



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113299956 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(21) 申请号 202110465939.5

(22) 申请日 2021.04.28

(71) 申请人 一汽解放汽车有限公司

地址 130011 吉林省长春市汽车开发区东风大街2259号

(72) 发明人 王月华 李利 王岩 孟令军

张岩 陈春雨 张宝坤 韩家明

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 张丹

(51) Int.Cl.

H01M 8/04701 (2016.01)

H01M 8/04313 (2016.01)

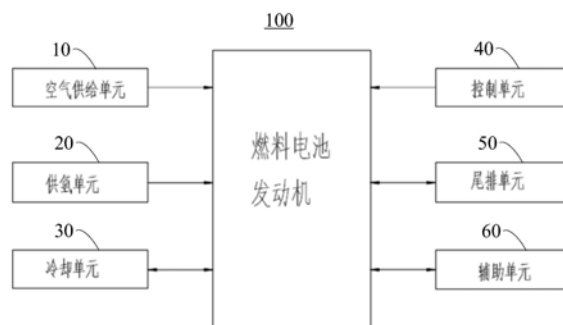
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种燃料电池发动机测试系统

(57) 摘要

本发明涉及一种燃料电池发动机测试系统，包括空气供给单元和供氢单元，空气供给单元为燃料电池发动机提供空气，供氢单元为燃料电池发动机提供氢气；空气供给单元包括空气源、第一管道、第一温度控制组件以及湿度控制组件，第一温度控制组件与湿度控制组件分别对进入燃料电池发动机的空气进行温度和湿度的调控；供氢单元包括氢气源、第二管道以及第二温度控制组件，第二温度控制组件对进入燃料电池发动机的氢气进行温度调控。本发明通过分别设置在空气供给单元与供氢单元中的第一温度控制组件、湿度控制组件以及第二温度控制组件，对进入燃料电池发动机内的空气与氢气进行温度控制，模拟低温使用环境，使燃料电池发动机的测试结果更加准确。



1. 一种燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述测试系统包括:

空气供给单元,为燃料电池发动机提供所需空气;所述空气供给单元包括空气源、第一管道、第一温度控制组件以及湿度控制组件;所述第一管道的一端连接所述空气源,另一端与所述燃料电池发动机连接;所述第一温度控制组件与所述湿度控制组件分别通过所述第一管道连接到所述空气源与所述燃料电池发动机之间,并对进入所述燃料电池发动机的空气进行温度和湿度的调控;

供氢单元,为所述燃料电池发动机提供氢气;所述供氢单元包括氢气源、第二管道以及第二温度控制组件,所述第二管道的一端连接所述氢气源,另一端与所述燃料电池发动机连接,所述第二温度控制组件通过所述第二管道连接到所述氢气源与所述燃料电池发动机之间,并对进入所述燃料电池发动机的氢气进行温度调控。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述第一温度控制组件包括第一蒸发器、第一制冷机组、加热机组以及第一温度传感器;所述第一蒸发器通过所述第一管道分别与所述空气源和所述燃料电池发动机连接,所述第一制冷机组通过所述第一管道连接到所述第一蒸发器上,所述加热机组与所述第一温度传感器分别设置于所述第一蒸发器与所述燃料电池发动机之间的一段所述第一管道上,并且所述第一温度传感器设置于靠近所述燃料电池发动机的一侧。

3. 根据权利要求1所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述湿度控制组件包括除湿器与加湿器,所述除湿器通过所述第一管道连接于所述空气源与所述第一蒸发器之间,所述加湿器通过所述第一管道连接于所述加热机组与所述第一温度传感器之间。

4. 根据权利要求1所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述第二温度控制组件包括第二蒸发器、第二制冷机组以及第二温度传感器;所述第二蒸发器通过所述第二管道分别与所述氢气源和所述燃料电池发动机连接,所述第二制冷机组通过所述第二管道连接到所述第二蒸发器上,所述第二温度传感器通过所述第二管道连接于所述第二蒸发器与所述燃料电池发动机之间并且靠近所述燃料电池发动机一侧。

5. 根据权利要求2或4中任意一项所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述第一制冷机组与所述第二制冷机组均包括冷却水、流量开关、比例调节阀以及第三温度传感器,所述冷却水在所述制冷机组内部循环散热,通过所述比例调节阀配合所述流量开关控制所述冷却水的流量大小,所述比例调节阀根据所述第三温度传感器调节所述冷却水进入所述第一蒸发器的进水流量。

6. 根据权利要求1所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述供氢单元还包括氮气源、切断阀以及调压阀组件;所述第二管道上分出第二子管道,所述第二子管道与所述第二管道连接的位置设置三通阀,所述氮气源连接于所述第二子管道上远离所述三通阀的另一端;

所述切断阀设置于所述氢气源与所述第二蒸发器之间的一段所述第二管道上,并且靠近于所述氢气源一侧;

所述调压阀组件分别设置于所述第二管道与所述第二子管道上,所述第二管道上的所述调压阀组件介于所述切断阀与所述第二蒸发器之间,所述第二子管道上的所述调压阀组件设置于所述氮气源与所述三通阀之间且靠近所述氮气源一侧。

7. 根据权利要求6所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述调压阀组件包括

减压阀与调压阀,所述减压阀设置于靠近所述切断阀或者所述氮气源的一侧,所述减压阀与所述调压阀对进入管道的所述氢气源及所述氮气源进行降压及调压。

8. 根据权利要求1所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述测试系统还包括:

冷却单元,所述冷却单元包括水箱、热交换器以及水泵,以所述热交换器为中线,两侧分别连接所述燃料电池发动机与外接冷却水,所述水箱与所述水泵均设置于所述燃料电池发动机一侧,所述冷却单元通过所述外接冷却水与所述水箱内的液体进行热交换,对所述燃料电池发动机的工作环境进行温度调控;

控制单元,所述控制单元分别与所述空气供给单元、所述供氢单元、所述冷却单元通过电气连接并对各单元进行数据采集。

9. 根据权利要求8所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述测试系统还包括尾排单元,所述尾排单元对所述燃料电池发动机内的氢气进行排气处理;

所述尾排单元与所述控制单元电气连接,所述尾排单元包括第四温度传感器、压力传感器、气液分离器、收集器以及氢气传感器,所述第四温度传感器与所述压力传感器分别与所述控制单元电气连接,所述气液分离器与所述收集器对所排气体内的水蒸气进行收集处理,所述氢气传感器检测所排气体的氢气浓度。

10. 根据权利要求9所述的燃料电池发动机测试系统,其特征在于,所述测试系统还包括与所述控制系统电气连接的辅助单元,所述辅助单元包括电子负载组件、电源组件、功率分析仪以及去离子组件;所述电子负载组件为所述燃料电池发动机提供启动动力,所述电源组件为所述燃料电池发动机提供电力供给,所述功率分析仪与所述电子负载组件电气连接并且测量所述燃料电池发动机的功率,所述去离子组件与所述燃料电池发动机通过管道连接,对所述燃料电池发动机补充去离子水。

一种燃料电池发动机测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池技术领域,特别是涉及一种燃料电池发动机测试系统。

背景技术

[0002] 近年来全球范围对于环保的要求越来越严格,而燃料电池以其清洁、高效、环保、响应快等优点受到人们广泛关注。由于燃料电池是通过氢气和氧气发生化学反应从而将化学能直接转换成电能,氢气和氧气反应产生水,因此将燃料电池运用于发动机领域后,发动机所排放的尾气成分安全无污染。

[0003] 燃料电池发动机在实际投入使用之前,需要对其性能、安全性、环境适应性等参数进行测试,测试过程中需要尽可能的模拟实际使用场景,由于很多使用场景存在低温环境,比如我国东北地区的冬天,因此对于燃料电池发动机的低温测试十分重要。目前已有一些专利针对低温环境下燃料电池发动机的测试提出构想,提出对燃料电池发动机的测试提供低温条件。但这些专利均采用环境舱或模拟舱来实现模拟低温环境,然而上述方式的实施成本很高,从而得不到广泛应用,实用性较低。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种适用范围更广、实施成本更低的燃料电池发动机测试系统。

[0005] 技术方案如下:

[0006] 一种燃料电池发动机测试系统,包括:

[0007] 空气供给单元,为所述燃料电池发动机提供所需空气;所述空气供给单元包括空气源、第一管道、第一温度控制组件以及湿度控制组件;所述第一管道的一端连接所述空气源,另一端与所述燃料电池发动机连接;所述第一温度控制组件与所述湿度控制组件分别通过所述第一管道连接到所述空气源与所述燃料电池发动机之间,并对进入所述燃料电池发动机的空气进行温度和湿度的调控;

[0008] 供氢单元,为所述燃料电池发动机提供氢气;所述供氢单元包括氢气源、第二管道以及第二温度控制组件,所述第二管道的一端连接所述氢气源,另一端与所述燃料电池发动机连接,所述第二温度控制组件通过所述第二管道连接到所述氢气源与所述燃料电池发动机之间,并对进入所述燃料电池发动机的氢气进行温度调控。

[0009] 在其中一个实施例中,所述第一温度控制组件包括第一蒸发器、第一制冷机组、加热机组以及第一温度传感器;所述第一蒸发器通过所述第一管道分别与所述空气源和所述燃料电池发动机连接,所述第一制冷机组通过所述第一管道连接到所述第一蒸发器上,所述加热机组与所述第一温度传感器分别设置于所述第一蒸发器与所述燃料电池发动机之间的一段所述第一管道上,并且所述第一温度传感器设置于靠近所述燃料电池发动机的一侧。

[0010] 在其中一个实施例中,所述湿度控制组件包括除湿器与加湿器,所述除湿器通过

所述第一管道连接于所述空气源与所述第一蒸发器之间,所述加湿器通过所述第一管道连接于所述加热机组与所述第一温度传感器之间。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第二温度控制组件包括第二蒸发器、第二制冷机组以及第二温度传感器;所述第二蒸发器通过所述第二管道分别与所述氢气源和所述燃料电池发动机连接,所述第二制冷机组通过所述第二管道连接到所述第二蒸发器上,所述第二温度传感器通过所述第二管道连接于所述第二蒸发器与所述燃料电池发动机之间并且靠近所述燃料电池发动机一侧。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第一制冷机组与所述第二制冷机组的制冷原理及结构相同,均包括冷却水、流量开关、比例调节阀以及第三温度传感器,所述冷却水在所述制冷机组内部循环散热,通过所述比例调节阀配合所述流量开关控制所述冷却水的流量大小,所述比例调节阀根据所述第三温度传感器调节所述冷却水进入所述第一蒸发器的进水流量。

[0013] 在其中一个实施例中,所述供氢单元还包括氮气源、切断阀以及调压阀组件;所述第二管道上分出一第二子管道,所述第二子管道与所述第二管道连接的位置设置一三通阀,所述氮气源连接于所述第二子管道上远离所述三通阀的另一端;

[0014] 所述切断阀设置于所述氢气源与所述第二蒸发器之间的一段所述第二管道上,并且靠近于所述氢气源一侧;

[0015] 所述调压阀组件分别设置于所述第二管道与所述第二子管道上,所述第二管道上的所述调压阀组件介于所述切断阀与所述第二蒸发器之间,所述第二子管道上的所述调压阀组件设置于所述氮气源与所述三通阀之间且靠近所述氮气源一侧。

[0016] 在其中一个实施例中,所述调压阀组件包括减压阀与调压阀,所述减压阀设置于靠近所述切断阀或者所述氮气源的一侧,所述减压阀与所述调压阀对进入管道的所述氢气源及所述氮气源进行降压及调压。

[0017] 在其中一个实施例中,所述测试系统还包括:

[0018] 冷却单元,所述冷却单元包括水箱、热交换器以及水泵,以所述热交换器为中线,两侧分别连接所述燃料电池发动机与外接冷却水,所述水箱与所述水泵均设置于所述燃料电池发动机一侧,所述冷却单元通过所述外接冷却水与所述水箱内的液体进行热交换,对所述燃料电池发动机的工作环境进行温度调控;

[0019] 控制单元,所述控制单元分别与所述空气供给单元、所述供氢单元、所述冷却单元通过电气连接并对各单元进行数据采集。

[0020] 在其中一个实施例中,所述测试系统还包括尾排单元,所述尾排单元对所述燃料电池发动机内的氢气进行排气处理;

[0021] 所述尾排单元与所述控制单元电气连接,所述尾排单元包括第四温度传感器、压力传感器、气液分离器、收集器以及氢气传感器,所述第四温度传感器与所述压力传感器分别与所述控制单元电气连接,所述气液分离器与所述收集器对所排气体内的水蒸气进行收集处理,所述氢气传感器检测所排气体的氢气浓度。

[0022] 在其中一个实施例中,所述测试系统还包括与所述控制系统电气连接的辅助单元,所述辅助单元包括电子负载组件、电源组件、功率分析仪以及去离子组件;所述电子负载组件为所述燃料电池发动机提供启动动力,所述电源组件为所述燃料电池发动机提供电

力供给,所述功率分析仪与所述电子负载组件电气连接并且测量所述燃料电池发动机的功率,所述去离子组件与所述燃料电池发动机通过管道连接,对所述燃料电池发动机补充去离子水。

[0023] 上述燃料电池发动机测试系统,通过分别设置在空气供给单元与供氢单元中的第一温度控制组件、湿度控制组件以及第二温度控制组件,对进入燃料电池发动机内的空气源与氢气源进行温度控制,模拟低温使用环境,使燃料电池发动机的测试结果更加准确。

附图说明

[0024] 图1为本申请一实施例中燃料电池发动机测试系统的结构示意图;

[0025] 图2为图1所示燃料电池发动机测试系统中空气供给单元的结构示意图;

[0026] 图3为图1所示燃料电池发动机测试系统中供氢单元的结构示意图;

[0027] 图4为图1所示燃料电池发动机测试系统中冷却单元的结构示意图;

[0028] 图5为图1所示燃料电池发动机测试系统中尾排单元的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0030] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0031] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0032] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0033] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0034] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另

一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0035] 参阅图1-图3，本发明一实施例提供了一种燃料电池发动机测试系统100，包括均与燃料电池发动机连接的空气供给单元10与供氢单元20，其中空气供给单元10为燃料电池发动机提供所需空气，供氢单元20为燃料电池发动机提供氢气。

[0036] 为了更真实的模拟低温环境所提供的空气，空气供给单元10包括空气源11、第一管道12、第一温度控制组件13以及湿度控制组件14。第一温度控制组件13用于对进入燃料电池发动机的空气源11进行温度控制，即制冷或加热。湿度控制组件14用于对进入燃料电池发动机的空气源11进行湿度控制，即除湿或加湿。具体地，第一管道12连通于空气源11与燃料电池发动机之间，第一温度控制组件13与湿度控制组件14分别通过第一管道12连接到空气源11与燃料电池发动机之间。如此，由空气源11进入第一管道12的空气依次经过湿度控制组件14与第一温度控制组件13，使进入燃料电池发动机的空气达到所需测试的温度及湿度。

[0037] 为了更真实的模拟低温环境所提供的氢气，供氢单元20包括氢气源21、第二管道22以及第二温度控制组件23。第二管道22用于将氢气源21与燃料电池发动机连通，第二温度控制组件23通过第二管道22连接到氢气源21与燃料电池发动机之间。由氢气源21进入第二管道22的氢气首先通过第二温度控制组件23对温度进行调控，达到测试所需的温度后再进入燃料电池发动机内。

[0038] 更具体地，第一温度控制组件13包括第一蒸发器131、第一制冷机组132、加热机组133以及第一温度传感器134。其中，第一蒸发器131通过第一管道12分别与空气源11和燃料电池发动机连接，第一制冷机组132通过第一管道12连接到第一蒸发器131上，加热机组133与第一温度传感器134分别设置于第一蒸发器131与燃料电池发动机之间的一段第一管道12上，并且第一温度传感器134设置于靠近燃料电池发动机的一侧。需要提供低温空气时，空气源11中的空气由第一管道12进入第一蒸发器131，在第一蒸发器131中与第一制冷机组132提供的冷媒介质进行热交换后，变成所需的低温空气。而需要提供高温空气时，空气源11中的空气经过加热机组133的加热，变成所需的高温空气。经过冷却或者加热得到的空气在进入燃料电池发动机之前，通过第一温度传感器134检测温度，确保所提供的空气符合测试要求的温度。

[0039] 在本具体实施例中，第一蒸发器131的数量为两个，第一制冷机组132的数量为一个。但可以理解地，实际使用中，第一蒸发器131与第一制冷机组132的数量可以根据具体温度要求进行调整。例如当测试所需温度为零下40℃时，所提供的第一蒸发器131与第一制冷机组132的数量会相应增加，而当测试所需温度为零下20℃时，所提供的第一蒸发器131与第一制冷机组132的数量则相应减少。

[0040] 湿度控制组件14包括除湿器141与加湿器142，除湿器141通过第一管道12连接于空气源11与第一蒸发器131之间，加湿器142通过第一管道12连接于加热机组133与第一温度传感器134之间。具体地，空气在进入第一蒸发器131之前，首先经过除湿器141进行除湿，将空气中自带的湿度去除，然后再通过加湿器142来控制湿度，从而使得控制精度更高，更

容易达到预设的湿度值。

[0041] 在本具体实施例中,空气供给单元10中还通过第一管道11连接有过滤器15、风机16、流量计17以及若干阀门。风机16用于提高气体压力并排送气体,流量计17用于测量进入燃料电池发动机的气体流量。过滤器15设置于空气源11与除湿器141之间,在风机16的作用下进入第一管道12的空气首先通过过滤器15进行过滤。

[0042] 第二温度控制组件23包括第二蒸发器231、第二制冷机组232以及第二温度传感器233。第二蒸发器231通过第二管道22分别与氢气源21和燃料电池发动机连接,第二制冷机组232通过第二管道22连接到第二蒸发器231上,第二温度传感器233通过第二管道22连接于第二蒸发器231与燃料电池发动机之间并且靠近燃料电池发动机一侧。若需要提供低温氢气,氢气源21中的氢气由第二管道22进入第二蒸发器231,在第二蒸发器231中与第二制冷机组232提供的冷媒介质进行热交换后,变成所需的低温氢气。经过冷却的氢气在进入燃料电池发动机之前,通过第二温度传感器233检测温度,确保所提供的氢气符合测试要求的温度。

[0043] 上述的第一制冷机组132与第二制冷机组232的制冷原理及结构相同,均包括冷却水1321、流量开关1322以及比例调节阀1323。以第一制冷机组132为例,冷却水1321在第一制冷机组132内部循环散热,通过比例调节阀1323配合流量开关1322控制冷却水1321的流量大小。

[0044] 在本具体实施例中,供氢单元20还包括氮气源24、切断阀25以及调压阀组件26。第二管道22上分出一第二子管道221,第二子管道221与第二管道22连接的位置设置一三通阀222,在三通阀222位置实现氢气与氮气的切换。氮气源24连接于第二子管道221上远离三通阀222的另一端。

[0045] 切断阀25设置于氢气源21与第二蒸发器231之间的第二管道22上,并且靠近于氢气源21一侧。调压阀组件26分别设置于第二管道22与第二子管道221上,第二管道22上的调压阀组件26介于切断阀25与第二蒸发器231之间。第二子管道221上的调压阀组件26设置于氮气源24与三通阀222之间且靠近氮气源24一侧。

[0046] 具体地,调压阀组件26包括减压阀261与调压阀262,减压阀261设置于靠近切断阀25或者氮气源24的一侧,减压阀261与调压阀262对进入管道的氢气及氮气进行降压及调压。由于外部所提供的氢气压力值为35MPa或70MPa,并且氢气为易燃易爆气体,而燃料电池发动机所需的压力值在0.2MPa-0.4MPa左右,因此需要对压力进行降低以及调节。而靠近氢气源21设置的切断阀25,是为了测试过程中一旦发现氢气泄露,能够快速切断氢气源,以避免发生爆炸。

[0047] 本发明提供的一种燃料电池发动机测试系统100还包括冷却单元30、控制单元40以及尾排单元50。控制单元40分别与空气供给单元10、供氢单元20、冷却单元30以及尾排单元50通过电气连接并对各单元进行数据采集。由于燃料电池发动机工作时会产生热量,冷却单元30在控制单元40的调控下,可将多余热量带走,使燃料电池发动机的工作环境温度维持在一个适宜的范围内。

[0048] 如图4所示,进一步地,冷却单元30包括水箱31、热交换器32以及水泵33。热交换器32的两侧分别连接燃料电池发动机与外接冷却水,水箱31与水泵33均设置于燃料电池发动机一侧,冷却单元30通过外接冷却水与水箱31内的液体进行热交换,对燃料电池发动机的

工作环境进行温度调控。在本具体实施例中,为了便于理解,将热交换器32连接燃料电池发动机的一侧和连接外接冷却水的另一侧分别定义为一次侧与二次侧。以燃料电池发动机的额定工作点为例进行说明,此时燃料电池发动机的工作温度为90℃。位于一次侧的燃料电池发动机在工作过程中产生大量的热量,使实际温度超过工作温度,此时一次侧水箱31内的冷却液进行循环。冷却液流经热交换器32,其中一部分冷却液经过设置的比例调节阀与二次侧的外接冷却水汇合,其热量被二次侧的冷却水所带走,从而降低一次侧冷却液的温度。经过冷却的这一部分冷却液继续与另一部分未经冷却的高温冷却液通过比例调节阀混合。此时混合后的冷却液达到燃料电池发动机所需的工作温度,进入燃料电池发动机内继续维持工作。

[0049] 由于氢气为易燃易爆气体,当测试系统内的氢气浓度过高时,容易发生爆炸。因此需要通过尾排单元50对燃料电池发动机内的氢气进行排气处理。

[0050] 如图5所示,具体地,尾排单元50包括第四温度传感器51、压力传感器52、气液分离器53、收集器54以及氢气传感器55。第四温度传感器51与压力传感器52分别与控制单元40电气连接,气液分离器53与收集器54对所排气体内的水蒸气进行收集处理,氢气传感器55检测所排气体的氢气浓度。第四温度传感器51与压力传感器52对于测试系统内的气体温度与压力进行检测,并将信号反馈至控制单元。氢气传感器55对系统内的氢气浓度进行检测,并将信号反馈至控制单元。当发现氢气浓度、气体温度及压力异常时,控制单元40发出提示并控制切断阀25立即切断氢气来源。此外,气液分离器53与收集器54将所排气体内的冷凝水蒸气进行气液分离并进行分离,排到专用下水道中。

[0051] 请再次参看图1,本发明提供的一种燃料电池发动机测试系统100还包括与控制系统40电气连接的辅助单元60。其中,辅助单元60包括电子负载组件(图中未示出)、电源组件(图中未示出)、功率分析仪(图中未示出)以及去离子组件(图中未示出)。电子负载组件为燃料电池发动机提供启动动力,电源组件为燃料电池发动机提供电力供给,功率分析仪与电子负载组件电气连接并且测量燃料电池发动机的功率,去离子组件与燃料电池发动机通过管道连接,对燃料电池发动机补充去离子水。

[0052] 本发明具体使用时,由空气源11进入第一管道12的空气首先经过过滤器15过滤,经除湿器141去除空气中自带的湿度。若需要提供低温空气,干燥的空气进入第一蒸发器131,在第一蒸发器131中与第一制冷机组132提供的冷媒介质进行热交换,变成所需的低温空气。这种情况下加热机组133处于关闭状态。而需要提供高温空气时,干燥的空气经过加热机组133进行加热,达到所需温度。经过冷却或者加热的空气再通过加湿器142将湿度控制在所需范围内。然后通过流量计17与阀门配合控制流入燃料电池发动机的气体流量,并且通过第一温度传感器134检测进入燃料电池发动机的气体温度,以便更准确的控制测试所需气体温度。此外,氢气源21中的氢气首先经过减压阀261进行减压,再经过调压阀262将压力调节至测试所需压力值。经过调节后的氢气进入第二蒸发器231,在第二蒸发器231中与第二制冷机组232提供的冷媒介质进行热交换,达到所需温度并进入燃料电池发动机。同样的,在进入燃料电池发动机之前,通过第二温度传感器233检测气体温度,以便更准确的控制测试所需气体温度。进入燃料电池发动机的氢气与空气发生反应,提供燃料电池发动机工作所需动能。燃料电池发动机在工作过程中产生大量热量,使其实际温度超过工作温度,此时通过冷却单元30对燃料电池发动机进行降温,使其维持正常工作温度。燃料电池发

动机工作完毕后,在供氢单元20中将氢气切换为氮气,使氮气经过燃料电池发动机并从尾排单元50排出,排出管道内及燃料电池发动机内的残留氢气。

[0053] 上述实施例中的燃料电池发动机测试系统100,至少具有以下优点:

[0054] 1) 空气供给单元10与供氢单元20均包括温度控制组件,能够对进入燃料电池发动机内的空气与氢气进行温度调控,比如提供低温空气,模拟低温的测试环境;使燃料电池发动机的测试结果更精确,适用范围更广;

[0055] 2) 供氢单元20中设置切断阀25,对于发现氢气泄漏时能够尽快切断氢气来源;设置减压阀261及调压阀262,对进入燃料电池发动机的氢气进行减压及调压,有效防止氢气发生爆炸,使测试环境更加安全;

[0056] 3) 由于燃料电池发动机工作需要使用去离子水,通过去离子组件的设置,实现对燃料电池发动机自动补充去离子水,减少人工操作,提高效率。

[0057] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0058] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

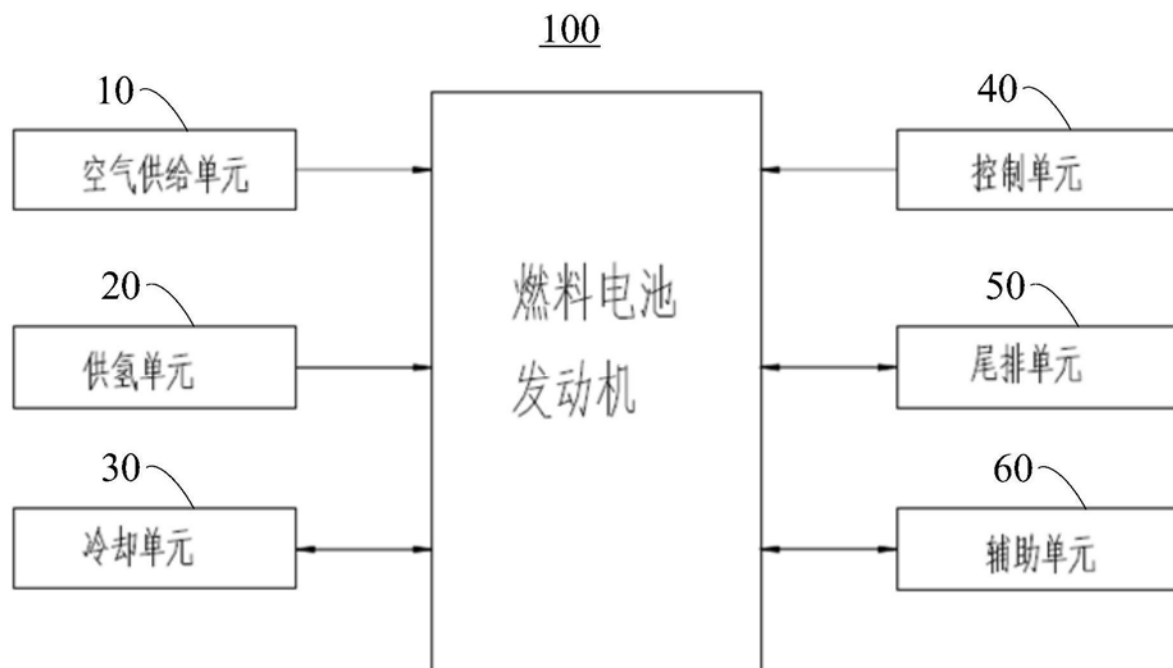


图1

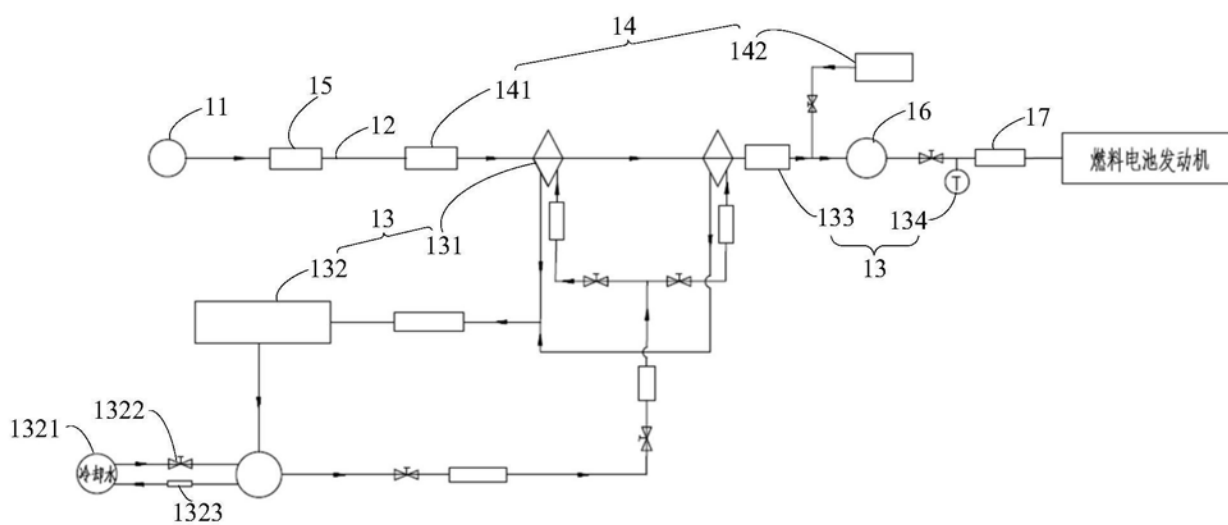


图2

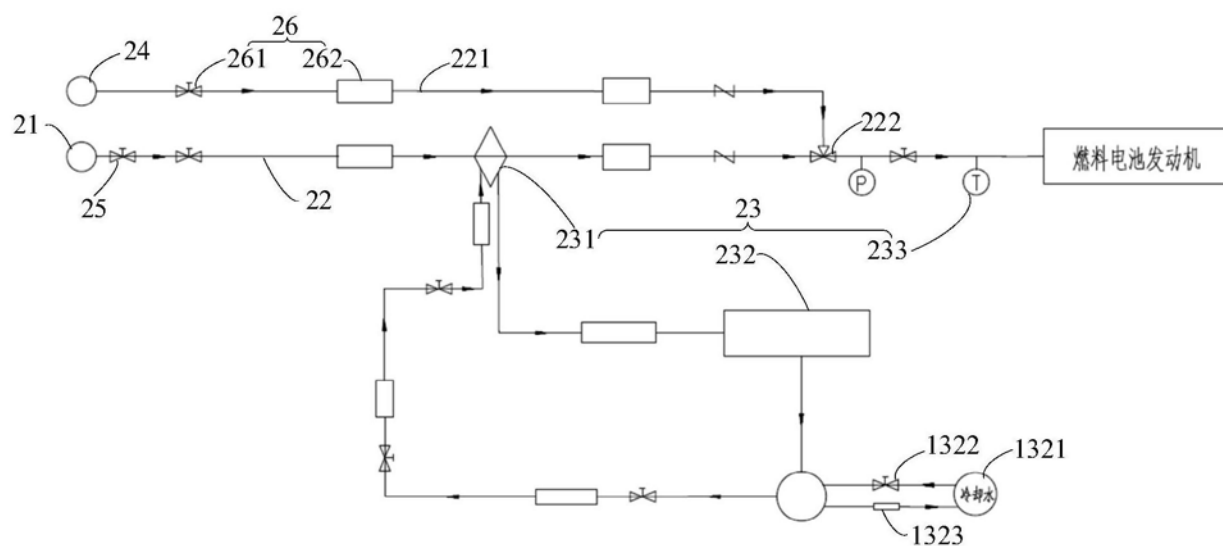


图3

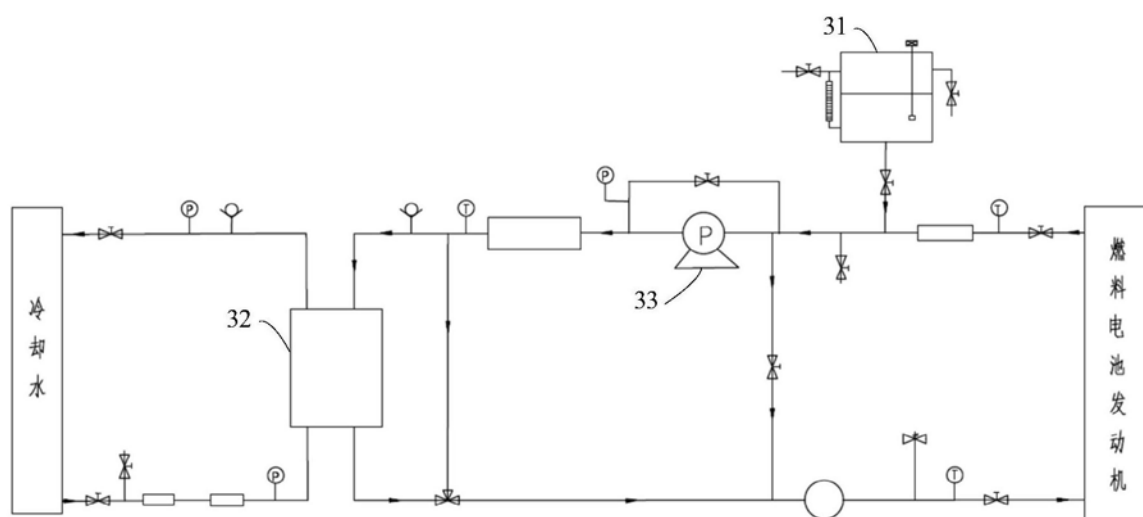


图4

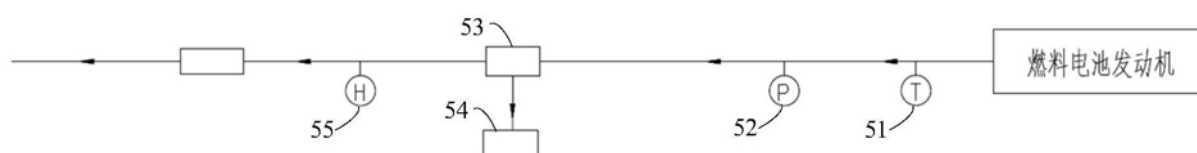


图5