



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112078328 A

(43) 申请公布日 2020.12.15

(21) 申请号 202011007286.8

H01M 8/04119 (2016.01)

(22) 申请日 2020.09.23

(71) 申请人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72) 发明人 施明辰 李文杰 夏天 陈映杰

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 柳春雷

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/06 (2006.01)

B60K 1/00 (2006.01)

B60L 58/33 (2019.01)

H01M 8/04044 (2016.01)

H01M 8/04029 (2016.01)

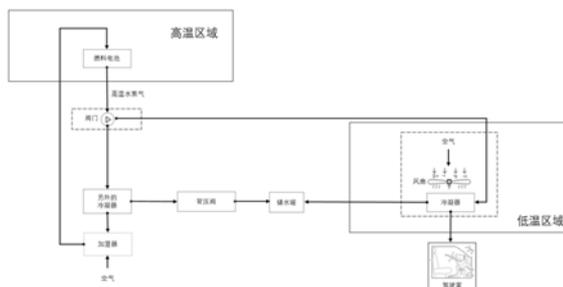
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

用于燃料电池车辆的热管理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于燃料电池车辆的热管理系统,其中,所述热管理系统包括燃料电池电堆和暖风单元。暖风单元包括冷凝器,其中,冷凝器的输入端能够与燃料电池电堆的输出端连通,其中,冷凝器使得来自燃料电池电堆的高温水蒸气液化并且散出热量,所述热量被提供至燃料电池车辆的待供暖区域。



1. 用于燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括:  
燃料电池电堆;  
暖风单元,其包括冷凝器,  
其中,所述冷凝器的输入端能够与所述燃料电池电堆的输出端连通,  
其中,所述冷凝器使得来自所述燃料电池电堆的高温水蒸气液化并且散出热量,所述热量被提供至所述燃料电池车辆的待供暖区域。
2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述暖风单元还包括风扇,所述风扇能够将空气提供至所述冷凝器处,所述空气由所述冷凝器散出的热量加热后被提供至所述待供暖区域。
3. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述冷凝器的输出端连通至储水罐。
4. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述暖风单元还包括阀门,所述阀门包括:  
输入端,其连通至所述燃料电池电堆的输出端;  
第一输出端,其连通至所述冷凝器的输入端;以及  
第二输出端,其连通至另外的冷凝器的输入端,  
其中,根据所述暖风单元的工作情况调节所述阀门的开度。
5. 根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,由所述燃料电池车辆的驾驶员调节所述阀门的开度。
6. 根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,预设供暖策略,根据所述待供暖区域的实际温度与所述供暖策略的关系自动调节所述阀门的开度。
7. 根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述另外的冷凝器的输出端连通至储水罐。
8. 根据权利要求7所述的热管理系统,其特征在于,在所述另外的冷凝器的输出端和所述储水罐之间设置背压阀。
9. 根据权利要求7所述的热管理系统,其特征在于,所述另外的冷凝器的输出端还连通至加湿器,所述加湿器用于加湿通向所述燃料电池电堆的输入端的空气。

## 用于燃料电池车辆的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源车辆技术领域。本发明具体地涉及一种用于燃料电池车辆的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 为了驾驶员以及乘客在冬季乘车的舒适性,在车辆中通常配备暖风单元。在传统的内燃机驱动的车辆中,暖风单元可以采用由内燃机提供的余热。而在大部分新能源车辆中,车内的供暖需要借助另外的空调暖风模块,其包括蒸发器、压缩机、冷凝器等。然而新能源车辆中的压缩机需要耗费大量的电能来驱动,效率较低。

[0003] 在燃料电池车辆中,当燃料电池工作、即在氢的氧化过程中,含有大量热能的水蒸气作为副产品产生。这些水蒸气通常经过冷凝器排到储水罐或者排出到车外。

[0004] 当前也存在利用燃料电池的多余热量进行回收并为车辆进行供暖的方案。例如在中国专利申请文献CN 110497770 A中公开了一种热量回收系统,其包括进气格栅、散热器、供暖风道和导风板,其中,散热器位于进气格栅与供暖风道之间,供暖风道延伸布置于驾驶室底板,供暖风道的进风口朝向散热器布置,且供暖风道的进风口设有可开闭的导风板。在该方案中,燃料电池发动机还通过尾排管路连接于供暖气道。

[0005] 然而在上述方案中,为利用燃料电池排出的高温水蒸气而重新设计了非常复杂的新结构,对车辆改动大。

### 发明内容

[0006] 因此,本发明的目的在于提供一种在燃料电池车辆中利用燃料电池的废热进行供暖的方案,该方案能够简单地实施,特别对车辆、尤其车辆的暖风单元改动较小。

[0007] 在此,上述目的可以通过一种用于燃料电池车辆的热管理系统实现。所提出的热管理系统包括燃料电池电堆和暖风单元,其中,暖风单元包括冷凝器。根据本发明的方案,冷凝器的输入端能够与燃料电池电堆的输出端连通,冷凝器使得来自燃料电池电堆的高温水蒸气液化并且散出热量,所散出的热量被提供至燃料电池车辆的待供暖区域。

[0008] 通过这种方式,由燃料电池电堆产生的高温水蒸气能够通过燃料电池电堆的气体输出端直接通入冷凝器。高温水蒸气在冷凝器中液化为液态水。在液化过程中产生的大量的热能可以从冷凝器通过任何一种或多种热传递方式传递至燃料电池车辆的待供暖区域。在此,燃料电池车辆的待供暖区域可以是驾驶员或乘客所在的驾驶室或舱室或者载货的舱室,也可以是例如车窗等需加热除雾的区域。在此,由于高温水蒸气直接从燃料电池电堆通入到冷凝器中,无需传统空调暖风模块中的压缩机进行工作,因此节省了大量的电池电量,在此节省的电池电量可以用于尤其在冬季增大续航里程。

[0009] 此外,在此能够采用根据燃料电池车辆的已有方案的空调暖风模块中的冷凝器,因此无需设置额外的冷凝器。在此基础上,也能够利用根据燃料电池车辆的已有方案的空调暖风模块中的暖风结构,因此无需重新设计将冷凝器处的热量传递至待供暖区域的新方

案。由此可见,借助根据本发明的方案,不仅能够利用燃料电池的废热进行供暖,而且可以尽可能地保留已有的空调暖风模块。空调暖风模块所需的改动较小。相应地,对空调暖风模块在燃料电池车辆中的布置方案的影响也较小。由此可以节省大量的设计成本。

[0010] 在一种优选的实施方式中,暖风单元还包括风扇,风扇能够将空气提供至冷凝器处,所述空气由冷凝器散出的热量加热后被提供至待供暖区域。在此,优选地,设置连通冷凝器区域和待供暖区域的风道。优选地,冷凝器布置风扇和风道的入口之间,风扇在此能够朝向风道的入口吹风。在这种情况下,风扇以及风道的设计也可采用已有方案,由此节省了设计成本。

[0011] 在一种有利的实施方式中,冷凝器的输出端连通至储水罐。

[0012] 在一种优选的实施方式中,空调暖风单元还包括阀门,该阀门构造为气阀并且至少包括:输入端,其连通至燃料电池电堆的输出端;第一输出端,其连通至冷凝器的输入端;以及第二输出端,其连通至另外的冷凝器的输入端。在此,另外的冷凝器能够是燃料电池车辆的水蒸气处理单元中的冷凝器。由此可以在燃料电池车辆的已有的燃料电池水蒸气通路中简便地设置用于将高温水蒸气接入到暖风单元中的支路结构。燃料电池车辆的热管理系统尤其在硬件结构方面的改动较小。

[0013] 优选地,能够根据暖风单元的工作情况调节阀门、尤其第一输出端和第二输出端的开度。特别优选地,能够根据暖风系统的启停情况切换阀门的第一输出端的开闭状态。例如,当无需暖风单元供暖时,阀门的第一输出端关闭、即开度为零,阀门的第二输出端打开,此时通过阀门的输入端引入的高温水蒸气能够通入到与第二输出端连接的另外的冷凝器中。当需要暖风单元供暖时,阀门的第一输出端打开,其开度能够根据待供暖区域的目标温度得到调节。在此,供暖所需的水蒸气通过阀门的第一输出端通入到暖风单元的冷凝器,其余的水蒸气则通过阀门的第二输出端通入到另外的冷凝器中。

[0014] 在此,有利地,燃料电池车辆的驾驶员调节阀门的开度、尤其第一输出端和第二输出端的开度。在这种情况下,待供暖区域的目标温度由驾驶员设定。

[0015] 在此,备选地且有利地,预设供暖策略,根据待供暖区域的实际温度与供暖策略的关系自动调节阀门的开度、尤其第一输出端和第二输出端的开度。

[0016] 优选地,另外的冷凝器的输出端连通至储水罐。在此,特别优选地,另外的冷凝器和暖风单元的冷凝器可以连通至同一储水罐。由此,从两个冷凝器的输出端排出的液态水能够汇集到一个储水罐,避免了储水罐的重复设置。

[0017] 在此,有利地,在另外的冷凝器的输出端和储水罐之间设置背压阀。

[0018] 优选地,另外的冷凝器的输出端还连通至加湿器,加湿器用于加湿通向燃料电池电堆的输入端的空气。在这种情况下,由另外的冷凝器排出的液态水的一部分可以汇集到储水罐中,另一部分还可以用于加湿空气。

## 附图说明

[0019] 下面结合附图来示意性地阐述本发明的一种优选实施方式。

[0020] 图1示出了根据该优选实施方式的用于燃料电池车辆的热管理系统的局部的示意图。

## 具体实施方式

[0021] 图1示出了根据该优选实施方式的用于燃料电池车辆的热管理系统的局部的示意图。在图1中示出热管理系统的燃料电池电堆、暖风单元以及带有空气加湿路径的水蒸气处理单元。在另外的实施方式中,热管理系统还能够包括其它的单元。

[0022] 在本实施方式中,热管理系统还包括构造为三通气阀的阀门。该阀门包括输入端以及两个输出端、第一输出端和第二输出端。

[0023] 如图1所示,包括相互连接的电堆的燃料电池在高温区域进行电化学反应,由此生成大量的高温水蒸气。这些高温水蒸气被通入到阀门的输入端。

[0024] 在本实施方式中,暖风单元主要设置在低温区域中。

[0025] 暖风单元包括冷凝器。冷凝器的输入端通过管路连通至阀门的第一输出端。冷凝器的输出端连通至储水罐。由此,经由阀门的第一输出端输出的高温水蒸气能够通过冷凝器的输入端进入到冷凝器中。高温水蒸气在冷凝器中液化为液态水并且在液化过程中产生的大量的热能。这些液态水通过冷凝器的输出端排出到储水罐中。

[0026] 暖风单元还包括风扇,风扇能够将较低温度的空气提供至冷凝器处。暖风单元还包括连通冷凝器区域和待供暖区域、例如驾驶室或舱室的风道。冷凝器布置风扇和风道的入口之间,风扇在此能够朝向风道的入口吹风。当风扇工作时,较低温度的空气被提供至散出大量热能的冷凝器处,由此较低温度的空气由冷凝器散出的热量加热,经加热的空气、即暖风随后通过上述风道通入到待供暖区域,由此能够实现供暖。

[0027] 在本实施方式中,带有空气加湿路径的水蒸气处理单元包括另外的冷凝器。该另外的冷凝器的输入端通过管路连通至阀门的第二输出端。由此,经由阀门的第二输出端输出的高温水蒸气能够通过另外的冷凝器的输入端进入到另外的冷凝器中。高温水蒸气在另外的冷凝器中液化为液态水。在此液化所得的液态水的一部分能够经由背压阀通入到储水罐中。液化所得的液态水的另一部分能够通入到加湿器中,加湿器加湿通向燃料电池电堆的输入端的空气。

[0028] 当无需暖风单元供暖时,阀门的第一输出端关闭、即开度为零,阀门的第二输出端打开,此时高温水蒸气被通入到带有空气加湿路径的水蒸气处理单元中的另外的冷凝器中。

[0029] 当需要暖风单元供暖时,阀门的第一输出端打开,其开度能够根据待供暖区域的目标温度得到调节。例如,可以由燃料电池车辆的驾驶员调节阀门的第一输出端和第二输出端的开度。备选地或附加地,可以预设供暖策略,根据待供暖区域的实际温度与供暖策略的关系自动调节阀门的第一输出端和第二输出端的开度。在此,供暖所需体量的高温水蒸气通过阀门的第一输出端通入到暖风单元的冷凝器中,其余的水蒸气则通过阀门的第二输出端通入到另外的冷凝器中。

[0030] 借助根据本实施方式的热管理系统,当在冬季需要供暖时,能够利用燃料电池的废热进行供暖。在燃料电池电堆进行电化学反应在情况下,无需传统空调暖风单元中的压缩机工作,因此节省了大量的电池电量,在此节省的电池电量可以尤其在冬季增大续航里程。

[0031] 此外,借助根据本实施方式的热管理系统可以尽可能地保留根据燃料电池车辆的已有方案的热管理系统中的结构、尤其涉及空调暖风模块的结构。热管理系统、尤其空调暖

风模块所需的改动较小,相应地对空调暖风模块在燃料电池车辆中的布置影响也较小,由此可以节省大量的设计成本。

[0032] 虽然在上述说明中示例性地描述了可能的实施例,但是应该理解到,仍然通过所有已知的和此外技术人员容易想到的技术特征和实施方式的组合存在大量实施例的变化。此外还应该理解到,示例性的实施方式仅仅作为一个例子,这种实施例绝不以任何形式限制本发明的保护范围、应用和构造。通过前述说明更多地是向技术人员提供一种用于转化至少一个示例性实施方式的技术指导,其中,只要不脱离权利要求书的保护范围,便可以进行各种改变,尤其是关于所述部件的功能和结构方面的改变。

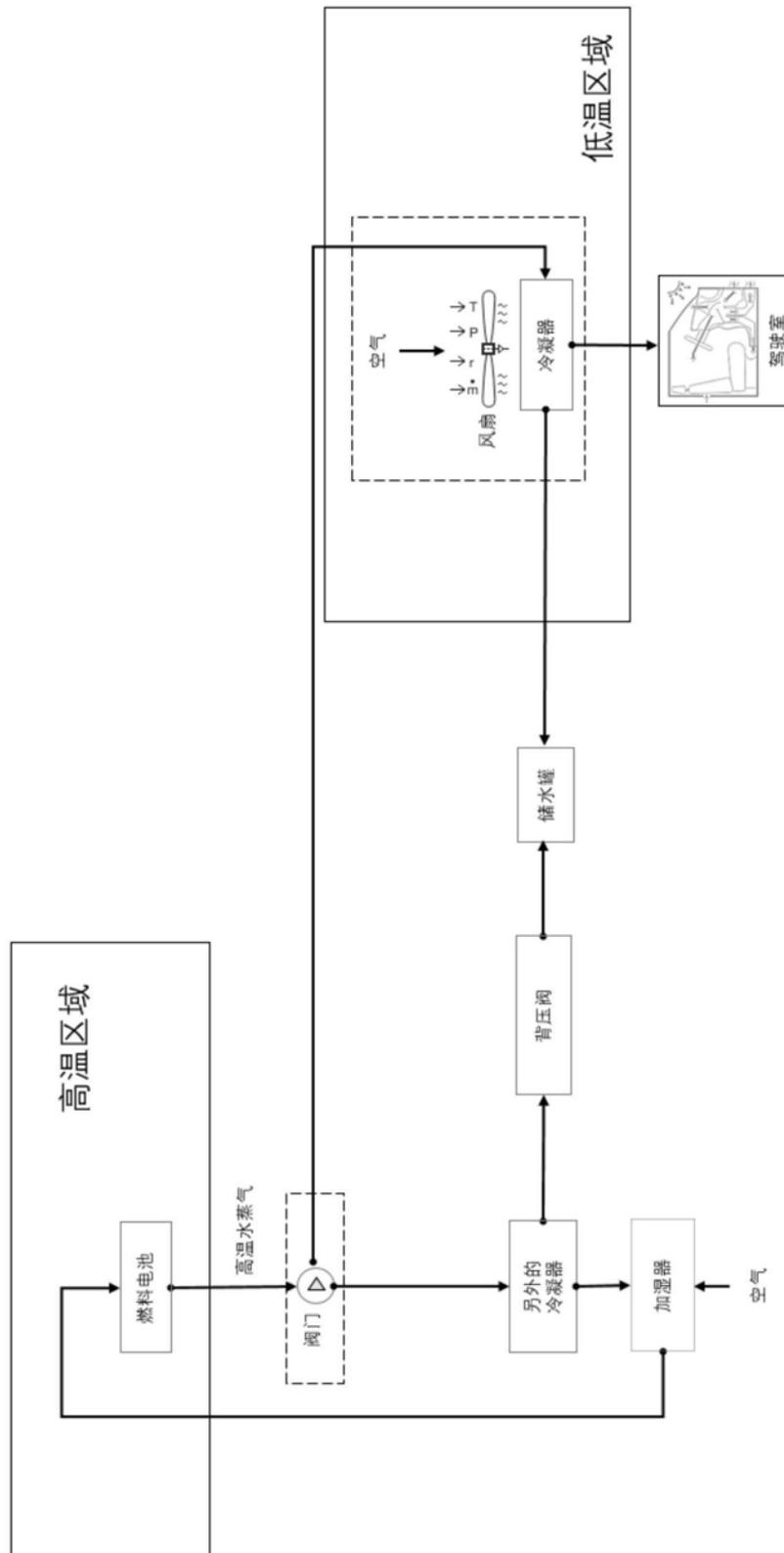


图1