



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103949891 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201410176906. 9

(22) 申请日 2014. 04. 23

(71) 申请人 温州大学

地址 325000 浙江省温州市瓯海区东方南路  
38 号温州市国家大学科技园孵化器

(72) 发明人 魏鑫磊 曹宇 李峰平 蔡丰勇  
胡雪林 张正亚 王丰 陆金花

(51) Int. Cl.

B23P 23/06 (2006. 01)

权利要求书4页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

一种氧传感器封装自动化生产线装置

(57) 摘要

本发明提供了一种氧传感器封装自动化生产线装置,包括通过传送带依次连接的瓷石粉预压单元、瓷石粉重压单元、防护管内外罩焊接单元、封装内钢罩单元、外钢罩焊接单元和线束辊压单元。其中所述防护管内外罩焊接单元与外钢罩焊接单元结构相同,均采用激光束将氧传感器的防护管内罩、防护管外罩和外钢罩与六角基座焊接在一起,用来保护内部传感器芯片。本发明按照氧传感器的装配工艺将各单元顺序联结起来,实现了半自动、以及全自动的氧传感器产品的装配,可以稳定和提高产品质量,改善劳动条件,缩减生产占地面积,降低生产成本,缩短生产周期。



1. 一种氧传感器封装自动化生产线装置,其特征在于,包括通过传送带依次连接的瓷石粉预压单元、瓷石粉重压单元、防护管内外罩焊接单元、封装内钢罩单元、外钢罩焊接单元和线束辊压单元;

所述瓷石粉预压单元包括预压氧传感器固定板(1)、预压基座(2)、预压压紧杆(4)、轴承固定座(5)、竖直靠板(6)、直线轴承(7)、垂直移动套筒(8)、齿轮(9)、齿条(10)、转动轴架(11)、转动轴(12)、手摇杆(13)、连接杆(14)、弹簧(15)和顶部盖板(16);

所述预压氧传感器固定板(1)上设置有用于装夹氧传感器(3)的预压内六角凹槽(18),所述预压氧传感器固定板(1)固定在预压基座(2)上;

所述竖直靠板(6)竖直固定在预压基座(2)上,轴承固定座(5)水平固定在竖直靠板(6)上,直线轴承(7)安装在轴承固定座上(5),垂直移动套筒(8)内部有带螺纹的通孔,安装固定有上下两个深沟球轴承,两个深沟球轴承通过螺母紧固在垂直移动套筒(8)上的内壁上;

所述顶部盖板(16)水平安装在竖直靠板(6)的顶端,连接杆(14)竖直设置,连接杆(14)的顶端固定在顶部盖板(16)上,下端通过两个深沟球轴承与垂直移动套筒(8)连接,使得垂直移动套筒(8)可沿着连接杆(14)上下滑移;

预压压紧杆(4)的上端插入垂直移动套筒(8)内,与垂直移动套筒(8)固定,两者联动;预压压紧杆(4)的末端中心位置设置有用于供传感器芯片插入的预压轴向凹槽(19);

所述垂直移动套筒(8)的后侧面固定安装有一齿条(10)和一用于固定弹簧的螺栓;所述弹簧(15)一端固定在该螺栓上,另一端固定在顶部盖板(16)上,用于为垂直移动套筒(8)提供回位的弹力;

所述齿轮(9)通过转轴(12)安装在转动轴架(11)上,齿轮(9)与齿条(10)啮合,所述转动轴架(11)固定在竖直靠板(6)上;

手摇杆(13)通过接头(17)与转动轴(12)固定相连,使得手摇杆(13)与转动轴(12)同轴转动;

所述瓷石粉重压单元包括重压基座(201)、重压氧传感器固定板(202)、主支架板(204)、主侧板(205)、支架盖板(206)、重压气缸(207)、重压气缸接头(208)、压杆接头(209)和重压压紧杆(210);

重压氧传感器固定板(202)固定安装在重压基座(201)上,重压氧传感器固定板(202)上设置有用于装夹氧传感器(3)的重压内六角凹槽(211);

支架盖板(206)安装固定在由主支架板(204)和两个主侧板(205)组建的平台上;重压气缸(207)安装固定在支架盖板(206)上;压杆接头(209)通过螺纹配合安装在重压气缸(207)活塞杆的顶端;重压压紧杆(210)安装在压杆接头(209)上;重压气缸(207)通过重压气缸接头(208)与外部可控气源相连;

重压压紧杆(210)的末端中心位置设置有重压轴向凹槽(212),重压压紧杆(210)与氧传感器(3)的安装方位应使得:当重压压紧杆(210)向下运动时,传感器芯片(26)恰好插入重压压紧杆(210)的重压轴向凹槽(212)内,且两者不接触;

封装内钢罩单元包括铆合伺服电机(301)、铆合电机支架(302)、三个铆合钩爪(304)、铆合卡盘(305)、三根铆合支柱(306)、两个铆合水平支撑板(307)、铆合支撑固定板(308)、铆合连接卡柱(309)、铆合滑移板(310)、铆合导杆(311)、铆合浮动接头(312)、铆合加强

筋 (313)、铆合主气缸 (314)、铆合主气缸安装板 (315)、铆合副气缸 (316) 和铆合气缸锁扣 (317) ;

铆合伺服电机 (301) 固定安装在铆合电机支架 (302) 上, 铆合电机支架 (302) 上安装有一带内螺纹的套筒, 所述套筒用于装夹氧传感器的六角基座 (23) ;

铆合支撑固定板 (308) 竖直设置, 其上设置有多个安装孔 ;

铆合支撑固定板 (308) 上设置有竖直滑道, 铆合滑移板 (310) 的背面设置有与竖直滑道配合的竖直导轨, 铆合滑移板 (310) 通过所述竖直导轨与铆合支撑固定板 (308) 连接在一起, 并可沿着竖直方向上下滑移 ;

两个铆合水平支撑板 (307) 相互平行的横向固定在铆合滑移板 (310) 上, 三根铆合支柱 (306) 均竖直设置, 且不在同一平面内 ; 铆合支柱 (306) 穿过下侧的铆合水平支撑板 (307), 上端通过螺纹固定在上侧的铆合水平支撑板 (307) 上, 下端通过螺纹与铆合卡盘 (305) 固定连接 ;

所述铆合钩爪 (304) 包括连接在一起的铆合上臂 (341) 和铆合下臂 (342), 铆合上臂 (341) 与铆合下臂 (342) 不在同一直线上, 铆合上臂 (341) 与铆合下臂 (342) 的连接处设置有铆合销孔 (343) ; 所述铆合上臂 (341) 的末端呈圆弧形, 圆弧形端部与铆合销孔 (343) 之间设置有铆合弹簧安装孔 (344), 所述铆合下臂 (342) 的末端设置有弧形的铆合齿牙 (345) ;

三个铆合钩爪 (304) 均通过穿过铆合销孔 (343) 的销轴安装在铆合卡盘 (305) 上, 并沿铆合卡盘 (305) 的圆周方向均匀分布 ; 每个铆合钩爪 (304) 和铆合卡盘 (305) 之间均设置有回位弹簧, 用于铆合钩爪 (304) 的复位 ;

铆合连接卡柱 (309) 水平固定安装在铆合滑移板 (310) 上, 并位于两个铆合水平支撑板 (307) 之间, 其外端部设置有铆合 U 形卡槽 (318) ;

所述铆合主气缸 (314) 通过铆合主气缸安装板 (315) 固定在铆合滑移板 (310) 上 ; 铆合导杆 (311) 与铆合主气缸 (314) 的活塞杆通过铆合浮动接头 (312) 连接, 铆合导杆 (311) 穿过上下两个铆合水平支撑板 (307), 末端连接有一倒圆台, 所述倒圆台恰好位于三个铆合钩爪 (304) 的中心, 并与三个铆合钩爪 (304) 铆合上臂的圆弧形端部相接触 ;

所述铆合副气缸 (316) 固定安装在铆合支撑固定板 (308) 上, 铆合副气缸 (316) 的活塞杆通过铆合气缸锁扣 (317) 与铆合连接卡柱 (309) 相连, 使得当铆合副气缸 (316) 的活塞杆上下运动时, 铆合连接卡柱 (309) 带动整个铆合滑移板 (310) 做上下运动。

所述防护管内外罩焊接单元与外钢罩焊接单元结构相同, 均包括激光器 (401)、激光加工头 (402)、手摇柄 (403)、竖直支撑臂 (404)、纵向滑板 (405)、激光器底座 (406)、工作平台 (407)、焊接电机 (408)、焊接电机支架 (409)、联轴器 (410)、轴承支撑座 (411)、定位轴 (412)、激光焊接护片 (414) 和焊接基座 (415) ;

工作平台 (407) 的上表面为一水平平面, 激光器底座 (406) 和焊接基座 (415) 均固定安装在工作平台 (407) 的上表面上 ;

竖直支撑臂 (404) 直立固定在激光器底座 (406) 上, 纵向滑板 (405) 通过滚珠丝杠机构安装在竖直支撑臂 (404) 上 ; 竖直支撑臂 (404) 上设置有用于显示纵向滑板 (405) 高度信息的刻度 ;

竖直支撑臂 (404) 的上端设置有手摇柄 (403), 所述手摇柄 (403) 用于驱动滚珠丝杠机

构动作,使纵向滑板(405)上下运动;

激光器(401)安装在纵向滑板(405)上,激光加工头(402)由45度反射镜和聚焦透镜组成;激光器(401)发射的激光束经45度反射镜反射后,由聚焦透镜聚焦垂直向下输出;

焊接电机支架(409)和轴承支撑座(411)均固定安装在焊接基座(415)上,焊接电机(408)安装在焊接电机支架(409)上,焊接电机(408)的输出轴经联轴器(401)与定位轴(412)相连;轴承支撑座(411)内安装有两个轴承,定位轴(412)穿过所述轴承支撑座(411),由两个轴承支撑在焊接基座(415)上;

定位轴(412)的末端设置有轴向孔,所述轴向孔内设置有用于与氧传感器(3)配合的内螺纹;激光焊接护片(414)固定安装在焊接基座(415)上,并位于氧传感器(3)待焊接位置的下方;所述激光加工头(402)输出的聚焦激光束恰好入射到氧传感器(3)的待焊接位置。

2. 根据权利要求1所述的氧传感器封装自动化生产线装置,其特征在于,所述线束辊压单元包括辊压伺服电机(501)、辊压电机支架(502)、三个辊压钩爪(504)、辊压卡盘(505)、三根辊压支柱(506)、两个辊压水平支撑板(507)、辊压支撑固定板(508)、辊压连接卡柱(509)、辊压滑移板(510)、辊压导杆(511)、辊压主浮动接头(512)、辊压加强筋(513)、辊压主气缸(514)、辊压主气缸安装板(515)、两根辊压导向杆(516)、第二气缸(517)、辊压直线轴承(518)、辊压次浮动接头(519)、第三气缸安装板(520)、第三气缸(521)和辊压气缸锁扣(522);

辊压伺服电机(501)固定安装在辊压电机支架(502)上,辊压电机支架(502)上安装有一带内螺纹的套筒,所述套筒用于装夹氧传感器的六角基座(523);

辊压支撑固定板(508)竖直设置,其上设置有多个用于与外部设备紧固连接的安装孔;

辊压支撑固定板(508)上设置有竖直滑道,辊压滑移板(510)的背面设置有与所述竖直滑道配合的竖直导轨,辊压滑移板(510)通过所述竖直导轨与辊压支撑固定板(508)连接在一起,并可沿着竖直方向上下滑移;

两个辊压水平支撑板(507)相互平行的横向固定在辊压滑移板(510)上,三根辊压支柱(506)均竖直设置,且不在同一平面内;每根辊压支柱(506)均穿过下侧的辊压水平支撑板(507),辊压支柱(506)的上端固定在上侧的辊压水平支撑板(507)上,辊压支柱(506)的下端与辊压卡盘(505)固定连接;

所述辊压钩爪(504)包括连接在一起的辊压上臂(541)和辊压下臂(542),辊压上臂(541)与辊压下臂(542)不在同一直线上,辊压上臂(541)与辊压下臂(542)的连接处设置有辊压销孔(5043);所述辊压上臂(541)的末端呈圆弧形,圆弧形端部与辊压销孔(5043)之间设置有辊压弹簧安装孔(544),所述辊压下臂(542)的末端设置有两个辊压齿牙(545);

三个辊压钩爪(504)均通过穿过辊压销孔(5043)的销轴安装在辊压卡盘(505)上,并沿辊压卡盘(505)的圆周方向均匀分布;每个辊压钩爪(504)和辊压卡盘(505)之间均设置有回位弹簧,用于辊压钩爪(504)的复位;

辊压连接卡柱(509)水平固定安装在辊压滑移板(510)上,并位于两个辊压水平支撑板(507)之间,其外端部设置有U形卡槽;

所述第二气缸(517)通过第二气缸安装板固定在辊压支撑固定板(508)的上端,第二气缸(517)的活塞杆与辊压次浮动接头(519)相连;辊压次浮动接头(519)与第三气缸安装板(520)固定连接;所述第三气缸(521)固定安装在第三气缸安装板(520)上;

两根辊压导向杆(516)均竖直设置,辊压导向杆(516)的下端固定在第三气缸安装板(520)上,并穿过第二气缸安装板上的通孔,延伸至第二气缸安装板之外;辊压导向杆(516)与第二气缸安装板的连接处安装有辊压直线轴承(518);

所述第三气缸(521)的活塞杆通过辊压气缸锁扣(522)与辊压连接卡柱(509)相连,辊压气缸锁扣(522)呈工字型,与辊压连接卡柱(509)上的U形卡槽配合;

所述辊压主气缸(514)通过辊压主气缸安装板(515)固定在辊压滑板(510)上;辊压导杆(511)与辊压主气缸(514)的活塞杆通过辊压主浮动接头(512)连接,辊压导杆(511)穿过上下两个辊压水平支撑板(507),末端连接有一倒圆台,所述倒圆台恰好位于三个辊压钩爪(504)的中心,并与三个辊压钩爪(504)辊压上臂的圆弧形端部相接触。

## 一种氧传感器封装自动化生产线装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于机械工装领域,具体涉及一种氧传感器封装自动化生产线装置。

### 背景技术

[0002] 氧传感器的作用是测定发动机燃烧后的排气中氧是否过剩的信息,即氧气含量,并把氧气含量转换成电压信号传递到发动机计算机,使发动机能够实现以过量空气因数为目标的闭环控制;确保三元催化转化器对排气中的碳氢化合物(HC)、一氧化碳(CO)和氮氧化合物(NO<sub>x</sub>)三种污染物都有最大的转化效率,最大程度地进行排放污染物的转化和净化。

[0003] 现有技术中的氧传感器如图 1-2 所示,是以内部中空的六角基座 23 为基础,六角基座 23 的部分外壁上设置有六角基座螺纹 22,防护管内罩 25 安装在六角基座 23 的底部,防护管外罩 21 也安装在六角基座 23 的底部,并包裹防护管内罩 25,传感器芯片 26 穿过长陶瓷芯 29、两个瓷石粉片 28 和短陶瓷芯 27,传感器芯片 26、长陶瓷芯 29、瓷石粉片 28 和短陶瓷芯 27 组成的整体竖直放置在六角基座 23 的内腔内,内钢罩 30 安装在六角基座 23 上端,两个保护电极 31 关于传感器芯片 26 对称安装,并用两个卡箍 32 将两个保护电极 31 夹紧在传感器芯片 26 上,保护电极 31 上部安装了接线夹 33。外钢罩 24 安装在六角基座 23 上,并包裹六角基座 23 上部。在氧传感器装配时,需要在接线夹 33 的位置连接外部线束(包括塑料胶套和内部电线),同时将外部线束与外钢罩 24 通过辊压金属片捆束起来,使得线束与外钢罩 24 的相对位置固定,从而实现对线束的保护。

[0004] 由于氧传感器位于工作环境为高温高压的汽车发动机内部,需要对其核心传感芯片及其信号采集线路进行有效的保护,因此氧传感器芯片都需要特殊封装,包括瓷石粉密封、内外钢罩保护以及线束辊压保护等。为了提高氧传感器封装结构的可靠性以及封装过程的自动化装配程度,对其进行自动化机械工装设计很有必要。但是,目前市面上还没有氧传感器封装自动化生产线,氧传感器封装还主要是靠人工,这使得生产效率及其低下。

### 发明内容

[0005] 本发明针对上述现有技术的不足,提供了一种能够实现氧传感器半自动或全自动装配的氧传感器封装自动化生产线装置。

[0006] 本发明是通过如下技术方案实现的:

[0007] 一种氧传感器封装自动化生产线装置,包括通过传送带依次连接的瓷石粉预压单元、瓷石粉重压单元、防护管内外罩焊接单元、封装内钢罩单元、外钢罩焊接单元和线束辊压单元;

[0008] 所述瓷石粉预压单元包括预压氧传感器固定板、预压基座、预压压紧杆、轴承固定座、竖直靠板、直线轴承、垂直移动套筒、齿轮、齿条、转动轴架、转动轴、手摇杆、连接杆、弹簧和顶部盖板;

[0009] 所述预压氧传感器固定板上设置有用装夹氧传感器的预压内六角凹槽,所述预

压氧传感器固定板固定在预压基座上；

[0010] 所述竖直靠板竖直固定在预压基座上，轴承固定座水平固定在竖直靠板上，直线轴承安装在轴承固定座上，垂直移动套筒内部有带螺纹的通孔，安装固定有上下两个深沟球轴承，两个深沟球轴承通过螺母紧固在垂直移动套筒上的内壁上；

[0011] 所述顶部盖板水平安装在竖直靠板的顶端，连接杆竖直设置，连接杆的顶端固定在顶部盖板上，下端通过两个深沟球轴承与垂直移动套筒连接，使得垂直移动套筒可沿着连接杆上下滑移；

[0012] 预压压紧杆的上端插入垂直移动套筒内，与垂直移动套筒固定，两者联动；预压压紧杆的末端中心位置设置有用供传感器芯片插入的预压轴向凹槽；

[0013] 所述垂直移动套筒的后侧面固定安装有一齿条和一用于固定弹簧的螺栓；所述弹簧一端固定在该螺栓上，另一端固定在顶部盖板上，用于为垂直移动套筒提供回位的弹力；

[0014] 所述齿轮通过转轴安装在转动轴架上，齿轮与齿条啮合，所述转动轴架固定在竖直靠板上；

[0015] 手摇杆通过接头与转动轴固定相连，使得手摇杆与转动轴同轴转动；

[0016] 所述瓷石粉重压单元包括重压基座、重压氧传感器固定板、主支架板、主侧板、支架盖板、重压气缸、重压气缸接头、压杆连接头和重压压紧杆；

[0017] 重压氧传感器固定板固定安装在重压基座上，重压氧传感器固定板上设置有用装夹氧传感器的重压内六角凹槽；

[0018] 支架盖板安装固定在由主支架板和两个主侧板组建的平台上；重压气缸安装固定在支架盖板上；压杆接头通过螺纹配合安装在重压气缸活塞杆的顶端；重压压紧杆安装在压杆连接头上；重压气缸通过重压气缸接头与外部可控气源相连；

[0019] 重压压紧杆的末端中心位置设置有重压轴向凹槽，重压压紧杆与氧传感器的安装方位应使得：当重压压紧杆向下运动时，传感器芯片恰好插入重压压紧杆的重压轴向凹槽内，且两者不接触；

[0020] 封装内钢罩单元包括铆合伺服电机、铆合电机支架、三个铆合钩爪、铆合卡盘、三根铆合支柱、两个铆合水平支撑板、铆合支撑固定板、铆合连接卡柱、铆合滑移板、铆合导杆、铆合浮动接头、铆合加强筋、铆合主气缸、铆合主气缸安装板、铆合副气缸和铆合气缸锁扣；

[0021] 铆合伺服电机固定安装在铆合电机支架上，铆合电机支架上安装有一带内螺纹的套筒，所述套筒用于装夹氧传感器的六角基座；

[0022] 铆合支撑固定板竖直设置，其上设置有多个安装孔；

[0023] 铆合支撑固定板上设置有竖直滑道，铆合滑移板的背面设置有与竖直滑道配合的竖直导轨，铆合滑移板通过所述竖直导轨与铆合支撑固定板连接在一起，并可沿着竖直方向上下滑移；

[0024] 两个铆合水平支撑板相互平行的横向固定在铆合滑移板上，三根铆合支柱均竖直设置，且不在同一平面内；铆合支柱穿过下侧的铆合水平支撑板，上端通过螺纹固定在上侧的铆合水平支撑板上，下端通过螺纹与铆合卡盘固定连接；

[0025] 所述铆合钩爪包括连接在一起的铆合上臂和铆合下臂，铆合上臂与铆合下臂不在

同一直线上, 铆合上臂与铆合下臂的连接处设置有铆合销孔; 所述铆合上臂的末端呈圆弧形, 圆弧形端部与铆合销孔之间设置有铆合弹簧安装孔, 所述铆合下臂的末端设置有弧形的铆合齿牙;

[0026] 三个铆合钩爪均通过穿过铆合销孔的销轴安装在铆合卡盘上, 并沿铆合卡盘的圆周方向均匀分布; 每个铆合钩爪和铆合卡盘之间均设置有回位弹簧, 用于铆合钩爪的复位;

[0027] 铆合连接卡柱水平固定安装在铆合滑移板上, 并位于两个铆合水平支撑板之间, 其外端部设置有铆合 U 形卡槽;

[0028] 所述铆合主气缸通过铆合主气缸安装板固定在铆合滑移板上; 铆合导杆与铆合主气缸的活塞杆通过铆合浮动接头连接, 铆合导杆穿过上下两个铆合水平支撑板, 末端连接有一倒圆台, 所述倒圆台恰好位于三个铆合钩爪的中心, 并与三个铆合钩爪铆合上臂的圆弧形端部相接触;

[0029] 所述铆合副气缸固定安装在铆合支撑固定板上, 铆合副气缸的活塞杆通过铆合气缸锁扣与铆合连接卡柱相连, 使得当铆合副气缸的活塞杆上下运动时, 铆合连接卡柱带动整个铆合滑移板做上下运动。

[0030] 所述防护管内外罩焊接单元与外钢罩焊接单元结构相同, 均包括激光器、激光加工头、手摇柄、竖直支撑臂、纵向滑板、激光器底座、工作平台、焊接电机、焊接电机支架、联轴器、轴承支撑座、定位轴、激光焊接护片和焊接基座;

[0031] 工作平台的上表面为一水平平面, 激光器底座和焊接基座均固定安装在工作平台的上表面上;

[0032] 竖直支撑臂直立固定在激光器底座上, 纵向滑板通过滚珠丝杠机构安装在竖直支撑臂上; 竖直支撑臂上设置有用于显示纵向滑板高度信息的刻度;

[0033] 竖直支撑臂的上端设置有手摇柄, 所述手摇柄用于驱动滚珠丝杠机构动作, 使纵向滑板上下运动;

[0034] 激光器安装在纵向滑板上, 激光加工头由 45 度反射镜和聚焦透镜组成; 激光器发射的激光束经 45 度反射镜反射后, 由聚焦透镜聚焦垂直向下输出;

[0035] 焊接电机支架和轴承支撑座均固定安装在焊接基座上, 焊接电机安装在焊接电机支架上, 焊接电机的输出轴经联轴器与定位轴相连; 轴承支撑座内安装有两个轴承, 定位轴穿过所述轴承支撑座, 由两个轴承支撑在焊接基座上;

[0036] 定位轴的末端设置有轴向孔, 所述轴向孔内设置有用于与氧传感器配合的内螺纹; 激光焊接护片固定安装在焊接基座上, 并位于氧传感器待焊接位置的下方; 所述激光加工头输出的聚焦激光束恰好入射到氧传感器的待焊接位置;

[0037] 所述线束辊压单元包括辊压伺服电机、辊压电机支架、三个辊压钩爪、辊压卡盘、三根辊压支柱、两个辊压水平支撑板、辊压支撑固定板、辊压连接卡柱、辊压滑移板、辊压导杆、辊压主浮动接头、辊压加强筋、辊压主气缸、辊压主气缸安装板、两根辊压导向杆、第二气缸、辊压直线轴承、辊压次浮动接头、第三气缸安装板、第三气缸和辊压气缸锁扣;

[0038] 辊压伺服电机固定安装在辊压电机支架上, 辊压电机支架上安装有一带内螺纹的套筒, 所述套筒用于装夹氧传感器的六角基座;

[0039] 辊压支撑固定板竖直设置, 其上设置有多个用于与外部设备紧固连接的安装孔;



[0040] 辊压支撑固定板上设置有竖直滑道, 辊压滑移板的背面设置有与所述竖直滑道配合的竖直导轨, 辊压滑移板通过所述竖直导轨与辊压支撑固定板连接在一起, 并可沿着竖直方向上下滑移;

[0041] 两个辊压水平支撑板相互平行的横向固定在辊压滑移板上, 三根辊压支柱均竖直设置, 且不在同一平面内; 每根辊压支柱均穿过下侧的辊压水平支撑板, 辊压支柱的上端固定在上侧的辊压水平支撑板上, 辊压支柱的下端与辊压卡盘固定连接;

[0042] 所述辊压钩爪包括连接在一起的辊压上臂和辊压下臂, 辊压上臂与辊压下臂不在同一直线上, 辊压上臂与辊压下臂的连接处设置有辊压销孔; 所述辊压上臂的末端呈圆弧形, 圆弧形端部与辊压销孔之间设置有辊压弹簧安装孔, 所述辊压下臂的末端设置有两个辊压齿牙;

[0043] 三个辊压钩爪均通过穿过辊压销孔的销轴安装在辊压卡盘上, 并沿辊压卡盘的圆周方向均匀分布; 每个辊压钩爪和辊压卡盘之间均设置有回位弹簧, 用于辊压钩爪的复位;

[0044] 辊压连接卡柱水平固定安装在辊压滑移板上, 并位于两个辊压水平支撑板之间, 其外端部设置有 U 形卡槽;

[0045] 所述第二气缸通过第二气缸安装板固定在辊压支撑固定板的上端, 第二气缸的活塞杆与辊压次浮动接头相连; 辊压次浮动接头与第三气缸安装板固定连接; 所述第三气缸固定安装在第三气缸安装板上;

[0046] 两根辊压导向杆均竖直设置, 辊压导向杆的下端固定在第三气缸安装板上, 并穿过第二气缸安装板上的通孔, 延伸至第二气缸安装板之外; 辊压导向杆与第二气缸安装板的连接处安装有辊压直线轴承;

[0047] 所述第三气缸的活塞杆通过辊压气缸锁扣与辊压连接卡柱相连, 辊压气缸锁扣呈工字型, 与辊压连接卡柱上的 U 形卡槽配合;

[0048] 所述辊压主气缸通过辊压主气缸安装板固定在辊压滑移板上; 辊压导杆与辊压主气缸的活塞杆通过辊压主浮动接头连接, 辊压导杆穿过上下两个辊压水平支撑板, 末端连接有一倒圆台, 所述倒圆台恰好位于三个辊压钩爪的中心, 并与三个辊压钩爪辊压上臂的圆弧形端部相接触。

[0049] 本发明具有如下有益效果:

[0050] 1、本发明通过传送带将瓷石粉预压单元、瓷石粉重压单元、防护管内外罩焊接单元、封装内钢罩单元、外钢罩焊接单元和线束辊压单元按照氧传感器的装配工艺顺序联结起来, 实现了半自动、以及全自动的氧传感器产品的装配, 可以稳定和提高产品质量, 改善劳动条件, 缩减生产占地面积, 降低生产成本, 缩短生产周期, 保证生产均衡性, 有显著的经济效益。该自动化生产线装置可用于各种自动、半自动装配生产线, 符合当前国内汽车电子行业的生产工艺现状, 易于推广使用。

[0051] 2、本发明中瓷石粉预压单元实现了氧传感器芯片、瓷石粉填料和壳体之间的相对装配定位、填充预压功能; 本发明采用了瓷石粉片代替传统的瓷石粉作为填料, 装配简单快速; 同时借助机械装置施力预压, 施力可控, 相比传统人工按压方式, 大大省力, 提高了劳动条件和效率, 并且解决了瓷石粉片没有被压碎以及没有将芯片、瓷石粉压到合适位置的难题。

[0052] 3、本发明中瓷石粉重压单元借助重压气缸稳定的压力,以及良好的保压性能,可使瓷石粉片完全粉碎,并紧密包裹陶瓷芯,保证压实密封,防止传感器芯片在使用过程中松脱和折断,从而提高其可靠性与稳定性。重压过程的工件装夹采用了定向的机械配合机构,重压行程和施加压力可以精确控制和设定调节,重压施力工作过程自动化,保证了封装质量和效率。

[0053] 4、本发明中封装内钢罩单元利用了气缸驱动结构配合凸轮、导杆及钩爪齿牙等运动结构,实现了将内钢罩与六角基座组件一次性铆合到位,防止陶瓷芯脱落。同时封装内钢罩单元提供了多路进给施力,气缸施加压力可任意调节,保证了铆压结构的同心性和受力均匀性,从而保证了铆合的效果与质量。利用特殊装夹结构,实现了上料、下料的半自动化,铆压操作简单,可以通过自动化程序控制,提高了加工效率。相比传统的液压驱动、圆周铆合方式,封装内钢罩单元的结构简单、驱动成本低,设备可靠性提高,降低了加工和维护成本。

[0054] 5、本发明中线束辊压单元通过辊压金属片,将外部连接线束与外钢罩末端的相对位置辊压扣紧而固定,使得二者在氧传感器工作过程中不会因线束受到外部拉力而脱离。辊压扣紧力可以通过气缸压力来调节控制,可以既保证线束辊压扣紧,又防止辊压过度使得线束压坏。线束辊压单元结构简单,拆装简单,调节、维护方便,使得可以适应不同直径、不同尺寸的线束辊压技术需求。

[0055] 6、本发明中防护管内外罩焊接单元与外钢罩焊接单元通过激光焊接技术将防护管内外罩、外钢罩牢固焊接在在六角基体上,从而保护外部线路与内部芯片接口部分,本发明采用了边旋转边焊接的方式,焊接位置精确,焊接质量好,焊缝窄,热影响区极小;同时工件装夹采用了螺纹配合方式,简易方便,电机驱动的自动螺纹旋进减轻了人力需求,并且工件方位精确可控,通过添加夹持装置还可以实现自动化进给和退料;焊接单元的工件装夹驱动电机与焊接过程中的工件旋转进给驱动电机为同一个,统一的装夹与进给控制方式保证了二次定位精度,并且节约了设备成本,结构紧凑、功能模块独立,调整拆装方便。

## 附图说明

- [0056] 图 1 为氧传感器结构示意图;
- [0057] 图 2 为氧传感器内部结构示意图;
- [0058] 图 3 为氧传感器封装自动化生产线装置的总体结构框图;
- [0059] 图 4 为预压装置的结构示意图;
- [0060] 图 5 为预压氧传感器固定板的结构示意图;
- [0061] 图 6 为预压压紧杆的结构示意图;
- [0062] 图 7 为重压单元的结构示意图;
- [0063] 图 8 为重压氧传感器固定板的结构示意图;
- [0064] 图 9 为重压压紧杆的结构示意图;
- [0065] 图 10 为封装内钢罩单元的结构示意图;
- [0066] 图 11 为铆合钩爪的结构图;
- [0067] 图 12 为铆合导杆的结构图;
- [0068] 图 13 为激光焊接装置的结构示意图;

- [0069] 图 14 为线束辊压单元的结构示意图；
- [0070] 图 15 为辊压钩爪的结构图；
- [0071] 图 16 为辊压导杆的结构图；
- [0072] 图中各标号的含义为：1- 预压氧传感器固定板；2- 预压基座；3- 氧传感器；4- 预压压紧杆；5- 轴承固定座；6- 竖直靠板；7- 直线轴承；8- 垂直移动套筒；9- 齿轮；10- 齿条；11- 转动轴架；12- 转动轴；13- 手摇杆；14- 连接杆；15- 弹簧；16- 顶部盖板；17- 连接头；18- 预压内六角凹槽；19- 预压轴向凹槽；
- [0073] 21- 防护管外罩；22- 六角基座螺纹；23- 六角基座；24- 外钢罩；25- 防护管内罩；26- 传感器芯片；27- 短陶瓷芯；28- 瓷石粉片；29- 长陶瓷芯；30- 内钢罩；31- 保护电极；32- 卡箍；33- 接线夹；
- [0074] 201- 重压基座；202- 重压氧传感器固定板；204- 主支架板；205- 主侧板；206- 支架盖板；207- 重压气缸；208- 重压气缸接头；209- 压杆连接头；210- 重压压紧杆；211- 重压内六角凹槽；212- 重压轴向凹槽；
- [0075] 301- 铆合伺服电机；302- 铆合电机支架；304- 铆合钩爪；305- 铆合卡盘；306- 铆合支柱；307- 铆合水平支撑板；308- 铆合支撑固定板；309- 铆合连接卡柱；310- 铆合滑移板；311- 铆合导杆；312- 铆合浮动接头；313- 铆合加强筋；314- 铆合主气缸；315- 铆合主气缸安装板；316- 铆合副气缸；317- 铆合气缸锁扣；318- 铆合 U 形卡槽；341- 铆合上臂；342- 铆合下臂；343- 铆合销孔；344- 铆合弹簧安装孔；345- 铆合齿牙；
- [0076] 401- 激光器；402- 激光加工头；403- 手摇柄；404- 竖直支撑臂；405- 纵向滑板；406- 激光器底座；407- 工作平台；408- 焊接电机；409- 焊接电机支架；410- 联轴器；411- 轴承支撑座；412- 定位轴；414- 激光焊接护片；415- 焊接基座；
- [0077] 501- 辊压伺服电机；502- 辊压电机支架；504- 辊压钩爪；505- 辊压卡盘；506- 辊压支柱；507- 辊压水平支撑板；508- 辊压支撑固定板；509- 辊压连接卡柱；510- 辊压滑移板；511- 辊压导杆；512- 辊压主浮动接头；513- 辊压加强筋；514- 辊压主气缸；515- 辊压主气缸安装板；516- 辊压导向杆；517- 第二气缸；518- 辊压直线轴承；519- 辊压次浮动接头；520- 第三气缸安装板；521- 第三气缸；522- 辊压气缸锁扣；541- 辊压上臂；542- 辊压下臂；543- 辊压销孔；544- 辊压弹簧安装孔；545- 辊压齿牙。

## 具体实施方式

[0078] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

[0079] 如图 3-16 所示，本发明提供了一种氧传感器封装自动化生产线装置，包括通过传送带依次连接的瓷石粉预压单元、瓷石粉重压单元、防护管内外罩焊接单元、封装内钢罩单元、外钢罩焊接单元和线束辊压单元。

[0080] 该氧传感器封装自动化生产线装置可以根据需要设计为全自动或者半自动。若为全自动，则需要配备机械手，即在各单元处理完成后，由机械手将工件搬移至传送带上，由传送带自动输送到下一个单元，再通过另一个机械手将工件搬移至该单元的加工工位，并进行简单装配，再启动该单位进行处理。若为半自动，则可以通过人工操作来代替机械手。

[0081] 其中，瓷石粉预压单元包括预压氧传感器固定板 1、预压基座 2、预压压紧杆 4、轴承固定座 5、竖直靠板 6、直线轴承 7、垂直移动套筒 8、齿轮 9、齿条 10、转动轴架 11、转动轴

12、手摇杆 13、连接杆 14、弹簧 15 和顶部盖板 16。

[0082] 所述预压氧传感器固定板 1 上设置有用装夹氧传感器 3 的预压内六角凹槽 18，所述预压氧传感器固定板 1 通过螺栓连接固定在预压基座 2 上。

[0083] 所述竖直靠板 6 竖直固定在预压基座 2 上，轴承固定座 5 通过沉头螺栓水平固定在竖直靠板 6 上，直线轴承 7 安装在轴承固定座上 5，垂直移动套筒 8 内部有带螺纹的通孔，安装固定了两个深沟球轴承，上下两个轴承通过螺母锁死在垂直移动套筒 8 上。

[0084] 顶部盖板 16 水平安装在竖直靠板 6 的顶端，连接杆 14 竖直设置，连接杆 14 的顶端固定在顶部盖板 16 上，下端通过两个深沟球轴承与垂直移动套筒 8 连接，使得垂直移动套筒 8 可沿着连接杆 14 上下滑动。

[0085] 预压压紧杆 4 的上端插入垂直移动套筒 8 内，与垂直移动套筒 8 固定，两者联动。预压压紧杆 4 的末端中心位置设置有预压轴向凹槽 19，预压压紧杆 4 与氧传感器 3 的安装方位应使得：当预压压紧杆 4 向下运动时，传感器芯片 26 恰好插入预压压紧杆 4 的预压轴向凹槽 19 内，且两者不接触。预压轴向凹槽 19 的设置使得预压压紧杆 4 既可以避开传感器芯片 26，又可以接触到长陶瓷芯 29 和瓷石粉片 28。

[0086] 所述垂直移动套筒 8 的后侧面固定安装有一齿条 10 和一用于固定弹簧的螺栓；所述弹簧 15 一端固定在该螺栓上，另一端固定在顶部盖板 16 上，用于为垂直移动套筒 8 提供回位的弹力。

[0087] 所述齿轮 9 通过转轴 12 安装在转动轴架 11 上，齿轮 9 与齿条 10 啮合，所述转动轴架 11 固定在竖直靠板 6 上。

[0088] 手摇杆 13 通过接头 17 与转动轴 12 固定相连，使得手摇杆 13 与转动轴 12 同轴转动。转动轴 12 可带动齿轮 9 转动，齿轮 9 与齿条 10 啮合，进而实现齿条 10 带动垂直移动套筒 8 整体下移。当作用在手摇杆 13 上的外力消除后，在弹簧 15 作用下，垂直移动套筒 8 复位。

[0089] 竖直靠板 6 的背面还设置有加强筋，用于固定竖直靠板 6。

[0090] 上述瓷石粉预压单元的工作原理为：

[0091] 在预压之前，需要先手工将传感器芯片 26 前端依次穿过长陶瓷芯 29、两个瓷石粉片 28 和短陶瓷芯 27，然后整体放入六角基体 24 中，之后将其整体放入预压氧传感器固定板 1 上的预压内六角凹槽 18 内（注意转动压杆避开芯片）。

[0092] 之后用手按住手摇杆 13，缓慢下压，此时在齿轮 9 和齿条 10 的作用下，垂直移动套筒 8 带动预压压紧杆 4 向下运动，稍微使力压碎瓷石粉片 28。压实后，松开手摇杆 13，在弹簧 15 的作用下，手摇杆自动复位。

[0093] 所述瓷石粉重压单元用于将氧传感器中的瓷石粉片 28 彻底粉碎，使氧传感器内部结构压实和密封，瓷石粉预压单元设置在瓷石粉预压单元之后，用于对瓷石粉片 28 进行彻底粉碎。

[0094] 所述瓷石粉重压单元包括重压基座 201、重压氧传感器固定板 202、主支架板 204、主侧板 205、支架盖板 206、重压气缸 207、重压气缸接头 208、压杆接头 209 和重压压紧杆 210。

[0095] 重压氧传感器固定板 202 固定安装在重压基座 201 上，重压氧传感器固定板 202 上设置有用装夹氧传感器 3 的重压内六角凹槽 211，氧传感器 3 的六角基座 23 放置在重

压内六角凹槽 211 内。

[0096] 支架盖板 206 安装固定在由主支架板 204 和两个主侧板 205 组建的平台上；重压气缸 207 安装固定在支架盖板 206 上；压杆接头 209 通过螺纹配合安装在重压气缸 207 活塞杆的顶端；重压压紧杆 210 安装在压杆接头 209 上；重压气缸 207 通过重压气缸接头 208 外接可控气源。

[0097] 重压压紧杆 210 的末端中心位置设置有重压轴向凹槽 212，重压压紧杆 210 与氧传感器 3 的安装方位应使得：当重压压紧杆 210 向下运动时，传感器芯片 26 恰好插入重压压紧杆 210 的重压轴向凹槽 212 内，且两者不接触。轴向凹槽 210 的设置使得压紧杆 204 既可以避开传感器芯片 26，又可以接触到长陶瓷芯 29 和瓷石粉片 28。

[0098] 上述瓷石粉重压单元的工作原理为：

[0099] 在预压后的基础上，传感器芯片 26 不再滑落后，将氧传感器整体放入重压单元中（注意转动重压压紧杆 210 以避开传感器芯片 26），启动重压气缸 207，重压压紧杆 210 下移并压紧瓷石粉末。此时控制重压气缸 207 自动启动加压和增压，采用压力表显示压力值，压力在 1T 至 3T (1T = 1000Kg) 可调，保压时间可调，能可靠地将瓷石粉压实密封。保压 15s 后，关闭加压增压，当压力表显示压力值为 0 时，启动重压气缸 207 复位，然后人工取下氧传感器。此时瓷石粉片完全粉碎，并紧密包裹长陶瓷芯 29 和短陶瓷芯 27。

[0100] 封装内钢罩单元设置的目的是在氧传感器装配过程中，将内钢罩 30 与六角基座 23 铆合在一起，防止陶瓷芯脱落。

[0101] 所述封装内钢罩单元包括铆合伺服电机 301、铆合电机支架 302、三个铆合钩爪 304、铆合卡盘 305、三根铆合支柱 306、两个铆合水平支撑板 307、铆合支撑固定板 308、铆合连接卡柱 309、铆合滑移板 310、铆合导杆 311、铆合浮动接头 312、铆合加强筋 313、铆合主气缸 314、铆合主气缸安装板 315、铆合副气缸 316 和铆合气缸锁扣 317。

[0102] 铆合伺服电机 301 固定安装在铆合电机支架 302 上，铆合电机支架 302 上安装有一带内螺纹的套筒，所述套筒用于装夹氧传感器的六角基座 23，氧传感器 3 通过六角基座螺纹 22 与套筒内螺纹的配合安装在套筒上。

[0103] 铆合支撑固定板 308 竖直设置，其上设置有多个安装孔，所述安装孔用于与外部设备紧固连接，进而将整个线束辊压单元的位置固定。

[0104] 铆合支撑固定板 308 上设置有竖直滑道，铆合滑移板 310 的背面设置有与竖直滑道配合的竖直导轨，铆合滑移板 310 通过所述竖直导轨与铆合支撑固定板 308 连接在一起，并可沿着竖直方向上下滑移。

[0105] 两个铆合水平支撑板 307 相互平行的横向固定在铆合滑移板 310 上，三根铆合支柱 306 均竖直设置，且不在同一平面内；铆合支柱 306 穿过下侧的铆合水平支撑板 307，上端通过螺纹固定在上侧的铆合水平支撑板 307 上，下端通过螺纹与铆合卡盘 305 固定连接。

[0106] 所述铆合钩爪 304 包括连接在一起的铆合上臂 341 和铆合下臂 342，铆合上臂 341 与铆合下臂 342 不在同一直线上，铆合上臂 341 与铆合下臂 342 的连接处设置有铆合销孔 343；所述铆合上臂 341 的末端呈圆弧形，圆弧形端部与铆合销孔 343 之间设置有铆合弹簧安装孔 344，所述铆合下臂 342 的末端设置有弧形铆合齿牙 345。

[0107] 三个铆合钩爪 304 均通过穿过铆合销孔 343 的销轴安装在铆合卡盘 305 上，并沿铆合卡盘 305 的圆周方向均匀分布。每个铆合钩爪 304 和铆合卡盘 305 之间均设置有回位

弹簧,用于铆合钩爪 304 的复位。

[0108] 铆合连接卡柱 309 水平固定安装在铆合滑移板 310 上,并位于两个铆合水平支撑板 307 之间,其外端部设置有铆合 U 形卡槽 318。

[0109] 所述铆合主气缸 314 通过铆合主气缸安装板 315 固定在铆合滑移板 310 上,铆合加强筋 313 用来加固铆合主气缸安装板 315。铆合导杆 311 与铆合主气缸 314 的活塞杆通过铆合浮动接头 312 连接,铆合导杆 311 穿过上下两个铆合水平支撑板 307,末端连接有一倒圆台,所述倒圆台恰好位于三个铆合钩爪 304 的中心,并与三个铆合钩爪 304 铆合上臂的圆弧形端部相接触。

[0110] 所述铆合副气缸 316 固定安装在铆合支撑固定板 308 上,铆合副气缸 316 的活塞杆通过铆合气缸锁扣 317 与铆合连接卡柱 309 相连,铆合气缸锁扣 317 呈工字型,恰好与铆合连接卡柱 309 上的铆合 U 形卡槽 318 配合,实现固定连接。上述安装位置关系使得当铆合副气缸 316 的活塞杆上下运动时,铆合连接卡柱 309 带动整个铆合滑移板 310 做上下运动。

[0111] 上述封装内钢罩单元的工作原理和过程为:

[0112] 首先将六角基座 23 与内钢罩 30 装配到一起(机械手装配或人工装配),将氧传感器的六角基座 23 放在铆合电机支架 302 的定位套筒中,启动铆合伺服电机 301 正转将氧传感器 3 的螺纹部分锁死。

[0113] 之后启动铆合副气缸 316,将铆合滑移板 310 上的所有部件下移直到铆合副气缸 316 的伸长极限,此时铆合钩爪 304 的铆合齿牙 345 与内钢罩 30 的位置相对。启动铆合主气缸 314,铆合主气缸 314 的活塞杆连接铆合浮动接头 312 推动铆合导杆 311 下移,铆合导杆 311 末端的倒圆台与铆合钩爪的圆弧形端部构成凸轮结构,推动铆合钩爪 304 的上端向外运动,而铆合钩爪 304 下端的铆合齿牙 345 向内运动,接触内钢罩 30,然后通过增压缸给铆合主气缸 314 加压,一次加压完成后退回。

[0114] 接着依次启动铆合主气缸 314 和铆合副气缸 316,整体复位,最后启动铆合伺服电机 301 反转,旋出氧传感器 3。

[0115] 所述防护管内外罩焊接单元与外钢罩焊接单元结构相同,防护管内外罩焊接单元采用激光束将防护管内罩 25 与六角基座 23 焊接在一起,以及将防护管外罩 21 与六角基座 23 焊接在一起,用于保护传感器芯片 26。外钢罩焊接单元采用激光束将外钢罩 24 与六角基座 23 焊接在一起,用来保护氧传感器的外部线路与内部传感器芯片接口部分。

[0116] 防护管内外罩焊接单元与外钢罩焊接单元均包括激光器 401、激光加工头 402、手摇柄 403、竖直支撑臂 404、纵向滑板 405、激光器底座 406、工作平台 407、焊接电机 408、焊接电机支架 409、联轴器 410、轴承支撑座 411、定位轴 412、激光焊接护片 414 和焊接基座 415;

[0117] 工作平台 407 的上表面为一水平平面,激光器底座 406 和焊接基座 415 均固定安装在工作平台 407 的上表面上。

[0118] 竖直支撑臂 404 直立固定在激光器底座 406 上,纵向滑板 405 通过滚珠丝杠机构安装在竖直支撑臂 404 上。竖直支撑臂 404 上设置有用以显示纵向滑板 405 高度信息的刻度。

[0119] 竖直支撑臂 404 的上端设置有手摇柄 403,所述手摇柄 403 用于驱动滚珠丝杠机构

动作,使纵向滑板 405 上下运动,从而改变纵向滑板 405 的位置。

[0120] 激光器 401 安装在纵向滑板 405 上,激光加工头 402 由 45 度反射镜和聚焦透镜组成。激光器 401 发射的激光束经 45 度反射镜反射后,由聚焦透镜聚焦垂直向下输出。

[0121] 焊接电机支架 409 和轴承支撑座 411 均固定安装在焊接基座 415 上,焊接电机 408 安装在焊接电机支架 409 上,焊接电机 408 的输出轴经联轴器 401 与定位轴 412 相连。轴承支撑座 411 内安装有两个轴承,定位轴 412 穿过所述轴承支撑座 411,由轴承支撑在焊接基座 415 上;定位轴 412 的末端设置有轴向孔,所述轴向孔内设置有与氧传感器 3 配合的内螺纹。氧传感器 3 通过螺纹配合安装在定位轴 412 上。工作时,所述激光加工头 402 输出的聚焦激光束恰好入射到外钢罩 24 与六角基座 23 的连接处。激光焊接护片 414 固定安装在焊接基座 415 上,并位于氧传感器 3 待焊接位置的下方。

[0122] 其中,外钢罩焊单元的工作原理和过程为:首先将氧传感器 3 的外钢罩 24 套装在六角基座 23 上,然后将六角基座螺纹 22 旋入定位轴 412 的轴向孔内,将六角基座 23 安装固定在定位轴 412 上。其中旋入时可以通过控制焊接电机 408 转动来实现。之后,通过手摇柄 403 调节纵向滑板 405 的位置,使得激光加工头 402 输出的激光束的焦点恰好位于外钢罩 24 的外表面;然后启动激光器 401,开始焊接,同时控制焊接电机 408 转动,焊完一圈后停止,启动伺服电机反转氧传感器自动旋出旋出氧传感器 3。

[0123] 所述线束辊压单元设置的目的是将氧传感器的外部线束与外钢罩 24 通过辊压金属片捆束起来,使得线束与外钢罩 24 的相对位置固定,从而实现对线束的保护。

[0124] 所述线束辊压单元包括辊压伺服电机 501、辊压电机支架 502、三个辊压钩爪 504、辊压卡盘 505、三根辊压支柱 506、两个辊压水平支撑板 507、辊压支撑固定板 508、辊压连接卡柱 509、辊压滑移板 510、辊压导杆 511、辊压主浮动接头 512、辊压加强筋 513、辊压主气缸 514、辊压主气缸安装板 515、两根辊压导向杆 516、第二气缸 517、辊压直线轴承 518、辊压次浮动接头 519、第三气缸安装板 520、第三气缸 521 和辊压气缸锁扣 522。

[0125] 辊压伺服电机 501 固定安装在辊压电机支架 502 上,辊压电机支架 502 上安装有一带内螺纹的套筒,所述套筒用于装夹氧传感器的六角基座 523,氧传感器 3 通过六角基座螺纹 522 与套筒内螺纹的配合安装在套筒上。

[0126] 辊压支撑固定板 508 竖直设置,其上设置有多个安装孔,所述安装孔用于与外部设备紧固连接,进而将整个线束辊压单元的位置固定。

[0127] 辊压支撑固定板 508 上设置有竖直滑道,辊压滑移板 510 的背面设置有与竖直滑道配合的竖直导轨,辊压滑移板 510 通过所述竖直导轨与辊压支撑固定板 508 连接在一起,并可沿着竖直方向上下滑移。

[0128] 两个辊压水平支撑板 507 相互平行的横向固定在辊压滑移板 510 上,三根辊压支柱 506 均竖直设置,且不在同一平面内;辊压支柱 506 穿过下侧的辊压水平支撑板 507,上端通过螺纹固定在上侧的辊压水平支撑板 507 上,下端通过螺纹与辊压卡盘 505 固定连接。

[0129] 所述辊压钩爪 504 包括连接在一起的辊压上臂 541 和辊压下臂 542,辊压上臂 541 与辊压下臂 542 不在同一直线上,辊压上臂 541 与辊压下臂 542 的连接处设置有辊压销孔 5043;所述辊压上臂 541 的末端呈圆弧形,圆弧形端部与辊压销孔 5043 之间设置有辊压弹簧安装孔 544,所述辊压下臂 542 的末端设置有两个辊压齿牙 545。

[0130] 三个辊压钩爪 504 均通过穿过辊压销孔 5043 的销轴安装在辊压卡盘 505 上,并沿

辊压卡盘 505 的圆周方向均匀分布。每个辊压钩爪 504 和辊压卡盘 505 之间均设置有回位弹簧,用于辊压钩爪 504 的复位。

[0131] 辊压连接卡柱 509 水平固定安装在辊压滑板 510 上,并位于两个辊压水平支撑板 507 之间,其外端部设置有 U 形卡槽。

[0132] 所述第二气缸 517 通过第二气缸安装板固定在辊压支撑固定板 508 的上端,第二气缸 517 的活塞杆与辊压次浮动接头 519 相连。辊压次浮动接头 519 与第三气缸安装板 520 固定连接,所述第三气缸 521 固定安装在第三气缸安装板 520 上。两根辊压导向杆 516 均竖直设置,下端固定在第三气缸安装板 520 上,并穿过第二气缸安装板上的通孔,延伸至第二气缸安装板之外;辊压导向杆 516 与第二气缸安装板的连接处安装有辊压直线轴承 518。上述安装位置关系使得当第二气缸 517 的活塞杆上下运动时,带动第三气缸安装板 520 和第三气缸 521 一同做上下运动。

[0133] 所述第三气缸 521 的活塞杆通过辊压气缸锁扣 522 与辊压连接卡柱 509 相连,辊压气缸锁扣 522 呈工字型,恰好与辊压连接卡柱 509 上的 U 形卡槽配合,实现固定连接。上述安装位置关系使得当第三气缸 521 的活塞杆上下运动时,辊压连接卡柱 509 带动整个辊压滑板 510 做上下运动。

[0134] 所述辊压主气缸 514 通过辊压主气缸安装板 515 固定在辊压滑板 510 上,辊压加强筋 513 用来加固辊压主气缸安装板 515。辊压导杆 511 与辊压主气缸 514 的活塞杆通过辊压主浮动接头 512 连接,辊压导杆 511 穿过上下两个辊压水平支撑板 507,末端连接有一倒圆台,所述倒圆台恰好位于三个辊压钩爪 504 的中心,并与三个辊压钩爪 504 辊压上臂的圆弧形端部相接触。

[0135] 本发明所述的线束辊压单元工作原理和过程为:

[0136] 首先将辊压金属片包覆在线束和外钢罩 24 外部(机械手装配或人工装配),在辊压主气缸 514 和第三气缸 521 处于复位状态时,将氧传感器 3 放在辊压电机支架 502 的定位套筒上,启动辊压伺服电机 501 正转将氧传感器 3 的螺纹部分锁死,接着启动第三气缸 521 将辊压滑板 510 上的所有机构下移直到第三气缸 521 的伸长极限,此时辊压钩爪 504 的两个辊压齿牙 545 与辊压金属片位置相对。启动辊压主气缸 514,气缸活塞杆连接辊压主浮动接头 512 推动辊压导杆 511 下移,辊压导杆 511 末端的倒圆台与辊压钩爪 504 的圆弧形端部构成凸轮结构,推动辊压钩爪 504 的上端向外运动,而辊压钩爪 504 的辊压齿牙向内运动,接触辊压金属片并挤压。

[0137] 接着启动第二气缸 517 向下行进 2mm;辊压主气缸 514 复位,辊压钩爪 504 松开。之后启动辊压伺服电机 501 使氧传感器 3 旋转  $60^{\circ}$ ,再次启动辊压主气缸 514,辊压钩爪 504 的辊压齿牙向内运动,接触辊压金属片并挤压,启动第二气缸 517 向下行进 2mm,此动作再重复一次。接着依次启动第二气缸 517、辊压主气缸 514 和第三气缸 521,整体复位。最后启动辊压伺服电机 501 反转,旋出氧传感器 3。

[0138] 本发明可改变为多种方式对本领域的技术人员是显而易见的,这样的改变不认为脱离本发明的范围。所有这样的对所述领域的技术人员显而易见的修改,将包括在本权利要求要求的范围之内。



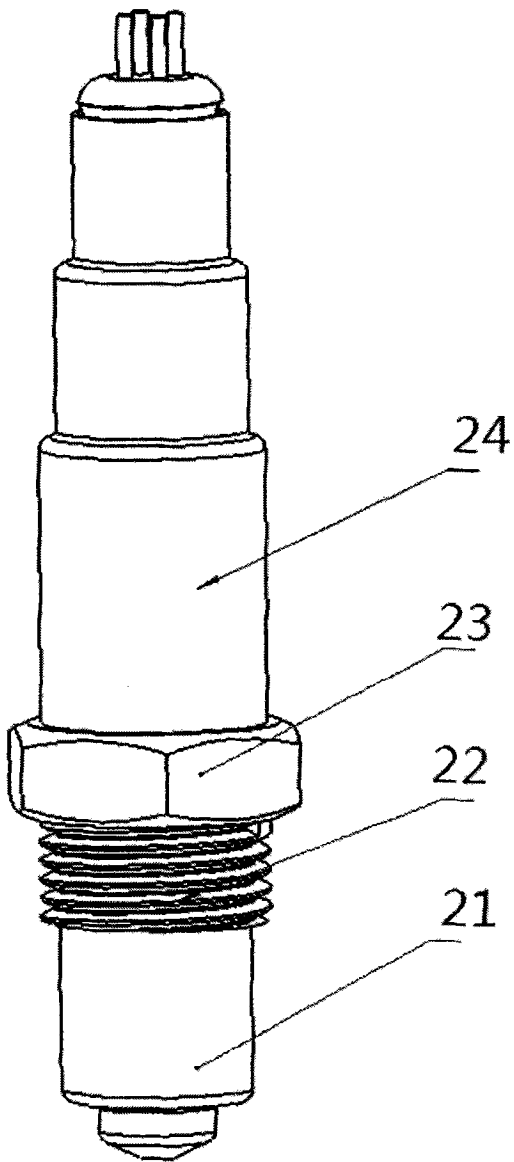


图 1

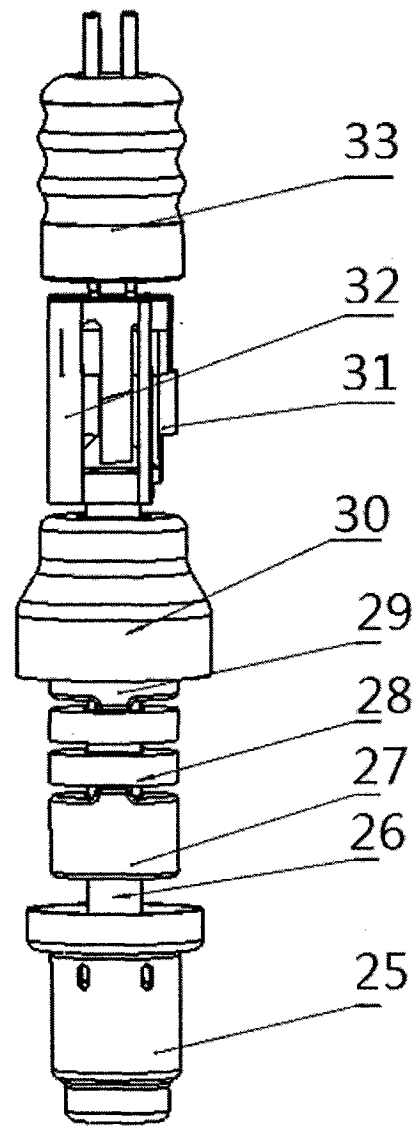


图 2

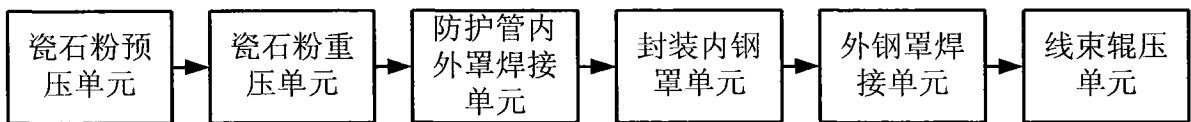


图 3

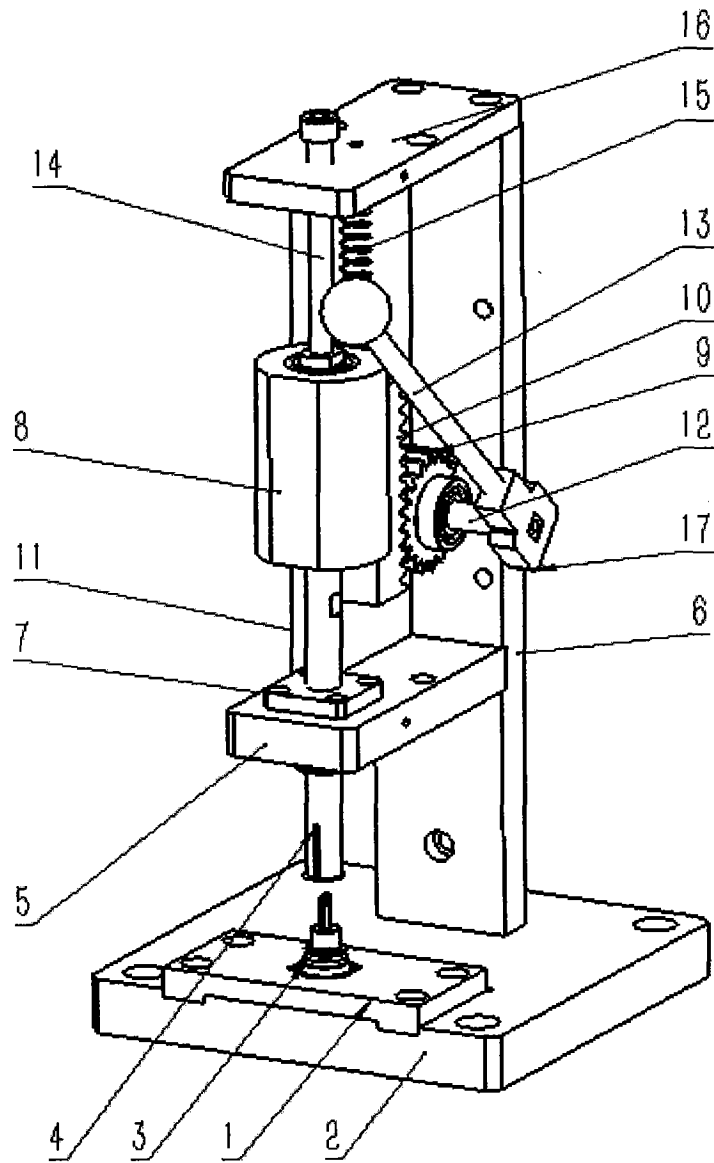


图 4

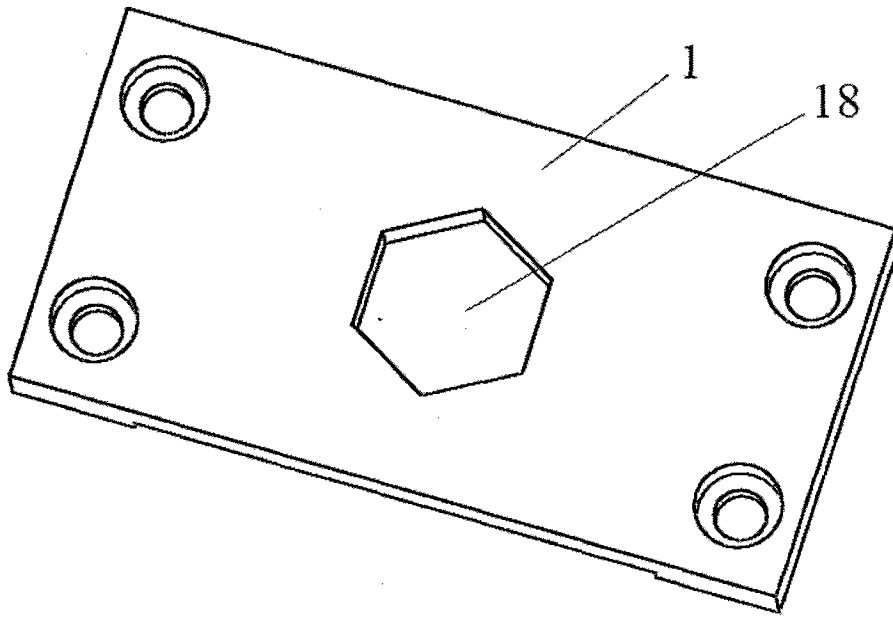


图 5

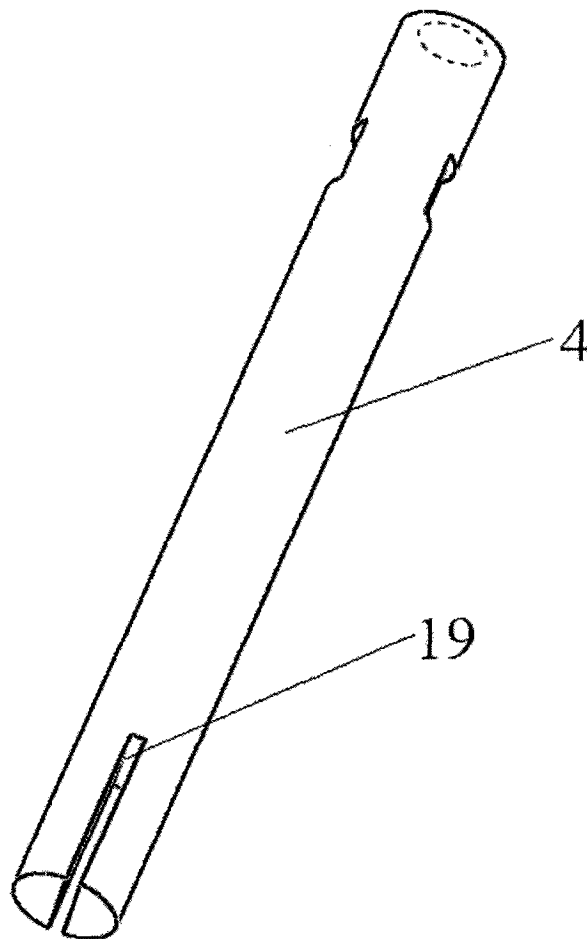


图 6

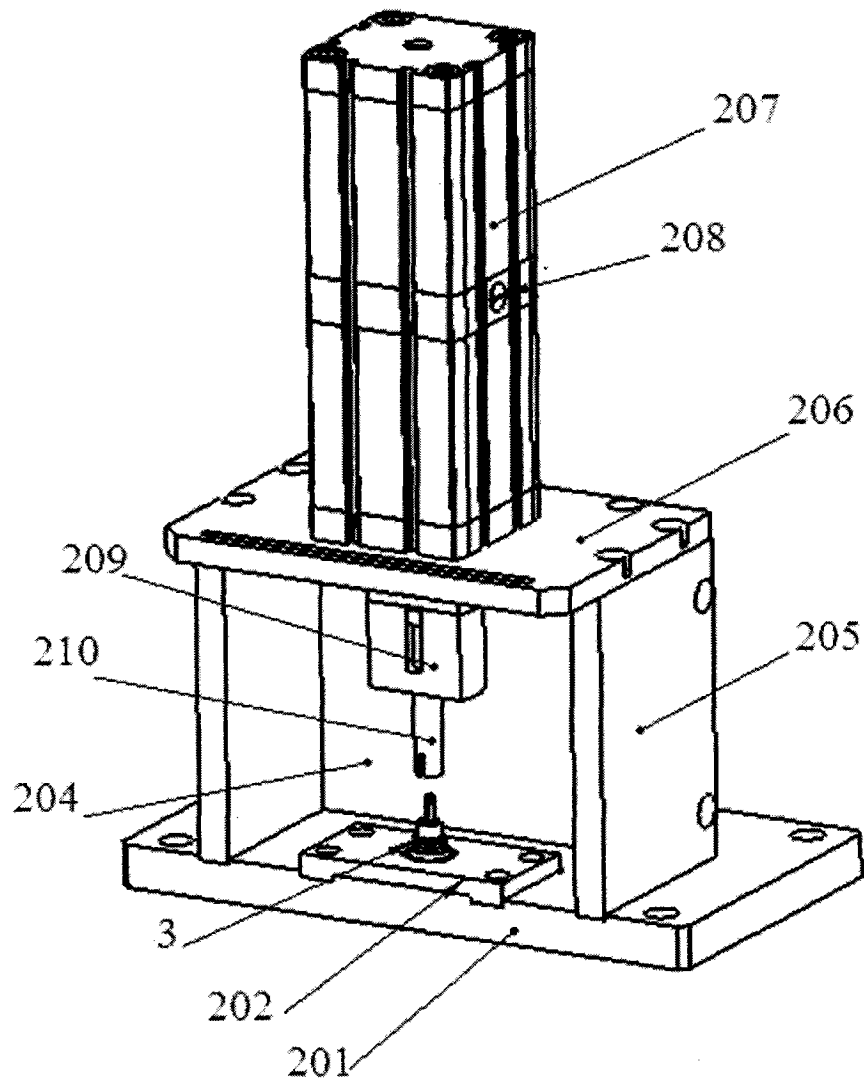


图 7

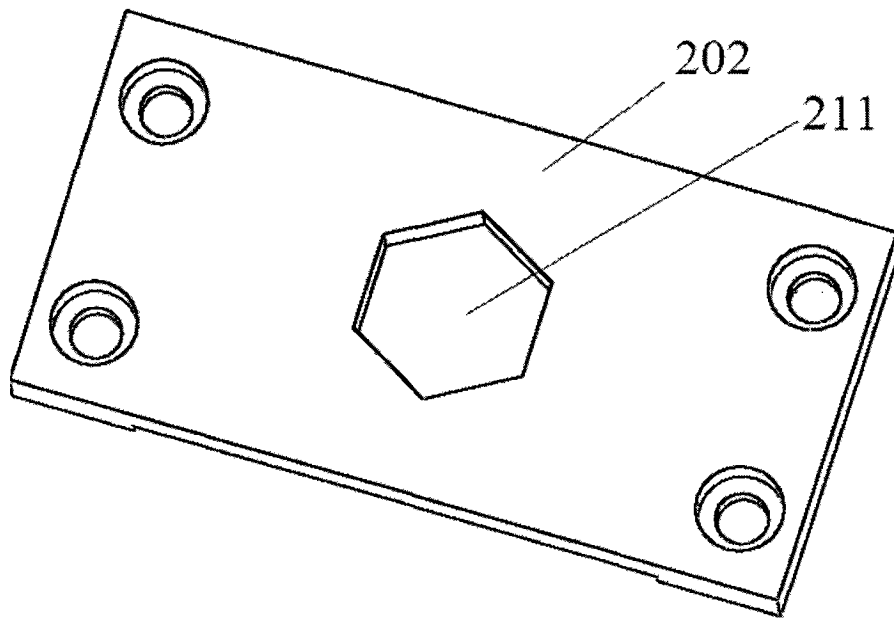


图 8

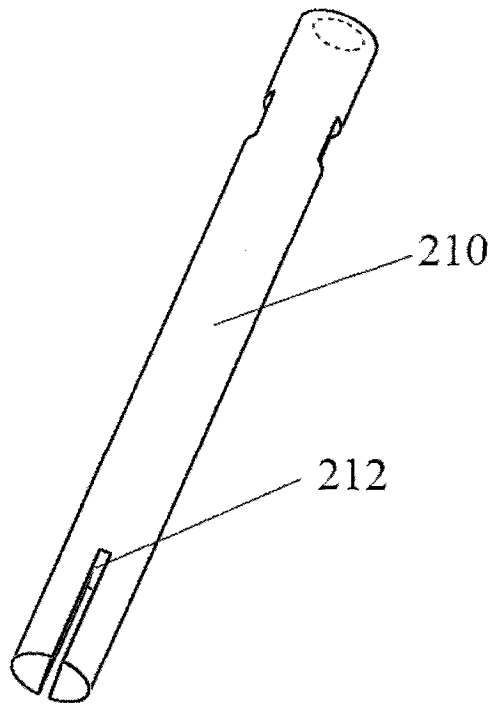


图 9

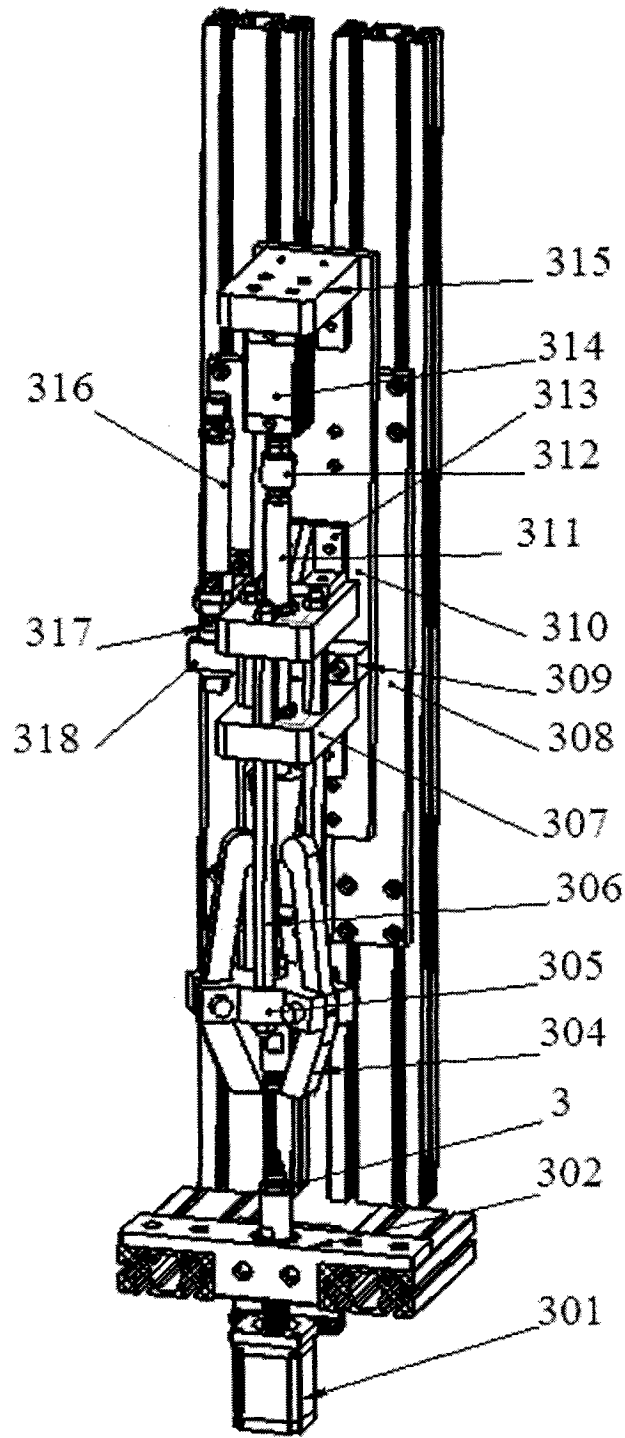


图 10

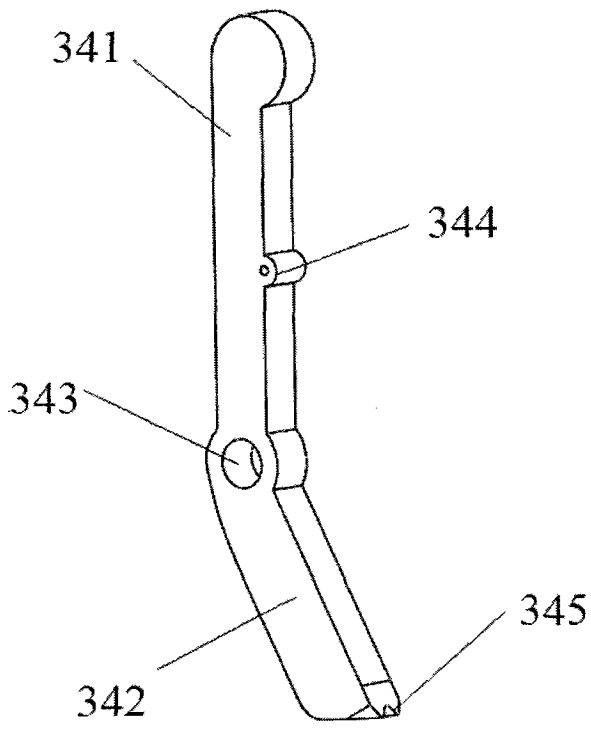


图 11

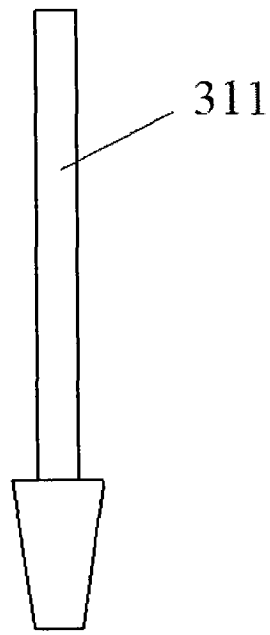


图 12

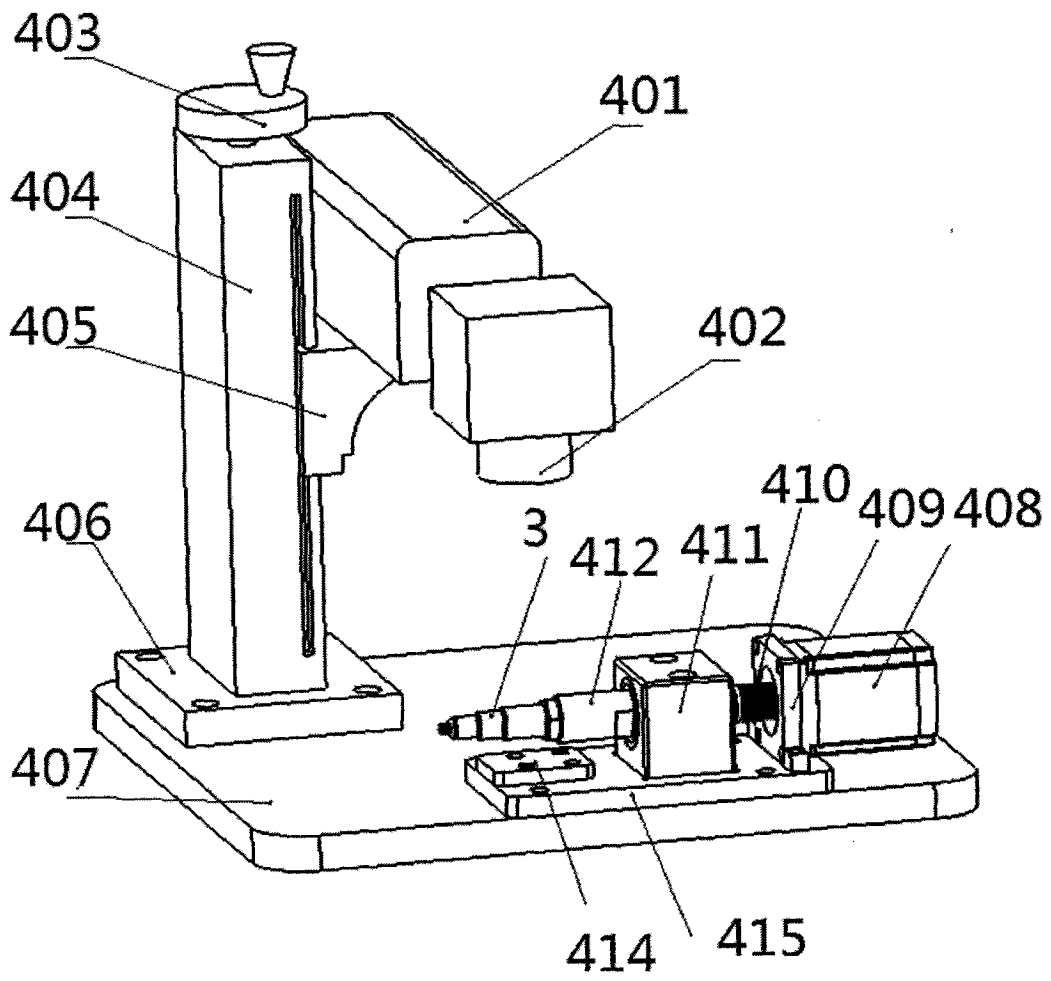


图 13



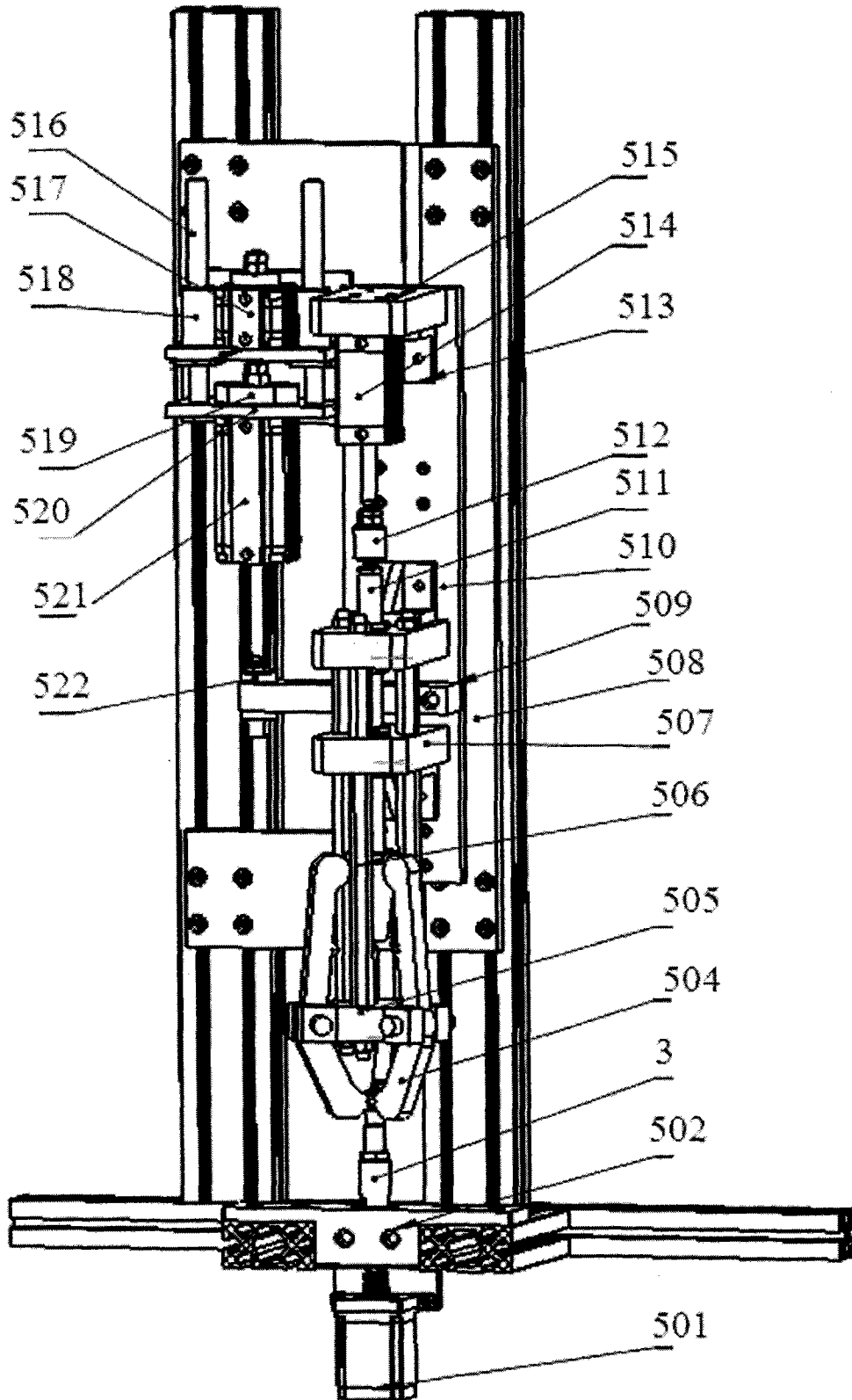


图 14

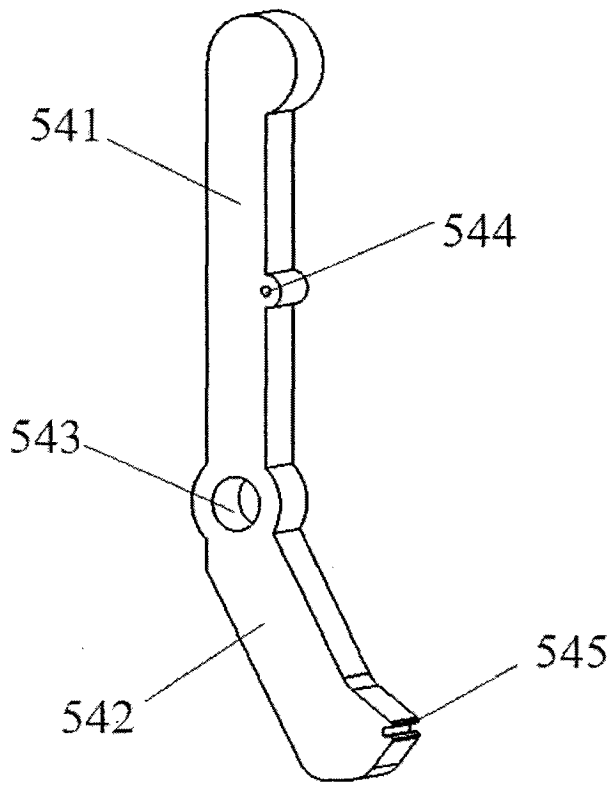


图 15

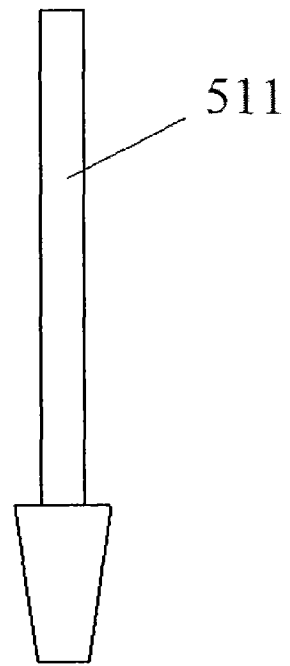


图 16