(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5102465号
(P5102465)

(45)発行日　平成24年12月19日(2012.12.19)　(24)登録日　平成24年10月5日(2012.10.5)

(51)Int.Cl.			F I		
H01M	***8/04***	***(2006.01)***	H01M	8/04	Z
H01M	***8/02***	***(2006.01)***	H01M	8/04	J
H01M	*8/10*	*(2006.01)*	H01M	8/04	N
			H01M	8/04	L
			H01M	8/02	Z

請求項の数 6　(全 21 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2006-142466 (P2006-142466)
(22)出願日　平成18年5月23日 (2006.5.23)
(65)公開番号　特開2007-317371 (P2007-317371A)
(43)公開日　平成19年12月6日 (2007.12.6)
審査請求日　平成21年1月20日 (2009.1.20)

(73)特許権者　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
(74)代理人　100099933
弁理士　清水　敏
(72)発明者　小樋　英明
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内
(72)発明者　越智　教博
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内
(72)発明者　寺岡　克三
奈良県大和郡山市小泉町６４５－１８

審査官　相羽　昌孝

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃料電池及び燃料電池搭載機器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
筐体と、
前記筐体に関連して設けられる燃料電池の電極構造体とを含み、
前記筐体の状態の変化によって前記電極構造体への燃料及び酸素の供給を制御し、
前記筐体は、第１及び第２の状態の間で互いに変位可能となるように組合された第１及び第２の筐体を含み、前記第１の状態と第２の状態とによって、前記電極構造体への燃料及び空気の供給を制御し、
前記電極構造体は、前記第１の筐体内に取付けられており、
前記第１の筐体は、前記電極構造体に供給される空気を取込むための開口部を有し、
前記第１及び第２の筐体は、前記第１の状態では前記開口部が前記第２の筐体によって閉じられ、前記第２の状態では前記開口部が開放されるように組み合わされており、
前記第２の筐体は、燃料タンクを備え、
前記第１の筐体は、燃料供給部を備え、
前記燃料供給部は、前記第１の状態では前記燃料タンクから離隔し、前記第２の状態では前記燃料タンクと接続する、燃料電池。
【請求項２】
前記電極構造体は、
表面及び裏面を有する電解質層と、
前記電解質層の前記表面に形成された空気極と、

前記電解質層の前記裏面に形成された燃料極とを含み、
前記電極構造体は、前記第１の筐体の前記開口部側に前記空気極が位置するように前記第１の筐体内に取付けられている、請求項１に記載の燃料電池。
【請求項３】
前記第２の筐体には、前記第２の状態においては前記第１の筐体の前記開口部を外部に連通させ、前記第１の状態においては前記第１の筐体によって閉じられる開口部が形成されている、請求項２に記載の燃料電池。
【請求項４】
前記第２の筐体には、前記開口部が２箇所形成されており、いずれも、前記第２の状態においては前記第１の筐体の前記開口部を外部に連通させ、前記第１の状態においては前記第１の筐体によって閉じられる、請求項３に記載の燃料電池。
【請求項５】
前記第２の筐体の内部で、かつ前記第１の筐体の外部に、前記第１の筐体内部に連通して設けられ、前記第１の状態のときには第１の容積となり、前記第２の状態のときには前記第１の容積よりも小さな第２の容積となる、燃料をその容積に応じて貯留及び放出可能な燃料貯留部をさらに含む、請求項４に記載の燃料電池。
【請求項６】
請求項４又は請求項５に記載の燃料電池と、
前記第２の筐体の２箇所に形成された前記開口部を通る空気の流路に配置され、前記燃料電池により供給される電力により動作する電子機器とを含む、燃料電池搭載機器。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、燃料電池及び燃料電池により駆動される燃料電池搭載機器に関し、特に、燃料電池の空気極及び燃料極への空気及び燃料の供給の開始と中断とを効率よく行なう燃料電池、及びそうした燃料電池を搭載した燃料電池搭載機器に関する。
【背景技術】
【０００２】
携帯電話、ＰＤＡ、ノートパソコン等の携帯電子機器には、電源が付属していなければならない。この場合考慮すべき事項として、装置を小型軽量化すること、及び駆動可能時間をできるだけ長時間とすることがある。こうした事項を考慮した結果、今までは、携帯電子機器の電源として、リチウムイオン２次電池が採用される場合が多かった。リチウムイオン２次電池は、ニッケル・カドミウム電池又はニッケル水素電池と比較すると、軽量で、比較的高い駆動電圧及び電池容量が得られるという特長を有する。
【０００３】
一方、近年の高度情報通信網の普及により、携帯電子機器における情報通信機能は強化され、機器のオペレーション時間は増加する傾向にある。したがって、携帯電子機器用途の電池に対しては、更なる高容量化の要求が高まっている。リチウムイオン２次電池については、携帯電子機器の進歩に伴って様々な点での改良によって性能向上が図られてきたが、材料の観点からも構造の観点からも、性能の向上は略限界に達してきている。したがって、リチウムイオン２次電池では、近年の更なる高容量化の要求に対応できなくなりつつある。
【０００４】
このような状況のもと、リチウムイオン２次電池に代わる新たな電源として、燃料電池が注目を集めている。燃料電池は、リチウムイオン２次電池の数倍の容量を実現可能であると期待されており、今後の携帯電子機器の進歩を実現するために非常に重要な技術であると考えられている。
【０００５】
燃料電池は、触媒を含む燃料極（負極）及び空気極（正極）と、これらの間において所

定のイオンの移動を許容する電解質とからなる構造を有する。燃料電池においては、燃料極に燃料又は水素を供給するとともに空気極に空気又は酸素を供給すると、電極に含まれる触媒の作用により各電極にて電気化学的な反応が起こり、燃料極と空気極との間に、燃料を供給源とする電子による直流電流を取り出すことができる。

【０００６】

燃料電池はこのようなメカニズムで発電するため、燃料及び酸素を供給し続けることにより連続発電をすることが可能である。したがって、燃料電池によって従来の２次電子を置き換え、携帯電子機器の電源として利用することができる。２次電池の場合には充電によって繰返し使用が可能であるが、燃料電池の場合には、燃料を補充することで繰返し使用が可能となる。しかも、２次電池と異なり、燃料の補給には充電時間のような長時間を必要としない。したがって、燃料電池は、携帯電子機器用途の電源として非常に有望であると考えられている。

【０００７】

燃料電池は、その電解質の種類に基づいて、リン酸型、固体高分子型、溶融炭酸塩型、固体酸化物型等に類別される。携帯電子機器用途の電源としては、室温付近の低温にて作動可能であること、小型に構成可能であること、振動に強く大量生産が容易な固体電解質を備えること等から、固体高分子型の燃料電池が適している。

【０００８】

固体高分子型燃料電池においては、燃料供給方法として、有機燃料から改質された水素ガスを燃料極に接触させる手法、及び、水素を供給可能な液体燃料を燃料極に対して直接に供給する手法等が知られている。水素ガスを使用する手法は、燃料を改質するための装置が必要であったり、水素ガスの取り扱いが困難であったりするため、携帯電子機器の小型電源としては適さない。そのため、携帯電子機器用途の小型電源という観点からは、液体燃料を使用する燃料電池が注目されている。特に、液体燃料としてのメタノール水溶液を燃料極に対して直接に供給するダイレクトメタノール方式の燃料電池が特に注目を集めている。

【０００９】

ダイレクトメタノール方式によると、燃料極では、下記の式（１）に示すように、メタノールと水が反応して、二酸化炭素（CO_2）、プロトン（H^+）、及び電子（e^-）が生ずる。プロトンは高分子電解質膜を通って空気極に向かい、電子は、燃料極に接続された外部回路に流れる。外部回路にて仕事を終えた電子は空気極に向かう。また、二酸化炭素は系外に排出される。

$$CH_3OH + H_2O \rightarrow CO_2 + 6H^+ + 6e^- \quad (1)$$

空気極では、下記の式（２）に示すように、空気から得られる酸素（O_2）と、燃料極から到来したプロトン（H^+）と、燃料極から外部回路を経て到来した電子（e^-）とが反応して水（H_2O）が生成する。

$$(3/2)O_2 + 6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2O \quad (2)$$

ダイレクトメタノール方式を採用する従来の固体高分子型燃料電池には、液体燃料や酸素を強制的に流通させて各電極に供給するための装置又はシステムが併設される場合が多い。しかし、強制供給システムを伴う燃料電池は、特に携帯電話用途又はＰＤＡ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｄｉｇｉｔａｌ　Ａｓｓｉｓｔａｎｔ）用途の電源としては、過大なサイズとなるため実用的でない。空気極にて発生する水を加熱や送風等により除去するための装置又はシステムが燃料電池に併設される場合もあるが、そうした燃料電池も携帯電話用途又はＰＤＡ用途の電源としては、過大なサイズとなるため実用的でない。

【００１０】

一方、強制供給システム及び水除去システムを利用せずに、小型軽量化を図る燃料電池

が後掲の特許文献１及び特許文献２において提案されている。特許文献１及び特許文献２に開示の燃料電池においては、液体燃料を収容する燃料貯蔵部から燃料極に連通する経路が設けられ、液体燃料が当該経路を流通して燃料極に接触するように構成されている。空気極は、電池外部の空気が流通接触できるように設けられ、空気に含まれる酸素が空気極に接触するとともに、空気極にて生成する水が空気中に自然蒸散するように構成されている。さらに、筐体の一部が移動することにより、この空気極に電池外部の空気を接触させる状態と、空気極に接触する空気を遮断する状態とを切替えることにより、発電の開始と停止とを制御する。

【００１１】

燃料供給には電磁弁等を用いて燃料供給を制御することが公知である。

【特許文献１】特開２００４－５５３０７

【特許文献２】特開２００５－３２５１７

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

しかし、強制供給システムを備えないと、液体燃料及び酸素の供給効率が低くなる。上記した特許文献１又は２に記載の技術はこうした問題に対する解決を与えていない。

【００１３】

さらに、特許文献１に記載の構造は、携帯電話機において、空気極表面が話し手の顔又は手で覆われる可能性が高い構造である。仮に空気極表面をいかに広く確保しても、空気極表面を手や顔等で覆ってふさぐ可能性がある構造の場合には、空気極表面を通る空気の量が確保できなくなってしまい、電池出力が低下するおそれがある。同様に、ほこり等が積もりやすい構造の場合にも電池出力が低下する可能性が高くなると考えられる。

【００１４】

また、特許文献１又は２に記載の構造では、空気極への空気の供給を中止することによって発電を一時的に停止させることができる。しかしこの場合、燃料極側の燃料を燃料極に触れたままにしていると燃料が空気極側へクロスオーバーし、空気極側で酸化して発熱し、燃料を無駄に消耗してしまうという問題がある。

【００１５】

本発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、電池の出力低下を抑制でき、停止時の燃料の無駄な消費も抑制可能な燃料電池及び燃料電池搭載機器を提供することを目的とする。

【００１６】

本発明の他の目的は、発電と発電停止とを簡単な操作で切替可能で、電池の出力低下を抑制でき、停止時の燃料の無駄な消費も抑制可能な燃料電池及び燃料電池搭載機器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】

【００１７】

本発明の第１の局面に係る燃料電池は、第１の筐体と、第１の筐体内に固定される燃料電池の電極構造体と、第１の筐体に対する変位が可能となるように第１の筐体と組合され、当該変位によって、電極構造体への燃料及び酸素の供給を同時に制御するための供給制御手段とを含む。

【００１８】

供給制御手段を第１の筐体に対して変位させることにより、電極構造体への燃料及び酸素の供給を同時に制御できる。酸素の供給を停止したときには燃料の供給も停止でき、発電停止中であるにもかかわらず燃料が供給されることによって、燃料が空気極側へクロスオーバーすることが防止でき、空気極側で燃料が酸化して発熱し、燃料が消耗してしまうことを防ぐことができる。また、発電中には酸素の供給と燃料の供給とが同時に行なわれ、効率よく発電が行なえる。その結果、発電効率の低下を防止でき、発電停止時の燃料の無駄な消費も防止できる燃料電池を提供できる。

【００１９】
好ましくは、第１の筐体と供給制御手段とは、所定の第１の状態と第２の状態との間で互いに変位可能となるように互いに組合され、供給制御手段は、第１の状態において電極構造体に燃料及び酸素の供給を停止し、第２の状態において電極構造体に燃料及び酸素の供給を行なう。
【００２０】
第１の筐体と供給制御手段とを第１の状態とすると、燃料と酸素との供給が停止され、第２の状態とすると燃料と酸素との供給が開始される。第１の筐体と供給制御手段との状態を機械的な動きにより変化させることで、一つの操作で電極構造体への燃料及び酸素の供給を同時に制御することができる。すなわち、発電と発電停止とを簡単な操作で切替可能で、電池の出力低下を抑制でき、停止時の燃料の無駄な消費も抑制可能な燃料電池搭載機器を提供できる。
【００２１】
好ましくは、電極構造体は、表面及び裏面を有し、第１の筐体の内部に固定される電解質層と、電解質層の表面に形成された空気極と、電解質層の裏面に形成された燃料極とを含み、供給制御手段は、第１の筐体と互いに変位可能となるように組合され、第１の状態においては空気極に空気を供給しない態様で第１の筐体と組合され、第２の状態では空気極に空気を供給可能な態様で第１の筐体と組合される第２の筐体を含み、第１の筐体には、燃料極側の空間と外部とを連通させる燃料供給通路が形成されており、供給制御手段はさらに、第１の筐体に対する第２の筐体の変位と連動し、第１の状態においては燃料供給通路を閉鎖し、第２の状態においては燃料供給通路を開放するための燃料供給制御手段を含む。
【００２２】
第１の状態では、第１の筐体と第２の筐体との組合せにより、空気極に空気が供給され、第２の状態では空気の供給が停止される。また、燃料供給制御手段により、第１の筐体と第２の筐体の変位に連動して燃料の供給と停止とが行なわれる。第１の筐体と第２の筐体との状態を変化させることにより、空気と燃料との供給及び停止を同時に制御できる。
【００２３】
より好ましくは、第２の筐体は、中空の直方体形状を有する。当該直方体形状は、互いに対向する第１及び第２の面、並びに互いに対向する第３及び第４の面を有する。第３の面には所定の開口部が形成される。第１の筐体は、第１及び第２の面とそれぞれ平行な第１及び第２の面と、第３及び第４の面とそれぞれ平行な第３及び第４の面とを有する。第１の筐体は、第１の筐体の第３の面により開口部が閉じられる第１の状態と、第３の面が開口部の部位から移動することにより開口部が開放される第２の状態との間で変位可能なように第２の筐体と組合される。電極構造体は、第１の筐体の第１の面側に空気極が位置するように第１の筐体に取付けられる。第１の筐体の第１の面には開口部が形成されている。
【００２４】
第１の状態では、第２の筐体の開口部と、第１の筐体の第１の面の開口部とを介して、空気極に空気が供給される。第１の筐体の第１の面は、第２の筐体の第２の面により保護されており、空気極への空気の供給がユーザの顔又は手により妨害されたり、空気極にほこりが付着したりすることがない。したがって、安定した効率のよい発電を行なうことが可能になる。
【００２５】
燃料電池搭載機器は、この燃料電池と、第２の筐体の第３の面の開口部を通り、第２の筐体の内部から外部に流れる空気の流路に配置され、燃料電池により供給される電力により動作する電子機器とを含んでもよい。
【００２６】
電子機器が動作することにより、空気が加熱される。その結果、第２の筐体の第３の面の開口部を通る空気に温度差が生じる。第２の筐体の第３の面の開口部を通って空気の対

流が生じ、空気極への空気の供給が効率よく行なえる。その結果、燃料電池の発電を効率よく行なえ、かつ得られた電力を利用する電子機器の排熱を使用して、燃料電池への空気の供給をさらに効率よく行なうことができる。

【００２７】

第２の筐体の第４の面の、第２の筐体の第３の面の開口部に対応する位置には、開口部が形成されていてもよい。

【００２８】

第２の筐体の第３の面及び第４の面の双方の対応する位置に開口部が形成されることにより、これら開口部の一方を通って外部の空気が第２の筐体の内部へ、したがって空気極に、効率よく供給される。さらに、他方の開口部を通って空気が第２の筐体の外部に排出されるため、空気の供給が滑らかに行なわれ、空気極への空気の供給が安定して行なえる。

【００２９】

燃料電池搭載機器は、この燃料電池と、第２の筐体の第３の面の開口部を通り、第２の筐体の内部から外部に流れる空気の流路に配置され、燃料電池により供給される電力により動作する電子機器とを含んでもよい。

【００３０】

好ましくは、第２の筐体には、第１及び第２の導電体が設けられる。燃料電池は、第１の導電体と空気極とを電気的に接続するための手段と、第２の導電体と燃料極とを電気的に接続するための手段とをさらに含む。

【００３１】

空気極と燃料極とがともに第２の筐体の導電体と電気的に接続されている。第２の筐体を介して電極構造体で発生される電力を外部に導き出すことが可能となる。

【００３２】

燃料電池搭載機器は、この燃料電池と、第２の筐体の第３の面の開口部を通り、第２の筐体の内部から外部に流れる空気の流路に配置され、燃料電池により供給される電力により動作する電子機器とを含んでもよい。

【００３３】

より好ましくは、第１の筐体の燃料供給通路は、第１の筐体内で、電極構造体と第２の筐体の第２の面の内側面とにより形成された、第１の筐体の外部への開口を有する。第１の筐体の燃料供給通路の開口に対応する、第２の筐体の部分には、電極構造体のための燃料の供給を外部から受ける燃料供給口が設けられている。燃料供給制御手段は、第２の筐体の移動と連動し、第１の状態においては燃料供給口の先端から離隔して燃料供給通路を閉鎖し、第２の状態においては燃料供給口の先端と接触して燃料供給通路を開放するように動作する第１の燃料供給弁を含む。

【００３４】

第１の状態では、第１の燃料供給弁により燃料の供給が停止される。第２の状態では、第１の燃料供給弁により燃料供給通路が開放される。第１の筐体及び第２の筐体の状態を変化させることに連動して、燃料の供給及び停止を第１の燃料供給弁により制御できる。

【００３５】

さらに好ましくは、燃料電池は、燃料供給口の先端に設けられ、第１の筐体の燃料供給通路の開口の部位と接触することにより燃料供給口を開放し、第１の筐体の燃料供給通路の開口の部位から離隔することにより燃料供給口を閉鎖するように動作する第２の燃料供給弁をさらに含む。

【００３６】

第１の状態では、第２の燃料供給弁により第１の筐体の燃料供給通路への燃料供給口が閉鎖される。第２の状態では、第２の燃料供給弁により第１の筐体の燃料供給通路への燃料供給口が開放される。第１の筐体及び第２の筐体の状態を変化させることに連動して、燃料の供給及び停止を第２の燃料供給弁により制御できる。第１の燃料供給弁とともに第２の燃料供給弁が動作することにより、燃料の供給と停止とをより確実に制御できる。そ

の結果、燃料の無駄な消耗を防止することと、発電時の燃料の効率的な供給とを第１の筐体と第２の筐体との状態を変化させることに連動して制御できる。

【００３７】

好ましくは、燃料電池は、第２の筐体内部の空間の、第２の筐体の第２の面側の内壁上に固定された一端と、第１の筐体の第２の面に取付けられた他端とを有し、第１の筐体と第２の筐体とが第１の状態のときには第１の容積となり、第２の状態のときには第１の容積よりも小さな第２の容積となる、燃料をその容積に応じて貯留及び放出可能な燃料貯留部をさらに含む。

【００３８】

第１の状態のときには燃料貯留部は第１の容積となる。この状態では、第２の容積のときと比較して貯留されている燃料の量は多い。第２の状態となると、燃料貯留部は第２の容積となる。容積が縮小するので、燃料貯留部に貯留されていた燃料は放出され、電極構造体に送られて発電に使用される。さらに第１の状態に状態が変化すると、発電に用いられる残留している燃料が燃料貯留部に吸収され貯留される。燃料極に燃料が残留することが防止でき、燃料の無駄な消費が防止できる。

【００３９】

好ましくは、第１の筐体と第２の筐体とは、第１の状態のときに燃料供給通路の開口と燃料貯留部とを連通させる形状を有する。

【００４０】

第１の状態となるときに、燃料供給通路に残留している燃料も、燃料貯留部への連通部分を介して燃料貯留部に吸収され貯留される。その結果、燃料極に燃料が残留することが防止でき、燃料の無駄な消費が防止できる。

【００４１】

好ましくは、第１の筐体と第２の筐体とは、互いに摺動可能に組合されている。

【００４２】

摺動という単純な動作で第１の筐体と第２の筐体との状態を変化させることにより、燃料の供給及び停止と、空気の供給及び停止とを同時に制御できる。その結果、操作の簡単な燃料電池を提供できる。

【発明の効果】

【００４３】

以上のように本発明によれば、供給制御手段を第１の筐体に対して変位させることにより、電極構造体への燃料及び酸素の供給を同時に制御できる。酸素の供給を停止したときには燃料の供給も停止でき、発電停止中であるにもかかわらず燃料が供給されることによって、燃料が空気極側へクロスオーバーすることが防止できる。空気極側で燃料が酸化して発熱し、燃料が消耗してしまうことを防ぐことができる。また、発電中には酸素の供給と燃料の供給とが同時に行なわれ、効率よく発電が行なえる。その結果、発電効率が高く、発電停止時の燃料の無駄な消費を防止できる燃料電池を提供できる。

【００４４】

空気極付近は第２の筐体により保護されており、空気極への空気の供給がユーザの顔又は手により妨害されたり、空気極にほこりが付着したりすることがない。したがって、安定した効率のよい発電を行なうことが可能になる。

【００４５】

燃料電池による電力を利用して動作する電子機器の排熱を利用する配置とすれば、燃料電池への空気の供給をさらに効率よく行なえる。

【００４６】

第１の筐体及び第２の筐体の状態を変化させることに連動して、燃料の供給及び停止を第１の燃料供給弁により、さらに第２の燃料供給弁により、確実に制御できる。

【００４７】

燃料貯留部を設けると、燃料極に燃料が残留することが防止できる。発電停止時に燃料供給通路に残留している燃料も、燃料貯留部への連通部分を介して燃料貯留部に吸収され

貯留される。その結果、燃料極に燃料が残留することが防止でき、燃料の無駄な消費が防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００４８】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。なお以下の実施の形態の図面及び説明において、同一の部品には同一の参照番号を付してある。それらの名称及び機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【００４９】

［第１の実施の形態］

＜構成＞

・全体構成

図１及び図２は、本発明の第１の実施の形態に係る燃料電池３０の斜視図である。図１は発電の休止中の状態を示し、図２は発電中の状態を示す。図３は発電の休止中の燃料電池３０の正面図、平面図、及び右側面図を示し、図４は発電中の燃料電池３０の正面図及び右側面図を示す。

【００５０】

図１～図４を参照して、第１の実施の形態に係る燃料電池３０は、燃料電池の電極構造体を内部に固定して保持する、ほぼ直方体形状の第１筐体４４と、中空部を有するほぼ直方体の形状を有し、その内部を第１筐体４４が上下に摺動可能となる様に第１筐体４４を保持する第２筐体４０と、第２筐体４０の下部に配置され、第２筐体４０と同じ平面形状を有する、ほぼ直方体状の燃料タンク４２とを含む。第１筐体４４の側面には、燃料電池３０の発電時に燃料極で発生するガスを排出する気液分離構造５２が形成され、第１筐体４４の上面には、空気極に供給される空気の取入口５４が形成されている。第２筐体４０は、後述するように第１筐体４４に対する変位が可能で、その変位によって電極構造体への燃料及び酸素（酸素を含む空気）の供給を同時に制御する機能を持つ。

【００５１】

これら筐体は、直接に燃料に触れるため、耐熱性及び耐酸性を有する物質により形成される。例えばアクリルニトリル・ブタジエン・スチレン、ポリスチレン、ポリフェニレンエーテル等を用いる。

【００５２】

燃料タンク４２内には、後述するように燃料電池のための燃料が格納されている。

【００５３】

第１筐体４４を上部まで引き上げた図１の状態が第１番目の状態で、この状態では、後述するように電極構造体に空気も燃料も供給されない状態となる。また、第１筐体４４を引き下げた図２の状態が第２の状態で、この状態では、第１筐体４４の上部と第２筐体４０の上辺との間に開口部５０が形成され、開口部５０及び空気の取入口５４を介して空気が電極構造体の空気極に供給される。第１筐体４４の内部では、燃料タンク４２内の燃料が電極構造体の燃料極に供給される。第１筐体４４の構造については後述する。

【００５４】

図５は、図３の５－５線における矢視方向断面図であり、図６は図４の６－６線における矢視方向断面図である。

【００５５】

図５及び図６を参照して、燃料タンク４２は、一端が燃料タンク４２の内壁に固定されたバネ６０と、バネ６０の他端に固定されたピストン６２と、ピストン６２の、バネ６０が固定されていない表面と燃料タンク４２の内壁との間に格納された燃料６４とを含む。燃料タンク４２の上部には、燃料６４を第１筐体４４に供給するための供給口６６が形成されており、その先端には、第１筐体４４の位置にしたがって燃料を第１筐体４４に供給したり燃料の供給を停止したりするためのバルブを内蔵した燃料タンク側燃料供給部９４が設けられている。なお、燃料タンク４２の供給口６６内部には、外部に燃料を放出する際の燃料の圧力を一定にするための、図示しないレギュレータが設けられている。レギュ

レータとしては、ミクロスプリッタバルブと呼ばれるバルブを用いることにより、燃料の流量を一定に調整することができる。

【００５６】

第１筐体４４は、下面が開放された中空の直方体形状を有する枠体７０と、上面に空気極が、下面に燃料極が位置するように枠体７０内に配置された電極構造体７２と、電極構造体７２を枠体７０に固定するための固定部材８２及び８４とを含む。第１筐体４４と第２筐体４０との摺動部分は図示しないシールによりシールされている。

【００５７】

固定部材８４は、電極構造体７２の下面に臨む空間に一端を有し、燃料タンク４２の燃料タンク側燃料供給部９４に向けて開口する他端とを有する燃料通路９０を有する。燃料通路９０の電極構造体７２側の開口に近い部分には、逆止弁８６が設けられ、燃料タンク側燃料供給部９４に臨む開口部には、燃料タンク側燃料供給部９４に含まれるバルブと協働して、第１筐体４４の移動にあわせて燃料タンク４２から電極構造体７２への燃料の供給の開始及び停止を制御するためのバルブを含む第１筐体側燃料供給部９２が設けられている。

【００５８】

固定部材８４の、第１筐体側燃料供給部９２が形成されている部分には、供給口６６の径とほぼ同径の円筒形空間９６が形成されており、図６に示すように、発電中には供給口６６及び燃料タンク側燃料供給部９４がこの円筒形空間９６内に進入する。

【００５９】

燃料電池３０はさらに、第２筐体４０の内部底面上に底部が固定され、固定部材８２及び固定部材８４の下部にその上面の端部が固定され、周囲がコーティングされた軟質の発泡連通ポリエチレンからなる、発電停止時に電極構造体７２の下部空間に残留する燃料を吸収し貯留するスポンジ状のサブタンク７６と、サブタンク７６の上面に設けられた仕切り板７４とを含む。サブタンク７６は、後述するように発電停止時には膨張して残留する燃料を一時貯留し、発電開始時には収縮して、貯留した燃料を放出する。

【００６０】

図７（Ａ）に仕切り板７４の平面図を、図７（Ｂ）にその７Ｂ－７Ｂ線での矢視方向の断面図を、それぞれ示す。図７を参照して、仕切り板７４は、中央に形成された開口部１１２を有する板体１１０を含む。板体１１０の、周囲に近い部分には開口１１４～１３２が形成されている。図７（Ｂ）に示すように、板体１１０の上面は、これら開口に向かって傾斜し、斜面１４０，１４２，１４４，１４６，１４８及び１５０を形成している。後述するように、仕切り板７４の上面は、発電中には図６に示すような形状となり、その空間は燃料で満たされるが、発電を中止する際には、図５に示すようにサブタンク７６が枠体７０とともに上に移動する。それに伴い、板体１１０の上部に残った燃料が、これら開口と、板体１１０と固定部材８２及び８４との間に形成されている空隙とを通してサブタンク７６側に落ち、サブタンク７６に吸収される。斜面１４０，１４２，１４４，１４６，１４８及び１５０が形成されているため、仕切り板７４の上面の燃料が速やかにサブタンク７６側に落ち、吸収される。

【００６１】

なお、図５及び図６に示すように、第２筐体４０の内部側壁のうち、電極構造体７２の両端に面する部分には、電極構造体７２により発生される電流を燃料電池３０の外部に取出すための電極となる導電体７８及び８０が設けられている。これら導電体７８及び８０と電極構造体７２の空気極及び燃料極からの取出電極とは摺動接触させられる。導電体７８は負荷の－極側に接続され、導電体８０は負荷の＋極側に接続される。すなわち、燃料電池の発電した電力が導電体７８及び８０を介して負荷に供給される。

【００６２】

・バルブの構成

図８に、第１筐体側燃料供給部９２に設けられる上部バルブ９３と、燃料タンク側燃料供給部９４に設けられる下部バルブ９５との断面図を示す。図８は、上部バルブ９３と下

部バルブ９５とが離れたときの図である。図９は図８における９－９方向の矢視図、図１０は図８における１０－１０方向の矢視図であり、それぞれ上部バルブ９３の下面と下部バルブ９５の上面とを示す。

【００６３】

図８及び図９を参照して、上部バルブ９３は、上面１７２及び下面１７４を有し、下面１７４から上面１７２に通じる燃料流路を形成する下部開口１９０、内部空間１７１及び上部開口１７６が形成されたバルブハウジング１７０と、バルブハウジング１７０の下面１７４に、開口１９０を囲むように取付けられたゴムリング１８０とを含む。下部開口１９０と上部開口１７６とは、同径の円形断面を有する。内部空間１７１はこれらより大径の円形断面を有する。

【００６４】

上部バルブ９３はさらに、内部空間１７１内に配置された、弁体を構成する可動部１８４と、可動部１８４の上面を下に付勢するように内部空間１７１内に設けられたバネ１８２と、可動部１８４の下面から下に突出するように形成された１対の突起１８６及び１８８（突起１８８は図８に表れていない。）とを含む。バルブハウジング１７０の下面には、この突起１８６及び１８８が摺動可能な開口が形成されている。突起１８６及び突起１８８は、可動部１８４が内部空間１７１の下部においてバルブハウジング１７０に当接しているときに、その先端が下面１７４から所定長だけ下に突出るような長さを有する。

【００６５】

同様に、図８及び図１０を参照して、下部バルブ９５は、上面２０２及び下面２０４を有し、下面２０４から上面２０２に通じる燃料流路を形成する下部開口２０６、内部空間２０７及び上部開口２２０が形成されたバルブハウジング２００と、バルブハウジング２００の下面２０４に、上部開口２２０を囲むように取付けられたゴムリング２１０とを含む。下部開口２０６と上部開口２２０とは、いずれも上部バルブ９３の下部開口１９０と同径の円形断面を有する。内部空間２０７は上部バルブ９３の内部空間１７１と同径の円形断面を有する。また、ゴムリング１８０及び２１０は、上部バルブ９３の下部開口１９０と下部バルブ９５の上部開口２２０とが互いに一致する位置にあるときに、互いに接するような位置に形成されている。

【００６６】

上部バルブ９５はさらに、内部空間２０７内に配置された、弁体を構成する可動部２１４と、可動部２１４の下面を上に付勢するように内部空間２０７内に設けられたバネ２１２と、可動部２１４の上面から上に突出るように形成された１対の突起２１６及び２１８とを含む。バルブハウジング２００の上面には、この突起２１６及び２１８が摺動可能な開口が形成されている。

【００６７】

本実施の形態では、突起２１６及び突起２１８は、可動部２１４が内部空間２０７の上部においてバルブハウジング２００に当接しているときに、その先端が上面２０２から所定長だけ上に突出るような長さを有する。そして、この長さは上部バルブ９３の突起１８６及び１８８の長さと一致している。

【００６８】

図８～図１０を参照して明らかな様に、上部バルブ９３と下部バルブ９５とは、上部バルブ９３の突起１８６及び１８８、並びに下部バルブ９５の突起２１６及び２１８が中央の下部開口１９０及び２２０を中心として互いに９０度ずつずれた位置となるように配置されている。

【００６９】

図８に示されるように上部バルブ９３の下面１７４と下部バルブ９５の上面２０２とが離れているときには、上部バルブ９３の可動部１８４の下面がバルブハウジング１７０の内部空間１７１底面にバネ１８２により押付けられる。したがって上部バルブ９３の燃料流路は閉鎖される。このとき、上部開口１７６側に燃料が残っていても、上部バルブ９３の構造上、燃料が逆流することはない。同様に、下部バルブ９５の可動部２１４の上面が

バルブハウジング２００の内部空間２０７上面にバネ２１２により押付けられる。したがって、下部バルブ９５の燃料流路も閉鎖される。下部バルブ９５においても、下部開口２０６側には加圧された燃料が存在するが、下部バルブ９５の構造上、燃料が上部開口２２０側に流れ出ることはない。

【００７０】

一方、図１１に示すように上部バルブ９３と下部バルブ９５とが強く押付けられ、上部バルブ９３の下面１７４が下部バルブ９５の上面２０２に接するような位置では、突起１８６及び１８８の先端が上面２０２に当接し、その結果、可動部１８４がバネ１８２の付勢力に打ち勝って上に移動する。したがって、下部開口１９０、内部空間１７１、及び上部開口１７６で形成される燃料流路が開く。同様に、突起２１６及び２１８の先端が上部バルブ９３の下面１７４に当接し、その結果、可動部２１４がバネ２１２の付勢力に打ち勝って下に移動する。その結果、下部開口２０６、内部空間２０７、及び上部開口２２０により形成される燃料流路が開く。なお、図１１に示すように上部バルブ９３と下部バルブ９５とが強く押付けられた状態では、ゴムリング２１０とゴムリング１８０とは、ともに変形する。したがって、両者には、この変形のための遊びが必要である。

【００７１】

ゴムリング１８０とゴムリング２１０との寸法及び位置は、流路が開くのと同時に、又はその直前に、接触するように設計する。こうした設計により、燃料が上部バルブ９３と下部バルブ９５との接続部分から漏れだすのを極力防止する。

【００７２】

なお、図６に示す状態から図５に示す状態に移行するときに、第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４との間に少量ながら燃料が残留する場合がある。これら燃料が外部に漏れるのを抑制するために、本実施の形態では、図５に示す固定部材８４の円筒形空間９６に面する部分、又は、第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４との接触面のゴムリング１８０と突起２１６、２１８に接触しない部分に、液体燃料を吸収するための吸収部材を配置する。このような設計により、第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４との開閉時の少量の燃料の漏れ分をこれら吸収部材に吸収させることができ、外部への燃料漏れが抑制される。

【００７３】

・電極構造体７２の構成

図１２は、電極構造体７２の構成の詳細を示す断面図である。図１２を参照して、電極構造体７２は、固定部材８２及び８４により枠体７０に固定される電解質層２４０と、電解質層２４０の上面の、固定部材８２及び固定部材８４から出ている部分のほぼ全体にわたり取付けられた空気極２４２と、空気極２４２の上面に取付けられ、さらに固定部材８４内を通って第２筐体４０の導電体８０に接触する位置まで伸びた空気極側取出電極２４４と、電解質層２４０の下面の、固定部材８２及び固定部材８４から出ている部分のほぼ全体にわたり取付けられた燃料極２４６と、燃料極２４６の下面に取付けられ、さらに固定部材８２を通って第２筐体４０の導電体７８に接触する位置まで伸びた燃料極側取出電極２４８とを含む。

【００７４】

本実施の形態では、導電体７８と燃料極側取出電極２４８との接触面においては、導電体７８が摺動方向に形成された凹部を形成し、その凹部に燃料極側取出電極２４８の端部に形成された凸部が組合される。導電体８０と空気極側取出電極２４４との接触面も同様である。

【００７５】

＜動作＞

この第１の実施の形態に係る燃料電池３０は以下のように動作する。非発電時は、燃料電池３０は図１に全体図を、図３に３面図を、図５に断面図を、それぞれ示したように、第１筐体４４は第２筐体４０内を最も上まで引き上げられている。この場合、図５に示すように第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４とは離れている。このと

き、第１筐体側燃料供給部９２に含まれる上部バルブ９３と燃料タンク側燃料供給部９４に含まれる下部バルブ９５とは、図８に示すような状態である。上部バルブ９３の下面１７４と下部バルブ９５の上面２０２とは互いに離れている。可動部１８４はバネ１８２の付勢力により内部空間１７１内のバルブハウジング１７０に押付けられており、燃料流路は閉じている。下部バルブ９５でも同様にバネ２１２の付勢力により可動部２１４が内部空間２０７内のバルブハウジング２００に押付けられており、燃料流路は閉じている。

【００７６】

図５及び図１２を参照して、このとき、電極構造体７２の燃料極２４６には燃料が供給されない。第１筐体４４が第２の筐体４２の上端まで引き上げられるため、図２に示すような開口部５０が形成されず空気極２４２に供給される空気もない。

【００７７】

したがって電極構造体７２の燃料極２４６及び空気極２４２における化学反応は起こらず、発電は行なわれない。

【００７８】

第１筐体４４を引下げると、以下のようなメカニズムで電極構造体７２における発電が行なわれる。この場合、第１筐体４４と第２の筐体４２との間の関係は図２に斜視図を、図４に正面図及び右側面図を、図６に断面図を、それぞれ示したようになる。すなわち、第１筐体側燃料供給部９２が第１筐体４４とともに下方に移動することにより、第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４とが接する。すると、図１１に示すように、第１筐体側燃料供給部９２の上部バルブ９３の下面と燃料タンク側燃料供給部９４の下部バルブ９５の上面とが接触し、上部バルブ９３の可動部１８４が上に、下部バルブ９５の可動部２１４が下に、それぞれ移動する。その結果、下部バルブ９５の燃料流路及び上部バルブ９３の燃料流路がともに開く。燃料タンク４２内の燃料はバネ６０により加圧されているため、下部バルブ９５、上部バルブ９３、燃料通路９０、及び逆止弁８６を経て第１筐体４４の燃料極２４６下部の空間に向けて流れる。

【００７９】

また、図２及び図４に示すように、第１筐体４４と第２筐体４０との間には開口部５０が形成される。ここを空気が通ることにより、第１筐体４４の上面の空気極２４２に空気が供給される。

【００８０】

図１２を参照して、燃料極２４６に燃料が、空気極２４２に空気が、それぞれ供給されるため、電極構造体７２において発電が行なわれる。得られる電流は空気極２４２から空気極側取出電極２４４を経て導電体８０へ、及び燃料極２４６から燃料極側取出電極２４８を経て導電体７８へ、それぞれ取出される。

【００８１】

発電を停止する際には、再び第１筐体４４を第２筐体４０の上端まで引上げる。その結果、燃料電池３０の状態は最初の状態に戻る。ただしこの場合、サブタンク７６は図６に示すような圧縮された状態から、図５に示すような膨張した状態となる。燃料極２４６の下部空間に残留する燃料は、図７に示す仕切り板７４の上面から開口部１２０～１３２及び仕切り板７４と固定部材８２及び８４との間の間隙を通ってサブタンク７６に吸収される。また、第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４との間の空隙９８に残留した燃料も、図５に示すようにサブタンク７６が膨張するときに、固定部材８４の円筒形空間９６に面する部分、又は、第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４との接触面のゴムリング１８０と突起２１６、２１８に接触しない部分に配置された吸収部材に吸収される。

【００８２】

サブタンク７６が膨張を開始し、燃料極２４６側の燃料がサブタンク７６に吸収され始めるのと同時期に、第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４とが離れ、燃料供給が停止される。燃料極２４６側では、近傍に残存する燃料がサブタンク７６に吸収される。入替わりに前述の気液分離構造５２又は第１筐体側燃料供給部９２を介して大

気等のガスが燃料極２４６の近傍の空間に流れ込み、じきに発電が停止する。

【００８３】

したがって、燃料電池３０の発電停止時には燃料極２４６付近には燃料は残留しない。その結果、発電停止時に燃料が空気極側へクロスオーバーすることがなく、クロスオーバーによる空気極側での燃料の酸化及び発熱、並びにそれに伴う燃料の消耗という問題が生じない。

【００８４】

さらに、サブタンク７６に燃料が内包されている状態のときに発電を開始しようとする場合、内部の状態は図５に示す状態から図６に示す状態に変化する。このとき、サブタンク７６は圧縮されるので、サブタンク７６に内包されていた燃料はサブタンク７６から燃料極２４６側の空間に押出される。燃料極２４６に面する空間にある気体は、第１筐体４４に形成された気液分離構造５２を介して第１筐体４４外へ排出される。

【００８５】

サブタンク７６から燃料が押出される動作の終わりがけに、第１筐体側燃料供給部９２と燃料タンク側燃料供給部９４とが接続され、それぞれの内部の上部バルブ９３と下部バルブ９５が開き、燃料が燃料タンク４２から燃料極２４６に面する空間に供給され、前述した発電時の状態となる。

【００８６】

＜第１の実施の形態の効果＞

以上のように、本実施の形態に係る燃料電池３０では、第１筐体４４を引上げたときには発電が停止し、第１筐体４４を引下げたときには発電が開始される。発電時には、空気極２４２が第１筐体４４の枠体７０により保護される。利用者の手又は顔によって空気極２４２への空気の供給が阻害される恐れは少なく、発電を効率よく行なえる。現状の実験では、発電時における空気極２４２近傍の空間の高さが概ね４ｍｍ以上あれば、発電はほぼ問題なく行なわれることが分かっている。ただしこの条件は空気極２４２の面積によって変わってくる。

【００８７】

また、非発電時には電極構造体７２は第１筐体４４によって保護された状態に維持される。電極構造体７２にほこりが付着したりするおそれは少なく、発電の効率が低下することが防止できる。

【００８８】

＜変形＞

上記した実施の形態では、第１筐体側燃料供給部９２に設けられた上部バルブ９３が逆止弁である。したがって、もう一つの逆止弁８６を設けることは本来は必要ない。しかし本実施の形態では、上部バルブ９３の開閉動作のタイミングがずれる場合の安全性確保の為に、逆止弁８６を配置して、燃料極２４６側の燃料が逆流しにくい構造としている。第１筐体側燃料供給部９２が逆支弁構造でない場合には逆止弁８６が必要となる。

【００８９】

本実施の形態の燃料供給流路の開閉機構は単なる一例である。第１筐体４４と第２筐体４０との状態を第１の状態から第２の状態に変化させることに伴い燃料極２４６への燃料供給と空気極２４２への空気供給とを開始し、第２の状態から第１の状態に変化させるときには、燃料極２４６への燃料供給と空気極２４２への空気の供給とを同時に停止させる機構であれば、どのようなものでもよい。弁として電磁弁等を用いるようにしてもよい。

【００９０】

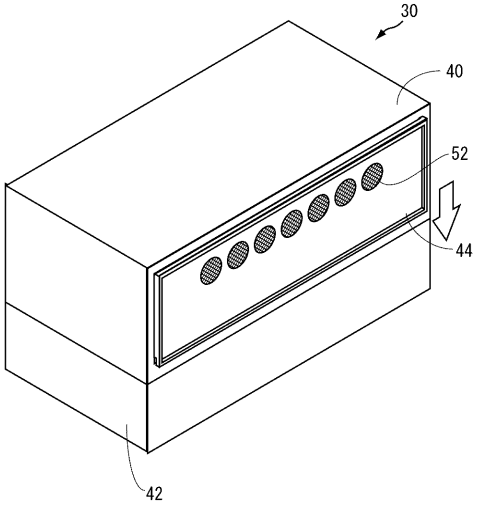
上記した実施の形態では、空気極側取出電極２４４及び燃料極側取出電極２４８を、燃料タンク４２側に設けられた導電体７８及び８０とそれぞれ摺動接触させることにより電極構造体７２からの電流を取出している。しかし電流の取り出し方はこうした方法に限定されるわけではない。例えば、第１筐体４４と第２筐体４０との間に隙間を設けて、被覆銅線又はフレキシブルプリント配線板（ＦＰＣ）等を使って電気的に配線する方法もある。

【００９１】
なお、第１の実施の形態では、導電体７８と燃料極側取出電極２４８との接触部において、導電体７８が凹部、燃料極側取出電極２４８の端部が凸部を形成する。しかし本発明はそのような実施の形態には限定されない。凸部と凹部とが逆になってもよい。導電体８０と空気極側取出電極２４４との間の接続も同様である。
【００９２】
＜第２の実施の形態＞
図１３（Ａ）に、本発明の第２の実施の形態に係る燃料電池搭載機器２８０の非発電時の左側面図を、図１３（Ｂ）にその正面図を、それぞれ示す。図１３（Ｃ）は、燃料電池搭載機器２８０の発電時の左側面図である。
【００９３】
図１３を参照して、この燃料電池搭載機器２８０は、第１の実施の形態に係る燃料電池３０と同様の第１筐体２９４、第２筐体２９０、及び燃料タンク２９２を含む。燃料電池搭載機器２８０はさらに、第２筐体２９０の正面に設けられたモニタ２９６を含む。
【００９４】
第１筐体２９４は第１の実施の形態の第１筐体４４と同じ構造を有し、第２筐体２９０はモニタ２９６を備えた点を除いて第１の実施の形態の第２筐体４０と同じ構造を有し、燃料タンク２９２は第１の実施の形態の燃料タンク４２と同じ構造を有する。
【００９５】
図１３（Ａ）に示す状態では、空気極側が閉じられている。したがって発電は行なわれない。図１３（Ｃ）に示すように空気極側を開くと燃料電池が起動し、モニタ２９６による表示が行なわれる。発電時には、第１筐体２９４中の燃料電池は発熱する。またモニタ２９６も動作中には発熱する。そのため、燃料電池の発電時には、第１筐体２９４と第２筐体２９０との間の空隙３０２内の空気は暖められ、矢印３００により示すように上部の開口部から上昇する。その結果、矢印２９８により示すように、空隙３０２の下部の開口部から空気が空隙３０２に流入する。すなわち、空隙３０２に対流による空気の上昇流が生じ、空気極に空気が効率よく供給される。
【００９６】
燃料電池搭載機器２８０の燃料電池に係る部分の構造は、その他の点では第１の実施の形態に係る燃料電池３０のものと同様である。したがってここではその詳細な説明は繰返さない。
【００９７】
＜第３の実施の形態＞
図１４（Ａ）に本発明の第３の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３２０の非発電時の左側面図を、図１４（Ｂ）にその正面図を、それぞれ示す。また、図１４（Ｃ）にこの第３の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３２０の発電時の左側面図を、図１４（Ｄ）にその正面図を、それぞれ示す。
【００９８】
本実施の形態に係る燃料電池搭載機器３２０は、第２の実施の形態に係る燃料電池搭載機器２８０の第１筐体２９４と同様の構成を持つ第１筐体３３４と、燃料電池搭載機器２８０の燃料タンク２９２と同様の構成の燃料タンク３３２と、燃料電池搭載機器２８０の第２筐体２９０と同様の構成を持つが、モニタ２９６を持っていない点で第２筐体２９０と異なる第２筐体３３０とを含む。
【００９９】
燃料電池搭載機器３２０はさらに、第２筐体３３０の前面に上下にスライド可能に取付けられた、モニタ３３８を持つ第３筐体３３６を含む。
【０１００】
第１筐体３３４、第２筐体３３０、及び燃料タンク３３２の構成については第２の実施の形態に係る第１筐体２９４、第２筐体２９０、及び燃料タンク２９２の構成と同様なのでここではその詳細な説明は繰返さない。

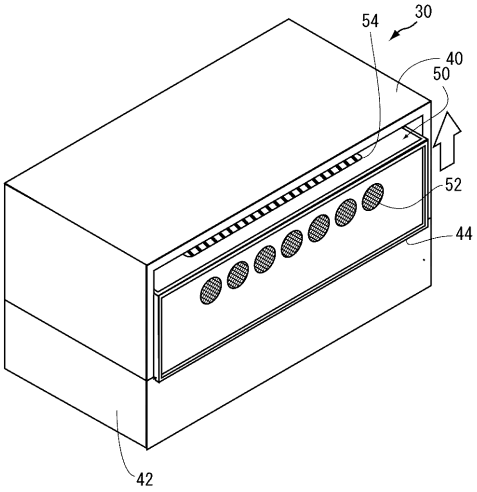
【０１０１】
本実施の形態に係る燃料電池搭載機器３２０では、図１４（Ｃ）及び（Ｄ）に示すように、その動作時には、モニタ３３８を備えた第３筐体３３６を上にスライドさせる。同時に、第１筐体３３４を第２筐体３３０中で燃料タンク３３２方向にスライドさせることにより第１筐体３３４と第２筐体３３０との間に空隙３５２が形成される。空隙３５２内を空気が流通することにより、第１の実施の形態及び第２の実施の形態と同様、第１筐体３３４中の燃料電池が発電を行なう。その結果得られる電力を使用して燃料電池搭載機器３２０が動作する。
【０１０２】
第３筐体３３６を上にスライドさせた場合、第１筐体３３４と第２筐体３３０との間の空隙３５２内の、第１筐体３３４中の空気極近くの空気が、モニタ３３８から発生する排熱により暖められる。その結果、空隙３５２内の空気に温度差が生じやすく、矢印３４０及び３４２により示されるような空気の流れが発生しやすくなる。
【０１０３】
＜第４の実施の形態＞
図１５（Ａ）に本発明の第４の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３６０の非発電時の側面図を示し、図１５（Ｂ）に燃料電池搭載機器３６０の発電時の側面図を示す。この燃料電池搭載機器３６０は、第３の実施の形態の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３２０を９０度回転させてほぼ水平としたものと同様の構成であり、第１筐体３７４と、第２筐体３７０と、燃料タンク３７２と、第２筐体３７０の正面に取付けられた、図示しないモニタを有する第３筐体３７６とを含む。
【０１０４】
第１筐体３７４は第１筐体３３４に、第２筐体３７０は第２筐体３３０に、燃料タンク３７２は燃料タンク３３２に、第３筐体３７６は第３筐体３３６に、それぞれ対応する。ただし、第１筐体３７４及び第２筐体３７０の上面は、図１５における左部分が高くなるような傾斜を有している。第３筐体３７６は、第２筐体３７０の上面をスライド可能であるが、この第３筐体３７６もまた図１５における左部分が高くなるように第２筐体３７０に取付けられている。これらの点を除き、第４の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３６０の各部の構成は第３の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３２０の各部の構成と同様であるので、ここではその詳細は繰返さない。
【０１０５】
この燃料電池搭載機器３６０においては、図１５（Ｂ）に示すように、第１筐体３７４を下に移動させたときに、第１筐体３７４と第２筐体３７０との間に間隙３９０が形成される。この間隙３９０に矢印３８０により示される様に空気が入ることにより、第１筐体３７４内の空気極に空気が供給され、発電が開始される。第３筐体３７６内のモニタの排熱により、第３筐体３７６の下面の空気が熱せられる。熱せられた空気は膨張し、比重が軽くなって第３筐体３７６の下面に沿って矢印３８２より示されるようにゆるやかに流れ、第３筐体３７６の左端を回って矢印３８４により示されるようにさらに上昇する。その結果、矢印３８０、３８２、及び３８４に示される流路に沿って空気の流れが生じ、第１筐体３７４内の空気極に効率よく空気が供給される。
【０１０６】
したがってこの第４の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３６０のような構成によっても、第１～第３の実施の形態に係る燃料電池又は燃料電池搭載機器と同様の効果を得ることができる。
【０１０７】
上記した実施の形態では、サブタンク７６はスポンジ状の物質により形成されている。しかし本発明はそのような実施の形態には限定されない。サブタンク７６を、中空のジャバラ状に形成することにより、燃料の貯留と押出しとを行なうようにしてもよい。この場合、サブタンクの燃料の流入部及び流出部に、発泡ポリプロピレンからなる多孔質材を配置すると、燃料をジャバラ内に吸収するときに燃料の残留を少なくできて好都合である。

【０１０８】
今回開示された実施の形態は単に例示であって、本発明が上記した実施の形態のみに制限されるわけではない。本発明の範囲は、発明の詳細な説明の記載を参酌した上で、特許請求の範囲の各請求項によって示され、そこに記載された文言と均等の意味及び範囲内でのすべての変更を含む。
【図面の簡単な説明】
【０１０９】
【図１】本発明の第１の実施の形態に係る燃料電池３０の非発電時の斜視図である。
【図２】燃料電池３０の発電時の斜視図である。
【図３】燃料電池３０の非発電時の正面、平面、及び右側面を示す図である。
【図４】燃料電池３０の発電時の正面及び右側面を示す図である。
【図５】図３の５－５線における矢視方向断面図である。
【図６】図４の６－６線における矢視方向断面図である。
【図７】燃料電池３０で使用される仕切り板７４の平面図及び断面図である。
【図８】燃料電池３０の非発電時における上部バルブ９３及び下部バルブ９５の断面図である。
【図９】図８の９－９線における上部バルブ９３の矢視方向底面図である。
【図１０】図８の１０－１０線における下部バルブ９５の矢視方向上面図である。
【図１１】燃料電池３０の発電時における上部バルブ９３及び下部バルブ９５の断面図である。
【図１２】燃料電池３０の電極構造体７２の拡大断面図である。
【図１３】本発明の第２の実施の形態に係る燃料電池搭載機器２８０の非発電時の左側面及び正面、並びに発電時の左側面を示す図である。
【図１４】本発明の第３の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３２０の非発電時及び発電時の左側面及び正面を示す図である。
【図１５】本発明の第４の実施の形態に係る燃料電池搭載機器３６０の非発電時及び発電時の左側面を示す図である。
【符号の説明】
【０１１０】
３０　燃料電池、４０，２９０，３３０，３７０　第２筐体、４２，２９２，３３２，３７２　燃料タンク、４４，２９４，３３４，３７４　第１筐体、５０，１１２，１１４，１１６，１１８，１２０，１２４，１２８，１３０，１３２　開口部、５２　気液分離構造、５４　空気の取入口、６０　バネ、６２　ピストン、６４　燃料、６６　供給口、７０　枠体、７２　電極構造体、７４　仕切り板、７６　サブタンク、７８，８０　導電体、８２，８４　固定部材、８６　逆止弁、９２　第１筐体側燃料供給部、９４　燃料タンク側燃料供給部、１８２，２１２　バネ、１８４，２１４　可動部、１８６，１８８，２１６，２１８　突起、２４０　電解質層、２４２　空気極、２４４　空気極側取出電極、２４６　燃料極、２４８　燃料極側取出電極、２８０，３２０，３６０　燃料電池搭載機器、２９６　モニタ、３３６，３７６　第３筐体

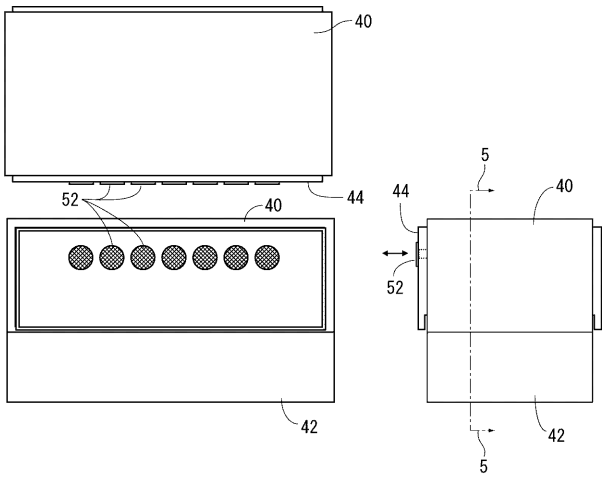
【図１】


30
40
52
44
42

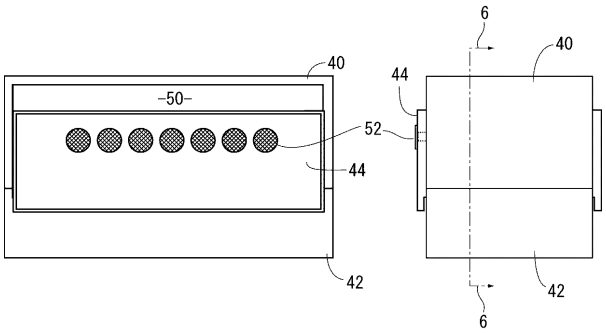
【図２】


54
30
40
50
52
44
42

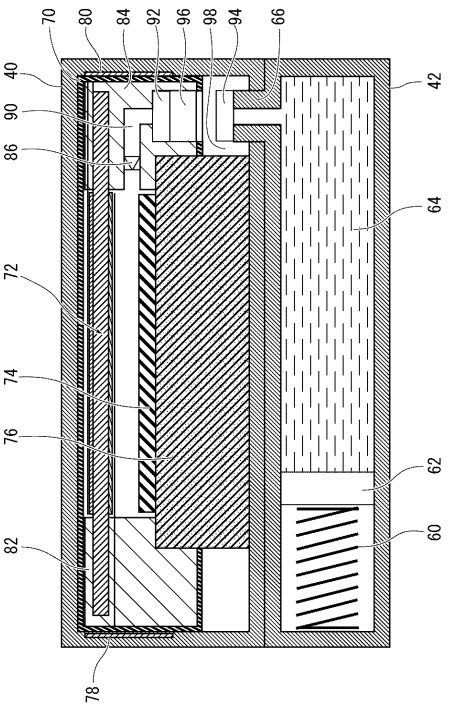
【図３】


40
44
52
40
42
5
44
40
52
42
5

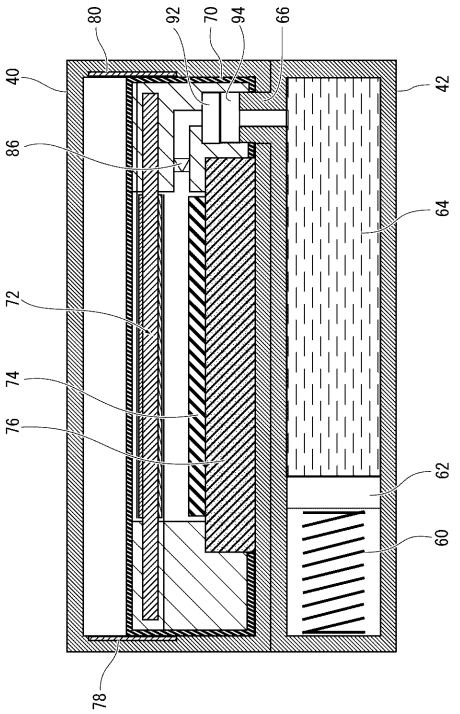
【図４】


40
50
52
44
42
6
44
40
42
6

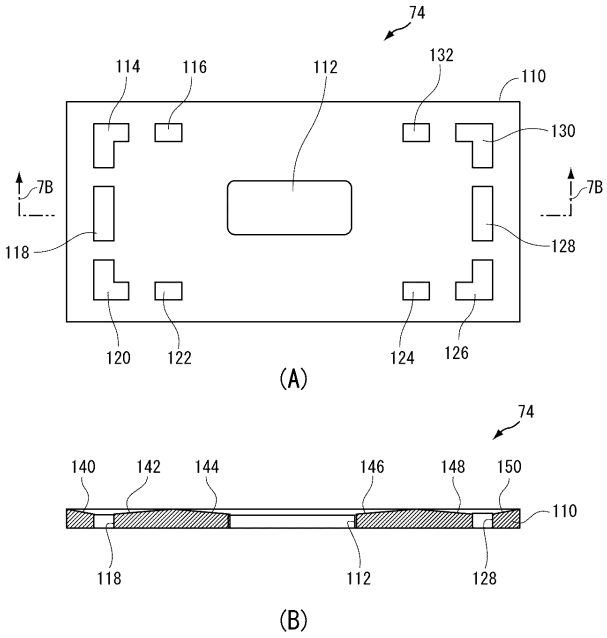
【図５】


70
80
84
92
96
98
94
66
40
42
90
86
64
72
74
76
62
60
82
78

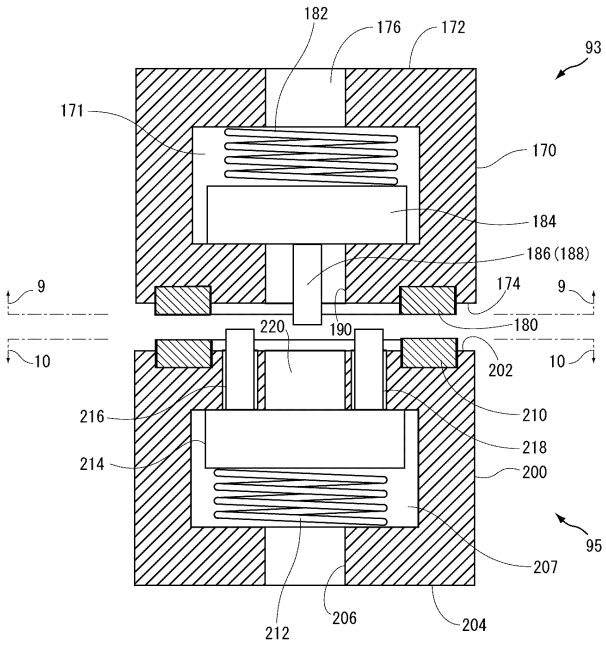
【図６】



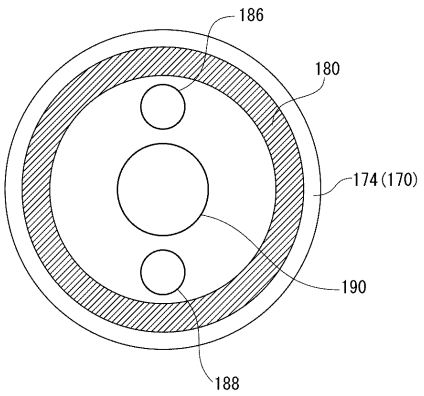
【図７】



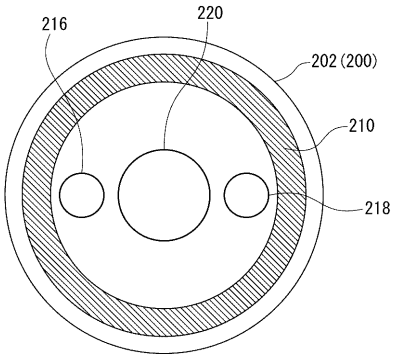
【図８】



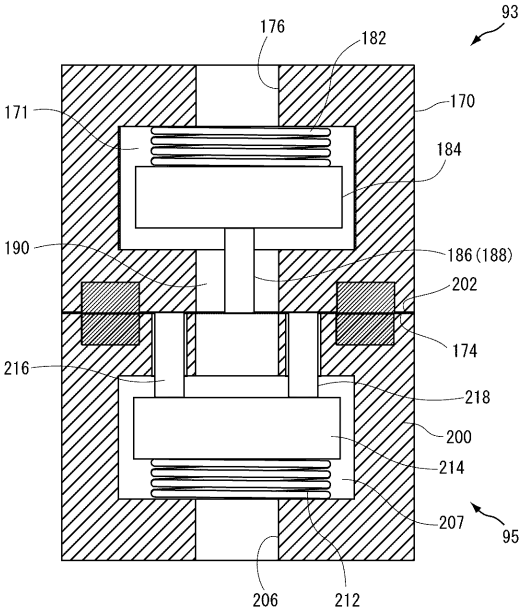
【図９】



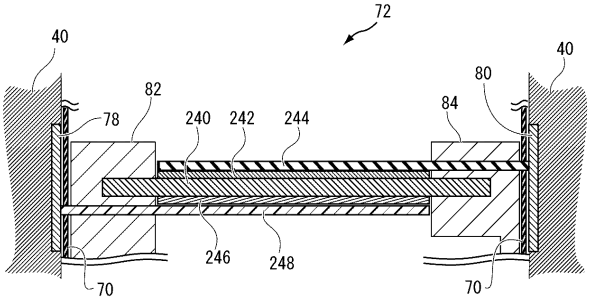
【図１０】



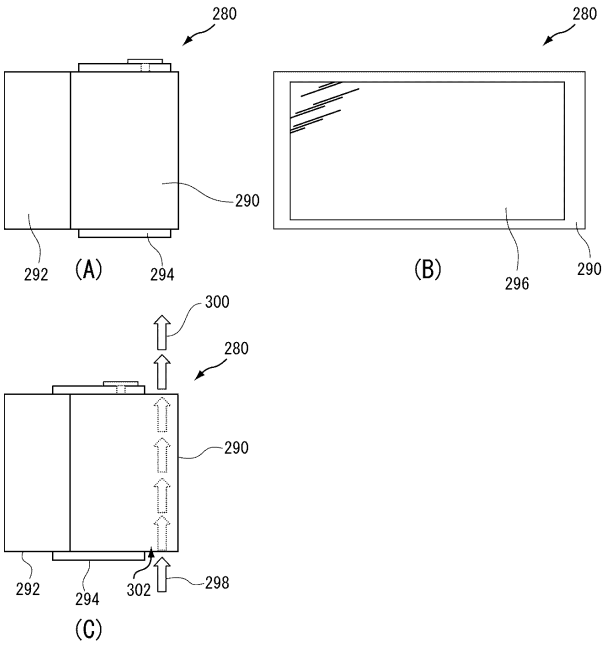
【図１１】



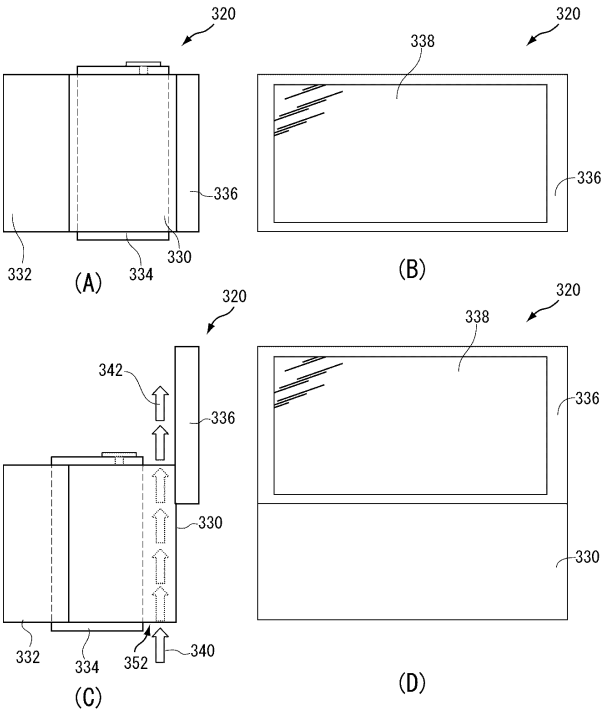
【図１２】



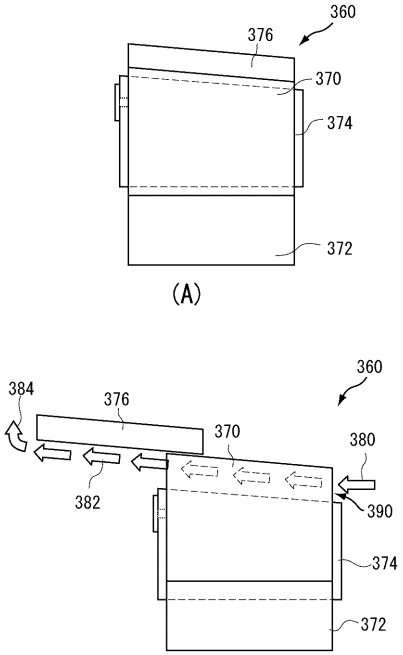
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
H01M 8/10

(56)参考文献 特開平０４－２７４１７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０９５２０８（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０３２５１７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－０１０８７５（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０５５３０７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ　８／００－　８／２４