

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3672273号

(P3672273)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 1 M 8/24

H O 1 M 8/24

M

H O 1 M 8/12

H O 1 M 8/12

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平8-44554	(73) 特許権者	590000455
(22) 出願日	平成8年3月1日(1996.3.1)		財団法人石油産業活性化センター
(65) 公開番号	特開平9-204926		東京都港区虎ノ門四丁目3番9号
(43) 公開日	平成9年8月5日(1997.8.5)	(73) 特許権者	000108317
審査請求日	平成14年12月25日(2002.12.25)		東燃ゼネラル石油株式会社
(31) 優先権主張番号	特願平7-302839		東京都港区港南一丁目8番15号
(32) 優先日	平成7年11月21日(1995.11.21)	(74) 代理人	100106596
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 河備 健二
		(74) 復代理人	100088041
			弁理士 阿部 龍吉
		(74) 復代理人	100092495
			弁理士 蛭川 昌信
		(74) 復代理人	100095120
			弁理士 内田 亘彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平板状固体電解質型燃料電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固体電解質板をセパレータを介して複数積層してなる電池本体と、該電池本体を支持するベース部材と、前記電池本体の外周側面に装着されたマニホールドと、前記電池本体とマニホールド間に設けられたガスケットと、前記マニホールドの外周にベース部材上に立設された支持壁と、該支持壁と前記マニホールド間に設けられた弾性部材と、前記マニホールドの底部に形成され作動ガスを給排するための開口と、該開口に対向して前記ベース部材に形成された開口と、前記ベース部材の開口周縁とマニホールドの開口周縁との間に介在されたリング状の球面軸受とを備えたことを特徴とする平板状固体電解質型燃料電池。

【請求項2】

固体電解質板をセパレータを介して複数積層してなる電池本体と、該電池本体を支持するベース部材と、前記電池本体の外周側面に装着されたマニホールドと、前記ベース部材とマニホールド間に設けられた封止材と、前記マニホールドの底部に接続されたガス配管と、対向する一対のマニホールドの外側に配設された押さえ部材と、該押さえ部材に形成され前記マニホールドの上面に係止させた係止片と、前記対向する押さえ部材の上下を貫通するシャフトと、該シャフトの両端で押さえ部材を締め付けるための弾性部材及びナットとを備えたことを特徴とする平板状固体電解質型燃料電池。

【請求項3】

固体電解質板をセパレータを介して複数積層してなる電池本体と、該電池本体を支持するベース部材と、前記電池本体の外周側面に装着されたマニホールドと、前記ベース部材と

10

20

マニホールド間に設けられた封止材と、前記マニホールドの底部に接続されたガス配管と、対向する一对のマニホールドの外側に配設された押さえ部材と、該対向する押さえ部材の上下を貫通するシャフトと、該シャフトの両端で押さえ部材を締め付けるための弾性部材及びナットと、前記マニホールドの上面に3本の支柱を介して上段方向に間隔をもって支持された複数の重りとを備え、それぞれの重りには上段の重りを支持する支柱を貫通させるための開口が形成され、各重りと支柱の荷重がそれぞれ分割、独立して各マニホールドの上面に載荷され、マニホールドに均一に荷重を作用させることを特徴とする平板状固体電解質型燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、平板状固体電解質型燃料電池のガス封止を改善するための技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

燃料電池は、炭化水素等の燃料ガスと空気等の酸化剤ガスの持つ化学エネルギーを電気化学的な反応によって直接、電気エネルギーに変換する装置であり、そのうち、固体電解質型燃料電池は、電解質が常態または作動条件下で液状となるリン酸型や熔融炭酸塩型と異なり、電解質による周辺材料の腐食、電解質自体の分解、蒸発等がなく電池構造を簡素化でき、また、動作温度が1000程度と高いため、燃料として水素の他、メタンや天然ガスを改質することなくそのまま使用することができると共に、排熱をガスタービンや蒸気タービンに導くことにより、高いエネルギー利用効率を得ることができる。固体電解質型燃料電池は、構造の違いにより円筒型、モノリシック型（またはハニカム型）及び平板型に大別され、このうち平板型は、高出力密度、低コスト、コンパクト化の観点から注目されている。

【0003】

ところで、従来の平板状固体電解質型燃料電池においては、電池本体にガスを供給、排気するマニホールドを接続する場合、電池本体とマニホールド間にアルミナ製の封止部材を設け、封止部材と電池本体及びマニホールド間には、作動温度（約1000）で軟化するガラスを挟み込んで封止している。この場合、電池本体とマニホールド及び封止部材は、熱膨張差により応力が生じないように、各部材間に熱膨張量の差だけの隙間を空ける必要があるが、この間隔の幅を予め正確に設定することは困難であり、その結果、この隙間が局所的なガスリークの原因となり、電池出力が低下するという問題を有している。

【0004】

この問題を解決するために特開平7-22058号公報においては電池本体とマニホールド間の熱膨張差により発生する応力を吸収させる方式を提案している。これを図7により説明すると、電池本体51の4側面には、燃料ガスの入口・出口及び酸化剤ガスの入口・出口を構成する箱型状のマニホールド52がそれぞれ装着される。電池本体51とマニホールド52は、ガラスシール53を介してベース部材54に固定されると共に、電池本体51とマニホールド52の間はガスケット55でガスシールされる。各マニホールド52には、ベース部材54を貫通してガス供給管56とガス排出管57が接続されている。各マニホールド52の外周には、押さえ部材58が立設され、この押さえ部材58と各マニホールド52との間には、弾性部材59が配設されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開平7-22058号公報においては、マニホールド52がベース部材54に対して移動する構造となるため、マニホールド52とガス配管56、57との接続部分に大きな力が作用し、シール53が破壊しガスがリークしてしまう結果、接続部の耐圧性が低下してしまうという問題を有している。

【0006】

また、マニホールド52とベース部材54間はガラスシール53により封止されているが

10

20

30

40

50

、マニホールド52の設置の際、或いは運転中、マニホールド52の自重だけでは底面の封止状態が良好ではなく、また、設置時には良好でも運転中はガラスシール53が収縮或いは溶解することによって隙間が発生し、マニホールド52の底面からガスがリークし、そのリークガスの燃焼に伴う熱によりマニホールド52が破損してしまうという問題を有している。

【0007】

本発明は、上記問題を解決するものであって、第1の目的は、マニホールドと電池本体及びガス配管の間のガスリークを防止し、マニホールドとガス配管との接続部の耐圧性を向上させることであり、第2の目的は、マニホールド底面からのガスリークを防止し、リークガスの燃焼に伴うマニホールドの破損を防止することである。

10

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記第1の目的を達成するために、

(1)本発明の請求項1記載の平板状固体電解質型燃料電池は、固体電解質板をセパレータを介して複数積層してなる電池本体と、該電池本体を支持するベース部材と、前記電池本体の外周側面に装着されたマニホールドと、前記電池本体とマニホールド間に設けられたガスケットと、前記マニホールドの外周にベース部材上に立設された支持壁と、該支持壁と前記マニホールド間に設けられた弾性部材と、前記マニホールドの底部に形成され作動ガスを給排するための開口と、該開口に対向して前記ベース部材に形成された開口と、前記ベース部材の開口周縁とマニホールドの開口周縁との間に介在されたリング状の球面軸受とを備えたことを特徴とする。なお、マニホールドと球面軸受の当接面及び球面軸受とベース部材の当接面に、電池の作動温度で軟化する封止材を介在させてもよい。

20

【0009】

また、上記第2の目的を達成するために、

(2)本発明の請求項2記載の平板状固体電解質型燃料電池は、固体電解質板をセパレータを介して複数積層してなる電池本体と、該電池本体を支持するベース部材と、前記電池本体の外周側面に装着されたマニホールドと、前記ベース部材とマニホールド間に設けられた封止材と、前記マニホールドの底部に接続されたガス配管と、対向する一对のマニホールドの外側に配設された押さえ部材と、該押さえ部材に形成され前記マニホールドの上面に係止させた係止片と、前記対向する押さえ部材の上下を貫通するシャフトと、該シャフトの両端で押さえ部材を締め付けるための弾性部材及びナットとを備えたことを特徴とする。

30

【0010】

さらに上記第2の目的を達成するために、

(3)本発明の請求項3記載の平板状固体電解質型燃料電池は、固体電解質板をセパレータを介して複数積層してなる電池本体と、該電池本体を支持するベース部材と、前記電池本体の外周側面に装着されたマニホールドと、前記ベース部材とマニホールド間に設けられた封止材と、前記マニホールドの底部に接続されたガス配管と、対向する一对のマニホールドの外側に配設された押さえ部材と、該対向する押さえ部材の上下を貫通するシャフトと、該シャフトの両端で押さえ部材を締め付けるための弾性部材及びナットと、前記マニホールドの上面に3本の支柱を介して上段方向に間隔をもって支持させた複数の重りとを備え、それぞれの重りには上段の重りを支持する支柱を貫通させるための開口が形成され、各重りと支柱の荷重がそれぞれ分割、独立して各マニホールドの上面に載荷され、マニホールドに均一に荷重を作用させることを特徴とする。

40

【0011】

さらに、本発明の好ましい実施の態様として、

(4)球面軸受としてNi基合金を用いた(1)項記載の平板状固体電解質型燃料電池、

(5)Ni基合金としてNi-Cr-Co-Fe-Mo系合金を用いた(4)項記載の平板状固体電解質型燃料電池、

(6)球面軸受としてアルミナ、ムライトから選ばれる材料を用いた(1)項記載の平板

50

状固体電解質型燃料電池、

(7) 保持板と押さえ部材が一体に形成されている(2)項記載の平板状固体電解質型燃料電池、
が挙げられる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

【0013】

【実施の形態その1】

先ず、請求項1に記載された発明の実施の形態について説明する。図1及び図2は、本発明における平板状固体電解質型燃料電池の1例を示し、図1(A)は全体構造を示す断面図、図1(B)は図1(A)の平面図、図2は図1(A)の主要部の拡大断面図、図3は、本発明が適用される平板状固体電解質型燃料電池の単位セルを示す分解斜視図である。

10

【0014】

図3において、固体電解質板1の上面及び下面には、電極としてのカソード2及びアノード3が一体形成されており、この固体電解質板1の複数をセパレータ4を介して接合積層し、上下端に端子板5、6を積層して構成されている。電解質板1、セパレータ4を積層して組み立てるときには、電解質板1とセパレータ4の間でガスリークしないように封止材にてガスシールされる。セパレータ4の上下面にはそれぞれ燃料ガス通路7及び酸化剤ガス通路8が形成され、また、上部端子板5及び下部端子板6の片面には、それぞれ酸化剤ガス通路8と燃料ガス通路7が形成され、固体電解質板1とこの固体電解質板1を挟む燃料ガス通路7と酸化剤ガス通路8とにより燃料電池の単位セル9が構成されている。

20

【0015】

そして、このような単位セル9を多数直列に積層して電池本体を構成し、燃料ガス通路7に燃料ガスを供給し、酸化剤ガス通路8に空気を供給し、上部及び下部端子板5、6を図示しない外部回路に接続すると、酸素は燃料ガスと反応しイオン化して固体電解質板1を通して流れ、このとき、カソード2側では酸素が電子を取り込んで酸素イオンとなり、アノード3側ではこの酸素イオンと燃料ガスが反応して電子を放出するので、外部回路にはカソードを正極、アノードを負極として下部端子板6から上部端子板5へ電流が流れる。

【0016】

図1には、このようにして組み立てた電池本体11が示されている。電池本体11はベース部材12に載置、固定され、電池本体11の外周4側面には、燃料ガスの供給及び排気用、酸化剤ガスの供給及び排気用の合計4つの箱形状のマニホール13が装着される。マニホール13の材料としては、セラミックス、合金を用い、合金としてはNi-Cr合金等が挙げられる。電池本体11とマニホール13との間はガスケット14でガスシールされる。ガスケット14としては、例えばアルミナを主成分とした無機質紙、電気炉の断熱材として通常使用されているものを0.1~2.0mm程度の厚さにスライスしたものを、電池の作動温度(900~1000)では十分に軟化するガラス或いはこれらを組み合わせて使用する。

30

【0017】

各マニホール13の底部には開口15が形成され、ベース部材12には、前記開口15に対向して開口16が形成されている。そして、ベース部材12の開口16周縁とマニホール13の開口15周縁との間に、リング状の球面軸受17を介在させている。また、ベース部材12の開口16に連通するようにガス供給用のガス配管19とガス排出用のガス配管20が連結されている。さらに、各マニホール13の外周には、ベース部材12上に支持壁21が立設されており、この支持壁21と各マニホール13との間には、スプリングからなる弾性部材22が配設されている。

40

【0018】

この弾性部材22としては、高温型燃料電池の作動温度でもバネ機能に劣化がない例えば窒化珪素バネを用いることが好ましいが、スプリングの代わりに耐熱性弾性材を用いるこ

50

とも可能である。この耐熱性弾性材としては、高温における酸化および還元雰囲気において安定である材料、例えばインコネルのようなNi基耐熱合金、アルミナ、シリカ、アルミナ-シリカ、炭化珪素、窒化珪素等のセラミックス、これら合金とセラミックスの複合材などが挙げられ、このような材料をスポンジ状やフェルト状構造にして用いる。

【0019】

従って、電池本体11内の各部材とマニホールド13との熱膨張差による応力が発生し、電池本体11又はマニホールド13が移動しても、弾性部材22がこれを吸収し、ガスケット14が破れることがないので、予め熱膨張差を見込んだ間隙を設ける必要がなく、マニホールド13を電池本体11に対して常温で間隙を設けずに組立が可能になると共に、電池本体11とマニホールド13間のガスリークを防止し、高い燃料利用率で電池出力を向上させることができる。

10

【0020】

次に、図2により本発明の詳細について説明する。前述の如くベース部材12の開口16周縁とマニホールド13の開口15周縁との間に、リング状の球面軸受17を介在させている。リング状の球面軸受17は、下面が平坦で、上面が中心O、半径Rとした球面に形成されており、この球面に接するように、マニホールド13の開口15周縁も同形状の球面に形成されている。そして、球面軸受17の下面はベース部材12に形成された凹部23に載置され、球面軸受17の上面はマニホールド13の開口15周縁を移動可能に支持する構造となっている。

【0021】

前記球面軸受17の材質としては、電池の作動温度(900~1000)で十分に耐熱性を有し、且つ、マニホールド13の材質であるセラミックス及びベース部材12の材質であるニッケルクロム合金に対して凝着、焼結しない材料として、アルミナ、ムライト又はNi基合金を採用する。このうちNi基合金が耐衝撃性に優れる点で好ましく、最も好ましいものはNi基合金のうちNi-Cr-Co-Fe-Mo系合金であり、高温における非凝縮性に優れている点で好ましい。

20

【0022】

従って、マニホールド13が移動してもマニホールド13は球面軸受17に沿って移動するため、マニホールド13とベース部材12間のガスリークを防止することができると共に、マニホールド13とガス配管19、20との接続部の耐圧性を向上させることができる。

30

【0023】

なお、上記の例においては、マニホールド13とベース部材12の間を球面軸受17のみによりガスシールしているが、マニホールド13と球面軸受17の当接面U及び球面軸受17とベース部材12の当接面Dに、封止材を介在させてもよく、その場合にはガスシールがさらに改善されることになる。封止材としては、ガスケット14と同様に例えばアルミナを主成分とした無機質紙、電気炉の断熱材として通常使用されているものを0.1~2.0mm程度の厚さにスライスしたものを、電池の作動温度(900~1000)では十分に軟化するガラス或いはこれらを組み合わせて使用する。

【0024】

[実施例]

固体電解質板1には、イットリアを8モルパーセント添加した安定化ジルコニアを用い、寸法200mm×200mm×0.2mmの板状物とし、その片面にはカソード材料として $La_{0.8}Sr_{0.2}MnO_3$ 粉末を厚さ100~200 μm で塗布し、他面にはアノード材料としてニッケルジルコニアサーメットを厚さ100~200 μm で塗布した。さらに、ガラスを封止材料に用いこれをペースト状にして厚さ0.1mm、幅3mmで所定端縁部に塗布した。これを200mm×200mm、厚さ5mmの溝付きランタンクロマイト集電体で挟み単セルとした。

40

【0025】

この単セルを10段集積し、アルミナ製マニホールド13を図1のように設置した。ベ

50

ス部材 1 2 には耐熱合金インコネル 6 0 0 を用い、マニホールド 1 3 とベース部材 1 2 の間には Ni - Cr - Co - Fe - Mo 系合金製の球面軸受 1 7 を介在させた。

【 0 0 2 6 】

このようにして組み立てた燃料電池を 1 0 0 0 まで昇温し、アノード 3 側に窒素ガス、カソード 2 側に空気を流し封止性能の測定を行った。アノード側及びカソード側ともに、ガス流量に対する漏れ量の比は 0 . 5 % 以下であり封止性は良好であった。次に、アノード 3 側に水素水蒸気の混合気、カソード 2 側に空気を流し発電を行った。開放電圧は 0 . 9 1 V / 1 段であり、ネルンストの式による電気化学電位の値から推計すると、ガスリークは測定限界以下であり十分封止されていた。また、球面軸受 1 7 としてアルミナ製のものをを用いた場合も十分封止されていることを確認した。

10

【 0 0 2 7 】

[比較例]

セル積層部の構造は図 1 に従い、ベース部材 1 2 とマニホールド 1 3 間に軸受を設けず、平面同士による接触構造とし、間に厚さ 0 . 1 mm のガラス封止材を介在させた。固体電解質板 1 には、イットリアを 8 モルパーセント添加した安定化ジルコニアを用い、寸法 2 0 0 mm × 2 0 0 mm × 0 . 2 mm の板状物とし、その片面にはカソード材料として $La_{0.8}Sr_{0.2}MnO_3$ 粉末を厚さ 1 0 0 ~ 2 0 0 μm で塗布し、他面にはアノード材料としてニッケルジルコニアサーメットを厚さ 1 0 0 ~ 2 0 0 μm で塗布した。さらに、ガラスを封止材料に用いこれをペースト状にして厚さ 0 . 1 mm、幅 3 mm で所定端縁部に塗布した。これを 2 0 0 mm × 2 0 0 mm、厚さ 5 mm の溝付きランタンクロマイト集電体で挟み単セルとした。この単セルを 1 0 段集積しアルミナ製マニホールド 1 3 を図 1 のように設置した。ベース部材 1 2 には耐熱合金インコネル 6 0 0 を用いた。

20

【 0 0 2 8 】

このようにして組み立てた燃料電池を 1 0 0 0 まで昇温し、アノード 3 側に窒素ガス、カソード 2 側に空気を流し封止性能の測定を行った。アノード側のガス流量に対する漏れ量の比は 3 %、カソード側は 5 % であった。

【 0 0 2 9 】

【 実施の形態その 2 】

次に、請求項 2 及び請求項 3 に記載された発明の実施の形態について説明する。図 4 は、本発明の平板状固体電解質型燃料電池の他の例を示し、図 4 (A) は斜視図、図 4 (B) は図 4 (A) の押さえ部材の側面図である。

30

【 0 0 3 0 】

電池本体 1 1 の外周 4 側面には、燃料ガスの入口・出口及び酸化剤ガスの入口・出口を構成する箱形状のマニホールド 1 3 がそれぞれベース部材 1 2 上に装着されている。各マニホールド 1 3 及び電池本体 1 1 とベース部材 1 2 の間には、封止材が設けられている。封止材としては、例えばアルミナを主成分とした無機質紙、電気炉の断熱材として通常使用されているものを 0 . 1 ~ 2 . 0 mm 程度の厚さにスライスしたもの、電池の作動温度で十分に軟化するガラス或いはこれらを組み合わせて使用する。

【 0 0 3 1 】

各マニホールド 1 3 の底部には、ベース部材 1 2 がありそのベース部材 1 2 にガス供給管 1 9 とガス排出管 2 0 が接続されている。対向する一対のマニホールド 1 3 の外側には、複数の押さえ部材 2 5 が配設される。押さえ部材 2 5 は、セラミックス又は Ni - Cr 合金等を用い、切削加工により水平方向に突出する係止片 2 5 a が一体に形成され、また、上部及び下部にシャフト貫通孔 2 5 b が形成されている。そして、押さえ部材 2 5 の係止片 2 5 a をマニホールド 1 3 の上面に引っ掛けて、対向する押さえ部材 2 5 の上下を貫通してシャフト 2 6 を挿入し、シャフト 2 6 の両端では、押さえ部材 2 5 にスプリング (弾性部材) 2 7 をナット 2 8 により締め付け、これにより、対向する一対のマニホールド 1 3 を電池本体 1 1 に締付固定している。なお、本例においては、係止片 2 5 a を押さえ部材 2 5 と一体に形成しているが、係止片 2 5 a を接着により押さえ部材 2 5 に固定してもよく、その場合、接着剤としては熱膨張率が同じものを用いる。

40

50

【0032】

上記構造の燃料電池は、押さえ部材25の係止片25aをマニホールド13の上面に引っ掛ける構造とし、マニホールド13の底面にその自重と押さえ部材25との合計重量を作用させるため、マニホールド13底面とベース部材12の接触が密になってガスリークが皆無となり、リークガスの燃焼に伴うマニホールド13の破損を防止することができる。また、押さえ部材25の係止片25aをマニホールド13の上面に引っ掛けた状態で容易に組み立てることができるため、従来は数人の人手が必要であった押さえ板の位置決め及び組立作業が1人でもできるという利点を有する。さらに、図1に示した燃料電池と比較して、弾性部材27がマニホールド13に接触していないため、高温下でのバネ力の劣化が少なくなると共に、狭い隙間にバネをセット(図1(A)参照)するのとは違い、熱膨張差を考慮した上で予めバネ長を決定することにより、バネの最大荷重を利用することができる。

10

【0033】

[実施例]

図1の実施例と同様の材料を用い単セルを10段集積し、アルミナ製マニホールド13を図4のように設置し、燃料電池を1000℃まで昇温し、アノード3側に窒素ガス、カソード2側に空気を流し封止性能の測定を行った。アノード側及びカソード側ともに、ガス流量に対する漏れ量の比は0.5%以下であり封止性は良好であった。次に、アノード3側に水素水蒸気の混合気、カソード2側に空気を流し発電を行った。開放電圧は水蒸気が多いため0.73V/1段と絶対値は低いが、ネルンストの式による電気化学電位の値から推計すると、ガスリークは測定限界以下であり十分封止されていた。また、リークする箇所に熱電対を配置し測定したところ、その温度は999~1002℃であり、炉内温度1000℃と同程度であった。また、実験終了後、その部位からリークがあった跡は見られなかった。

20

【0034】

[比較例]

図1の比較例の燃料電池について、リークするであろう数カ所に熱電対を配置し測定したところ、その温度は1030~1050℃であり、炉内温度1000℃以上であったことから、リークが発生していると考えられる。また、実験終了後、その部位からリークがあったらしい跡が見られた。

30

【0035】

図5は、本発明の平板状固体電解質型燃料電池の他の例を示し、図5(A)は荷重載荷構造を示す分解斜視図、図5(B)は図5(A)で重りを除いた平面図、図5(C)は組立状態を示す斜視図である。本例は、マニホールド13及び電池本体11に別部材からなる荷重を載荷するものであるが、電池本体11及びマニホールド13の上面には複数本のシャフト26が交差しており、重りを載せることが困難な構造となっているため、特別の工夫をする必要がある。

【0036】

電池本体11及びマニホールド13の上面には、3本の支柱a~iによって複数の重りA~Iが上段方向に間隔をもって支持される。図5(A)は荷重の掛かり具合を見やすくするために支柱を切って示している。それぞれの重りには上段の重りを支持する支柱を貫通させるための開口29が形成されている。重りA、B、C、Dは、それぞれ3本の支柱a、b、c、dにより三点支持され(図5(B)において三点支持の状態をハッチングで示している)、4つのマニホールド13に荷重を掛けている。また、重りE、F、G、H、Iは、それぞれ中央の支柱eと3本の支柱f、g、h、iにより三点支持され、電池本体11に荷重を掛けている。各重りA~I同士の間隔は、熱膨張による接触を避けながら可能な限り狭くすることが望ましい(例えば1mm~10mm)。このようにして、電池本体11及びマニホールド13の上面には、9組の支柱a~iによって9枚の重りA~Iが支持されることになる。なお、図示しないが各重りA~Iの外周には移動を防止するための機構が設けられる。

40

50

【0037】

本例においては、重りAと支柱aの荷重、重りBと支柱bの荷重、重りCと支柱cの荷重、重りDと支柱dの荷重がそれぞれ分割、独立して4つのマニホールド13の上面に載荷される構造となり、マニホールド13に均一に荷重を作用させることにより、マニホールド13底面とベース部材12の接触が密になってガスリークが皆無となり、リークガスの燃焼に伴うマニホールド13の破損を防止することができる。

【0038】

また、重りEと支柱eの荷重、重りFと支柱fの荷重、重りGと支柱gの荷重、重りHと支柱hの荷重、重りIと支柱iの荷重がそれぞれ分割、独立して電池本体11の上面に載荷される構造となり、セルに均一に荷重を作用させることにより、接触抵抗のバラツキを低減させ、電流集中による温度差の影響によるセルの破損を防止することができる。

10

【0039】

なお、本発明は上記の例に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。例えば、重りは2枚以上であれば何枚でもよく、また、支柱の数は限定されるものではない。

【0040】

図6は、図5の平板状固体電解質型燃料電池の変形例を示し、図6(A)は荷重載荷構造を示す模式図、図6(B)は図6(A)で重りを除いた平面図である。本例においては、電池本体11及びマニホールド13の上面にシャフト26を避けながら複数の支柱pを配置し、支柱p上に弾性部材30を装着し、弾性部材30上に一つの重りAを支持するようにしている。

20

【0041】

なお、図5及び図6の例は、図1に示した燃料電池或いは電池本体を円筒形のマニホールド内に装着するタイプの燃料電池に適用してもよいことは勿論である。

【0042】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項1記載の発明によれば、マニホールドが移動してもマニホールドは球面軸受に沿って移動するため、マニホールドとベース部材間のガスリークを防止できると共に、マニホールドとガス配管との接続部の耐圧性を向上させることができる。

【0043】

また、請求項2及び請求項3記載の発明によれば、マニホールドに荷重を掛けることにより、マニホールド底面からのガスリークを防止し、リークガスの燃焼に伴うマニホールドの破損を防止することができる。さらに、係止板と押さえ部材を一体化させて形成することにより、大型セル組立時での作業性が大幅に向上し、一人でも作業が可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における平板状固体電解質型燃料電池の1例を示し、図1(A)は全体構造を示す断面図、図1(B)は図1(A)の平面図である。

【図2】図1(A)の主要部の拡大断面図である。

【図3】本発明が適用される平板状固体電解質型燃料電池の単位セルを示す分解斜視図である。

40

【図4】本発明の平板状固体電解質型燃料電池の他の例を示し、図4(A)は斜視図、図4(B)は図4(A)の押さえ部材の側面図である。

【図5】本発明の平板状固体電解質型燃料電池の他の例を示し、図5(A)は荷重載荷構造を示す分解斜視図、図5(B)は図5(A)で重りを除いた平面図、図5(C)は組立状態を示す斜視図である。

【図6】図5の平板状固体電解質型燃料電池の変形例を示し、図6(A)は荷重載荷構造を示す模式図、図6(B)は図6(A)で重りを除いた平面図である。

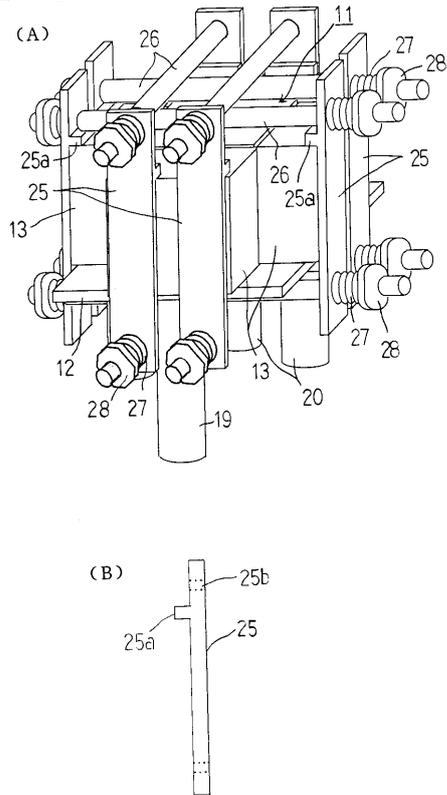
【図7】従来の平板状固体電解質型燃料電池の例を示す断面図である。

【符号の説明】

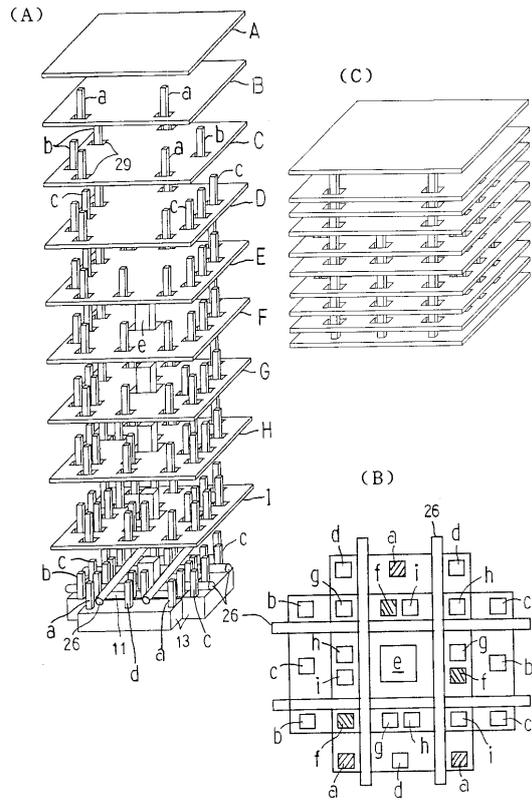
1...固体電解質板、4...セパレータ、11...電池本体、12...ベース部材

50

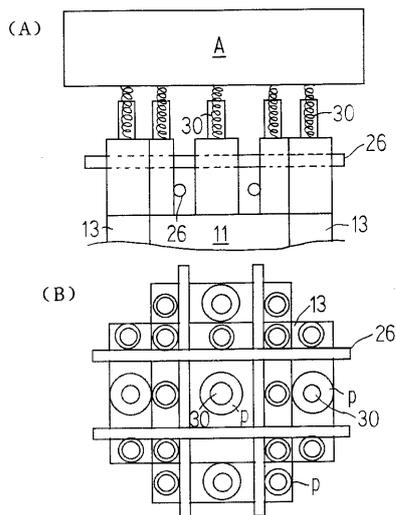
【 図 4 】



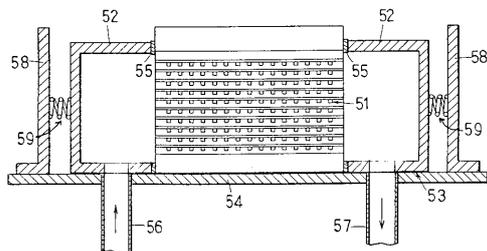
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (74)復代理人 100095980
弁理士 菅井 英雄
- (74)復代理人 100094787
弁理士 青木 健二
- (74)復代理人 100097777
弁理士 葦澤 弘
- (74)復代理人 100091971
弁理士 米澤 明
- (72)発明者 若山慎一
埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡一丁目3番1号 東燃株式会社総合研究所内
- (72)発明者 保科孝幸
埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡一丁目3番1号 東燃株式会社総合研究所内
- (72)発明者 吉田利彦
埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡一丁目3番1号 東燃株式会社総合研究所内
- (72)発明者 大森敬朗
埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡一丁目3番1号 東燃株式会社総合研究所内

審査官 小川 進

- (56)参考文献 特開平06-188023(JP,A)
特開平07-022058(JP,A)
特開平07-057760(JP,A)
特開平07-282835(JP,A)
特開平09-161835(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H01M 8/12
H01M 8/24