



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107300399 A

(43)申请公布日 2017. 10. 27

(21)申请号 201710513237.3

(22)申请日 2017.06.29

(71)申请人 常州中车汽车零部件有限公司

地址 213023 江苏省常州市经开区五一路  
313号

申请人 中车戚墅堰机车车辆工艺研究所  
有限公司

(72)发明人 井夫满 石刚刚 黄叶胜 章莉  
刘寿华

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任  
公司 32102

代理人 何朝旭 李培

(51) Int. Cl.

G01D 21/02(2006.01)

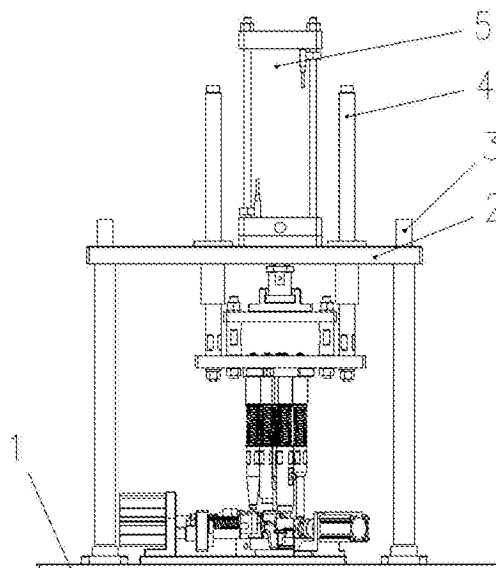
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

## (54)发明名称

一种薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置  
及其检测方法

## (57)摘要

本发明提供一种薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,包括设置在底板台面上的下压密封机构、侧密封机构以及底座密封机构。本发明专利针对浇注和机加工两种复合工艺加工出来的薄壁多腔体的复杂结构,设计出来的用于检测复杂结构的堵塞和泄露等问题的优化组合密封和弹性固定装置,同时还提出了快速简便的检测方法,解决了的多腔体壳体的密封检测效率问题以及流道堵塞的检测问题的同时大大提高了产品检测效率,降低了生产成本且保证了检测过程零件无变形。



1. 一种薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,包括设置在底板台面(1)上的下压密封机构、侧密封机构以及底座密封机构;

所述下压密封机构包括通过立柱(3)固定安装在底板台面上的支撑板(2)、固定在所述支撑板上的下压气缸(5),所述下压气缸的推杆穿过支撑板后与下压板(6)固定连接;所述支撑板与下压板构成垂向移动副;所述下压板下至少安装分别对应薄壁多腔体壳体顶部开口的一号下压密封堵头(8)、二号下压密封堵头(9)、三号下压密封堵头(10)和四号下压密封堵头(11);至少所述一号、二号下压密封堵头的侧面分别设置有与气压源连通的第一充气孔(8-3)、第二充气孔(9-3);

所述侧密封机构包括固定在底板台面上的侧气缸(14)和多杆气缸(24);所述侧气缸至少包括四号侧密封堵头(17);所述多杆气缸(24)至少包括对应薄壁多腔体壳体侧面开口的一号、二号侧密封堵头(21)、三号侧密封堵头(26)、五号侧密封堵头(25);至少所述三号侧密封堵头侧面设置有第三充气孔(10-3);

所述底座密封机构包括通过底板(18)固设在底板台面上的密封底座(19);所述密封底座上设置有与薄壁多腔体壳体底部开口结构匹配的底部密封堵头(13),且所述底部密封堵头侧面设置有第四充气孔(11-6)。

2. 根据权利要求1所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,其特征在于:所述多腔体壳体设有一号通道、二号通道、三号通道以及四号通道;所述一号通道包括分别开设在多腔体壳体顶部和侧面的第一出口(8-1)和第二出口(8-2);所述二号通道包括分别开设在多腔体壳体顶部和侧面的第一出口(9-1)和第二出口(9-2);所述三号通道包括分别设置于多腔体壳体顶部和侧面的第一出口(10-2)和第二出口(10-1);所述四号通道包括设置于多腔体壳体顶部的第一出口(11-3)、设置于多腔体壳体底部的第五出口(11-5)、设置于多腔体壳体侧面的第二出口(11-4)以及上下并列设置的第三出口(11-2)和第四出口(11-1)。

3. 根据权利要求2所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,其特征在于:所述侧气缸(14)通过侧气缸支架(15)固定安装在底板上;所述四号侧密封堵头(17)通过接头(16)与侧气缸连接,且所述四号侧密封堵头对应薄壁多腔体壳体四号通道侧面的第二出口(11-4)。

4. 根据权利要求3所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,其特征在于:所述多杆气缸通过多杆气缸支架(23)固定于底板(18)上,所述一号、二号侧密封堵头(21)、三号侧密封堵头(26)以及五号侧密封堵头(25)同时安装于多杆气缸上;所述三号侧密封堵头对应薄壁多腔体壳体的三号通道侧面的第二出口(10-1);所述一号、二号侧密封堵头为对应薄壁多腔体壳体一号通道侧面的第二出口(8-2)和二号通道侧面的第二出口(9-2)的双密封堵头结构;所述五号侧密封堵头为对应薄壁多腔体壳体四号通道的侧面的第四出口(11-1)和第三出口(11-2)的双密封堵头结构。

5. 根据权利要求4所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,其特征在于:所述下压板下方还设置有辅助压紧杆(12)。

6. 根据权利要求5所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,其特征在于:所述密封底座上还设置有与多腔体壳体底部形状匹配的密封圈(20)。

7. 根据权利要求6所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,其特征在于:所述下压密封机构的各个堵头和下压板之间通过下压弹簧(7)弹性连接。

8. 根据权利要求7所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,其特征在于:所述一号、二号侧密封堵头、三号侧密封堵头与多杆气缸之间通过侧面弹簧(22)弹性连接。

9. 根据权利要求8所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,其特征在于:所述下压板和支撑板之间还设置有定向导杆(4)。

10. 一种如权利要求9所述的薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置的检测方法,其特征在于包括以下几个步骤:

#### 一、堵塞检测

第一步、将待测薄壁多腔体壳体件定位安装到密封底座上,启动下压密封机构,操控下压气缸推动一号、二号、三号以及四号下压密封堵头分别封堵被测零件的对应顶部出口(8-1)、(9-1)、(10-2)以及出口(11-3);

第二步、先后对第一充气孔(8-3)和第二充气孔(9-3)充气并检测流量:

若流量检测值之一低于设定值,则相应的一号或二号通道堵塞,操控锁死下压气缸并判定待测件不合格;若流量检测值均符合设定值,则一号和二号通道检测合格;

#### 二、漏气检测

步骤一、启动多杆气缸(24)推动一号、二号侧密封堵头(21)、三号侧密封堵头(26)以及五号侧密封堵头(25)分别堵住待测件对应的侧出口(8-2)、(9-2)、(10-1)以及第四出口(11-1)和第三出口(11-2);

步骤二、对第一充气孔(8-3)、第二充气孔(9-3)、第三充气孔(10-3)充气,并测试一号通道、二号通道及三号通道压力,第四通道侧面的第二开口(11-4)与外界连通;第四充气孔(11-6)内部通过换向阀换向与外界连通;若压力检测值之一低于设定值,则操控锁死多杆气缸并判定待测件不合格;若各压力值符合设定值,则一号通道、二号通道、三号通道与四号通道和外界之间无漏气;

步骤三、恢复通道内的充气压力;启动侧气缸(14)推动四号侧密封堵头(17)堵住四号通道侧面第二出口(11-4);

步骤四、对第一充气孔和第四充气孔(11-6)充气,第二充气孔(9-3)、第三充气孔(10-3)内部通过换向阀换向与外界连通,并测试一号通道、四号通道压力;若压力检测值之一低于设定值,则操控锁死多杆气缸并判定待测件不合格;若各压力值符合设定值,则一号通道和二号通道之间不漏气;二号通道和四号通道之间不漏气;三号通道和四号通道之间不漏气;待测产品合格。

## 一种薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置及其检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种薄壁多腔体工件、其壳体的泄漏及堵塞检测工装以及检测方法，属于对腔体零件密封性能及流动性的检测技术。

### 背景技术

[0002] 密封性能、流动性对于腔体特别是多通道的腔体件都是关键产品特性要求；必须100%保证腔体不泄漏、腔体内部不堵塞。薄壁多腔体壳体由于结构的复杂和特殊性，可能会出现一些失效模式，如：腔体与外界产生泄漏、腔体内部之间贯穿、腔体内部流道堵塞、检测过程夹紧力产生变形等。对于多腔体壳体，泄漏及流动性检测，不紧要保证检测的可靠性，需要采用密封治具进行封堵，必须保证零件不变形，还要保证检测的高效性。目前薄壁腔体零件的检测过程繁琐、复杂，可靠性低，耗时耗力，检测效率低下。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是，克服现有技术的缺点，提供一种薄壁多腔体工件以及密封性好、效率高的优化组合检测工装及其检测方法。

[0004] 为了解决以上技术问题，本发明提供一种薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置，包括设置在底板台面上的下压密封机构、侧密封机构以及底座密封机构；

所述下压密封机构包括通过立柱固定安装在底板台面上的支撑板、固定在所述支撑板上的下压气缸，所述下压气缸的推杆穿过支撑板后与下压板固定连接；所述支撑板与下压板构成垂向移动副；所述下压板下至少安装分别对应薄壁多腔体壳体顶部开口的一号下压密封堵头、二号下压密封堵头、三号下压密封堵头和四号下压密封堵头；至少所述一号、二号下压密封堵头的侧面分别设置有与气压源连通的第一充气孔、第二充气孔；

所述侧密封机构包括固定在底板台面上的侧气缸和多杆气缸；所述侧气缸至少包括四号侧密封堵头；所述多杆气缸至少包括对应薄壁多腔体壳体侧面开口的一号、二号侧密封堵头、三号侧密封堵头、五号侧密封堵头；至少所述三号侧密封堵头侧面设置有第三充气孔；

所述底座密封机构包括通过底板固设在底板台面上的密封底座；所述密封底座上设置有与薄壁多腔体壳体底部开口结构匹配的底部密封堵头，且所述底部密封堵头侧面设置有第四充气孔。

[0005] 本发明进一步限定的技术方案为：所述多腔体壳体设有一号通道、二号通道、三号通道以及四号通道；所述一号通道包括分别开设在多腔体壳体顶部和侧面的第一出口和第二出口；所述二号通道包括分别设有多腔体壳体顶部和侧面的第一出口和第二出口；所述三号通道包括分别设置于多腔体壳体顶部和侧面的第一出口和第二出口；所述四号通道包括设置于多腔体壳体顶部的第一出口、设置于多腔体壳体底部的第五出口、设置于多腔体壳体侧面的第二出口以及上下并列设置的第三出口和第四出口。

[0006] 进一步的，所述侧气缸通过侧气缸支架固定安装在底板上；所述四号侧密封堵头

通过接头与侧气缸连接,且所述四号侧密封堵头对应薄壁多腔体壳体四号通道侧面的第二出口。

[0007] 进一步的,所述多杆气缸通过多杆气缸支架固定于底板上,所述一号、二号侧密封堵头、三号侧密封堵头以及五号侧密封堵头同时安装于多杆气缸上;所述三号侧密封堵头对应薄壁多腔体壳体的三号通道侧面的第二出口;所述一号、二号侧密封堵头为对应薄壁多腔体壳体一号通道侧面的第二出口和二号通道侧面的第二出口的双密封堵头结构;所述五号侧密封堵头为对应薄壁多腔体壳体四号通道的侧面的第四出口和第三出口的双密封堵头结构。

[0008] 进一步的,所述下压板下方还设置有辅助压紧杆。

[0009] 进一步的,所述密封底座上还设置有与多腔体壳体底部形状匹配的密封圈。

[0010] 进一步的,所述下压密封机构的各个堵头和下压板之间通过下压弹簧弹性连接。

[0011] 进一步的,所述下压板和支撑板之间还设置有定向导杆。

[0012] 本发明还涉及一种薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置的检测方法,其特征在于包括以下几个步骤:

#### 一、堵塞检测

第一步、将待测薄壁多腔体壳体件定位安装到密封底座上,启动下压密封机构,操控下压气缸推动一号、二号、三号以及四号下压密封堵头分别封堵被测零件的对应通道顶部的出口;

第二步、先后对第一充气孔和第二充气孔充气并检测流量若流量检测值之一低于设定值,则相应的一号或二号通道堵塞,操控锁死下压气缸并判定待测件不合格;若流量检测值均符合设定值,则一号和二号通道检测合格;

#### 二、漏气检测

步骤一、启动多杆气缸推动一号、二号侧密封堵头、三号侧密封堵头以及五号侧密封堵头分别堵住待测件对应通道的侧出口;

步骤二、对第一充气孔、第二充气孔、第三充气孔充气,并测试一号通道、二号通道及三号通道压力,第四通道侧面的第二开口与外界连通;第四充气孔内部通过换向阀换向与外界连通;若压力检测值之一低于设定值,则操控锁死多杆气缸并判定待测件不合格;若各压力值符合设定值,则一号通道、二号通道、三号通道与四号通道和外界之间无漏气;

步骤三、恢复通道内的充气压力;启动侧气缸推动四号侧密封堵头堵住四号通道侧面第二出口;

步骤四、对第一充气孔和第四充气孔充气,第二充气孔、第三充气孔内部通过换向阀换向与外界连通,并测试一号通道、四号通道压力;若压力检测值之一低于设定值,则操控锁死多杆气缸并判定待测件不合格;若各压力值符合设定值,则一号通道和二号通道之间不漏气;二号通道和四号通道之间不漏气;三号通道和四号通道之间不漏气;待测产品合格。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明专利针对浇注和机加工两种复合工艺加工出来的薄壁多腔体的复杂结构,设计出来的用于检测复杂结构的堵塞和泄露等问题的优化组合密封和弹性固定装置,同时还提出了快速简便的检测方法,解决了的多腔体壳体的密封检测效率问题以及流道堵塞的检测问题的同时大大提高了产品检测效率,降低了生产成本且保证了检测过程零件无变形。

## 附图说明

- [0014] 图1为本发明整体结构示意图。  
[0015] 图2为本发明的结构主视图。  
[0016] 图3为本发明下压密封机构的结构示意图。  
[0017] 图4为本发明侧密封机构和底座密封机构的结构示意图。  
[0018] 图5为薄壁多腔体结构示意图。  
[0019] 图6为薄壁多腔体的部分结构剖视图。  
[0020] 图7为薄壁多腔体的底部结构示意图。

## 具体实施方式

### [0021] 实施例1

本实施例提供一种薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置,如图1-7所示:包括设置在底板台面1上的下压密封机构、侧密封机构以及底座密封机构。

[0022] 所述下压密封机构包括通过立柱3固定安装在底板台面上的支撑板2、固定在所述支撑板上的下压气缸5,所述下压气缸的推杆穿过支撑板后与下压板6固定连接;所述支撑板与下压板构成垂向移动副;所述下压板下安装分别对应薄壁多腔体壳体顶部开口的一号下压密封堵头8、二号下压密封堵头9、三号下压密封堵头10和四号下压密封堵头11;所述一号、二号下压密封堵头的侧面分别设置有与气压源连通的第一充气孔8-3、第二充气孔9-3;所述下压板和支撑板之间还设置有四根定向导杆4。

[0023] 所述侧密封机构包括固定在底板台面上的侧气缸14和多杆气缸24;所述侧气缸包括四号侧密封堵头17;所述多杆气缸24包括对应薄壁多腔体壳体侧面开口的一号、二号侧密封堵头21、三号侧密封堵头26、五号侧密封堵头25;所述三号侧密封堵头侧面设置有第三充气孔10-3。

[0024] 所述底座密封机构包括通过底板18固设在底板台面上的密封底座19;所述密封底座上设置有与薄壁多腔体壳体底部开口结构匹配的底部密封堵头13,且所述底部密封堵头侧面设置有第四充气孔11-6。

[0025] 所述多腔体壳体设有一号通道、二号通道、三号通道以及四号通道;所述一号通道包括分别开设在多腔体壳体顶部和侧面的第一出口8-1和第二出口8-2;所述二号通道包括分别设在多腔体壳体顶部和侧面的第一出口9-1和第二出口9-2;所述三号通道包括分别设置于多腔体壳体顶部和侧面的第一出口10-2和第二出口10-1;所述四号通道包括设置在多腔体壳体顶部的第一出口11-3、设置在多腔体壳体底部的第五出口11-5、设置在多腔体壳体侧面的第二出口11-4以及上下并列设置的第三出口11-2和第四出口11-1。

[0026] 所述侧气缸14通过侧气缸支架15固定安装在底板上;所述四号侧密封堵头17通过连接头16与侧气缸连接,且所述四号侧密封堵头对应薄壁多腔体壳体四号通道侧面的第二出口11-4。

[0027] 所述多杆气缸通过多杆气缸支架23固定于底板18上,所述一号、二号侧密封堵头21、三号侧密封堵头26以及五号侧密封堵头25同时安装于多杆气缸上;所述三号侧密封堵头对应薄壁多腔体壳体的三号通道侧面的第二出口10-1;所述一号、二号侧密封堵头为对

应薄壁多腔体壳体一号通道侧面的第二出口8-2和二号通道侧面的第二出口9-2的双密封堵头结构;所述五号侧密封堵头为对应薄壁多腔体壳体四号通道的侧面的第四出口11-1和第三出口11-2的双密封堵头结构。

[0028] 所述下压板下方还设置有辅助压紧杆12。平衡压力,防止薄壁变形。

[0029] 所述密封底座上还设置有与多腔体壳体底部形状匹配的密封圈20。

[0030] 所述下压密封机构的各个堵头和下压板之间通过下压弹簧7弹性连接。所述一号、二号侧密封堵头、三号侧密封堵头与多杆气缸之间通过侧面弹簧22弹性连接。弹簧的作用是用于浮动压紧被测零件,保证不变形。

[0031] 本发明还涉及一种薄壁多腔体壳体泄漏及堵塞检测装置的检测方法,其特征在于包括以下几个步骤:

#### 一、堵塞检测

第一步、将待测薄壁多腔体壳体件定位安装到密封底座上,启动下压密封机构,操控下压气缸推动一号、二号、三号以及四号下压密封堵头分别封堵被测零件的对应顶部出口8-1、9-1、10-2以及出口11-3;

第二步、先后对第一充气孔8-3和第二充气孔9-3充气并检测流量;

若流量检测值之一低于设定值50L/min,则相应的一号或二号通道堵塞,操控锁死下压气缸并判定待测件不合格;若流量检测值均符合设定值,则一号和二号通道检测合格;

#### 二、漏气检测

步骤一、启动多杆气缸24推动一号、二号侧密封堵头21、三号侧密封堵头26以及五号侧密封堵头25分别堵住待测件对应的侧出口8-2、9-2、10-1以及第四出口11-1和第三出口11-2;

步骤二、对第一充气孔8-3、第二充气孔9-3、第三充气孔10-3充气,并测试一号通道、二号通道及三号通道压力,第四通道侧面的第二开口11-4与外界连通;第四充气孔11-6内部通过换向阀换向与外界连通;若压力检测值之一低于设定值3.0bar,则操控锁死多杆气缸并判定待测件不合格;若各压力值符合设定值,则一号通道、二号通道、三号通道与四号通道和外界之间无漏气;

步骤三、恢复通道内的充气压力至初始压力值3.2bar;启动侧气缸14推动四号侧密封堵头17堵住四号通道侧面第二出口11-4;

步骤四、对第一充气孔和第四充气孔11-6充气,第二充气孔9-3、第三充气孔10-3内部通过换向阀换向与外界连通;并测试一号通道、四号通道压力;若压力检测值之一低于设定值3.0bar,则操控锁死多杆气缸并判定待测件不合格;若各压力值符合设定值,则一号通道和二号通道之间不漏气;二号通道和四号通道之间不漏气;三号通道和四号通道之间不漏气;待测产品合格。

[0032] 自动检测后判定工件合格,设备绿灯亮同时打标机自动打标(产品追溯),并且计算机自动采集数据。自动检测过程中若判定工件不合格,夹紧气缸夹紧同时报警器报警,红灯闪烁。操作人员需将不合格零件放入不合格品处理的红框内,方可进行下一个零件测漏检测。

[0033] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围。

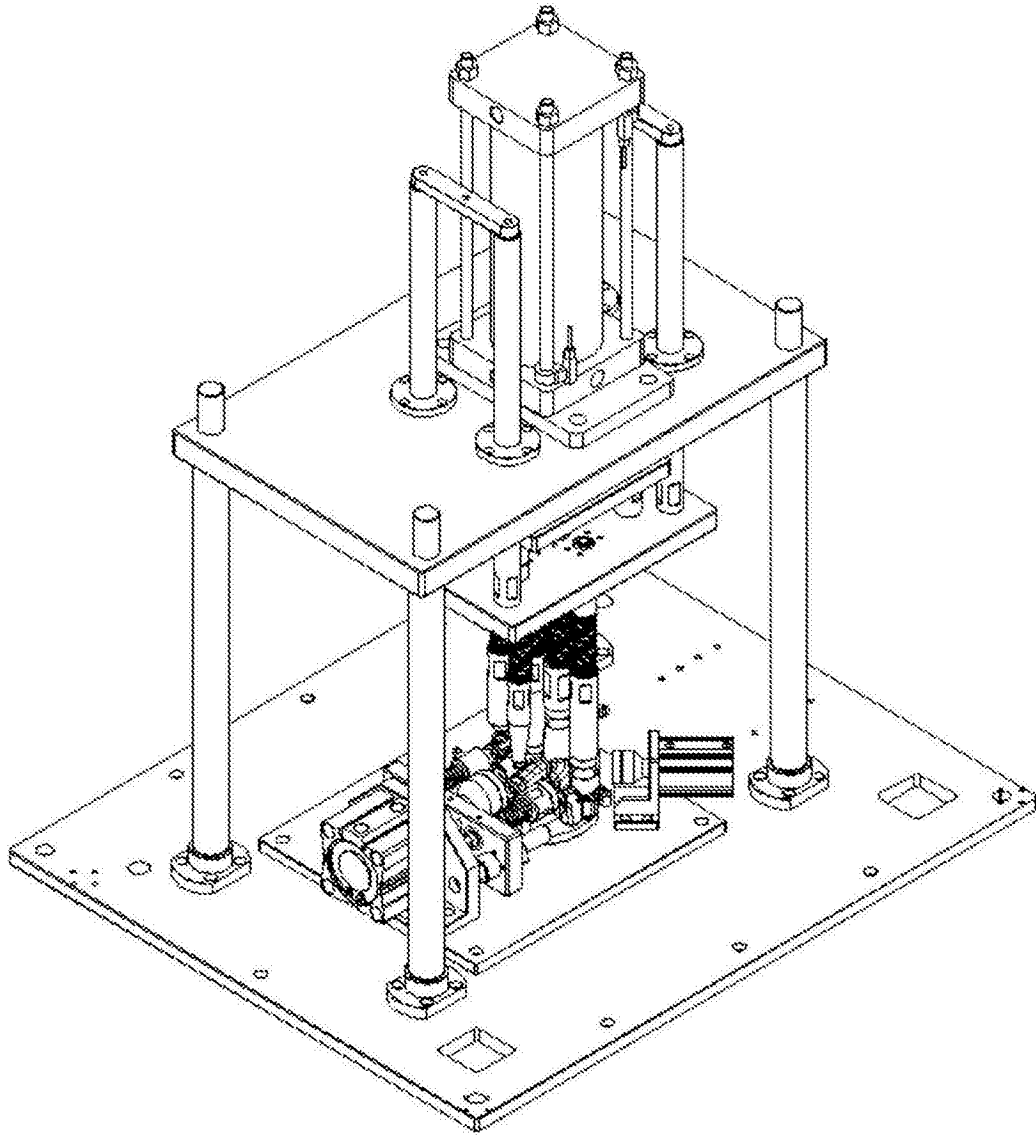


图1



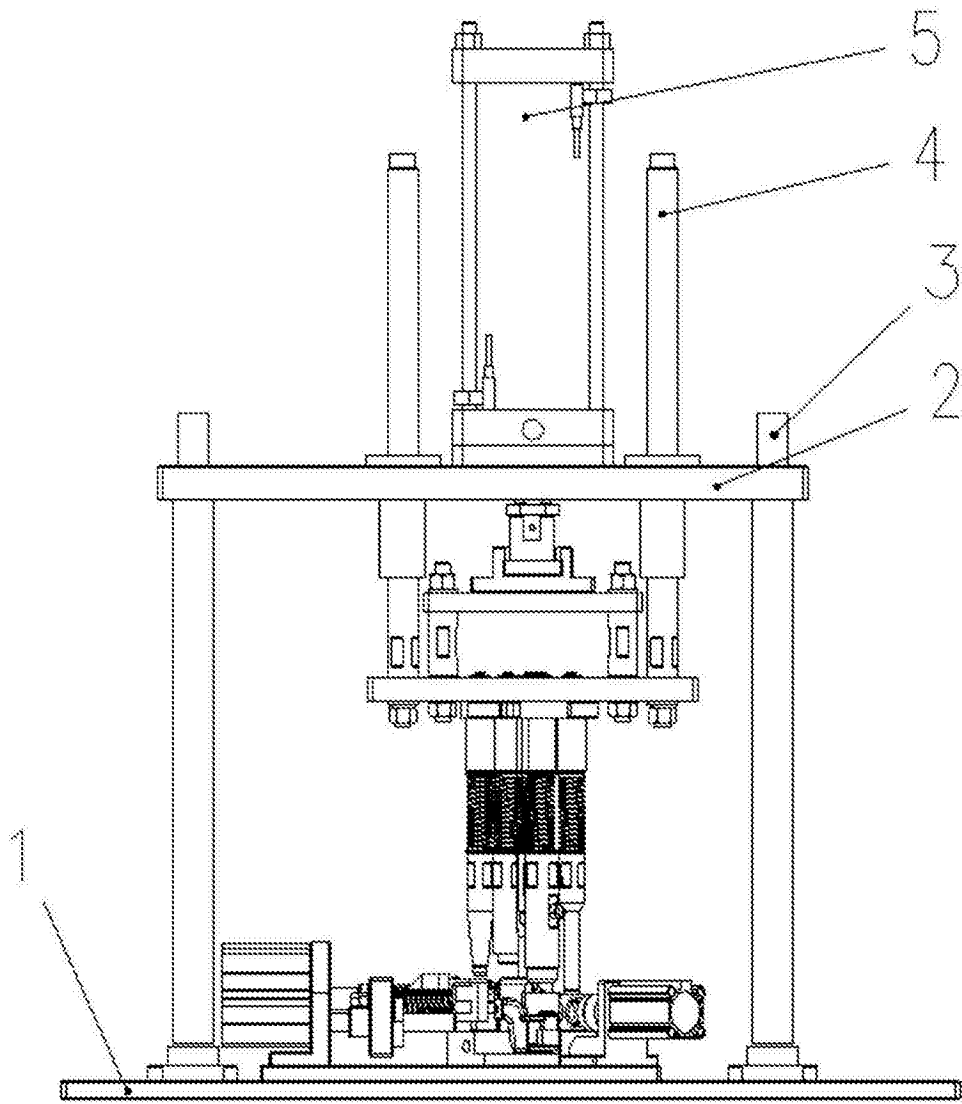


图2

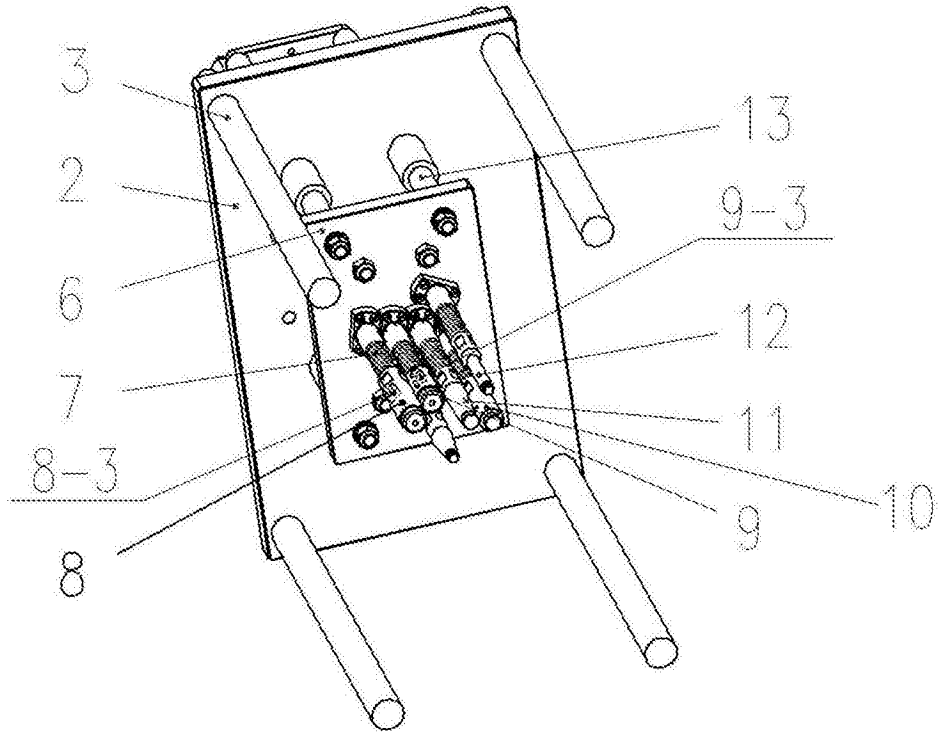


图3

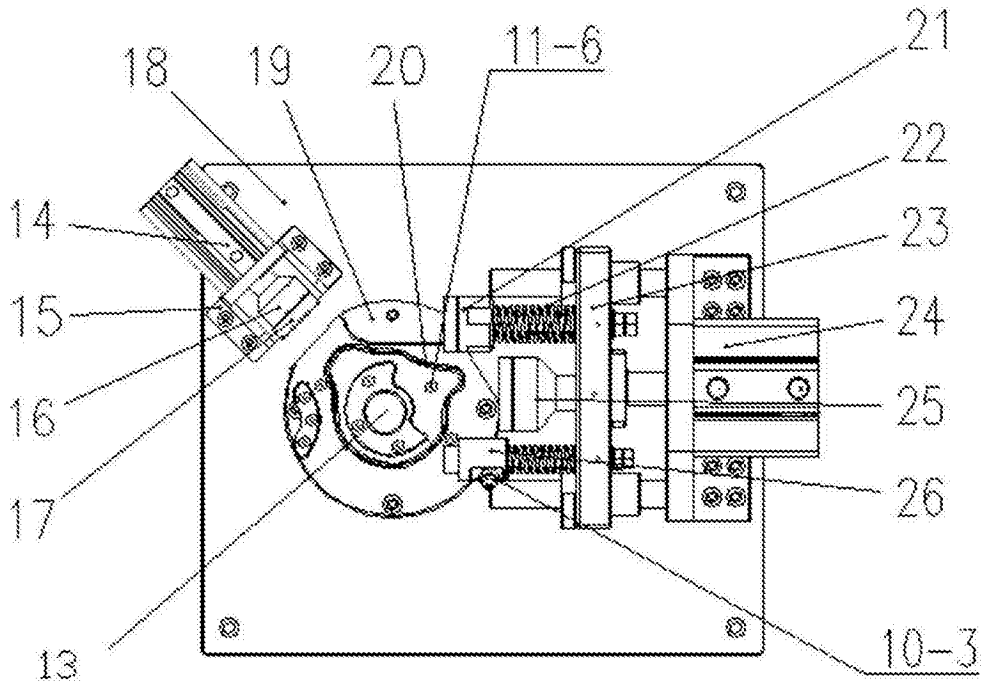


图4

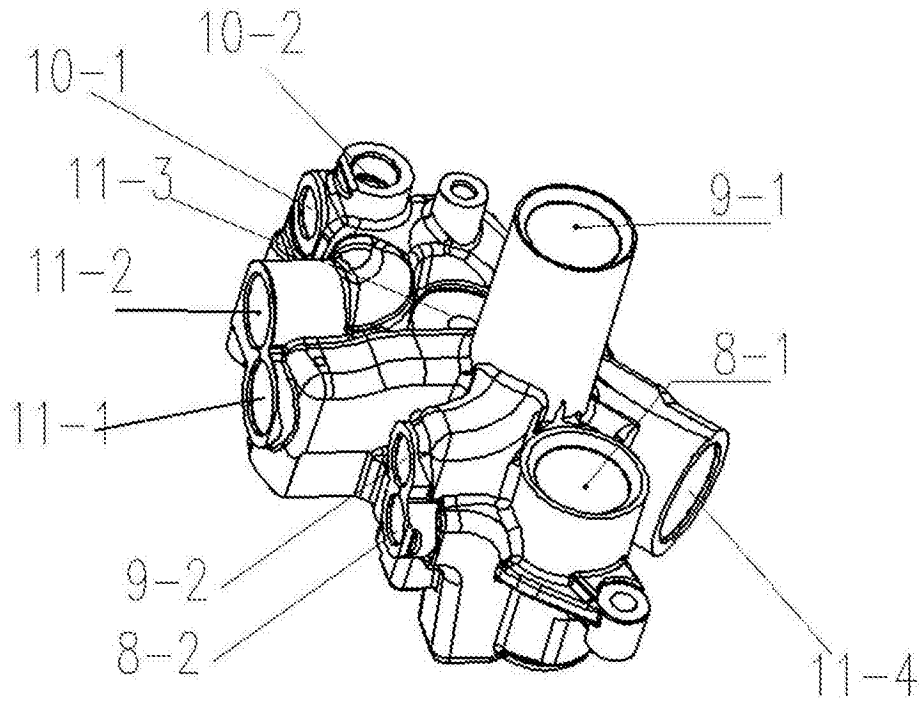


图5

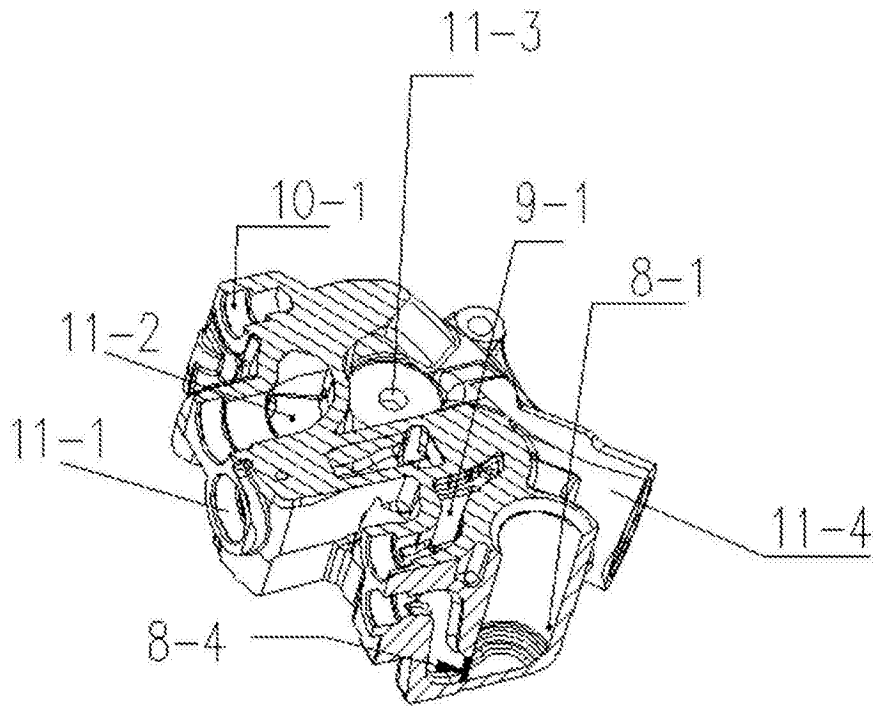


图6

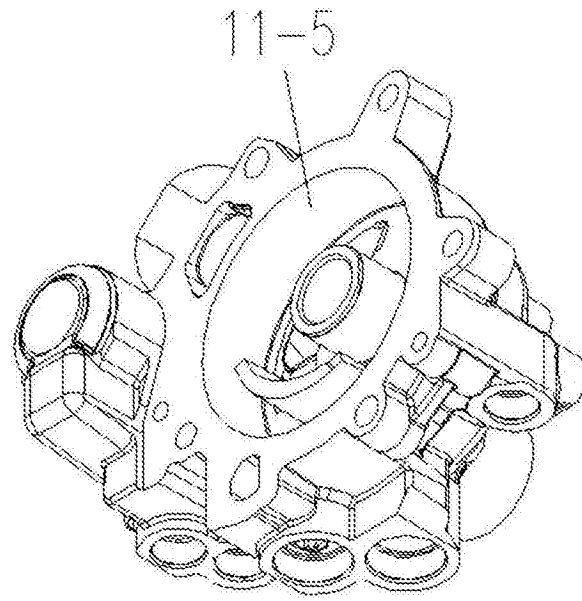


图7