

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 8/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680055473.5

[43] 公开日 2009年8月5日

[11] 公开号 CN 101501909A

[22] 申请日 2006.7.25

[21] 申请号 200680055473.5

[86] 国际申请 PCT/US2006/028782 2006.7.25

[87] 国际公布 WO2008/013523 英 2008.1.31

[85] 进入国家阶段日期 2009.1.23

[71] 申请人 UTC 燃料电池有限责任公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 J·P·迈尔斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 温大鹏 曹 若

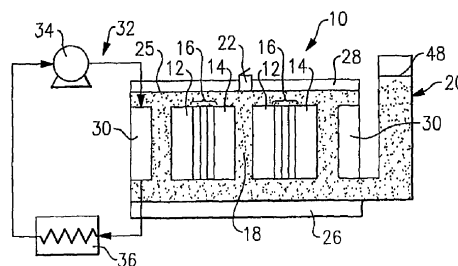
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

燃料电池水管理

[57] 摘要

一种燃料电池包括将空气流场与水流场分隔开的输水板。约束上的压差产生了使水移动越过输水板流入水流场中的驱动力。所述约束被布置在阴极输水板的空气出口与贮存装置的集管之间,所述贮存装置的集管与所述水流场流体连通。



- 1、一种燃料电池布置，包括：
空气流场和水流场，所述空气流场具有空气进口和空气出口；和
具有约束的联接器，所述联接器将空气出口流体连接至水流场，所述约束包括由所述空气出口提供的高压侧和暴露在所述水流场中的低压侧，所述低压侧所处的压力低于所述高压侧所处的压力。
- 2、根据权利要求 1 所述的燃料电池，其中所述空气流场与所述水流场被阴极输水板分隔开。
- 3、根据权利要求 2 所述的燃料电池，包括向空气进口提供空气的鼓风机，所述空气出口位于阴极上与所述空气进口的相对侧上。
- 4、根据权利要求 1 所述的燃料电池，包括与所述水流场流体连通的贮存装置，所述水流场具有一定水位且所述贮存装置具有位于所述水位上方的充注管线。
- 5、根据权利要求 4 所述的燃料电池，其中所述贮存装置包括暴露于所述低压侧中的集管。
- 6、根据权利要求 5 所述的燃料电池，其中所述水流场包括与所述水位相连通的排出口，用于允许所述水流场中的气体排出。
- 7、根据权利要求 4 所述的燃料电池，其中所述贮存装置包括位于充注管线处或位于充注管线上方的排水装置。
- 8、根据权利要求 4 所述的燃料电池，包括与所述集管相连通并且暴露于低压侧和环境空气中的背压阀。
- 9、根据权利要求 1 所述的燃料电池，其中所述约束是孔口。
- 10、一种在燃料电池内对水进行管理的方法，所述方法包括以下步骤：
利用板将所述空气流场与所述水流场分隔开，所述板的至少一部分是多孔的；
使空气在第一压力条件下移动通过所述空气流场；
对空气进行约束从而产生比所述第一压力更小的第二压力；并且
将所述水流场暴露在第二压力中。
- 11、根据权利要求 10 所述的方法，其中所述板是阴极输水板。
- 12、根据权利要求 11 所述的方法，其中所述空气由阴极的空气流场中的空气出口提供。

13、根据权利要求 10 所述的方法，其中对空气进行约束从而产生比所述第一压力更小的第二压力的步骤是通过使空气通过孔口的方式而得以实施的。

14、根据权利要求 10 所述的方法，其中所述水流场与具有集管的水贮存装置流体连通，并且将所述水流场暴露在第二压力中的步骤包括将所述集管暴露在第二压力中。

燃料电池水管理

技术领域

本发明涉及对燃料电池内的水流量进行管理，且特别是，本发明涉及对输水板上面的压差进行管理，从而确保在输水板上面实现所需的水流量。

背景技术

输水板是燃料电池中电极的阴极侧和阳极侧上面所使用的多孔分隔板。通过在多孔板内选择适当的孔径大小，可以在实现液体输送的同时阻止气体的输送。液体输送允许对膜进行水化作用并且使得能够除去阴极侧上面的由于在燃料电池内进行电化学反应而生成的产物水。阻止气体的输送则防止燃料与氧化剂气体混合到一起。

输水板暴露于水流场中，从而保持燃料电池进行所需的工作。在电池内的反应剂气体从低温区域流至高温区域的局部区域中，水从多孔板上蒸发出来，从而使气体流被水蒸气饱和；在电池内的反应剂气体从高温区域流至低温区域的局部区域中，在电化学反应生成的产物水和从冷却的气体流中冷凝出来的液体水必须被多孔板再捕获到。在任何一种情况下，都必须存在驱动力以使水自气体流场侧移动通过输水板中的小孔到达水流场侧，以便除去产物水。

许多燃料电池系统使用外部循环水冷却回路，所述外部循环水冷却回路增大了燃料电池系统的重量并且在寒冷的天气条件下易于发生冻结。在一些构型中，外部水冷却回路与隔膜相连并且被用以提供使水移动越过输水板的驱动力。空气进口压力也作用在隔膜上面。所希望的是，限制燃料电池中所使用的水的量从而减少与排水、泵送、冻结、和解冻相关的问题。结果是，已经在取消外部水冷却回路方面作出了努力。所需要的是在不带外部循环水冷却回路的燃料电池中在不使用泵和复杂阀门的条件下越过输水板的驱动力。

发明内容

一种燃料电池布置包括将空气流场与水流场分隔开的输水板。空气流场包括空气进口和空气出口。联接器将空气出口流体连接至水流场。所述燃料电池可包括具有集管的贮存装置。在一个实例中，联接器将空气出口流体连接至集管。约束被布置在所述空气出口与所述集管之间。所述约束包括由所述空气出口提供的高压侧和暴露在所述集管中的低压侧。所述低压侧所处的压力低于所述高压侧所处的压力。结果是，产生越过阴极输水板的压差，所述压差提供了使水从输水板的空气流场侧向水流场侧进行移动的驱动力。在一个实例中，所述约束由孔口提供。按照这种方式，提供一种简单的布置从而产生使来自阴极输水板的产物水进行移动的驱动力。

附图说明

图 1 是包括外部冷却剂回路和水贮存装置的燃料电池布置的示意图；

图 2 是带有排出口的水流场的示意图；

图 3 是具有与贮存装置集管相联接的空气流场的空气出口的燃料电池的示意图；

图 4 是用于图 3 所示的燃料电池的阴极输水板的示意图；和

图 5 是与水贮存装置相联的排出口和排水装置的示意图。

具体实施方式

图 1 示意性地示出了包括阳极输水板 12 和阴极输水板 14 的燃料电池 10。电极组件 16 将阳极输水板 12 与阴极输水板 14 分隔开。水流场 18 被布置在阳极输水板 12 和阴极输水板 14 的背面 (back side) 上。水流场 18 对阳极输水板 12 和阴极输水板 14 进行水化作用，从而提供所需性能。阴极输水板 14 响应于驱动力使产物水从空气流场移动进入到水流场 18 中，从而防止产生溢流。

参见图 2，图中示出了一个示例性的水流场 18。水流场 18 可以由阳极输水板 12 和阴极输水板 14 的背面上切出的槽道提供。水流场 18 可以由通向水流场歧管 19 上的排出口 22 的倾斜壁部 24 进行限定，从而允许夹带在水内的气体通过排出口 22 排出燃料电池。

一个示例性的燃料电池 10 包括冷却板 30，所述冷却板是实心的且

包括用于运送冷却剂例如乙二醇的冷却剂通道。冷却板 30 与冷却回路 32 流体连通, 所述冷却回路包括用于使冷却剂循环至热交换器 36 以从燃料电池 10 中除去热量的泵 34。在该实例中, 冷却回路 32 不运送水。然而, 本发明依然适用于采用水冷却回路的燃料电池。

返回图 1, 燃料电池 10 包括水贮存装置 20, 所述水贮存装置具有位于燃料电池 10 中水平面 25 之上的注水管线 48, 从而确保阳极输水板 12 和阴极输水板 14 暴露于足够高度的水中。

参见图 1 和图 3, 燃料电池 10 包括接收来自鼓风机 46 的的空气的空气进口歧管 26。空气进口歧管 26 向处于空气流场 52 中的阴极输水板 14 的进口侧提供空气。空气通过空气出口歧管 28 排出空气流场 52。燃料电池 10 包括接收来自泵 42 的燃料的燃料进口歧管 38。燃料通过阳极输水板 12 中的燃料流场并且通过歧管 44, 返回到燃料出口歧管 40。

为了提供使在空气流场 52 条件下生成的产物水移动至水流场 18 的驱动力, 空气流场 52 的空气出口侧借助联接器 49 与水贮存装置 20 的集管 (head) 相联接。约束 50, 例如孔口, 被布置在阴极输水板 14 的空气出口与水贮存装置 20 的集管之间。约束 50 在空气出口侧上面形成高压侧 H 且在水贮存装置 20 的集管处形成低压侧 L。图 4 中示出了约束 50 对阴极输水板 14 的作用。高压侧 H 与空气流场 52 相联且低压侧 L 与水流场 18 相联, 从而产生能够提供使产物水移动越过阴极输水板 14 进入到水流场 18 中的驱动力的压力差。

参见图 5, 图中示出了与水贮存装置 20 相连通的排水装置 51 从而当产物水在燃料电池 10 内积聚时, 允许水从水贮存装置 20 中排出。排水装置 51 可包括止回阀 54。联接器 49 可包括位于约束 50 上游用以防止压差大于所需压差的背压阀 56。在所示实例中, 背压阀 56 暴露于环境空气中。

空气出口也可与采用循环水冷却回路的燃料电池增湿回路相联接。与图 3 所示的布置相类似, 该水回路的蒸气界面可与水贮存装置 20 相联接。

前面已经按照示例性的方式对本发明进行了描述, 并且应该理解: 本文中所使用的技术术语旨在是描述性的术语, 而非限制性的术语。明显的是, 根据以上教导可对本申请作出多种变型和改变。因此, 应该理

解：在由所附权利要求书限定的本申请的范围内，可按照在本申请所述的方式以外的方式实践本发明。

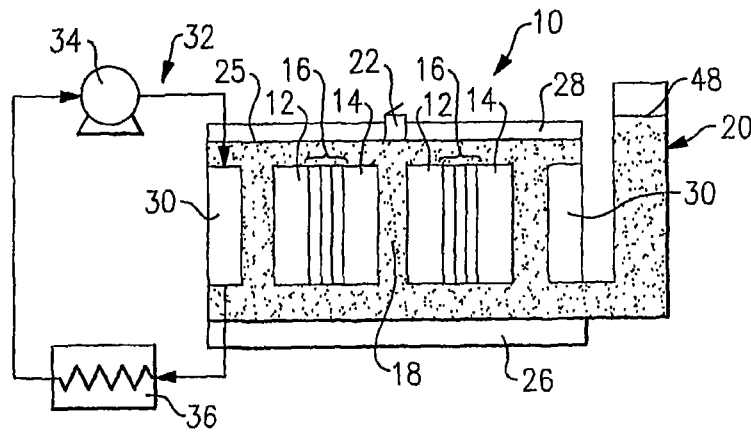


图 1

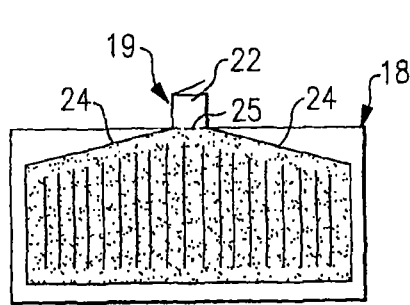


图 2

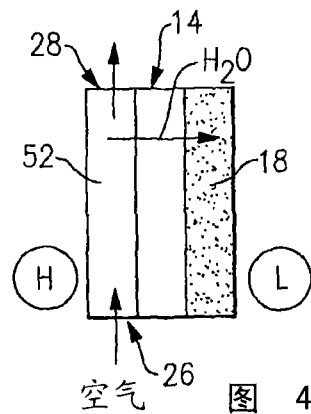


图 4

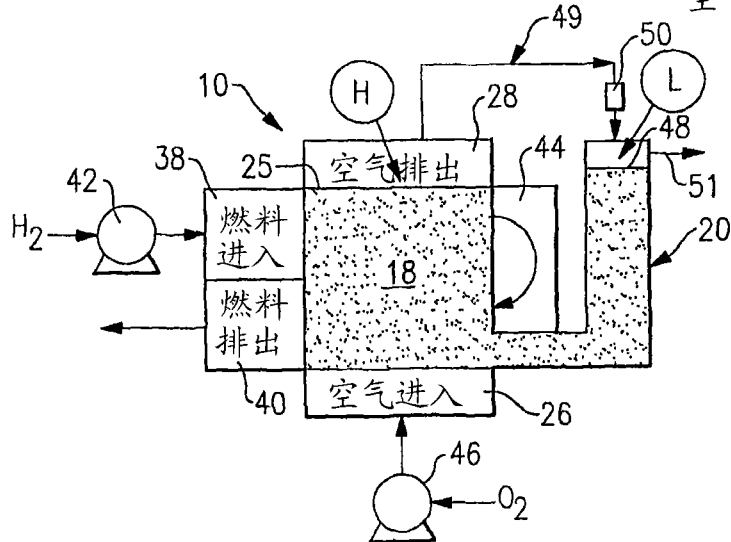


图 3

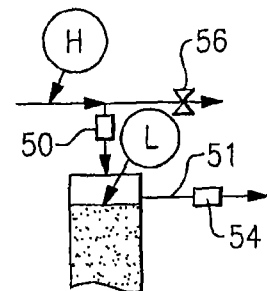


图 5