



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104359628 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201410713571.X

(22)申请日 2014.11.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104359628 A

(43)申请公布日 2015.02.18

(73)专利权人 济南大学
地址 250022 山东省济南市市中区南辛庄
西路336号

(72)发明人 王守仁 李亚东 汤以品 杨学锋
乔阳 曹斐 高文

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有
限公司 37105
代理人 张华

(51)Int.Cl.
G01M 3/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 204286692 U,2015.04.22,权利要求1-7.

CN 201548832 U,2010.08.11,全文.

CN 203965099 U,2014.11.26,全文.

CN 104359626 A,2015.02.18,说明书第25-33段,权利要求书,附图1-7.

审查员 陈改平

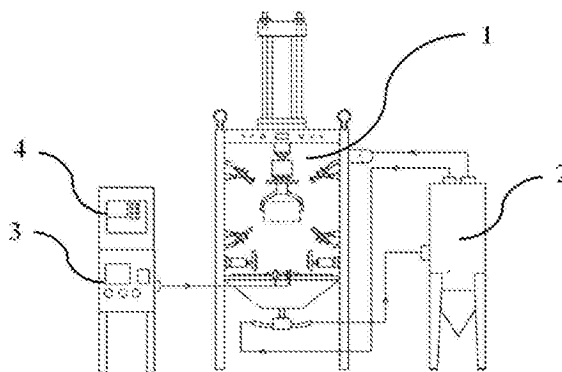
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种试件气密性检验方法

(57)摘要

一种试件气密性检测装置及方法,该装置包括:工作室;高压水循环清理装置;高压气密性检测装置;工业控制计算机,它可以在工业控制计算机的控制下对机加工后的箱体进行高压水清理和检测气密性的过程,有着效率高,结构紧凑,维修方便的特点,填补了传统的人工检测中费时费力,检测不准确及环境污染等缺点。除此之外对于不同类型的箱体可以更换密封装置工装,简单易行。同时根据装置提出了一种检验箱体气密性的方法。



1. 一种使用试件气密性检验装置实现的试件气密性检验方法,所述试件气密性检测装置,包括:

——工作室,所述工作室为容纳试件、由机架围合而成的空腔,在工作室的上部装有由夹持手驱动部件带动实现上下移动的试件夹持机械手;

——高压水循环清理装置,所述高压水循环清理装置包括置于所述工作室内、并朝向所述试件的高压水喷头,所述高压水喷头与高压水管连接,所述高压水管穿过位于机架上的高压水入水管孔;所述高压水循环清理装置还包括设置在机架内的水箱;

——高压气密性检测装置,所述高压气密性检测装置包括试件密封压板,所述试件密封压板包括面积略大于试件下端面面积的下挡板,在下挡板朝向试件的一面装有密封垫,高压气进气管穿过所述下挡板及密封垫后伸入工作室内,在高压气进气管的端部装有高压进气头;所述试件密封压板还包括在侧挡板驱动部件带动下横向移动的侧挡板,所述侧挡板朝向试件的一侧设有侧胶垫;所述高压气密性检测装置还包括装在工作室内的压力传感器及与压力传感器连接的控制部件;

其特征是:该方法包括以下步骤:

1)准备试件,所述试件为铸造成型并经机械加工的箱体;

2)启动所述检验装置,将试件由试件夹持机械手夹持固定于所述检验装置的工作室内,此时试件位置为初始位置;

3)高压水冲洗阶段:试件下行调整至冲洗位置,由高压水喷头对试件进行高压冲洗,并启动旋转电机,使试件在承受高水水冲洗的同时自转,冲洗后的水回流至给水箱并进行除尘过滤处理;

4)气密性检验阶段:

41)试件继续下行至气密性检验位置处,此处试件下端面与下挡板接触,下挡板完成试件下端面的密封,侧挡板完成试件侧面的密封;

42)向试件内通入高压气体,使试件达到高压状态;试件内压力为0.5Mpa;

43)通过自动给排水控制阀向水箱内通水,保证水箱内水位高于试件;

44)高压气密性检测装置的压力传感器检测试件内空气压力的变化,并结合肉眼观察,作出试件是否漏气的判断;

45)侧挡板和下挡板复位,试件上行至冲洗位置;

5)脱水甩干阶段:试件在旋转电机带动下旋转,将试件上剩余水份甩除;

6)试件继续上行至初始位置,试件气密性检测完成。

2.按照权利要求1所述的试件气密性检验方法,其特征在于:所述试件为汽车变速箱箱体。

一种试件气密性检验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械零部件气密性检验技术领域,尤其是涉及一种试件气密性检验装置及方法。

背景技术

[0002] 众所周知,为了保证汽车各个部分的正常工作,对汽车箱体的气密性提出了较高要求。而铸造成型的箱体在浇铸中难免存在孔洞,即便是箱体铸造后检测合格,在对其进行机械加工后,其内部加工后暴露的孔洞,从而造成箱体漏气。

[0003] 传统的气密性检验方法是由人工将机加工后的箱体在水中进行打压试验,并观察水中是否有气体外溢形成的气泡从而进行气密性的判断,该方法费时、费力且检测结果与检测者的经验密切相关,尤其是,箱体内残存的毛刺和缺陷使得箱体仍然存在漏气隐患,因此,该直接将箱体放入水体中进行的打压试验其获得的检测结果不准确。

[0004] CN202210020号实用新型专利文件中公开了一种汽车发动机控制单元箱体的气密性检测工装,该工装包括在气缸带动下上下运动的气缸,配合压板密封压紧被测箱体的定位板,在定位板的侧面制有进气通道,进气通道的出气口位于定位板上表面被测箱体围成的检测区域内,定位板上表面制有与被测箱体周边底面轨迹曲线相配合的密封槽,密封槽内嵌装有密封圈,定位板的沉孔内固定安装有弹性凸台,弹性凸台位于被检测箱体内且与被测箱体顶面的顶孔相配合。本工装通过设置在密封区内的弹性凸台,避免了产品在进行密封性测试中被压伤或者产生扭曲变形的后果,能有效提高产品的合格率,但是该工装检测时仍然只涉及高压气体的输送检测,而没有考虑箱体机加工后仍然存在的加工缺陷所具有的潜在危险。

[0005] 又如CN202008429号实用新型专利文件中公开的气密性检测机,该检测机用于发动机用塑料管件的密封性进行监测,包括箱体;设置在箱体的工作台上的密封夹具,密封夹具上设有夹持件及与塑料管件上的工作孔相对应的密封气缸;设置在密封夹具上、检测塑料管件中压力的压力传感器;与压力传感器相连的数据处理器。本检测机由夹持件夹持工件,并由压力传感器检测塑料管中压力大小,但是该检测机依旧没有改变将高压气体输送至塑料管中进行密封检测的常规检测方式。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种试件气密性检测装置,该装置具有工作室、高压水循环清理装置和高压气密性检测装置,并配合控制程序,高自动化、高精度的完成箱体类试件的气密性检测;本发明同时还公开了使用该气密性检测装置进行的检测方法,采用的技术方案是:一种试件气密性检测装置,包括:

[0007] ——工作室,所述工作室为容纳试件、由机架围合而成的空腔,在工作室的上部装有由夹持手驱动部件带动实现上下移动的试件夹持机械手;

[0008] ——高压水循环清理装置,所述高压水循环清理装置包括置于所述工作室内、并

朝向所述试件的高压水喷头,所述高压水喷头与高压水管连接,所述高压水管穿过位于机架上的高压水入水管孔;所述高压水循环清洗装置还包括设置在机架内的水箱;

[0009] 一一高压气密性检测装置,所述高压气密性检测装置包括试件密封压板,所述试件密封压板包括面积略大于试件下端面面积的下挡板,在下挡板朝向试件的一面装有密封垫,高压气进气管穿过所述下挡板及密封垫后伸入工作室,在高压气进气管的端部装有高压进气头;所述试件密封压板还包括在侧挡板驱动部件带动下横向移动的侧挡板,所述侧挡板朝向试件的一侧设有侧胶垫;所述高压气密性检测装置还包括装在工作室内的压力传感器及与压力传感器连接的控制部件。

[0010] 本发明的技术特征还有:所述试件夹持机械手包括固定在机架下部的液压缸I,液压缸I的活塞杆上固定连接旋转电机,所述旋转电机的电机轴上装有直接夹持试件的机械手爪。

[0011] 本发明的技术特征还有:所述侧挡板驱动部件包括液压缸II,液压缸II的活塞杆与所述侧挡板连接。

[0012] 本发明的技术特征还有:所述高压水喷头固定装夹在高压水喷头夹具上,所述高压水喷头夹具包括固定在机架上的底座,与底座铰接的卡头,在卡头上装夹所述高压水喷头夹具。

[0013] 本发明的技术特征还有:所述高压水喷头夹具共八个,上下各四个。

[0014] 本发明的技术特征还有:所述水箱上设有舱门和锥形的箱底,在所述箱底上设有自动给排水控制阀,所述自动给排水控制阀与给水箱之间设有进水管和排水管。

[0015] 本发明的技术特征还有:所述侧挡板为两个,工作室的左右两侧下部各有一个。

[0016] 本发明的技术特征还有:一种使用权利要求1所述的箱体气密性检验装置实现的箱体气密性检验方法,该方法包括以下步骤:

[0017] 1)准备试件,所述试件为铸造成型并经机械加工的箱体;

[0018] 2)启动所述检验装置,将试件由试件夹持机械手夹持固定于所述检验装置的工作室内,此时试件位置为初始位置;

[0019] 3)高压水冲洗阶段:试件下行调整至冲洗位置,由高压水喷头对试件进行高压冲洗,并启动旋转电机,使试件在承受高压水冲洗的同时自转,冲洗后的水回流至给水箱并进行除尘过滤处理;

[0020] 4)气密性检验阶段:

[0021] 41)试件继续下行至气密性检验位置处,此处试件下端面与下挡板接触,下挡板完成试件下端面的密封,侧挡板完成试件侧面的密封;

[0022] 42)向试件内通入高压气体,使试件达到高压状态;

[0023] 43)通过自动给排水控制阀向水箱内通水,保证水箱内水位高于试件;

[0024] 44)高压气密性检测装置的压力传感器检测试件内空气压力的变化,并结合肉眼观察,作出试件是否漏气的判断;

[0025] 45)侧挡板和下挡板复位,试件上行至冲洗位置;

[0026] 5)脱水甩干阶段:试件在旋转电机带动下旋动,将试件上剩余水份甩除;

[0027] 6)试件继续上行至初始位置,试件气密性检测完成。

[0028] 本发明的技术特征还有:试件处于步骤42)的高压状态时,试件内压力为0.5Mpa。

[0029] 本发明的技术特征还有:所述试件为汽车变速箱箱体。

[0030] 本发明的有益效果在于:本装置改变了传统试件检测装置只供给试件高压气体的结构型式,集瑕疵去除、孔洞堵漏、高压供气和水体气密性检测等多项功能于一身,自动化程度高、检测结果可靠性,安全性好;本装置结构紧凑,维修方便,同时可根据试件的不同便利的进行调整,从而适用性强、灵活性和通配性均好;本检测方法与本装置配合使用,在控制程序操控下,操作简单,大大降低了生产成本。

附图说明

[0031] 附图1是发明结构示意图,

[0032] 附图2是工作室结构示意图,

[0033] 附图3是机架结构示意图,

[0034] 附图4是试件夹持机械手结构示意图,

[0035] 附图5是高压水喷头夹具结构示意图,

[0036] 附图6是下挡板结构示意图,

[0037] 附图7是侧挡板结构示意图,

[0038] 其中,

[0039] 1是工作室,2是高压水循环清理装置,3是高压气密性检测装置,4是工业控制计算机,

[0040] 11是机架,12是高压水入水管孔,13是观察窗,14是舱门,15是工作台,16是水箱,17是自动给排水控制阀,18是高压水喷头夹具,

[0041] 19是试件夹持机械手,20是试件密封压板,

[0042] 181是底座,182是卡头,

[0043] 191是液压缸I,192是旋转电机,193是机械爪,

[0044] 201是高压气进气管,202是下挡板,203是密封垫,204是液压缸II,205是侧挡板,206是侧胶垫。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行说明。本发明首先公开了一种试件气密性检测装置,该装置包括机架11,容纳试件、由机架11围合而成的工作室1、高压水循环清理装置2和高压气密性检测装置3。

[0046] 在工作室1的上部装有由夹持手驱动部件带动实现上下移动的试件夹持机械手19,高压水循环清理装置包括置于工作室1内、并朝向试件的高压水喷头,高压水喷头与高压水管连接,高压水管穿过位于机架11上的高压水入水管孔12,该高压水循环清理装置还包括设置在机架11内的水箱16。高压气密性检测装置包括试件密封压板20,试件密封压板20包括面积略大于试件下端面面积的下挡板202和侧挡板205,在下挡板202朝向试件的一面上装有密封垫203,高压气进气管201穿过下挡板202及密封垫203后穿入工作室1内,并在高压气进气管201的端部装有高压进气头。侧挡板205在侧挡板驱动部件带动下横向移动,侧挡板205朝向试件的一侧设有侧胶垫206;所述高压气密性检测装置还包括装在工作室1内的压力传感器及与压力传感器连接的控制部件。

[0047] 如图2和图3所示,机架11,由机架11围成的工作室1,高压水入水管孔12,观察窗13,舱门14,工作台15,水箱16,自动给排水控制阀17,高压水喷头夹具18,试件夹持机械手19,试件密封压板20。

[0048] 工作室1由机架11的四根柱子支撑,为检验试件气密性用途。

[0049] 舱门14位于工作室1的上端,为倾斜平板结构,在试件检测前打开舱门14,将试件夹持在试件夹持机械手19上,在清洗阶段和检测阶段时舱门14均为关闭状态。

[0050] 高压水入水管孔12在工作室1的上部,并位于舱门14的侧部,该高压水入水管孔为长方形孔,为清洗阶段高压水的输送提供高压水进口通道。

[0051] 观察窗13在舱门14的板上,为长方形窗口,在清理和检测进行时,通过观察窗13观察时间,如有漏气,可肉眼观察确定漏气处。

[0052] 下挡板202在工作室1底部,为方形板状结构,目的在于与侧挡板205一起构成试件密封压板20。

[0053] 水箱16位于工作台15的下端,为锥形桶,其作用在于:在清理阶段,高压水产生的污水聚集,进一步的通过下端的自动给排水控制阀17输送到外罩的高压水循环清理装置2进行过滤循环;在气密性检查阶段,通过自动给排水控制阀17将高压水循环清理装置2的水导入水箱16,进一步的淹没试件,在高压气密性检测装置3帮助下进行监测,如果漏气,则会冒泡,这样通过观察窗肉眼便可确定漏气处。

[0054] 自动给排水控制阀17位于水箱16的下端,左右各有一个管道,一个出水管道,一个进水管,两个管道均与给水箱连接,在工业控制计算机4的控制下,为水流通道的开关,配合高压水循环清理装置2完成对进出水的控制。

[0055] 如图1和图4所示,试件夹持机械手19位于工作室1的最上端,上部圆柱形,下部为机械爪,包括液压缸I191,旋转电机192,机械爪193。液压缸I191位于试件夹持机械手19的上端,并且固定在机架11的上表面,其目的在于在进行气密性检测前,将试件压在下挡板202上,并在检测结束后,将试件拉回到初始位置。

[0056] 旋转电机192位于液压缸I191的下面,当进行时间清理时,旋转电机192带动试件旋转,进一步的,在高压水作用下,试件的旋转可以均匀清理试件的各个角落,使得毛刺等杂质清理更加彻底。

[0057] 机械爪193在试件夹持机械手19的最下端,为双爪头的卡爪结构,可完成试件的夹持。

[0058] 如图2和图7所示,高压水喷头夹具18位于工作室1的内表面,数量为八个,上下各四个,包括底座181和卡头182。

[0059] 卡头182在底座181的上面,为带螺栓的桶状结构,卡头182的上端为两个螺栓,可将伸入桶状结构内的高压水喷头固定,具有方便装卸的特点。

[0060] 如图1、图6和图7所示,试件密封压板20包括下挡板202和侧挡板205。下挡板202位于工作台的中央,为带橡胶密封垫的方形板,在进行密封性试验时,由下挡板202将试件的下端面密封。侧挡板205两个,分别位于工作室1的两侧壁处,在气密性检测阶段中,由液压缸II204带动侧挡板205向试件方向移动,将试件侧面的孔封闭,起到侧面密封的效果。

[0061] 此处所称的箱体上表面开口,侧壁上具有孔的结构,比如汽车的变速箱,这样,下挡板202完成上表面的密封,侧挡板205完成侧面孔的密封。

[0062] 本发明还公开了使用上述检测装置进行的气密性检验方法,该方法包括以下步骤:

[0063] 1)准备试件,由于试件为铸件,可能在机加工后生成新的气孔,因此本试件为铸造成型并经机械加工的箱体,比如汽车变速箱箱体;

[0064] 2)启动检验装置,打开舱门14,按下工业控制计算机4上的夹持按钮,试件由试件夹持机械手夹持固定于检验装置的工作室1内,此时试件位置为初始位置,完成后关闭舱门14;

[0065] 3)高压水冲洗阶段:按下工业控制计算机4上的启动按钮,开始第一阶段的运行,即高压水冲洗阶段,此时试件下行调整至冲洗位置,由高压水喷头对试件进行高压冲洗,高压水的速度为250米/秒,并启动旋转电机192以10转/秒的转速转动,使试件在承受高水水冲洗的同时自转,冲洗后的水回流至给水箱16并由高压水循环清理装置进行除尘过滤处理,完成该阶段的水循环,进而完成试件的清理过程,整个过程为事先设定的时间,即15分钟,也可根据需要,重新设定时间;

[0066] 4)气密性检验阶段:

[0067] 41)在工业控制计算机4的按钮控制下进入第二阶段,即气密性检验阶段,试件夹持机械手19的液压缸I191运行,推动试件下行至气密性检验位置处,试件的下端面与下挡板202接触,在2MPa的压力下由橡胶密封垫203密封住试件的下底面,同时侧挡板205在2MPa的压力下密封住试件带轴孔的侧面;

[0068] 42)密封后高压气密性检测装置运转,将0.5MPa的高压气体通过高压气进气管201压入已经封闭好的试件内,使之达到高压状态;

[0069] 43)自动给排水控制阀17入水口打开,高压水循环清理装置2将水以5MPa 的压力压入水箱16,并淹没试件,保持30秒;

[0070] 44)高压气密性检测装置的压力传感器检测试件内空气压力的变化,如果检测后压力实际大小与设定的压力0.5MPa不符合的话,则高压气密性检测装置将报警,此时可确定试件漏气,进一步的通过观察窗13,由肉眼观察气泡处,确定漏气位置处,检测判断完成,自动给排水控制阀17出水口打开,在高压水循环清理装置2的10MPa压力下降水吸入其中进行除尘;

[0071] 45)侧挡板205和下挡板202复位,试件被液压缸I191拉回,上行至冲洗位置;

[0072] 5)脱水甩干阶段:试件在旋转电机192带动下以100转/秒的转速旋转,将试件上剩余水份甩除;

[0073] 6)试件继续被液压缸I191上行至初始位置,工业控制计算机4提示检测完成,并输出报告,打开舱门14,取出试件放在阴凉处干燥,试件气密性检测完成。

[0074] 当然,上述说明并非对本发明的限制,本发明也不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也属于本发明的保护范围。

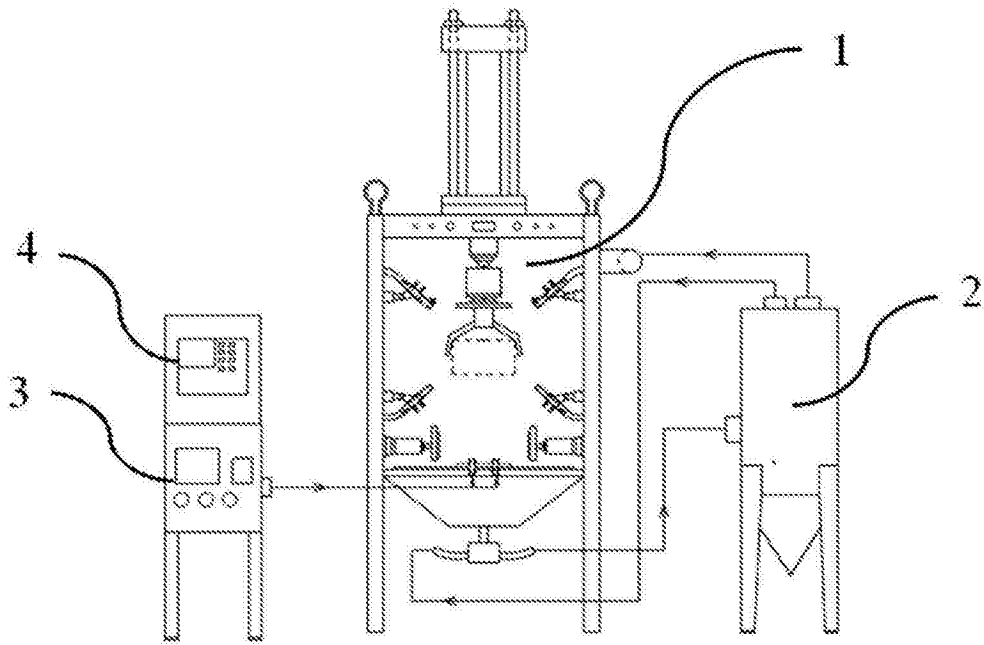


图1

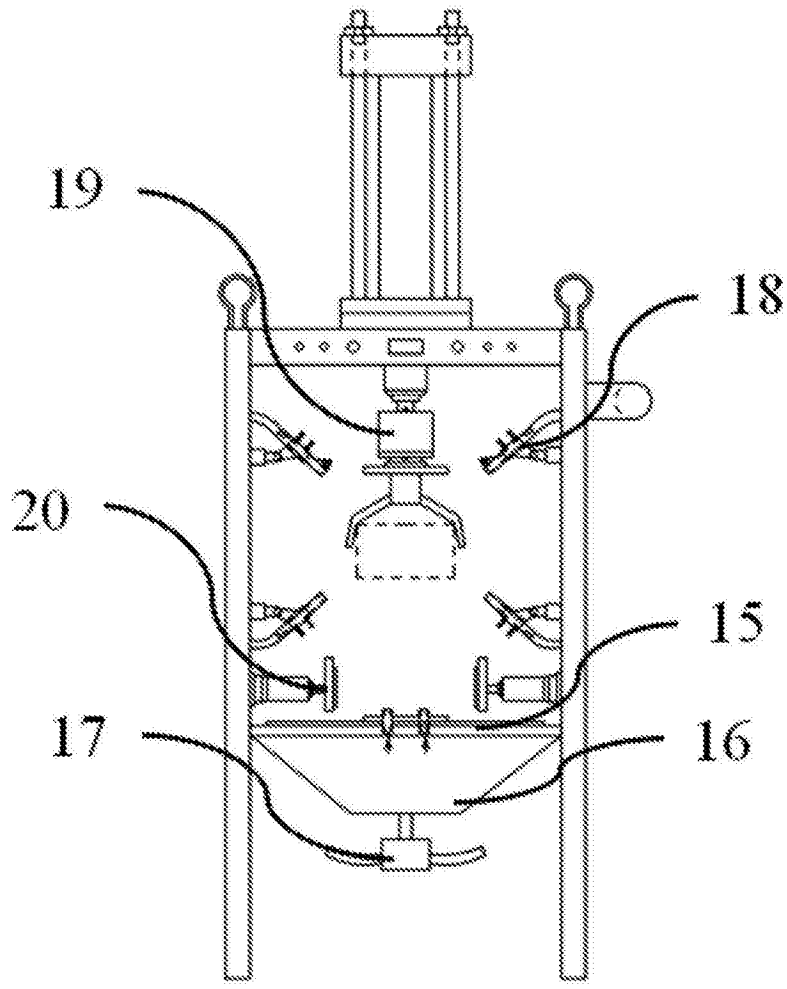


图2

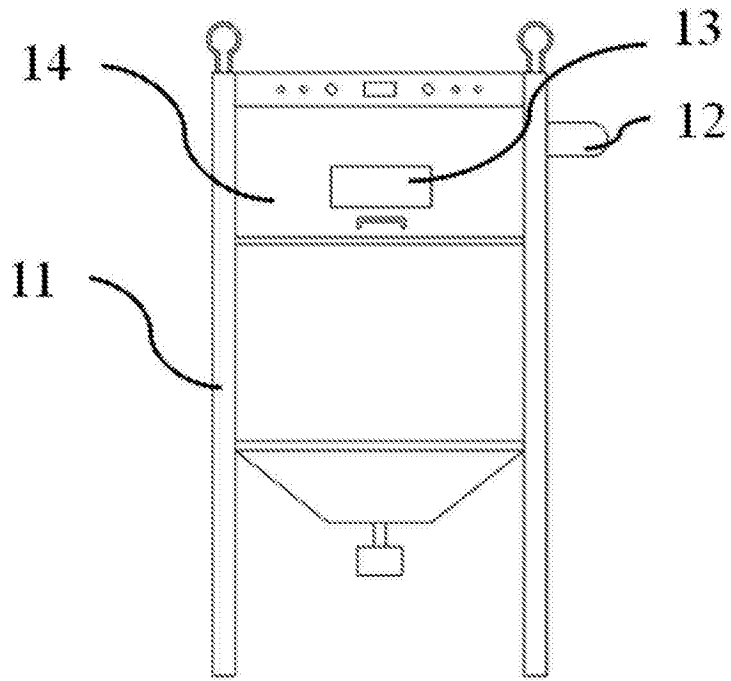


图3

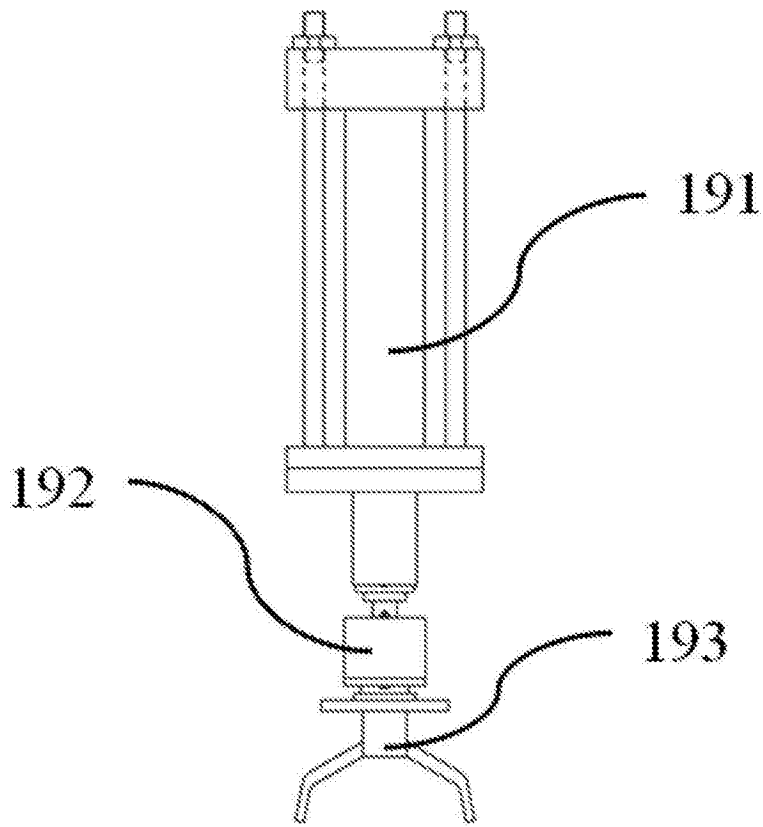


图4

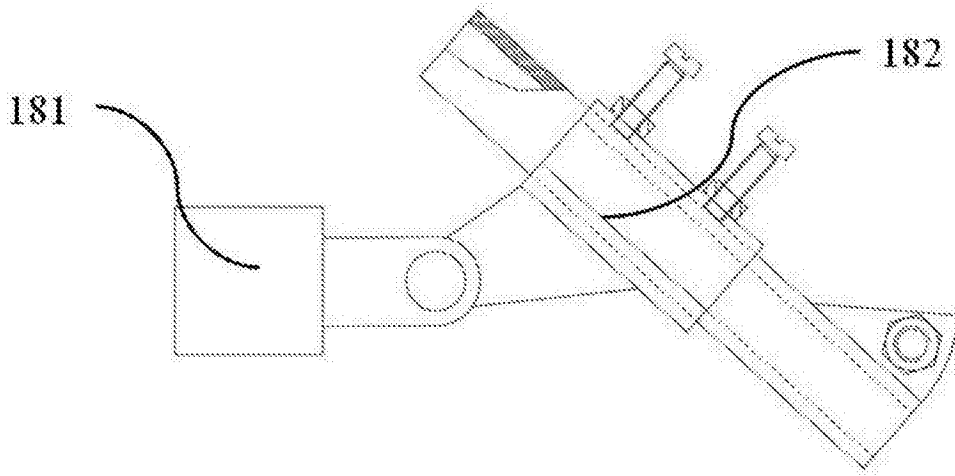


图5

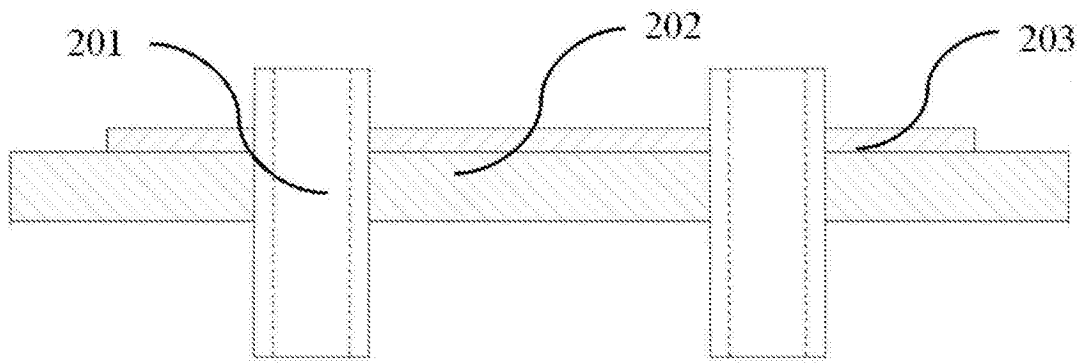


图6

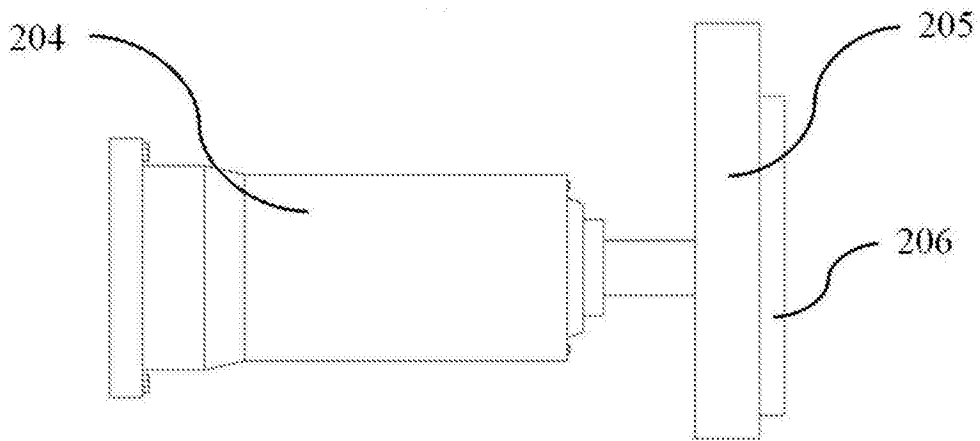


图7