



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104040769 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201280043990. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 05. 01

H01M 8/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F16K 17/168 (2006. 01)

61/506, 351 2011. 07. 11 US

F17C 13/04 (2006. 01)

B01J 7/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/035923 2012. 05. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/009379 EN 2013. 01. 17

(71) 申请人 智能能源公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R·H·巴顿

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵蓉民

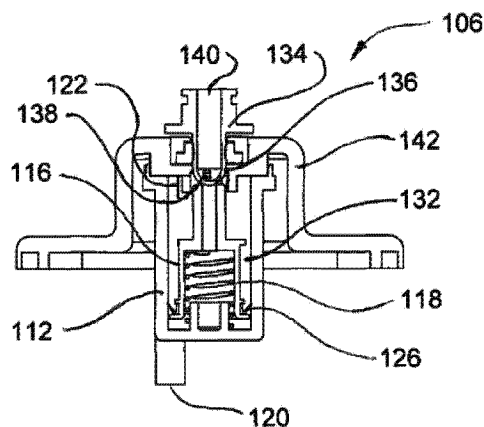
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

具有结合的气体流动阀和减压孔的气体发生器

(57) 摘要

气体发生器包括能够产生气体的反应物和出气阀, 该出气阀可以使用穿过阀门的相同的气体流动路径起到气体流动阀和减压孔两者的作用。当阀门是关闭的并且气体发生器内的压力低于阈值压力时, 可移动的阀构件相对于阀座偏置以阻塞出口。当气体发生器连接到设备时, 将致动器插入到阀门中, 移走可移动的阀构件并且将其与阀座分开以打开阀门。当气体发生器未连接时, 处于或高于阈值的压力移走可移动的构件, 使其与阀座分开以打出口, 从而可将压力释放到外部环境中。



1. 用于向设备供应气体的气体发生器,所述气体发生器包括外壳、包含在所述外壳的内部部分内并且能够反应以产生气体的反应物以及出气阀,其中:

所述出气阀包括阀体、阀座、可移动的阀构件、偏置构件、进气口、出气口、以及穿过所述阀体的气体流动路径,所述气体流动路径包括所述进气口和所述出气口;

当所述出气阀处于关闭的配置并且所述气体发生器内的压力低于阈值压力时,通过所述偏置构件相对于所述阀座偏置所述可移动的阀构件以阻塞所述出口;

当所述出气阀处于气体供应配置时,所述可移动的阀构件由从所述气体发生器外部可插入所述出气阀的致动器移走,使得所述可移动的阀构件与所述阀座分开并且所述出口是打开的,因此可将气体通过所述气体流动路径供应到所述设备;

当所述出气阀处于减压配置时,所述气体发生器内的压力处于或高于所述阈值压力,并且所述可移动的阀构件与所述阀座分开并且所述出口是打开的,因此可将压力通过所述气体流动路径释放到外部环境;以及

当所述阀门处于所述气体供应配置和所述减压配置两者时,所述气体可流动通过所述相同的气体流动路径。

2. 根据权利要求1所述的气体发生器,其中所述偏置构件包括弹簧。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的气体发生器,其中所述出气阀包括密封构件,该密封构件在所述出气阀处于所述关闭的配置时形成所述阀座和所述可移动的阀构件之间的密封。

4. 根据任何前述权利要求所述的气体发生器,其中所述可移动的阀构件包括沿所述阀门的纵轴线性可移动的活塞。

5. 根据任何前述权利要求所述的气体发生器,其中所述气体发生器不具有额外的减压孔。

6. 根据任何前述权利要求所述的气体发生器,其中产生的所述气体包括氢。

7. 一种燃料电池系统,其包括根据前述权利要求中的任一项所述的气体发生器和燃料电池堆。

8. 根据权利要求7所述的燃料电池系统,其中所述燃料电池系统进一步包括所述气体发生器和所述燃料电池堆之间的连接,并且所述连接包括致动器,所述致动器在所述出气阀处于所述气体供应配置时移走所述可移动的阀构件以打开所述出气口。

9. 根据权利要求8所述的燃料电池系统,其中所述致动器包括与所述燃料电池流体连通的中空管,当将所述致动器插入所述出气阀时,密封形成在所述管的外表面和所述阀座之间,并且离开所述阀门内的气体出口的气体可进入所述中空管。

10. 根据权利要求7至9中的任一项所述的燃料电池系统,其中所述气体发生器包括阀组件,该阀组件包括所述出气阀。

11. 根据权利要求10所述的燃料电池系统,其中所述阀组件包括多个阀门。

12. 根据权利要求10或权利要求11所述的燃料电池系统,其中所述阀组件包括流体出口阀和流体进口阀,并且所述燃料电池系统包括设置在所述气体发生器外部并且配置为将流体从所述流体出口阀转移到所述流体进口阀的泵。

13. 根据权利要求7至12中的任一项所述的燃料电池系统,其中所述阀组件包括从所述气体发生器向外突出的直立壁。

14. 根据权利要求 13 所述的燃料电池系统,其中所述出气阀在所述直立壁内径向地设置。

15. 根据任何前述权利要求所述的燃料电池系统,其中所述气体发生器和所述燃料电池堆之间的连接包括套管,在所述套管内使所述致动器凹进。

16. 根据权利要求 15 所述的燃料电池系统,其中所述套管和权利要求 14 所述的直立壁的径向外表面之间的相互作用提供所述致动器与所述出气阀的对齐。

17. 根据权利要求 7 至 16 中的任一项所述的燃料电池系统,其中所述气体发生器是用户可拆卸的。

具有结合的气体流动阀和减压孔的气体发生器

技术领域

[0001] 本发明涉及气体发生器,诸如氢发生器,具体而言是具有也用作减压阀的气体流动阀的气体发生器。

背景技术

[0002] 对作为便携式电子器件的电源的燃料电池电池组的兴趣已经增长了。燃料电池是将来自电池外的材料用作正极和负极的活性材料的电化学电池。因为燃料电池不必须包含所有用于生成电的活性材料,所以相对于产生的电能的量与其他类型的电池组相比可以以小体积制造燃料电池。

[0003] 存在多种类型的燃料电池,每种使用不同的化学性质(chemistry)。可根据使用的电解质类型将燃料电池分类,通常是以下五类中的一种:质子交换膜燃料电池(PEMFC)、碱性燃料电池(AFC)、磷酸燃料电池(PAFC)、固体氧化物燃料电池(SOFC)和熔融碳酸盐燃料电池(MCFC)。这些类型的燃料电池中的每一种都使用氢和氧。氢在负极被氧化,并且氧在正极被还原。离子通过不导电的、离子可透过的隔板并且电子通过外部电路以提供电流。

[0004] 在一些类型的氢燃料电池中,氢由供应到燃料电池负极侧的含氢燃料形成。在其他类型的氢燃料电池中,将氢气从燃料电池外部的来源供应到燃料电池。

[0005] 燃料电池系统可包括燃料电池电池组,其包括一个或多个燃料电池(燃料电池堆)和气源,诸如贮气罐或气体发生器。向燃料电池供应气体的气体发生器可以是燃料电池系统的主要部分,或者它们可以可拆卸地连接到燃料电池系统。当产气反应物已经被消耗时,可拆卸气体发生器可被另一个替换。可拆卸气体发生器可以是一次性的(旨在仅一次使用)或可再装的(旨在多次使用)以替代消耗的反应物材料。

[0006] 期望易于连接到燃料电池系统以产生从气体发生器到燃料电池系统的剩余部分的气体流动路径而不在连接处漏气的可拆卸气体发生器,并且还期望当未连接到燃料电池系统的剩余部分时免于漏气的气体发生器。气体发生器和燃料电池系统的其余部分之间的连接可包括一个或多个阀门。阀门(一个或多个)可被手动打开和关闭,阀门操作可由控制系统控制,或阀门(一个或多个)可通过致动器打开和关闭,该致动器通过组成或分离连接的组件进行操作。后者方法可用于快速断开连接,例如,当气体发生器连接到系统的其余部分时阀门打开并且当气体发生器未连接时关闭。

[0007] 因为气体发生器可含有在压力之下的气体,所以可以期望在内部压力变得足够高使得气体发生器外壳破裂之前提供减小内部压力的装置。为了这个目的,减压孔可被结合到气体发生器中。减压孔的实例见于美国专利公开号 2006/0174951A1 中,其中减压孔位于气体发生器外壳的一部分中,并且减压孔的实例见于美国专利公开号 2008/0169207A1 中,其中减压孔被结合到同样控制来自氢发生器的气流的阀组件中。

[0008] 另一个结合到阀组件中的减压孔的实例见于美国专利公开号 2005/0162122A1 中。在该阀组件中,如果当气体发生器未连接到燃料电池系统的其余部分时,内部压力达到预定的水平,则破裂盘(burst disk)打开以减小压力。气体通过相同导管的一部分被释放,

当气体发生器连接到燃料电池系统的其余部分时,气体通过该相同导管流动。

[0009] 本发明的目的是提供气体发生器,当该气体发生器连接到燃料电池系统或者与燃料电池系统分开时,其可被可靠地密封以防止漏气,并且当该气体发生器未连接时其可提供减压孔。

发明内容

[0010] 本发明满足以上目的并且克服了现有技术的以上缺点,本发明包括可以从燃料电池系统的剩余部分除去并且具有改进的阀组件的气体发生器。阀组件包括当气体发生器连接到燃料电池系统时可打开、当气体发生器未连接时可关闭的出气阀,并且提供了简单设计的具有少数组成部件的减压孔。

[0011] 因此,本发明的第一方面是向设备供应气体的气体发生器。该气体发生器包括外壳、包含在外壳的内部部分内并且能够反应以产生气体的反应物、以及出气阀。出气阀包括阀体、阀座、可移动的阀构件、偏置构件、进气口、出气口、以及穿过阀体的气体流动路径,该气体流动路径包括进气口和出气口。当出气阀处于关闭的配置并且气体发生器内的压力低于阈值压力时,可移动的阀构件通过偏置构件相对于阀座偏置以阻塞出口。当出气阀处于气体供应配置时,可移动的阀构件由从气体发生器外部可插入出气阀中的致动器移走,使得可移动的阀构件与阀座分开并且出口是打开的,因此气体可以通过气体流动路径被供应到设备。当出气阀处于减压配置时,气体发生器内的压力处于或者高于阈值压力,并且可移动的阀构件与阀座分开并且出口是打开的,因此压力可通过气体流动路径被释放到外部环境。当阀门处于气体供应配置和减压配置两者时,气体可流动通过相同的气体流动路径。

[0012] 本发明的第一方面的实施方式可包括以下特征的一个或多个:

[0013] • 包括弹簧的偏置构件;

[0014] • 出气阀包括密封构件,其在出气阀处于关闭的配置时形成阀座和可移动的阀构件之间的密封;

[0015] • 可移动的阀构件包括活塞,其沿阀门的纵轴线性可移动;

[0016] • 气体发生器不具有额外的减压孔;以及

[0017] • 产生的气体包括氢气。

[0018] 本发明的第二方面是包括如上述的气体发生器和燃料电池堆的燃料电池系统。

[0019] 本发明的第二方面的实施方式可包括以下特征的一个或多个:

[0020] • 燃料电池系统进一步包括气体发生器和燃料电池堆之间的连接,并且该连接包括致动器;当出气阀处于气体供应配置时,致动器移走可移动的阀构件以打开出气口;致动器可包括与燃料电池流体连通的中空管,当致动器被插入出气阀时密封可形成在管的外表面和阀座之间,并且离开阀门内的气体出口的气体可进入中空管;

[0021] • 气体发生器包括阀组件,该阀组件包括出气阀;阀组件可包括多个阀门;阀组件可包括流体出口阀和流体进口阀,并且燃料电池系统可包括设置在气体发生器外部并且配置为将流体从流体出口阀转移到流体进口阀的泵;

[0022] • 阀组件可包括从气体发生器向外突出的直立壁;出气阀可在直立壁内径向设置;气体发生器和燃料电池堆之间的连接包括套管,其中使致动器凹进;套管和阀组件的直立壁的径向外表面之间的相互作用提供了致动器与出气阀的对齐;以及

[0023] • 气体发生器是用户可拆卸的。

[0024] 将减压孔结合到用于控制从气体发生器到燃料电池系统的其余部分的气流的阀组件中可以减少氢发生器外壳内必须密封以防止漏气的位置的数量。当内部压力达到阈值水平时,使用阀门内相同的气体流动路径的至少一部分来供应气体并且排出气体可减少组成部件的数量并且简化阀组件。阀组件可被进一步简化,并且通过使用相同的阀部件(例如,阀座、可移动的阀构件和出气口)用于气流控制和减压功能可进一步减少部件的数量。如果排出气体来减小内部压力不损坏阀门,则气体发生器可重复使用(例如,通过用新的反应物将其重新装填),因此将不进行其流动控制和减压功能或维持足够的密封。

[0025] 本领域的技术人员通过参考以下详述、权利要求和所附附图,将进一步理解和领会本发明的这些和其他特征、优点和目的。

[0026] 除非本文另有说明,否则所有公开的特征和范围都如同在室温(20-25℃)下确定的。

附图说明

[0027] 在附图中:

[0028] 图 1 是燃料电池系统的示意图;

[0029] 图 2 是包括阀组件的气体发生器的透视图;

[0030] 图 3 是处于关闭的配置的出气阀的剖视图;

[0031] 图 4 是处于气体供应配置的出气阀的剖视图;

[0032] 图 5 是处于减压配置的出气阀的剖视图;和

[0033] 图 6 是图 2 中示出的包括出气阀的阀组件的剖视图。

具体实施方式

[0034] 根据本发明的气体发生器可以是其中使一种或多种反应物反应来产生期望的气体的任何设备,该气体可被供应到包括气体发生器作为组件的燃料电池系统。燃料电池系统可以是使用气体发生器供应的气体作为燃料电池的电极中的活性材料的任何燃料电池系统,该燃料电池是系统的一部分。优选地,气体发生器是用户可拆卸的,旨在易于由用户从燃料电池系统可拆卸,比如当气体发生器中的反应物基本上被消耗完时,使得气体发生器可用新的或重新装满的气体发生器替换。

[0035] 由气体发生器产生的气体的类型可以是由气体发生器内的一种或多种反应物的反应产生的气体。实例为氢发生器。氢发生器可使用多种反应物和多种类型的反应。至少一种反应物是含氢化合物。含氢化合物包括氢化物比如金属氢化物(例如,氢化钠、氢化锂、氢化铝锂)、过渡金属氢化物(例如,氢化铝)、有机(盐或离子)氢化物(例如, $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$)、硼氢化物(例如,硼氢化钠、硼烷氨)、硼酸盐(例如,偏硼酸钠)、醇(例如,甲醇、乙醇)、有机酸(例如,甲酸)和水。催化剂可用于催化气体生成反应。

[0036] 气体发生器包括包含反应物(一种或多种)和阀组件的外壳。阀组件具有出气阀,当气体发生器连接到燃料电池系统的其余部分以提供从气体发生器内部到燃料电池系统的其余部分的气体流动路径时,该出气阀可打开(气体供应配置)。当气体发生器未连接时,出气阀关闭(关闭的配置)。出气阀还具有减压配置,用于当压力达到或超过阈值压力时从

气体发生器内释放(排出)压力。如果期望,则阀组件可包括超过一个出气阀。

[0037] 出气阀包括阀体、阀座、可移动的阀构件、偏置构件、进气口、出气口、以及穿过阀体的包括进气口和出气口的气体流动路径。相同的阀座、可移动的阀构件和出气口用于从处于减压配置的气体发生器排出气体,同时用于控制处于气体供应配置中的气体供应。

[0038] 在关闭的配置中,偏置构件相对于阀座偏置可移动的阀构件以关闭出气口。出气口可包括在其上游端上具有孔的通道。阀座可处于孔的边缘,在此处可移动的阀构件可接触其以关闭出气口。可移动的阀构件可成形如活塞,具有从那里的突出物(例如阀杆),当阀门关闭时该突出物密封阀座。阀座或突出物可包括密封构件,比如 O 形环、V 形密封件、或密封材料的涂层以提供阀座和可移动的阀构件之间的气密密封。

[0039] 来自气体发生器的气体进入由阀体、可移动的阀构件和阀座限定的室。当出气阀关闭时,可移动的阀构件密封阀座以防止气体流动穿过出口并且到气体发生器外。

[0040] 当气体发生器连接到燃料电池系统的其余部分时,出气阀打开。连接可以包括致动器,比如中空管,其可配合到出气通道内并且相对于偏置构件的力向内推动阀杆,以打出口并且提供穿过出气阀和连接的气体流动路径。靠近致动器末端的侧壁可同时密封阀座以提供气密密封。连接可被固定在适当位置,比如和闭锁机构一起来防止在使用期间气体发生器意外地与燃料电池系统的其余部分分开。当从燃料电池系统的其余部分去除气体发生器时,致动器被撤走,并且偏置构件偏置可移动的阀构件与阀座接触以密封出口。可移动的构件可沿阀门的纵轴在关闭的配置和气体供应或减压配置之间线性移动。

[0041] 当气体发生器连接到燃料电池系统的其余部分时,气体发生器下游的减压孔(即,在气体发生器和燃料电池堆之间)可提供保护防止气体发生器和燃料电池系统的其余部分两者内的过多压力,因为经过阀门存在打开的气体流动路径。然而,当气体发生器没有连接到燃料电池系统的其余部分时,则需要额外的保护。代替另一个减压孔或者除另一个减压孔之外,这可由阀门提供。如果气体发生器内的气体压力变得过高,则可移动的阀构件和阀座之间的压力相对于偏置构件推动活塞以打开阀门并且释放过多的压力。提供该减压功能所需的气体压力的量取决于偏置构件的强度。选择偏置构件的强度,使得在内部压力变得足够高以引起内部损坏或使气体发生器外壳破裂之前阀门被迫打开。当已经释放足够的压力时,偏置构件再次相对于阀座偏置移动的阀构件以关闭阀门。结果,可重复密封的减压孔可设有用于在正常操作条件下打开和关闭阀门的相同的简单阀门,而不需要额外的部件。

[0042] 上述阀组件可与许多不同类型的气体发生器一起使用。实例包括但不限于在美国专利号 5,804,329 ;6,808,833 ;6,924,054 ;6,932,847 ;7,097,813 ;7,172,825 ;7,220,290 ;7,481,858 ;7,655,056 ;和 7,674,540 ;美国专利公开号 2007/0084115 和 2009/0274595 和于 2011 年 2 月 7 日提交的美国专利申请号 13/021798,和于 2011 年 4 月 21 提交的临时美国专利申请号 61/477,641 中所公开的那些。

[0043] 气体发生器可与位于他处的元件相互作用或使用位于他处的元件控制。在气体发生器外(例如,在燃料电池系统的其他部分内或由燃料电池系统提供动力的器件内)定位具有相对长的寿命和 / 或相对高的成本的元件可以是特别有利的。例如,控制气体发生器的运行的控制系统的部件,比如电子器件、泵等可位于气体发生器自身之外。

[0044] 在一些气体发生器中,除了向燃料电池系统的其余部分提供气体的阀门之外的额外的阀门可以是期望的。例如,如果用来从贮存器泵送流体(例如,含反应物的液体)到气体

发生器内的反应室的泵位于气体发生器外壳之外,则阀组件还可以包括流体贮存器和泵之间的流体出口阀以及泵和反应室之间的流体进口阀。将这些其他阀门结合到与出气阀相同的阀组件中可以是方便的。将其他特征,比如气体发生器和燃料电池系统的其余部分之间的电连接结合到阀组件中也可以是方便的。

[0045] 气体发生器是从燃料电池系统的其余部分可拆卸的。其可以是一次性的或者可重复使用的(可重新装填的)。可重新装填的气体发生器将包括用于将新反应物插入气体发生器中的装置。尽管有可能拆开气体发生器外壳以进行此操作,但是在可能的情况下,可以期望使用现有的阀门。例如,液体出口阀可用于以新的液体重新装填液体贮存器,消除了对所需气体发生器拆开量的需要或将其减少。

[0046] 气体发生器可被连接到燃料电池系统以提供气体被用作燃料电池堆电极处的活性材料。燃料电池系统包括燃料电池堆、气体发生器和从气体发生器内部延伸穿过阀门到达燃料电池堆的气体流动路径。气体可流入气体歧管中用于分配到多个燃料电池的电极。

[0047] 燃料电池堆可包括使用由气体发生器供应的气体的一个或多个燃料电池。燃料电池使用的常见气体是氢,其在燃料电池阳极被氧化。燃料电池使用的另一种常见气体是氧,其在燃料电池阴极被还原。

[0048] 多种方法可用来控制气体发生器的运行以产生气体。在气体发生器被连接到燃料电池系统的其余部分之后,反应物可开始反应并且持续直到耗尽,或气体可仅根据需要产生。对于气体的需要可基于一个或多个器件特性(例如,打开/关闭、运行模式、能量消耗等级、内部电池组条件)、燃料电池特性(例如,电压、电流强度、功率输出、氢气压力、温度)、气体发生器特性(例如,氢气压力、温度),或其组合。控制系统可包括在器件和/或燃料电池系统内。

[0049] 图1是燃料电池系统的实施方式的示意图。不是所有元件都是必要的,并且如图1所示,燃料电池系统的元件非必需地共设置(例如,一些元件可以位于由燃料电池系统提供动力的设备内)。燃料电池系统10包括燃料电池堆12和用于向堆12提供反应物气体的气体可拆卸的气体发生器14。气体发生器14产生的气体(例如,氢)通过气体发生器14内的出气阀16,并且穿过进气口24到达堆12,在该处其被用作一个电极的活性材料。另一种气体,比如氧,通过进口26进入堆12,在该处其被用作另一电极的活性材料。堆12产生通过功率输出28提供到电气设备的电力。气体发生器14内的反应物反应以产生气体。在实施方式中,在气体发生器14内的液体中的反应物从贮存器转移到生成气体的反应物室。可通过可以设置在气体发生器外壳内或之外的泵22转移液体。如果泵22在气体发生器外壳内,则需要较少的外部连接,但如果泵22是外部泵,则其可在气体发生器14被替换后继续使用。在图1中,示出泵22在气体发生器14外。液体可通过流体出口阀18被泵出气体发生器14外并且通过流体进口阀20回到气体发生器14中。燃料电池系统10可包括任选的控制系统,用于控制气体发生器14和/或燃料电池堆12的运行。控制系统的元件可设置在气体发生器14、燃料电池堆12、由燃料电池系统提供动力的设备、或其组合内。控制系统可包括控制器30。虽然控制器30可位于燃料电池系统10内,如图1所示,但是例如其可在燃料电池系统10内的他处或在电气设备内。控制器可通过通信线路32与泵22通信,通过通信线路34与堆12通信,通过通信线路36与气体发生器通信,和/或通信线路38与器件通信。用于监测电压、电流、温度、压力和其他参数的传感器可设置在那些元件内,使得可基

于那些参数控制气体生成。

[0050] 可拆卸的气体发生器的实施方式在图 2 中示出。在该实施方式中,气体发生器 100 包括外壳 102 和阀组件 104,该阀组件 104 固定到外表面用于连接到燃料电池系统的其他元件,以便将气体发生器 100 产生的气体提供到燃料电池堆。可以反应以产生气体的一种或多种反应物包含在外壳 102 内。阀组件 104 包括出气阀 106,当出气阀 106 处于气体供应配置时,气体可通过出气阀 106 从气体发生器 100 的内部流到燃料电池系统的其余部分。当气体发生器 100 未连接时,当出气阀 106 处于减压配置时,出气阀 106 可作为用于从气体发生器 100 内释放压力的减压孔。阀组件 104 可包括一个或多个出气阀 106。阀组件可任选地包括其他阀门,比如阀门 108 和 110,如图 2 中所示。例如,阀门 108 和 110 可以分别是流体出口阀和流体进口阀。在这样的实例中,包含反应物的流体可以从气体发生器 100 内的贮存器运输,通过流体出口阀 108,然后通过流体进口阀 110,到达气体发生器 100 内的反应室。可以通过合适的装置,比如位于气体发生器 100 外的泵,在流体出口阀 108 和流体进口阀 110 之间运输流体。

[0051] 处于关闭的配置中的阀组件 104 的剖视图在图 3 中示出。阀组件包括出气阀 106 以及任选的流体出口阀 108 和流体进口阀 110。气体阀门 106 包括阀体 112、阀座 114 和阀体 112 内的可移动的构件 116。可移动的构件 116 可以以活塞的一般形式,其可在阀体 112 内移动。当气体阀门 106 处于关闭的配置时,如图 3 所示,可移动的构件 116 通过偏置构件 118 比如弹簧相对于阀座 114 偏置,从而密封出气阀 106 的出口 124。来自气体发生器 100 的气体可以通过管 120 和进口 122 进入出气阀 106。密封构件 126 可被设置在可移动的构件 116 的外部部分和阀体 112 的相邻内表面之间,并且密封构件 130 可被设置在可移动的构件 116 的末端 128 和阀座 114 之间。密封构件 126、130 可以是例如 O 形环、V 形密封件或弹性体插入物或涂层。可移动的构件 116 的外表面、阀体 112 的内表面和密封构件 126、130 将室 132 限定在气体可以进入其中的出气阀 106 内。在正常条件下,当气体发生器 100 未连接时,偏置构件 118 向可移动的构件 116 施加足够的力来保持密封中的末端 128 与阀座 114 接触以保持出气阀 106 关闭并且将气体密封在气体发生器 100 内。可移动的构件 116 可具有围绕可移动的构件 116 的圆周的径向向外延伸的突出物 127,比如不连续的环。当出气阀 106 处于关闭的配置时,突出物 127 和密封构件 126 可以合作来保持可移动的构件 116 在阀体 112 内恰当地对齐,使得其可以沿出气阀 106 的纵轴自由移动并且产生与阀座 114 的恰当的接触。

[0052] 如图 4 中所示,当可移动的气体发生器 100 连接到燃料电池系统时,连接器末端 134 与阀组件 104 相配合,使得以足够的力相对于偏置构件 118 推动可移动的构件 116 以使末端 128 移动远离阀座 114 并且打开出口 124。设置在阀座 114 或连接器末端 134 上的密封构件 130 提供了阀座 114 和连接器末端 134 之间的密封以形成密封并且防止气体逸到外部环境中。连接器末端 134 具有其中具有一个或多个孔 138 的壁 136,气体可流动通过孔 138 从出气阀进入连接器末端 134 内的内部通道 140 并且到燃料电池堆上。当气体发生器 100 未连接时,连接器末端 134 可在套管(未示出)内凹进以保护连接器末端 134 免于损坏。当气体发生器 100 连接时,套管也可围绕从出气阀 106 向外的突出物配合,以使连接器末端 134 与出气阀 106 对齐。

[0053] 当气体发生器 100 未连接时,如果内部压力达到或超过阈值压力,则出气阀 106 可

用作用于从气体发生器 100 内释放压力的减压阀。在图 5 中示出出气阀 106 处于减压配置。当内部压力达到或超过已确立的阈值时,偏置构件 118 的力被克服,迫使可移动的构件 116 相对于偏置构件 118 返回足够的量以打破末端 128 和阀座 114 之间的接触并且允许气体从气体发生器逸出,直到内部压力降回至阈值之下并且偏置构件 118 相对于阀座 114 偏置末端 128,再次密封气体发生器 100。因此,相同的阀门可用来当气体发生器 100 连接到燃料电池系统时允许气体流动到燃料电池系统,并且当气体发生器 100 未连接时从气体发生器释放过多的压力,并且当过多的压力被释放时阀门不被毁坏。

[0054] 图 6 示出了包括除出气阀 106 之外的流体出口阀 108 和流体进口阀 110 的阀组件 104 的实施方式。当必须将流体比如包含用于生成气体的反应物的液体从贮存器转移到气体发生器 100 内的反应室时这样的安排可以是有利的。其允许使用不在气体发生器外壳 102 内的泵。这允许泵的重复使用,其可在泵的预期寿命大于气体发生器 100 的预期寿命的情况下降低总成本。通过将所有阀门包括在共同的阀组件中,可以同时实现所有必要的流体连接。在图 6 中,出气阀 106 和流体进口阀 108 处于关闭的配置,如当气体发生器 100 未连接时它们会是那样。示出流体出口阀 110 处于打开的配置以图解关闭与打开的配置之间的差异。流体出口阀 108 和流体进口阀 110 与出气阀 106 相似,因为它们也具有:阀体 112、阀座 114、具有末端 128 的可移动的构件 116、偏置构件 118(未在流体出口阀 110 中示出)、管 120、进口 122、出口 124、密封构件 130 和室 132。如图 6 中所示,进口管 120 位于中心,而不是从阀门 108、110 的纵轴偏移,并且进口 122 形成在阀门 108、110 中的可移动的构件 116 的末端 128 之下的杆中,尽管其他流体进口安排也是可能的。因为流体出口阀 108 和流体进口阀 110 不提供减压功能并且不依赖室 132 内的压力来将可移动的构件移动至减压配置,所以密封构件 126 在阀门 108、110 中不是必需的。流体出口阀 108 和流体进口阀 110 两者都由致动器打开,该致动器可与图 4 中所示的连接器末端 134 相似(为了简明未在图 6 中示出)。当将流体出口阀 108 连接到流体装填单元时,流体出口阀 108 也可用于用流体装填或重新装填气体发生器 100 中的贮存器。

[0055] 本文引用的所有参考文献通过引用以其整体明确地结合到本文中。就通过引用结合的出版物和专利或专利申请与本说明书中包含的公开内容相矛盾方面来说,本说明书旨在取代和 / 或优先于任何这样的矛盾的材料。

[0056] 实践本发明的那些人或本领域内的技术人员将理解,可对本发明进行各种变型和改进而不背离本公开的构思的精神。提供的保护范围将由权利要求和法律允许的理解广度确定。

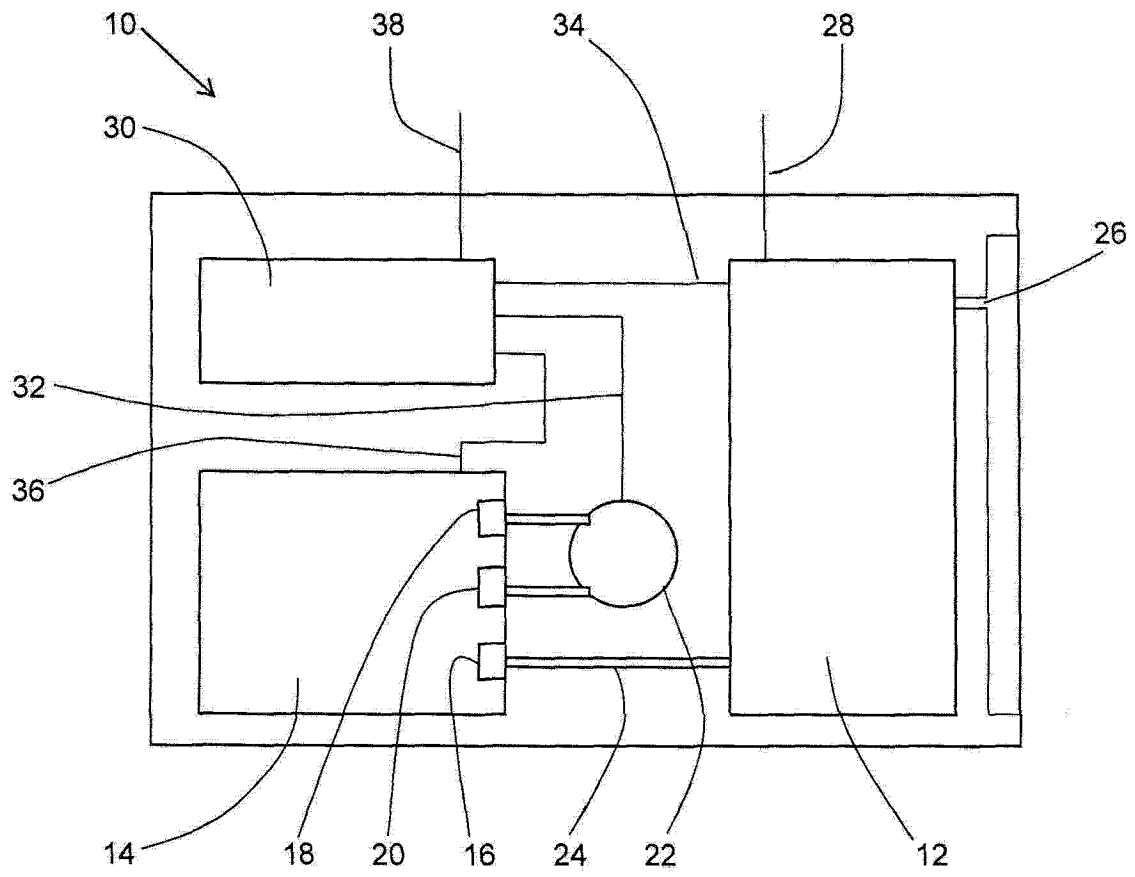


图 1

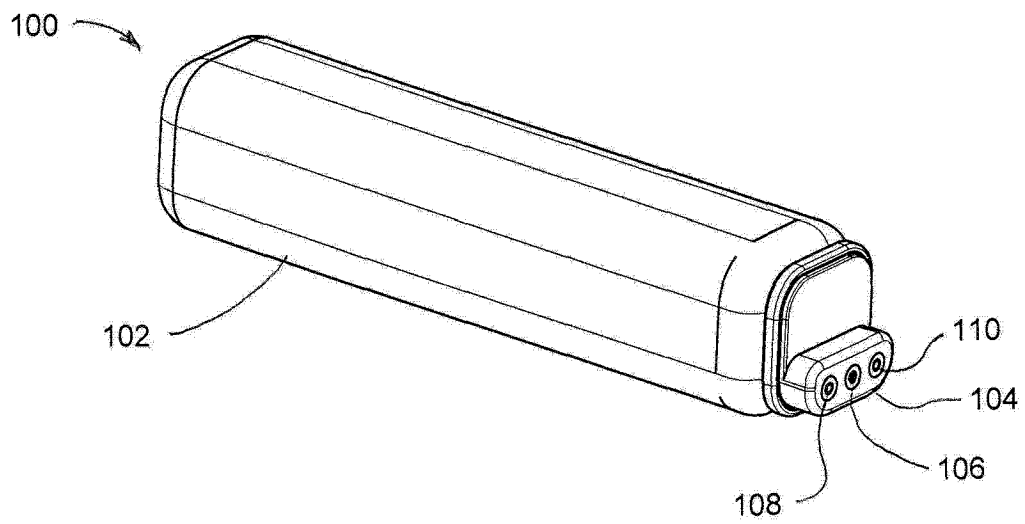


图 2

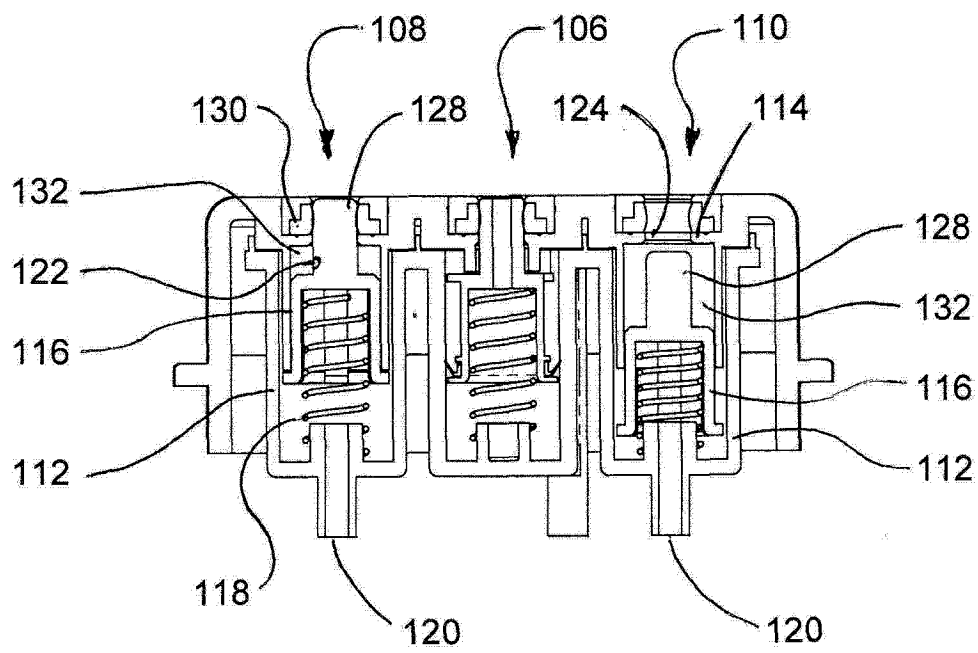


图 6

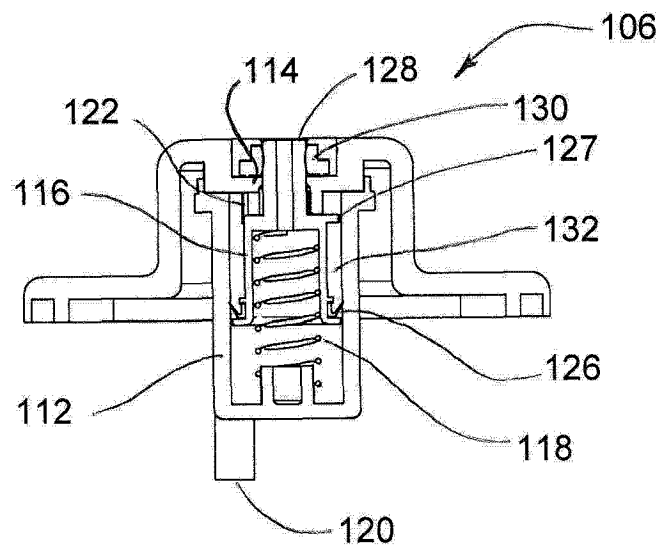


图 3

