



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202794478 U

(45) 授权公告日 2013.03.13

(21) 申请号 201220399888.7

(22) 申请日 2012.08.13

(73) 专利权人 宁波拜特测控技术有限公司
地址 315800 浙江省宁波市保税西区创业一路 11 号

(72) 发明人 刘存霖 黄平 熊宗保 文海霞
李文东 王立军

(74) 专利代理机构 宁波奥圣专利代理事务所
(普通合伙) 33226
代理人 程晓明

(51) Int. Cl.
G01R 31/36 (2006.01)

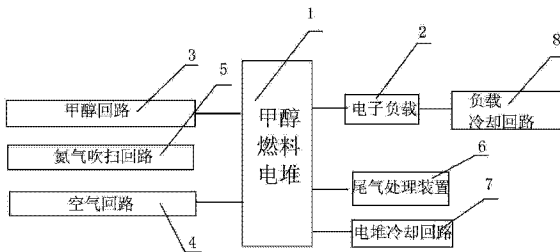
(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称
一种直接甲醇燃料电池测试系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种直接甲醇燃料电池测试系统,包括甲醇燃料电堆、电子负载、甲醇回路、空气回路、氮气吹扫回路、尾气处理装置、电堆热管理装置和负载冷却回路,所述的甲醇燃料电堆与电子负载连接,甲醇回路与甲醇燃料电堆连接,空气回路与甲醇燃料电堆连接,氮气吹扫回路与甲醇燃料电堆连接,尾气处理装置与甲醇燃料电堆连接,电堆热管理装置与甲醇燃料电堆连接,负载冷却回路与电子负载连接,其优点是模拟甲醇燃料电池在真实环境状态下进行工作情况,方便对甲醇燃料电池的各方面性能进行测试,如能对直接甲醇燃料电池进行 L-V 曲线测试、不同工况的性能测试、负载测试及燃料电池寿命测试。



1. 一种直接甲醇燃料电池测试系统,其特征在于包括甲醇燃料电堆、电子负载、甲醇回路、空气回路、氮气吹扫回路、尾气处理装置、电堆热管理装置和负载冷却回路,所述的甲醇燃料电堆与电子负载连接,甲醇回路与甲醇燃料电堆连接,空气回路与甲醇燃料电堆连接,氮气吹扫回路与甲醇燃料电堆连接,尾气处理装置与甲醇燃料电堆连接,电堆热管理装置与甲醇燃料电堆连接,负载冷却回路与电子负载连接。

2. 根据权利要求1所述的一种直接甲醇燃料电池测试系统,其特征在于甲醇回路包括第一过滤减压装置、第一电磁阀、第一液体流量控制器、第一止回阀、第二电磁阀、第三电磁阀、燃料气化处理装置和第一保温处理装置,甲醇依次通过第一过滤减压装置、第一电磁阀、第一液体流量控制器、第一止回阀、第二电磁阀、燃料气化处理装置和第一保温处理装置后进入到甲醇燃料电堆的阳极;第二电磁阀接在第一止回阀的输出端与第一保温处理装置的输入端之间;

空气回路包括第二过滤减压装置、第四电磁阀、第一气体流量控制器、第二止回阀、第五电磁阀、第六电磁阀、加湿处理装置和第二保温处理装置,空气依次通过第二过滤减压装置、第四电磁阀、第一气体流量控制器、第二止回阀、第五电磁阀、加湿处理装置和第二保温处理装置后进入到甲醇燃料电堆的阴极,第六电磁阀接在第二止回阀的输出端与第二保温处理装置的输入端之间;

氮气吹扫回路包括第三过滤减压装置、第七电磁阀、第二气体流量控制器、第三止回阀、第八电磁阀、第三气体流量控制器和第四止回阀,氮气依次通过第三过滤减压装置、第七电磁阀、第二气体流量控制器、第三止回阀进入到第二电磁阀的输入端;氮气依次通过第三过滤减压装置、第八电磁阀、第三气体流量控制器、第四止回阀进入到第五电磁阀的输入端。

3. 根据权利要求2所述的一种直接甲醇燃料电池测试系统,其特征在于加湿处理装置包括第一容器、第二容器和第一循环泵,第一容器与第二容器相互连通,第一循环泵设置在第一容器和第二容器之间,第一容器的上端设置有喷淋头,第二容器的下端设置有第一加热棒,第五电磁阀与第一容器连通;

去离子水依次经过过滤器、加水泵、第九电磁阀、第五止回阀进入到第一容器的下端,第一容器的上端与第二保温处理装置的输入端连通。

4. 根据权利要求3所述的一种直接甲醇燃料电池测试系统,其特征在于电堆热管理装置包括第三容器和热交换器,去离子水经过所述的过滤器、加水泵、第十电磁阀和第六止回阀后进入到第三容器内,第三容器内设置有第二加热棒,第三容器内的去离子水依次经过第二循环泵、热交换器、第二液体流量控制器进入到甲醇燃料电堆,然后从甲醇燃料内出来后进入到第三容器内,冷却水经过第四过滤减压装置、第十一电磁阀和第一球阀后流经热交换器。

5. 根据权利要求4所述的一种直接甲醇燃料电池测试系统,其特征在于负载冷却回路包括第四过滤减压装置、第十二电磁阀和第二球阀,冷却水依次经过第四过滤减压装置、第十二电磁阀和第二球阀后流经电子负载上的散热器。

一种直接甲醇燃料电池测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种燃料电池测试系统,尤其是涉及一种直接甲醇燃料电池测试系统。

背景技术

[0002] 随着人类社会的发展,人们对能源的需求日益增加,对环境也更为关注。燃料电池技术是一种将外部持续供给的燃料和氧化剂通过非燃烧的电化学能量转换装置。直接甲醇燃料电池是将甲醇做为燃料,空气中的氧气做为氧化剂通过电化学反应而转化为电能。直接甲醇燃料电池具有来源丰富,价格低廉,商业应用广泛的特点。目前对直接甲醇燃料电池的机理研究还不够深化,如何提高燃料电池寿命,降低燃料电池成本也是燃料电池产业化和商业化过程中需要克服的难点,目前很少有文献披露能模拟甲醇燃料电池在真实环境进行工作的测试系统。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种直接甲醇燃料电池测试系统,其能模拟甲醇燃料电池在真实环境状态下进行工作情况,方便对甲醇燃料电池的各方面性能进行测试。

[0004] 本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种直接甲醇燃料电池测试系统,包括甲醇燃料电堆、电子负载、甲醇回路、空气回路、氮气吹扫回路、尾气处理装置、电堆热管理装置和负载冷却回路,所述的甲醇燃料电堆与电子负载连接,甲醇回路与甲醇燃料电堆连接,空气回路与甲醇燃料电堆连接,氮气吹扫回路与甲醇燃料电堆连接,尾气处理装置与甲醇燃料电堆连接,电堆热管理装置与甲醇燃料电堆连接,负载冷却回路与电子负载连接。

[0005] 甲醇回路包括第一过滤减压装置、第一电磁阀、第一液体流量控制器、第一止回阀、第二电磁阀、第三电磁阀、燃料气化处理装置和第一保温处理装置,甲醇依次通过第一过滤减压装置、第一电磁阀、第一液体流量控制器、第一止回阀、第二电磁阀、燃料气化处理装置和第一保温处理装置后进入到甲醇燃料电堆的阳极;第二电磁阀接在第一止回阀的输出端与第一保温处理装置的输入端之间;

[0006] 空气回路包括第二过滤减压装置、第四电磁阀、第一气体流量控制器、第二止回阀、第五电磁阀、第六电磁阀、加湿处理装置和第二保温处理装置,空气依次通过第二过滤减压装置、第四电磁阀、第一气体流量控制器、第二止回阀、第五电磁阀、加湿处理装置和第二保温处理装置后进入到甲醇燃料电堆的阴极,第六电磁阀接在第二止回阀的输出端与第二保温处理装置的输入端之间;

[0007] 氮气吹扫回路包括第三过滤减压装置、第七电磁阀、第二气体流量控制器、第三止回阀、第八电磁阀、第三气体流量控制器和第四止回阀,氮气依次通过第三过滤减压装置、第七电磁阀、第二气体流量控制器、第三止回阀进入到第二电磁阀的输入端;氮气依次通过

第三过滤减压装置、第八电磁阀、第三气体流量控制器、第四止回阀进入到第五电磁阀的输入端。

[0008] 加湿处理装置包括第一容器、第二容器和第一循环泵,第一容器与第二容器相互连通,第一循环泵设置在第一容器和第二容器之间,第一容器的上端设置有喷淋头,第二容器的下端设置有第一加热棒,第五电磁阀与第一容器连通;

[0009] 去离子水依次经过过滤器、加水泵、第九电磁阀、第五止回阀进入到第一容器的下端,第一容器的上端与第二保温处理装置的输入端连通。

[0010] 电堆热管理装置包括第三容器和热交换器,去离子水经过所述的过滤器、加水泵、第十电磁阀和第六止回阀后进入到第三容器内,第三容器内设置有第二加热棒,第三容器内的去离子水依次经过第二循环泵、热交换器、第二液体流量控制器进入到甲醇燃料电池,然后从甲醇燃料内出来后进入到第三容器内,冷却水经过第四过滤减压装置、第十一电磁阀和第一球阀后流经热交换器。

[0011] 负载冷却回路包括第四过滤减压装置、第十二电磁阀和第二球阀,冷却水依次经过第四过滤减压装置、第十二电磁阀和第二球阀后流经电子负载上的散热器

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的优点是模拟甲醇燃料电池在真实环境状态下进行工作情况,方便对甲醇燃料电池的各方面性能进行测试,如能对直接甲醇燃料电池进行 L-V 曲线测试、不同工况的性能测试、负载测试及燃料电池寿命测试。

附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型的结构框图;

[0014] 图 2 为本实用新型的总结构图;

[0015] 图 3 为本实用新型的空气回路和加湿处理装置的结构图。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图实施例对本实用新型作进一步详细描述。

[0017] 一种直接甲醇燃料电池测试系统,包括甲醇燃料电池 1、电子负载 2、甲醇回路 3、空气回路 4、氮气吹扫回路 5、尾气处理装置 6、电堆热管理装置 7 和负载冷却回路 8,甲醇燃料电池 1 与电子负载 2 连接,甲醇回路 3 与甲醇燃料电池 1 连接,空气回路 4 与甲醇燃料电池 1 连接,氮气吹扫回路 5 与甲醇燃料电池 1 连接,尾气处理装置 6 与甲醇燃料电池 1 连接,电堆热管理装置 7 与甲醇燃料电池 1 连接,负载冷却回路 8 与电子负载 2 连接。测量仪器包括温度测量仪器、压力测量仪器、水质测量仪器和万用表等,可以测量系统的各个节点进行温度、压力、水质、电流电压等项目的测试。

[0018] 甲醇回路 3 包括第一过滤减压装置 9、第一电磁阀 10、第一液体流量控制器 11、第一止回阀 12、第二电磁阀 13、第三电磁阀 14、燃料气化处理装置 15 和第一保温处理装置 16,甲醇依次通过第一过滤减压装置 9、第一电磁阀 10、第一液体流量控制器 11、第一止回阀 12、第二电磁阀 13、燃料气化处理装置 15 和第一保温处理装置 16 后进入到甲醇燃料电池 1 的阳极;第二电磁阀 13 接在第一止回阀 12 的输出端与第一保温处理装置 16 的输入端之间;

[0019] 空气回路 4 包括第二过滤减压装置 17、第四电磁阀 18、第一气体流量控制器 19、第

二止回阀 20、第五电磁阀 21、第六电磁阀 22、加湿处理装置 23 和第二保温处理装置 24，空气依次通过第二过滤减压装置 17、第四电磁阀 18、第一气体流量控制器 19、第二止回阀 20、第五电磁阀 21、加湿处理装置 23 和第二保温处理装置 24 后进入到甲醇燃料电池堆 1 的阴极，第六电磁阀 22 接在第二止回阀 20 的输出端与第二保温处理装置 24 的输入端之间；

[0020] 氮气吹扫回路包括第三过滤减压装置 25、第七电磁阀 26、第二气体流量控制器 27、第三止回阀 28、第八电磁阀 29、第三气体流量控制器 30 和第四止回阀 31，氮气依次通过第三过滤减压装置 25、第七电磁阀 26、第二气体流量控制器 27、第三止回阀 28 进入到第二电磁阀 13 的输入端；氮气依次通过第三过滤减压装置 25、第八电磁阀 29、第三气体流量控制器 30、第四止回阀 31 进入到第五电磁阀 21 的输入端。

[0021] 加湿处理装置包括第一容器 32、第二容器 33 和第一循环泵 34，第一容器 32 与第二容器 33 相互连通，第一循环泵 34 设置在第一容器 32 和第二容器 33 之间，第一容器 32 的上端设置有喷淋头，第二容器 33 的下端设置有第一加热棒 35，第五电磁阀 21 与第一容器 32 连通；

[0022] 去离子水依次经过过滤器 36、加水泵 37、第九电磁阀 38、第五止回阀 39 进入到第一容器 32 的下端，第一容器 32 的上端与第二保温处理装置 24 的输入端连通。

[0023] 电堆热管理装置 7 包括第三容器 40 和热交换器 41，去离子水经过所述的过滤器 36、加水泵 37、第十电磁阀 42 和第六止回阀 43 后进入到第三容器 40 内，第三容器 40 内设置有第二加热棒 44，第三容器 40 内的去离子水依次经过第二循环泵 54、热交换器 41、第二液体流量控制器 46 进入到甲醇燃料电池堆 1，然后从甲醇燃料电池堆 1 内出来后进入到第三容器 40 内，冷却水经过第四过滤减压装置 50、第十一电磁阀 48 和第一球阀 49 后流经热交换器 41。

[0024] 负载冷却回路 8 包括第四过滤减压装置 50、第十二电磁阀 51 和第二球阀 52，冷却水依次经过第四过滤减压装置 50、第十二电磁阀 51 和第二球阀 52 后流经电子负载上的散热器 53。

[0025] 第一保温处理装置 16 与甲醇燃料电池堆 1 之间的管道上设置第一测压点 53 和第一测温点 55，甲醇燃料电池堆 1 与尾气处理装置 6 之间的管道上设置有第二测压点 56，第二保温处理装置 24 与甲醇燃料电池堆 1 之间的管道上设置有第三测压点 57 和第二测温点 58，第二液体流量控制 46 与甲醇燃料电池堆 1 之间的管道上设置有第三测温点 59 和第四测压点 60 和水质检测点 61。

[0026] 本实用新型的主要组成部分工作流程说明：

[0027] 1. 甲醇回路：燃料甲醇通过过滤器及减压处理后进入系统管道，流量控制器与电磁阀配合控制进入燃料电池的燃料供给量，液体流量控制器根据来自上位机的流量设定值采用智能控制方式将流量稳定在设定值上，一定量的燃料甲醇可选择进行气化处理或直接以液体的形式通过保温处理系统，然后进入燃料电池的阳极。

[0028] 2. 空气回路：空气经过过滤减压处理进入系统管道，质量流量控制器与电磁阀配合控制进入燃料电池的空气供给量，质量流量控制器根据上位机的流量设定值自动调整到设定值。一定量的气体可选择进行加湿后或直接进入阴极保温处理系统的。温度为一定范围内的气体进入燃料电池的阴极。

[0029] 3. 加湿处理装置：使用者可通过电磁阀选择加湿还是干气进入保温处理模块。空

气首先进入充满去离子水的第一容器的底部,进行鼓泡式加湿。加湿系统中的循环泵使该子系统内的去离子水循环起来,循环水进入第二容器,进行加热处理,此容器的去离子水再通过第一容器的顶部一喷头对由第一容器底部进入的气体进行喷淋加湿。鼓泡式加湿和喷淋加湿结合使用可使气体得到充分的湿润,进入保温处理模块。第一容器中去离子水随着试验的进行会不断消耗,本系统是自动控制补水来满足试验过程去离子水的需求。

[0030] 4. 氮气吹扫回路:当系统进入报警状态时,氮气(N₂)吹扫功能启用。氮气经过滤和减压处理后进入系统管道,系统报警开启电磁阀氮气以一固定的流量对阳极燃料所经管道进行吹扫并同时同时对阴极空气所经管道进行吹扫,对电堆进行保护作用。

[0031] 5. 电堆热管理装置:燃料电池在工作时会产生热量,为维持电池组工作温度的稳定,必须将废热排出。为确保电池组各部分工作温度均匀,尤其在大电流密度工作时,防止电池组的局部过热,电池组内设置带排热的双极板,即排热板,通入冷却液循环排热。本系统采用的冷却液为去离子水,由于燃料电池对冷却液的水质有一定的要求,在进入电堆的入口处装有水质检测仪。本系统采用热管理方案——即可降温也可升温。系统在去离子水通入到甲醇燃料电池的冷却液进口,对冷却液温度的进行检测,将入口温度与系统设定值比较,若低于系统设定值启动加热控制,将水温控制在设定的温度范围内,维持电堆的工作温度;若当前温度高于系统设定值启动降温电磁阀,将流经电堆内所有散热板的冷却液,通过散热器,控制系统智能控制散热器出口背压阀的开度来控制冷却水的流量,以达到最优散热效果。

[0032] 6. 负载冷却回路:电池放电系统采用自主研发的水冷电子负载,可以提供不同模式下的放电模式。电子负载降温通路,启动电子负载时水冷电磁阀启动,冷却水经电磁阀到具有节流作用的球阀然后由水冷电子负载的冷却水管道进口进入,为电子负载降温,冷却水由管道出口排出。

[0033] 7. 保温处理装置:气化燃料(液体燃料)通过缠绕加热带的管道保持在一定的温度进入甲醇燃料电池的阳极。加湿空气(干气)通过缠绕加热带的管道保持一定的温度进入到燃料电池的阴极。

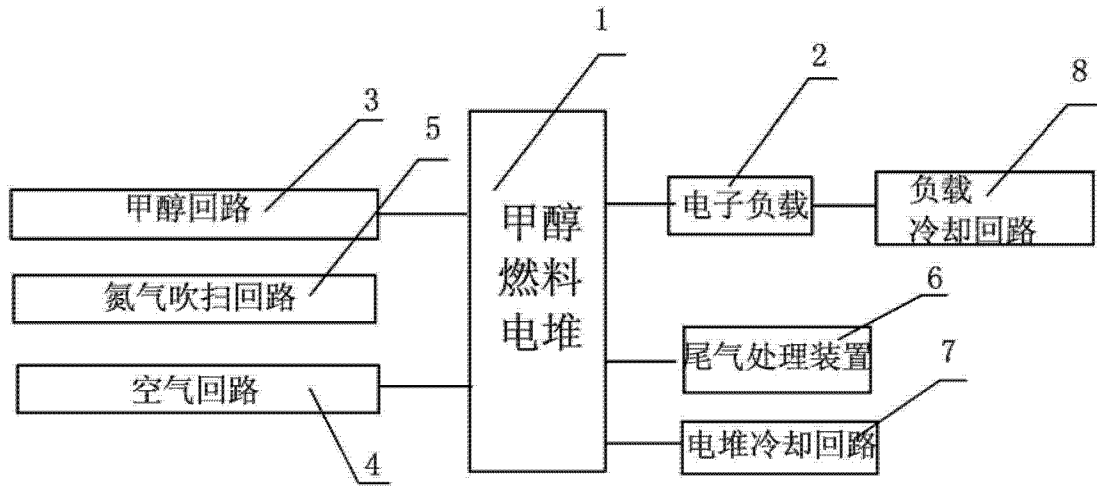


图 1

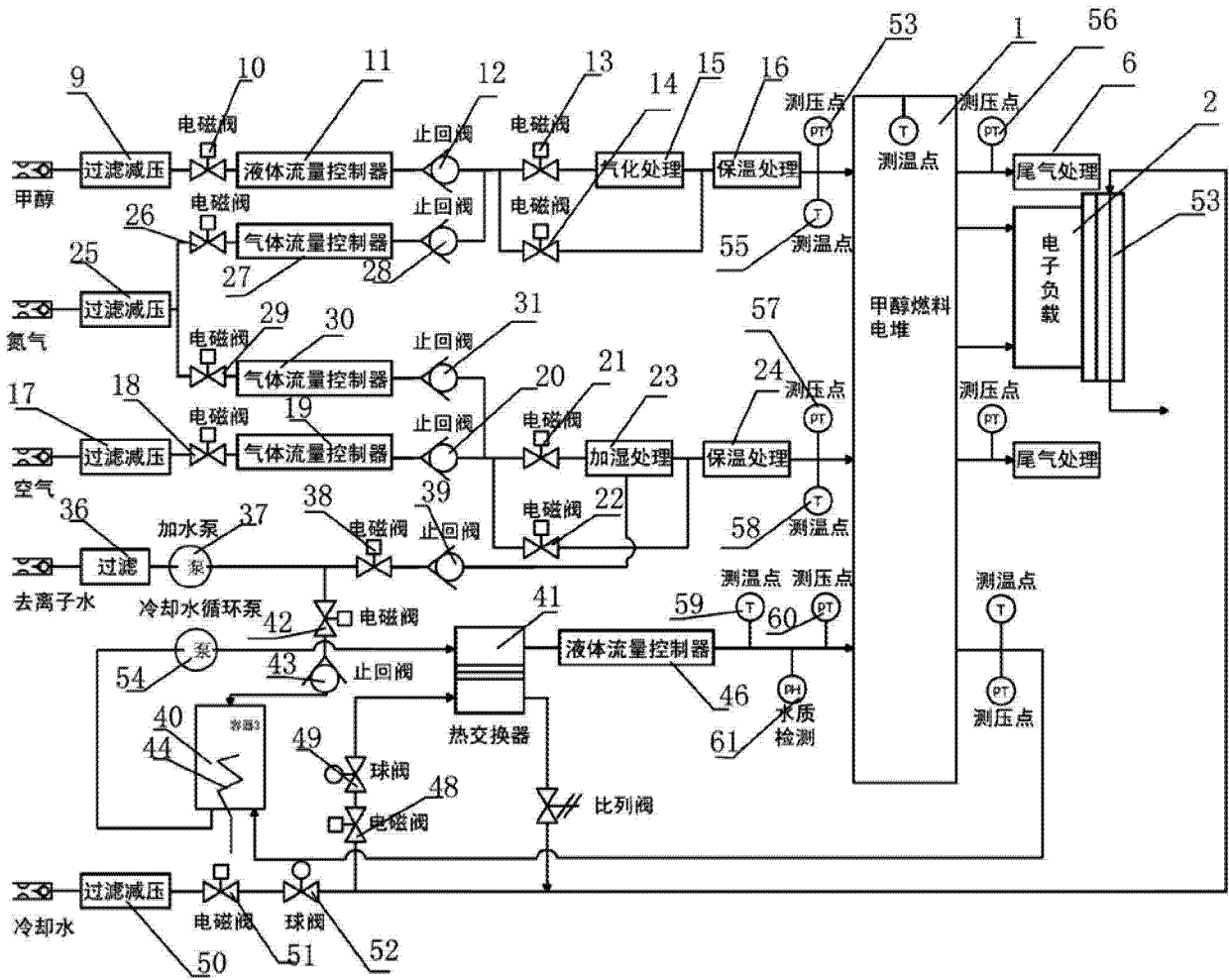


图 2

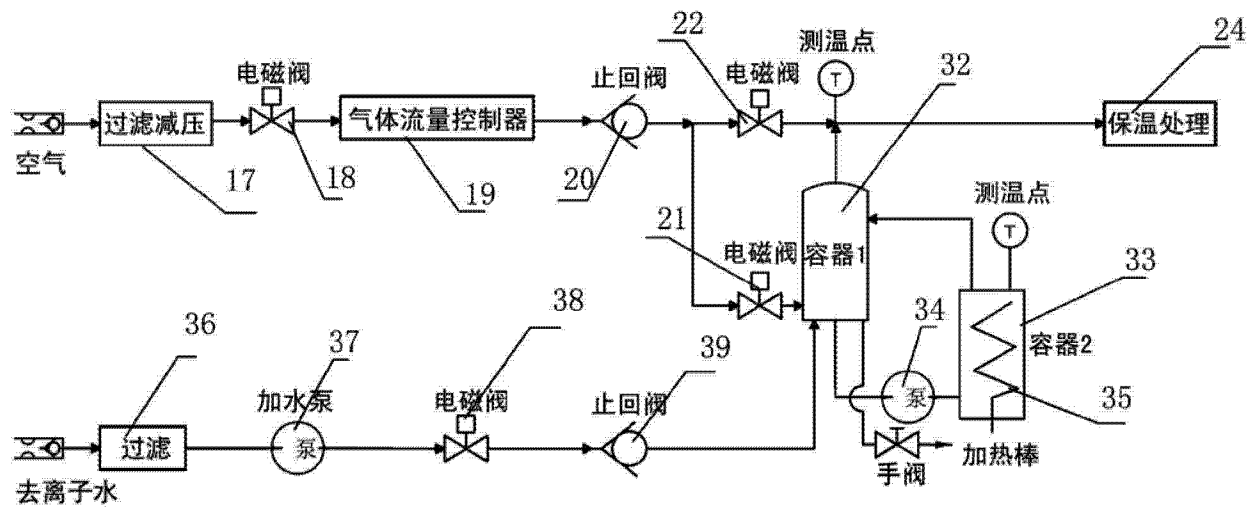


图 3