

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5169004号  
(P5169004)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int. Cl. F I  
**HO 1 M 8/04 (2006.01)** HO 1 M 8/04 L  
 HO 1 M 8/10 (2006.01) HO 1 M 8/04 N  
 HO 1 M 8/10

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-115084 (P2007-115084)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成19年4月25日 (2007.4.25)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2008-270116 (P2008-270116A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成20年11月6日 (2008.11.6)	(74) 代理人	100092152
審査請求日	平成22年1月19日 (2010.1.19)		弁理士 服部 毅巖
		(72) 発明者	笠嶋 丈夫
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	武井 文雄
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	矢野 昭雄
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用カートリッジ、燃料電池用液体燃料貯蔵部および燃料電池システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料電池の液体燃料を貯留し、前記液体燃料の前記燃料電池本体への流出口を備えた燃料電池用カートリッジにおいて、

前記カートリッジ内に設置された第1の弾性体と、

前記第1の弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、前記第1の弾性体から圧力を受けると前記突起部により前記開口部が狭まって前記カートリッジ内を摺動し、前記突起部が前記カートリッジ内に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、前記開口部が広がる弾性部材と、

前記弾性部材内に前記突起部により抑止される第2の弾性体と、

前記開口部が狭まっているときには、前記第1の弾性体から前記弾性部材を介して圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すとともに、前記開口部が広がっているときには、前記第2の弾性体から圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すピストン部と、

を有することを特徴とする燃料電池用カートリッジ。

【請求項2】

前記第1の弾性体と前記ピストン部との間に、前記弾性部材及び前記第2の弾性体を複数組有するとともに、前記弾性部材及び前記第2の弾性体の組数に応じて前記トラップ溝が形成されることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用カートリッジ。

【請求項3】

10

20

燃料電池の液体燃料を貯留し、前記液体燃料の前記燃料電池の気化部への流出口を備えた燃料電池用液体燃料貯蔵部において、

前記貯蔵部内に設置された第1の弾性体と、

前記第1の弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、前記第1の弾性体から圧力を受けると前記突起部により前記開口部が狭まって前記貯蔵部内を摺動し、前記突起部が前記貯蔵部内に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、前記開口部が広がる弾性部材と、

前記弾性部材内に前記突起部により抑止される第2の弾性体と、

前記開口部が狭まっているときには、前記第1の弾性体から前記弾性部材を介して圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すとともに、前記開口部が広がっているときには、前記第2の弾性体から圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すピストン部と、

を有することを特徴とする燃料電池用液体燃料貯蔵部。

【請求項4】

前記第1の弾性体と前記ピストン部との間に、前記弾性部材及び前記第2の弾性体を複数組有するとともに、前記弾性部材及び前記第2の弾性体の組数に応じて前記トラップ溝が形成されることを特徴とする請求項3記載の燃料電池用液体燃料貯蔵部。

【請求項5】

液体燃料を貯留し、前記液体燃料の流出口を備え、第1の弾性体と、前記第1の弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、前記第1の弾性体から圧力を受けると前記突起部により前記開口部が狭まって内部を摺動し、前記突起部が内部に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、前記開口部が広がる弾性部材と、前記弾性部材内に前記突起部により抑止される第2の弾性体と、前記開口部が狭まっているときには、前記第1の弾性体から前記弾性部材を介して圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すとともに、前記開口部が広がっているときには、前記第2の弾性体から圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すピストン部と、を有する燃料電池用カートリッジと、

前記流出口と接続し、前記液体燃料が供給される受入口を備えた液体燃料貯蔵部と、

前記液体燃料を気化する液体燃料気化膜と、

気化した前記液体燃料から発電する発電部と、

を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料電池用カートリッジ、燃料電池用液体燃料貯蔵部および燃料電池システムに関し、特に燃料電池の液体燃料を貯留し、液体燃料の燃料電池本体への流出口を備えた燃料電池用カートリッジ、燃料電池用液体燃料貯蔵部および燃料電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話、PDA(Personal Digital Assistant)、ノートパソコンなどの携帯電子機器の著しい進歩により、消費電力の増加、長時間使用化が進み、その駆動電源である電池には更なる性能向上が求められている。現在ほとんどの携帯電子機器に搭載されているリチウムイオン2次電池であるが、材料面、構造面から性能向上がほぼ限界に近づきつつあるため、新規の高容量駆動電源として、燃料の理論容量が大きくリチウムイオン2次電池と比較して数倍の高容量化が期待されるダイレクトメタノール型燃料電池(DMFC: Direct Methanol Fuel Cell)に注目が集まっている。

【0003】

図7は、ダイレクトメタノール型燃料電池の模式図である。

燃料電池100は、燃料電池本体100aに、バルブ102を介して燃料電池本体100aの液体燃料が貯留されたカートリッジ101が接続されている。さらに、燃料電池本

10

20

30

40

50

体100aは、液体燃料貯蔵部103、液体燃料気化膜104、アノードリード105aが接続されたアノード電極層105、固体電解質体106およびカソードリード107aが接続されたカソード電極層107によって構成されている。

【0004】

カートリッジ101は、燃料電池本体100aの液体燃料が貯留されていて、燃料液体を燃料電池本体100aへ供給する。そして、液体燃料には、水(H<sub>2</sub>O)とメタノール(CH<sub>3</sub>OH)との混合溶液が利用されるが、カートリッジ101に貯留した液体燃料は100%のメタノールとした。なお、従来から、貯留した液体燃料を燃料電池本部へ供給するために、カートリッジに加圧機構が設置されており(例えば、特許文献1参照。)、このカートリッジ101でも同様に加圧機構を設置している。以下に、加圧機構が設置されたカートリッジ101について図を用いて説明する。

10

【0005】

図8は、従来のダイレクトメタノール型燃料電池用カートリッジの断面模式図である。

カートリッジ101は、燃料電池本体100aへ液体燃料111を供給する流出口112が形成され、カートリッジ101内部に、弾性体114が設置され、弾性体114によって加圧されるピストン部118を備えている。したがって、カートリッジ101は、弾性体114によって加圧されるピストン部118を利用して、液体燃料111を燃料電池本体100aへ供給することができる構造となっている。

【0006】

図7の説明に戻ると、バルブ102は、カートリッジ101と燃料電池本体100aとの間に設置されており、カートリッジ101から燃料電池本体100aへの液体燃料の供給量を調節する。

20

【0007】

液体燃料貯蔵部103は、カートリッジ101から供給された液体燃料を受入して、貯蔵する。そして、液体燃料貯蔵部103は、液体燃料を液体燃料気化膜104へ供給する。

【0008】

液体燃料気化膜104には、多孔質体や高分子の気化膜などが利用される。多孔質体の気化膜の場合、液体燃料貯蔵部103の液体燃料111を液体燃料気化膜104に接触させると、液体燃料111と接しない反対側の多孔質面から液体燃料111を蒸発気化させ、一方、高分子の気化膜の場合、高分子の液体燃料気化膜104に液体燃料111を接触させ、膜中を液体燃料111が透過し、液体燃料111の接触面の反対側の面から気化させる、いわゆる浸透気化膜を用いて気化させることができる。このような気化燃料供給機構のうち、特に、高分子の気化膜を用いる場合、燃料気化速度を制御するために、最適な燃料透過率、気化速度または膜厚形状を選択することで最適化を行うことができる。なお、このような液体燃料気化膜104の高分子材料としては、パーフルオロスルホン酸系材料、シリコン系材料、ポリイミド系材料など、メタノール透過性を有する材料であればどのようなものでも使用可能である。

30

【0009】

アノード電極層105は、アノードリード105aが接続されており、液体燃料111が液体燃料気化膜104によって気化された燃料の電気化学反応を促進しプロトン(水素(H)イオン)と、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)と、電子とを生成して、プロトンは固体電解質体106を通り抜ける。

40

【0010】

固体電解質体106は、高分子固体電解質が用いられており、アノード電極層105で生成されたプロトンカソード電極層107へ移動させる。

カソード電極層107は、カソードリード107aが接続されており、電子が酸素(O<sub>2</sub>)と反応し、固体電解質体106を通り抜けてきたプロトンと結合しH<sub>2</sub>Oを生成する。

【0011】

そして、アノードリード105a、カソードリード107aにて外部回路に接続するこ

50

とで電力を取り出すことができる。

したがって、燃料電池本体 100a では、液体燃料気化膜 104 によって液体から気化された燃料を直接供給する気化供給式によって、アノード電極層 105 に対して高濃度化された燃料を供給することが可能となり、同一容積で比較すると低濃度の燃料を使用した場合に比べてエネルギー密度が向上する。したがって、小型化、高エネルギー密度化が要求される携帯型電子機器などでは、気化供給式の DMFC の利用が期待される。

【特許文献 1】特開 2004 - 87222 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかし、弾性体によって印加する圧力は気化部が機械的に破壊されないように一定値以下にしなければならない。また、カートリッジ中の液体燃料の消費にともなって弾性体の変位は小さくなるため、送液圧力は次第に減少していくことになる。このため、上記加圧機構において、単一のばねを用いたカートリッジを使用して連続発電を行うと、燃料の減少にともなって燃料電池の発電量が経時的に減少していくという問題があった。

【0013】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、燃料の供給を安定して行える燃料電池用カートリッジ、燃料電池用液体燃料貯蔵部および燃料電池システム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】

【0014】

本発明では上記課題を解決するために、図 1 に示すように、燃料電池の液体燃料 11 を貯留し、液体燃料 11 の燃料電池本体への流出口 12 を備えたカートリッジ 10 において、カートリッジ 10 内に設置された弾性体 14 と、弾性体 14 に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部 15 を備え、弾性体 14 から圧力を受けると突起部 15 により開口部が狭まってカートリッジ 10 内を摺動し、突起部 15 がカートリッジ 10 内に設けられたトラップ溝 13 に嵌合して静止するとともに、開口部が広がる弾性部材 16 と、弾性部材 16 内に突起部 15 により抑止される弾性体 17 と、開口部が狭まっているときには、弾性体 14 から弾性部材 16 を介して圧力を受けて、液体燃料 11 を流出口 12 から押し出すとともに、開口部が広がっているときには、液体燃料 11 を流出口 12 から押し出すピストン部 18 と、を有することを特徴とするカートリッジ 10 が提供される。

【0015】

このような燃料電池用カートリッジによれば、弾性体と、弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、弾性体から圧力を受けると突起部により開口部が狭まってカートリッジ内を摺動し、突起部がカートリッジ内に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、開口部が広がる弾性部材と、弾性部材内に突起部により抑止される弾性体と、開口部が狭まっているときには、弾性体から弾性部材を介して圧力を受けて、液体燃料を流出口から押し出すとともに、開口部が広がっているときには、弾性体から圧力を受けて、液体燃料を流出口から押し出すピストン部と、で構成されるようになる。

【0016】

また、本発明では上記課題を解決するために、燃料電池の液体燃料を貯留し、前記液体燃料の前記燃料電池の気化部への流出口を備えた燃料電池用液体燃料貯蔵部において、前記貯蔵部内に設置された第 1 の弾性体と、前記第 1 の弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、前記第 1 の弾性体から圧力を受けると前記突起部により前記開口部が狭まって前記貯蔵部内を摺動し、前記突起部が前記貯蔵部内に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、前記開口部が広がる弾性部材と、前記弾性部材内に前記突起部により抑止される第 2 の弾性体と、前記開口部が狭まっているときには、前記第 1 の弾性体から前記弾性部材を介して圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すとともに、前記開口部が広がっているときには、前記第 2 の弾性体から圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すピストン部と、を有することを特徴とする燃

10

20

30

40

50

料電池用液体燃料貯蔵部が提供される。

【0017】

このような燃料電池用液体燃料貯蔵部によれば、弾性体と、弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、弾性体から圧力を受けると突起部により開口部が狭まって貯蔵部内を摺動し、突起部が貯蔵部内に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、開口部が広がる弾性部材と、弾性部材内に突起部により抑止される弾性体と、開口部が狭まっているときには、第1の弾性体から弾性部材を介して圧力を受けて、液体燃料を流出口から押し出すとともに、開口部が広がっているときには、弾性体から圧力を受けて、液体燃料を流出口から押し出すピストン部と、で構成されるようになる。

【0018】

また、本発明では上記課題を解決するために、液体燃料を貯留し、前記液体燃料の流出口を備え、第1の弾性体と、前記第1の弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、前記第1の弾性体から圧力を受けると前記突起部により前記開口部が狭まって内部を摺動し、前記突起部が内部に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、前記開口部が広がる弾性部材と、前記弾性部材内に前記突起部により抑止される第2の弾性体と、前記開口部が狭まっているときには、前記第1の弾性体から前記弾性部材を介して圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すとともに、前記開口部が広がっているときには、前記第2の弾性体から圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すピストン部と、を有する燃料電池用カートリッジと、前記流出口と接続し、前記液体燃料が供給される受入口を備えた液体燃料貯蔵部と、前記液体燃料を気化する液体燃料気化膜と、気化した前記液体燃料から発電する発電部と、を備えることを特徴とする燃料電池システムが提供される。

【0019】

このような燃料電池システムによれば、液体燃料を貯留し、液体燃料の流出口を備え、弾性体と、弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、弾性体から圧力を受けると突起部により開口部が狭まって内部を摺動し、突起部が内部に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、開口部が広がる弾性部材と、弾性部材内に突起部により抑止される弾性体と、開口部が狭まっているときには、第1の弾性体から弾性部材を介して圧力を受けて、液体燃料を流出口から押し出すとともに、開口部が広がっているときには、弾性体から圧力を受けて、液体燃料を流出口から押し出すピストン部と、を有する燃料電池用カートリッジと、流出口と接続し、燃料が供給される受入口を備えた液体燃料貯蔵部と、燃料を気化する液体燃料気化膜と、気化した液体燃料から発電する発電部と、で構成されるようになる。

【発明の効果】

【0020】

本発明では、弾性体と、弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、弾性体から圧力を受けると突起部により開口部が狭まってカートリッジ内を摺動し、突起部がカートリッジ内に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、開口部が広がる弾性部材と、弾性部材内に突起部により抑止される弾性体と、開口部が狭まっているときには、弾性体から弾性部材を介して圧力を受けて、液体燃料を流出口から押し出すとともに、開口部が広がっているときには、弾性体から圧力を受けて、液体燃料を流出口から押し出すピストン部と、で構成するようにした。これにより、液体燃料への圧力の減少を防ぐとともに、液体燃料気化膜への送液圧力の減少を抑えることができ、燃料電池本体の発電部への発電に要する気化した液体燃料の供給量を維持することができ、燃料電池本体の発電量も維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。但し、本発明の技術的範囲はこれらの実施の形態に限定されない。

10

20

30

40

50

まず、比較のために従来技術についてさらに説明を行った後に、それに対する本発明の概要、そして本発明の実施の形態について説明する。なお、燃料電池本体については、特に断りがない限り、図7で用いた符号などを引き続き利用する。

#### 【0022】

既に説明したように、燃料電池本体100aは、液体燃料貯蔵部103と、液体燃料気化膜104と、アノードリード105aが接続されたアノード電極層105、固体電解質体106およびカソードリード107aが接続されたカソード電極層107によって構成される発電部とで構成されている。さらに、例えば、各構成要素を、液体燃料気化膜104は、ナフィオン(Nafion N117)で構成されており、厚さ0.2mm、アノード電極層105は、白金ルテニウム合金担持触媒で構成されており、固体電解質体106は、ナフィオン(Nafion N112)で構成されており、厚さ0.05mm、そして、カソード電極層107は、白金担持触媒で構成されている。なお、この時の液体燃料を100%のメタノールとして、カートリッジ101の充填可能な液体燃料の最大容量は12ccとする。

10

#### 【0023】

次に、カートリッジ101が接続された燃料電池本体100aの液体燃料気化膜104に対する液体燃料111の送液圧力のカートリッジ101内の液体燃料111の残量依存性について説明する。

#### 【0024】

図9は、従来のカートリッジを備えるダイレクトメタノール型燃料電池のカートリッジ内残燃料に対する送液圧力を示すグラフである。

20

図9では、x軸は、カートリッジ101内の液体燃料111の残量(cc)、y軸は、液体燃料気化膜104に対する液体燃料111のメタノールが送出される圧力(kPa)であり、カートリッジ101に充填させた12ccの液体燃料111を使い切るまでの送液圧力について測定した結果である。

#### 【0025】

このグラフによると、カートリッジ101の弾性体114による圧力によってピストン部118を介して、液体燃料111が燃料電池本体100aに供給され、カートリッジ101内の液体燃料111が減少していくにつれて、液体燃料気化膜104に対する送液圧力もほぼ比例して減少していくことがわかる。

30

#### 【0026】

引き続き、このカートリッジ101を接続した燃料電池本体100aから発生される電流値の時間依存性について説明する。

図10は、従来のカートリッジを備えるダイレクトメタノール型燃料電池の時間変化に対する電流値を示すグラフである。

#### 【0027】

図10では、x軸は、燃料電池本体100aの時間変化(分)、y軸は、燃料電池本体100aの発電時の電流(A)であり、燃料電池本体100aの発電開始から発電終了までの電流値について測定した結果である。

#### 【0028】

このグラフによれば、発電開始後、240分過ぎまで、燃料電池本体100aから発生される電流値がなだらかに減少しており、その後、燃料電池本体100aから発生される電流値が顕著に減少していることがわかる。

40

#### 【0029】

さらに、燃料電池本体100aの液体燃料気化膜104におけるメタノール放出量について説明する。

図11は、ダイレクトメタノール型燃料電池用液体燃料貯蔵部・気化膜の送液圧力に対する気化メタノールの放出量を示すグラフである。

#### 【0030】

図11では、x軸は、液体燃料気化膜104に対する液体燃料のメタノールが送出され

50

る圧力 (kPa)、y 軸は、液体燃料気化膜 104 からのメタノールの単位時間当たりの放出量であり、圧力を 80 kPa から 20 kPa へ減少させた時のメタノールの放出量について測定した結果を示している。

#### 【0031】

これによれば、液体燃料気化膜 104 に対する送液圧力が約 80 kPa から約 40 kPa の圧力範囲においては、液体燃料貯蔵部 103 を機械的に破壊することはなく、そして、液体燃料気化膜 104 からの気化メタノールの放出量はほとんど変化していない。しかし、送液圧力が約 40 kPa から減少すると気化メタノールの放出量が急激に減少することがわかる。

#### 【0032】

したがって、これらの図 9 ~ 図 11 に示されるように、連続発電時の電流値の経時的な減少は、カートリッジ 101 内の液体燃料 111 の減少にともなって、液体燃料気化膜 104 への送液圧力の減少が原因であると推察される。すなわち、燃料電池本体 100a にて発電のために経時的にカートリッジ 101 内の液体燃料 111 が消費されるにつれ、弾性体 114 から液体燃料 111 への圧力が減少するとともに、液体燃料気化膜 104 への送液圧力も減少し、燃料電池本体 100a の発電部への気化メタノールの供給量が減少することにより、燃料供給律速の状態になり、次第に、燃料電池本体 100a の発電量が減少していく。液体燃料貯蔵部 103 内に残る空気などの残存ガスは、高温および印加圧力が低圧になるほど膨張する。このため膨張した残存ガスによって、液体燃料 111 の液体燃料気化膜 104 内への送液が阻害されるために、液体燃料気化膜 104 からの気化された燃料の放出量を減少させるということが、この現象の原因であると考えられる。

#### 【0033】

そこで、このような従来のカートリッジ 101 では、単一の弾性体 114 を利用して、液体燃料 111 を供給していたのに対して、本発明では、2 つの弾性体を利用して液体燃料を供給するようにした。以下に、本発明の概要について説明する。

#### 【0034】

図 1 は、本発明におけるダイレクトメタノール型燃料電池用カートリッジの断面模式図である。

カートリッジ 10 は、図 1 (A) に示すように、燃料電池本体 100a と接続して液体燃料 11 が供給される流出口 12 と、内部にトラップ溝 13 とが形成されるとともに、弾性体 14、弾性部材 16、弾性体 17 およびピストン部 18 によって構成されている。なお、弾性部材 16 は、断面が凹状であって、その開口端の縁部に突起部 15 が形成されている。

#### 【0035】

このカートリッジ 10 による燃料電池本体 100a への液体燃料 11 の供給動作について以下に説明する。

初期状態として、液体燃料 11 が充填されたカートリッジ 10 は、弾性体 14 が圧縮され、弾性体 17 を保持する弾性部材 16 が弾性体 14 で支持され、ピストン部 18 が弾性部材 16 に支持されている。なお、弾性部材 16 は、既述の通り、断面が凹状で、開口端の縁部に形成された突起部 15 を有している。このため、初期状態において、弾性部材 16 は、開口端が狭まって、凹部で弾性体 17 を保持することができる (図 1 (A))。

#### 【0036】

この初期状態から、弾性体 14 によって、弾性部材 16 を介してピストン部 18 が加圧され、液体燃料 11 が流出口 12 から供給される。

そして、弾性部材 16 の突起部 15 がカートリッジ 10 内に形成されたトラップ溝 13 に嵌合すると同時に、弾性部材 16 の開口端が開き、弾性体 14 から弾性体 17 による加圧に代わる (図 1 (B))。

#### 【0037】

結果的に、弾性体 17 によって、ピストン部 18 が加圧されて液体燃料 11 の供給が最後まで行われる。

10

20

30

40

50

以上のように、2つの弾性体14, 17を利用して、2段階で液体燃料11を供給するようにすることによって、液体燃料11への圧力の減少を防ぐとともに、液体燃料気化膜104への送液圧力の減少を抑えることができ、燃料電池本体100aの発電部への発電に要する気化メタノールの供給量を維持することができ、燃料電池本体の発電量も維持することが可能となる。

【0038】

次に、第1の実施の形態について説明を行う。

第1の実施の形態では、本発明の概要における弾性体に、ばねを用いた場合を例に挙げて説明する。

【0039】

図2は、第1の実施の形態におけるダイレクトメタノール型燃料電池用カートリッジの断面模式図である。

カートリッジ20は、図2(A)に示すように、燃料電池本体100aと接続して液体燃料21が供給される流出口22と、内部にトラップ溝23とが形成されるとともに、ばね24、弾性部材26、ばね27およびピストン部28によって構成されている。また、カートリッジ20内に、液体燃料21として12ccのメタノールで充満されている。なお、弾性部材26は、ステンレス鋼(SUS)にて構成されるとともに、断面が箱状であって、その開口端の縁部に突起部25が形成されている。

【0040】

カートリッジ20による燃料電池本体100aへの液体燃料21の供給動作について、次の図3を参照しながら、以下に説明する。なお、第1の実施の形態では、メタノールの放出量を一定に保つために、図11から、送液圧力を約35kPa以上であるようにして、液体燃料気化膜104を機械的に破壊せずに、液体燃料気化膜104から多くの発電量が得られる気化メタノールを発生させるようにした。

【0041】

図3は、第1の実施の形態のカートリッジを備えるダイレクトメタノール型燃料電池のカートリッジ内残燃料に対する送液圧力を示すグラフである。

図3では、x軸は、カートリッジ20内の液体燃料21の残量(cc)、y軸は、液体燃料気化膜104に対する液体燃料21のメタノールが送出される圧力(kPa)であり、カートリッジ20に充満させた12ccの液体燃料21を使い切るまでの送液圧力について測定した結果である。なお、図3中には、説明の便宜上、グラフの右から順に点(a)から点(d)までを付している。

【0042】

まず、初期状態として、既述の通り、カートリッジ20は、ばね24が設置され、ばね24によって、ばね27を保持する弾性部材26が支持され、弾性部材26によってピストン部28が支持されている。このカートリッジ20に液体燃料21を12cc充満させる。なお、弾性部材26については、既述の通りとする(図2(A))。

【0043】

この初期状態から液体燃料21の供給が開始されるときが、最も送液圧力が大きい(点(a))。

点(a)から、徐々にばね24の弾性力によって液体燃料21を供給する。一方で、液体燃料21の減少にともなって、ばね24による送液圧力も徐々に減少して、送液圧力が約35kPaまで減少する(点(b))。

【0044】

液体燃料21および送液圧力が点(b)まで減少したときに、弾性部材26の突起部25がカートリッジ20内のトラップ溝23に嵌合するようにしておき、この時、弾性部材26の開口端が広がり、ばね24からばね27による加圧に代わって、送液圧力が回復する(点(c))。

【0045】

点(c)から、ばね27によって液体燃料21が無くなるまで供給される(点(d))

10

20

30

40

50

以下に、さらにカートリッジ 20 から発電される電流値の時間変化について説明する。

【0046】

図 4 は、第 1 の実施の形態におけるカートリッジを備えるダイレクトメタノール型燃料電池の時間変化に対する電流値を示すグラフである。

図 4 では、図 10 と同様に、x 軸は、燃料電池本体 100 a の時間変化（分）、y 軸は、燃料電池本体 100 a の発電時の電流（A）であり、燃料電池本体 100 a の発電開始から発電終了までの電流値について測定した結果である。また、図 3 と同様に、説明の便宜上、グラフに左から点（a'）から点（d'）まで付している。

【0047】

このグラフによれば、発電開始後、240 分過ぎまで、燃料電池本体 100 a から発生される電流値がなだらかに減少しており、その後、燃料電池本体 100 a から発生される電流値が少しの上昇後、再び、なだらかに減少した後に、顕著に減少していることがわかる。

【0048】

これを、図 3 のグラフとともに説明すると、初期状態から液体燃料 21 の供給が開始される時、最も送液圧力が大きいため（図 3 の点（a））、燃料電池本体 100 a から発生される電流値も大きくなる（図 4 の点（a'））。

【0049】

点（a）から、徐々にばね 24 の弾性力によって液体燃料 21 を供給する。一方で、液体燃料 21 の減少にしたがって、ばね 24 による送液圧力も徐々に減少して、送液圧力が約 35 kPa まで減少すると（図 3 の点（b））、燃料電池本体 100 a から発生される電流値も減少する（図 4 の点（b'））。

【0050】

液体燃料 21 および送液圧力が点（b）まで減少したときに、弾性部材 26 の突起部 25 がカートリッジ 20 内のトラップ溝 23 に嵌合するようにしておき、この時、弾性部材 26 の開口端が広がり、ばね 24 からばね 27 による加圧に代わって、送液圧力が回復すると（図 3 の点（c））、燃料電池本体 100 a から発生される電流値も回復する（図 4 の点（c'））。

【0051】

点（c）から、送液圧力は約 35 kPa を保ちつつ、ばね 27 によって液体燃料 21 が無くなるまで供給されて（図 3 の点（d））、燃料電池本体 100 a から発生される電流値もゼロとなる（図 4 の点（d'））。

【0052】

以上のように、2 つの弾性体であるばね 24、27 を利用して、2 段階で液体燃料 11 を供給することにより、液体燃料 21 への圧力の減少を防ぐとともに、液体燃料気化膜 104 への送液圧力の減少を抑えることができ、燃料電池本体 100 a の発電部への発電に要する気化メタノールの供給量を維持することができ、燃料電池本体の発電量も維持することが可能となる。

【0053】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。

第 1 の実施の形態では、カートリッジ 20 から液体燃料 21 を燃料電池本体 100 a へ供給するための加圧機構として、弾性体として 2 つのばね 24、27 を用いた場合を例にして説明した。第 2 の実施の形態では、カートリッジを設置せずに、燃料電池本体 100 a の液体燃料貯蔵部 103 に代わり、液体燃料の再充填可能で、加圧機構を備えた新たな貯蔵部を設置して、液体燃料を液体燃料気化膜 104 へ供給する場合を例にして説明する。

【0054】

図 5 は、第 2 の実施の形態における燃料電池本体の断面模式図である。なお、燃料電池本体については、特に断りがない限り、図 7 で用いた符号などを引き続き利用する。

10

20

30

40

50

燃料電池本体 100b は、図 5 (A) に示すように、本発明の加圧機構を備えた液体燃料貯蔵部 33、液体燃料気化膜 104、アノードリード 105a が接続されたアノード電極層 105、固体電解質体 106 およびカソードリード 107a が接続されたカソード電極層 107 によって構成されている。なお、液体燃料貯蔵部 33 は、カートリッジによる液体燃料の供給に代わり、液体燃料を充填するための、充填口 33a を備えている。さらに、液体燃料貯蔵部 33 は、図 5 (B) に拡大して示すように、外部から充填される液体燃料 31 が供給される充填口 33a と、内部にトラップ溝 33b とが形成されるとともに、ばね 34、弾性部材 36、ばね 37 およびピストン部 38 によって構成されている。なお、既述の通り、弾性部材 36 は、断面が箱状であって、その開口端の縁部に突起部 35 が形成されている。

10

**【0055】**

このような燃料電池本体 100b でも、第 1 の実施の形態と同様に、燃料電池本体 100b の発電部への発電に要する気化メタノールの供給量を維持することができ、燃料電池本体の発電量も維持することが可能となる。

**【0056】**

次に、第 3 の実施の形態について説明する。

第 1 および第 2 の実施の形態では、ばねを保持する弾性部材をさらに設置する場合を例に挙げて説明した。第 3 の実施の形態では、2 組の弾性部材を設置した場合を例にして説明する。なお、第 3 の実施の形態でも、燃料電池本体 100a に取り付けることを想定したカートリッジとしている。

20

**【0057】**

図 6 は、第 3 の実施の形態におけるダイレクトメタノール型燃料電池用カートリッジの断面模式図である。

カートリッジ 40 は、燃料電池本体 100a と接続して液体燃料 41 が供給される流出口 42 と、内部に 2 つのトラップ溝 43a、43b とが形成されるとともに、ばね 44、弾性部材 46a、46b、ばね 47a、47b およびピストン部 48 によって構成されている。なお、弾性部材 46a、46b は、第 1 および第 2 の実施の形態の弾性部材と同様の構成であるとする。

**【0058】**

カートリッジ 40 のように、ばね 47a、47b をそれぞれ保持する 2 組の弾性部材 46a、46b とすることによって、送液圧力の範囲を狭めることができ、第 1 および第 2 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。なお、第 3 の実施の形態では、弾性部材を 2 組設置するようにしたが、所望の送液圧力の範囲に応じて、3 組以上を設置することができる。

30

**【0059】**

このように、本実施の形態では、弾性体がばねの場合を例に挙げて説明したが、その他の構成可能な部材の組合せでも同様の効果が得られる。そして、カートリッジおよび液体燃料貯蔵部は、液体燃料を使い切った後、再び液体燃料を充填することで繰り返し使用することができる。

**【0060】**

以上、複数の弾性体を利用して、液体燃料を気化膜へ供給することにより、液体燃料への圧力の減少を防ぎ、燃料電池本体の発電部への発電に要する気化メタノールの供給量を維持することができ、燃料電池本体からの発電量も維持することが可能となる。

40

**【0061】**

(付記 1) 燃料電池の液体燃料を貯留し、前記燃料の前記燃料電池本体への流出口を備えた燃料電池用カートリッジにおいて、

前記カートリッジ内に設置された第 1 の弾性体と、

前記第 1 の弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、前記第 1 の弾性体から圧力を受けると前記突起部により前記開口部が狭まって前記カートリッジ内を摺動し、前記突起部が前記カートリッジ内に設けられたトラップ溝に嵌合して静止する

50

とともに、前記開口部が広がる弾性部材と、

前記弾性部材内に前記突起部により抑止される第 2 の弾性体と、

前記弾性部材に支持され、前記開口部が広がって前記第 2 の弾性体から圧力を受けて、前記燃料を前記流出口から押し出すピストン部と、

を有することを特徴とする燃料電池用カートリッジ。

【 0 0 6 2 】

(付記 2) 前記弾性部材によって支持される別の弾性部材を複数有するとともに、前記別の弾性部材の数に応じて前記トラップ溝が形成されることを特徴とする付記 1 記載の燃料電池用カートリッジ。

【 0 0 6 3 】

(付記 3) 前記燃料の流出圧力は 3 5 k P a 以上であることを特徴とする付記 1 又は 2 に記載の燃料電池用カートリッジ。

(付記 4) 前記燃料の流出後、前記流出口から前記燃料を再充填して繰り返し利用することができることを特徴とする付記 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用カートリッジ。

【 0 0 6 4 】

(付記 5) 燃料電池の液体燃料を貯留し、前記燃料の前記燃料電池の気化部への流出口を備えた燃料電池用液体燃料貯蔵部において、

前記貯蔵部内に設置された第 1 の弾性体と、

前記第 1 の弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、前記第 1 の弾性体から圧力を受けると前記突起部により前記開口部が狭まって前記貯蔵部内を摺動し、前記突起部が前記貯蔵部内に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、前記開口部が広がる弾性部材と、

前記弾性部材内に前記突起部により抑止される第 2 の弾性体と、

前記弾性部材に支持され、前記開口部が広がって前記第 2 の弾性体から圧力を受けて、前記燃料を前記流出口から押し出すピストン部と、

を有することを特徴とする燃料電池用液体燃料貯蔵部。

【 0 0 6 5 】

(付記 6) 前記弾性部材によって支持される別の弾性部材を複数有するとともに、前記別の弾性部材の数に応じて前記トラップ溝が形成されることを特徴とする付記 5 記載の燃料電池用液体燃料貯蔵部。

【 0 0 6 6 】

(付記 7) 前記燃料の流出圧力は 3 5 k P a 以上であることを特徴とする付記 5 又は 6 に記載の燃料電池用液体燃料貯蔵部。

(付記 8) 前記燃料の流出後、前記流出口から前記燃料を再充填して繰り返し利用することができることを特徴とする付記 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用液体燃料貯蔵部。

【 0 0 6 7 】

(付記 9) 液体燃料を貯留し、前記燃料の流出口を備え、第 1 の弾性体と、前記第 1 の弾性体に支持され、断面が凹状で、開口部の縁部に突起部を備え、前記第 1 の弾性体から圧力を受けると前記突起部により前記開口部が狭まって内部を摺動し、前記突起部が内部に設けられたトラップ溝に嵌合して静止するとともに、前記開口部が広がる弾性部材と、前記弾性部材内に前記突起部により抑止される第 2 の弾性体と、前記弾性部材に支持され、前記開口部が広がって前記第 2 の弾性体から圧力を受けて、前記液体燃料を前記流出口から押し出すピストン部と、を有する燃料電池用カートリッジと、

前記流出口と接続し、前記燃料が供給される受入口を備えた液体燃料貯蔵部と、

前記燃料を気化する液体燃料気化膜と、

気化した前記燃料から発電する発電部と、

を備えることを特徴とする燃料電池システム。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

(付記10) 前記弾性部材によって支持される別の弾性部材を複数有するとともに、前記別の弾性部材の数に応じて前記トラップ溝が形成される前記燃料電池用カートリッジであることを特徴とする付記9記載の燃料電池システム。

【0069】

(付記11) 前記燃料の流出圧力は35kPa以上の前記燃料電池用カートリッジであることを特徴とする付記9又は10に記載の燃料電池システム。

(付記12) 前記発電部は、白金ルテニウム合金担持触媒によるアノード電極層、白金担持触媒によるカソード電極層、ナフィオンによる電解質膜で構成され、前記液体燃料気化膜はナフィオンで構成されることを特徴とする付記9乃至11のいずれか1項に記載の燃料電池システム。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明におけるダイレクトメタノール型燃料電池用カートリッジの断面模式図である。

【図2】第1の実施の形態におけるダイレクトメタノール型燃料電池用カートリッジの断面模式図である。

【図3】第1の実施の形態のカートリッジを備えるダイレクトメタノール型燃料電池のカートリッジ内残燃料に対する送液圧力を示すグラフである。

【図4】第1の実施の形態におけるカートリッジを備えるダイレクトメタノール型燃料電池の時間変化に対する電流値を示すグラフである。

【図5】第2の実施の形態における燃料電池本体の断面模式図である。

【図6】第3の実施の形態におけるダイレクトメタノール型燃料電池用カートリッジの断面模式図である。

【図7】ダイレクトメタノール型燃料電池の模式図である。

【図8】従来のダイレクトメタノール型燃料電池用カートリッジの断面模式図である。

【図9】従来のカートリッジを備えるダイレクトメタノール型燃料電池のカートリッジ内残燃料に対する送液圧力を示すグラフである。

【図10】従来のカートリッジを備えるダイレクトメタノール型燃料電池の時間変化に対する電流値を示すグラフである。

【図11】ダイレクトメタノール型燃料電池用液体燃料貯蔵部・気化膜の送液圧力に対する気化メタノールの放出量を示すグラフである。

【符号の説明】

【0071】

- 10 カートリッジ
- 11 液体燃料
- 12 流出口
- 13 トラップ溝
- 14, 17 弾性体
- 15 突起部
- 16 弾性部材
- 18 ピストン部

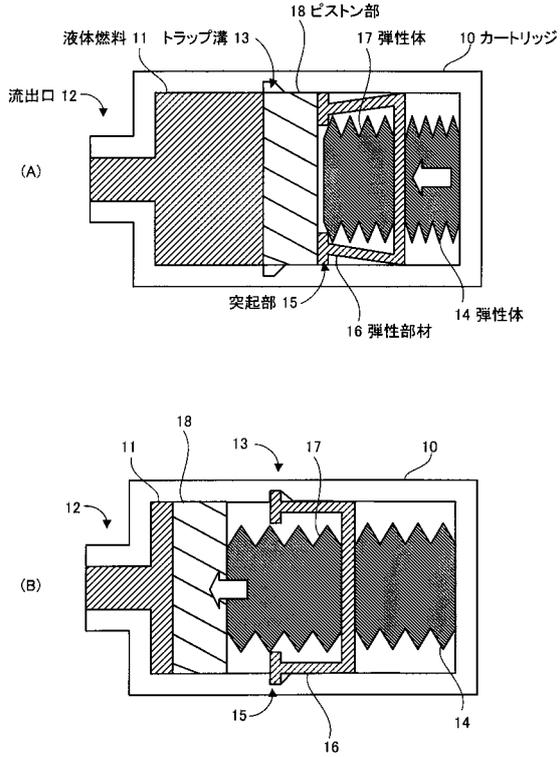
10

20

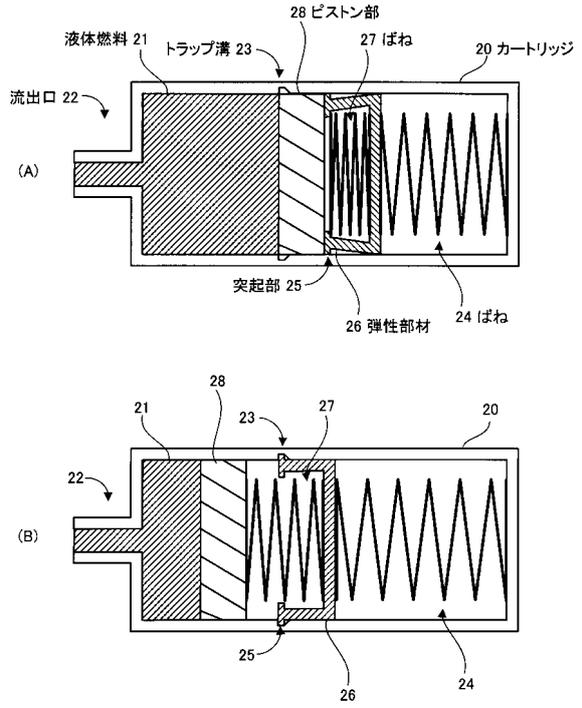
30

40

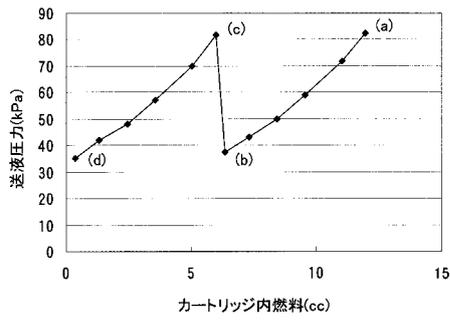
【図1】



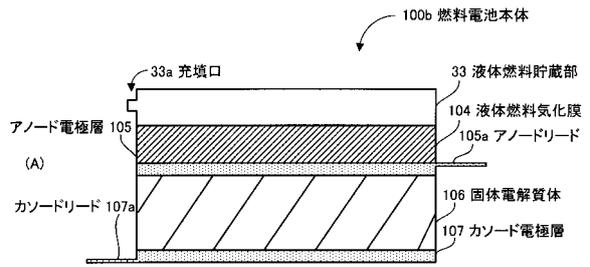
【図2】



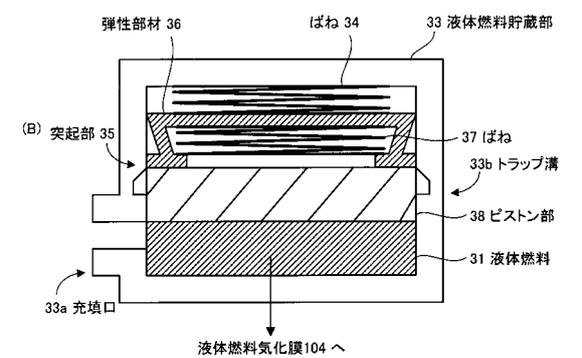
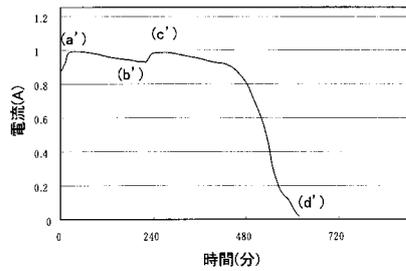
【図3】



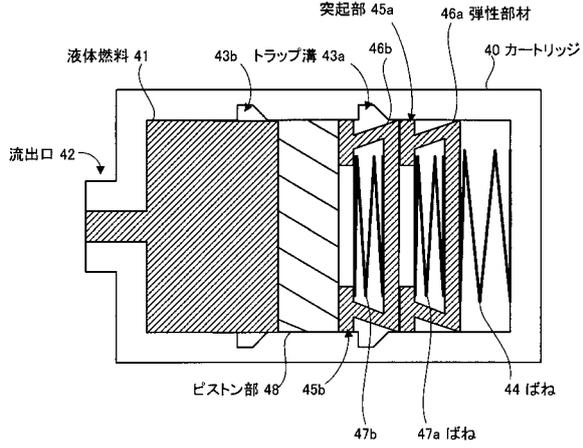
【図5】



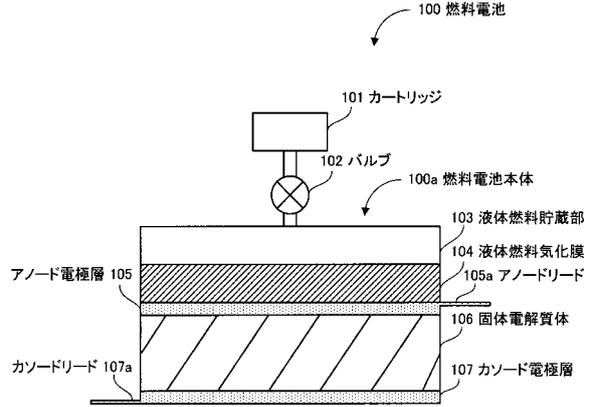
【図4】



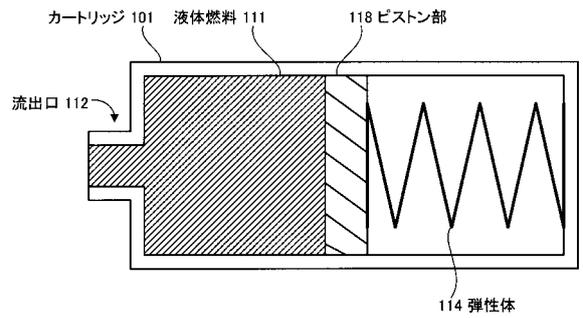
【図6】



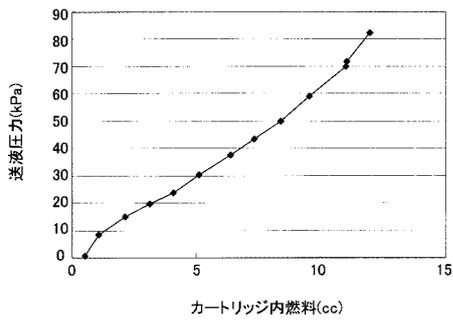
【図7】



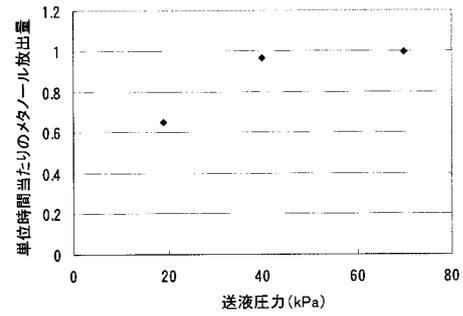
【図8】



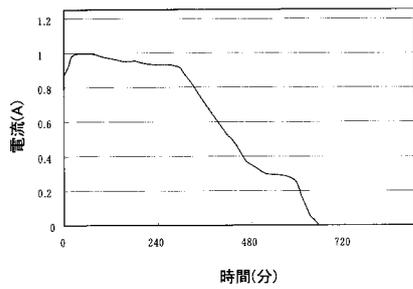
【図9】



【図11】



【図10】



---

フロントページの続き

審査官 相羽 昌孝

(56)参考文献 特表2006-508516(JP,A)  
特開2005-298302(JP,A)  
特開2007-059224(JP,A)  
特表2005-510018(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/00 - 8/24  
B65D 1/00 - 1/48