

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4706982号
(P4706982)

(45) 発行日 平成23年6月22日(2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日(2011.3.25)

(51) Int. Cl.		F I	
F 1 6 K	31/365	(2006.01)	F 1 6 K 31/365
H O 1 M	8/04	(2006.01)	H O 1 M 8/04 N
F 1 6 K	17/22	(2006.01)	F 1 6 K 17/22
H O 1 M	8/06	(2006.01)	H O 1 M 8/06 R
C O 1 B	3/06	(2006.01)	C O 1 B 3/06

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-501687 (P2008-501687)	(73) 特許権者	000002325
(86) (22) 出願日	平成19年2月15日(2007.2.15)		セイコーインスツル株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/052720		千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(87) 国際公開番号	W02007/097243	(74) 代理人	100154863
(87) 国際公開日	平成19年8月30日(2007.8.30)		弁理士 久原 健太郎
審査請求日	平成20年5月12日(2008.5.12)	(74) 代理人	100142837
(31) 優先権主張番号	特願2006-49334 (P2006-49334)		弁理士 内野 則彰
(32) 優先日	平成18年2月24日(2006.2.24)	(74) 代理人	100123685
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 木村 信行
		(74) 代理人	100101236
			弁理士 栗原 浩之
		(74) 代理人	100128532
			弁理士 村中 克年

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力調整弁並びにこれを用いた燃料電池システム及び水素発生設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料需要部側の圧力を受けると共に変形可能な第1の圧力変形部とこの第1の圧力変形部に相対向して設けられて所定の圧力を受けると共に変形可能な第2の圧力変形部とを具備する一方、これら第1及び第2の圧力変形部の間の空間内に、第1の流路と、第2の流路と、これら第1及び第2の流路を連通する連通路とを備えると共に、前記連通路を貫通して前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部とを連結する連結部を有すると共に前記連結部に設けられて前記第2の圧力変形部側へ移動した際に前記連通路を閉鎖する弁体を有する弁部材を備え、

前記燃料需要部は、前記第1の圧力変形部に接続する容器を備え、

前記第1の圧力変形部は、前記容器の一部を構成し、

前記燃料需要部側の圧力が所定値より低い場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖しないが、前記燃料需要部側の圧力が所定値以上の場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖するようにしたことを特徴とする圧力調整弁。

【請求項2】

請求項1に記載の圧力調整弁において、

前記第1及び第2の流路は、前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部との間に設けられた仕切部材を介してそれぞれ前記第1の圧力変形部側及び前記第2の圧力変形部側に設けられ、前記仕切部材には前記連通路が貫通して設けられていることを特徴とする圧力調整弁。

【請求項 3】

請求項 1 もしくは請求項 2 に記載の圧力調整弁において、

前記弁体が前記第 2 の圧力変形部側へ移動して前記連通路を閉鎖した際に、前記第 1 の圧力変形部と前記燃料需要部側とを隔離する隔離部材を備え、

前記弁体が前記連通路を閉鎖した際に前記第 1 の圧力変形部への前記燃料需要部側からの圧力を前記隔離部材により遮断することを特徴とする圧力調整弁。

【請求項 4】

燃料が供給されるアノードチャンバーを有する燃料電池システムにおいて、

燃料需要部側の圧力を受けると共に変形可能な第 1 の圧力変形部とこの第 1 の圧力変形部に相対向して設けられて所定の圧力を受けると共に変形可能な第 2 の圧力変形部とを具備する一方、これら第 1 及び第 2 の圧力変形部の間の空間内に、第 1 の流路と、第 2 の流路と、これら第 1 及び第 2 の流路を連通する連通路とを備え、前記連通路を貫通して前記第 1 の圧力変形部と前記第 2 の圧力変形部とを連結する連結部を有すると共に前記連結部に設けられて前記第 2 の圧力変形部側へ移動した際に前記連通路を閉鎖する弁体を有する弁部材を備えた圧力調整弁を具備し、

前記燃料需要部は、前記第 1 の圧力変形部に接続する容器を備え、

前記第 1 の圧力変形部は、前記容器の一部を構成し、

前記第 1 及び第 2 の流路のいずれか一方が、燃料若しくは燃料発生材料からなる燃料流体を供給する燃料流体の供給源に連通していると共に他方が前記燃料需要部側に連通する流路に連通しており、

前記燃料需要部側の圧力が所定値より低い場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖しないで前記燃料需要部側に連通する流路へ燃料若しくは燃料発生材料からなる燃料流体を供給するが、前記燃料需要部側の圧力が所定値以上の場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖して前記燃料流体の流れを停止するようにしたことを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 1 及び第 2 の流路は、前記第 1 の圧力変形部と前記第 2 の圧力変形部との間に設けられた仕切部材を介してそれぞれ前記第 1 の圧力変形部側及び前記第 2 の圧力変形部側に設けられ、前記仕切部材には前記連通路が貫通して設けられていることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 6】

請求項 4 もしくは請求項 5 に記載の燃料電池システムにおいて、

前記弁体が前記第 2 の圧力変形部側へ移動して前記連通路を閉鎖した際に、前記第 1 の圧力変形部と前記燃料需要部側とを隔離する隔離部材を備え、

前記弁体が前記連通路を閉鎖した際に前記第 1 の圧力変形部への前記燃料需要部側からの圧力を前記隔離部材により遮断することを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 7】

請求項 4 ~ 請求項 6 のいずれか一項に記載の燃料電池システムにおいて、

前記燃料需要部側がアノードチャンバーであり、

前記燃料流体が燃料であると共に水素又はメタノールからなることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 8】

請求項 4 ~ 請求項 6 のいずれか一項に記載の燃料電池システムにおいて、

前記燃料需要部側は前記アノードチャンバーに燃料を供給する反応チャンバーであり、前記燃料流体が燃料発生材料であると共に前記反応チャンバーに収容される水素発生反応物と反応して水素を発生させる反応流体からなることを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 9】

請求項 4 ~ 請求項 8 のいずれか一項に記載の燃料電池システムにおいて、

前記第 2 の圧力変形部が受ける所定の圧力は、大気圧、バネ部材による圧力、及び密閉空間に封入された加圧流体からの圧力のいずれか又は 2 種以上組み合わせたものであるこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする燃料電池システム。

【請求項 10】

水素発生反応物が収容される反応チャンバーを有する水素発生設備において、

前記反応チャンバー内の圧力を受けると共に変形可能な第1の圧力変形部とこの第1の圧力変形部に相対向して設けられて所定の圧力を受けると共に変形可能な第2の圧力変形部とを具備する一方、これら第1及び第2の圧力変形部の間の空間内に、第1の流路と、第2の流路と、これら第1及び第2の流路を連通する連通路とを備えると共に、前記連通路を貫通して前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部とを連結する連結部を有すると共に前記連結部に設けられて前記第2の圧力変形部側へ移動した際に前記連通路を閉鎖する弁体を有する弁部材を備えた圧力調整弁を具備し、

10

前記第1の圧力変形部は、前記反応チャンバーの一部を構成し、

前記第1及び第2の流路のいずれか一方が、前記反応チャンバーに前記水素発生反応物と反応して水素を発生させる反応流体を供給する供給源に連通していると共に他方が前記反応チャンバーに連通する流路に連通しており、

前記反応チャンバー内の圧力が所定値より低い場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖しないで前記反応チャンバーに連通する流路に前記反応流体を供給するが、前記反応チャンバー内の圧力が所定値以上の場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖して前記反応流体の流れを停止するようにしたことを特徴とする水素発生設備。

【請求項 11】

請求項 10に記載の水素発生設備において、

20

前記第1及び第2の流路は、前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部との間に設けられた仕切部材を介してそれぞれ前記第1の圧力変形部側及び前記第2の圧力変形部側に設けられ、前記仕切部材には前記連通路が貫通して設けられていることを特徴とする水素発生設備。

【請求項 12】

請求項 10もしくは請求項 11に記載の水素発生設備において、

前記弁体が前記第2の圧力変形部側へ移動して前記連通路を閉鎖した際に、前記第1の圧力変形部と前記反応チャンバーの内とを隔離する隔離部材を備え、

前記弁体が前記連通路を閉鎖した際に前記第1の圧力変形部への前記反応チャンバー内からの圧力を前記隔離部材により遮断することを特徴とする水素発生設備。

30

【請求項 13】

請求項 10～請求項 12のいずれか一項に記載の水素発生設備において、

前記第2の圧力変形部が受ける所定の圧力は、大気圧、バネ部材による圧力、及び密閉空間に封入された加圧流体からの圧力のいずれか又は2種以上組み合わせたものであることを特徴とする水素発生設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、小型で電力を消費することなく制御可能であり、動作圧力を容易に制御可能な圧力調整弁に関し、また、これを用いた燃料電池システム及び金属水素化物を分解して水素を発生させる水素発生設備に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年のエネルギー問題の高まりから、より高いエネルギー密度で、排出物がクリーンな電源が要求されている。燃料電池は、既存電池の数倍のエネルギー密度を有する発電機であり、エネルギー効率がよく、また、排出ガスに含まれる窒素酸化物や硫黄酸化物がない、もしくは、少ないといった特徴がある。従って、次世代の電源デバイスとしての要求に合った極めて有効なデバイスであるといえる。

【0003】

このような燃料電池では、燃料としてメタノールや水素が用いられるが、このような燃

50

料の供給を燃料の消費に応じて連続的に行うために圧力調整弁が必要になるが、燃料電池の小型化を図るためには、このような圧力調整弁の小型化を図る必要がある。

【0004】

また、水素と酸素の電気化学反応により起電力を得る燃料電池では、燃料として水素が必要となる。水素ガスを生成する設備の例としては、金属水素化物（水素化ホウ素塩）を収容した反応容器と、水タンクとを有し、ポンプによって水タンク内の水を反応容器の金属水素化物に噴出する構造の水素発生設備が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

このような水素発生設備においても、水素の消費に応じて反応容器内に水を供給するために、圧力調整弁が必要となり、このような圧力調整弁も同様に小型化を図る必要がある。

10

【0006】

このような燃料電池システムにおける圧力調整弁としては、燃料極室の圧力と酸素極室または外気の圧力との差圧を利用して燃料タンクからの燃料の供給量を制御する制御機構が提案されている（特許文献2参照）。

【0007】

しかしながら、この文献の圧力調整弁では、差圧で動作する弁体が燃料タンクからの圧力を受けるため、燃料タンクの内圧が一定でなければ正常に動作しないという問題がある。かかる文献では水素吸蔵合金を用いる燃料電池を想定しているため、水素脱離圧が一定になる領域があるために大きな問題とはならないかもしれないが、上述した水素発生設備など、圧力が大きく変化するものでは使用できないという問題がある。

20

【0008】

なお、このような燃料電池システムや水素発生設備以外においても、小型で、電力を供給することなしに制御可能であり、動作圧力の設定が容易な圧力調整弁の出現が大きく要望されている。

【0009】

【特許文献1】特開2002-137903号公報

【特許文献2】特開2004-31199号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0010】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、小型で電力を消費することなく制御可能であり、動作圧力を容易に制御可能な圧力調整弁、並びにこれを用いた燃料電池システム及び水素供給設備を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するための請求項1に係る本発明の圧力調整弁は、燃料需要部側の圧力を受けると共に変形可能な第1の圧力変形部とこの第1の圧力変形部に相対向して設けられて所定の圧力を受けると共に変形可能な第2の圧力変形部とを具備する一方、これら第1及び第2の圧力変形部の間の空間内に、第1の流路と、第2の流路と、これら第1及び第2の流路を連通する連通路とを備えると共に、前記連通路を貫通して前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部とを連結する連結部を有すると共に前記連結部に設けられて前記第2の圧力変形部側へ移動した際に前記連通路を閉鎖する弁体を有する弁部材を備え、前記燃料需要部は、前記第1の圧力変形部に接続する容器を備え、前記第1の圧力変形部は、前記容器の一部を構成し、前記燃料需要部側の圧力が所定値より低い場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖しないが、前記燃料需要部側の圧力が所定値以上の場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖するようにしたことを特徴とする。

40

【0012】

これにより、第1及び第2の圧力変形部が受ける圧力により弁部材が移動して連通路の開閉が行われ、また、第1及び第2の圧力変形部の間に連通路の開閉により連通または切

50

断される燃料流体の流路が設けられているので、小型化が容易で、且つ燃料流体の供給源の圧力の影響を大きく受けることなく、連通路の開閉を行うことができる。

【0013】

そして、請求項2に係る本発明の圧力調整弁は、請求項1に記載の圧力調整弁において、前記第1及び第2の流路は、前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部との間に設けられた仕切部材を介してそれぞれ前記第1の圧力変形部側及び前記第2の圧力変形部側に設けられ、前記仕切部材には前記連通路が貫通して設けられていることを特徴とする。

【0014】

これにより、第1及び第2の圧力変形部の間に仕切部材を介して第1及び第2の流路が設けられているので、容易に小型化ができる。

10

【0015】

また、請求項3に係る本発明の圧力調整弁は、請求項1もしくは請求項2に記載の圧力調整弁において、前記弁体が前記第2の圧力変形部側へ移動して前記連通路を閉鎖した際に、前記第1の圧力変形部と前記燃料需要部側とを隔離する隔離部材を備え、前記弁体が前記連通路を閉鎖した際に前記第1の圧力変形部への前記燃料需要部側からの圧力を前記隔離部材により遮断することを特徴とする。

【0016】

これにより、弁体が連通路を閉鎖した際に第1の圧力変形部への燃料需要部側からの圧力を隔離部材により遮断するので、連通路が閉鎖された時に第1の圧力変形部が燃料需要部側からの圧力の影響を受けることがなく、連通路を閉鎖した状態で第1の圧力変形部を安定させることができる。

20

【0017】

上記目的を達成するための請求項4に係る本発明の燃料電池システムは、燃料が供給されるアノードチャンバーを有する燃料電池システムにおいて、燃料需要部側の圧力を受けると共に変形可能な第1の圧力変形部とこの第1の圧力変形部に相対向して設けられて所定の圧力を受けると共に変形可能な第2の圧力変形部とを具備する一方、これら第1及び第2の圧力変形部の間の空間内に、第1の流路と、第2の流路と、これら第1及び第2の流路を連通する連通路とを備え、前記連通路を貫通して前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部とを連結する連結部を有すると共に前記連結部に設けられて前記第2の圧力変形部側へ移動した際に前記連通路を閉鎖する弁体を有する弁部材を備えた圧力調整弁を具備し、前記燃料需要部は、前記第1の圧力変形部に接続する容器を備え、前記第1の圧力変形部は、前記容器の一部を構成し、前記第1及び第2の流路のいずれか一方が、燃料若しくは燃料発生材料からなる燃料流体を供給する燃料流体の供給源に連通していると共に他方が前記燃料需要部側に連通する流路に連通しており、前記燃料需要部側の圧力が所定値より低い場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖しないで前記燃料需要部側に連通する流路へ燃料若しくは燃料発生材料からなる燃料流体を供給するが、前記燃料需要部側の圧力が所定値以上の場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖して前記燃料流体の流れを停止するようにしたことを特徴とする。

30

【0018】

このため、第1及び第2の圧力変形部が受ける圧力により弁部材が移動して連通路の開閉が行われ、また、第1及び第2の圧力変形部の間に連通路の開閉により連通または切断される燃料流体の流路が設けられているので、小型化が容易で、且つ燃料流体の供給源の圧力の影響を大きく受けることなく、連通路の開閉を行うことができ、アノードチャンバーへの燃料流体の供給を安定して行うことができる。

40

【0019】

そして、請求項5に係る本発明の燃料電池システムは、請求項4に記載の燃料電池システムにおいて、前記第1及び第2の流路は、前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部との間に設けられた仕切部材を介してそれぞれ前記第1の圧力変形部側及び前記第2の圧力変形部側に設けられ、前記仕切部材には前記連通路が貫通して設けられていることを特徴とする。

50

【0020】

このため、第1及び第2の圧力変形部の間に仕切部材を介して第1及び第2の流路が設けられているので、圧力調整弁、ひいては燃料電池システムの小型化を容易に行うことができる。

【0021】

また、請求項6に係る本発明の燃料電池システムは、請求項4もしくは請求項5に記載の燃料電池システムにおいて、前記弁体が前記第2の圧力変形部側へ移動して前記連通路を閉鎖した際に、前記第1の圧力変形部と前記燃料需要部側とを隔離する隔離部材を備え、前記弁体が前記連通路を閉鎖した際に前記第1の圧力変形部への前記燃料需要部側からの圧力を前記隔離部材により遮断することを特徴とする。

10

【0022】

このため、弁体が連通路を閉鎖した際に第1の圧力変形部への燃料需要部側からの圧力を隔離部材により遮断するので、連通路が閉鎖された時に第1の圧力変形部が燃料需要部側からの圧力の影響を受けることがなく、連通路を閉鎖した状態で第1の圧力変形部を安定させることができる。

【0023】

また、請求項7に係る本発明の燃料電池システムは、請求項4～請求項6のいずれか一項に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料需要部側がアノードチャンバーであり、前記燃料流体が燃料であると共に水素又はメタノールからなることを特徴とする。

【0024】

このため、燃料である水素又はメタノールのアノードチャンバーへの供給を、圧力調整弁を介して安定して行うことができる。

20

【0025】

また、請求項8に係る本発明の燃料電池システムは、請求項4～請求項6のいずれか一項に記載の燃料電池システムにおいて、前記燃料需要部側は前記アノードチャンバーに燃料を供給する反応チャンバーであり、前記燃料流体が燃料発生材料であると共に前記反応チャンバーに収容される水素発生反応物と反応して水素を発生させる反応流体からなることを特徴とする。

【0026】

このため、反応チャンバーへの反応流体の供給を、圧力調整弁を介して安定して行うことができる。

30

【0027】

また、請求項9に係る本発明の燃料電池システムは、請求項4～請求項8のいずれか一項に記載の燃料電池システムにおいて、前記第2の圧力変形部が受ける所定の圧力は、大気圧、バネ部材による圧力、及び密閉空間に封入された加圧流体からの圧力のいずれか又は2種以上組み合わせたものであることを特徴とする。

【0028】

このため、第2の圧力変形部への圧力を大気圧、バネ部材による圧力、加圧流体からの圧力などの所定の圧力に設定することにより、圧力調整弁の動作圧力を容易に制御可能である。

40

【0029】

上記目的を達成するための請求項10に係る本発明の水素発生設備は、水素発生反応物が収容される反応チャンバーを有する水素発生設備において、前記反応チャンバー内の圧力を受けると共に変形可能な第1の圧力変形部とこの第1の圧力変形部に相対向して設けられて所定の圧力を受けると共に変形可能な第2の圧力変形部とを具備する一方、これら第1及び第2の圧力変形部の間の空間内に、第1の流路と、第2の流路と、これら第1及び第2の流路を連通する連通路とを備え、前記連通路を貫通して前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部とを連結する連結部を有すると共に前記連結部に設けられて前記第2の圧力変形部側へ移動した際に前記連通路を閉鎖する弁体を有する弁部材を備えた圧力調整弁を具備し、前記第1の圧力変形部は、前記反応チャンバーの一部を構成し

50

前記第1及び第2の流路のいずれか一方が、前記反応チャンバーに前記水素発生反応物と反応して水素を発生させる反応流体を供給する供給源に連通していると共に他方が前記反応チャンバーに連通する流路に連通しており、前記反応チャンバー内の圧力が所定値より低い場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖しないで前記反応チャンバーに連通する流路に前記反応流体を供給するが、前記反応チャンバー内の圧力が所定値以上の場合には前記弁体が前記連通路を閉鎖して前記反応流体の流れを停止するようにしたことを特徴とする。

【0030】

このため、第1及び第2の圧力変形部が受ける圧力により弁部材が移動して連通路の開閉が行われ、また、第1及び第2の圧力変形部の間に連通路の開閉により連通または切断される燃料流体の流路が設けられているので、小型化が容易で、且つ燃料流体の供給源の圧力の影響を大きく受けることなく、連通路の開閉を行うことができ、反応チャンバーへの反応流体の供給を安定して行うことができる。

10

【0031】

そして、請求項11に係る本発明の水素発生設備は、請求項10に記載の水素発生設備において、前記第1及び第2の流路は、前記第1の圧力変形部と前記第2の圧力変形部との間に設けられた仕切部材を介してそれぞれ前記第1の圧力変形部側及び前記第2の圧力変形部側に設けられ、前記仕切部材には前記連通路が貫通して設けられていることを特徴とする。

【0032】

このため、第1及び第2の圧力変形部の間に仕切部材を介して第1及び第2の流路が設けられているので、圧力調整弁、ひいては水素発生設備の小型化を容易に行うことができる。

20

【0033】

また、請求項12に係る本発明の水素発生設備は、請求項10もしくは請求項11に記載の水素発生設備において、前記弁体が前記第2の圧力変形部側へ移動して前記連通路を閉鎖した際に、前記第1の圧力変形部と前記反応チャンバーの内とを隔離する隔離部材を備え、前記弁体が前記連通路を閉鎖した際に前記第1の圧力変形部への前記反応チャンバー内からの圧力を前記隔離部材により遮断することを特徴とする。

【0034】

このため、弁体が連通路を閉鎖した際に第1の圧力変形部への反応チャンバー側からの圧力を隔離部材により遮断するので、連通路が閉鎖された時に第1の圧力変形部が反応チャンバー内からの圧力の影響を受けることがなく、連通路を閉鎖した状態で第1の圧力変形部を安定させることができる。

30

【0035】

また、請求項13に係る本発明の水素発生設備は、請求項10～請求項12のいずれか一項に記載の水素発生設備において、前記第2の圧力変形部が受ける所定の圧力は、大気圧、バネ部材による圧力、及び密閉空間に封入された加圧流体からの圧力のいずれか又は2種以上組み合わせたものであることを特徴とする。

【0036】

このため、第2の圧力変形部への圧力を大気圧、バネ部材により圧力、加圧流体からの圧力などの所定の圧力に設定することにより、圧力調整弁の動作圧力を容易に制御可能である。

40

【発明の効果】

【0037】

本発明の圧力調整弁は、小型で電力を消費することなく制御可能であり、動作圧力を容易に制御可能であり、また、これを用いた燃料電池システム及び水素供給設備は、小型化を図ることができると共に、電力を消費することなく所定の圧力で燃料流体を連続的に供給することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 8 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る圧力調整弁の概略構成図である。

【図 2】本発明の第 2 実施形態に係る圧力調整弁の概略構成図である。

【図 3】本発明の第 3 実施形態に係る圧力調整弁の概略構成図である。

【図 4】本発明の第 4 実施形態に係る圧力調整弁の概略構成図である。

【図 5】本発明の第 5 実施形態に係る圧力調整弁の概略構成図である。

【図 6】本発明の圧力調整弁を適用した燃料電池システムの一例を示す構成図である。

【図 7】本発明の圧力調整弁を適用した燃料電池システムの一例を示す構成図である。

【図 8】本発明の圧力調整弁を適用した燃料電池システムの一例を示す構成図である。

【図 9】本発明の圧力調整弁を適用した燃料電池システムの水素圧の経時変化を表すグラフである。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 9 】

(第 1 実施形態)

図 1 には、本発明の第 1 実施形態に係る圧力調整弁の概略構成を示してある。

【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、圧力調整弁 1 0 0 は、基体 1 1 0 に設けられた貫通部 1 1 1 の基体 1 1 0 の厚さ方向両側を塞ぐように、可撓性のシートからなり厚さ方向に変形可能な第 1 の圧力変形部 1 2 0 及び第 2 の圧力変形部 1 3 0 が設けられている。また、貫通部 1 1 1 の第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 の間の空間は、基体 1 1 0 の厚さ方向の中 20 間に設けられた仕切部材 1 1 2 により区画され、第 1 の圧力変形部 1 2 0 側が第 1 の流路 1 4 0、第 2 の圧力変形部 1 3 0 側が第 2 の流路 1 5 0 となり、それぞれ基体 1 1 0 の平面方向に延設されており、これら第 1 の流路 1 4 0 と第 2 の流路 1 5 0 とは、仕切部材 1 1 2 に設けられた貫通孔 1 1 3 からなる連通路 1 6 0 を介して連通されている。

【 0 0 4 1 】

また、貫通部 1 1 1 の第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 の間の空間には、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 に連結された状態でこれら第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 と共に図中上下方向に移動する弁部材 1 7 0 が設けられている。弁部材 1 7 0 は、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 を連結すると共に連通路 1 6 0 を貫通して配置された連結部 1 7 1 と連結部 1 7 1 の第 1 の圧力変形部 1 2 0 側に設 30 けられて連通路 1 6 0 を開閉可能な弁体 1 7 2 とを具備する。

【 0 0 4 2 】

ここで、基体 1 1 0 に設けられた貫通部 1 1 1 の形状は特に限定されないが、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 の変形の容易さや耐久性を考慮すれば、円筒形状が好ましく、本実施形態では円筒形状とした。また、仕切部材 1 1 2 に設けられた貫通孔 1 1 3 の形状も特に限定されず、断面形状が円形、矩形であってもよいが、本実施形態では、断面円形の貫通孔 1 1 3 とした。さらに、弁部材 1 7 0 の連結部 1 7 1 及び弁体 1 7 2 の形状も特に限定されないが、本実施形態では、円筒棒状の連結部 1 7 1 に円盤状の弁体 1 7 2 が一体的に設けられた形状とした。 40

【 0 0 4 3 】

また、基体 1 1 0、仕切部材 1 1 2 の材質も特に限定されず、小型化が容易で接触する流体等に対して耐久性のある材質を用いればよいが、製造の容易さやコスト面を考慮すると、各種プラスチックを用いるのが好ましい。一方、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 は、圧力を受けて変形可能であり、接触する流体等を透過せず且つ耐久性のある材質であれば、特に限定されないが、製造の容易さやコスト面を考慮すると、各種プラスチックシートを用いることが可能である。 40

【 0 0 4 4 】

なお、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 と弁部材 1 7 0 との連結は接着や熱融着、超音波などを使用した溶着などを用いて行えばよい。また、図示では、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 の内側に弁部材 1 7 0 を接合した状態となっているが、 50

例えば、弁体 172 の外縁部に第 1 の圧力変形部 120 が接合されるように設けてもよい。また、連通路 160 には連結部 171 が貫通状態で存在するので、第 1 の流路 140 と第 2 の流路 150 とを連通する差異の流路抵抗を考慮して貫通孔 113 及び連結部 171 の寸法を設計する必要があることはいうまでもない。

【0045】

このような圧力調整弁 100 の動作を以下に説明する。

【0046】

圧力調整弁 100 は、第 1 の圧力変形部 120 の外側に燃料需要部側の圧力を受け、第 2 の圧力変形部 130 の外側に、例えば、大気圧などの所定の圧力を受けるように配置し、且つ第 1 及び第 2 の流路 140 及び 150 のいずれか一方を、燃料や燃料発生材料の供給源へ連通する流路に連結すると共に、他方を燃料供給対象である燃料需要部側への流路へ連結して使用する。

10

【0047】

このような使用状態において、第 1 の圧力変形部 120 が受ける燃料需要部側の圧力が、第 2 の圧力変形部 130 が受ける大気圧より高い状態においては、図 1 (b) に示すように、第 1 及び第 2 の圧力変形部 120 及び 130 は弁部材 170 と共に図中上方に移動して弁体 172 が仕切部材 112 に当接して連通路 160 が閉じられた状態、すなわち、第 1 の流路 140 と第 2 の流路 150 との連通が遮断された状態となる。

【0048】

一方、第 1 の圧力変形部 120 が受ける燃料需要部側の圧力が、第 2 の圧力変形部 130 が受ける大気圧より低い状態となると、図 1 (a) に示すように、第 1 及び第 2 の圧力変形部 120 及び 130 は弁部材 170 と共に図中下方に移動して弁体 172 が仕切部材 112 から離間して連通路 160 が開かれた状態、すなわち、第 1 の流路 140 と第 2 の流路 150 とが連通された状態となる。この結果、第 1 及び第 2 の流路 140 及び 150 のいずれか一方に連結された燃料や燃料発生材料の供給源から、燃料供給対象である燃料需要部側へ、燃料や燃料発生材料が供給されることになり、この供給により燃料需要部側の圧力が大気圧より高くなると、上述したとおりの閉状態となる。なお、連通路 160 が開状態となったとき、燃料や燃料発生材料が供給されるためには、供給源側の圧力が供給対象側の圧力より高い必要があることは勿論である。

20

【0049】

このように、圧力調整弁 100 は、第 1 の圧力変形部 120 が受ける燃料需要部側の圧力の状態によって、すなわち、電力を消費することなく、開閉制御を行うことができ、開閉の切替を行う動作圧力は、ほぼ第 2 の圧力変形部 130 が受ける圧力、この場合には大気圧となる。なお、ここで、動作圧力をほぼ大気圧としたのは、第 1 及び第 2 の流路 140 及び 150 の何れに燃料等の供給源を接続するかも異なるが、例えば、第 2 の流路 150 側に供給源を接続した場合、図 1 (b) の閉状態において連通路 160 内に存在する弁体 172 の内側に供給源の圧力がかかることになる。この圧力は圧力を受ける面積が小さいこともあり、開閉動作には殆ど影響しないことが確認されているが、実際にはこのような圧力の影響も考慮して設計する必要がある。また、実際の動作圧力は、第 1 及び第 2 の圧力変形部 120 及び 130 のそれぞれの面積によっても異なることはいうまでもないが、何れにしても、設計により動作圧力を設定すれば、電力を消費することなく、圧力変化に応じて動作することになる。

30

40

【0050】

また、本実施形態の圧力調整弁 100 では、第 1 及び第 2 の圧力変形部 120 及び 130 の間の空間に第 1 及び第 2 の流路 140 及び 150 を設けたので、小型化が図れるという利点がある。なお、第 1 及び第 2 の流路 140 及び 150 の配置は、本実施形態では、仕切部材 112 の両側に設けたが、例えば、両方を仕切部材の一方側の、図中、弁部材 170 の左右側に配置して、連通路 160 を介して連通するようにすることも可能である。

【0051】

(第 2 実施形態)

50

図2には、第2実施形態に係る圧力調整弁の概略構成を示してある。なお、第1実施形態と同一又は同一作用を示す部材には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0052】

図2に示すように、圧力調整弁100Aは、弁部材170A及び仕切部材112Aの貫通孔113Aの形状が異なる以外は第1実施形態と基本的な構成は同一である。

【0053】

弁部材170Aは、連結部171Aの途中に円錐形状の弁体172Aを設け、弁体172Aのテーパ部で連通路160を閉じる構成としたものである。よって、図中下端の円盤部173Aは必ずしも設ける必要はないが、第1の圧力変形部120との連結面積が大きくなるので、耐久性が良好になる利点がある。よって、このような円盤部173Aを連結部171Aの上端の第2の圧力変形部130との接合部に設けてもよい。

10

【0054】

一方、仕切部材112Aには、テーパ状の弁体172Aと嵌合するテーパ形状の貫通孔113Aが設けられている。これにより、弁体172Aと貫通孔113Aとの接触面積が大きくなり、連通路160の閉状態を安定化させることができるが、第1実施形態のようなストレート状態の貫通孔としてもよいことはいうまでもない。

【0055】

このような圧力調整弁100Aの使い方及び動作は上述した第1実施形態と同一であるから説明は省略する。

【0056】

20

(第3実施形態)

図3には、第3実施形態に係る圧力調整弁の概略構成を示してある。なお、第1実施形態と同一又は同一作用を示す部材には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0057】

図3に示すように、圧力調整弁100Bは、第2の圧力変形部130に大気圧の他、圧力付加手段180のバネ部材181からの圧力が付加されるようになっている以外は第1実施形態と基本的な構成は同一である。ここで、圧力付加手段180のバネ部材181は、基体110から貫通部111内に突出するように設けられた支持部182と第2の圧力変形部130の連結部171に対向する領域との間に介装されたものであり、弁部材170を常に開方向に付勢するバネ力を有するものでも、閉方向に引っ張るバネ力を有するものとしてもよい。

30

【0058】

このように圧力付加手段180を設けることにより、動作圧力を大気圧から変更することができる。例えば、バネ部材181が弁部材170を開方向に付勢するバネ力を有する場合には、第2の圧力変形部130に常にバネ部材からのバネ力が加圧されるので、大気圧より高圧状態まで開状態となる。すなわち、燃料需要部側の圧力を大気圧より高圧に保持するように動作することができることになる。

【0059】

一方、バネ部材181が弁部材170を閉方向に引っ張るバネ力を有する場合には、逆に大気圧より低圧で動作することになる。

40

【0060】

(第4実施形態)

図4には、第4実施形態に係る圧力調整弁の概略構成を示してある。なお、第1実施形態と同一又は同一作用を示す部材には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0061】

図4に示すように、圧力調整弁100Cは、第2の圧力変形部130に圧力設定手段190の加圧室191内の気体の圧力が付加されるようになっている以外は第1実施形態と基本的な構成は同一である。ここで、圧力設定手段190の加圧室191は、壁部材192と第2の圧力変形部130との間に設けられたものであり、例えば、圧縮空気などの加圧気体が封入されている。

50

【0062】

このように圧力設定手段190を設けて加圧室191内の圧力を適宜設定することにより、動作圧力を、例えば、大気圧より高い圧力に設定することができる。すなわち、第2の圧力変形部130に常に加圧室191内の圧力が付加されているので、燃料需要部側がこの圧力より高い圧力となった状態で閉状態となる。すなわち、加圧室191内の圧力を大気圧より高圧とすることで、燃料需要部側の圧力をその圧力に保持するように動作させることができることになる。

【0063】

なお、加圧室191内の圧力を大気圧より低い減圧状態とすると、大気圧より低圧で動作することになることはいうまでもない。

【0064】

(第5実施形態)

図5には、第5実施形態に係る圧力調整弁の概略構成を示してある。なお、第1実施形態と同一又は同一作用を示す部材には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0065】

図5に示すように、圧力調整弁100には、第1の圧力変形部120を挟んで弁体172の下側には隔離部材185が設けられている。その他の構成は第1実施形態例と同一である。

【0066】

隔離部材185は、弁体172の下側面に取り付けられる基部185bと、基部185bに連続して設けられた板状の被覆部185aとから構成されている。基部185bの上下方向の長さは、弁体172が図中上方に移動して連通路160を閉じた状態で、被覆部185aが基体110の貫通部111の周縁に当接するように設定されている。また、被覆部185aの大きさは、貫通部111の周縁よりも大きく設定されている。そして、隔離部材185(基部185b及び被覆部185a)はゴム等の弾性部材で形成されている。

【0067】

第1の圧力変形部120が受ける燃料需要部側の圧力が、第2の圧力変形部130が受ける大気圧より高い状態の時に、第1及び第2の圧力変形部120及び130と共に弁体170が図中上方に移動して弁体172が連通路160を閉じると、貫通部111の周縁に隔離部材185の被覆部185aが当接する。これにより、連通路160が閉じられた際に第1の圧力変形部120が隔離部材185の被覆部185aで覆われ、燃料需要部側の圧力が第1の圧力変形部120に働くことがなくなる。このため、弁体172の閉じた後の燃料需要部側の圧力の影響をなくすることができる。

【0068】

尚、基部185bの上下方向の長さを短めに設定し、被覆部185aが基体110の貫通部111の周縁に当接した時に撓ませるようにすることも可能である。このようにすると、基部185bの上下方向の長さにはばらつきが生じていても、被覆部185aの貫通部111の周縁への当接を確実に行うことができる。

【0069】

(第6実施形態)

図6には、以上説明した本発明の圧力調整弁を適用した燃料電池システムの一例の構成を示す。なお、この実施形態は、図1の圧力調整弁100を、水素を燃料とする高分子固体型燃料電池に適用したものである。

【0070】

この燃料電池システムは、水素と酸素とを電気化学反応して発電する高分子固体型燃料電池の発電部1と、この発電部1に供給する水素を一時的に貯留する負極室(アノードチャンバー)2と、水素貯蔵合金や水素ポンプなどからなると共に負極室2に水素を供給する水素貯蔵部10とを具備し、負極室2と水素貯蔵部10との間の水素導管3の途中に圧力調整弁100を設けたものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

圧力調整弁 1 0 0 は、上述したとおり、基体 1 1 0 に設けられた貫通部 1 1 1 の基体 1 1 0 の厚さ方向両側を塞ぐように、可撓性のシートからなる第 1 の圧力変形部 1 2 0 及び第 2 の圧力変形部 1 3 0 が設けられており、貫通部 1 1 1 の第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 の間の空間は、基体 1 1 0 の厚さ方向の中間に設けられた仕切部材 1 1 2 により区画され、第 1 の圧力変形部 1 2 0 側が第 1 の流路 1 4 0、第 2 の圧力変形部 1 3 0 側が第 2 の流路 1 5 0 となり、それぞれ基体 1 1 0 の平面方向に延設されており、これら第 1 の流路 1 4 0 と第 2 の流路 1 5 0 とは、仕切部材 1 1 2 に設けられた貫通孔 1 1 3 からなる連通路 1 6 0 を介して連通されている。また、貫通部 1 1 1 の第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 の間の空間には、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 に連結された状態でこれら第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 と共に図中左右方向に移動する弁部材 1 7 0 が設けられており、弁部材 1 7 0 は、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 を連結すると共に連通路 1 6 0 を貫通して配置された連結部 1 7 1 と連結部 1 7 1 の第 1 の圧力変形部 1 2 0 側に設けられて連通路 1 6 0 を開閉可能な弁体 1 7 2 とを具備する。

10

【 0 0 7 2 】

そして、本実施形態では、圧力調整弁 1 0 0 の第 1 の圧力変形部 1 2 0 の外側に燃料需要部側、すなわち、負極室 2 内の圧力を受け、第 2 の圧力変形部 1 3 0 の外側に、大気圧である所定の圧力を受けるように配置し、且つ第 1 の流路 1 4 0 を負極室 2 に連通させる一方、第 2 の流路 1 5 0 を水素貯蔵部 1 0 へ連通する流路である水素導管 3 に連結するよう

20

【 0 0 7 3 】

このような構成により、圧力調整弁 1 0 0 は、第 1 の圧力変形部 1 2 0 の外側に負極室 2 内の圧力を受け、第 2 の圧力変形部 1 3 0 の外側に大気圧を受けるように配置されているので、第 1 の圧力変形部 1 2 0 が受ける負極室 2 内の圧力が、第 2 の圧力変形部 1 3 0 が受ける大気圧より高い状態においては、図 1 (b) に示すように、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 は弁部材 1 7 0 と共に図中上方 (図 5 中左方) に移動して弁体 1 7 2 が仕切部材 1 1 2 に当接して連通路 1 6 0 が閉じられた状態、すなわち、第 1 の流路 1 4 0 と第 2 の流路 1 5 0 との連通が遮断された状態となり、水素貯蔵部 1 0 から負極室 2 への水素の供給が遮断される。

30

【 0 0 7 4 】

一方、発電部 1 が負荷に接続されて電力が消費されて水素が消費され、第 1 の圧力変形部 1 2 0 が受ける負極室 2 内の圧力が下がり、第 2 の圧力変形部 1 3 0 が受ける大気圧より低い状態となると、図 1 (a) に示すように、第 1 及び第 2 の圧力変形部 1 2 0 及び 1 3 0 は弁部材 1 7 0 と共に図中下方 (図 5 中右方) に移動して弁体 1 7 2 が仕切部材 1 1 2 から離間して連通路 1 6 0 が開かれた状態、すなわち、第 1 の流路 1 4 0 と第 2 の流路 1 5 0 とが連通された状態となる。この結果、水素貯蔵部 1 0 から水素が負極室 2 へ供給されることになる。なお、この水素の供給により負極室 2 内の圧力が大気圧より高くなると、上述したとおりの閉状態となる。

40

【 0 0 7 5 】

このように、圧力調整弁 1 0 0 は、第 1 の圧力変形部 1 2 0 が受ける負極室 2 内の圧力の状態によって、電力を消費することなく、水素の供給路である水素導管 3 の開閉制御を行うことができ、発電部 1 の発電に伴って水素を供給することができるように動作する。また、開閉の切替を行う動作圧力は、ほぼ第 2 の圧力変形部 1 3 0 が受ける圧力、この場合には大気圧となる。

【 0 0 7 6 】

なお、圧力調整弁 1 0 0 の代わりに上述した他の実施形態の圧力調整弁を採用することが可能なことはいうまでもない。

【 0 0 7 7 】

(第 7 実施形態)

50

図7には、以上説明した本発明の圧力調整弁を適用した燃料電池システムの一例の構成を示す。なお、この実施形態は、図1の圧力調整弁100を、水素を燃料とする高分子固体型燃料電池に適用したものである。

【0078】

この燃料電池システムは、水素供給部として、水素発生設備20を採用したものである。水素発生設備20は、水素反应用物質21を格納し、水素を発生させる部位である反応部(反応チャンバー)22と、水素発生用水溶液23を貯蔵する液体貯蔵部24とを具備するものであり、圧力調整弁100は、液体貯蔵部24から反応部22へ水素発生用水溶液23を供給する供給路25の途中に設け、反応部22と、発電部1に付設された負極室2とを水素導管3で連結したものである。

10

【0079】

かかる水素発生設備20は、水素発生用水溶液23と水素反应用物質21とを反応させて必要な水素を生成して供給するものである。なお、圧力調整弁100は第5実施形態と同様な構成であり、同一部材に同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0080】

ここで、水素発生用水溶液23と水素反应用物質21との組み合わせとしては、水素発生用水溶液23として水又は水に添加物を添加した水溶液を用い、水素反应用物質21として加水分解により水素を発生する金属水素化物又はこの金属水素化物に添加物を混合したものをを用いるものが挙げられる。かかる金属水素化物としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属、錯金属と水素の化合物であり、水素化ナトリウム、水素化ホウ素ナトリウム、水素化アルミニウムナトリウム、水素化アルミニウムリチウム、水素化ホウ素リチウム、水素化リチウム、水素化カルシウム、水素化アルミニウム、水素化マグネシウムなどが挙げられる。また、金属水素化物に混合する添加物としては、固体の有機酸もしくはその塩、金属塩化物、又は、白金、金、銅、ニッケル、鉄、チタン、ジルコニウム、及びルテニウムからなる金属及びこれらの合金などを挙げることができ、これらから選択される少なくとも一種を用いればよい。これにより、金属水素化物中に水素発生反応の促進剤や触媒が混合されるため、反応速度が極めて速くなり、水が金属水素化物に供給されると反応部内圧を即座に上昇させる事ができるようになる。

20

【0081】

一方、水素発生用水溶液23としては、水そのものの他、水に、有機酸もしくはその塩、無機酸もしくはその塩、金属塩化物を混合した水溶液を用いるのが好ましい。これにより、水素発生反応を促進させる促進剤水溶液を得る事ができるため、反応速度が極めて速くなり、水素発生反応が起きると反応部内圧を即座に上昇させる事ができるようになる。このような水に添加される物質としては特に限定されないが、有機酸もしくはその塩、無機酸もしくはその塩、金属塩化物などを挙げることができ、例えば、酸としては硫酸、リンゴ酸、クエン酸、コハク酸、金属塩化物としては塩化コバルト、塩化鉄、塩化ニッケル、白金族の塩化物などを挙げることができる。

30

【0082】

さらに、水素発生用水溶液23と水素反应用物質21との組み合わせとしては、水素発生用水溶液23が酸もしくは塩基水溶液を用い、水素反应用物質21が金属である場合を挙げることができる。ここで、好ましくは、酸として塩酸、硫酸などを用い、これらの酸に適用する金属は卑金属を用いる。一方、塩基水溶液としては、水酸化ナトリウム水溶液、水酸化カリウム水溶液を挙げることができ、このような塩基水溶液に適用する金属は両性金属である。これらを混合する事により、速い速度で水素を得る事ができるようになる。

40

【0083】

そして、本実施形態では、圧力調整弁100の第1の圧力変形部120の外側に燃料需要部側、すなわち、反応部22内の圧力を受け、第2の圧力変形部130の外側に、大気圧である所定の圧力を受けるように配置し、且つ第1の流路140を反応部22に連通させる一方、第2の流路150を液体貯蔵部24へ連通する流路である供給路25に連結す

50

るようにして使用している。

【0084】

このような構成により、圧力調整弁100は、第1の圧力変形部120の外側に負極室2に連通する反応部22内の圧力を受け、第2の圧力変形部130の外側に大気圧を受けるように配置されているので、第1の圧力変形部120が受ける反応部22内の圧力が、第2の圧力変形部130が受ける大気圧より高い状態においては、図1(b)に示すように、第1及び第2の圧力変形部120及び130は弁部材170と共に図中上方に移動して弁体172が仕切部材112に当接して連通路160が閉じられた状態、すなわち、第1の流路140と第2の流路150との連通が遮断された状態となり、液体貯蔵部24から反応部22への水素発生用水溶液23の供給が遮断される。

10

【0085】

一方、発電部1が負荷に接続されて電力が消費されて水素が消費され、第1の圧力変形部120が受ける反応部22内の圧力が下がり、第2の圧力変形部130が受ける大気圧より低い状態となると、図1(a)に示すように、第1及び第2の圧力変形部120及び130は弁部材170と共に図中下方に移動して弁体172が仕切部材112から離間して連通路160が開かれた状態、すなわち、第1の流路140と第2の流路150とが連通された状態となる。この結果、液体貯蔵部24から水素発生用水溶液23が反応部22へ供給され、水素が発生され、この水素が負極室2に供給される。なお、この水素の発生により反応部22内の圧力が大気圧より高くなると、上述したとおりの閉状態となる。

【0086】

このように、圧力調整弁100は、第1の圧力変形部120が受ける反応部22内の圧力の状態によって、電力を消費することなく、水素発生用水溶液23の供給路25の開閉制御を行うことができ、発電部1の発電に伴って水素を供給することができるように動作する。また、開閉の切替を行う動作圧力は、ほぼ第2の圧力変形部130が受ける圧力、この場合には大気圧となる。

20

【0087】

なお、圧力調整弁100の代わりに上述した他の実施形態の圧力調整弁を採用することが可能なことはいうまでもない。

【0088】

(第8実施形態)

図8には、以上説明した本発明の圧力調整弁を適用した燃料電池システムの一例の構成を示す。なお、この実施形態は、図7のシステムに対して図5の圧力調整弁100を適用したものである。また、図9には、水素圧の経時変化を表すグラフを示してある。

30

【0089】

第1の圧力変形部120が受ける反応部22内の圧力が、第2の圧力変形部130が受ける大気圧より高い状態においては、第1及び第2の圧力変形部120及び130は弁部材170と共に図中上方に移動して弁体172が仕切部材112に当接して連通路160が閉じられた状態、すなわち、第1の流路140と第2の流路150との連通が遮断された状態となり、液体貯蔵部24から反応部22への水素発生用水溶液23の供給が遮断される。

40

【0090】

この時、貫通部111の周縁に隔離部材185の被覆部185aが当接し、連通路160が閉じられた際に第1の圧力変形部120が隔離部材185の被覆部185aで覆われ、燃料需要部側の圧力が第1の圧力変形部120に働くことがなくなる。このため、弁体172が閉じた後の燃料需要部側の圧力の影響をなくすことができ、弁体172が閉じた後に反応部22の内圧が変化しても(高くなっても)、第1の圧力変形部120に反応部22の内圧影響は及ばない。

【0091】

第1の圧力変形部120は弾性体で形成されているので、弁体172の閉じた後に第1の圧力変形部120に圧力が加わることにより第1の圧力変形部120に撓みが発生する

50

ことが考えられる。弁体 172 の閉じた後に第 1 の圧力変形部 120 に撓みが発生すると配管経路内に残っていた水素発生用水溶液 23 が押し出されて水素反应用物質 21 と更なる反応が生じて余剰反応となる場合がある。即ち、図 9 に点線で示すように、通常より高い圧力まで（増加圧力 P）まで水素圧が到達する虞がある。

【0092】

また、次の送液の際に配管経路内に水素発生用水溶液 23 が満たされるまでの時間が必要になり、実際の送液までの時間が長くなって応答性が悪くなる虞がある。即ち、図 9 に点線で示すように、通常より高い水素圧力の時刻が時間 t だけ遅くなる虞がある。

【0093】

上述した実施形態例では、弁体 172 が閉じた後に燃料需要部側の圧力が第 1 の圧力変形部 120 に働くことがないので、第 1 の圧力変形部 120 に撓みが発生することがなく、余剰反応を防止することができる。また、配管経路内の水素発生用水溶液 23 が押し出されることがないので、次の送液までの時間が長くなることがない。更に、第 1 の圧力変形部 120 の撓みを抑制できるので、必要以上の劣化を防止することができる。

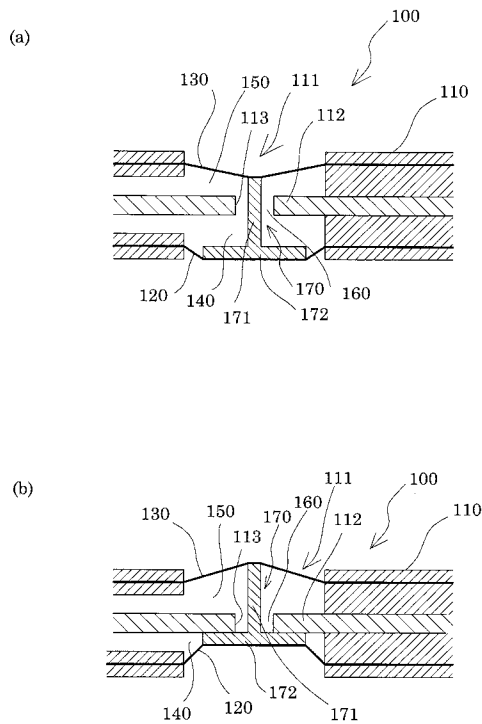
【産業上の利用可能性】

【0094】

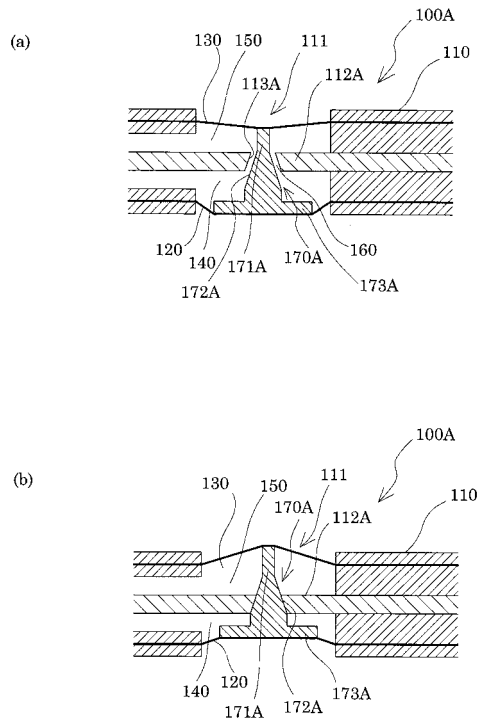
本発明は、例えば、金属水素化物を分解して水素を発生させる水素発生設備及び水素発生設備で発生した水素を燃料とする燃料電池システムの産業分野の他、特に小さい流路を電力を消費することなく制御する各種分野で利用することができる。

10

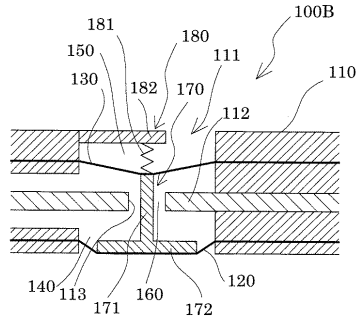
【図 1】



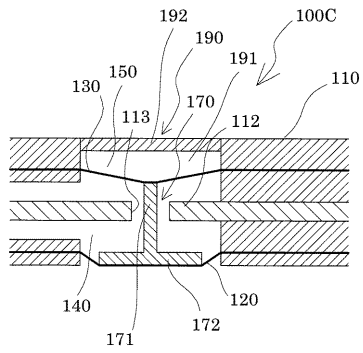
【図 2】



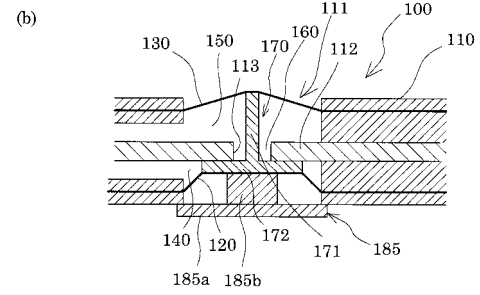
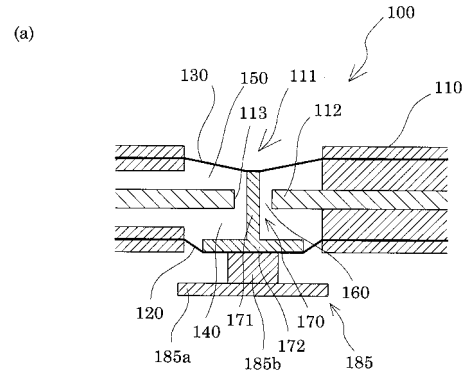
【図3】



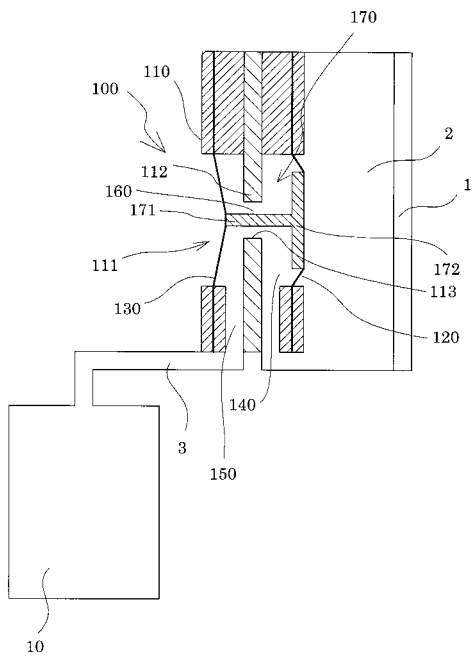
【図4】



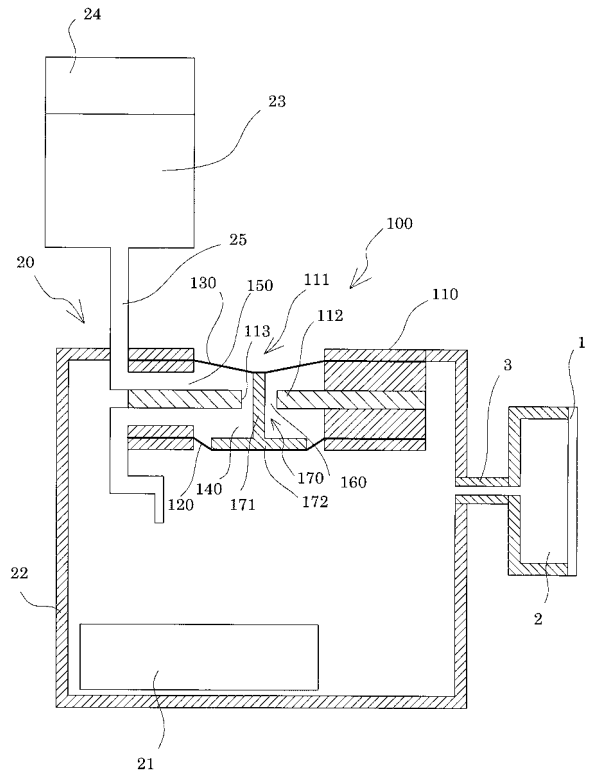
【図5】



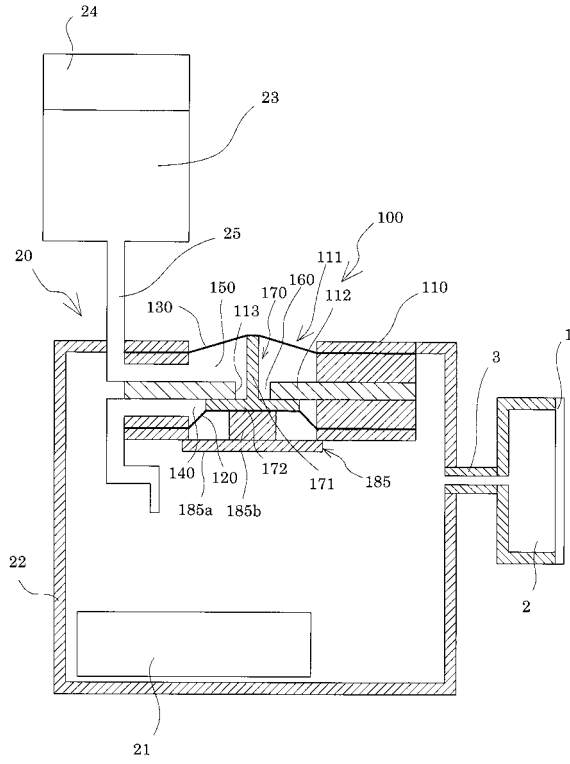
【図6】



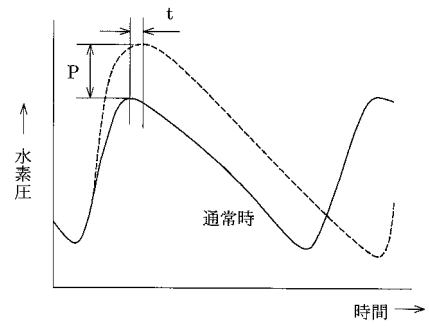
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 皿田 孝史
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 柳瀬 考応
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 尾崎 徹
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 玉地 恒昭
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 譲原 一貴
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 岩崎 文晴
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 石曾根 昇
千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内

審査官 田合 弘幸

- (56)参考文献 特開2005-150090(JP,A)
特開平06-295209(JP,A)
特開2003-167635(JP,A)
特開2002-137903(JP,A)
特開2005-183357(JP,A)
特開2004-031199(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/04
F16K 7/17
F16K 31/365