



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105890849 B

(45)授权公告日 2018.07.20

(21)申请号 201610486580.9

审查员 王凯

(22)申请日 2016.06.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105890849 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(73)专利权人 襄阳富临精工机械有限责任公司

地址 441004 湖北省襄樊市襄阳市高新区

新明路英菲尼迪配套工业园A5-2

(72)发明人 蒋东 尹茂田 刘锐 马匀厅

王艳

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理

有限公司 51214

代理人 郑建华 钱成岑

(51)Int.Cl.

G01M 3/20(2006.01)

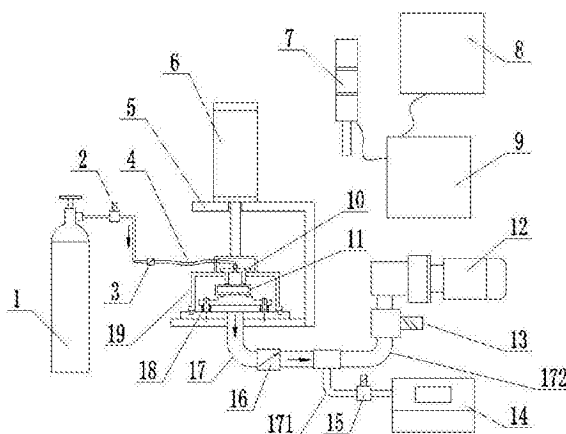
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种腔体类产品密封性检测台及检测方法

(57)摘要

本发明提供一种腔体类产品密封性检测台及检测方法,所述腔体类产品密封性检测台包括氦气源、氦质谱检漏仪和密封装置,所述密封装置上形成用于安装待检测产品的中空腔,且所述中空腔被待检测产品隔离成相互独立的第一密封腔和第二密封腔;所述第一密封腔与待检测产品内腔相互贯通,所述待检测产品位于第二密封腔中;所述氦气源与第一密封腔之间通过进气导管相通,氦质谱检漏仪与第二密封腔之间通过抽气导管相通。本发明通过氦气源向第一密封腔通入氦气,利用氦气分子量小、穿透性很强的特点,通过氦质谱检漏仪对第二密封腔中的气体进行抽气检测以得到待检测产品的泄漏量检测结果,不仅密封性检测精度高,而且检测结果准确、可靠。



1. 一种腔体类产品密封性检测台,其特征在于:包括氦气源(1)、氦质谱检漏仪(14)和密封装置,所述密封装置上形成用于安装待检测产品(11)的中空腔,且所述中空腔被待检测产品(11)隔离成相互独立的第一密封腔(A)和第二密封腔(B);所述密封装置包括压头(10)、基座(18)和钟罩(19),所述压头(10)为T形结构的中空筒体,其相对较小端插入钟罩(19)内腔中,其相对较大端与钟罩(19)之间密封连接,所述基座(18)与钟罩(19)活动连接;所述压头(10)与待检测产品(11)密封连接时,所述基座(18)与钟罩(19)之间密封连接形成第二密封腔(B),所述压头(10)内腔形成第一密封腔(A),所述第一密封腔(A)与待检测产品(11)内腔相互贯通,所述待检测产品(11)位于第二密封腔(B)中;所述氦气源(1)与第一密封腔(A)之间通过进气导管(4)相通,所述氦质谱检漏仪(14)与第二密封腔(B)之间通过抽气导管(17)相通。

2. 根据权利要求1所述的一种腔体类产品密封性检测台,其特征在于:还包括导柱(20)、支架(21)和弹簧(22),所述导柱(20)固定连接在基座(18)上,所述支架(21)与导柱(20)之间活动连接,在支架(21)与基座(18)之间设置弹簧(22),且支架(21)在支撑待检测产品(11)后相对于导柱(20)滑动并挤压弹簧(22)。

3. 根据权利要求1或者2所述的一种腔体类产品密封性检测台,其特征在于:所述基座(18)顶端开设环形槽,在所述环形槽中嵌接第四密封圈(26)。

4. 根据权利要求3所述的一种腔体类产品密封性检测台,其特征在于:所述第四密封圈(26)的顶部设置成锥形结构。

5. 根据权利要求1或者2所述的一种腔体类产品密封性检测台,其特征在于:还包括气缸(6),所述气缸(6)固定安装在机架(5)上,且气缸(6)的动作输出端与钟罩(19)连接。

6. 根据权利要求1或者2所述的一种腔体类产品密封性检测台,其特征在于:还包括真空泵(12),所述真空泵(12)与抽气导管(17)之间通过第二支管(172)连接,所述氦质谱检漏仪(14)与抽气导管(17)之间通过第一支管(171)连接。

7. 根据权利要求6所述的一种腔体类产品密封性检测台,其特征在于:还包括控制器(9),所述控制器(9)分别与氦质谱检漏仪(14)、真空泵(12)电连接。

8. 根据权利要求7所述的一种腔体类产品密封性检测台,其特征在于:所述控制器(9)是单片机,或者是工控机。

9. 一种腔体类产品密封性检测方法,其特征在于:采用如权利要求1-8任一项所述的腔体类产品密封性检测台进行,包括如下步骤:

首先,将待检测产品(11)安装到密封装置的第二密封腔(B)中,并使待检测产品(11)内腔与第一密封腔(A)相通;

然后,通过氦气源(1)、进气导管(4)向第一密封腔(A)通入氦气;

最后,通过氦质谱检漏仪(14)对第二密封腔(B)中的气体进行抽气检测,并输出待检测产品(11)泄漏量检测结果。

一种腔体类产品密封性检测台及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及腔体类产品密封性检测技术领域,尤其是涉及一种腔体类产品密封性检测台及检测方法。

背景技术

[0002] 对于腔体类产品而言,尤其是密封性要求较高的腔体类产品,例如,使用在汽车发动机上的皮带式相位器,其工作腔与外部是采用橡胶密封圈进行密封,在相位器工作时,其内腔机油受力复杂,相位器的密封圈不仅承受内腔的高油压,还要承受相位器旋转时内腔机油产生的离心力,因此,相位器的密封性是衡量皮带式相位器优劣的一项重要技术指标。当皮带式相位器出现漏油(俗称“外部泄漏”)时,由于机油附着在皮带轮轮齿表面,容易导致皮带打滑;另外,由于相位器漏油,也导致发动机的油底壳的机油减少。

[0003] 目前,对于密封性要求较高的腔体类产品的外部泄漏检测,较多是采用差压式气密性检测仪进行检测。但是,由于差压式气密性检测仪的检测精度较低,一般只能达到0.1sccm,因此,其密封性检测结果的可靠性较差,尤其是不能有效地识别出腔体类产品的微量外部泄漏。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:针对现有技术存在的问题,提供一种腔体类产品密封性检测台及检测方法,提高腔体类产品的密封性检测精度。

[0005] 本发明要解决的技术问题采用以下技术方案来实现:一种腔体类产品密封性检测台,包括氦气源、氦质谱检漏仪和密封装置,所述密封装置上形成用于安装待检测产品的中空腔,且所述中空腔被待检测产品隔离成相互独立的第一密封腔和第二密封腔;所述第一密封腔与待检测产品内腔相互贯通,所述待检测产品位于第二密封腔中;所述氦气源与第一密封腔之间通过进气导管相通,所述氦质谱检漏仪与第二密封腔之间通过抽气导管相通。

[0006] 优选地,所述的密封装置包括压头、基座和钟罩,所述压头为T形结构的中空筒体,其相对较小端插入钟罩内腔中,其相对较大端与钟罩之间密封连接,所述基座与钟罩活动连接;所述压头与待检测产品密封连接时,所述基座与钟罩之间密封连接形成第二密封腔,所述压头内腔形成第一密封腔。

[0007] 优选地,还包括导柱、支架和弹簧,所述导柱固定连接在基座上,所述支架与导柱之间活动连接,在支架与基座之间设置弹簧,且支架在支撑待检测产品后相对于导柱滑动并挤压弹簧。

[0008] 优选地,所述基座顶端开设环形槽,在所述环形槽中嵌接第四密封圈。

[0009] 优选地,所述第四密封圈的顶部设置成锥形结构。

[0010] 优选地,还包括气缸,所述气缸固定安装在机架上,且气缸的动作输出端与钟罩连接。

[0011] 优选地,还包括真空泵,所述真空泵与抽气导管之间通过第二支管连接,所述氦质谱检漏仪与抽气导管之间通过第一支管连接。

[0012] 优选地,还包括控制器,所述控制器分别与氦质谱检漏仪、真空泵电连接。

[0013] 优选地,所述控制器是PLC,或者是单片机,或者是工控机。

[0014] 一种腔体类产品密封性检测方法,采用如上所述的腔体类产品密封性检测台进行,包括如下步骤:

[0015] 首先,将待检测产品安装到密封装置的第二密封腔中,并使待检测产品内腔与第一密封腔相通;

[0016] 然后,通过氦气源、进气导管向第一密封腔通入氦气;

[0017] 最后,通过氦质谱检漏仪对第二密封腔中的气体进行抽气检测,并输出待检测产品泄漏量检测结果。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:当需要对腔体类产品进行密封性检测时,将待检测产品安装到密封装置的第二密封腔中,并使待检测产品内腔与第一密封腔相通,由氦气源通过进气导管向第一密封腔通入氦气,氦气将直接进入待检测产品内腔;由于氦气分子量小,其穿透性很强,而氦质谱检漏仪的检测精度可达 10^{-10} sccm,因此,利用氦质谱检漏仪对第二密封腔中的气体进行抽气检测,即可容易地得到待检测产品的泄漏量检测结果,其密封性检测精度可高达 10^{-6} sccm~ 10^{-8} sccm,能够很好地满足腔体类产品的密封性检测要求;尤其适用于腔体类产品批量生产时的密封性检测,从而可以有效地提高腔体类产品的密封性检测效率,而且检测精度高、检测结果准确可靠。

附图说明

[0019] 图1为本发明一种腔体类产品密封性检测台的整体构造图(实施方式1)。

[0020] 图2为本发明一种腔体类产品密封性检测台的整体构造图(实施方式2)。

[0021] 图3为图2中的腔体类产品密封性检测台的电气控制原理图。

[0022] 图4为图1或者图2中的密封装置的结构示意图(剖视图)。

[0023] 图中标记:1-氦气源,2-第一管道阀,3-第一压力传感器,4-进气导管,5-机架,6-气缸,7-报警器,8-显示器,9-控制器,10-压头,11-待检测产品,12-真空泵,13-第二管道阀,14-氦质谱检漏仪,15-第三管道阀,16-第二压力传感器,17-抽气导管,18-基座,19-钟罩,20-导柱,21-支架,22-弹簧,23-第一密封圈,24-第二密封圈,25-第三密封圈,26-第四密封圈,27-电磁阀,171-第一支管,172-第二支管,A-第一密封腔,B-第二密封腔。

具体实施方式

[0024] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0025] 实施方式1

[0026] 如图1所示的腔体类产品密封性检测台,主要包括氦气源1、氦质谱检漏仪14和密封装置,其中,所述的氦气源1采用氦气罐,所述密封装置的具体结构如图4所示,主要包括压头10、基座18和钟罩19,所述压头10为T形结构的中空筒体,其相对较小端插入钟罩19内

腔中,其相对较大端与钟罩19之间密封连接固定,所述基座18与钟罩19之间活动连接,两者之间可以相互分开,也可以是钟罩19相对于基座18下行、直至两者之间结合形成密封连接。为了更加便捷地控制钟罩19相对于基座18的上行、下行运动,节省人力操作,可以利用气缸6来控制钟罩19的上下运动,具体地,将气缸6固定安装在机架5上,且气缸6的动作输出端与钟罩19连接,与此对应的是,所述的密封装置安装在机架5内腔中。

[0027] 当待检测产品11安装到钟罩19内腔中后,通过气缸6控制钟罩19相对于基座18下行运动,直至压头10与待检测产品11之间密封连接,同时,所述基座18也与钟罩19之间密封连接;此时,钟罩19的中空腔即被待检测产品11隔离成相互独立的2个密封腔,分别是:由压头10与待检测产品11所共同形成的第一密封腔A和由钟罩19、压头10、待检测产品11、基座18所共同形成的第二密封腔B。所述的第一密封腔A与待检测产品11内腔相互贯通,所述待检测产品11位于第二密封腔B中,所述氦气源1与第一密封腔A之间通过进气导管4相通,在进气导管4上设置第一管道阀2,所述氦质谱检漏仪14与第二密封腔B之间通过抽气导管17相通。

[0028] 利用上述的检测台对腔体类产品进行密封性检测时,其具体的检测方法包括如下步骤:

[0029] 第1步,通过气缸6使钟罩19相对于基座18向上运动至一定高度,将待检测产品11安装到基座18上,并确保待检测产品11下端面与基座18之间接触部位的密封性可靠;通过气缸6使钟罩19相对于基座18向下运动,直至压头10与待检测产品11的上端面之间形成密封连接,此时,基座18与钟罩19之间通过密封连接形成了第二密封腔B,而压头10内腔则形成了第一密封腔A。所述的待检测产品11位于第二密封腔B中,如果待检测产品11上只有1个开口与其内腔相通,则使带有开口的那个端面朝上,即待检测产品11的上端面与压头10之间形成密封连接,且待检测产品11内腔与第一密封腔A之间相互贯通,而待检测产品11的下端面则因没有开口而与基座18之间保持可靠的密封连接;如果待检测产品11的上、下端面各有1个开口与其内腔相通,如图4所示,则无论是待检测产品11的上端面与压头10之间形成密封连接,还是待检测产品11的下端面与压头10之间形成密封连接,都是可以的。只不过,由于待检测产品11与基座18之间的接触部位因存在1个开口而存在泄漏隐患,为了消除该处的泄漏隐患,可以在基座18上开设环形槽,在该环形槽中安装密封圈,并使该密封圈与待检测产品11的下端面保持密封接触。当然,如果待检测产品11的下端面没有设置开口与其内腔相通,则设置在基座18上的该密封圈可以取消。

[0030] 为了确保待检测产品11的上端面与压头10之间接触部位的密封性可靠,可以在压头10出口端设置第二密封圈24;优选地,在压头10出口端开设环形槽,并将所述第二密封圈24嵌接在环形槽中,以使第二密封圈24与压头10可以保持同步运动。同样地,为了确保钟罩19与基座18之间接触部位的密封性可靠,可以在基座18与钟罩19之间的连接部位设置第四密封圈26;优选地,在基座18顶端开设环形槽,并将所述第四密封圈26嵌接在环形槽中,以防止第四密封圈26随钟罩19运动;进一步地,还可以将第四密封圈26的顶部设置成锥形结构,如图4所示,这样可以更好地保证第四密封圈26与钟罩19之间接触充分,从而确保钟罩19与基座18之间的密封可靠性。

[0031] 第2步,通过氦气源1、进气导管4向第一密封腔A通入氦气,通过调节进气导管4上的第一管道阀2,可以调节氦气的通入速度和通入量。进入第一密封腔A中的氦气随即进入

待检测产品11内腔中,如果待检测产品11存在泄漏,例如,对于皮带式相位器而言,其中的密封圈受损将导致皮带式相位器出现漏油现象,从待检测产品11中泄漏出来的氦气直接进入第二密封腔B中,从而使第二密封腔B中的压力升高。为了防止第二密封腔B中的氦气从压头10与钟罩19之间的连接部位泄漏出来,从而影响到待检测产品11的密封性检测精度,可以在压头10与钟罩19之间的连接部位设置第一密封圈23,如图4所示。

[0032] 第3步,通过氦质谱检漏仪14、抽气导管17对第二密封腔B中的气体进行抽气,由氦质谱检漏仪14检测单位时间内泄漏至第二密封腔B内的氦气量,并输出相应的待检测产品11的泄漏量检测结果。将该泄漏量检测结果与待检测产品11的泄漏标准值进行对比分析,即可判断出待检测产品11是否合格。

[0033] 考虑到氦质谱检漏仪14自身的抽气能力有限,为了提高上述检测台的检测效率和检测精度,如图1所示,可以将抽气导管17出口端分别与第一支管171、第二支管172连接相通,所述第一支管171出口端则与氦质谱检漏仪14连接,在第一支管171上设置第三管道阀15;所述第二支管172出口端则与真空泵12连接,在第二支管172上设置第二管道阀13;另外,在采用了真空泵12后,当钟罩19下行至第一密封腔A、第二密封腔B完全形成时,可以通过真空泵12抽出钟罩19内的气体,使第二密封腔B形成真空。在第二密封腔B形成真空态后,再打开氦气源1向第一密封腔A通入氦气,只要有氦气穿透待检测产品11泄漏到第二密封腔B内,将被真空泵12抽出,并被分流至氦质谱检漏仪14中,从而可以保证进入氦质谱检漏仪14中的气体成分基本上是氦气,这也有利于提高检测台的检测效率和检测精度。

[0034] 在上述结构的检测台中,当待检测产品11安装到基座18上后,所述待检测产品11上端面与压头10之间、待检测产品11下端面与基座18之间均形成“硬”接触密封结构,这种密封方式不能很好地保证待检测产品11上端面与压头10之间,尤其是不能很好地保证待检测产品11下端面与基座18之间的密封可靠性,从而对待检测产品11的密封性检测精度产生不利影响。为此,如图4所示,可以在基座18上固定连接导柱20,在导柱20上套接弹簧22和支架21,所述弹簧22处于支架21与基座18之间,所述支架21与导柱20之间活动连接,且支架21在支撑待检测产品11后相对于导柱20滑动并挤压弹簧22。采用这种结构后,就使得待检测产品11上端面与压头10之间、待检测产品11下端面与支架21之间得以形成一种弹性的“软”接触密封结构,从而确保待检测产品11上端面与压头10之间、待检测产品11下端面与支架21之间的密封可靠性,有利于提高待检测产品11的密封性检测可靠度和检测精度。为了进一步增强支架21与待检测产品11之间接触部位的密封可靠性,可以在支架21上设置第三密封圈25;优选地,在支架21顶端开设环形槽,并将第三密封圈25嵌接在环形槽中,以使第三密封圈25与支架21可以保持同步运动。需要指出的是,如果待检测产品11的下端面没有设置开口与其内腔相通,则该设置在支架21上的第三密封圈25可以取消,以简化检测台的整体结构。

[0035] 实施方式2

[0036] 如图2所示的腔体类产品密封性检测台,还包括报警器7、显示器8和控制器9,在进气管4上设置第一压力传感器3,在抽气导管17上设置第二压力传感器16,所述气缸6采用电磁阀27来控制其动作。其中,所述报警器7可以采用光电报警器,例如三色报警灯,或者是采用声音报警器;所述控制器9可以采用PLC,或者单片机,或者工控机。如图3所示,所述的第一管道阀2、第二管道阀13、第三管道阀15均采用电磁阀,且分别与控制器9电连接;所述

显示器8、氦质谱检漏仪14、真空泵12、报警器7、第一压力传感器3、第二压力传感器16、电磁阀27分别与控制器的电连接。其他相关结构及主要检测方法同实施方式1。

[0037] 但是,与实施方式1所不同的是,当氦质谱检漏仪14检测单位时间内泄漏至第二密封腔B内的氦气量,计算出相应的待检测产品11的泄漏量,并将该泄漏量检测结果输出至控制器9,由控制器9对该泄漏量检测结果进行处理和判断。当待检测产品11的泄漏量低于其泄漏标准值时,判断该待检测产品11合格;但是,当待检测产品11的泄漏量高于其泄漏标准值时,判断该待检测产品11不合格,由报警器7发出相应的报警提示;最后的泄漏量检测结果由显示器8显示出来,其中,通过第一压力传感器3可以方便对氦气源1的输出压力、第一密封腔A内的氦气压力进行实时监测,通过第二压力传感器16可以方便对第二密封腔B内的真空度进行实时监测。由于整个检测过程可以实现自动检测、判断,并给出相应的报警提示,从而可以减少检测过程中的人工干预,有利于提高检测效率,并提高检测结果的可靠性、准确性。

[0038] 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,应当指出的是,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。

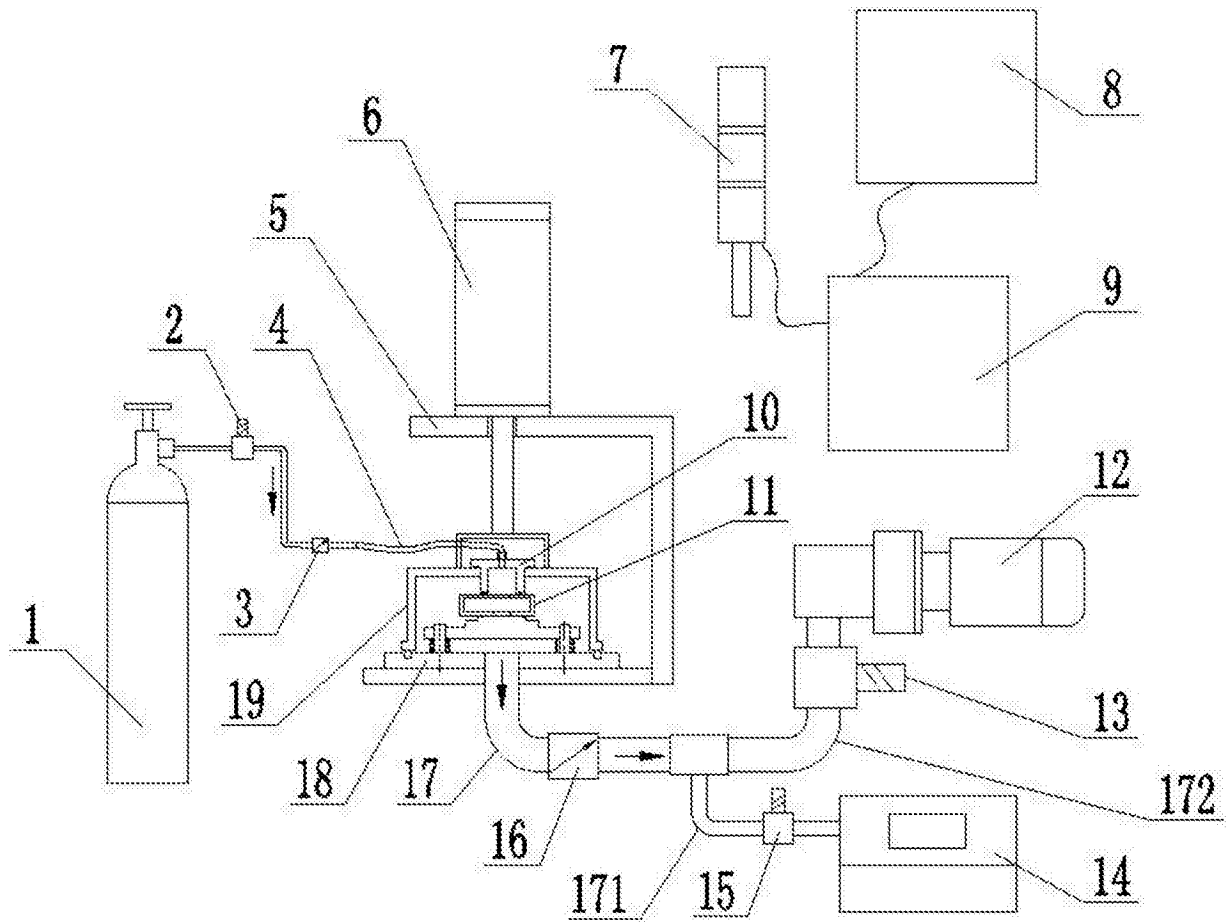


图2

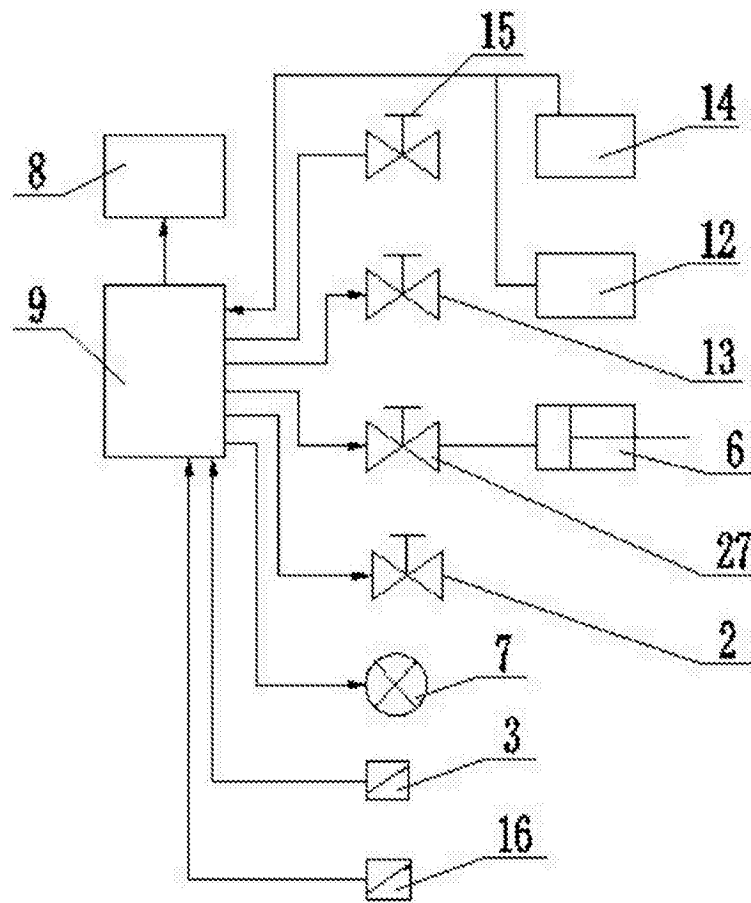


图3

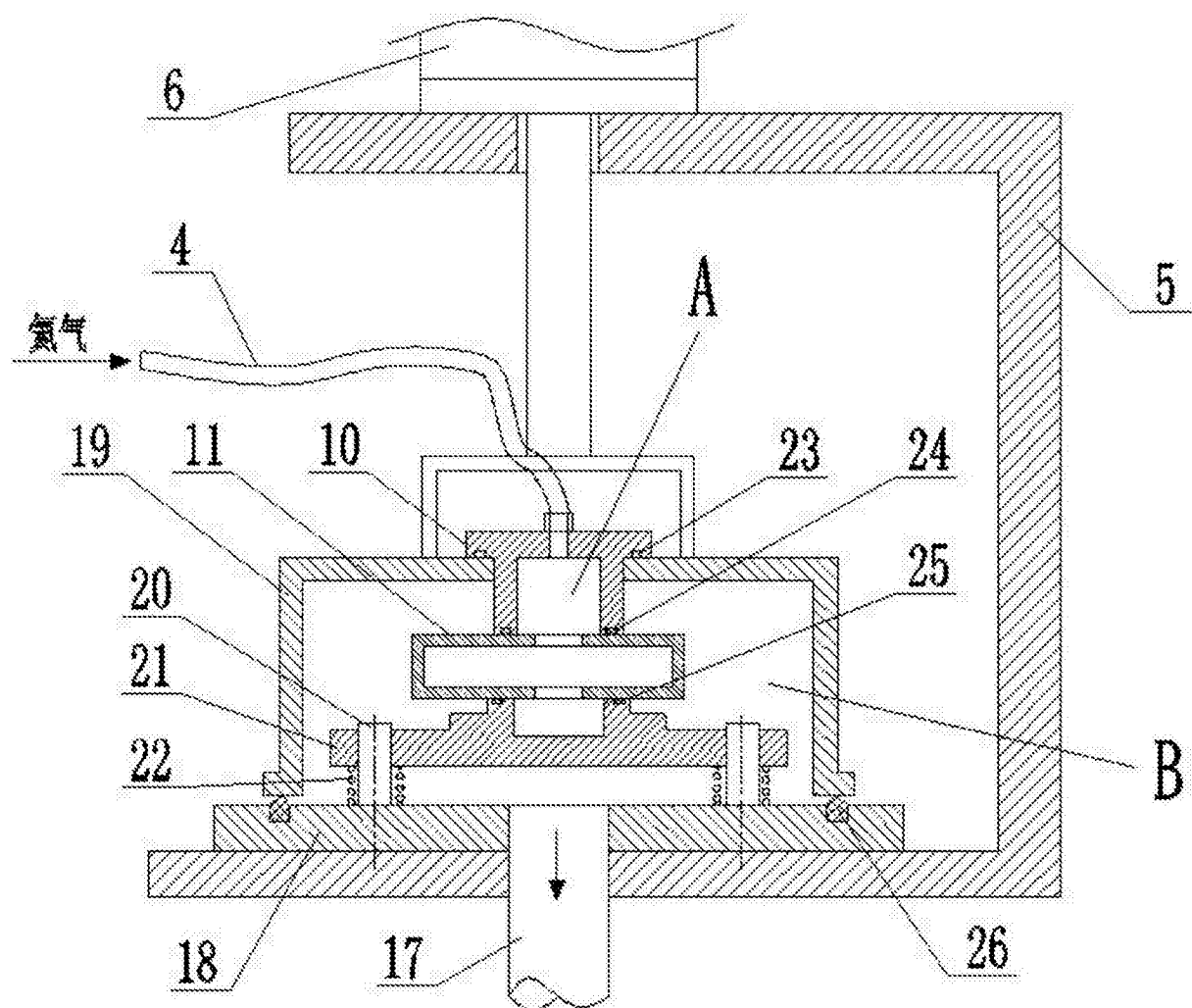


图4