



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214625115 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 05

(21) 申请号 202121139792.2

(22) 申请日 2021.05.26

(73) 专利权人 北京亿华通科技股份有限公司
地址 100192 北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园B-6号楼C座七层
C701室

(72) 发明人 闪念 丁铁新 方川

(74) 专利代理机构 北京共腾律师事务所 16031
代理人 姚星

(51) Int. Cl.

H01M 8/04029 (2016.01)

H01M 8/04089 (2016.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

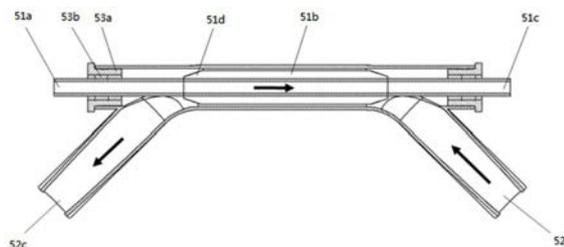
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种换热装置及燃料电池系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种换热装置及燃料电池系统,属于燃料电池领域。该燃料电池系统包括电堆及换热装置,换热装置包括冷流管路和热流管路,冷流管路中部套在热流管路内,且冷流管路内的冷流体的流动方向与热流管路内的热流体的流动方向相反。电堆内出来的高温冷却液进入热流管路,最终流回到电堆,电堆出来的气态混合物与新鲜氢气形成氢气混合气进入冷流管路,使得高温冷却液与氢气混合气在该换热装置内充分地换热。使得入堆前的氢气混合气的温度接近燃料电池系统适宜温度,同时避免氢气混合气过量冷凝产生液态水进而进入电堆的风险。同时本实用新型能量利用率高,且整个换热装置结构简单,占用空间小,且没有换热部件引入,成本低。



1. 一种换热装置,用于燃料电池系统,其特征在于,所述换热装置(5)包括冷流管路(51)和热流管路(52),所述冷流管路(51)中部套在所述热流管路(52)内,且所述冷流管路(51)内的冷流体的流动方向与所述热流管路(52)内的热流体的流动方向相反。

2. 根据权利要求1所述的换热装置,其特征在于,所述冷流管路(51)的外壁设置有多个换热翅片(51b)。

3. 根据权利要求2所述的换热装置,其特征在于,所述换热翅片(51b)的两端设置为楔形的导流结构(51d)。

4. 根据权利要求3所述的换热装置,其特征在于,所述热流管路(52)包括与所述冷流管路(51)平行的换热管段和与所述换热管段连通且呈一定角度的热流入口(52a)和热流出口(52c),所述冷流管路(51)套在所述换热管段内,所述换热管段的两端部与所述冷流管路(51)之间密封连接。

5. 根据权利要求4所述的换热装置,其特征在于,所述换热装置还包括密封堵头(53),所述密封堵头(53)包括堵头本体(53a)和径向密封圈(53b),所述堵头本体(53a)的外部设置有外螺纹,所述堵头本体(53a)外部与所述换热管段通过螺纹密封连接,内部与所述冷流管路(51)之间通过径向密封圈(53b)实现径向密封。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的换热装置,其特征在于,所述冷流管路(51)与所述热流管路(52)的材质均为金属或者合金。

7. 一种燃料电池系统,其特征在于,包括权利要求1-6任一项所述的换热装置(5)。

8. 根据权利要求7所述的燃料电池系统,其特征在于,所述燃料电池系统还包括电堆(6),所述电堆(6)包括第一进口(61)、第二进口(63)、第一出口(62)和第二出口(64),第一进口(61)为氢气回流口,所述冷流管路(51)的进口连接入堆前的氢气混合气的供气源,所述冷流管路(51)的出口连接所述第一进口(61),所述热流管路(52)的进口连接所述第一出口(62),所述热流管路(52)的出口连接所述第二进口(63)。

9. 根据权利要求8所述的燃料电池系统,其特征在于,所述燃料电池系统还包括储氢装置(1)、引射器(9)、氢喷(3)、气液分离器(7)和混合口(4),所述氢喷(3)的进口连接所述储氢装置(1),所述第二出口(64)连接所述气液分离器(7)的进口,所述气液分离器(7)的第一出口连接所述引射器(9)的入口,所述引射器(9)的出口和所述氢喷(3)的出口均连接至所述混合口(4),所述冷流管路(51)的进口连接所述混合口(4),所述冷流管路(51)的出口连接所述第一进口(61)。

10. 根据权利要求9所述的燃料电池系统,其特征在于,所述燃料电池系统还包括减压控制阀(2)和尾排阀(8),所述减压控制阀(2)连接在所述储氢装置(1)和所述氢喷(3)之间,所述尾排阀(8)连接所述气液分离器(7)的第二出口。

一种换热装置及燃料电池系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃料电池领域,尤其涉及一种换热装置及燃料电池系统。

背景技术

[0002] 燃料电池系统利用氢气与氧气反应,将化学能转换为电能的同时伴随着热量产生。为了避免因产生的反应热带来的电堆温度异常,通常利用循环的冷却液将热量带走。燃料电池系统正常工作时,出堆的冷却液温度较高约70-90度,主要通过散热器、风扇等将热量传递到环境中来降温,重新循环供给燃料电池系统。若出堆高温冷却液的热量不加以回收利用,会导致能量浪费。

[0003] 为了提高氢气利用率,燃料电池阳极系统通常采用回流的方式,将出堆未消耗的氢气混合物(通常含有氢气、水蒸气、少量氮气等)与来自氢瓶的新鲜氢气混合后,重新供给给电堆反应。其中,出堆混合物中的液态水经过气液分离装置分离。出堆混合物温度较高,但由于管路壁面向环境对流换热,导致混合物中水蒸气发生冷凝,以液态水方式析出。为了避免液态水进入电堆堵塞气体反应通道,需要对氢回流管路保温或者加热。

[0004] 现有的燃料电池系统,对系统集成化等要求较高,采用换热器进行加热,实施占用空间较大,成本高。另外,减少管路占用空间上仍有需求。

[0005] 因此,为避免氢回流管路壁面散热导致的液态水析出、避免出堆高温冷却液热量的浪费及燃料电池系统占用空间优化,亟需提供一种换热装置及燃料电池系统,以解决上述技术问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种换热装置及燃料电池系统,可利用出堆高温冷却液热量提高氢回流管路温度,避免液态水冷凝析出且提高了燃料电池系统的能量利用率。

[0007] 为实现上述目的,提供以下技术方案:

[0008] 本实用新型提供了一种换热装置,用于燃料电池系统,所述换热装置包括冷流管路和热流管路,所述冷流管路中部套在所述热流管路内,且所述冷流管路内的冷流体的流动方向与所述热流管路内的热流体的流动方向相反。

[0009] 进一步地,所述冷流管路的外壁设置有多个换热翅片。

[0010] 进一步地,所述换热翅片的两端设置为楔形的导流结构。

[0011] 进一步地,所述热流管路包括与所述冷流管路平行的换热管段和与所述换热管段连通且呈一定角度的热流入口和热流出口,所述冷流管路套在所述换热管段内,所述换热管段的两端部与所述冷流管路之间密封连接。

[0012] 进一步地,所述换热装置还包括密封堵头,所述密封堵头包括堵头本体和径向密封圈,所述堵头本体的外部设置有外螺纹,所述堵头本体外部与所述换热管段通过螺纹密封连接,内部与所述冷流管路之间通过径向密封圈实现径向密封。

[0013] 进一步地,所述冷流管路与所述热流管路的材质均为金属或者合金。

[0014] 本实用新型还提供了一种燃料电池系统,包括以上任一项技术方案所述的换热装置。

[0015] 进一步地,所述燃料电池系统还包括电堆,所述电堆包括第一进口、第二进口、第一出口和第二出口,第一进口为氢气回流口,所述冷流管路的进口连接入堆前的氢气混合气的供气源,所述冷流管路的出口连接所述第一进口,所述热流管路的进口连接所述第一出口,所述热流管路的出口连接所述第二进口。

[0016] 进一步地,所述燃料电池系统还包括储氢装置、引射器、氢喷、气液分离器和混合口,所述氢喷的进口连接所述储氢装置,所述第二出口连接所述气液分离器的进口,所述气液分离器的第一出口连接所述引射器的入口,所述引射器的出口和所述氢喷的出口均连接至所述混合口,所述冷流管路的进口连接所述混合口,所述冷流管路的出口连接所述第一进口。

[0017] 进一步地,所述燃料电池系统还包括减压控制阀和尾排阀,所述减压控制阀连接在所述储氢装置和所述氢喷之间,所述尾排阀连接所述气液分离器的第二出口。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型提供的换热装置及燃料电池系统,电堆内出来的高温冷却液进入热流管路,流出热流管路后最终流回到电堆,电堆出来的混合物经过气液分离后,气态混合物与新鲜氢气一起形成氢气混合气进入冷流管路,冷流管路内的流体流动方向与热流管路内的流体流动方向相反,使得高温冷却液与氢气混合气在该换热装置内能够进行充分的热流交换,如此实现了将电堆内出来的高温冷却液的热量传递至入电堆前的氢气混合气的热量转换。而电堆内出来的高温冷却液的温度属燃料电池热管理系统控制目标温度,通过与电堆出来的高温冷却液换热,可实现燃料电池阳极入电堆前的氢气混合气的温度接近系统适宜温度,同时避免阳极氢气混合气过量冷凝产生液态水进而进入电堆的风险。同时本实用新型能量利用率高,无需外部供给热源,优化了电堆水热管理方式,且整个换热装置结构简单,占用空间小,且没有换热部件引入,成本低。

附图说明

[0019] 图1为本实施例的燃料电池系统的结构示意图;

[0020] 图2为本实施例换热装置的结构示意图;

[0021] 图3为本实施例换热装置的剖视图;

[0022] 图4为本实施例冷流管路的结构示意图;

[0023] 图5为本实施例热流管路的结构示意图。

[0024] 附图标记:

[0025] 1-储氢装置;2-减压控制阀;3-氢喷;4-混合口;

[0026] 5-换热装置;51-冷流管路;51a-冷流入口;51b-换热翅片;51c-冷流出口;51d-导流结构;52-热流管路;52a-热流入口;52b-内螺纹;52c-热流出口;53-密封堵头;53a-堵头本体;53b-径向密封圈;

[0027] 6-电堆;61-第一进口;62-第一出口;63-第二进口;64-第二出口;7-气液分离器;8-尾排阀;9-引射器。

具体实施方式

[0028] 为使本实用新型解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚，下面将结合附图对本实用新型实施例的技术方案作进一步地详细描述，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。

[0029] 如图1所示，本实施例提供了一种燃料电池系统，特别涉及端板集成式燃料电池，该燃料电池系统包括电堆6和换热装置5，电堆6包括第一进口61、第二进口63、第一出口62和第二出口64，第一进口61为氢气回流口，如图2-图5所示，换热装置5包括冷流管路51和热流管路52，冷流管路51中部套在热流管路52内，且冷流管路51内的冷流体的流动方向与热流管路52内的热流体的流动方向相反。

[0030] 本实施例提供的换热装置5及燃料电池系统，电堆6内出来的高温冷却液进入热流管路52，流出热流管路52后最终流回到电堆6，电堆6出来的混合物经过气液分离后，气态混合物与新鲜氢气一起形成氢气混合气进入冷流管路51，流出冷流管路51后进入电堆6，且冷流管路51内的流体流动方向与热流管路52内的流体流动方向相反，使得高温冷却液与氢气混合气在该换热装置5内能够进行充分的热流交换。本实施例的换热装置5实现了将电堆6内出来的高温冷却液的热量传递至入电堆6前的氢气混合气的热量转换。本实施例能量利用率高，无需外部供给热源，且整个换热装置5结构简单，占用空间小，且没有换热部件引入，成本低。

[0031] 具体地，冷流管路51一端为冷流入口51a、另一端为冷流出口51c，冷流入口51a连接入堆前的氢气混合气的供气源，冷流出口51c连接第一进口61。热流管路52包括与冷流管路51平行的换热管段和与换热管段连通且呈一定角度的热流入口52a和热流出口52c，冷流管路51套在换热管段内，热流入口52a连接第一出口62，热流出口52c连接第二进口63。

[0032] 进一步地，燃料电池系统还包括储氢装置1、引射器9、氢喷3、气液分离器7和混合口4，氢喷3的进口连接储氢装置1，第二出口64连接气液分离器7的进口，气液分离器7的第一出口连接引射器9的入口，引射器9的出口和氢喷3的出口均连接至混合口4，冷流入口51a连接混合口4，冷流出口51c连接第一进口61。

[0033] 可选地，本实施例的燃料电池系统还包括减压控制阀2和尾排阀8，减压控制阀2连接在储氢装置1和氢喷3之间，目的是减压及控制储氢装置1内出来的氢气的压力及流量，保证安全性。尾排阀8连接气液分离器7的第二出口，使得气液分离器7分离出的液态水等液体自尾排阀8排出。

[0034] 优选地，冷流管路51的外壁设置有多个换热翅片51b，其布置数量及面积根据需求换热量计算，换热翅片51b的外壁面与热流管路52内的热流体直接接触，通过对流、固体导热方式，将热量均匀传递给管路内部的冷流体，从而提高冷流体温度。具体地，本实施例的换热翅片51b设置为直板状，在其他实施例中可以通过采用不同片数、或者螺旋等其他结构形式的换热翅片51b实现与本实施例的直板状的换热翅片51b相同的换热效果。

[0035] 更为优选地，本实施例的换热翅片51b的两端设置有楔形的导流结构51d，该导流结构51d能够降低热流体的流动阻力，并均匀分配热流体流量，从而使得传热过程均匀。

[0036] 进一步地，换热管段的两端部与冷流管路51之间密封连接。具体地，本实施例的换

热装置5还包括密封堵头53,密封堵头53包括堵头本体53a,且堵头本体53a的外部设置有外螺纹、内部设置有径向密封圈53b,换热管段的两端部的内壁设有内螺纹52b,堵头本体53a外部与换热管段螺纹密封连接,堵头本体53a内部与冷流管路51通过径向密封圈53b实现径向密封,最终该密封堵头实现了冷流管路内的冷流体与热流管路内的热流体之间良好的密封与隔绝。

[0037] 进一步地,为更好地导热,冷流管路51与热流管路52的材质均为金属或者合金,本实施例的冷流管路51与热流管路52均采用铝合金制成,导热良好且成本低。

[0038] 本实施例提供燃料电池系统的温控方法如下:

[0039] 电堆6的高温冷却液自第一出口62流出电堆6,再通过热流入口52a进入热流管路52,在热流管路52内与冷流管路51内的氢气混合气换热降温后,从热流出口52c流出,最终流回到电堆6。电堆6反应后的混合物自第二出口64流出电堆6,再进入气液分离器7,经过气液分离后,气态混合物被引射器9泵出,并与氢喷3自储氢装置1泵出的新鲜氢气一起在混合口4内形成氢气混合气自冷流入口51a进入冷流管路51,与热流管路52内的高温冷却液换热升温后自冷流出口51c流出,再自第一进口61进入电堆6。而气液分离器7分离出的液态水等液体自尾排阀8排出。

[0040] 本实施例的温控方法可实现燃料电池阳极进入电堆6前的氢气混合气的温度接近系统适宜温度,同时避免阳极氢气混合气过量冷凝产生液态水进而进入电堆6的风险。同时该方案能量利用率高,无需外部供给热源,优化了电堆的水热管理方式。

[0041] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本实用新型不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

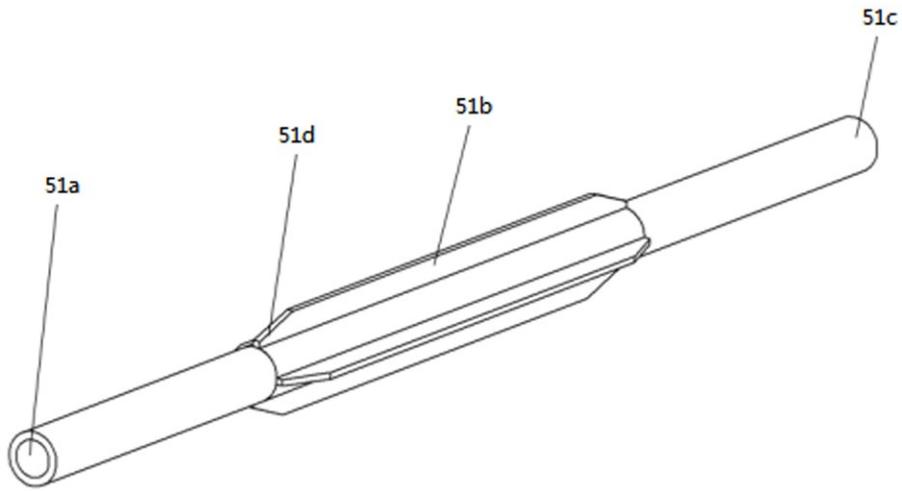


图4

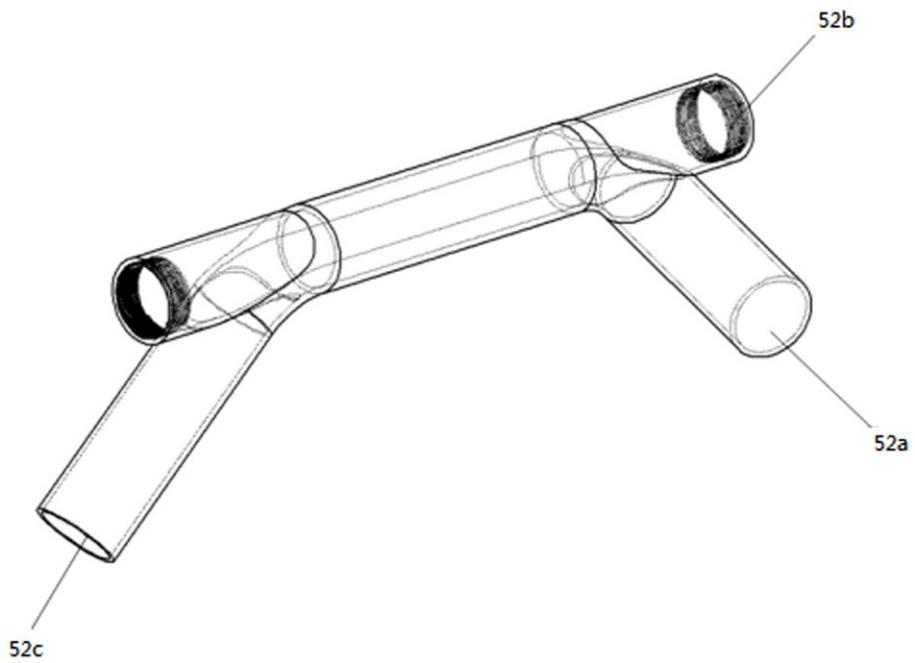


图5