



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112397750 A

(43) 申请公布日 2021.02.23

(21) 申请号 202010719588.1

(22) 申请日 2020.07.23

(30) 优先权数据

10-2019-0099411 2019.08.14 KR

(71) 申请人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

申请人 起亚自动车株式会社

可隆工业株式会社

(72) 发明人 金贤裕 安雄铨 吴暎奭 金京株

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 徐丽华

(51) Int. Cl.

H01M 8/04119 (2016.01)

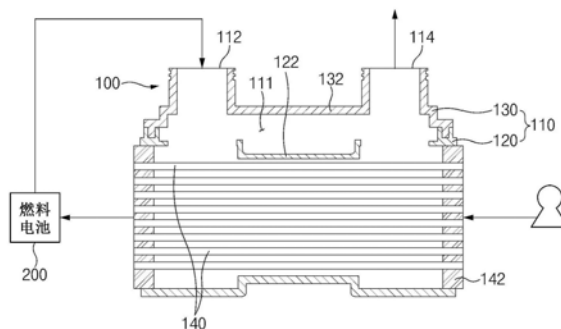
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

用于燃料电池的加湿器

(57) 摘要

提供了一种用于燃料电池的加湿器,该加湿器包括壳体,该壳体在第一侧具有湿空气供应端口,通过该湿空气供应端口从燃料电池堆供应湿空气,并且在第二侧具有湿空气排出端口。加湿膜设置在壳体中,并允许干燥空气沿着加湿膜的内部流动。在壳体中形成旁通流动路径,以允许供给到湿空气供应端口的一部分湿空气不通过加湿膜而连续地流到湿空气排出端口,从而基于燃料电池的运行状况调节加湿量和加湿器的压差。



1. 一种用于燃料电池的加湿器,所述加湿器包括:

壳体,在第一侧上具有湿空气供应端口,通过所述湿空气供应端口从燃料电池堆供应湿空气,并且在第二侧上具有湿空气排出端口;

加湿膜,布置在所述壳体中,并被配置为允许干燥空气沿着所述加湿膜的内部流动;和旁通流动路径,形成在所述壳体中以允许供给到所述湿空气供应端口的一部分湿空气不通过所述加湿膜而连续地流向所述湿空气排出端口。

2. 根据权利要求1所述的加湿器,其中,所述壳体包括:

壳体主体,在所述壳体主体中插入有所述加湿膜,其中,所述壳体主体包括设置在所述加湿膜上方的第一流动路径壁;和

壳体盖,具有第二流动路径壁,所述第二流动路径壁设置在所述第一流动路径壁上方并与所述第一流动路径壁间隔开,所述壳体盖耦接至所述壳体主体的上部;

其中,所述第一流动路径壁和所述第二流动路径壁彼此协作地限定所述旁通流动路径。

3. 根据权利要求2所述的加湿器,其中,所述旁通流动路径的横截面积选择性地改变。

4. 根据权利要求3所述的加湿器,其中,所述壳体盖包括:

第一盖构件,被配置为耦接至所述壳体主体并且具有相对于所述第一流动路径壁设置在第一高度处的第二流动路径壁;和

第二盖构件,被配置为耦接到所述壳体主体并且具有设置在与所述第一高度不同的第二高度处的第二流动路径壁,

其中,通过将所述第一盖构件和所述第二盖构件中的任何一个耦接至所述壳体主体来改变所述旁通流动路径的横截面积。

5. 根据权利要求3所述的加湿器,还包括:

第一分隔壁构件,具有第一尺寸并且被配置为部分地阻挡所述旁通流动路径;和

第二分隔壁构件,具有与所述第一尺寸不同的第二尺寸并且被配置为部分地阻挡所述旁通流动路径,

其中,通过将所述第一分隔壁构件和所述第二分隔壁构件中的任何一个布置在所述旁通流动路径中来改变所述旁通流动路径的横截面积。

6. 根据权利要求5所述的加湿器,其中,在所述第一流动路径壁和所述第二流动路径壁中的任一个中形成有与所述第一分隔壁构件或所述第二分隔壁构件耦接的耦接凹槽。

7. 根据权利要求3所述的加湿器,包括:

阻挡构件,被配置为部分地打开或关闭所述旁通流动路径;和

控制器,被配置为基于所述燃料电池堆的湿度打开或关闭所述阻挡构件,

其中,通过打开或关闭所述阻挡构件来改变所述旁通流动路径的横截面积。

8. 根据权利要求7所述的加湿器,其中,所述阻挡构件耦接至所述第二流动路径壁以能够向上和向下移动,所述加湿器包括升降单元,所述升降单元被配置为选择性地使所述阻挡构件向上或向下移动,并且所述控制器被配置为根据所述燃料电池堆的湿度操作所述升降单元。

9. 根据权利要求8所述的加湿器,其中,所述控制器被配置为:当所述燃料电池堆的湿度小于目标湿度范围时,通过使所述阻挡构件向下移动来减小所述旁通流动路径的横截面

积,并且其中,所述控制器被配置为:当所述燃料电池堆的湿度大于所述目标湿度范围时,通过向上移动所述阻挡构件来增加所述旁通流动路径的横截面积。

用于燃料电池的加湿器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2019年8月14日提交的韩国专利申请第10-2019-0099411号的优先权和权益,其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种燃料电池用加湿器,具体涉及一种燃料电池用加湿器,其基于燃料电池的工作状态来调节加湿量和加湿器的压差。

背景技术

[0004] 燃料电池系统是指通过连续供应的燃料的化学反应连续产生电能的系统。关于燃料电池系统作为能够解决全球环境问题的替代方案,一直在进行研究和开发。

[0005] 基于用于燃料电池系统的电解质的类型,燃料电池系统可分为磷酸燃料电池(PAFC)、熔融碳酸盐燃料电池(MCFC)、固体氧化物燃料电池(SOFC)、聚合物电解质膜燃料电池(PEMFC)、碱性燃料电池(AFC)、直接甲醇燃料电池(DMFC)等。基于工作温度、输出范围等以及使用的燃料的类型,燃料电池系统可应用于与移动动力、运输、分布式发电等相关的各种应用领域。在燃料电池中,聚合物电解质膜燃料电池被应用于代替内燃机而开发的氢车辆(氢燃料电池车辆)的领域。

[0006] 氢车辆被配置为通过氢与氧之间的化学反应产生电力并且通过操作电机而行驶。更具体地,氢车辆包括被配置为存储氢气(H₂)的氢气罐(H₂罐);被配置为通过氢气和氧气(O₂)之间的氧化还原反应产生电能的燃料电池;被配置为排放产生的水的各种类型的装置;被配置为存储由燃料电池产生的电的电池;被配置为转换和调节产生的电的控制器;以及被配置为生成驱动力的电机。

[0007] 同时,膜电极组件的电解质膜需要维持在预定湿度或更高以正常运行燃料电池,并且因此流入的气体在被引入燃料电池之前可被加湿器加湿。近来,已经提出了一种使用从燃料电池排出的湿空气来对通过加湿器的流入气体(例如干燥空气)进行加湿的方法。另外,需要基于燃料电池的工作条件(或加湿状态)来调节要引入到燃料电池中的流入气体的加湿程度(例如,加湿量)。

[0008] 但是,在现有技术中,在加湿器的外部提供有单独的旁通流动路径,并且需要通过将流入的气体(例如被加湿器加湿的气体)导入到燃料电池中或通过加湿器的外部提供的旁通流动路径将流入气体直接导入到燃料电池而不允许流入气体通过加湿器来调整燃料电池的湿度。因此,结构复杂,设计自由度和空间利用率降低,并且难以基于燃料电池的工作条件来精确地调节流入气体的加湿量。

[0009] 此外,随着加湿器的加湿性能的提高,流入气体的加湿量可增加。然而,在现有技术中,随着流入气体的加湿量增加,加湿器的压差(例如,加湿器的入口和出口之间的压差)增加,这导致能源效率的劣化(例如,功耗增加)。此外,在现有技术中,过度加湿的流入气体始终被供应到燃料电池,这导致燃料电池中的溢流。

[0010] 因此,近来,对于用于燃料电池的加湿器进行了各种研究,该加湿器能够基于燃料电池堆的工作状况在调节流入气体的加湿量的同时调节加湿器的压差,但研究结果仍然不足。因此,需要进一步开发加湿器。

发明内容

[0011] 本公开提供了一种用于燃料电池的加湿器,其能够基于燃料电池的工作条件来调节加湿量和加湿器的压差。本公开还使由加湿器的压差增加引起的能源效率的劣化最小化,并且抑制了由过度的加湿引起的燃料电池中的溢流。本公开还简化了结构并提高了设计自由度和空间利用率。

[0012] 为了实现本公开的上述目的,本公开的示例性实施方式提供了一种用于燃料电池的加湿器,该加湿器可包括:壳体,该壳体在第一侧具有湿空气供应端口,通过该湿空气供应端口从燃料电池堆供应湿空气,并且在第二侧具有湿空气排出端口;和加湿膜,其设置在壳体中,并被配置为允许干燥空气沿着加湿膜的内部流动,其中,在壳体中形成旁通流动路径,以允许供给到湿空气供应端口的一部分湿空气不通过加湿膜而始终流到湿空气排出端口。

[0013] 该配置基于燃料电池的工作条件来调节加湿量和加湿器的加压差。换句话说,在现有技术中,随着由加湿器加湿的流入气体的量增加,加湿器的压差(例如,加湿器的入口和出口之间的压差)增加,这导致能源效率下降(功耗增加)。另外,过度加湿的流入气体被持续地供应到燃料电池(例如,在燃料电池的低输出操作期间),这导致燃料电池中的溢流。

[0014] 然而,根据本公开,由于允许通过湿空气供应端口供应到壳体中的一部分湿空气在不穿过加湿膜的情况下始终如一地流向湿空气排出端口,因此可抑制加湿器的压差的过度增加,从而最小化了由加湿器的压差的增加引起的能源效率的降低。另外,由于允许供应到壳体中的一部分湿空气在不过加湿膜的情况下流到湿空气排出端口,因此可减少加湿的干燥空气的量,并且因此,可防止在燃料电池堆的低输出运行期间因过度加湿而导致的溢流。

[0015] 更具体地,壳体可包括:壳体主体,其被配置为在其中容纳加湿膜并且具有布置在加湿膜上方的第一流动路径壁;以及壳体盖,其具有第二流动路径壁,该第二流动路径壁设置在第一流动路径壁上方以与第一流动路径壁间隔开,该壳体盖耦接至壳体主体的上部,并且第一流动路径壁和第二流动路径壁可彼此协作地限定旁通流动路径。

[0016] 旁通流动路径的横截面积可选择性地改变。如上所述,可通过选择性地改变旁通流动路径的截面积来选择性地调节流过旁通流动路径的湿空气的旁通流率,该湿空气是供应到壳体中的湿空气的一部分,因此,可基于燃料电池堆的工作条件或加湿状态来调节加湿空气的加湿量和加湿器的压差。可根据所需条件和设计规格以各种方式改变旁通流动路径的横截面积。

[0017] 壳体盖可包括:第一盖构件,该第一盖构件被配置为耦接到壳体主体并且具有相对于第一流动路径壁设置在第一高度(H1)的第二流动路径壁;和第二盖构件,其被配置为耦接至壳体主体并且具有第二流动路径壁,该第二流动路径壁设置在与第一高度(H1)不同的第二高度(H2)处。可通过将第一盖构件和第二盖构件中的任何一个耦接至壳体主体来改变旁通流动路径的横截面积。

[0018] 用于燃料电池的加湿器可包括：第一分隔壁构件，其具有第一尺寸(L1)，并且被配置为部分地阻挡旁通流动路径；以及第二分隔壁构件，其具有与第一尺寸(L1)不同的第二尺寸(L2)并被配置为部分阻挡旁通流动路径。可通过将第一分隔壁构件和第二分隔壁构件中的任何一个布置在旁通流动路径中来改变旁通流动路径的横截面积。

[0019] 作为又一实例，用于燃料电池的加湿器可包括被配置为部分地打开或关闭旁通流动路径的阻挡构件；以及控制器，被配置为基于燃料电池堆的湿度来打开或关闭阻挡构件，其中，可通过打开或关闭阻挡构件来改变旁通流动路径的横截面积。

[0020] 例如，阻挡构件可耦接至第二流动路径壁以能够向上和向下(例如，竖直地)移动，加湿器可包括升降单元，该升降单元被配置为选择性地竖直地移动阻挡构件，并且控制器可被配置为基于燃料电池堆的湿度操作升降单元。具体地，当燃料电池堆的湿度小于目标湿度范围时，控制器可被配置为通过向下移动阻挡构件来减小旁通流动路径的横截面积，并且当燃料电池堆的湿度大于目标湿度范围时，控制器可被配置为通过使阻挡构件向上移动来增加旁通流动路径的横截面积。

附图说明

[0021] 现在将参考其示例性实施方式详细说明本公开的上述和其他特征，所述示例性实施方式示出了附图，下面仅以举例说明的方式给出附图，并且因此并不限制本公开，并且其中：

[0022] 图1是示出应用了根据本公开的示例性实施方式的用于燃料电池的加湿器的燃料电池系统的图；

[0023] 图2和图3是示出根据本公开的第一示例性实施方式的用于燃料电池的加湿器的视图；

[0024] 图4和图5是示出根据本公开的第二示例性实施方式的用于燃料电池的加湿器的视图；和

[0025] 图6是示出根据本公开的第三示例性实施方式的用于燃料电池的加湿器的视图。

具体实施方式

[0026] 应当理解，本文所使用的术语“车辆”或“车辆的”或其他类似术语通常包括机动车辆，诸如包括运动型多用途车(SUV)的乘用车、公共汽车、卡车、各种商用车辆、包括各种船舶的水上交通工具、飞机等，并且包括混合动力车辆、电动车辆、插电式混合动力车辆、氢动力车辆和其他替代燃料车辆(例如，除石油以外的其他资源衍生的燃料)。如本文所指，混合动力车辆是具有两个或更多个动力源的车辆，例如汽油动力车辆和电动动力车辆。

[0027] 尽管将示例性实施方式描述为使用多个单元来执行示例性处理，但是应当理解，示例性处理也可由一个或多个模块来执行。另外，应当理解，术语控制器/控制单元是指包括存储器和处理器的硬件装置。存储器被配置为存储模块，并且处理器被具体配置为执行所述模块以执行一个或多个处理，这将在下面进一步描述。值得注意的，控制器可被具体地编程以执行本文描述的过程。

[0028] 本文所使用的术语仅出于描述具体实施方式的目的，并且不旨在限制本公开。如本文所用，单数形式“一”、“一个”和“该”也旨在包括复数形式，除非上下文另外明确指出。

将进一步理解的是,当在本说明书中使用术语“包括”和/或“包含”时,其指定了所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或其组的存在或添加。如本文所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关联的所列项目的任何和所有组合。

[0029] 除非特别说明或从上下文中显而易见,否则如本文所用,术语“约”应理解为在本领域的正常公差范围内,例如在平均值的2个标准偏差之内。“约”可理解为规定值的10%,9%,8%,7%,6%,5%,4%,3%,2%,1%,0.5%,0.1%,0.05%或0.01%之内。除非上下文另有明确说明,否则本文提供的所有数值均由术语“约”修饰。

[0030] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的示例性实施方式,但是本公开不受示例性实施方式的限制。作为参考,在本说明书中,相同的附图标记表示基本相同的元件,可在此规则下通过结合其他附图所示的内容来进行描述,并且可省略重复的或确定为对本领域技术人员显而易见的内容。

[0031] 参照图1至图6,根据本公开的用于燃料电池的加湿器100可包括:壳体110,该壳体110在第一侧具有湿空气供应端口112,通过该湿空气供应端口112可从燃料电池堆200供应湿空气,并且在第二侧具有湿空气排出端口114;和加湿膜140,设置在壳体110中,并被配置为允许干燥空气沿着加湿膜140的内部流动,并且旁通流动路径111可形成在壳体110中,以允许供应到湿空气供应端口112的一部分湿空气始终或连续地流到湿空气排出端口114,而不经加湿膜140。

[0032] 根据本公开的用于燃料电池的加湿器100可被配置为对要引入到燃料电池堆200中的流入气体(例如,空气)进行加湿。作为参考,燃料电池堆200可具有能够通过燃料(例如氢气)和氧化剂(例如空气)之间的氧化还原反应产生电力的各种结构。

[0033] 作为实例,燃料电池堆200可包括:膜电极组件(MEA)(未示出),其在电解质膜的两侧上具有催化剂电极层,在该催化剂电极层中发生电化学反应,氢离子通过电解质膜移动;气体扩散层(GDL)(未示出),被配置为均匀分布反应气体并用于转移产生的电能;垫圈(未示出)和紧固件(未示出),其被配置为保持对反应气体和冷却剂的防漏密封性并保持适当的紧固压力;和隔板(双极板)(未示出),被配置为使反应气体和冷却剂移动。

[0034] 更具体地,在燃料电池堆200中,作为燃料的氢气和作为氧化剂的空气(氧气)通过隔板中的流动路径分别供应到膜电极组件的阳极和阴极,使得氢气被供应到阳极,而空气被供应到阴极。供给至阳极的氢气通过提供在电解质膜的两侧的电极层中的催化剂被分解为氢离子(质子)和电子。仅氢离子通过作为正离子交换膜的电解质膜选择性地输送至阴极,同时,电子通过作为导体的气体扩散层和隔板而输送至阴极。

[0035] 在阴极处,通过电解质膜供应的氢离子和通过隔板输送的电子与通过空气供应装置供应到阴极的空气中的氧气相遇,从而生成产生水的反应。由于氢离子的移动,电子流过外部导线,并且由于电子的流动而产生电流。

[0036] 此外,壳体110可在其中包括预定的容纳空间。壳体110可根据所需条件和设计规范而在形状和结构上进行各种改变,但是本公开不受壳体110的形状和结构的约束或限制。作为实例,可以以四角形盒的形式形成壳体110,在其中具有容纳空间。

[0037] 可在壳体110的第一侧形成用于供给干燥空气的干燥空气供应端口(未图示),并且可在壳体110的第二侧形成用于排出干燥空气的干燥空气排出端口(未图示)。作为实例,

基于图1,可在壳体110的右端形成用于供给干燥空气的干燥空气供应端口(未示出),并且可在壳体110的左端形成干燥空气排出端口(未示出)。

[0038] 作为参考,供给至干燥空气供应端口的干燥空气可在通过加湿膜140的同时被加湿,并且可将干燥空气排出端口排出的加湿空气(通过加湿干燥空气而制成)供给至燃料电池堆200。另外,湿空气供应端口112可形成在壳体110的第一侧(例如,基于图1的左上端),并且湿空气排出端口114形成在壳体110的第二侧(例如,基于图1的右上端)。

[0039] 从燃料电池堆200排出的湿空气(或产生的水)可沿着连接流动路径(未示出)被引入到壳体110中,该连接流动路径连接燃料电池堆200和壳体110的湿空气供应端口112。沿着加湿膜140流动的干燥空气可通过使用壳体110中的湿空气来加湿。加湿膜140可布置在壳体110中并且被配置为允许干燥空气沿着加湿膜140的内部流动。作为实例,加湿膜140可形成为干燥空气可在其中流动的管形式的中空纤维膜,并且加湿膜140的第一端(例如,入口端)和第二端(例如出口端)可通过灌封材料142固定在壳体110中。

[0040] 作为参考,由于加湿膜140形成为中空纤维膜,因此供应到壳体110中的水分(例如,湿空气中的水分)可从加湿膜140的外部渗透到加湿膜140中,并且然后被转移给干燥空气。然而,干燥空气不能穿透加湿膜140从加湿膜140的内部到加湿膜140的外部。另外,旁通流动路径111可形成在壳体110中,并且旁通流动路径111允许供应到湿空气供应端口112的一部分湿空气始终或连续地流到湿空气排出端口114,而不经加湿膜140。

[0041] 如上所述,由于供应到壳体110中的一部分湿空气连续地流到湿空气排出端口114,所以可获得抑制加湿器100的压差过度增加并因此减小压差增加引起的功率消耗的有效效果。另外,由于允许供应到壳体110中的一部分湿空气在不通过加湿膜140的情况下流到湿空气排出端口114,因此可减少干燥空气的加湿量,并且因此,在燃料电池堆200的低输出操作期间,可获得防止由过度的加湿引起的溢流的有效效果。

[0042] 更具体地,壳体110可包括:壳体主体120,其被配置为在其中容纳加湿膜140,并且具有设置在加湿膜140上方的第一流动路径壁122;以及壳体盖130,其具有第二流动路径壁132,设置在第一流动路径壁122上方,以与第一流动路径壁122间隔开,壳体盖130耦接到壳体主体120的上部。第一流动路径壁122和第二流动路径壁132彼此协作地限定旁通流动路径111。具体地,表述“第一流动路径壁122和第二流动路径壁132彼此协作地限定旁通流动路径111”表示旁通流动路径111的壁表面的一部分由第一流动路径壁122限定,并且旁通流动路径111的剩余壁表面由第二流动路径壁132限定。

[0043] 作为实例,旁通流动路径111的底表面可由第一流动路径壁122限定,并且旁通流动路径111的顶表面可由第二流动路径壁132限定。根据本公开的另一示例性实施方式,第一延伸壁(未示出)可形成为从第一流动路径壁的横向端向上弯曲,并且第二延伸壁(未示出)可形成为从第二流动路径壁的横向端向下弯曲,并且旁通流动路径的两侧可由第一延伸壁和第二延伸壁限定。

[0044] 作为参考,通过湿空气供应端口112引入到壳体110中的一部分湿空气沿着旁通流动路径111流动,并且然后可通过湿空气排出端口114立即排放到壳体110的外部。通过湿空气供应端口112引入到壳体110中的湿空气的剩余部分可沿着穿过加湿膜140的加湿流动路径(例如,基于图1的旁通流动路径的下部空间(未示出))流动,并且然后可通过湿空气排出端口114排放到壳体110的外部。具体地,可选择性地改变旁通流动路径111的横截面积。

[0045] 如上所述,通过选择性地改变旁通流动路径111的截面积,可选择性地调节流过旁通流动路径111的湿空气的旁通流率,该湿空气是被供应到壳体110中的湿空气的一部分,其结果是,可基于燃料电池堆200的工作条件或加湿状态来调节加湿空气的加湿量和加湿器100的压差。

[0046] 这是由于以下事实:可通过控制流过旁通流动路径111的湿空气的旁路流率来调节加湿空气的加湿量和加湿器100的压差。例如,旁通流动路径111的截面积减小(例如减少),流过旁通流动路径111的湿空气的旁通流率可减小,而沿着加湿流动路径流动的湿空气的流率可增加。

[0047] 当沿着加湿流动路径流动的湿空气的流率增加时,加湿空气的加湿量可增加,这改善了燃料电池堆200的性能。但是,加湿器100的压差(例如,壳体110的入口和出口之间的压力差)可能增加,这导致功耗的增加。相反,随着旁通流动路径111的截面积的增加(增大),流过旁通流动路径111的湿空气的旁通流率可增加,而流过加湿流动路径的湿空气的流率可减少。

[0048] 当沿着加湿流动路径流动的湿空气的流率减小时,加湿器100的压差可减小,这降低了功耗。但是,减少了加湿空气的加湿量,这导致燃料电池堆200的性能降低。因此,可通过选择性地改变旁通流动路径111的截面积,基于燃料电池堆200的工作条件或加湿状态调节加湿空气的加湿量和加湿器100的压差。

[0049] 可根据所需条件和设计规格以各种方式改变旁通流动路径111的横截面积。作为实例,壳体盖130可包括多个盖构件,该多个盖构件具有形成在不同高度的第二流动路径壁132,并且可通过改变盖构件来改变旁通流动路径111的横截面积。

[0050] 更具体地,参考图2和图3,壳体盖130可包括第一盖构件130',该第一盖构件130'被配置为耦接至壳体主体120并且具有相对于第一流动路径壁122设置在第一高度H1处的第二流动路径壁132;和第二盖构件130",第二盖构件130"被配置为耦接至壳体主体120,并且具有设置在与第一高度H1不同的第二高度H2处的第二流动路径壁132。通过将第一盖构件130'和第二盖构件130"中的任何一个耦接到壳体主体120上,可改变旁通流动路径111的横截面积。更具体地,参照图2,第二流动路径壁132可形成在第一盖构件130'中,以相对于第一流动路径壁122设置在第一高度H1处,并且旁通流动路径111的截面积CS1可由设置在第一高度H1的第一流动路径壁122和第二流动路径壁132确定。

[0051] 参考图3,第二流动路径壁132可形成在第二盖构件130"中,以设置在比第一高度H1高的第二高度H2处,并且旁通流动路径111的截面积CS2可由设置在第二高度H2的第一流动路径壁122和第二流动路径壁132确定。参考图2和图3,当第二盖构件130"耦接至壳体主体120时,与第一盖构件130'与壳体主体120耦接的配置相比,旁通流动路径111的横截面积可增大($CS2 > CS1$)。相反,当第一盖构件130'与壳体主体120连接时,与其中第二盖构件130"耦接到壳体主体120的配置相比,旁通流动路径111的横截面积可减小($CS1 < CS2$)。

[0052] 在上面描述和示出的本公开的示例性实施方式中,已经描述了实例,其中通过使用具有形成在不同高度的第二流动路径壁132的两个盖构件来改变旁通流动路径111的横截面积。然而,根据本公开的另一示例性实施方式,可通过使用三个或更多个具有形成在不同高度的第二流动路径壁的盖构件来改变旁通流动路径的横截面积。作为另一实例,用于燃料电池的加湿器100可包括具有不同尺寸并且被配置为部分地阻挡旁通流动路径111的

多个分隔壁构件。可通过改变分隔壁构件来调节旁通流动路径111的横截面积。

[0053] 更具体地,参照图4和图5,用于燃料电池的加湿器100可包括:第一分隔壁构件150,其具有第一尺寸L1,并且被配置为部分地阻挡旁通流动路径111;以及第二分隔壁构件150',其具有与第一尺寸L1不同的第二尺寸L2,并且被配置为部分地阻挡旁通流动路径111。可通过将第一分隔壁构件150和第二分隔壁构件150'中的任何一个设置在旁通流动路径111来调节旁通流动路径111的横截面积。作为参考,在本公开中,表述“第一分隔壁构件150和第二分隔壁构件150'具有不同的尺寸”表示第一分隔壁构件150和第二分隔壁构件150'在长度、宽度、高度和面积中的一个或多个方面彼此不同。

[0054] 参照图4,第一分隔壁构件150具有第一尺寸L1,并且可设置在旁通流动路径111中以部分地阻挡旁通流动路径111,并且旁通流动路径111的截面积CS1可由第一流动路径壁122(或第二流动路径壁)和具有第一尺寸L1的第一分隔壁构件150确定。作为实例,耦接凹槽134可形成在第二流动路径壁132的内表面中,并且第一分隔壁构件150可耦接到耦接凹槽134以部分地阻挡旁通流动路径111。

[0055] 参考图5,第二分隔壁构件150'具有大于第一尺寸L1的第二尺寸L2,并且旁通流动路径111的截面积CS2可由第二分隔壁构件150'和第一流动路径壁122(或第二流动路径壁)确定。作为实例,耦接凹槽134可形成在第二流动路径壁132的内表面中,并且第二分隔壁构件150'可耦接到耦接凹槽134以部分地阻挡旁通流动路径111。

[0056] 回头参考图4和图5,当第二分隔壁构件150'耦接至第二流动路径壁132时,与第一分隔壁构件150耦接至第二流动路径壁132的配置相比,旁通流动路径111的截面积可增加($CS2 > CS1$)。相反,当第一分隔壁构件150耦接至第二流动路径壁132时,与其中第二分隔壁构件150'耦接到第二流动路径壁132的配置相比,旁通流动路径111的横截面积可减小($CS1 < CS2$)。

[0057] 在上面描述和示出的本公开的示例性实施方式中,已经描述了其中通过使用具有不同尺寸的两个分隔壁构件来改变旁通流动路径111的横截面积的实例。然而,根据本公开的另一示例性实施方式,可通过使用三个或更多个具有不同尺寸的分隔壁构件来改变旁通流动路径的横截面积。

[0058] 作为另一实例,用于燃料电池的加湿器100可包括被配置为部分地打开或关闭旁通流动路径111的阻挡构件160,并且可通过打开或关闭该阻挡构件160来改变旁通流动路径111的横截面积。更具体地,参照图6,用于燃料电池的加湿器100可包括被配置为部分地打开或关闭旁通流动路径111的阻挡构件160,以及被配置为基于燃料电池堆200的湿度执行打开或关闭阻挡构件160的操作的控制器180,并且可通过打开或关闭阻挡构件160改变旁通流动路径111的截面积 ΔCS 。

[0059] 作为实例,阻挡构件160可耦接至第二流动路径壁132以能够向上和向下移动,并且用于燃料电池的加湿器100可包括升降单元170,该升降单元170被配置为选择性地使阻挡构件160向上或向下移动。控制器180可被配置为基于燃料电池堆200的湿度来操作升降单元170。阻挡构件160可被耦接至第二流动路径壁132,以能够向上或向下或竖直地移动,旁通流动路径111可部分地被阻挡到阻挡构件160向上或向下移动的程度,并且因此可从第二流动路径壁132的内表面突出(以打开或关闭旁通流动路径111)。

[0060] 升降单元170可具有能够竖直地移动阻挡构件160的各种结构,并且本公开不受升

降单元170的结构和竖直地移动阻挡构件160的方法的约束或限制。作为实例,升降单元170可被配置为通过被配置为由电机旋转的导螺杆竖直地移动阻挡构件160。根据本公开的另一示范性实施方式,升降单元可被配置为通过线性电机、螺线管等使阻挡构件竖直地移动。

[0061] 控制器180可被配置为基于燃料电池堆200的湿度来操作升降单元170,并且控制器180可被配置为调整是向上还是向下移动阻挡构件160以及调整阻挡构件160向上或向下移动的高度。作为实例,当燃料电池堆200的湿度小于目标湿度范围(例如,低加湿状态)时,控制器180可被配置为通过向下移动阻挡构件160来减小旁通流动路径111的横截面积。当燃料电池堆200的湿度大于目标湿度范围(例如,过湿状态)时,控制器180可被配置为通过向上移动阻挡构件160来增大旁通流动路径111的横截面积。此外,当燃料电池堆200的湿度在目标湿度范围内时,可停止使阻挡构件160向上或向下移动的操作。根据本公开的示范性实施方式的设备的控制器180可以是处理器(例如,计算机、微处理器、CPU、ASIC、电路、逻辑电路等)。

[0062] 在上面描述和示出的本公开的示范性实施方式中,已经描述了其中通过使阻挡构件160向上或向下移动来改变旁通流动路径111的横截面积的实例。然而,根据本公开的另一示范性实施方式,阻挡构件可被配置为部分地打开或关闭旁通流动路径,如相机的光圈或铰链门,以改变旁通流动路径的截面积。

[0063] 根据如上所述的本公开,可获得基于燃料电池的工作条件来调节加湿量和加湿器的压差的有利效果。具体地,根据本公开,可获得由加湿器的压差的增加引起的能源效率的劣化最小化的有利效果。另外,根据本公开,可获得抑制由过度加湿引起的燃料电池中的溢流的有利效果。根据本公开,还可能获得简化结构并提高设计自由度和空间利用率的有利效果。

[0064] 尽管以上已经参考示范性实施方式描述了本公开,但是本领域技术人员可理解,在不脱离权利要求中公开的本公开的精神和范围的情况下,可对本公开进行各种修改和改变。

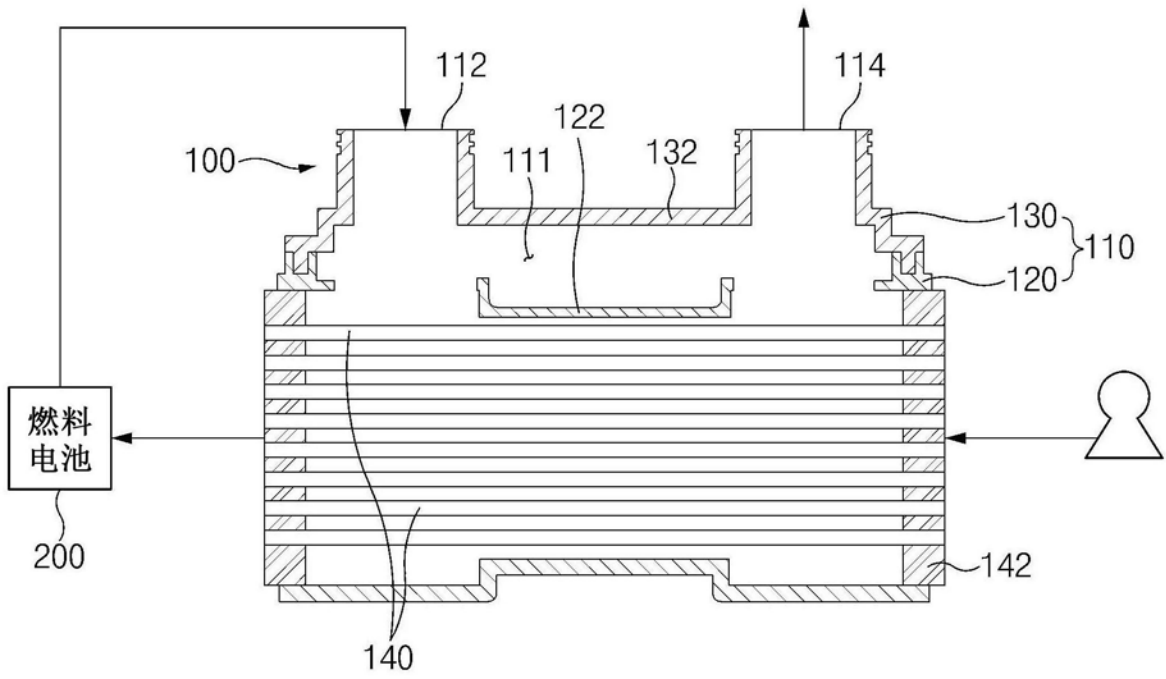


图1

100

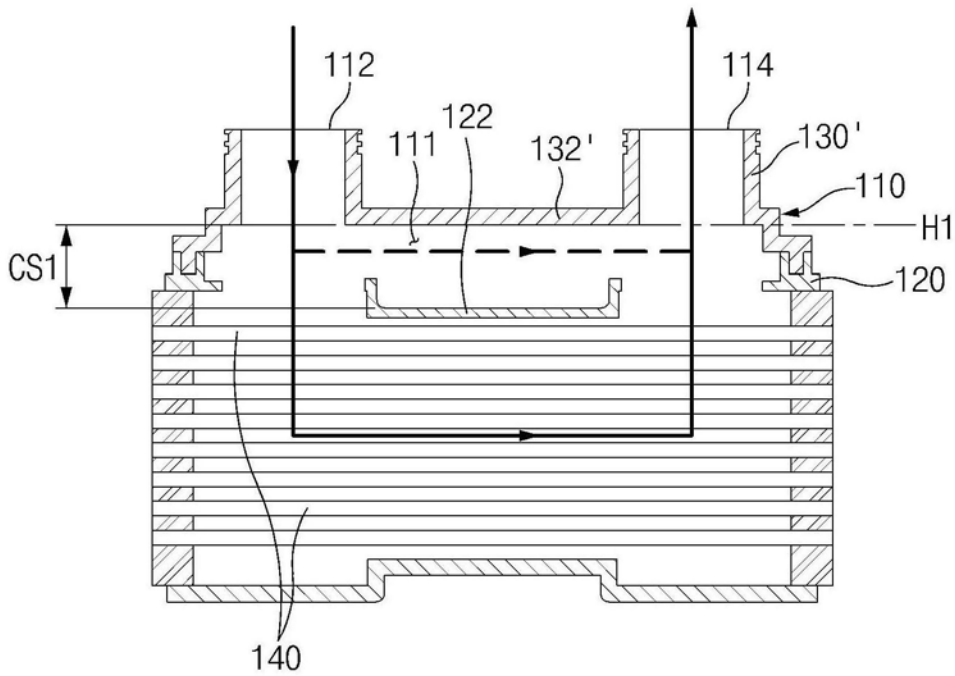


图2

100

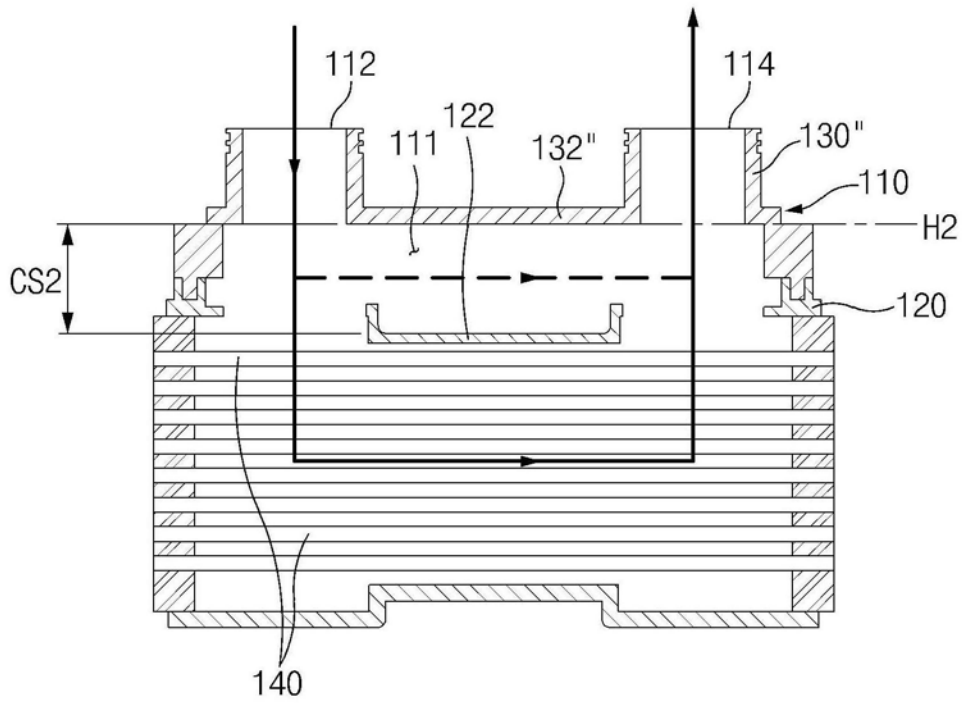


图3

100

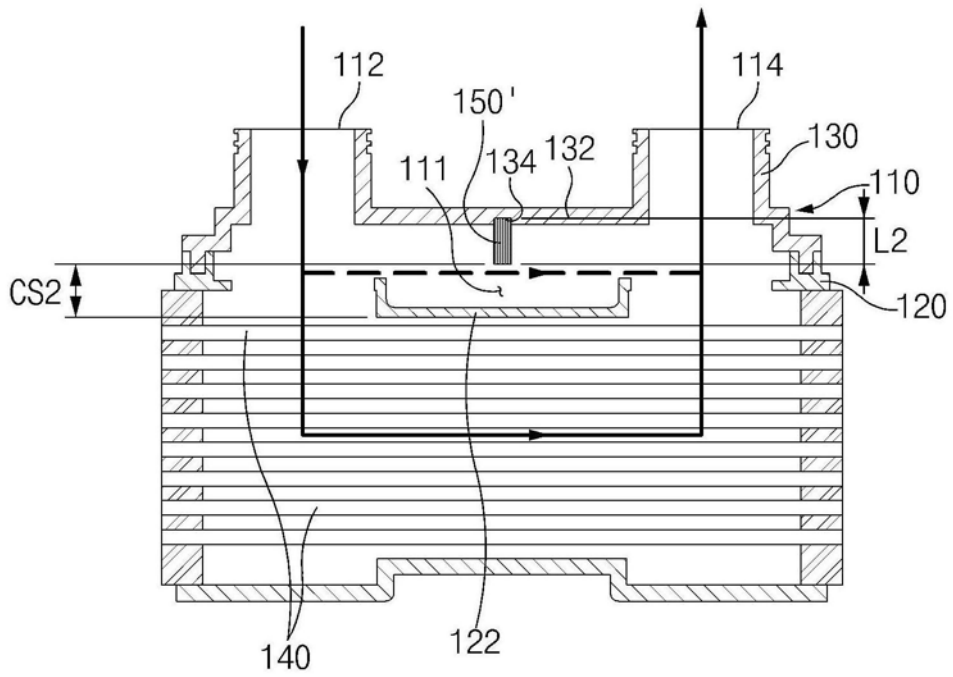


图5

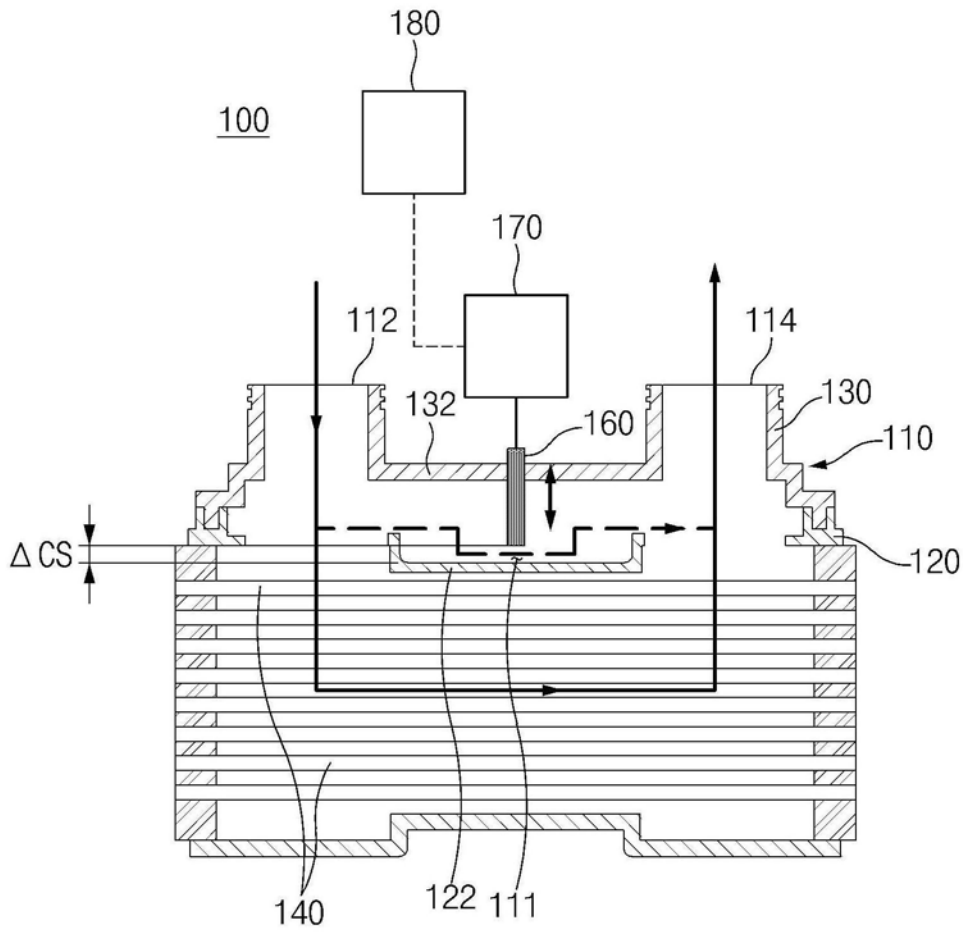


图6