

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4243592号
(P4243592)

(45) 発行日 平成21年3月25日(2009.3.25)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int. Cl.	F I				
HO 1 M 8/04 (2006.01)	HO 1 M	8/04		J	
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M	8/02		C	
HO 1 M 8/06 (2006.01)	HO 1 M	8/02		E	
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M	8/02		R	
	HO 1 M	8/06		G	

請求項の数 18 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-6886 (P2005-6886)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成17年1月13日(2005.1.13)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-216848 (P2005-216848A)		大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
(43) 公開日	平成17年8月11日(2005.8.11)		75番地
審査請求日	平成17年1月13日(2005.1.13)	(74) 代理人	100089037
(31) 優先権主張番号	2004-006000		弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成16年1月30日(2004.1.30)	(74) 代理人	100064908
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	李 東勳
			大韓民国京畿道水原市靈通区▲しん▼洞5
			75番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

膜 - 電極アセンブリーを隔ててその両側に配置されるセパレータを含む電気発生部を有するスタックと、

燃料を改質して水素ガスを発生させ、この水素ガスを前記スタックに供給する改質器と、

前記改質器に燃料を供給する燃料供給部と、

前記スタックに空気を供給する空気供給部と、

前記スタックに冷却水を供給する冷却水供給部と、

前記セパレータに形成され、前記冷却水供給部から供給される冷却水が通過するようにする流路部と、

を含み、前記空気を膜 - 電極アセンブリーに流動させる第1チャンネルが前記セパレータのいずれか一つの面に形成され、前記水素ガスを膜 - 電極アセンブリーに流動させる第2チャンネルが前記セパレータの他の一つの面に形成され、前記流路部が、前記第1チャンネル及び前記第2チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が供給される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第1流路部と、前記第1チャンネル及び前記第2チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が流動する領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第2流路部とを含む燃料電池システム。

【請求項2】

前記燃料供給部が、前記改質器に連結設置され、水素を含有した液状の燃料を保存する

燃料タンクと、前記燃料タンクに連結設置される燃料ポンプとを含む、請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 3】

前記空気供給部が、前記スタックに連結設置される空気ポンプを含む、請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 4】

前記冷却水供給部が、前記流路部に連結設置され、前記冷却水を保存する冷却水タンクと、前記冷却水タンクに連結設置される冷却水ポンプとを含む、請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 5】

前記セパレータが、前記第 1 チャンネルに空気を供給する第 1 流入部と、前記第 1 チャンネルを通過しながら未反応の空気を排出する第 1 排出部と、前記第 2 チャンネルに水素ガスを供給する第 2 流入部と、前記第 2 チャンネルを通過しながら未反応の水素ガスを排出する第 2 排出部とを含む、請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 6】

前記第 1 流路部が、前記冷却水が流入する第 1 貫通孔と、前記冷却水が流出する第 2 貫通孔と、前記第 1 貫通孔と第 2 貫通孔を連結する第 1 溝とを含む、請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 7】

前記第 2 流路部が、前記冷却水が流入する第 3 貫通孔と、前記冷却水が流出する第 4 貫通孔と、前記第 3 貫通孔と第 4 貫通孔を連結する第 2 溝とを含む、請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 8】

前記流路部が、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルから前記水素ガス及び空気が排出される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 3 流路部をさらに含む、請求項 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 9】

前記第 3 流路部が、前記第 1、第 2 流路部を通過した冷却水が流入する第 5 貫通孔と、前記冷却水が排出される第 6 貫通孔と、前記第 5 貫通孔と第 6 貫通孔を連結する第 3 溝とを含む、請求項 8 に記載の燃料電池システム。

【請求項 10】

膜 - 電極アセンブリーを隔ててその両側に配置されるセパレータを含む電気発生部を有するスタックと、

燃料を改質して水素ガスを発生させ、この水素ガスを前記スタックに供給する改質器と、

前記改質器に燃料を供給する燃料供給部と、

前記スタックに空気を供給する空気供給部と、

前記スタックに冷却水を供給する冷却水供給部と、

前記セパレータに形成され、前記冷却水供給部から供給される冷却水が通過するようにする流路部と、

前記空気供給部と前記スタックとの間に配置されて前記空気供給部と前記スタックに連結設置されるだけでなく、前記冷却水供給部と前記流路部に連結設置される第 1 熱交換部と、

を含み、前記空気を膜 - 電極アセンブリーに流動させる第 1 チャンネルが前記セパレータのいずれか一つの面に形成され、前記水素ガスを膜 - 電極アセンブリーに流動させる第 2 チャンネルが前記セパレータの他の一つの面に形成され、前記流路部が、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が供給される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 1 流路部と、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が流動する領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 2 流路部とを含む燃料電池システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記第 1 熱交換部が、前記空気供給部と前記セパレータに連結設置されて前記セパレータに前記空気を供給する第 1 供給管と、前記冷却水供給部と前記第 1、第 2 流路部に各々連結設置され、前記第 1 供給管に接触するように配置される少なくとも一つの第 2 供給管とを含む、請求項 1 0に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 2】

膜 - 電極アセンブリーを隔ててその両側に配置されるセパレータを含む電気発生部を有するスタックと、

燃料を改質して水素ガスを発生させ、この水素ガスを前記スタックに供給する改質器と、

前記改質器に燃料を供給する燃料供給部と、

前記スタックに空気を供給する空気供給部と、

前記スタックに冷却水を供給する冷却水供給部と、

前記セパレータに形成され、前記冷却水供給部から供給される冷却水が通過するようにする流路部と、

前記空気供給部と前記スタックとの間に配置されて前記空気供給部と前記スタックに連結設置されるだけでなく、前記冷却水供給部と前記流路部に連結設置される第 1 熱交換部と、

前記改質器と前記スタックとの間に配置されて前記改質器とスタックに連結設置されるだけでなく、前記流路部に連結設置される第 2 熱交換部と、

を含み、前記空気を前記膜 - 電極アセンブリーに流動させる第 1 チャンネルが前記セパレータのいずれか一つの面に形成され、前記水素ガスを前記膜 - 電極アセンブリーに流動させる第 2 チャンネルが前記セパレータの他の一つの面に形成され、前記流路部が、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が供給される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 1 流路部と、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が流動する領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 2 流路部と、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルから前記水素ガス及び空気が排出される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 3 流路部とを含む燃料電池システム。

【請求項 1 3】

前記第 2 熱交換部が、前記改質器と前記セパレータに連結設置されて前記セパレータに前記水素ガスを供給する第 3 供給管と、前記第 1、第 2、第 3 流路部に各々連結設置され、前記第 3 供給管に接触するように配置される少なくとも一つの第 4 供給管とを含む、請求項 1 2に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 4】

前記燃料供給部と前記改質器との間に配置されて前記燃料供給部と前記改質器に連結設置されるだけでなく、前記流路部に連結設置される第 3 熱交換部をさらに含む、請求項 1 2に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 5】

前記第 3 熱交換部が、前記燃料供給部と前記改質器に連結設置されて前記燃料を前記改質器に供給する第 5 供給管と、前記第 3 流路部に連結設置され、前記第 5 供給管に接触するように配置される少なくとも一つの第 6 供給管とを含む、請求項 1 4に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 6】

前記燃料電池システムが、高分子電解質型燃料電池方式からなる、請求項 1又は請求項 1 0又は請求項 1 2のいずれか一つに記載の燃料電池システム。

【請求項 1 7】

膜 - 電極アセンブリーを隔ててその両側に配置されるセパレータを含む電気発生部を含み、

空気を前記膜 - 電極アセンブリーに流動させる第 1 チャンネルが前記セパレータのい

10

20

30

40

50

れか一つの面に形成され、水素ガスを前記膜 - 電極アセンブリーに流動させる第 2 チャンネルが前記セパレータの他の一つの面に形成され、前記セパレータに冷却水が通過する流路部が形成され、前記流路部が、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が供給される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 1 流路部と、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が流動する領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 2 流路部とを含む燃料電池システムのスタック。

【請求項 18】

前記流路部が、前記第 1 チャンネル及び前記第 2 チャンネルから前記水素ガス及び空気が排出される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第 3 流路部をさらに含む、請求項 17 に記載の燃料電池システムのスタック。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料電池システムに係り、より詳しくは、燃料電池のスタックと、このスタックに対する冷却構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的に、燃料電池(fuel cell)は、メタノール、エタノール又は天然ガスなど、炭化水素系列の物質に含まれている水素と空気中の酸素とを燃料として起こる電気化学反応によって、化学エネルギーを直接、電気エネルギーに変換する発電システムである。特に、燃料電池は、燃焼過程なしで、燃料ガスと酸化剤ガスの電気化学的な反応によって生成される電気とその副産物である熱を同時に用いることができるという特徴を有する。

20

【0003】

このような燃料電池は用いられる電解質の種類によって、150～200 付近で作動するリン酸型燃料電池、600～700 の高温で作動する熔融炭酸塩型燃料電池、1000 以上の高温で作動する固体酸化物型燃料電池、常温ないし100 以下で作動する高分子電解質型及びアルカリ型燃料電池などに分類され、これら各々の燃料電池は根本的に同じ原理によって作動するが、燃料の種類、作動温度、触媒、及び電解質が互いに異なる。

30

【0004】

この中で近来に開発されている高分子電解質型燃料電池(Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell: PEMFC)は、他の燃料電池に比べて出力特性が優れており、作動温度が低いのみならず早い始動及び応答特性を有しており、メタノール、エタノール、天然ガスなどを改質して作った水素を燃料として使用して、自動車のような移動用電源はもちろん、住宅、公共建物のような分散用電源、及び電子機器用のような小型電源など、その応用範囲が広いという長所を有している。

【0005】

前記のような高分子電解質型燃料電池が基本的にシステムの構成を備えるためには、スタック(stack)と呼ばれる燃料電池本体(以下、便宜上スタックと称する)、燃料タンク、及びこの燃料タンクから前記スタックに燃料を供給するための燃料ポンプなどが必要である。そして、燃料タンクに保存された燃料をスタックに供給する過程で燃料を改質して水素ガスを発生させ、その水素ガスをスタックに供給する改質器(reformer)がさらに含まれる。したがって、高分子電解質型燃料電池は、燃料ポンプのポンピング力により燃料タンクに保存された燃料を改質器に供給し、改質器が燃料を改質して水素ガスを発生させ、スタックが水素ガスと酸素を電気化学的に反応させて電気エネルギーを生産する。

40

【0006】

一方、燃料電池は、水素を含有した液状の燃料を直接スタックに供給して電気を生産することができる直接メタノール型燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell: DMFC)方式を採用することもできる。このような直接メタノール型燃料方式の燃料電池は高分子電解

50

質型燃料電池とは違って、改質器が排除される。

【0007】

前記のような燃料電池システムにおいて、電気を実質的に発生させるスタックは、膜 - 電極アセンブリー (Membrane Electrode Assembly : M E A) とセパレータ (又はバイポーラプレート (Bipolar Plate)) からなる単位セルが数個ないし数十個が積層された構造を有する。膜 - 電極アセンブリーは、電解質膜を隔ててアノード電極 (“燃料極”又は“酸化電極”という) とカソード電極 (“空気極”又は“還元電極”という) とが付着された構造を有する。セパレータは、燃料電池の反応に必要な酸素と水素ガスが供給される通路の役割と、各膜 - 電極アセンブリーのアノード電極とカソード電極を直列に連結させる伝導体の役割とを同時に遂行する。したがって、このセパレータにより、アノード電極には水素ガスが供給される一方、カソード電極には酸素が供給される。この過程で、アノード電極では水素ガスの酸化反応が起こり、カソード電極では酸素の還元反応が起こるようになり、この時に生成される電子の移動によって電気と熱、そして水を同時に得ることができる。

10

【0008】

このような燃料電池システムは、スタックを常に適正温度に管理しなければ、電解質膜の安定性を保証することができないだけでなく、性能低下も未然に防止できない。このために、従来の燃料電池システムは通常の空冷式冷却装置を備え、運転中にスタックで発生する熱を比較的低温まで冷却させたり、又は冷却水を供給してスタックで発生する熱を冷却させる水冷式冷却装置を備えている。

20

【0009】

しかし、従来の燃料電池システムは、例えば、水冷式冷却装置によってスタックで発生する熱を冷却させる場合、スタック内に冷却水を通過させるための別途の冷却プレートを設置しなければならないため、全体的なシステムの大きさをコンパクトに実現できなくなる問題点がある。

【0010】

また、従来の燃料電池システムは、スタックから多量の水分を含有した状態で排出された未反応空気が相対的に低い温度を維持する大気に放出される場合、未反応空気が大気と接触しながら凝縮が起こる。したがって、未反応空気が凝縮しながら生成される水を保存したりリサイクルするための別途の装置を設置しなければならないため、全体的なシステムの大きさをコンパクトに実現できず、別途の装置を駆動するのに伴う熱又は電気の負荷が加重されて、全体的なシステムの効率及び性能が低下する問題点がある。

30

【0011】

また、従来の燃料電池システムは、電気生成に必要な液状の燃料を別途に加熱して、改質器を通じて水素ガスを発生させる構造を有する。これにより、液状の燃料を改質器で要求される温度に別途加熱するのに伴う熱負荷の増加によって、全体システムの効率及び性能が低下する問題点もある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明は前述の問題点を勘案したものであって、その目的は、全体的なシステムの大きさをコンパクトに実現し、セパレータの全体領域に対して適切な温度勾配を提供してシステムの性能及び効率を向上させ、スタック及び改質器で発生する熱を効率的に利用することができる構造を有する燃料電池システムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明による燃料電池システムは、膜 - 電極アセンブリーを隔ててその両側に配置されるセパレータを含む電気発生部を有するスタックと、燃料を改質して水素ガスを発生させ、この水素ガスを前記スタックに供給する改質器と、前記改質器に燃料を供給する燃料供給部と、前記スタックに空気を供給する空気供給部と、前記スタックに冷却水を供給する

50

冷却水供給部と、前記セパレータに形成され、前記冷却水供給部から供給される冷却水が通過するようにする流路部とを含む。

【0014】

前記燃料供給部は、前記改質器に連結設置され、水素を含有した液状の燃料を保存する燃料タンクと、前記燃料タンクに連結設置される燃料ポンプとを含む。

【0015】

前記空気供給部は、前記スタックに連結設置される空気ポンプを含む。

【0016】

前記冷却水供給部は、前記流路部に連結設置され、前記冷却水を保存する冷却水タンクと、前記冷却水タンクに連結設置される冷却水ポンプとを含む。

10

【0017】

前記セパレータには、前記空気を膜 - 電極アセンブリーに流動させる第1チャンネルがこのセパレータのいずれか一つの面に形成され、前記水素ガスを膜 - 電極アセンブリーに流動させる第2チャンネルが前記セパレータの他の一つの面に形成されることができ。

【0018】

前記セパレータは、前記第1チャンネルに空気を供給する第1流入部と、前記第1チャンネルを通過しながら未反応の空気を排出する第1排出部と、前記第2チャンネルに水素ガスを供給する第2流入部と、前記第2チャンネルを通過しながら未反応の水素ガスを排出する第2排出部とを含む。

【0019】

20

前記流路部が、前記第1チャンネル及び前記第2チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が供給される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第1流路部と、前記第1チャンネル及び前記第2チャンネルに前記水素ガス及び前記空気が流動する領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第2流路部とを含む。

【0020】

前記第1流路部は、前記冷却水が流入する第1貫通孔と、前記冷却水が流出する第2貫通孔と、前記第1貫通孔と第2貫通孔を連結する第1溝とを含む。

【0021】

前記第2流路部は、前記冷却水が流入する第3貫通孔と、前記冷却水が流出する第4貫通孔と、前記第3貫通孔と第4貫通孔を連結する第2溝とを含む。

30

【0022】

前記流路部は、前記第1チャンネル及び前記第2チャンネルから前記水素ガス及び空気が排出される領域に対応し、前記セパレータ上に形成される第3流路部をさらに含む。

【0023】

前記第3流路部は、前記第1、第2流路部を通過した冷却水が流入する第5貫通孔と、前記冷却水が排出される第6貫通孔と、前記第5貫通孔と第6貫通孔を連結する第3溝とを含む。

【0024】

また、本発明による燃料電池システムは、膜 - 電極アセンブリーを隔ててその両側に配置されるセパレータを含む電気発生部を有するスタックと、燃料を改質して水素ガスを発生させ、この水素ガスを前記スタックに供給する改質器と、前記改質器に燃料を供給する燃料供給部と、前記スタックに空気を供給する空気供給部と、前記スタックに冷却水を供給する冷却水供給部と、前記セパレータに形成され、前記冷却水供給部から供給される冷却水が通過するようにする流路部と、及び前記空気供給部と前記スタックとの間に配置されて前記空気供給部と前記スタックに連結設置されるだけでなく、前記冷却水供給部と前記流路部に連結設置される第1熱交換部とを含む。

40

【0025】

前記第1熱交換部は、前記空気供給部と前記セパレータに連結設置されて前記セパレータに前記空気を供給する第1供給管と、前記冷却水供給部と前記第1、第2流路部に各々連結設置され、前記第1供給管に接触するように配置される少なくとも一つの第2供給管

50

とを含む。

【0026】

また、本発明による燃料電池システムは、膜 - 電極アセンブリーを隔ててその両側に配置されるセパレータを含む電気発生部を有するスタックと、燃料を改質して水素ガスを発生させ、この水素ガスを前記スタックに供給する改質器と、前記改質器に燃料を供給する燃料供給部と、前記スタックに空気を供給する空気供給部と、前記スタックに冷却水を供給する冷却水供給部と、前記セパレータに形成され、前記冷却水供給部から供給される冷却水が通過するようにする流路部と、前記空気供給部と前記スタックとの間に配置されて前記空気供給部と前記スタックに連結設置されるだけでなく、前記冷却水供給部と前記流路部に連結設置される第1熱交換部と、及び前記改質器と前記スタックとの間に配置されて前記改質器とスタックに連結設置されるだけでなく、前記流路部に連結設置される第2熱交換部とを含む。

10

【0027】

前記第2熱交換部は、前記改質器と前記セパレータに連結設置され、前記セパレータに前記水素ガスを供給する第3供給管と、前記第1、第2、第3流路部に各々連結設置され、前記第3供給管に接触するように配置される少なくとも一つの第4供給管とを含む。

【0028】

前記燃料電池システムは、前記燃料供給部と前記改質器との間に配置されて前記燃料供給部と前記改質器に連結設置されるだけでなく、前記流路部に連結設置される第3熱交換部をさらに含む。

20

【0029】

前記第3熱交換部は、前記燃料供給部と前記改質器に連結設置されて前記燃料を前記改質器に供給する第5供給管と、前記第3流路部に連結設置され、前記第5供給管に接触するように配置される少なくとも一つの第6供給管とを含む。

【0030】

前記燃料電池システムは、高分子電解質型燃料電池方式からなることができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明による燃料電池システムによれば、セパレータの全体領域に対して所定の温度勾配を提供して、電気生成時に発生する熱により膜 - 電極アセンブリーが損なわれることを防止するのはもちろん、スタックから多量の水分を含有した状態で排出される未反応空気を蒸気化させることにより、究極的にスタック及び改質器から発生する熱を全体的なシステムの駆動に必要なエネルギー源として活用することができる。

30

【0032】

したがって、全体的なシステムの性能及び熱効率をさらに向上させることができる効果がある。

【0033】

また、従来のような別途の冷却プレートを除き、セパレータ自体に冷却水が通過する流路部を備えるので、全体的なシステムの大きさをコンパクトに実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0034】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施例について本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかし、本発明は多様な相違した形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

【0035】

図1は、本発明の実施例による燃料電池システムの全体的な構成を示した概略図である。

【0036】

図1によれば、本発明の燃料電池システム100は、メタノール、エタノール又は天然ガスのような炭化水素系列の燃料を改質して水素が豊富な改質ガスを発生させ、その水素

50

ガスと外部空気を電気化学的に反応させて生じる化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換させる高分子電解質型燃料電池方式を採用している。

【0037】

本発明の燃料電池システム100は基本的に、水素ガスと空気の化学反応エネルギーを電気エネルギーに変換させて電気を生産するスタック10と、水素を含有した燃料を改質して水素ガスを発生させ、その水素ガスをスタック10に供給する改質器20と、前記燃料を改質器20に供給する燃料供給部30と、外部の空気をスタック10に供給する空気供給部40とを含む。

【0038】

本発明は、液状の燃料を直接スタック10に供給して電気を生産することができる直接メタノール型燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell: DMFC)方式のシステムでも構成することができる。このような直接メタノール型方式の燃料電池は前記のような高分子電解質型燃料電池とは異なって、改質器20が排除された構造を有する。

【0039】

以下、高分子電解質型燃料電池システムを例に挙げて本発明を説明する。

【0040】

前記燃料供給部30は、水素を含有した液状の燃料を保存する燃料タンク31と、燃料タンク31に保存された燃料を排出させるように燃料タンク31に連結設置される燃料ポンプ33とを備える。本発明による燃料電池システム100において燃料とは、搭載と保存が容易な炭化水素系列の燃料、例えば、メタノール、エタノール、天然ガスなどを含む。しかし、前記燃料は前記のようなメタノール、エタノール又は天然ガスに水が混合されたものも利用可能であり、以下の説明では、便宜上、メタノール、エタノール又は天然ガスを液状の燃料と定義する。

【0041】

そして、空気供給部40は、所定のポンピング力で外部空気を吸入する空気ポンプ41を含む。

【0042】

前述の改質器20は、燃料供給部30から供給される燃料を改質反応によって水素ガスに転換するだけでなく、水素ガスから一酸化炭素のような有害物質を除去する通常の改質器の構造を有する。

【0043】

つまり、改質器20は、燃料を改質する改質部と、一酸化炭素を除去する一酸化炭素除去部とを含む。改質部は、水蒸気改質、部分酸化、自熱反応などの触媒反応を通じて前記燃料を水素が豊富な改質ガスに転換する。一酸化炭素除去部は、水性ガス転換方法と選択的酸化方法のような触媒反応、又は分離膜を利用した水素の精製などのような方法で改質ガスから一酸化炭素を除去する。

【0044】

前記改質器20は、流入口21と流出口23を有する本体部25を含む。本体部25には、前記改質部及び一酸化炭素除去部が設置される。これにより、燃料供給部30から供給される燃料は流入口21を通じて本体部25に流入し、前記本体部25において改質部及び一酸化炭素除去部を経て改質された水素ガスは、流出口23を通じて排出される。

【0045】

図2は、図1に示したスタック部位を示した分解斜視図であり、図3は、図2に示したセパレータ部位を示した斜視図であり、図4は、図3に示したセパレータの正面図であり、図5は、図3に示したセパレータの背面図である。

【0046】

図1ないし図5によれば、本発明によるスタック10は、改質器20を通じて改質された水素ガスと空気供給部40によって吸入された外部空気の供給を受けて、これらの電気化学的な反応によって電気エネルギーを発生させる少なくとも一つの電気発生部11を備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

前記電気発生部 1 1 は電気を発生させる単位のセルを意味し、水素ガスと空気を酸化/還元させる膜 - 電極アセンブリ (Membrane Electrode assembly : M E A) 1 2 と、水素ガスと空気を膜 - 電極アセンブリ 1 2 に供給するためのセパレータ 1 3 とからなる。このような電気発生部 1 1 は、膜 - 電極アセンブリ 1 2 を中心にしてその両側にセパレータ 1 3 が各々配置される。スタック 1 0 は、前記のような複数の電気発生部 1 1 が連続的に配置されることによって一つの燃料電池を構成する。

【 0 0 4 8 】

膜 - 電極アセンブリ 1 2 は、両側面をなすアノード電極とカソード電極との間に電解質膜が介された通常の膜 - 電極アセンブリの構造を有する。アノード電極は、セパレータ 1 3 を通じて水素ガスの供給を受ける部分であって、酸化反応によって水素ガスを電子と水素イオンとに変換させる触媒層と、電子と水素イオンの円滑な移動のための気体拡散層 (Gas Diffusion Layer : G D S) とで構成される。カソード電極は、セパレータ 1 3 を通じて空気の供給を受ける部分であって、還元反応によって酸素を電子と酸素イオンとに変換させる触媒層と、電子と酸素イオンの円滑な移動のための気体拡散層とで構成される。そして、電解質膜は、その厚さが 5 0 ~ 2 0 0 μ m である固体ポリマー電解質であって、アノード電極の触媒層で生成された水素イオンをカソード電極の触媒層に移動させるイオン交換の機能を有する。

【 0 0 4 9 】

セパレータ 1 3 は、いずれか一つの面 (以下、“第 1 面”という) が膜 - 電極アセンブリ 1 2 のカソード電極に密着され、他の一つの面 (以下、“第 2 面”という) が膜 - 電極アセンブリ 1 2 のアノード電極に密着される。このようなセパレータ 1 3 は、膜 - 電極アセンブリ 1 2 のアノード電極とカソード電極を直列に連結させる伝導体の機能を有する。また、セパレータ 1 3 は、膜 - 電極アセンブリ 1 2 の酸化/還元反応に必要な水素ガスと空気をアノード電極とカソード電極に供給する通路の機能も有する。

【 0 0 5 0 】

このために本実施例によるセパレータ 1 3 は、第 1 面 1 3 a に膜 - 電極アセンブリ 1 2 のカソード電極に空気を供給する第 1 チャンネル 1 4 を形成し (図 4 参照)、第 2 面 1 3 b に膜 - 電極アセンブリ 1 2 のアノード電極に水素ガスを供給する第 2 チャンネル 1 5 を形成している (図 5 参照)。

【 0 0 5 1 】

ここで、スタック 1 0 の最外側には、膜 - 電極アセンブリ 1 2 のアノード電極及びカソード電極のうちのいずれか一つの電極に密着されるエンドプレート (図示せず) が各々配置される。このエンドプレートにおいて、膜 - 電極アセンブリ 1 2 に密着される密着面には、カソード電極に空気を供給するためのチャンネルを形成することができ、アノード電極に水素ガスを供給するためのチャンネルを形成することができる。

【 0 0 5 2 】

そして、セパレータ 1 3 には、第 1 チャンネル 1 4 に空気を供給するための第 1 流入部 1 6 と、第 1 チャンネル 1 4 を通過しながら未反応の空気を排出させるための第 1 排出部 1 7 と、第 2 チャンネル 1 5 に改質器 2 0 から生成された水素ガスを供給するための第 2 流入部 1 8 と、第 2 チャンネル 1 5 を通過しながら未反応の水素ガスを排出させるための第 2 排出部 1 9 とが形成される。前記第 1、第 2 流入部 1 6, 1 8 及び第 1、第 2 排出部 1 7, 1 9 はセパレータ 1 3 に各々貫通形成される。

【 0 0 5 3 】

言い換えれば、第 1 流入部 1 6 は、第 1 チャンネル 1 4 の開始端に連通するように前記セパレータ 1 3 の一側に配置され、これに貫通形成される。第 2 流入部 1 8 は、第 2 チャンネル 1 5 の開始端に連通するように前記セパレータ 1 3 の他の一側に配置され、これに貫通形成される。

【 0 0 5 4 】

これに対して、第 1 排出部 1 7 は、第 1 チャンネル 1 4 の端部に連通するように前記セ

10

20

30

40

50

パレータ 13 の他の一側に配置され、これに貫通形成される。第 2 排出部 19 は、第 2 チャンネル 15 の端部に連通するように前記セパレータ 13 の他の一側に配置され、これに貫通形成される。

【 0 0 5 5 】

言い換えれば、セパレータ 13 は、第 1 面 13 a を基準に第 1 流入部 16 が第 1 チャンネル 14 に連通し、第 2 流入部 18 は、第 1 流路チャンネル 14 に連通しない構造を有する。反対に、セパレータ 13 は、第 2 面 13 b を基準に第 2 流入部 18 が第 2 チャンネル 15 に連通し、第 1 流入部 16 は、第 2 チャンネル 15 に連通しない構造を有する。

【 0 0 5 6 】

また、セパレータ 13 は、第 1 面 13 a を基準に第 1 排出部 17 が第 1 チャンネル 14 に連通し、第 2 排出部 19 は第 1 チャンネル 14 に連通しない構造を有する。反対に、セパレータ 13 は、第 2 面 13 b を基準に第 2 排出部 19 が第 2 チャンネル 15 に連通し、第 1 排出部 17 が第 2 チャンネル 15 に連通しない構造を有する。

【 0 0 5 7 】

したがって、前記のような構成を有する電気発生部 11 は、次の反応式 1 のような反応によって電気と水を生成する。

< 反応式 1 >



【 0 0 5 8 】

反応式 1 を参照すれば、セパレータ 13 を通じて膜 - 電極アセンブリ 12 のアノード電極に水素ガスが供給され、カソード電極に空気が供給される。前記水素ガスがアノード電極に流れると、触媒層で水素が電子とプロトン（水素イオン）とに分解される。プロトンが電解質膜を通じて移動すれば、また触媒の作用により、カソード電極で電子と酸素イオン、及び移動したプロトンが結合して水を生成する。ここで、アノード電極で生成された電子は電解質膜を通じて移動せず、外部回路を通じてカソード電極に移動する。

【 0 0 5 9 】

電気発生部 11 はこのような過程を経て電気を生成する。

【 0 0 6 0 】

このような本発明の燃料電池システム 100 の作用時、スタック 10 の電気発生部 11 では付加的に熱が発生する。このような熱は膜 - 電極アセンブリ 12 を乾燥させ、スタック 10 の性能を低下させる要因に作用する。そして、前記スタック 10 は、電気発生部 11 から未反応の水分を多量含有した未反応空気を排出させる。

【 0 0 6 1 】

したがって、本発明の燃料電池システムは、冷却水供給部 50 から供給される冷却水をセパレータ 13 に循環させてセパレータ 13 の全体領域に対して適切な温度勾配を提供することにより、前記熱によって膜 - 電極アセンブリ 12 が乾燥することを防止するのはもちろん、未反応空気を蒸気化させることができる構造を有する。

【 0 0 6 2 】

前記構造として、セパレータ 13 には、冷却水供給部 50 から供給される冷却水が通過されるようにする少なくとも一つの流路部が形成されている。

【 0 0 6 3 】

前述の冷却水供給部 50 は、冷却水、例えば、水又はそれ以外の通常の冷却水を保存する冷却水タンク 51 と、冷却水タンク 51 に保存された水を所定のポンピング力により排出させるように冷却水タンク 51 に連結設置される冷却水ポンプ 53 とを含んで構成できる。

【 0 0 6 4 】

本実施例による流路部は、第 1、第 2 チャンネル 14, 15 を基準に、水素ガス及び空気が供給される領域に対応する第 1、第 2 チャンネル 14, 15 の外側に各々形成される

10

20

30

40

50

第1流路部61と、第1、第2チャンネル14, 15に沿って水素ガス及び空気が流動する領域に対応する第1、第2チャンネル14, 15の外側に各々形成される第2流路部62と、第1、第2流路チャンネル14, 15を基準に、水素ガス及び空気が排出される領域に対応する第1、第2チャンネル14, 15の外側に形成される第3流路部63とを含む。

【0065】

ここで、第1流路部61は、図面のX軸方向に対応する第1、第2流入部16, 18側の余裕部分に形成される。第2流路部62は、第1、第2流入部16, 18を基準に、図面のY軸方向に対応するチャンネル14, 15の外側の余裕部分に形成される。第3流路部63は、図面のX軸方向に対応する第1、第2排出部17, 19側の余裕部分に形成される。ここで‘余裕部分’とは、第1、第2チャンネル14, 15と前記第1、第2流入部16, 18、及び第1、第2排出部17, 19が形成されていないセパレータ13の残りの部分を意味する。

10

【0066】

第1流路部61は、冷却水供給部50から供給される冷却水が流入する第1貫通孔61aと、前記冷却水が実質的に流出する第2貫通孔61bと、第1貫通孔61aと第2貫通孔61bを連結する第1溝61cとを備える。ここで、第1溝61cは、セパレータ13の第1面13aを基準に第1貫通孔61aと第2貫通孔61bを連結し、第2面13bを基準に第1貫通孔61aと第2貫通孔61bを連結する。

【0067】

20

第2流路部62は、冷却水供給部50から供給される冷却水が流入する第3貫通孔62aと、前記冷却水が実質的に流出する第4貫通孔62bと、第3貫通孔62aと第4貫通孔62bを連結する第2溝62cとを備える。ここで、第2溝62cは、セパレータ13の第1面13aを基準に第3貫通孔62aと第4貫通孔62bを連結し、第2面13bを基準に第3貫通孔62aと第4貫通孔62bを連結する。

【0068】

第3流路部63は、第1、第2流路部61, 62を通過した冷却水が流入する第5貫通孔63aと、前記冷却水が実質的に流出する第6貫通孔63bと、第5貫通孔63aと第6貫通孔63bを連結する第3溝63cとを備える。ここで、第3溝63cは、セパレータ13の第1面13aを基準に第5貫通孔63aと第6貫通孔63bを連結し、第2面13bを基準に第5貫通孔63aと第6貫通孔63bを連結する。

30

【0069】

一方、本発明による燃料電池システム100は、冷却水供給部50から供給される冷却水を、空気供給部40から供給される空気との熱交換によってさらに冷却させ、前記冷却水を第1、第2流路部61, 62に供給して、セパレータ13に作用する熱を実質的に冷却させることができる第1熱交換部70を備える。

【0070】

図6は、図1に示した第1熱交換部を概略的に示した断面構成図である。

【0071】

図1ないし図6によれば、本実施例による第1熱交換部70は、空気供給部40とセパレータ13に連結設置される第1供給管73と、冷却水供給部50と第1、第2流路部61, 62に各々連結設置される少なくとも一つの第2供給管75とを備える。

40

【0072】

第1供給管73は、電気発生部11の電気生成に必要な空気をセパレータ13の第1チャンネル14に供給するためのものである。このような第1供給管73は、空気供給部40の空気ポンプ41とセパレータ13の第1流入部16に連結されるパイプタイプの配管として備えられる。また、第1供給管73は、この供給管73の外径より相対的に大きな内径を有する第1配管71内に配置される。

【0073】

第2供給管75は、冷却水供給部50から供給される冷却水を第1、第2流路部61,

50

62に供給するためのものである。このような第2供給管75は、冷却水供給部50の冷却水タンク51と、第1、第2流路部61, 62に各々連結されるパイプタイプの配管で構成される。また、第2供給管75は、第1流路部61の第1貫通孔61aと第2流路部62の第3貫通孔62aとに各々連結される。本実施例で第2供給管75は、第1配管71の内部で第1供給管73の外周面と第1配管71の内周面との間に複数配置され、第1供給管73の外周面に接触設置される。

【0074】

これにより、冷却水供給部50から第2供給管75を通じて供給される冷却水と第1供給管73を通じて供給される空気との熱交換により、前記冷却水がさらに冷却された状態で第1、第2流路部61, 62に供給される。

10

【0075】

したがって、比較的低温の低い冷却水が第1、第2流路部61, 62を通過しながら、セパレータ13に対して水素ガスと空気が流入する領域での温度上昇を緩やかにし、セパレータ13の大略中間領域以上については温度を一定に維持させる。

【0076】

一方、本発明による燃料電池システム100は、第1熱交換部70によって第1、第2流路部61, 62を通過しながら温められた冷却水を、改質器20を通じて比較的高い温度に排出される水素ガスと熱交換し、これをさらに加熱した状態で第3流路部63に供給してセパレータ13の第1排出部17側を加熱することにより、前記第1排出部17を通じて排出される未反応空気を蒸気化させる第2熱交換部80を備える。

20

【0077】

図7は、図1に示した第2熱交換部を概略的に示した断面構成図である。

【0078】

図1ないし図7によれば、本実施例による第2熱交換部80は、改質器20とスタック10に連結設置される第3供給管83と、セパレータ13の第1、第2、第3流路部61, 62, 63に各々連結設置される少なくとも一つの第4供給管85とを備える。

【0079】

第3供給管83は、改質器20から発生する水素ガスをセパレータ13の第2チャンネル15に供給するためのものである。このような第3供給管83は、改質器20の流出口23とセパレータ13の第2流入部18に連結されるパイプタイプの配管として備えられる。また、第3供給管83は、この供給管83の外径より相対的に大きな内径を有する第2配管81内に配置される。

30

【0080】

第4供給管85は、第1、第2流路部61, 62を経ながら所定の温度に加熱された冷却水を回収して、改質器20から発生する水素ガスとの熱交換によって前記冷却水をさらに加熱し、この加熱された冷却水を第3流路部63に供給するためのものである。このような第4供給管85は一つの端が閉鎖され、他の端が開放されたパイプタイプの配管として備えられ、その開放された端部が第1、第2、第3流路部61, 62, 63に各々連結される。また、第4供給管85は、第1流路部61の第2貫通孔61bと、第2流路部62の第4貫通孔62bと、第3流路部63の第5貫通孔63aとに各々連結される。そして第4供給管85は、第2配管81の内部で第3供給管83の外周面と第2配管81の内周面との間に複数配置され、第3供給管83の外周面に接触設置される。

40

【0081】

これにより、第1熱交換部70によって第1、第2流路部61, 62を通過しながら温められた冷却水は第4供給管85を通じて流出し、改質器20から第3供給管83を通じて供給される比較的高い温度の水素ガスとの熱交換を通じてさらに加熱された状態で第3流路部63に供給され、セパレータ13の第1排出部17を通じて排出される未反応空気を蒸気化させる。

【0082】

つまり、前記加熱された冷却水が第3流路部63を通過しながら、セパレータ13の未

50

反応空気が排出される領域を所定の温度に加熱することによって、セパレータ 13 の第 1 排出部 17 を通じて排出される未反応空気を蒸気化させる。

【0083】

一方、本発明による燃料電池システム 100 は、第 2 熱交換部 80 によってセパレータ 13 の第 1 排出部 17 から排出される未反応空気を蒸気化させた比較的高い温度の冷却水と、燃料供給部 30 から改質器 20 に供給される燃料との熱交換により、前記燃料を予熱させる第 3 熱交換部 90 を備える。

【0084】

図 8 は、図 1 に示した第 3 熱交換部を概略的に示した断面構成図である。

【0085】

図 1 ないし図 8 によれば、本実施例による第 3 熱交換部 90 は、燃料供給部 30 と改質器 20 に各々連結設置される第 5 供給管 93 と、第 3 流路部 63 に連結設置される少なくとも一つの第 6 供給管 95 とを備える。

【0086】

第 5 供給管 93 は、燃料供給部 30 から排出される燃料を改質器 20 に供給するためのものである。このような第 5 供給管 93 は、燃料供給部 30 の燃料タンク 31 と改質器 20 の流入口 21 とに連結されるパイプタイプの配管として備えられる。また、第 5 供給管 93 は、この供給管 93 の外径より相対的に大きな内径を有する第 3 配管 91 内に設置される。

【0087】

第 6 供給管 95 は、第 2 熱交換部 80 によって第 3 流路部 63 を通過しながらセパレータ 13 の第 1 排出部 17 に排出される未反応空気を蒸気化させた比較的高い温度の冷却水を、第 5 供給管 93 側に供給するためのものである。このような第 6 供給管 95 は一つの端が閉鎖され、他の端が開放されたパイプタイプの配管として備えられ、その開放された端部が第 3 流路部 63 の第 6 貫通孔 63b に連結される。そして第 6 供給管 95 は、第 3 配管 91 の内部で第 5 供給管 93 の外周面と第 3 配管 91 の内周面との間に複数配置され、第 5 供給管 93 の外周面に接触設置される。

【0088】

これにより、第 2 熱交換部 80 によって第 3 流路部 63 を通過しながらセパレータ 13 の第 1 排出部 17 に排出される未反応空気を蒸気化させた比較的高い温度の冷却水が第 6 供給管 95 を通じて流出し、燃料供給部 30 から第 5 供給管 93 を通じて供給される比較的低い温度の燃料との熱交換によって前記燃料を予熱させるようになる。

【0089】

前記のように構成された本発明の実施例による燃料電池システムの動作を詳細に説明する。

【0090】

まず、本発明の燃料電池システム 100 の初期駆動モード時、燃料供給部 30 の燃料ポンプ 33 を稼働させ、燃料タンク 31 内に保存された液状の燃料を第 5 供給管 93 を通じて改質器 20 に供給する。そうすると、改質器 20 は前記燃料を改質して水素ガスを生成する。

【0091】

次に、前記水素ガスを第 3 供給管 83 を通じてセパレータ 13 の第 2 流入部 18 に供給し、これと同時に空気供給部 40 の空気ポンプ 41 を稼働させ、外部空気を第 1 供給管 73 を通じてセパレータ 13 の第 1 流入部 16 に供給する。

【0092】

そうすると、セパレータ 13 の第 1 チャンネル 14 を通じて空気が膜 - 電極アセンブリ - 12 のカソード電極に供給され、セパレータ 13 の第 2 チャンネル 15 を通じて水素ガスが膜 - 電極アセンブリ - 12 のアノード電極に供給される。ここで、前記燃料と水素ガスは、燃料ポンプ 33 の所定のポンピング力によって前記のようなチャンネルに沿って流動することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

このように水素ガスと空気が前記電気発生部 1 1 に提供されれば、この電気発生部 1 1 では、前記水素ガスと空気の電気化学的な反応によって電気と水を生成する。このような過程を経る間、電気発生部 1 1 では所定の熱が発生する。

【 0 0 9 4 】

この熱を冷却させるために冷却水ポンプ 5 3 が稼働させられ、冷却水タンク 5 1 から冷却水が第 2 供給管 7 5 を通じて排出される。この時、空気供給部 4 0 は空気ポンプ 4 1 を稼働させ、外部空気を第 1 供給管 7 3 を通じてセパレータ 1 3 の第 1 流入部 1 6 に供給している状態である。

【 0 0 9 5 】

したがって、前記冷却水は、第 1 供給管 7 3 を通じて供給される空気と熱交換されるので、この冷却水は初期状態よりさらに冷却された状態を維持することができる。

【 0 0 9 6 】

引き続き、前記冷却水は第 2 供給管 7 5 を通じて第 1、第 2 流路部 6 1, 6 2 に供給され、この第 1、第 2 流路部 6 1, 6 2 を通過しながら、セパレータ 1 3 に対して水素ガスと空気が流入する領域では温度上昇を緩やかにし、セパレータ 1 3 の大略中間領域以上では温度を一定に維持させる。ここで前記冷却水は、冷却水ポンプ 5 3 の所定のポンピング力によって前記のような流路に沿って流動することができる。

【 0 0 9 7 】

次に、前記第 1、第 2 流路部 6 1, 6 2 を通過した冷却水は第 4 供給管 8 5 を通じて排出される。この時、改質器 2 0 は、燃料供給部 3 0 から供給される燃料を改質して比較的高い温度の水素ガスを発生させ、その水素ガスを第 3 供給管 8 3 を通じてセパレータ 1 3 の第 2 流入部 1 8 に供給している状態である。

【 0 0 9 8 】

したがって、第 4 供給管 8 5 を通じて第 1、第 2 流路部 6 1, 6 2 から排出される冷却水は、第 3 供給管 8 3 を通じて供給される水素ガスと熱交換されるので、この排出冷却水は、前記水素ガスとの熱交換によってさらに加熱された状態を維持するようになる。

【 0 0 9 9 】

この加熱された冷却水は、第 4 供給管 8 5 を通じて第 3 流路部 6 3 に供給される。この時、スタック 1 0 は、セパレータ 1 3 の第 1 排出部 1 7 を通じて水分を多量含有した未反応空気を排出している状態である。

【 0 1 0 0 】

つまり、水素ガスとの熱交換によって比較的高い温度を維持する冷却水が、第 3 流路部 6 3 を通過しながら未反応空気が排出される領域を所定の温度に加熱するので、セパレータ 1 3 の第 1 排出部 1 7 を通じて排出される未反応空気が蒸気化され、従来のように凝縮されない。

【 0 1 0 1 】

次に、第 3 流路部 6 3 を通過した冷却水は第 6 供給管 9 5 を通じて排出される。この時、燃料供給部 3 0 は、第 5 供給管 9 3 を通じて液状の燃料を改質器 2 0 に供給している。

【 0 1 0 2 】

つまり、第 6 供給管 9 5 を通じて第 3 流路部 6 3 から排出される冷却水が第 5 供給管 9 3 を通じて供給される燃料と熱交換され、これを予熱する。この時、この冷却水は、別途の経路を通じて冷却水タンク 5 1 に再供給されることができる。

【 0 1 0 3 】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲と発明の詳細な説明及び添付した図面の範囲内で多様に変形して実施することが可能であり、これもまた本発明の範囲に属する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 4 】

【 図 1 】本発明の実施例による燃料電池システムの全体的な構成を示した概略図である。

10

20

30

40

50

【図2】図1に示したスタック部位を示した分解斜視図である。

【図3】図2に示したセパレータ部位を示した斜視図である。

【図4】図3に示したセパレータの正面図である。

【図5】図3に示したセパレータの背面図である。

【図6】図1に示した第1熱交換部を概略的に示した断面図である。

【図7】図1に示した第2熱交換部を概略的に示した断面図である。

【図8】図1に示した第3熱交換部を概略的に示した断面図である。

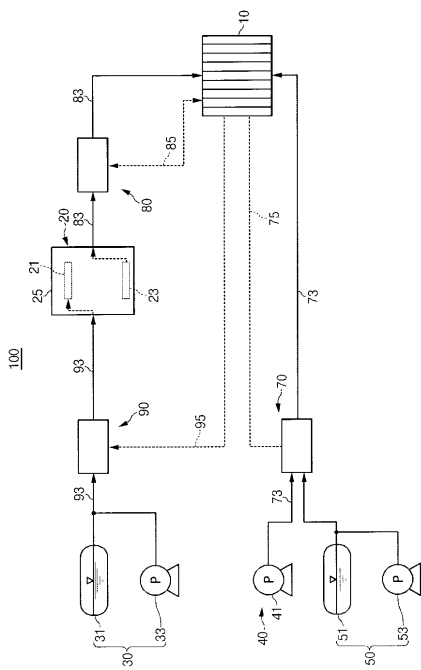
【符号の説明】

【0105】

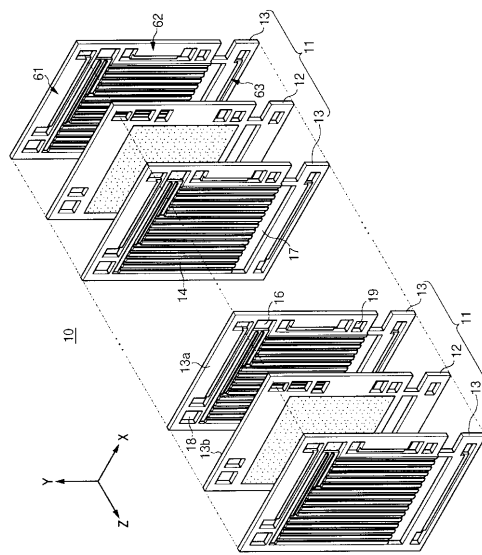
10	スタック	10
11	電気発生部	
12	膜 - 電極アセンブリー	
13	セパレータ	
13 a	セパレータの第1面	
13 b	セパレータの第2面	
14	第1チャンネル	
15	第2チャンネル	
16	第1流入部	
17	第1排出部	
18	第2流入部	20
19	第2排出部	
20	改質器	
21	流入口	
23	流出口	
25	改質器の本体部	
30	燃料供給部	
31	燃料タンク	
33	燃料ポンプ	
40	空気供給部	
41	空気ポンプ	30
50	冷却水供給部	
51	冷却水タンク	
53	冷却水ポンプ	
61	第1流路部	
61 a	第1貫通孔	
61 b	第2貫通孔	
61 c	第1溝	
62	第2流路部	
62 a	第3貫通孔	
62 b	第4貫通孔	40
62 c	第2溝	
63	第3流路部	
63 a	第5貫通孔	
63 b	第6貫通孔	
63 c	第3溝	
70	第1熱交換部	
71	第1配管	
73	第1供給管	
75	第2供給管	
80	第2熱交換部	50

- 8 1 第 2 配管
- 8 3 第 3 供給管
- 8 5 第 4 供給管
- 9 0 第 3 熱交換部
- 9 1 第 3 配管
- 9 3 第 5 供給管
- 9 5 第 6 供給管
- 1 0 0 燃料電池システム

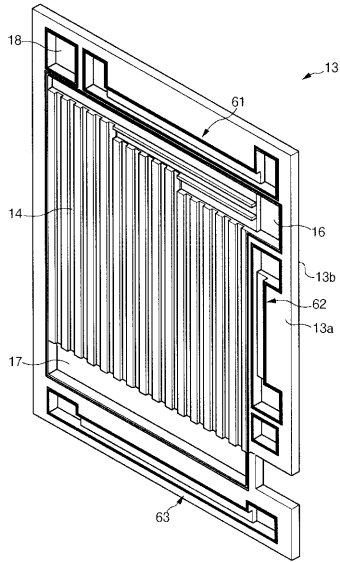
【 図 1 】



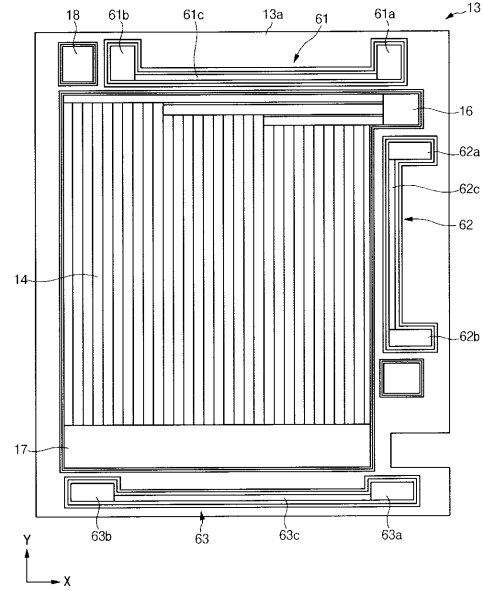
【 図 2 】



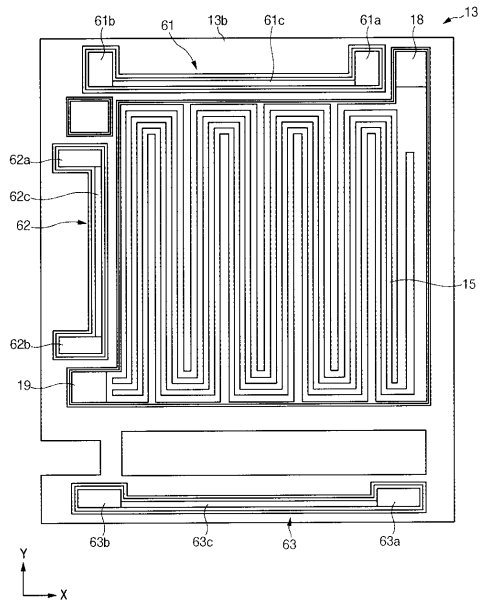
【図3】



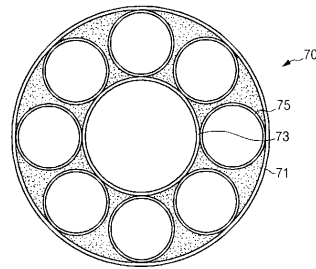
【図4】



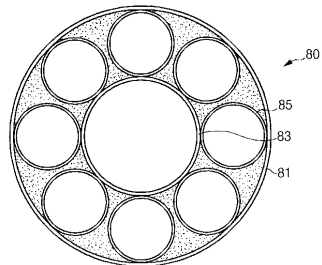
【図5】



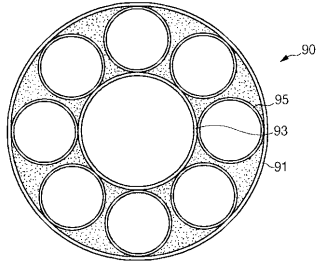
【図6】



【図7】



【 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 8/10

(72)発明者 権 鎬眞
大韓民国京畿道水原市靈通区 しん 洞 5 7 5 番地

(72)発明者 金 周龍
大韓民国京畿道水原市靈通区 しん 洞 5 7 5 番地

審査官 前田 仁志

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 M 8 / 0 4
H 0 1 M 8 / 0 2
H 0 1 M 8 / 0 6
H 0 1 M 8 / 1 0