



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109226646 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811126574.8

(22)申请日 2018.09.26

(71)申请人 上海拓璞数控科技股份有限公司  
地址 201100 上海市闵行区光华路888号第6幢

申请人 上海拓璞软件技术有限公司

(72)发明人 章易镰 王宇晗

(74)专利代理机构 上海段和段律师事务所  
31334

代理人 李佳俊 郭国中

(51)Int.Cl.

B21J 15/38(2006.01)

G01B 11/02(2006.01)

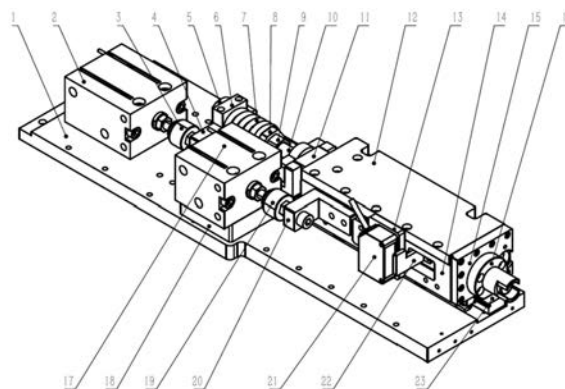
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法  
方法及装置

(57)摘要

本发明提供一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法及装置,包括安装底板、外顶套组件、内顶杆组件、检测装置、滑动装置;滑动装置设置在安装底板上;外顶套组件、内顶杆组件分别通过滑动装置与安装底板连接;外顶套组件、内顶杆组件分别能够进行伸缩驱动,外顶套组件通过伸缩驱动能够顶紧工件,内顶杆组件通过伸缩驱动能够顶紧铆钉的杆部;检测装置能够测量外顶套组件、内顶杆组件之间的相对位移,通过相对位移监测铆钉入孔和镢头高度。检测装置结构简单,使用方便;铆钉入孔检测方法简单直接,准确率高,且具备铆钉规格错误检测功能,更为安全;实现镢头高度自动在线检测,减少人工劳动量的同时,能够更及时的对接质量进行监控。



1. 一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,其特征在于,包括安装底板(1)、外顶套组件、内顶杆组件、检测装置、滑动装置;

滑动装置设置在安装底板(1)上;

外顶套组件、内顶杆组件分别通过滑动装置与安装底板(1)连接;

外顶套组件、内顶杆组件分别能够进行伸缩驱动,外顶套组件通过伸缩驱动能够顶紧工件(30),内顶杆组件通过伸缩驱动能够顶紧铆钉(31)的杆部;

检测装置能够测量外顶套组件、内顶杆组件之间的相对位移。

2. 根据权利要求1所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,其特征在于,所述内顶杆组件主要包括第一伸缩组件、弹性缓冲组件、压顶组件;

第一伸缩组件设置在安装底板(1)上,第一伸缩组件能够使内顶杆组件做伸缩运动;

弹性缓冲组件与滑动装置连接,能够缓冲铆接时末端受到的反铆冲击力;

压顶组件与滑动装置连接,压顶组件能够顶紧铆钉(31)。

3. 根据权利要求2所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,其特征在于,所述第一伸缩组件主要包括内顶气缸(2)、内顶浮动接头(3);

所述弹性缓冲组件主要包括内顶缓冲支撑座(4)、直线轴承件、减震弹簧(7)、调整螺母(8)、锁紧螺母(9);

所述压顶组件主要包括内顶心轴(10)、内顶铁(11)、内顶杆(29);

内顶气缸(2)通过内顶浮动接头(3)与内顶缓冲支撑座(4)连接,直线轴承件的一端连接内顶缓冲支撑座(4),直线轴承件的另一端连接减震弹簧(7),减震弹簧(7)通过调整螺母(8)、锁紧螺母(9)与内顶心轴(10)连接,内顶杆(29)贯穿内顶铁(11)并与内顶心轴(10)连接。

4. 根据权利要求1所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,其特征在于,所述外顶套组件主要包括外顶盒组件、第二伸缩组件、浮动连接件;

第二伸缩组件设置在安装底板(1)上,第二伸缩组件能够使外顶盒组件做伸缩运动,第二伸缩组件通过浮动连接件与外顶盒组件连接;

外顶盒组件与滑动装置连接,外顶盒组件能够顶紧工件(30)。

5. 根据权利要求4所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,其特征在于,所述外顶盒组件主要包括外顶盒上盖板(12)、外顶盒(14)、外顶盒前盖板(15)、外顶盒后撑架(26)、外顶套(16);

所述第二伸缩组件主要包括外顶气缸(17)、垫板(18);

所述浮动连接件主要包括外顶浮动接头(19)、连接板(20);

外顶气缸(17)通过垫板(18)安装底板(1)相连,外顶气缸(17)与外顶浮动接头(19)相连,连接板(20)的一端连接外顶浮动接头(19),连接板(20)的另一端连接外顶盒(14),外顶盒(14)的上部设置有外顶盒上盖板(12),外顶盒(14)的前部设置有外顶盒前盖板(15),外顶盒(14)的后部设置有外顶盒后撑架(26),外顶盒前盖板(15)与外顶套(16)连接。

6. 根据权利要求1所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,其特征在于,所述检测装置主要包括传感器安装支架(13)、激光位移传感器(21)、测量板(22);

传感器安装支架(13)与外顶盒组件连接,激光位移传感器(21)设置在传感器安装支架(13)上,测量板(22)的一端与内顶杆组件紧固连接,测量板(22)的另一端从外顶套组件中

伸出,所述从外顶套组件中伸出的部分的末端与激光位移传感器(21)相连。

7.根据权利要求1所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,其特征在于,所述滑动装置主要包括导轨(23)、第一滑块(24)、第二滑块(25)、第三滑块(27)、第四滑块(28);

导轨(23)设置在安装底板(1)上;

第二滑块(25)、第四滑块(28)分别与外顶套组件连接,外顶套组件能够通过第二滑块(25)、第四滑块(28)滑动;

第一滑块(24)、第三滑块(27)分别与内顶套组件连接,内顶套组件能够通过第一滑块(24)、第三滑块(27)滑动。

8.一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

装置水平标定步骤:利用标准平面,当外顶套组件的端面和内顶杆组件的端面均与标准平面平齐时,将激光位移传感器(21)清零,将测量板(22)的当前位置作为测量原点;

装置竖直标定步骤:将标准高度量块叠放在标准平面上,当外顶套(16)顶紧标准平面,内顶杆(29)顶紧量块时,记下此刻激光位移传感器(21)的示数,得到传感器灵敏度修正系数;

顶紧操作步骤:外顶套(16)通过外顶气缸(17)推动顶紧工件(30),内顶杆(29)通过内顶气缸(2)顶紧待测部件;

测量步骤:通过激光位移传感器(21)测得外顶套(16)与内顶杆(29)的相对位移量,记为伸出量。

9.根据权利要求8所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法,其特征在于,还包括测量修正步骤;

测量修正步骤:对伸出量进行条件判定,依据条件判定得到的判定结果进行测量修正。

10.根据权利要求8所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法,其特征在于,所述条件判定为:

当伸出量小于或等于第一设定值时,判定结果为伸出量为零,对待测部件重新插入顶紧;

当伸出量大于第二设定值,且小于或等于第三设定值时,判定结果为伸出量有效;

当伸出量大于第一设定值且小于第二设定值,或大于第三设定值时,判定结果为伸出量失效,更换待测部件。

## 自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动锤铆领域,具体地,涉及一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法及装置。

### 背景技术

[0002] 锤铆是利用铆枪的活塞结合铆锤反复冲击铆钉,同时在铆钉的另一端,由顶铁顶住,使钉杆镢粗,最终形成镢头,从而将工件连接起来的方式。铆钉入孔是指待连接件在制孔完成后,铆钉被插入孔内。能够检测铆钉是否已正确插入铆钉孔内是自动铆接安全性的重要保证。传统的铆钉入孔检测,往往采用在插钉侧检测推钉杆与工件表面是否平齐来确定铆钉是否已正确入孔,但当出现铆钉掉落等情况时,传统的检测方式不能确定铆钉是否已经被正确插入孔中。铆接镢头高度是反映铆接质量的重要指标,而传统的铆接镢头高度检测,多采用游标卡尺等量具辅助下的手工离线检测方式,对铆接质量的控制具有严重的迟滞性。

[0003] 因此目前的铆钉入孔检测采用检测推钉杆/铆锤与工件表面是否平齐来确定铆钉是否已正确入孔,不够直接;镢头高度检测为手工离线检测,响应迟滞。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法及装置。

[0005] 根据本发明提供的一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,包括安装底板、外顶套组件、内顶杆组件、检测装置、滑动装置;滑动装置设置在安装底板上;外顶套组件、内顶杆组件分别通过滑动装置与安装底板连接;外顶套组件、内顶杆组件分别能够进行伸缩驱动,外顶套组件通过伸缩驱动能够顶紧工件,内顶杆组件通过伸缩驱动能够顶紧铆钉的杆部;检测装置能够测量外顶套组件、内顶杆组件之间的相对位移。

[0006] 优选地,所述内顶杆组件主要包括第一伸缩组件、弹性缓冲组件、压顶组件;第一伸缩组件设置在安装底板上,第一伸缩组件能够使内顶杆组件做伸缩运动;弹性缓冲组件与滑动装置连接,能够缓冲铆接时末端所受反铆冲击力,优选地,能够缓冲所述伸缩运动对铆钉造成的冲击力;压顶组件与滑动装置连接,压顶组件能够顶紧铆钉。

[0007] 优选地,所述第一伸缩组件主要包括内顶气缸、内顶浮动接头;所述弹性缓冲组件主要包括内顶缓冲支撑座、直线轴承件、减震弹簧、调整螺母、锁紧螺母;所述压顶组件主要包括内顶心轴、内顶铁、内顶杆;内顶气缸通过内顶浮动接头与内顶缓冲支撑座连接,直线轴承件的一端连接内顶缓冲支撑座,直线轴承件的另一端连接减震弹簧,减震弹簧通过调整螺母、锁紧螺母与内顶心轴连接,内顶杆贯穿内顶铁并与内顶心轴连接。

[0008] 优选地,所述外顶套组件主要包括外顶盒组件、第二伸缩组件、浮动连接件;第二伸缩组件设置在安装底板上,第二伸缩组件能够使外顶盒组件做伸缩运动,第二伸缩组件通过浮动连接件与外顶盒组件连接;外顶盒组件与滑动装置连接,外顶盒组件能够顶紧工

件。

[0009] 优选地,所述外顶盒组件主要包括外顶盒上盖板、外顶盒、外顶盒前盖板、外顶盒后撑架、外顶套;所述第二伸缩组件主要包括外顶气缸、垫板;所述浮动连接件主要包括外顶浮动接头、连接板;外顶气缸通过垫板安装底板相连,外顶气缸与外顶浮动接头相连,连接板的一端连接外顶浮动接头,连接板的另一端连接外顶盒,外顶盒的上部设置有外顶盒上盖板,外顶盒的前部设置有外顶盒前盖板,外顶盒的后部设置有外顶盒后撑架,外顶盒前盖板与外顶套连接。

[0010] 优选地,所述检测装置主要包括传感器安装支架、激光位移传感器、测量板;传感器安装支架与外顶盒组件连接,激光位移传感器设置在传感器安装支架上,测量板的一端与内顶杆组件紧固连接,测量板的另一端从外顶套组件中伸出,所述从外顶套组件中伸出的部分的末端与激光位移传感器相连。

[0011] 优选地,所述滑动装置主要包括导轨、第一滑块、第二滑块、第三滑块、第四滑块;导轨设置在安装底板上;第二滑块、第四滑块分别与外顶套组件连接,外顶套组件能够通过第二滑块、第四滑块滑动;第一滑块、第三滑块分别与内顶套组件连接,内顶套组件能够通过第一滑块、第三滑块滑动。

[0012] 根据本发明提供一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法,包括如下步骤:装置水平标定步骤:利用标准平面,当外顶套组件的端面和内顶杆组件的端面均与标准平面平齐时,将激光位移传感器清零,将测量板的当前位置作为测量原点;装置竖直标定步骤:将标准高度量块叠放在标准平面上,当外顶套顶紧标准平面,内顶杆顶紧量块时,记下此刻激光位移传感器的示数,得到传感器灵敏度修正系数;顶紧操作步骤:外顶套通过外顶气缸推动顶紧工件,内顶杆通过内顶气缸顶紧待测部件;测量步骤:通过激光位移传感器测得外顶套与内顶杆的相对位移量,记为伸出量。

[0013] 优选地,所述的自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法,其特征在于,还包括测量修正步骤;测量修正步骤:对伸出量进行条件判定,依据条件判定得到的判定结果进行测量修正。

[0014] 优选地,所述条件判定为:当伸出量小于或等于第一设定值时,判定结果为伸出量为零,对待测部件重新插入顶紧;当伸出量大于第二设定值,且小于或等于第三设定值时,判定结果为伸出量有效;当伸出量大于第一设定值且小于第二设定值,或大于第三设定值时,判定结果为伸出量失效,更换待测部件。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0016] 1、本发明的检测装置结构简单,使用方便;

[0017] 2、本发明的铆钉入孔检测方法简单直接,准确率高;

[0018] 3、本发明的检测方法具备铆钉规格错误检测功能,更为安全;

[0019] 4、本发明可实现镢头高度实现自动在线检测,减少人工劳动量的同时,能够更及时的对铆接质量进行监控。

## 附图说明

[0020] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更加明显:

- [0021] 图1为本发明的立体结构示意图；  
 [0022] 图2为本发明的侧面结构示意图；  
 [0023] 图3为本发明的外顶套组件结构示意图；  
 [0024] 图4为本发明的内顶杆组件结构示意图；  
 [0025] 图5为本发明的铆钉入孔检测原理图；  
 [0026] 图6为本发明的镢头高度检测原理图。  
 [0027] 图中示出：

[0028]	安装底板 1	外顶气缸 17
	内顶气缸 2	垫板 18
	内顶浮动接头 3	外顶浮动接头 19
	内顶缓冲支撑座 4	连接板 20
[0029]	直线轴承 5	激光位移传感器 21
	直线轴承盖板 6	测量板 22
	减震弹簧 7	导轨 23
	调整螺母 8	第一滑块 24
	锁紧螺母 9	第二滑块 25
	内顶心轴 10	外顶盒后撑架 26
	内顶铁 11	第三滑块 27
	外顶盒上盖板 12	第四滑块 28
	传感器安装支架 13	内顶杆 29
	外顶盒 14	工件 30
	外顶盒前盖板 15	铆钉 31
	外顶套 16	铆锤 32

### 具体实施方式

[0030] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0031] 本发明通过对顶铆末端执行器进行优化设计并结合激光位移传感器,实现铆接前对铆钉是否正确插入铆钉孔内的检测和铆接完成后对镢头高度的在线检测。

[0032] 根据本发明提供一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测装置,包括安装底板1、外顶套组件、内顶杆组件、检测装置、滑动装置;滑动装置设置在安装底板1上;外顶

套组件、内顶杆组件分别通过滑动装置与安装底板1连接；外顶套组件、内顶杆组件分别能够进行伸缩驱动，外顶套组件通过伸缩驱动能够顶紧工件30，内顶杆组件通过伸缩驱动能够顶紧铆钉31的杆部；检测装置能够测量外顶套组件、内顶杆组件之间的相对位移。

[0033] 具体地，如图4所示，所述内顶杆组件主要包括第一伸缩组件、弹性缓冲组件、压顶组件；第一伸缩组件设置在安装底板1上，第一伸缩组件能够使内顶杆组件做伸缩运动；弹性缓冲组件与滑动装置连接，能够缓冲铆接时末端所受反铆冲击力；压顶组件与滑动装置连接，压顶组件能够顶紧铆钉31。

[0034] 具体地，所述第一伸缩组件主要包括内顶气缸2、内顶浮动接头3；所述弹性缓冲组件主要包括内顶缓冲支撑座4、直线轴承件、减震弹簧7、调整螺母8、锁紧螺母9；所述直线轴承件主要由直线轴承5、直线轴承盖板6组成；所述压顶组件主要包括内顶心轴10、内顶铁11、内顶杆29；内顶气缸2通过内顶浮动接头3与内顶缓冲支撑座4连接，直线轴承件的一端连接内顶缓冲支撑座4，直线轴承件的另一端连接减震弹簧7，减震弹簧7通过调整螺母8、锁紧螺母9与内顶心轴10连接，内顶杆29贯穿内顶铁11并与内顶心轴10连接。

[0035] 具体地，所述外顶套组件主要包括外顶盒组件、第二伸缩组件、浮动连接件；第二伸缩组件设置在安装底板1上，第二伸缩组件能够使外顶盒组件做伸缩运动，第二伸缩组件通过浮动连接件与外顶盒组件连接；外顶盒组件与滑动装置连接，外顶盒组件能够顶紧工件30。

[0036] 具体地，如图3所示，所述外顶盒组件主要包括外顶盒上盖板12、外顶盒14、外顶盒前盖板15、外顶盒后撑架26、外顶套16；所述第二伸缩组件主要包括外顶气缸17、垫板18；所述浮动连接件主要包括外顶浮动接头19、连接板20；外顶气缸17通过垫板18与安装底板1相连，外顶气缸17与外顶浮动接头19相连，连接板20的一端连接外顶浮动接头19，连接板20的另一端连接外顶盒14，外顶盒14的上部设置有外顶盒上盖板12，外顶盒14的前部设置有外顶盒前盖板15，外顶盒14的后部设置有外顶盒后撑架26，外顶盒前盖板15与外顶套16连接。优选地，所述连接板20为L形连接板。

[0037] 具体地，所述检测装置主要包括传感器安装支架13、激光位移传感器21、测量板22；传感器安装支架13与外顶盒组件连接，激光位移传感器21设置在传感器安装支架13上，测量板22的一端与内顶杆组件固定连接，测量板22的另一端从外顶套组件中伸出，所述从外顶套组件中伸出的部分的末端与激光位移传感器21相连。

[0038] 具体地，所述滑动装置主要包括导轨23、第一滑块24、第二滑块25、第三滑块27、第四滑块28；导轨23设置在安装底板1上；第二滑块25、第四滑块28分别与外顶套组件连接，外顶套组件能够通过第二滑块25、第四滑块28滑动；第一滑块24、第三滑块27分别与内顶套组件连接，内顶套组件能够通过第一滑块24、第三滑块27滑动。

[0039] 本发明提供了一种自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法，包括如下步骤：装置水平标定步骤：利用标准平面，当外顶套组件的端面和内顶杆组件的端面均与标准平面平齐时，将激光位移传感器21清零，将测量板22的当前位置作为测量原点；装置竖直标定步骤：将标准高度量块叠放在标准平面上，当外顶套16顶紧标准平面，内顶杆29顶紧量块时，记下此刻激光位移传感器21的示数，得到传感器灵敏度修正系数；顶紧操作步骤：外顶套16通过外顶气缸17推动顶紧工件30，内顶杆29通过内顶气缸2顶紧待测部件；测量步骤：通过激光位移传感器21测得外顶套16与内顶杆29的相对位移量，记为伸出量。

[0040] 具体地,所述自动锤铆的铆钉入孔及镢头高度在线检测方法还包括测量修正步骤;测量修正步骤:对伸出量进行条件判定,依据条件判定得到的判定结果进行测量修正。

[0041] 具体地,所述条件判定为:当伸出量小于或等于第一设定值时,判定结果为伸出量为零,对待测部件重新插入顶紧;当伸出量大于第二设定值,且小于或等于第三设定值时,判定结果为伸出量有效;当伸出量大于第一设定值小于第二设定值或者大于第二设定值时,判定结果为伸出量失效,更换待测部件。所述第一设定值小于或等于第二设定值,所述第二设定值小于或等于第三设定值。

[0042] 如图1、图2所示,可认为本发明中的装置由外顶套部分和内顶杆部分组成。外顶套部分中,外顶套、外顶盒和激光位移传感器等通过螺钉连接固联为一体,整体通过两个滑块安装于上述直线导轨上,由外顶气缸进行伸缩驱动。内顶杆部分中,内顶杆、测量板、内顶铁和内顶心轴通过螺纹/螺钉连接固联为一体,依靠内顶缓冲支撑座与减震弹簧等构成的缓冲模块对顶铆冲击力进行缓冲,整体通过两个滑块安装于直线导轨上,由内顶气缸进行伸缩驱动。

[0043] 测量方法的原理阐述如下:装置使用前采用标准平面和标准高度量块对测量系统进行标定。利用标准平面,当外顶套和内顶杆端面均与标准平面平齐时,将激光位移传感器清零,即将此位置作为测量原点。将标准高度量块叠放在标准平面上,当外顶套顶紧标准平面,内顶杆顶紧量块时,记下此刻激光位移传感器示数,得到传感器灵敏度修正系数,完成标定。

[0044] 如图5所示,在工件30上完成制孔后,插钉装置将铆钉31插入孔内,铆锤32从钉头侧顶紧铆钉,外顶套16通过外顶气缸17推动顶紧工件,内顶杆29通过内顶气缸2顶紧铆钉杆。顶紧操作完成后,通过激光位移传感器21测得外顶套与内顶杆相对位移量,即得到铆钉杆相对工件内表面的伸出量。当铆钉杆伸出量接近0时,认为铆钉没有被插入孔内,系统复位重新插钉;当铆钉杆伸出量在设定阈值区间(根据铆接标准,每种直径铆钉的伸出量需在一定范围内)内时,认为铆钉被正确插入铆钉孔内,可以开始铆接;当铆钉杆伸出量即不接近0也不在设定阈值区间内时,认为插入的铆钉规格错误,系统进行排钉操作,重新选择铆钉进行插钉。如此实现铆钉入孔检测。

[0045] 如图6所示,铆接完成后,采用上述装置对铆钉镢头高度进行检测。镢头高度检测与铆钉入孔检测原理相似。外顶套在外顶气缸推动下顶紧工件,内顶杆在内顶气缸推动下顶紧镢头。顶紧完成后,通过激光位移传感器测得外顶套与内顶杆相对位移量,即得到镢头相对工件表面的伸出量,也即镢头高度。如此实现铆钉镢头高度检测。

[0046] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0047] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。



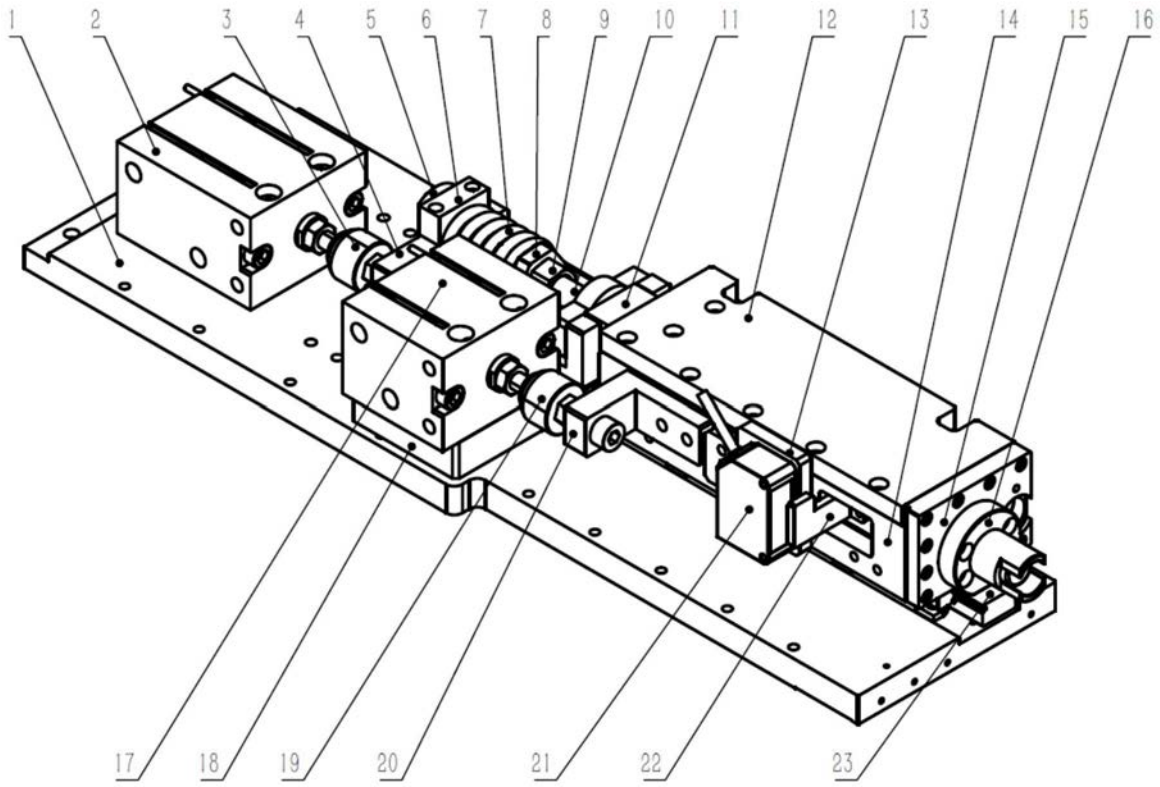


图1

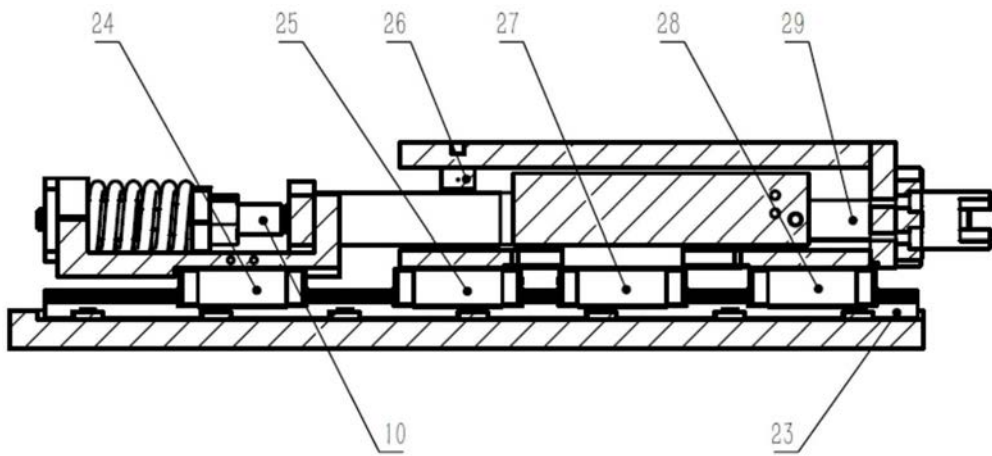


图2

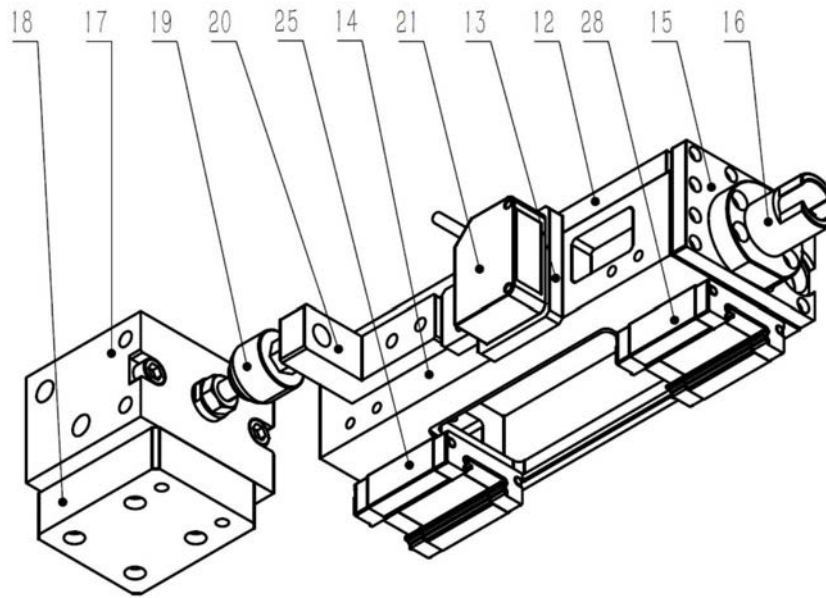


图3

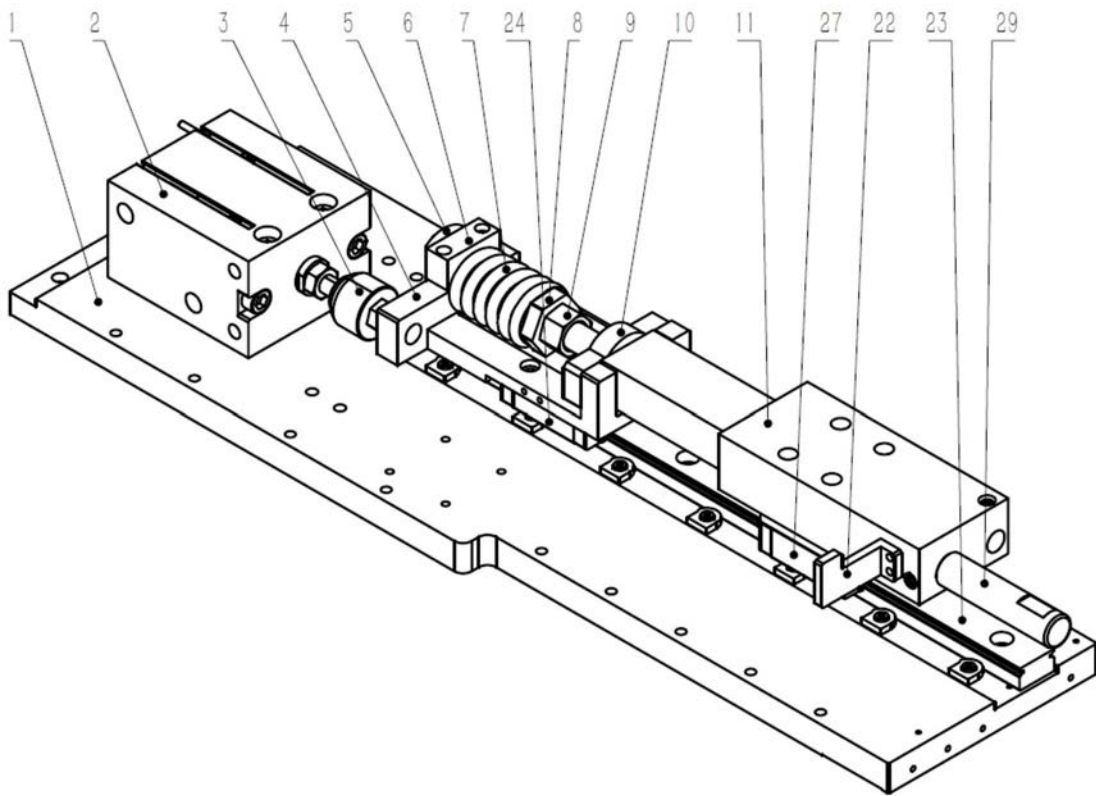


图4

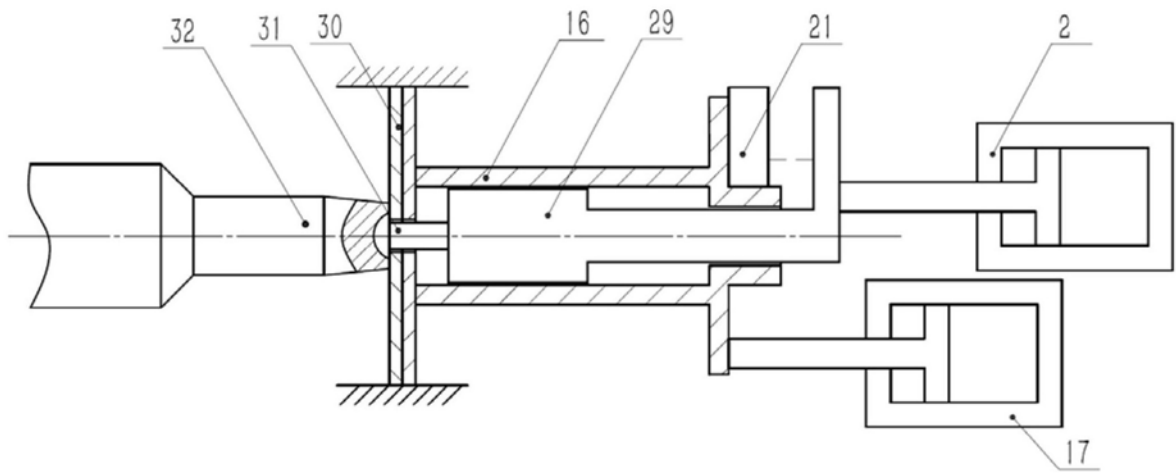


图5

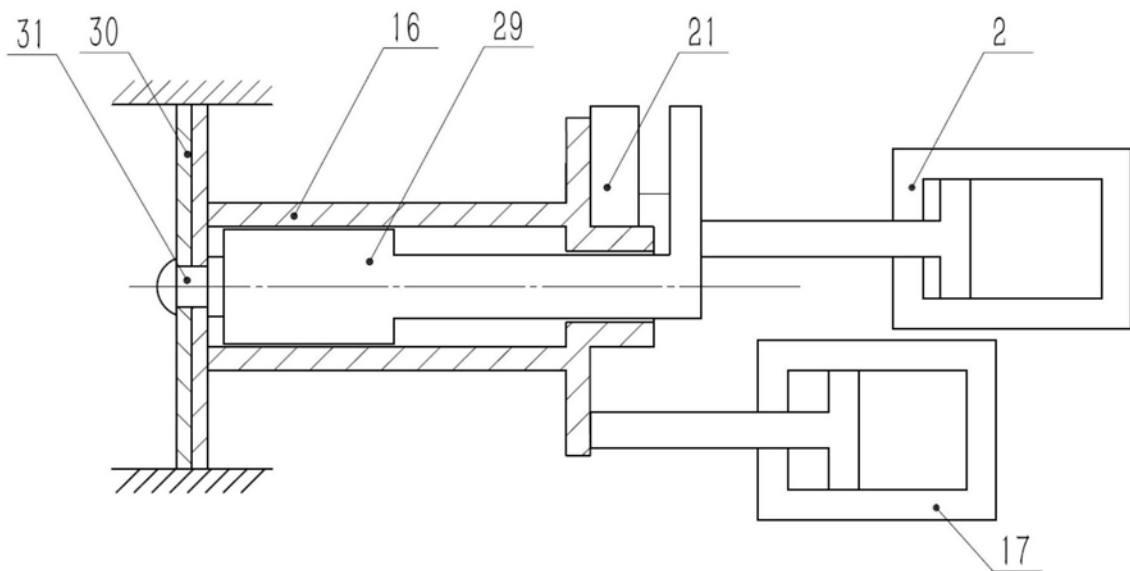


图6