



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111238801 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010209289.3

(22)申请日 2020.03.23

(71)申请人 上海飞龙新能源汽车部件有限公司
地址 201114 上海市闵行区新骏环路189号
1幢1层A108室

(72)发明人 吕建伟

(74)专利代理机构 郑州知己知识产权代理有限公司 41132

代理人 季发军

(51)Int.Cl.

G01M 13/003(2019.01)

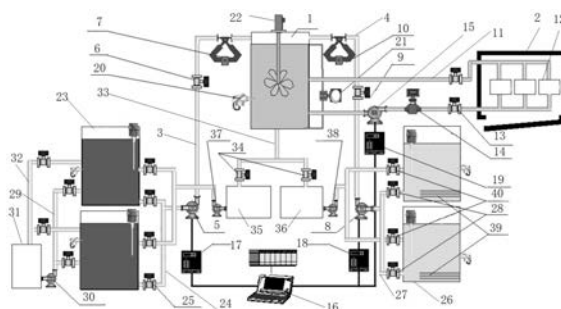
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种热管理控制阀耐久试验装置

(57)摘要

本发明公开了一种热管理控制阀耐久试验装置,属于汽车零部件试验设备技术领域,其包括试验水箱、高低温环境试验舱、低温水箱组、高温水箱组 and 控制系统,低温水箱组通过第一供水管道与试验水箱连通,高温水箱组通过第二供水管道与试验水箱连通,第一供水管道上设有低温供水泵、低温注水控制阀和低温质量流量计,第二供水管道上设有高温供水泵、高温注水控制阀和高温质量流量计;试验水箱连通试验管道,位于高低温环境试验舱的多个热管理控制阀并联连通在试验管道上,试验管道上设有供水控制阀、横河电磁流量计和供水调速水泵;控制系统包括计算机。本发明能够模拟零部件在实际应用工况,能够真实反映热管理控制阀耐久性。



1. 一种热管理控制阀耐久试验装置,其特征在于:包括试验水箱、高低温环境试验舱、低温水箱组、高温水箱组和控制系統,所述低温水箱组通过第一供水管道与所述试验水箱连通,所述高温水箱组通过第二供水管道与所述试验水箱连通,所述第一供水管道上设有低温供水泵、低温注水控制阀和低温质量流量计,所述第二供水管道上设有高温供水泵、高温注水控制阀和高温质量流量计;所述试验水箱连通试验管道,位于所述高低温环境试验舱的多个热管理控制阀并联连通在所述试验管道上,所述试验管道上设有供水控制阀、横河电磁流量计和供水调速水泵;所述控制系统包括计算机,以及与计算机信号连接的低温水泵变频器、高温水泵变频器和供水水泵变频器。

2. 如权利要求1所述的热管理控制阀耐久试验装置,其特征在于:所述低温水泵变频器与所述低温供水泵信号连接,所述高温水泵变频器与所述高温供水泵信号连接,所述供水水泵变频器与所述供水调速水泵信号连接。

3. 如权利要求1所述的热管理控制阀耐久试验装置,其特征在于:所述试验水箱设有温度传感器、差压式液位传感器和搅拌器。

4. 如权利要求1所述的热管理控制阀耐久试验装置,其特征在于:所述低温水箱组包括两个低温水箱,两个所述低温水箱下部分别连通一个低温注水管道,两所述低温注水管道上分别设置一个低温注水阀,两个所述低温注水管道末端均与所述低温供水泵连通。

5. 如权利要求1所述的热管理控制阀耐久试验装置,其特征在于:所述高温水箱组包括两个高温水箱,两个所述高温水箱下部分别连通一个高温注水管道,两所述高温注水管道上分别设置一个高温注水阀,两个所述高温注水管道末端均与所述高温供水泵连通。

6. 如权利要求4所述的热管理控制阀耐久试验装置,其特征在于:两个所述低温水箱下部分别通过第一循环管道与制冷循环水泵连通,所述制冷循环水泵与水冷机出水端连通,两个所述低温水箱上部分别通过第二循环管道与水冷机进水端连通。

7. 如权利要求5所述的热管理控制阀耐久试验装置,其特征在于:两个所述高温水箱内均设有电加热器。

8. 如权利要求1所述的热管理控制阀耐久试验装置,其特征在于:所述试验水箱下部连通“T”型管道,所述“T”型管道的两个分支管上均设置一个排水阀,所述“T”型管道的两个分支管末端分别连通低温贮水箱和高温贮水箱,所述低温贮水箱通过低温回流泵与所述低温水箱组连通,所述高温贮水箱通过高温回流泵与所述高温水箱组连通。

一种热管理控制阀耐久试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车零部件试验设备技术领域,具体是一种热管理控制阀耐久试验装置。

背景技术

[0002] 汽车发动机热管理系统研发的关键技术之一是热管理系统与发动机运行的匹配技术以及系统优化控制策略的选择问题。热管理系统效率很大程度上依赖于系统优化控制策略,控制对象包括水泵转速、电控节温器阀门开度以及冷却风扇转速等。可以根据汽车发动机实际工作和试验情况,依据系统优化原则来制定智能化电控热管理系统控制策略,使发动机在不同工况下均工作在最佳温度范围。发动机热管理系统用一个形象的比喻来讲,就是给发动机装了一台变频空调,使发动机在工作的时候保持在最佳的冷却水温度——90度。汽车热管理控制阀的稳定性能对汽车发动机至关重要,因此,汽车热管理控制阀在制造过程中需要进行良好的耐久试验。目前的新能源汽车零部件耐久试验只能实现某一恒定介质温度的耐久试验考核,不能模拟零部件在实际应用工况,从而造成耐久性能考核结果不能真实反映该零部件的耐久性。

[0003] 公布号为CN 104792642 A的专利文献公开了一种温度阀耐久试验装置,包括一个高温池、一个低温池和电气控制柜,所述高温池和低温池外分别设有一个热电偶,高温池与低温池之间设有旋转气缸,所述旋转气缸上设有摇臂,摇臂的一端与旋转气缸连接,另一端设有用于固定温度阀的固定杆,固定杆位于摇臂上靠近高温池和低温池的一侧,所述旋转气缸上设有用于控制其工作的电磁阀,所述电气控制柜内设有温度控制器,并通过导线分别与热电偶、电磁阀连接。该发明采用两个模拟温度阀动作的临界温度环境,利用电加热,然后通过温度控制器进行恒温控制来达到实验要求,使得温度阀的耐久试验方便、快捷。但是,该发明只能实现某一恒定介质温度的耐久试验考核,不能模拟零部件在实际应用工况,试验结果不够可靠。

[0004] 公布号为CN 102353529 A的专利文献公开了一种恒温控制阀温度强度的试验装置,属于机械技术领域。包括一个机架,机架上具有冷水池和热水池,冷水池和热水池上部具有用于夹持阀门的夹具,机架上还具有能使夹具间隙交替处于冷水池和热水池中的输送机构。它解决了现有的检测是完全依靠检测者的经验决定以及检测过程中繁琐、费时、费力的问题。该恒温控制阀温度强度的试验装置具有使用方便且测试稳定性较高的优点。但是其未能解决模拟零部件在实际应用工况,以致试验准确性低的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明针对现有技术的不足,提供一种能够模拟零部件在实际应用工况,能够真实反映热管理控制阀耐久性的热管理控制阀耐久试验装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:一种热管理控制阀耐久试验装置,包括试验水箱、高低温环境试验舱、低温水箱组、高温水箱组和控制系统,所述低温水

箱组通过第一供水管道与所述试验水箱连通,所述高温水箱组通过第二供水管道与所述试验水箱连通,所述第一供水管道上设有低温供水泵、低温注水控制阀和低温质量流量计,所述第二供水管道上设有高温供水泵、高温注水控制阀和高温质量流量计;所述试验水箱连通试验管道,位于所述高低温环境试验舱的多个热管理控制阀并联连通在所述试验管道上,所述试验管道上设有供水控制阀、横河电磁流量计和供水调速水泵;所述控制系统包括计算机,以及与计算机信号连接的低温水泵变频器、高温水泵变频器和供水水泵变频器。

[0007] 进一步的,所述低温水泵变频器与所述低温供水泵信号连接,所述高温水泵变频器与所述高温供水泵信号连接,所述供水水泵变频器与所述供水调速水泵信号连接。

[0008] 进一步的,所述试验水箱设有温度传感器、差压式液位传感器和搅拌器。

[0009] 进一步的,所述低温水箱组包括两个低温水箱,两个所述低温水箱下部分别连通一个低温注水管道,两所述低温注水管道上分别设置一个低温注水阀,两个所述低温注水管道末端均与所述低温供水泵连通。

[0010] 进一步的,所述高温水箱组包括两个高温水箱,两个所述高温水箱下部分别连通一个高温注水管道,两所述高温注水管道上分别设置一个高温注水阀,两个所述高温注水管道末端均与所述高温供水泵连通。

[0011] 进一步的,两个所述低温水箱下部分别通过第一循环管道与制冷循环水泵连通,所述制冷循环水泵与水冷机出水端连通,两个所述低温水箱上部分别通过第二循环管道与水冷机进水端连通。

[0012] 进一步的,两个所述高温水箱内均设有电加热器。

[0013] 进一步的,所述试验水箱下部连通“T”型管道,所述“T”型管道的两个分支管上均设置一个排水阀,所述“T”型管道的两个分支管末端分别连通低温贮水箱和高温贮水箱,所述低温贮水箱通过低温回流泵与所述低温水箱组连通,所述高温贮水箱通过高温回流泵与所述高温水箱组连通。

[0014] 热管理控制阀作为汽车上一个简单的控制元件,本行业技术人员在加工试验时,基于成本以及加工效率的考虑,通常采用某一恒定介质温度的耐久试验考核,这在业内非常普遍,例如公布号为CN 104792642 A的专利文献公开的一种温度阀耐久试验装置,其采用两个模拟温度阀动作的临界温度环境,利用电加热,然后通过温度控制器进行恒温控制来达到实验要求,使得温度阀的耐久试验方便、快捷;又如公布号为CN 102353529 A专利文献公开的一种恒温控制阀温度强度的试验装置,其它解决了现有的检测是完全依靠检测者的经验决定以及检测过程中繁琐、费时、费力的问题。

[0015] 上述两种温度控制阀的试验装置,均以操作简便为设计理念,旨在提高试验的工作效率,从而提高产能,这也是现有技术中最实际的生产要求,但是,这种采用某一恒定介质温度试验方法虽然能够满足一定的质检要求,但是随着工业发展,各种工件的质量标准不断提高,现有的检测方式已经不能满足加工精度以及使用寿命的要求,为了保证热管理控制阀使用时的稳定性,需要通过模拟零部件在实际应用的工况,即模拟冷启动、低温、冷启动、部分负荷、全负荷、部分负荷、全负荷状态下的介质温度,进行耐久试验,同时也应兼具试验效率的问题。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

本发明热管理控制阀耐久试验装置,设备将高温及低温水箱内部介质温度分别控制在

130℃和-43℃,并排空试验水箱,根据热管理控制阀试验过程中介质温度变化需求,通过可控流量的高低温水泵,高低温横河电磁流量计,质量流量计(用于试验箱介质的温度控制)及变频器等,把高温、低温储液箱的介质通过流速控制调配到试验水箱,实现试验过程中的介质温度线性变化,介质流量在300L/min条件下,-40℃~25℃,升温速率10℃/min;25℃~105℃,升温速率16℃/min;105℃~125℃,升温速率10℃/min;125℃~-25℃,降温速率8℃/min;从-25℃~-40℃,降温速率5℃/min。温度实现线性控制,线性偏差±2℃,实现热管理控制阀在多个介质变温段和多个介质恒温段的交替耐久试验考核,介质温度变化由微机控制程序计算及控制完成,控制过程中系统会依据实际升降温速度,对注入低温或高温试验介质流量进行实时修正。本发明热管理控制阀耐久试验装置,通过模拟热管理控制阀在发动机中的实际工作状态,耐久性能考核结果能够真实反映该零部件的耐久性。

附图说明

[0017] 图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明实施例二中耐久试验温度曲线图;

图3是本发明实施例三中高低温试验舱的结构示意图;

图4是本发明实施例三中支撑架的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为了更好地理解本发明,下面结合实施例进一步清楚阐述本发明的内容,但本发明的保护内容不仅仅局限于下面的实施例。在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员来说显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。

[0019] 实施例一

如图1所示,一种热管理控制阀耐久试验装置,包括试验水箱1、高低温环境试验舱2、低温水箱组、高温水箱组 and 控制系统,所述低温水箱组通过第一供水管道3与所述试验水箱1连通,所述高温水箱组通过第二供水管道4与所述试验水箱1连通,所述第一供水管道3上设有低温供水泵5、低温注水控制阀6和低温质量流量计7,所述第二供水管道4上设有高温供水泵8、高温注水控制阀9和高温质量流量计10;所述试验水箱1连通试验管道11,位于所述高低温环境试验舱2的多个热管理控制阀12并联连通在所述试验管道11上,所述试验管道11上设有供水控制阀13、横河电磁流量计14和供水调速水泵15;所述控制系统包括计算机16,以及与计算机16信号连接的低温水泵变频器17、高温水泵变频器18和供水水泵变频器19。

[0020] 具体的,所述低温水泵变频器17与所述低温供水泵5信号连接,所述高温水泵变频器18与所述高温供水泵8信号连接,所述供水水泵变频器19与所述供水调速水泵15信号连接。

[0021] 所述试验水箱1设有温度传感器20、差压式液位传感器21和搅拌器22。

[0022] 所述低温水箱组包括两个低温水箱23,两个所述低温水箱23下部分别连通一个低温注水管道24,两所述低温注水管道24上分别设置一个低温注水阀25,两个所述低温注水管道24末端均与所述低温供水泵5连通。

[0023] 所述高温水箱组包括两个高温水箱26,两个所述高温水箱26下部分别连通一个高温注水管道27,两所述高温注水管道27上分别设置一个高温注水阀28,两个所述高温注水管道27末端均与所述高温供水泵8连通。

[0024] 两个所述低温水箱23下部分别通过第一循环管道29与制冷循环水泵30连通,所述制冷循环水泵30与水冷机31出水端连通,两个所述低温水箱23上部分别通过第二循环管道32与水冷机31进水端连通。

[0025] 两个所述高温水箱26内均设有电加热器39。

[0026] 所述试验水箱1下部连通“T”型管道33,所述“T”型管道33的两个分支管上均设置一个排水阀34,所述“T”型管道33的两个分支管末端分别连通低温贮水箱35和高温贮水箱36,所述低温贮水箱35通过低温回流泵37与所述低温水箱组连通,所述高温贮水箱36通过高温回流泵38与所述高温水箱组连通,连通所述高温回流泵38和所述高温水箱26的管道上设置高温水箱注水阀40。

[0027] 本发明实施例热管理控制阀耐久试验装置,试验开始之前,设备应将高温及低温水箱内部介质温度分别控制在130℃和-43℃(此过程需要3个小时完成),并排空试验水箱,根据热管理控制阀试验过程中介质温度变化需求,通过可控流量的高低温水泵,高低温横河电磁流量计,质量流量计(用于试验箱介质的温度控制)及变频器等,把高温、低温储液箱的介质通过流速控制调配到试验水箱,实现试验过程中的介质温度线性变化,线性偏差±2℃。

[0028] 实施例二

如图2所示,本发明实施例热管理控制阀耐久试验装置,耐久试验方法具体包括以下步骤:

1、升温1要求:试验水箱目标容积为V并以液位传感器测量。开始温度为T1(低温水箱温度-43℃,),升温介质供给温度为T2(高温水箱温度130℃),目标温度为T3(25℃),注入冷水总量为V1,注入热水总量为V2($V_2=V-V_1$)。假设试验水箱目标试验介质总量为V=100升。

[0029] 1.1开启低温水泵,并以最高转速向试验水箱注入-40℃低温试验介质(此状态不进行升降温速度控制)注入总量 $V_1=V(1-(T_3-T_1) \div (T_2-T_1))=100(1-(25-(-40)) \div (130-(-40)))=61.7$ 升。加注完成后将低温水箱温度控制在-42℃并进入下一步。

[0030] 1.2向试验水箱内注入 $V_2=V-V_1=38.3$ 升130℃高温介质,升温速度10℃/ min,温度升高=25-(-40)=65℃,需要时间=65÷10=6.5 min,其热水介质注入流量=38.3÷6.5=5.89L/ min。开启高温水泵,并控制其转速,以达到注入流量可控目的。同时启动试验水箱内搅拌器,以使水箱内温度均衡。6.5 min后完成升温步骤。进入下一步;

2、升温2要求25℃~105℃,升温速率16℃/ min;

2.1、根据公式 $V_2=V \times (T_3-T_1) \div (T_2-T_1)=100 \times (105-25) \div (130-25)=76.2$,打开试验水箱排水阀,将80升介质排至贮水箱。

[0031] 2.2、向试验水箱内注入76.2升130℃高温介质,升温速度16℃/ min,温度升高=105-25=80℃,需要时间=80÷16=5 min,其热水介质注入流量=76.2÷5=15.2L/ min。开启高温水泵,并控制其转速,以达到注入流量可控目的。同时启动试验水箱内搅拌器,以使水箱内温度均衡。5 min后完成升温步骤。进入下一步;

3、升温3要求105℃~125℃,升温速率10℃/ min:

3.1、根据公式 $V_2 = V \times (T_3 - T_1) \div (T_2 - T_1) = 100 \times (125 - 105) \div (130 - 25) = 19.4$ ，打开试验水箱排水阀，将19.4升介质排至贮水箱。

[0032] 3.2、向试验水箱内注入19.4升130℃高温介质，升温速度10℃/ min，温度升高=125-105=20℃，需要时间=20÷10=2 min，其热水介质注入流量=19.4÷2=9.5L/ min。开启高温水泵，并控制其转速，以达到注入流量可控目的。同时启动试验水箱内搅拌器，以使水箱内温度均衡。2 min后完成升温步骤。进入下一步；

3.3、升温完成后启动高温水箱注水泵，从贮液箱向高温水箱内注入介质并自动控制高温水箱内介质温度达到130℃，以备下一周期使用。

[0033] 4、降温4要求：125℃～-25℃，升温速率8℃/ min；

4.1、根据公式 $V_2 = V \times (T_3 - T_1) \div (T_2 - T_1) = 100 \times (-25 - 125) \div (-43 - 125) = 89.2$ ，打开试验水箱排水阀，将89.2升介质排至贮水箱。

[0034] 4.2、向试验水箱内注入89.2升-43℃低温介质，升温速度8℃/ min，温度升高=125--25=150℃，需要时间=150÷8=18.75min，其冷水介质注入流量=89.2÷18.75=4.75L/ min。开启低温水泵，并控制其转速，以达到注入流量可控目的。同时启动试验水箱内搅拌器，以使水箱内温度均衡。18.75 min后完成升温步骤。进入下一步；

5、降温5要求：-25℃～-40℃，升温速率5℃/ min；

5.1、根据公式 $V_2 = V \times (T_3 - T_1) \div (T_2 - T_1) = 100 \times (-40 - -25) \div (-43 - -25) = 83.3$ ，打开试验水箱排水阀，将83.3升介质排至贮水箱。

[0035] 5.2、向试验水箱内注入83.3升-43℃低温介质，升温速度5℃/ min，温度升高=-25--40=15℃，需要时间=15÷5=3min，其冷水介质注入流量=83.3÷3=27.7L/ min。开启低温水泵，并控制其转速，以达到注入流量可控目的。同时启动试验水箱内搅拌器，以使水箱内温度均衡。3 min后完成升温步骤。

[0036] 6、以上步骤由微机控制程序计算及控制完成，控制过程中系统会依据实际升降温速度，对注入低温或高温试验介质流量进行实时修正。

[0037] 7、在每段升降温步骤完成，水泵继续运转持续对热管理控制阀提供可控流量介质，并运转规定时间，再进入下一步升降温控制过程，在恒定运转中，系统对试验水箱内介质温度进行控制，如温度下降，按上述计算方式注入高温介质，反之注入低温介质。并在过程时，对低温和高温水箱补充介质，并对介质温度进行制冷或加热状态下的温度PID控制。

[0038] 实施例三

如图3~4所示，本发明实施例的热管理控制阀耐久试验装置，与实施例一的不同之处在于：所述高低温试验舱包括舱体41，所述舱体41外侧设置舱门，所述舱门上设置触摸屏，所述触摸屏与计算机串口通信，舱体41内顶部设置冷却喷淋机构42，舱体41内底部设置加热机构43，舱体41内两侧均设置风机44，舱体41一侧设置供试验管道11进入的通孔，舱体41内设置用于支撑试验管道的支撑架；所述支撑架包括底座45、弹簧夹爪46和螺管47，所述底座45上端设置第一螺杆48，所述弹簧夹爪46下部设置第二螺杆49，所述螺管47设置内螺纹，所述第二螺杆49和所述第一螺杆48分别与所述螺管47上、下端螺纹连接，所述螺管47内部上、下端的螺纹方向相反，由此转动所述螺管时，第一螺杆和第二螺杆从相反的方向伸出所述螺管，从而进行稳定支撑，所述底座为三角支架，所述弹簧夹爪包括底板和两个半环形夹爪，所述底板上设置“T”型槽，两个所述半环形夹爪下端设置在所述“T”型槽内，两所述半环

形夹爪下端通过多条弹簧连接。

[0039] 本发明实施例的热管理控制阀耐久试验装置, 高低温试验舱根据耐久试验温度变化, 进行高低温调节, 以维持试验管道内温度变化较小, 保证试验结果的精确程度。

[0040] 最后说明的是, 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制, 本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换, 只要不脱离本发明技术方案的精神和范围, 均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

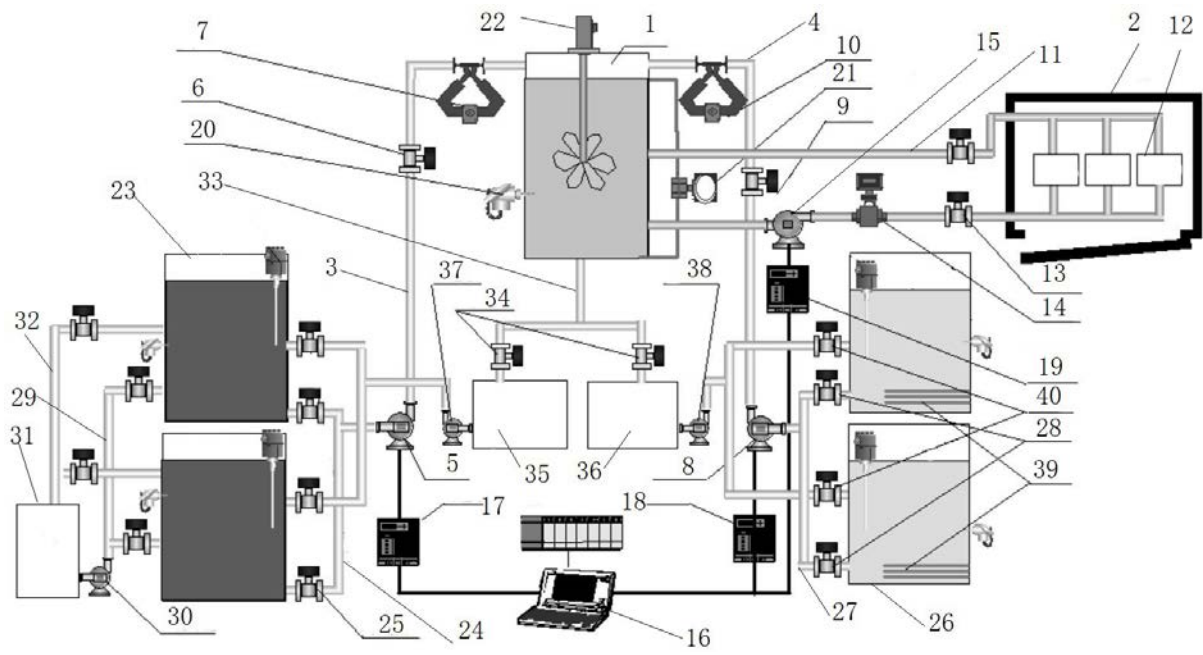


图 1

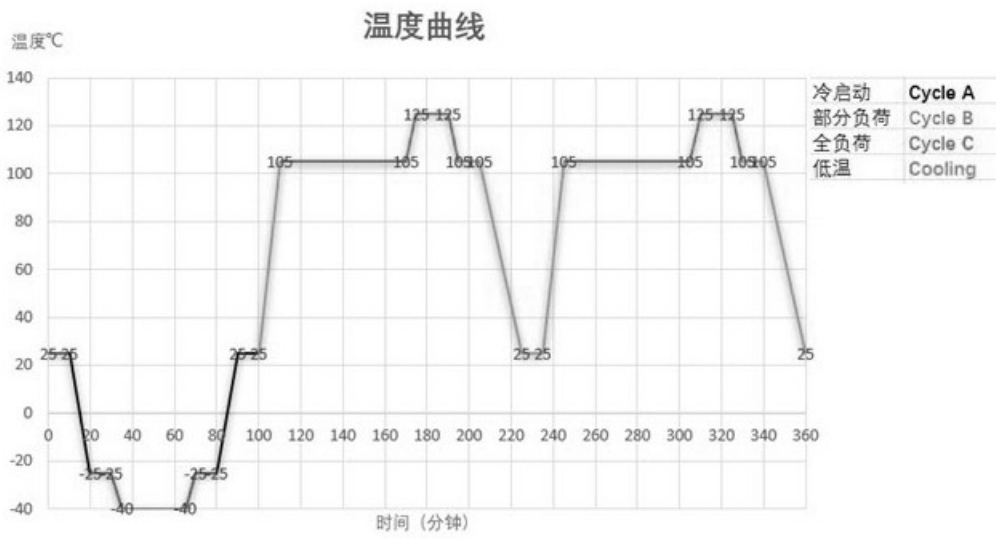


图 2

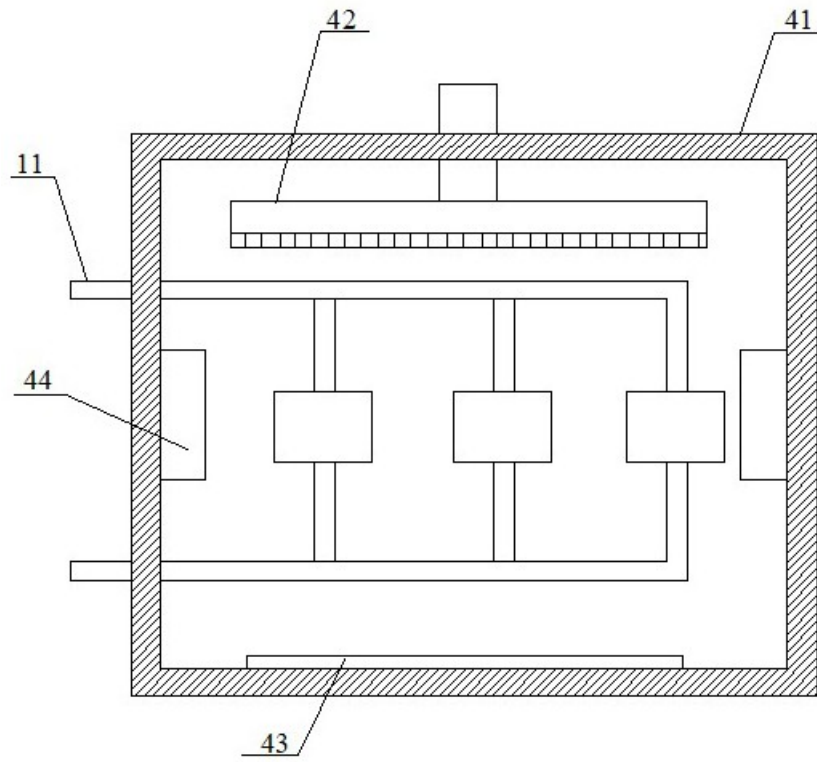


图 3

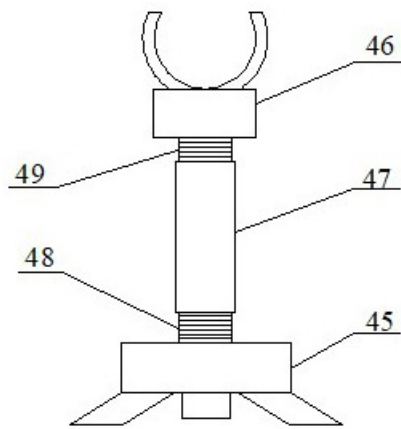


图 4