

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4826701号
(P4826701)

(45) 発行日 平成23年11月30日 (2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 M	8/24	(2006.01)	HO 1 M 8/24 R
HO 1 M	8/10	(2006.01)	HO 1 M 8/10
HO 1 M	8/02	(2006.01)	HO 1 M 8/02 R

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-89563 (P2004-89563)	(73) 特許権者	507151526
(22) 出願日	平成16年3月25日 (2004.3.25)		株式会社GSユアサ
(65) 公開番号	特開2005-276685 (P2005-276685A)		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
(43) 公開日	平成17年10月6日 (2005.10.6)		1番地
審査請求日	平成19年3月26日 (2007.3.26)	(72) 発明者	渡辺 勉
			大阪府高槻市古曽部町2丁目3番21号
			株式会社ユアサコーポレーション内
		(72) 発明者	富士松 将克
			大阪府高槻市古曽部町2丁目3番21号
			株式会社ユアサコーポレーション内
		(72) 発明者	奥山 良一
			大阪府高槻市古曽部町2丁目3番21号
			株式会社ユアサコーポレーション内
		審査官	小川 進

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料極と空気極とを設けたMEAを、セパレータを介して複数直列に接続し、かつセパレータから燃料と空気とをMEAに供給し、さらに空気入口と空気出口とをスタックの同一端部に設けた燃料電池スタックであって、

前記各セパレータに、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールド、及び空気排出マニホールドを設けて、同種のマニホールドを互いに連通させ、前記セパレータでの、空気排出マニホールド及び空気折り返しマニホールドの断面積を、空気導入マニホールドの断面積よりも大きくし、

さらに空気を、スタックの空気入口から空気導入マニホールドを経て、スタックの奥部で空気折り返しマニホールドに導き、空気折り返しマニホールドから空気をMEAに供給して、MEAからの排空気を空気排出マニホールドを介してスタックの空気出口へ導くようにしたことを特徴とする、燃料電池スタック。

【請求項2】

燃料極と空気極とを設けたMEAを、セパレータを介して複数直列に接続し、かつセパレータから燃料と空気とをMEAに供給し、さらに空気入口と空気出口とをスタックの同一端部に設けた燃料電池スタックであって、

前記各セパレータに、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールド、及び空気排出マニホールドを設けて、同種のマニホールドを互いに連通させ、前記セパレータでの、空気導入マニホールド及び空気折り返しマニホールドの断面積を、空気排出マニホールド

10

20

の断面積よりも大きくし、

さらに空気をスタックの空気入口から空気導入マニホールドを経てM E Aに供給し、かつM E Aからの排空気を空気折り返しマニホールドによりスタックの奥部へ導き、スタックの奥部で排空気を空気排出マニホールドに導き、空気排出マニホールドからスタックの空気出口へ導くようにしたことを特徴とする、燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セパレータからメタノール-水等の液体燃料と空気とを、高分子固体電解質膜を備えたM E Aに供給して発電する直接液体供給形燃料電池スタック等に関する。この発明の燃料電池スタックは、例えば携帯電話やノートパソコン等の携帯形の電子機器の小形コンシューマ用電源や、野外電源、あるいは自動車用電源等に適している。

10

【背景技術】

【0002】

直接液体供給形燃料電池では、3 w t %程度の濃度のメタノール水溶液を燃料として発電する。燃料にはこれ以外にイソプロパノール-水やジメチルエーテル-水などの系を用いても良い。直接液体供給形燃料電池スタックでは、空気をブロワで強制供給し、燃料を燃料ポンプで強制供給する強制循環形のスタックが知られている。例えば特許文献1, 2は、これらのスタックの組立について開示している。出願人はこれ以外に、空気をブロワで供給すると共にスタックを燃料タンク内に沈めて、燃料を自己拡散で供給する燃料自己拡散形のスタックを提案した(特許文献3)。またこの他に空気も燃料も自己拡散で供給するものがあるが、これは本発明とは関係がない。なおこの明細書では、直接液体供給形燃料電池を単に「燃料電池」ということがあり、直接液体供給形燃料電池スタックを単に「燃料電池スタック」ということがある。またブロワには吐出圧が10 K M P a以下のものも含む。

20

【0003】

強制循環形にせよ燃料自己拡散形にせよ、スタックには空気入口及び空気出口が必要である。強制循環形の場合、スタックの1端面に空気入口と排燃料出口を、反対側の端面に排空気出口と燃料入口とを設ける。また燃料自己拡散形の場合、スタックの1端面に空気入口を設け、反対側の端面に排空気出口を設ける。このためスタックの両端からパイプが伸びることになり、コンパクトにならない。

30

【特許文献1】特開平9-92324号公報

【特許文献2】特開2001-135344号公報

【特許文献3】特願2003-201831号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の課題は、スタックへの空気入口と空気出口を一端面に集約できる、燃料電池スタックを提供することにある。

40

本発明の課題は、各M E Aへ空気を均一に供給することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は、燃料極と空気極とを設けたM E Aを、セパレータを介して複数直列に接続し、かつセパレータから燃料と空気とをM E Aに供給し、さらに空気入口と空気出口とをスタックの同一端部に設けた燃料電池スタックであって、

前記各セパレータに、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールド、及び空気排出マニホールドを設けて、同種のマニホールドを互いに連通させ、前記セパレータでの、空気排出マニホールド及び空気折り返しマニホールドの断面積を、空気導入マニホールドの断面積よりも大きくし、

さらに空気を、スタックの空気入口から空気導入マニホールドを経て、スタックの奥部で

50

空気折り返しマニホールドに導き、空気折り返しマニホールドから空気をM E Aに供給して、M E Aからの排空気を空気排出マニホールドを介してスタックの空気出口へ導くようにしたことを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

またこの発明は、燃料極と空気極とを設けたM E Aを、セパレータを介して複数直列に接続し、かつセパレータから燃料と空気とをM E Aに供給し、さらに空気入口と空気出口とをスタックの同一端部に設けた燃料電池スタックであって、

前記各セパレータに、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールド、及び空気排出マニホールドを設けて、同種のマニホールドを互いに連通させ、前記セパレータでの、空気導入マニホールド及び空気折り返しマニホールドの断面積を、空気排出マニホールドの断面積よりも大きくし、

10

さらに空気をスタックの空気入口から空気導入マニホールドを経てM E Aに供給し、かつM E Aからの排空気を空気折り返しマニホールドによりスタックの奥部へ導き、スタックの奥部で排空気を空気排出マニホールドに導き、空気排出マニホールドからスタックの空気出口へ導くようにしたことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

この発明では、セパレータに空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドと空気排出マニホールドを設ける。この結果、セパレータでの空気用のマニホールドは3本となる。

20

好ましくは、セパレータの第1の周辺部に空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを設けると共に、第1の周辺部とは異なるセパレータの周辺部に空気排出マニホールドを設けると共に、スタックの空気入口と排空気出口とは反対側の端部で、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを連通させる。

【 0 0 0 8 】

強制循環形の直接液体供給形燃料電池スタックの場合、セパレータに空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールド及び空気排出マニホールドを設けると共に、好ましくはさらにセパレータに燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールド及び燃料排出マニホールドを設ける。この結果、セパレータでのマニホールドは合計6本となる。

好ましくは、セパレータの第1の周辺部に空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを設け、かつ第1の周辺部とは異なるセパレータの周辺部に空気排出マニホールドを設け、さらにセパレータの第2の周辺部に燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールドとを設け、かつ第2の周辺部とは異なるセパレータの周辺部に燃料排出マニホールドを設ける。そしてスタックの空気入口と排空気出口、及び燃料入口と排燃料出口とは反対側の端部で、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを連通させると共に、燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールドとを連通させる。

30

【 0 0 0 9 】

強制循環形でも燃料自己拡散形でも好ましくは、セパレータでの空気排出マニホールド及び空気折り返しマニホールドの断面積を、空気導入マニホールドの断面積よりも大きくする。また強制循環形の場合、好ましくは、セパレータでの、燃料排出マニホールド及び燃料折り返しマニホールドの断面積を、燃料導入マニホールドの断面積よりも大きくする。

40

【 0 0 1 0 】

なおこの明細書において、M E Aはプロトン導電性や水酸イオン導電性などの高分子固体電解質膜とその両面の燃料極及び空気極からなる3層のM E Aや、高分子固体電解質膜の両面の両極の外側にカーボンシートなどを加えた5層のM E A等とする。セパレータは、例えば炭素と樹脂の混合物の成形体とするが、材質は任意である。周辺部は、セパレータの中心と対比して、セパレータの縁の付近の個所を意味する。

【 0 0 1 1 】

空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを設けた第1の周辺部と、空気排

50

出マニホールドを設けた周辺部とは、例えばセパレータでの対向する周辺部であるが、異なる周辺部であればよい。同様に燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールドとを設けた第２の周辺部と、燃料排出マニホールドを設けた周辺部も、セパレータの異なる周辺部であればよい。また実施例では、燃料排出マニホールドを設けた周辺部と、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを設けた第１の周辺部は同じ周辺部である。同様に、空気排出マニホールドを設けた周辺部と、燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールドとを設けた第２の周辺部は同じ周辺部である。しかしこれに限るものではない。例えばセパレータの上下２辺と左右２辺とを、マニホールドの配置に用いても良い。

【発明の効果】

【００１２】

本発明では、燃料電池スタックの一端部に空気入口と空気出口を集約できるので、コンパクトにできる。設計によってはマニホールドの折り返し部がスタックから僅かに突き出すことがあるが、さしてスペースを占めない。

【００１３】

空気入口と排空気出口をスタックの同一端部に集約するため、セパレータに空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドと空気排出マニホールドの、３本の空気用のマニホールドを設ける。そして空気折り返しマニホールドからMEAを介して空気排出マニホールドへと空気を流すと、スタックの奥と手前側でほぼ均一に空気を供給できる。また空気導入マニホールドからMEAを介して空気折り返しマニホールドへと空気を流しても、同様にスタックの奥と手前側でほぼ均一に空気を供給できる。

【００１４】

これらのマニホールドの配置では、好ましくはセパレータの第１の周辺部に、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを設けると共に、セパレータの他の周辺部に空気排出マニホールドを設け、さらにスタックの空気入口と排空気出口とは反対側の端部で、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを連通させる。すると、空気導入マニホールドで予熱した空気を、空気折り返しマニホールドからMEAへ供給できる。

同様に、強制循環形の場合、セパレータに、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドと空気排出マニホールド、並びに燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールドと燃料排出マニホールドの、合計６本のマニホールドを設け、燃料電池スタックの同一端部に簡単に空気入口や燃料入口と排空気出口や排燃料出口を集約できる。

【００１５】

ここでセパレータの第１の周辺部に、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを設けると共に、セパレータの他の周辺部に空気排出マニホールドを設け、セパレータの第２の周辺部に、燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールドとを設け、かつセパレータの第２の周辺部以外の周辺部に燃料排出マニホールドを設け、スタックの空気入口と排空気出口、及び燃料入口と排燃料出口とは反対側の端部で、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを連通させると共に、燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールドとを連通させると、予熱した空気と燃料を折り返しマニホールドからMEAに供給できる。これらのため、低温の空気や燃料でMEAの活性を低下させることを防止できる。

【００１６】

さらにセパレータでの、空気排出マニホールド及び空気折り返しマニホールドの断面積を、空気導入マニホールドの断面積よりも、例えば各々３０％以上大きくする。このようにして、空気導入マニホールドでの圧損を比較的大きく、空気排出マニホールド及び空気折り返しマニホールドでの圧損を比較的小さくする。セパレータの空気流路には、空気折り返しマニホールドと空気排出マニホールドとの間の圧力が加わり、これらのマニホールドでの圧力勾配を小さくし、空気流路に加わる圧力をスタックの手前と奥とで均一に近づけ、空気供給を均一にする。

【００１７】

同様にセパレータでの、燃料排出マニホールド及び燃料折り返しマニホールドの断面積

10

20

30

40

50

を、燃料導入マニホールドの断面積よりも例えば各々30%以上大きくする。このことにより、燃料導入マニホールドでの圧損を比較的大きくし、燃料排出マニホールド及び燃料折り返しマニホールドでの圧損を比較的小さくする。セパレータの燃料流路には、燃料折り返しマニホールドと燃料排出マニホールドとの間の圧力が加わり、これらのマニホールドでの圧力勾配を小さくし、燃料流路に加わる圧力をスタックの手前と奥とで均一に近づけて、燃料供給を均一にできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に本発明を実施するための最適実施例を示す。

【実施例】

【0019】

図1～図9を参照して実施例を示す。図1に強制循環形の燃料電池スタック2を示すと、4は炭素材を樹脂バインダーで成形したセパレータで、5は端部のセパレータである。6はMEAで、Nafion117膜(Nafionはデュポン社の登録商標)などのプロトン導電性高分子固体電解質膜の一面にPt-Ru-C-PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)-Nafionなどの燃料極を設け、他面にPt-C-PTFE-Nafionなどの空気極を設けると共に、例えば空気極と燃料極との外側に炭素シート等の導電性膜を設けたものである。8はパッキングで、MEA6を保持し、10は出力を取り出すための端子板で、12は絶縁シートで、14はエンドプレートである。セパレータ4,4間等にMEA6を挟み込むように、セパレータ4やMEA6が複数枚積層され、燃料電池スタック2の反対側の端部にも同様にセパレータ5,端子板10,絶縁シート12,エンドプレート14を設ける。燃料電池スタック2の一端部に、空気入口16と排空気出口18並びに燃料入口20,排燃料出口22を集約する。また24はボルト穴で、燃料電池スタック2の締結用のボルトを挿入して、エンドプレート14間を図示しないボルトとナットで締結する。

【0020】

図2に、セパレータの空気極側表面4aと燃料極側表面4fとを示す。なお空気極側表面4aと燃料極側表面4fとでは、左右が逆転して見えている。表面4a,4fの例えば四周(4つの周辺部)には、ボルト穴24が設けられ、左右一方の周辺部の例えば中央位置に、空気導入マニホールド32が設けられ、例えば同じ周辺部の下側に空気折り返しマニホールド33が設けてある。マニホールド32,33を設けた周辺部とは反対側の周辺部の上部に、空気排出マニホールド34が設けてあり、排空気と水蒸気などを排出する。

【0021】

マニホールド32とは反対側のマニホールドの例えば中央部付近に、燃料導入マニホールド36が設けられ、同じ周辺部でその下部に、燃料折り返しマニホールド37を設けてある。そしてマニホールド32を設けた周辺部の例えば上部に、燃料排出マニホールド38を設けてある。空気折り返しマニホールド33から空気排出マニホールド34へと、空気極側表面4aに溝状の空気流路39が設けられている。また燃料折り返しマニホールド37は、燃料極側表面4fに設けた燃料流路40を介して、燃料排出マニホールド38へと接続され、排燃料とCO2などを排出する。

【0022】

図3に、燃料電池スタック2での燃料の流れを実線で、空気の流れを破線で示すと、導入された空気は空気導入マニホールド32で予熱され、空気折り返しマニホールド33で流れ方向を折り返して、空気流路39から空気排出マニホールド34へと流れる。また燃料は、燃料導入マニホールド36で予熱され、燃料折り返しマニホールド37から燃料流路40を経て、燃料排出マニホールド38へと流れる。ここで、空気導入マニホールド32での空気の予熱、燃料導入マニホールド36での燃料の予熱は、空気や燃料を供給する流速を小さくすると、燃料電池の好ましい動作温度(たとえば約70℃)に近づけることができる。逆に、流速を大きくすると、燃料電池の好ましい動作温度より低い温度にしかならず、導入のためのエネルギーも増大する。このため、これらの要因を考慮して流速を定めるのがよい。そして、燃料電池スタック2の一端部に、燃料や空気の出し入れのための

10

20

30

40

50

配管を集約でき、コンパクトになる。なお図 1 の反対側の端部では、エンドプレート 14 から突き出す短い配管により、空気導入マニホールドと空気折り返しマニホールドとを連通させ、同様に燃料導入マニホールドと燃料折り返しマニホールドとを連通させてもよい。しかし反対側の端部で、端子板 10 やエンドプレート 14 等に溝や穴を設けて、燃料や空気の導入マニホールドと折り返しマニホールドとを連通させると、よりコンパクトになる。

【0023】

空気極に供給される空気は、少なくとも空気導入マニホールド 32 で予熱されているので、冷たい空気が直接空気極に供給され、空気極の活性を低下させることがない。また燃料も燃料導入マニホールド 36 で予熱された後に燃料極に供給されるので、冷たい燃料により燃料極が冷却されることがない。しかしながら、燃料電池スタック 2 の運転を継続すると、図示しない燃料タンク全体が暖められるような場合、液体燃料の予熱の効果は空気の予熱に比べて小さい。

10

【0024】

実施例では、導入マニホールド 32, 36 の断面積を、折り返しマニホールド 33, 37 や排出マニホールド 34, 38 の断面積よりも小さくした。例えば、空気折り返しマニホールド 33 と空気排出マニホールド 34 は同じ断面積とし、空気導入マニホールド 32 の断面積は、マニホールド 33, 34 の 25% ~ 100% とし、好ましくは 30% 程度とする。同様に、燃料折り返しマニホールド 37 と燃料排出マニホールド 38 とは例えば同じ断面積とし、燃料導入マニホールド 36 の断面積はこれらの断面積の 25% ~ 100% とし、好ましくは 30% 程度とする。

20

【0025】

セパレータ 4 では、合計 6 本のマニホールド 32 ~ 38 を設けるので、マニホールドの断面積に限界が生じる。そこで空気導入用や燃料導入用のマニホールドの断面積を小さくし、空気や燃料の折り返し用や排出用のマニホールドの断面積を大きくすると、圧力損失を導入用のマニホールドに集中させ、折り返し用のマニホールドや排出用のマニホールドでの圧力勾配を小さくできる。従って、空気流路 39 や燃料流路 40 の両端間の圧力差をほぼ一定に近づけることができ、複数枚の M E A に対して均一に燃料や空気を供給できる。図 4 に、燃料電池スタック 2 での空気の流れについて、各部での圧力を示す。燃料の場合も同様である。

30

【0026】

比較のために、図 5 に従来の直接液体供給形燃料電池スタック 52 を示す。燃料電池スタック 52 の一端部に空気入口 16 と排燃料出口 22 があり、反対側の端部には排空気出口と燃料入口がある。またセパレータに設けるマニホールドは、燃料導入用と燃料排出用並びに空気導入用と空気排出用の合計 4 本である。図 6 の(1)に実施例での燃料の流れを示し、(2)に図 5 の従来例での燃料の流れを示すと、実施例では燃料は燃料導入マニホールド 36 を流れる間に予熱され、且つこの部分での圧力損失は比較的大きく、燃料折り返しマニホールド 37 から燃料流路 40 を介して燃料排出マニホールド 38 へと流れる。そしてマニホールド 37, 38 での圧力損失に対して燃料流路 40 での圧力損失を大きくすることによって、各 M E A の燃料極間で燃料の供給が均一にできる。これらの点は、空気の場合も同様である。これに対して従来例では、燃料や空気の入口と排燃料や排空気の出口とが、各々燃料電池スタックの別方向に現れ、入口付近の M E A には、マニホールド 36 から予熱されていない燃料や空気が供給される。

40

【0027】

図 7 ~ 図 9 に、燃料自己拡散形の直接液体供給形燃料電池スタック 60 を示す。図において、62 は炭素質等のセパレータで、その一面に空気流路 64 が設けられ、他面には燃料流路 66 がセパレータ 62 の下から上へと貫通する溝として設けてある。69 はパッキングで、M E A 68 を挟み込み、70 は空気導入マニホールド、71 は空気折り返しマニホールド、72 は空気排出マニホールドである。空気導入マニホールド 70 の断面積は、空気折り返しマニホールド 71 の断面積の例えば 25% ~ 100% とし、好ましくは 30

50

%程度とする。

【0028】

図8は、図7の燃料電池スタック60の完成状態を示し、74は空気入口、76は排空
気出口で、これらはスタックの同一端部にあり、スタックの反対側端部に折り返しパイプ
77, 78を設けて、これを連通させる。図では折り返しパイプ77, 78がスタック60
から外に露出しているが、折り返し部分をスタック60内に設けるのが好ましい。

【0029】

図9に、燃料電池スタック60を用いた燃料電池システムの例を示す。燃料電池スタッ
ク60は、燃料タンク80内に沈められ、81は水-メタノール等の液体燃料で、82は
空気供給用のブロワ、84は排空気出口に接続したラジエーターで、ファン85はオン/オフ
自在である。86は気液分離器で、図示しない気液分離膜等により排空気中の水と気体
とを分離する。88は高濃度燃料を収容した燃料カセットで、89は回収部で、90は高
濃度燃料タンク、91は気液分離膜である。92は高濃度燃料ポンプで、94は制御部、
96はレベルセンサ、97は温度センサ、98は濃度センサで、液体燃料81中の燃料濃
度を検出する。

【0030】

図9のシステムでは、空気入口74と排空気出口76とを同じ面に揃えられるので、ブ
ロワ82とラジエーター84とを同じ側に配置でき、全体がコンパクトになる。レベルセン
サ96で液体燃料81の液面を検査し、液面が低下すると、ファン85をオンさせて、気
液分離器86での液体回収量を増して、回収した液体を燃料タンク80中に戻す。これ以
外の場合、ファン85は例えばオフとする。回収部89に回収された排空気等のうち、気
体成分は気液分離膜91を介して外部に放出され、液体成分を回収部89に回収する。ま
た濃度センサ98で液体燃料81の濃度を監視し、高濃度燃料タンク90より高濃度燃料
を補給する。さらに温度センサ97により液体燃料81の温度を監視し、ブロワ82から
の空気の送風量や、液体燃料81の濃度等をフィードバック制御する。

【0031】

実施例では空気や燃料の導入用マニホールドと折り返し用マニホールドを連通させたが
、導入用マニホールドからMEAへ空気や燃料を供給し、さらにMEAから排出した排空
気や排燃料を折り返し用マニホールドに回収し、折り返し用マニホールドと排出用マニ
ホールドとを連通させても良い。

【0032】

実施例では以下の効果が得られる。

- (1) 燃料電池スタックへの配管をその一端部に集約できる。またスタックの上下や側面
を走る配管は不要である。
- (2) 予熱した空気や燃料をMEAに供給できる。
- (3) マニホールドでの圧力損失を導入用のマニホールドに集中させ、折り返し用や排出
用のマニホールドでの圧力勾配を小さくできる。
- (4) セパレータの流路に加わる圧力は、セパレータが異なってもほぼ均一にできる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】強制循環形の実施例での、燃料電池スタックとその分解状態とを示す斜視図

【図2】図1の実施例で用いたセパレータの平面図

【図3】図1の実施例での燃料(実線)と空気(破線)との流れを模式的に示す平面図

【図4】図1のスタックでの空気の圧力勾配を模式的に示す図

【図5】強制循環形の従来例の燃料電池スタックとその分解状態とを示す斜視図

【図6】実施例と従来例とでの、燃料や空気の流れの違いを模式的に示す平面図で、(1)
は図1の実施例での燃料や空気の流れを、(2)は従来例での流れを示す。

【図7】燃料自己拡散形の実施例での、燃料電池スタックの分解状態を示す斜視図

【図8】図7の燃料電池スタックの外観を示す斜視図

10

20

30

40

50

【図 9】図 7，図 8 の燃料電池スタックを用いた、燃料電池システムを示す図

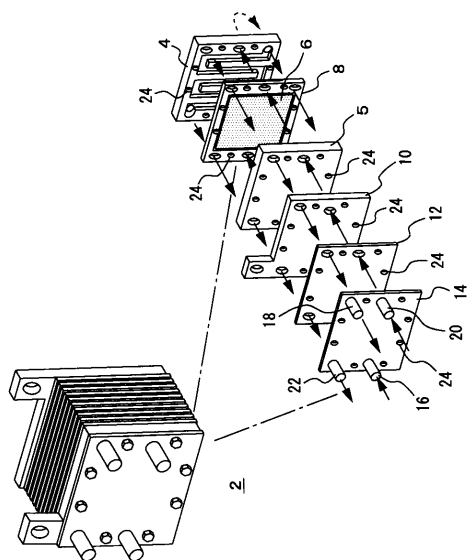
【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

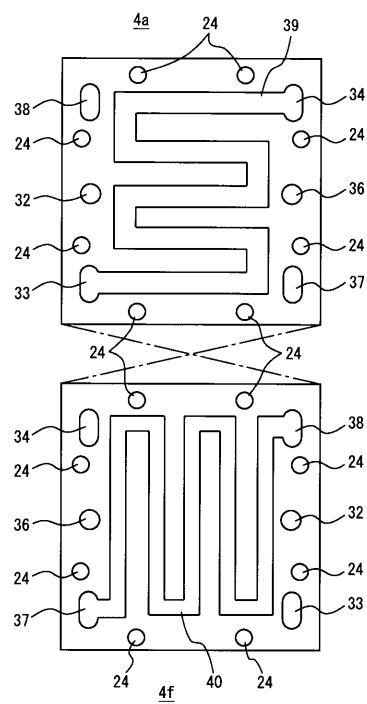
2 , 5 2	直接液体供給形燃料電池スタック	
4 , 5	セパレータ	
4 a	空気極側表面	
4 f	燃料極側表面	
6	M E A	
8	パッキング	
1 0	端子板	10
1 2	絶縁シート	
1 4	エンドプレート	
1 6	空気入口	
1 8	排空気出口	
2 0	燃料入口	
2 2	排燃料出口	
2 4	ボルト穴	
3 2	空気導入マニホールド	
3 3	空気折り返しマニホールド	
3 4	空気排出マニホールド	20
3 6	燃料導入マニホールド	
3 7	燃料折り返しマニホールド	
3 8	燃料排出マニホールド	
3 9	空気流路	
4 0	燃料流路	
6 0	直接液体供給形燃料電池スタック	
6 2	セパレータ	
6 4	空気流路	
6 6	燃料流路	
6 8	M E A	30
6 9	パッキング	
7 0	空気導入マニホールド	
7 1	空気折り返しマニホールド	
7 2	空気排出マニホールド	
7 4	空気入口	
7 6	排空気出口	
7 7 , 7 8	折り返しパイプ	
8 0	燃料タンク	
8 1	液体燃料	
8 2	ブロワ	40
8 4	ラジエター	
8 5	ファン	
8 6	気液分離器	
8 8	燃料カセット	
8 9	回収部	
9 0	高濃度燃料タンク	
9 1	気液分離膜	
9 2	高濃度燃料ポンプ	
9 4	制御部	
9 6	レベルセンサ	50

- 9 7 温度センサ
- 9 8 濃度センサ

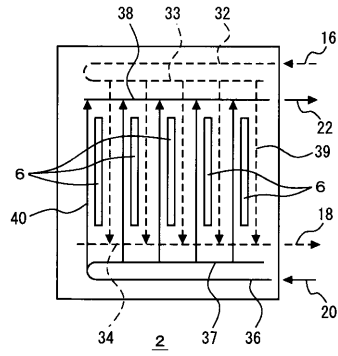
【図 1】



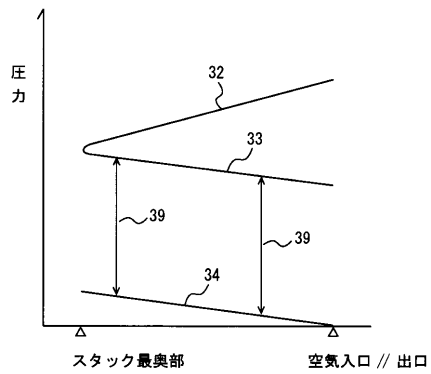
【図 2】



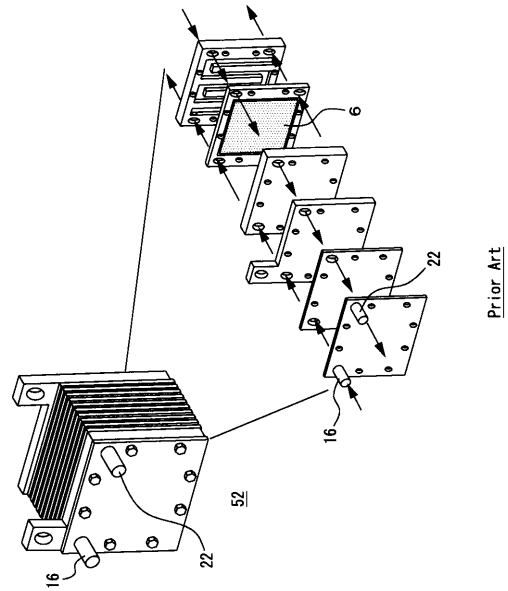
【図 3】



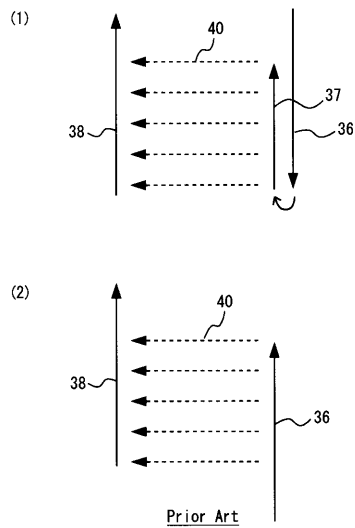
【図 4】



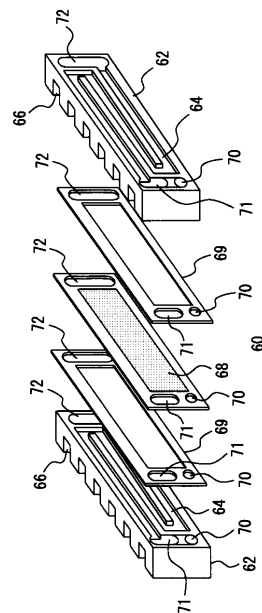
【図 5】



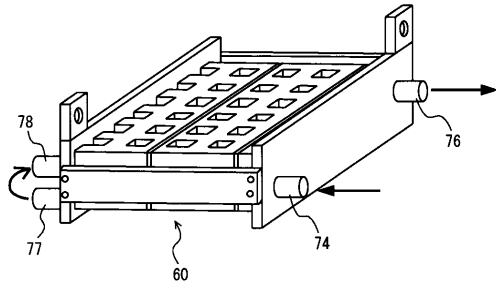
【図 6】



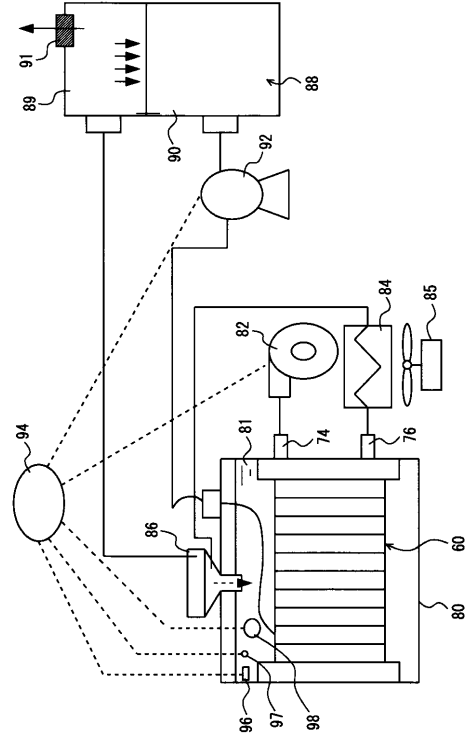
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 8 - 2 7 3 6 8 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 3 1 6 9 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 5 1 6 1 0 (J P , A)
特開昭 6 3 - 1 1 9 1 6 7 (J P , A)
特表平 0 9 - 5 0 4 9 0 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 5 7 8 8 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M	8 / 2 4
H 0 1 M	8 / 1 0
H 0 1 M	8 / 0 2