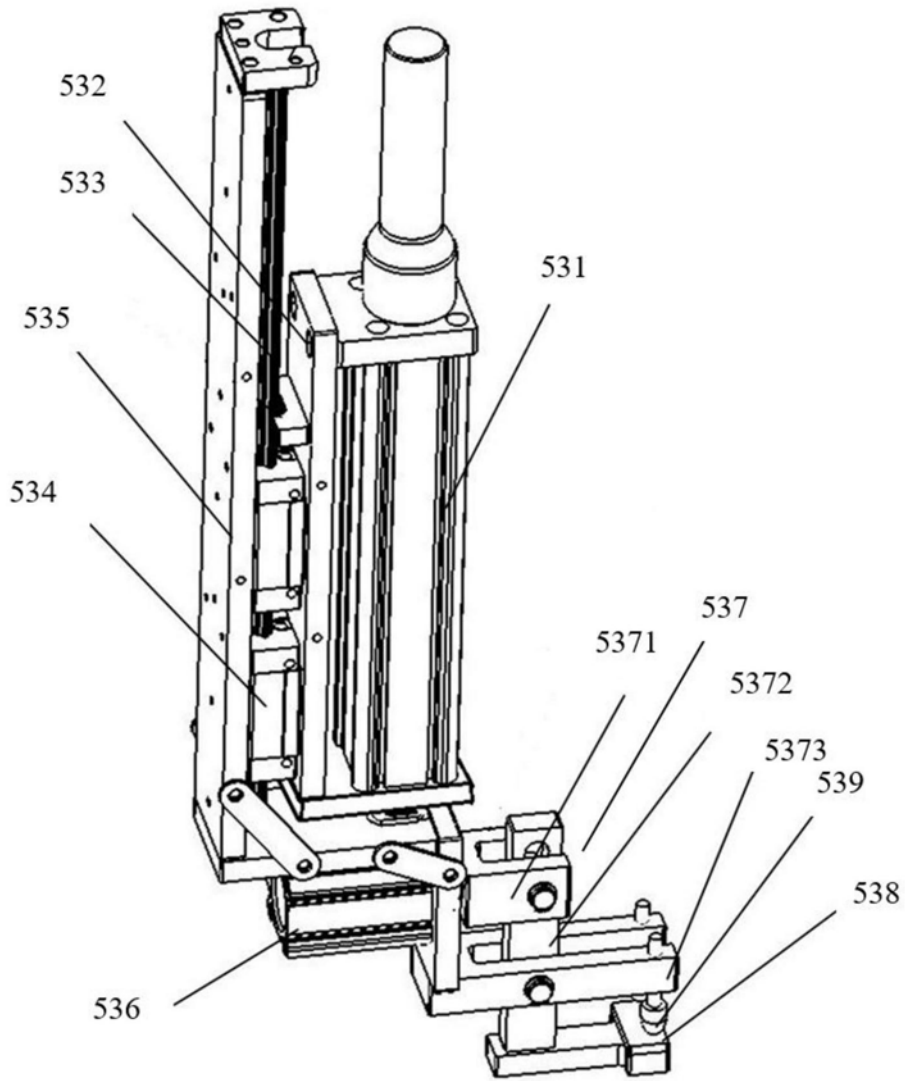


图13

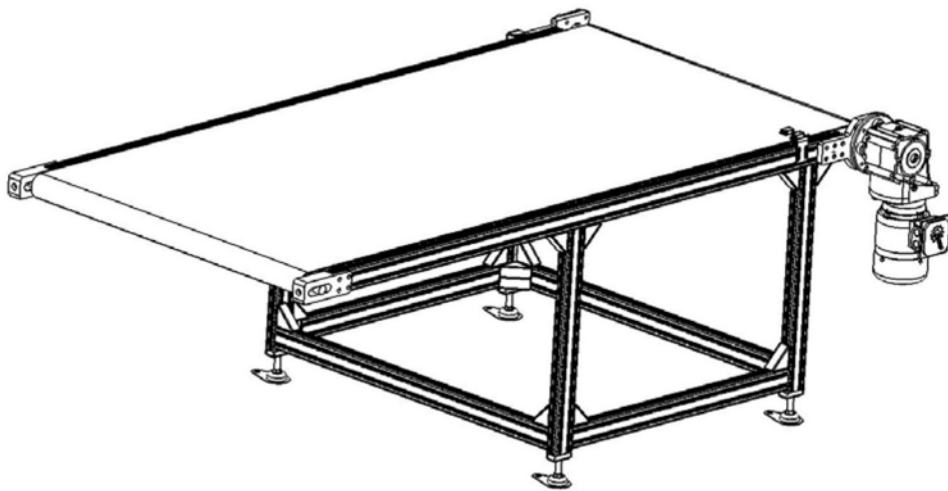


图14