



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209766555 U

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201920756731.7

(22)申请日 2019.05.23

(73)专利权人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72)发明人 台述鹏 王晓阳 郗富强

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 刘新雷 王宝筠

(51)Int.Cl.

H01M 8/04014(2016.01)

H01M 8/04029(2016.01)

H01M 8/04746(2016.01)

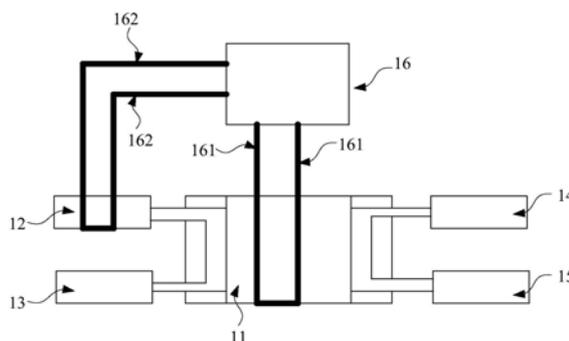
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

氢氧混合燃料电池系统及燃料电池汽车

(57)摘要

本实用新型公开一种氢氧混合燃料电池系统及燃料电池汽车,其中氢氧混合燃料电池系统包括氢氧混合燃料电池、空气供应支路、空气排出支路、氢气供应支路、氢气排出支路和水热管理系统。水热管理系统不但具有与氢氧混合燃料电池进行热交换的第一冷却液管路,还具有与空气供应支路进行热交换的第二冷却液管路。因此,在冷启动时,可以通过对冷却液进行加热,进而提高空气供应支路向氢氧混合燃料电池阴极供应空气的温度,实现了利用空气对氢氧混合燃料电池阴极进行加热,这样空气与冷却液共同对氢氧混合燃料电池进行加热,提高了氢氧混合燃料电池的加热速率,进而提高了用户体验。



1. 一种氢氧混合燃料电池系统,其特征在于,包括:
氢氧混合燃料电池;
分别与所述氢氧混合燃料电池的阴极连接的空气供应支路和空气排出支路;
分别与所述氢氧混合燃料电池的阳极连接的氢气供应支路和氢气排出支路;
以及水热管理系统,所述水热管理系统包括用于与所述氢氧混合燃料电池进行热交换的第一冷却液管路,和用于与所述空气供应支路进行热交换的第二冷却液管路。
2. 根据权利要求1所述的氢氧混合燃料电池系统,其特征在于,还包括:
连通所述空气供应支路与所述氢气供应支路的连通管路,所述连通管路设置有电磁阀。
3. 根据权利要求1所述的氢氧混合燃料电池系统,其特征在于,所述第一冷却液管路包括阴极冷却液管路和阳极冷却液管路;
所述与所述氢氧混合燃料电池的阴极进行热交换的阴极冷却液管路,和与所述氢氧混合燃料电池的阳极进行热交换的阳极冷却液管路。
4. 根据权利要求1所述的氢氧混合燃料电池系统,其特征在于,所述第二冷却液管路具体用于与所述空气供应支路的电动空压机和/或中冷器进行热交换。
5. 根据权利要求1~4任意一项所述的氢氧混合燃料电池系统,其特征在于,还包括:
用于对所述氢气排出支路的排氢阀进行加热的加热装置。
6. 一种燃料电池汽车,包括氢氧混合燃料电池系统,其特征在于,所述氢氧混合燃料电池系统包括:
氢氧混合燃料电池;
与所述氢氧混合燃料电池的阴极连接的空气供应支路;
与所述氢氧混合燃料电池的阴极连接的空气排出支路;
与所述氢氧混合燃料电池的阳极连接的氢气供应支路;
与所述氢氧混合燃料电池的阳极连接的氢气排出支路;
以及水热管理系统,所述水热管理系统包括用于与所述氢氧混合燃料电池进行热交换的第一冷却液管路,和用于与所述空气供应支路进行热交换的第二冷却液管路。
7. 根据权利要求6所述的燃料电池汽车,其特征在于,所述氢氧混合燃料电池系统还包括:
连通所述空气供应支路与所述氢气供应支路的连通管路,所述连通管路设置有电磁阀。
8. 根据权利要求6所述的燃料电池汽车,其特征在于,所述第一冷却液管路包括阴极冷却液管路和阳极冷却液管路;
所述与所述氢氧混合燃料电池的阴极进行热交换的阴极冷却液管路,和与所述氢氧混合燃料电池的阳极进行热交换的阳极冷却液管路。
9. 根据权利要求6所述的燃料电池汽车,其特征在于,所述第二冷却液管路具体用于与所述空气供应支路的电动空压机和/或中冷器进行热交换。
10. 根据权利要求6~9任意一项所述的燃料电池汽车,其特征在于,所述氢氧混合燃料电池系统还包括:
用于对所述氢气排出支路的排氢阀进行加热的加热装置。

氢氧混合燃料电池系统及燃料电池汽车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃料电池汽车技术领域,更具体地说,涉及氢氧混合燃料电池系统及燃料电池汽车。

背景技术

[0002] 燃料电池汽车也是电动汽车,燃料电池汽车中的动力电池是氢氧混合燃料电池。氢氧混合燃料电池指的是利用氢气和氧气的化学反应,产生电能的装置。氢氧混合燃料电池系统包括氢氧混合燃料电池、空气供应系统、氢气供应系统、水热管理系统和电控系统等。氢氧混合燃料电池产生电能来带动电动机工作,由电动机带动汽车中的机械传动结构,进而带动汽车的前桥和/或后桥等行走机械结构工作,从而驱动电动汽车前进。

[0003] 氢氧混合燃料电池内的温度低于冰点时,氢氧混合燃料电池工作产生的水会发生冻结。在氢氧混合燃料电池内的温度上升到零度之前,催化层内的水如果发生冻结,电化学反应将会因反应区域的冰封而停止,同时水结冰体积膨胀,会对膜电极组件的结构产生严重的破坏,进而导致冷启动失败。

[0004] 因此氢氧混合燃料电池冷启动需要辅助加热方法。目前辅助加热方式有两种,一种是利用电加热器对冷却液进行升温,从而利用冷却液对氢氧混合燃料电池进行升温,以此达到氢氧混合燃料电池的启动温度;第二种是利用空压机产生高温气体对氢氧混合燃料电池进行加热,以此达到氢氧混合燃料电池的启动温度。但是,目前的辅助加热方式加热速率较慢,导致燃料电池汽车的冷启动时间较长,降低了用户体验。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提出氢氧混合燃料电池及燃料电池汽车,欲实现提高冷启动过程中的加热速率的目的。

[0006] 为了实现上述目的,现提出的方案如下:

[0007] 一种氢氧混合燃料电池系统,包括:

[0008] 氢氧混合燃料电池;

[0009] 与所述氢氧混合燃料电池的阴极连接的空气供应支路;

[0010] 与所述氢氧混合燃料电池的阴极连接的空气排出支路;

[0011] 与所述氢氧混合燃料电池的阳极连接的氢气供应支路;

[0012] 与所述氢氧混合燃料电池的阳极连接的氢气排出支路;

[0013] 以及水热管理系统,所述水热管理系统包括用于与所述氢氧混合燃料电池进行热交换的第一冷却液管路,和用于与所述空气供应支路进行热交换的第二冷却液管路。

[0014] 可选的,所述氢氧混合燃料电池系统,还包括:

[0015] 连通所述空气供应支路与所述氢气供应支路的连通管路,所述连通管路设置有电磁阀。

[0016] 可选的,所述第一冷却液管路包括阴极冷却液管路和阳极冷却液管路;

[0017] 所述与所述氢氧混合燃料电池的阴极进行热交换的阴极冷却液管路,和与所述氢氧混合燃料电池的阳极进行热交换的阳极冷却液管路。

[0018] 可选的,所述第二冷却液管路具体用于与所述空气供应支路的电动空压机和/或中冷器进行热交换。

[0019] 可选的,所述氢氧混合燃料电池系统,还包括:用于对所述氢气排出支路的排氢阀进行加热的加热装置。

[0020] 一种燃料电池汽车,上述任意一种氢氧混合燃料电池系统。

[0021] 与现有技术相比,本实用新型的技术方案具有以下优点:

[0022] 上述技术方案提供的氢氧混合燃料电池系统及燃料电池汽车,包括的水热管理系统不但具有与氢氧混合燃料电池进行热交换的第一冷却液管路,还具有与空气供应支路进行热交换的第二冷却液管路。因此,在冷启动时,可以通过对冷却液进行加热,进而提高空气供应支路向氢氧混合燃料电池阴极供应空气的温度,实现了利用空气对氢氧混合燃料电池阴极进行加热,这样空气与冷却液共同对氢氧混合燃料电池进行加热,提高了氢氧混合燃料电池的加热速率,进而提高了用户体验。

[0023] 进一步的,将空气供应支路与氢气供应支路通过管路连通,加热后的空气引入到氢气供应支路,对氢氧混合燃料电池阳极进行加热,进一步提高了加热速率;且对氢氧混合燃料电池的阴极和阳极同时供给气体,保证了膜两边压力差在限值范围内;以及加热后的空气引入氢气供应支路,会通过氢气排出支路排出,因此还可以对氢气排出支路中的氢气循环泵进行加热,降低氢气循环泵的转子被冻住不能工作的风险。

[0024] 设置对氢气排出支路的排氢阀进行加热的加热装置,在冷启动时,可以融化排氢阀中的冰,降低排氢阀因为结冰不能工作的风险。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本实用新型实施例提供的一种氢氧混合燃料电池系统的结构示意图;

[0027] 图2为本实用新型实施例提供的一种水热管理系统的结构示意图;

[0028] 图3为本实用新型实施例提供的另一种氢氧混合燃料电池系统的结构示意图;

[0029] 图4为本实用新型实施例提供的一种氢气排出支路和氢气供应支路的结构示意图;

[0030] 图5为本实用新型实施例提供的一种空气供应支路和空气排出支路的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下

所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0032] 参见图1,本实施例提供一种氢氧混合燃料电池系统,包括:氢氧混合燃料电池11、空气供应支路12、空气排出支路13、氢气供应支路14、氢气排出支路15和水热管理系统16。

[0033] 氢氧混合燃料电池11指的是利用氢气和氧气的化学反应,产生电能的装置。空气供应支路12和空气排出支路13分别与氢氧混合燃料电池11的阴极连接。空气供应支路12连接氢氧混合燃料电池11阴极的空气入口,向氢氧混合燃料电池11阴极传输空气;空气排出支路13连接氢氧混合燃料电池11阴极的空气出口,经过氢氧混合燃料电池11阴极的空气通过空气排出支路13排出。

[0034] 氢气供应支路14和氢气排出支路15,分别与氢氧混合燃料电池11的阳极连接。氢气供应支路14连接氢氧混合燃料电池11阳极的氢气入口,向氢氧混合燃料电池11阳极传输氢气;氢气排出支路15连接氢氧混合燃料电池11阳极的氢气出口,经过氢氧混合燃料电池11阳极的氢气通过氢气排出支路15排出。

[0035] 水热管理系统16包括第一冷却液管路161和第二冷却液管路162。第一冷却液管路161相对氢氧混合燃料电池11设置,用于与氢氧混合燃料电池11进行热交换。第二冷却液管路162相对空气供应支路12设置,用于与空气供应支路12进行热交换。

[0036] 在冷启动时,水热管理系统16的加热装置对冷却液进行加热,进而提高空气供应支路12向氢氧混合燃料电池11阴极供应空气的温度,实现了利用空气对氢氧混合燃料电池11阴极进行加热,这样空气与冷却液共同对氢氧混合燃料电池11进行加热,在不增加太大成本的前提下,提高了氢氧混合燃料电池11的加热速率。

[0037] 参见图2,本实施例提供了一种水热管理系统,包括阴极冷却液管路1611、阳极冷却液管路1612、第二冷却液管路162、水循环泵163、过滤器164、电子节温器165、电加热器166、散热器167、三通管件168和四通管件169。

[0038] 水循环泵163、过滤器164、电子节温器165、电加热器166、四通管件169、三通管件168依次通过管路连接,形成冷却液循环回路。电子节温器165与四通管件169之间还通过管路连接电加热器166。在本实用新型中四通管件169与三通管件168之间的管路,与空气供应支路12进行热交换的为第二冷却液管路162;四通管件169与三通管件168之间的管路,与氢氧混合燃料电池11进行热交换的为第一冷却液管路161。第一冷却液管路161具体包括与氢氧混合燃料电池11的阴极进行热交换的阴极冷却液管路1611,和与氢氧混合燃料电池11的阳极进行热交换的阳极冷却液管路1612。

[0039] 在冷启动时,水循环泵163工作,实现冷却液的循环流动;电加热器166工作对管路中的冷却液进行加热;电子节温器165工作,关闭冷却液向散热器167流动,控制冷却液全部流向电加热器166。经过电加热器166加热后的冷却液通过四通管件169后流向第一冷却液管路161和第二冷却液管路162,分别对氢氧混合燃料电池11和空气供应支路12进行加热。

[0040] 参见图3,本实施例提供了另一种氢氧混合燃料电池系统,相对于图1公开的系统,还包括连通空气供应支路12与氢气供应支路14的连通管路17,连通管路17设置有电磁阀171。

[0041] 冷启动时,空气供应支路12中加热后的空气引入到氢气供应支路14,对氢氧混合燃料电池11阳极进行加热,进一步提高了加热速率;且对氢氧混合燃料电池11的阴极和阳极同时供给气体,保证了膜两边压力差在限值范围内。

[0042] 参见图4,为本实施例提供的一种氢气排出支路和氢气供应支路。该氢气排出支路包括通过管路连接的水气分离器151、氢气循环泵152、单向阀153和排氢阀154。氢气循环泵152输出的气体可以通过单向阀153流向氢气供应支路14,也可以通过排氢阀154进行排出,或者一部分通过排氢阀排出,另一部分通过单向阀流向氢气供应支路14。氢气供应支路14包括通过管路依次连接的氢气稳压、保护及过滤装置141、三通管件142、电磁阀143和三通管件144。

[0043] 氢氧混合燃料电池11的阴极发生还原反应: $O_2+2H_2O+4e^- = 4OH^-$;氢氧混合燃料电池11的阳极发生氧化反应: $2H_2+4OH^- - 4e^- = 4H_2O$ 。因此,在低温情况下,阳极氧化反应产生的水,容易导致氢气排出支路15中的器件因为结冰产生故障。而通过将空气供应支路12中加热后的空气引入氢气供应支路14,且通过氢气排出支路15排出,可以对氢气排出支路15中的氢气循环泵152进行加热,降低氢气循环泵152的转子被冻住不能工作的风险。

[0044] 在一个具体实施例中,还可以设置用于对氢气排出支路15的排氢阀154进行加热的加热装置。在排氢阀154的温度低于冰点温度时,通过加热装置154对排氢阀154进行加热,实现排氢阀154的正常工作。当排氢阀154的温度达到预设温度阈值时,停止加热装置的工作。如果排氢阀154的温度不低于冰点温度,不对排氢阀154进行加热处理。

[0045] 参见图5,为本实施例提供的一种空气供应支路和空气排出支路。空气供应支路包括依次通过管路连接的空气过滤器121、电动空压机122、中冷器123、三通管件124和增湿器125。空气排出支路13包括通过管路连接的增湿器131和背压装置132。具体的,增湿器131和增湿器125可以为同一个增湿器,即空气供应支路和空气排出支路共用一个增湿器。

[0046] 本实用新型中,第二冷却管路162可以与电动空压机122或中冷器123单独进行热交换,或者与电动空压机122和中冷器123两者均进行热交换。第二冷却管路还可以设置在三通管件124与空气过滤器121之间的任何管道部分的外表面,进行热交换。

[0047] 在与电动空压机122和/或中冷器123进行热交换时,可以根据电动空压机122和中冷器123的具体表面结构,将第二冷却管路162设置在电动空压机122和/或中冷器123的外表面进行热交换。

[0048] 本实施例还提供一种燃料电池汽车,包括上述任意一种氢氧混合燃料电池系统。

[0049] 在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的设备中还存在另外的相同要素。

[0050] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0051] 对实用新型所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

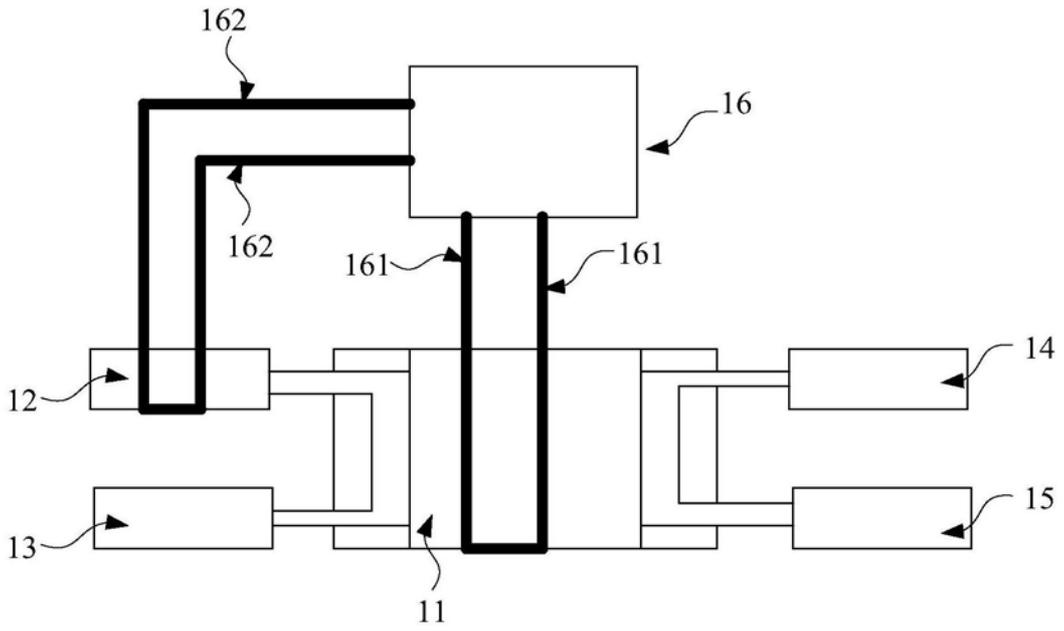


图1

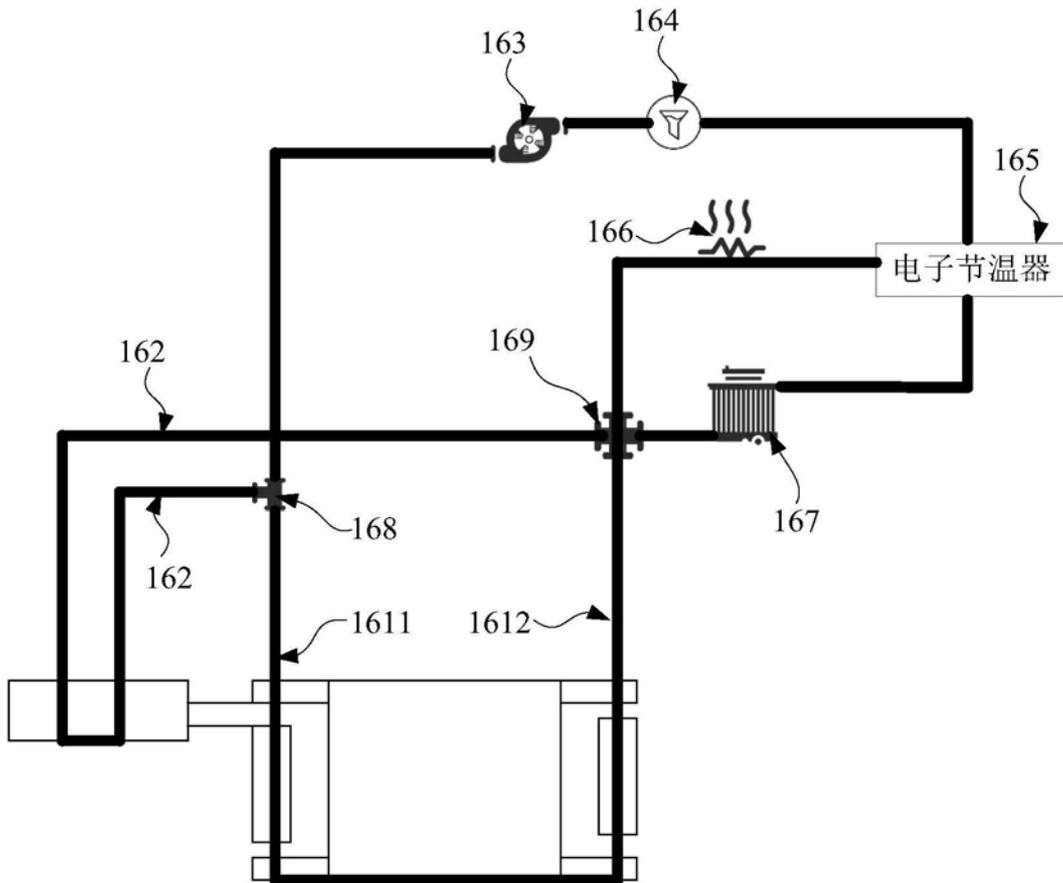


图2

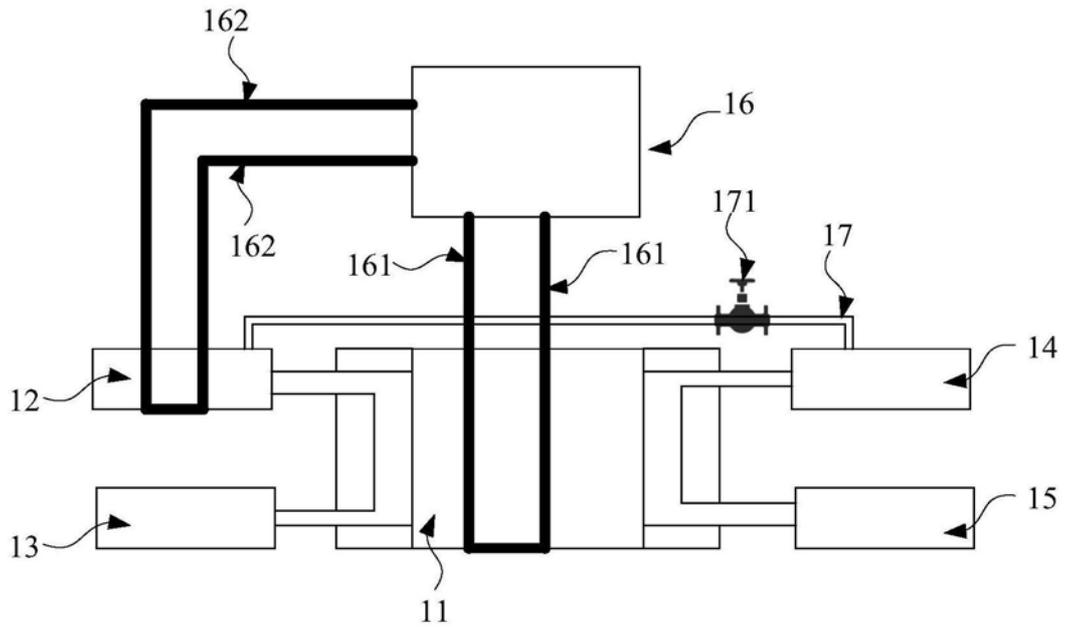


图3

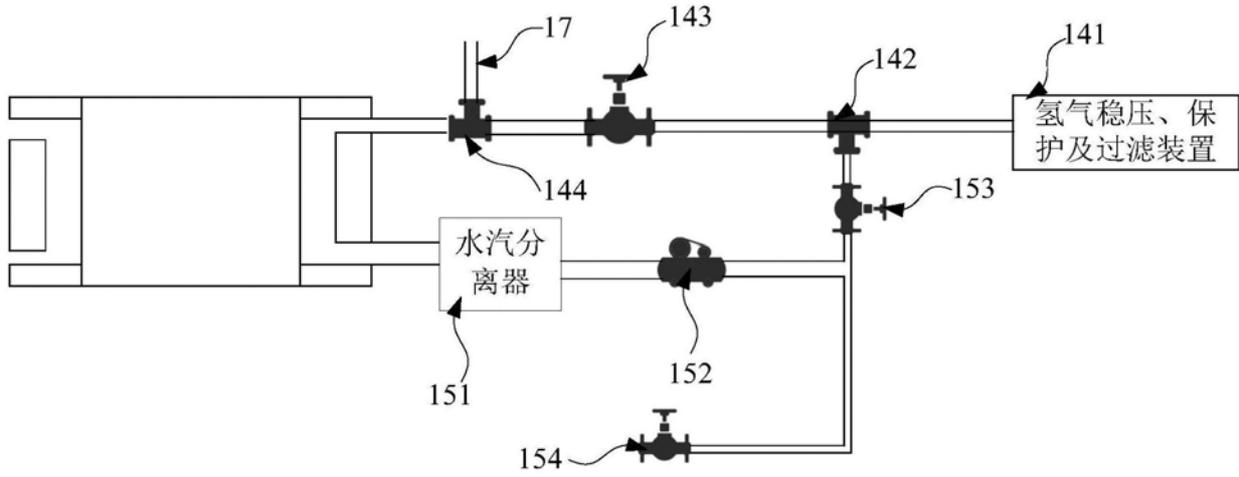


图4

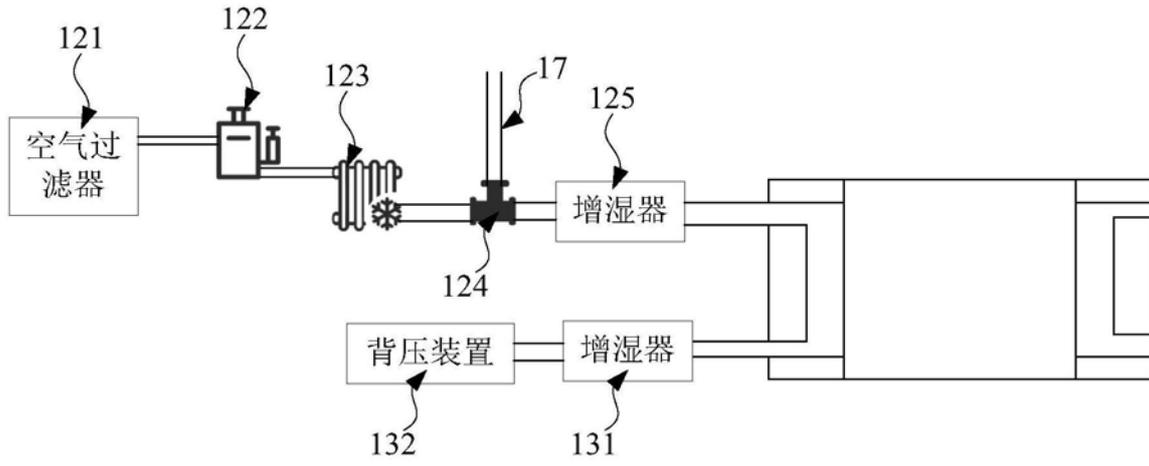


图5