



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109186091 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811279811.4

(22)申请日 2018.10.30

(71)申请人 东风马勒热系统有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术  
开发区枫树五路

(72)发明人 翟玉虎 李兴山 都英

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限  
公司 42104

代理人 陈家安 田辉云

(51) Int. Cl.

F24H 7/04(2006.01)

F24H 9/20(2006.01)

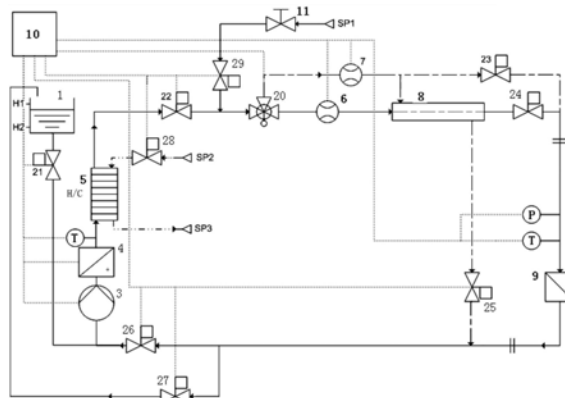
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种冷却介质供给装置及控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种冷却介质供给装置及控制方法。该冷却介质供给装置,包括依次通过管道连接的补水箱、循环泵、管道加热器和测试样件,在管道加热器和测试样件之间设有比例三通阀,比例三通阀的一个出口连接大量程流量计,另一个出口连接小量程流量计和同轴管加热器,实现测试样件冷却介质的大流量和小流量的精准供给;同时确保小流量状态,小流量的稳定和介质温度的保证,利用旁通流量和同轴管加热器的配合可以实现余热回收。管道加热器与比例三通阀之间设有板式换热器,板式换热器内的冷侧换热管道与外部冷却管道连通,同时在测试样件的进水口处设有温度传感器,实现冷却介质温度的精准控制。



1. 一种冷却介质供给装置,包括依次通过管道连接的补水箱(1)、循环泵(3)、管道加热器(4)和测试样件(9),其特征在于:所述管道加热器(4)的出水口和测试样件(9)的进水口之间设有比例三通阀(20),所述比例三通阀(20)的进水口与管道加热器(4)的出水口相连,所述比例三通阀(20)的其中一个出水口经过大量程流量计(7)后分为两路,一路通过第三电磁阀(23)与测试样件(9)的进水口相连,另一路与同轴管加热器(8)外部管道连通后,通过第五电磁阀(25)和第六电磁阀(26)与循环泵(3)进水口相连;所述比例三通阀(20)的另一个出水口经过小量程流量计(6)与同轴管加热器(8)内部管道后,通过第四电磁阀(24)与测试样件(9)的进水口相连;所述测试样件(9)的出水口经过第六电磁阀(26)与循环泵(3)进水口相连。

2. 根据权利要求1所述的冷却介质供给装置,其特征在于:所述管道加热器(4)与比例三通阀(20)之间设有板式换热器(5),所述板式换热器(5)的冷侧管道与外部冷却管道连通,所述外部冷却管道上设有冷却电磁阀(28)。

3. 根据权利要求2所述的冷却介质供给装置,其特征在于:所述板式换热器(5)的热侧管道出水口处设有第二电磁阀(22),所述第二电磁阀(22)与比例三通阀(20)之间设有与外部压缩空气连通的排空管道,所述排空管道上设有手动阀(11)和排空电磁阀(29)。

4. 根据权利要求3所述的冷却介质供给装置,其特征在于:所述测试样件(9)的出水口经过第七电磁阀(27)回流到补水箱(1)。

5. 根据权利要求4所述的冷却介质供给装置,其特征在于:所述补水箱(1)出水口设有第一电磁阀(21)。

6. 根据权利要求5所述的冷却介质供给装置,其特征在于:所述测试样件(9)的进水口处设有压力传感器和温度传感器。

7. 根据权利要求5所述的冷却介质供给装置,其特征在于:所述第一电磁阀(21)、第二电磁阀(22)、第三电磁阀(23)、第四电磁阀(24)、第五电磁阀(25)、第六电磁阀(26)、第七电磁阀(27)、比例三通阀(20)、排空电磁阀(29)、冷却电磁阀(28)、小量程流量计(6)、大量程流量计(7)、压力传感器、温度传感器、循环泵和管道加热器(4)均通过控制器(10)自动控制。

8. 一种冷却介质供给装置的控制方法:包括以下步骤:

a、第一电磁阀(21)打开,循环泵(3)和管道加热器(4)工作,补水箱(1)内的冷却介质进入到管道加热器(4)和板式换热器(5)热侧管道中,经过温度控制,达到设定的温度;

b、控制比例三通阀(20)的阀口开度,控制供给测试样机(9)的冷却介质的流量大小;

当设定流量低于切换值时,第三电磁阀(23)关闭,第四电磁阀(24)和第五电磁阀(25)打开,调整比例三通阀(20)开度和循环泵(3)的工作频率,使流经小量程流量计(6)的冷却介质达到设定值后,通过同轴管加热器(8)的同轴管内层进入测试样件(9);多余的冷却介质通过比例三通阀(20)的另一个出口通过同轴管加热器(8)的同轴管外层对流经小量程流量计(6)的冷却介质进行二次升温,达到热量损失补偿的作用,之后通过第五电磁阀(25)和第六电磁阀(26)回到循环泵(3)的入口;

当流量高于切换值时,第四电磁阀(24)和第五电磁阀(25)关闭,第三电磁阀(23)打开,此时调整比例三通阀(20)开度和循环泵(3)的工作频率,使流经大量程流量计(7)的冷却介质达到设定值后,通过第三电磁阀(23)进入测试样件(9);

c、测试完成后,首先,管道加热器(4)停止工作,冷却电磁阀(28)打开,当系统内冷却介质温度降至安全温度以下时,循环泵(3)关闭,第二电磁阀(22)和第六电磁阀(26)关闭;其次,打开排空电磁阀(29)、第五电磁阀(25)和第七电磁阀(27),关闭第三电磁阀(23)和第四电磁阀(24),调节比例三通阀(20),压缩空气进入大量程流量计(7)和同轴管加热器(8)的同轴管外层,对大量程流量计(7)和同轴管加热器(8)的同轴管外层进行吹扫排空;然后,关闭第五电磁阀(25),打开第三电磁阀(23)和第四电磁阀(24),调节比例三通阀(20),对大量程流量计(7)、小量程流量计(6)、同轴管加热器(8)的同轴管内层和测试样机(9)进行吹扫排空。

9. 根据权利要求8所述的冷却介质供给装置的控制方法,其特征在于:所述补水箱(1)上的液位上限位开关H1或者液位下限位开关H2触发时,设备将停止工作并显示相应报警信息。

10. 根据权利要求8所述的冷却介质供给装置的控制方法,其特征在于:所述管道加热器(4)热侧管路出水口处的温度传感器温度高于其安全温度设定限值时,管道加热器(4)停止工作,循环泵(3)强制行于旁通状态,第二电磁阀(22)、第五电磁阀(25)、第六电磁阀(26)和冷却电磁阀(28)打开,排空电磁阀(29)、第三电磁阀(23)、第四电磁阀(24)和第七电磁阀(27)关闭,比例三通阀(20)工作于大流量状态。

## 一种冷却介质供给装置及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车零部件性能测试领域,尤其是涉及一种冷却介质供给装置及控制方法。

### 背景技术

[0002] 目前在汽车零部件性能试验中的冷却介质供给装置主要是采用加热器对介质进行加热,利用循环泵和三通阀调节介质流量。介于循环泵的最小工作频率和系统管道的热辐射、热传导损失,无法实现管道末端恒温、恒流量冷却介质的精准稳定供应。特别是流量小于32L/h、温度高于60℃的冷却介质供应。

### 发明内容

[0003] 为解决以上问题,本发明提供一种冷却介质供给装置及控制方法,能实现大流量及小流量时冷却介质恒温、恒流量的精准供应。

[0004] 本发明采用的技术方案是:一种冷却介质供给装置,包括依次通过管道连接的补水箱、循环泵、管道加热器和测试样件,其特征在于:所述管道加热器的出水口和测试样件的进水口之间设有比例三通阀,所述比例三通阀的进水口与管道加热器的热侧管路出水口相连,所述比例三通阀的其中一个出水口经过大量程流量计后分为两路,一路通过第三电磁阀与测试样件的进水口相连,另一路与同轴管加热器外部管道连通后,通过第五电磁阀和第六电磁阀与循环泵进水口相连;所述比例三通阀的另一个出水口经过小量程流量计与同轴管加热器内部管道后,通过第四电磁阀与测试样件的进水口相连;所述测试样件的出水口经过第六电磁阀与循环泵进水口相连。

[0005] 作为优选,所述管道加热器与比例三通阀之间设有板式换热器,所述板式换热器的冷侧管道与外部冷却管道连通,所述外部冷却管道上设有冷却电磁阀。

[0006] 进一步的,所述板式换热器的热侧管路出水口处设有第二电磁阀,所述第二电磁阀与比例三通阀之间设有与外部压缩空气连通的排空管道,所述排空管道上设有手动阀和排空电磁阀。

[0007] 更进一步的,所述测试样件的出水口经过第七电磁阀回流到补水箱。

[0008] 更进一步的,所述补水箱出水口设有第一电磁阀。

[0009] 更进一步的,所述测试样件的进水口处设有压力传感器和温度传感器。

[0010] 更进一步的,所述第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀、第七电磁阀、比例三通阀、排空电磁阀、冷却电磁阀、小量程流量计、大量程流量计、压力传感器、温度传感器、循环泵和管道加热器均通过控制器自动控制。

[0011] 一种冷却介质供给装置的控制方法:包括以下步骤:

[0012] a、第一电磁阀打开,循环泵和管道加热器工作,补水箱内的冷却介质进入到管道加热器和板式换热器热侧管道中,经过温度控制,达到设定的温度;

[0013] b、控制比例三通阀的阀口开度,控制供给测试样机的冷却介质的流量大小;

[0014] 当设定流量低于切换值 (32L/h) 时, 第三电磁阀关闭, 第四电磁阀和第五电磁阀打开, 调整比例三通阀开度和循环泵的工作频率, 使流经小量程流量计的冷却介质达到设定值, 后通过同轴管加热器的同轴管内层进入测试样件; 多余的冷却介质通过比例三通阀的另一个出口通过同轴管加热器的同轴管外层对流经小量程流量计的冷却介质进行二次升温, 达到热量损失补偿的作用, 之后通过第五电磁阀和第六电磁阀回到循环泵的入口;

[0015] 当流量高于切换值 (32L/h) 时, 第四电磁阀和第五电磁阀关闭, 第三电磁阀打开, 此时调整比例三通阀开度和循环泵的工作频率, 使流经大量程流量计的冷却介质达到设定值, 后通过第三电磁阀进入测试样件;

[0016] c、测试完成后, 首先, 管道加热器停止工作, 冷却电磁阀打开, 当系统内冷却介质温度降至安全温度 (60℃) 以下时, 循环泵关闭, 第二电磁阀和第六电磁阀关闭; 其次, 打开排空电磁阀、第五电磁阀和第七电磁阀, 关闭第三电磁阀和第四电磁阀, 调节比例三通阀, 压缩空气进入大量程流量计和同轴管加热器的同轴管外层, 对大量程流量计和同轴管加热器的同轴管外层进行吹扫排空; 然后, 关闭第五电磁阀, 打开第三电磁阀和第四电磁阀, 调节比例三通阀, 对大量程流量计、小量程流量计、同轴管加热器的同轴管内层和测试样机进行吹扫排空。

[0017] 作为优选, 所述补水箱上的液位上限位开关H1或者液位下限位H2触发时, 设备将停止工作并显示相应报警信息。

[0018] 作为优选, 所述管道加热器出水口处的温度传感器温度高于其安全温度设定限值 (180℃) 时, 管道加热器停止工作, 循环泵强制运行于旁通状态, 第二电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀和冷却电磁阀打开, 排空电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和第七电磁阀关闭, 比例三通阀工作于大流量状态。

[0019] 本发明取得的有益效果是: 在管道加热器和测试样件之间设有比例三通阀, 比例三通阀的一个出口连接大量程流量计, 另一个出口连接小量程流量计和同轴管加热器, 实现测试样件冷却介质的流量和小流量的精准供给; 同时确保小流量状态, 小流量的稳定和介质温度的保证, 利用旁通流量和同轴管加热器的配合可以实现余热回收。管道加热器与比例三通阀之间设有板式换热器, 板式换热器的冷侧管道与外部冷却管道连通, 同时在测试样件的进水口处设有温度传感器, 实现冷却介质温度的精准控制。该装置结构简单, 可以提高设备加热效率, 减少功耗, 同时还可以提高供应介质物理参数的稳定性。

[0020] 设置多重保护, 可以避免管道加热器干烧等引起的设备故障。装置工作中通过PID调节循环泵工作点和管道加热器功率, 实现节本增效。同时设置了停机温度保护, 可以有效避免因冷却介质泄露造成的人身伤害。在第二电磁阀与比例三通阀之间设有与外部压缩空气连通的排空管道, 可以将管路和测试样件中的冷却介质回收, 从而避免环境污染和减少冷却介质的损耗。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明的运行原理图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明作更进一步的说明。

[0023] 如图1所示,一种冷却介质供给装置,包括补水箱1、循环泵3、管道加热器4和测试样件9,补水箱1、循环泵3、管道加热器4和测试样件9依次通过管道连接,补水箱1内的冷却介质通过循环泵3抽送到管道加热器4内,在管道加热器4内加热控温到所需温度后,输送到测试样件9内。补水箱1的出水口处设有第一电磁阀21。

[0024] 在管道加热器4与测试样件9之间设有比例三通阀20,管道加热器4与比例三通阀20还设有板式换热器5,通过管道加热器4和板式换热器5的共同作用,可以实现冷却介质温度的精准控制。板式换热器5的热侧管道出水口处设有第二电磁阀22。

[0025] 比例三通阀20的一个进水口与两个出水口的开度均可以单独调节,比例三通阀20的进水口与管道加热器4的出水口相连。比例三通阀20的其中一个出水口经过大量程流量计7(采用电磁流量计)后分为两路,一路通过第三电磁阀23与测试样件9的进水口相连,用于给测试样件9提供大流量状态下的稳定的冷却介质;另一路与同轴管加热器8外部管道连通后,通过第五电磁阀25和第六电磁阀26与循环泵3进水口相连。

[0026] 比例三通阀20的另一个出水口经过小量程流量计6(采用科里奥利流量计)与同轴管加热器8内部管道后,通过第四电磁阀24与测试样件9的进水口相连,用于给测试样件9提供小流量状态下的稳定的冷却介质。在小流量状态下,从比例三通阀20进水口进入的冷却介质,一部分通过比例三通阀20的一个出口流经小量程流量计,用于给测试样件9提供小流量状态下的稳定的冷却介质;多余的另一部分冷却介质通过比例三通阀20的另一个出口流入同轴管加热器8的同轴管外层,冷却介质在同轴管加热器8的同轴管外层与内层之间进行热交换,对流经小量程流量计的冷却介质进行二次升温,达到热量损失补偿的作用。

[0027] 测试样件的出水口一路经过第六电磁阀26与循环泵3进水口相连,形成循环回路;测试样件的出水口另一路经过第七电磁阀27回流到补水箱1,形成泄流回路,测试完成后,将管路、相应部件及测试样机9内的冷却介质回流到补水箱1内,减少冷却介质的损耗。

[0028] 板式换热器5内的冷侧管道与外部冷却管道(提供7℃的冷却水)的冷却水入口SP2和冷却水出口SP3连通,外部冷却管道上设有冷却电磁阀28;当循环回路内冷却介质的温度超过设定值时,冷却电磁阀28开启,冷却水进入板式换热器5内,与流经板式换热器5的冷却介质进行热交换,对冷却介质进行低温补偿,实现温度的精确控制。

[0029] 测试样件9的进水口处设有压力传感器P和温度传感器T,管道加热器4的出水口处也设有温度传感器T。

[0030] 第二电磁阀22与比例三通阀20之间设有与外部压缩空气连通的排空管道,排空管道上设有手动阀11和排空电磁阀29。

[0031] 第一电磁阀21、第二电磁阀22、第三电磁阀23、第四电磁阀24、第五电磁阀25、第六电磁阀26、第七电磁阀27、比例三通阀20、排空电磁阀29、冷却电磁阀28、小量程流量计6、大量程流量计7、压力传感器P、温度传感器T、循环泵3和管道加热器4均通过控制器自动控制,实现整个装置的自动控制,保证测试样机9供给的冷却介质的流量和温度的稳定。

[0032] 冷却电磁阀28在控制器10的控制下,根据循环泵3工作频率和测试样件9的进水口处温度传感器T的反馈值,通过PWM方式控制冷却电磁阀28实现快速对冷却介质的降温工作。控制器在接收到停机信号后,如果温度传感器T反馈值高于安全温度(60℃)时,冷却电磁阀28将常开,循环泵3维持原状态运行,直至温度传感器T反馈值低于安全温度(60℃)。

[0033] 本发明的一种冷却介质供给装置的控制方法:包括以下步骤:

[0034] a、将管路连接好后,第一电磁阀21打开,开启循环泵3和管道加热器4,补水箱1内的冷却介质被循环泵3抽送到管道加热器4中进行加热,经管道加热器4和板式换热器5进行温度控制,达到测试样件9所需要的冷却介质的设定温度范围;

[0035] b、根据不同的测试状态(大流量状态和小流量状态),通过控制器10控制比例三通阀20的阀口开度,控制供给测试样机9的冷却介质的流量大小;

[0036] 小流量状态下,流量低于预设值(32L/h)时,第三电磁阀23关闭,第四电磁阀24和第五电磁阀25打开,调整比例三通阀20开度,使流经小量程流量计6的冷却介质达到设定值(保证流量的稳定)后,稳定温度、稳定流量的冷却介质通过同轴管加热器8的同轴管内层进入测试样件9;多余的冷却介质通过比例三通阀20的另一个出口通过同轴管加热器8的同轴管外层对流经小量程流量计6的冷却介质进行二次升温,达到热量损失补偿的作用,之后通过第五电磁阀25和第六电磁阀26回到循环泵3的入口;

[0037] 大流量状态下,流量高于预设值(32L/h)时,第四电磁阀24和第五电磁阀25关闭,第三电磁阀23打开,此时调整比例三通阀20开度,使流经大量程流量计7的冷却介质达到设定值(保证流量的稳定)后,稳定温度、稳定流量的冷却介质通过第三电磁阀23进入测试样件9;

[0038] c、测试完成后,首先,管道加热器4关闭,冷却电磁阀28打开,当系统内冷却介质温度降至安全温度(60℃)以下时,循环泵3关闭,然后第二电磁阀22和第六电磁阀26关闭;其次,排空电磁阀29、第五电磁阀25和第七电磁阀27,关闭第三电磁阀23和第四电磁阀24,调节比例三通阀20,外部压缩空气进入大量程流量计7和同轴管加热器8的同轴管外层,对大量程流量计7和同轴管加热器8的同轴管外层进行吹扫排空,大量程流量计7和同轴管加热器8的同轴管外层中的冷却介质流入到补水箱1内,该过程持续进行1分钟;然后,关闭第五电磁阀25,打开第三电磁阀23和第四电磁阀24,调节比例三通阀,对大量程流量计7、小量程流量计6、同轴管加热器8的同轴管内层和测试样机9进行吹扫排空,大量程流量计7、小量程流量计6、同轴管加热器8的同轴管内层和测试样机9中的冷却介质流入到补水箱1内,该过程进行30秒间歇30秒,重复3次。

[0039] 本实施例中,手动阀11只用于系统测试及装置维护时使用。

[0040] 本实施例中,补水箱1上设有液位上限位开关H1和液位下限位开关H2,当补水箱1上的液位上限位开关H1或者液位下限开关位H2触发时,装置将停止工作并显示相应报警信息。管道加热器4出水口处的温度传感器T高于其安全温度限值时,管道加热器4停止工作,循环泵3强制运行于旁通状态,第二电磁阀22、第五电磁阀25、第六电磁阀26和冷却电磁阀28打开,排空电磁阀29、第三电磁阀23、第四电磁阀24和第七电磁阀27关闭,比例三通阀20工作于大流量状态。

[0041] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要结构特征。本发明不受上述实例的限制,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

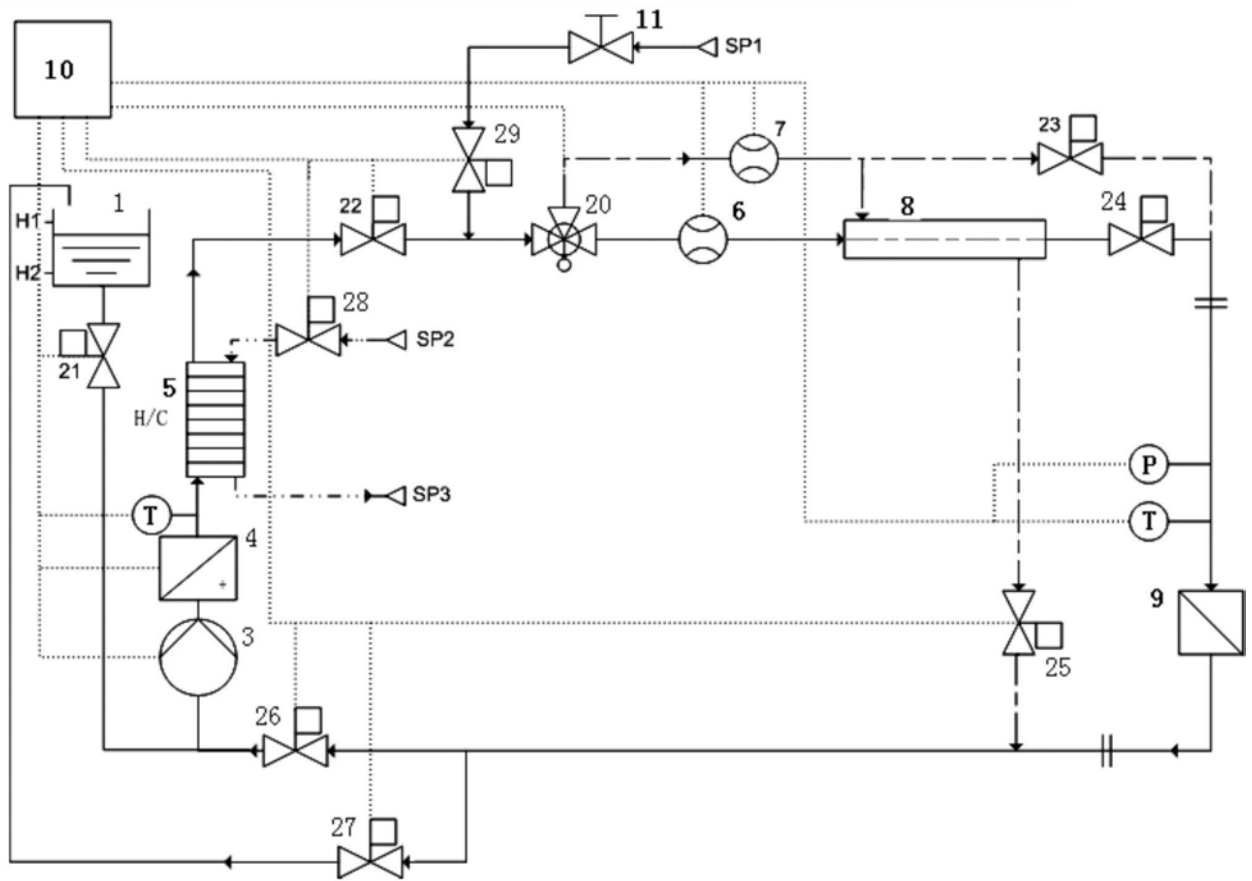


图1