

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5445986号  
(P5445986)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

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

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-505566 (P2012-505566)	(73) 特許権者	000003997
(86) (22) 出願日	平成23年2月8日(2011.2.8)		日産自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/052586		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(87) 国際公開番号	W02011/114811	(74) 代理人	100102141
(87) 国際公開日	平成23年9月22日(2011.9.22)		弁理士 的場 基憲
審査請求日	平成24年1月26日(2012.1.26)	(72) 発明者	上原 茂高
(31) 優先権主張番号	特願2010-60363 (P2010-60363)		日本国神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(32) 優先日	平成22年3月17日(2010.3.17)		日産自動車株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		審査官 渡部 朋也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池セル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周囲にフレームを有する膜電極構造体と、フレーム及び膜電極構造体を挟持する二枚のセパレータを備えると共に、フレームとセパレータの縁部同士の間にはガスシールを設け、フレーム及び膜電極構造体とセパレータとの間に反応用ガスを流通させる構造を有する燃料電池セルであって、

フレームが、反応用ガスの供給及び排出を行うためのマニホールド部と、マニホールド部から膜電極接合体に至る領域であるディフューザ部を備え、

フレームとセパレータが、膜電極構造体からガスシールに至る範囲内のディフューザ部において、互いに接することなく離間していることを特徴とする燃料電池セル。

【請求項 2】

前記ディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の少なくとも一方の面に凸部を設けると共に、凸部とその相手側との間に隙間を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池セル。

【請求項 3】

前記ディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の両面に凸部が設けてあり、フレームの凸部とセパレータの凸部とが、互いにずらせて配置してあることを特徴とする請求項 2 に記載の燃料電池セル。

【請求項 4】

前記ディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の両面に凸部が設け

てあり、フレームの凸部とセパレータの凸部とが、互いに相対向して配置してあることを特徴とする請求項 2 に記載の燃料電池セル。

【請求項 5】

フレームが、樹脂成形により膜電極構造体と一体化してあることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の燃料電池セル。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の燃料電池セルを複数枚積層して積層体を形成すると共に、積層体を積層方向に加圧して成ることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 7】

前記積層体と、積層体の積層方向の両端側に配置したエンドプレートを備えると共に、両エンドプレートを連結することにより積層体を積層方向に加圧したことを特徴とする請求項 6 に記載の燃料電池スタック。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池の発電要素として用いられる燃料電池セルに関し、とくに、複数枚積層して燃料電池スタックを構成する燃料電池セルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の燃料電池セルとしては、例えば、特許文献 1 に記載されているものがある。特許文献 1 に記載の燃料電池セルは、電解質層を燃料極層と空気極層とで挟持した膜電極構造体 (MEA: Membrane Electrode Assembly) と、膜電極構造体の周囲を保持する樹脂フレームと、膜電極構造体及びフレームを挟む二枚のセパレータを備えている。

20

【0003】

そして、燃料電池セルは、フレームとセパレータとの間に、反应用ガスのマニホールド部及び整流部を設けて、膜電極構造体に対して反应用ガス (燃料ガス及び酸化剤ガス) を流通させる構造を有している。セパレータは、反应用ガスのガスシール機能を有するほか、集電体や外部端子としても用いられる。この燃料電池セルは、複数枚を積層して燃料電池スタックを構成する。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 77499 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記したような燃料電池セルは、燃料電池スタックを構成する際、組み付け精度、ガスシール性及び導電性などを良好に維持するために積層方向に加圧した状態にする。ところが、従来の燃料電池セルは、膜電極構造体及び樹脂フレームの両方に対してセパレータが接触している構造であったため、これを加圧すると、樹脂フレームとセパレータとの接触部分でも加圧力を受けるので、膜電極構造体とセパレータとの間の面圧が減少 (いわゆる面圧抜けが発生) する。とくに、膜電極構造体とセパレータの厚さを薄くし、薄板型の燃料電池スタックにして小型化していくと、この面圧抜けの問題は顕著になる。このため、従来の燃料電池セルでは、面圧抜けにより膜電極構造体とセパレータとの間の接触抵抗が増大するという問題点があり、このような問題点を解決することが課題であった。

40

【0006】

本発明は、上記従来の課題に着目して成されたもので、周囲にフレームを有する膜電極構造体と、フレーム及び膜電極構造体を挟持する二枚のセパレータを備えた燃料電池セルにおいて、積層して燃料電池スタックを構成した際に、膜電極構造体とセパレータとの間

50

の面圧を良好に維持することができ、接触抵抗の増大を防止することができる燃料電池セルを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の燃料電池セルは、周囲にフレームを有する膜電極構造体と、フレーム及び膜電極構造体を挟持する二枚のセパレータを備えると共に、フレームとセパレータの縁部同士の間にはガスシールを設け、フレーム及び膜電極構造体とセパレータとの間に反応用ガスを流通させる構造を有している。そして、燃料電池セルは、フレームが、反応用ガスの供給及び排出を行うためのマニホールド部と、マニホールド部から膜電極接合体に至る領域であるディフューザ部を備え、フレームとセパレータが、膜電極構造体からガスシールに至る範囲内のディフューザ部において、互いに接することなく離間している構成とし、上記構成をもって従来課題を解決するための手段としている。

10

【0008】

また、燃料電池セルは、より望ましい実施形態として、前記ディフューザ部において、フレーム及びセパレータの相対向面の少なくとも一方の面に凸部を設けると共に、凸部とその相手側との間に隙間を設けたことを特徴としている。膜電極構造体（フレームを除くMEA部）への反応用ガスの流れを妨げないようにするため、フレーム及びセパレータに設けた凸部は、相手側に接触することなく隙間があいていることが必要である。

【発明の効果】

【0009】

20

本発明の燃料電池セルによれば、膜電極構造体からガスシールに至る範囲内のディフューザ部においてフレームとセパレータとを互いに離間させたことから、複数枚積層して燃料電池スタックを構成した際に、積層方向の加圧力が膜電極構造体とセパレータとの間に有効に働くこととなり、膜電極構造体とセパレータとの間の面圧を良好に維持することができると共に、接触抵抗の増大を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の燃料電池セルの一実施形態において、燃料電池セルを分解状態にして説明する平面図である。

【図2】燃料電池セルの平面図である。

30

【図3】図2中のA-A線に基づく断面図である。

【図4】図2中のB-B線に基づく断面図である。

【図5】燃料電池スタックを説明する側面図である。

【図6】図2中のC-C線に基づく断面図である。

【図7】凸部の高さ $h_1$ がリブの高さ $h_2$ 以上である場合を示す断面図である。

【図8】フレームが変形した状態を説明する断面図である。

【図9】膜電極構造体の劣化前の状態を説明する断面図(A)及び劣化後の状態を説明する断面図(B)である。

【図10】本発明の燃料電池セルの他の実施形態を説明する断面図である。

【図11】燃料電池スタックの他の実施形態を説明する分解斜視図(A)及び組み立て後の斜視図(B)である。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面に基づいて、本発明の燃料電池セルの一実施形態を説明する。

図1及び図2に示す燃料電池セルFCは、周囲にフレーム1を有する膜電極構造体2と、フレーム1及び膜電極構造体2を挟持する二枚のセパレータ3, 3を備えている。フレーム1は、ほぼ一定の厚さの薄板状を成しており、その縁部を除く大部分が膜電極構造体2の厚さよりも薄いものとなっている。そして、フレーム1とセパレータ3の縁部同士の間にはガスシールを設けて、フレーム1及び膜電極構造体2とセパレータ3, 3との間に反応用ガスを流通させる構造を有している。フレーム1は樹脂であり、セパレータ3は金属

50

であることが、製造しやすいために望ましい。

【 0 0 1 2 】

膜電極構造体 2 は、一般に、M E A (Membrane Electrode Assembly) と呼ばれるものであって、図 3 及び図 4 に示すように、例えば固体高分子から成る電解質層 2 1 を燃料極層 (アノード) 2 2 と空気極層 (カソード) 2 3 とで挟持した構造を有している。さらに、図示の膜電極構造体 2 は、燃料極層 2 2 と空気極層 2 3 の表面に、カーボンペーパーや多孔質体等から成るガス拡散層 2 4 , 2 5 が夫々積層してある。

【 0 0 1 3 】

そして、膜電極構造体 2 は、燃料極層 2 2 に一方の反应用ガスである燃料ガス (水素) が供給されると共に、空気極層 2 3 に他方の反应用ガスである酸化剤ガス (空気) が供給されて、電気化学反応により発電をする。なお、膜電極構造体 2 としては、ガス拡散層を省いて、電解質層 2 1 と燃料極層 2 2 と空気極層 2 3 で構成されるものも含まれる。

10

【 0 0 1 4 】

フレーム 1 は、樹脂成形 (例えば射出成形) により膜電極構造体 2 と一体化してあり、この実施形態では、膜電極構造体 2 を中央にして長方形を成している。また、フレーム 1 は、両端部に、各々三個ずつのマニホール穴 H 1 ~ H 6 が配列してあり、各マニホール穴群から膜電極構造体 2 に至る領域が、反应用ガスの整流領域 (又は拡散領域) となる。このフレーム 1 及び両セパレータ 3 , 3 は、いずれもほぼ同等の縦横寸法を有する長方形である。

【 0 0 1 5 】

各セパレータ 3 は、夫々ステンレス等の金属板をプレス成形したものである。各セパレータ 3 は、図 3 及び図 4 に示すように、膜電極構造体 2 に対応する中央部分が、短辺方向の断面において波形状に形成してある。この波形状は長辺方向に連続している。これにより、各セパレータ 3 は、波形状における膜電極構造体 2 に対応する中央部分では、各凸部分が膜電極構造体 2 に接触すると共に、波形状における各凹部分が反应用ガスの流路となる。とくに、各凸部分が膜電極構造体 2 に頂部が接触するリブ 4 である。なお、セパレータ 3 では、表裏で凹凸が逆の関係になるが、膜電極構造体 2 側を表として凸部分をリブ 4 とする。

20

【 0 0 1 6 】

また、各セパレータ 3 は、両端部に、フレーム 1 の各マニホール穴 H 1 ~ H 6 同等のマニホール穴 H 1 ~ H 6 を有し、各マニホール穴群から断面波形状の部分に至る領域が反应用ガスの整流領域 (又は拡散領域) となる。

30

【 0 0 1 7 】

上記のフレーム 1 及び膜電極構造体 2 と両セパレータ 3 , 3 は、重ね合わせて燃料電池セル F C を構成する。このとき、燃料電池セル F C は、とくに図 2 に示すように、中央に、膜電極構造体 2 の領域である発電部 G を備え、フレーム 1 の厚さよりも膜電極構造体 2 の厚さの方が大きくなっている。なお、フレーム 1 の厚さは、必ずしも膜電極構造体 2 よりも薄くなくても良い。そして、発電部 G の両側に、反应用ガスの供給及び排出を行うマニホール部 M 1 , M 2 と、各マニホール部 M 1 , M 2 から発電部 G に至る反应用ガスの整流領域 (又は拡散領域) であるディフューザ部 D 1 , D 2 を備えたものとなる。

40

【 0 0 1 8 】

図 2 の左側に示す一方のマニホール部 M 1 において、各マニホール穴 H 1 ~ H 3 は、燃料ガス供給用 (H 1)、冷却流体供給用 (H 2) 及び酸化剤ガス供給用 (H 3) であり、積層方向に夫々の流路を形成する。図 2 の右側に示す他方のマニホール部 M 2 において、各マニホール穴 H 4 ~ H 6 は、燃料ガス排出用 (H 4)、冷却流体排出用 (H 5) 及び酸化剤ガス排出用 (H 6) であり、積層方向に夫々の流路を形成する。なお、供給用と排出用は、一部または全部が逆の位置関係でも良い。

【 0 0 1 9 】

また、燃料電池セル F C は、上記の如く、発電部 G と、マニホール部 M 1 , M 2 と、ディフューザ部 D 1 , D 2 を備えたうえで、図 2 に示すように、反应用ガスの流れ方向に

50

において、ディフューザ部 D 1 , D 2 の流路幅 W と長さ L との比 ( W / L ) を 5 以下にしている。図 2 では排出側のディフューザ部 D 2 に流路幅 W と長さ L を付したが、供給側のディフューザ部 D 1 においても同様である。これにより、供給用のマニホールド H 1 , H 3 から供給した燃料ガス及び酸化剤ガスを整流 ( 又は拡散 ) して、これらのガスを膜電極構造体 2 全体に均一に供給することができると共に、膜電極構造体 2 を経た残りの燃料ガス及び酸化剤ガスを排出用のマニホールド H 4 , H 6 に円滑に流すことができる。

【 0 0 2 0 】

さらに、燃料電池セル F C は、フレーム 1 とセパレータ 3 の縁部同士の間にはガスシールが施してある。すなわち、燃料電池セル F C は、図 3 及び図 4 に示すように、フレーム 1 及びセパレータ 3 の縁部同士を接着剤 B で封止し、複数枚を積層した状態では、隣接するフレーム 1 同士及びセパレータ 3 同士も接着剤 B で封止する。この実施形態では、隣接するセパレータ 3 , 3 間に冷却流体を流通させる構造である。なお、セパレータ 3 が集電体や外部端子の機能を有する場合には、セパレータ 3 同士の間には絶縁体を介装することもある。

10

【 0 0 2 1 】

上記の接着剤 B によるガスシールは、個々の層間において、燃料ガス、酸化剤ガス及び冷却流体の夫々の流通域を気密的に分離する。つまり、図 1 に示す例では、下側セパレータ 3 の上面 ( 及びフレームの下面 ) には、酸化剤ガスを膜電極構造体 2 の空気極 2 3 に流通させるためのシールライン S L が設けてある。また、フレーム 1 の上面 ( 及び上側セパレータの下面 ) には、燃料ガスを膜電極構造体 2 の燃料極 2 2 に流通させるためのシールライン S L が設けてある。さらに、上側セパレータ 3 の上面には、冷却流体を流通させるためのシールライン S L が設けてある。ガスシールは、接着シールであっても良いし、ガasketなどの固体シールであっても良く、その両方を併用することも可能である。

20

【 0 0 2 2 】

上記構成を備えた燃料電池セル F C は、図 5 に示すように、複数枚を積層して燃料電池スタック F S を構成する。この燃料電池スタック F S は、燃料電池セル F C を複数枚積層して成る積層体 S t を備えると共に、複数の保持ロッド 1 1 を掛け渡した上部及び下部のエンドプレート 1 2 , 1 3 の間に前記積層体 S t を配置している。そして、積層体 S t と上部エンドプレート 1 2 との間に、ばね部材 1 4 及び中間プレート 1 5 を介装して、積層体 S t を図中矢印で示す積層方向に加圧した状態にする。これにより、個々の燃料電池セル F C に所定の面圧を加えて、ガスシール性や導電性等を良好に維持する。

30

【 0 0 2 3 】

そこで、当該燃料電池セル F C は、フレーム 1 とセパレータ 3 が、膜電極構造体 2 からガスシール ( S L ) に至る範囲で、互いに接することなく離間したものとなっている。すなわち、フレーム 1 とセパレータ 3 は、反应用ガスの整流領域であるディフューザ部 D 1 , D 2 の全域において互いに離間していて、反应用ガス流通用の隙間を形成している。

【 0 0 2 4 】

より具体的には、燃料電池セル F C は、図 6 にも示すように、フレーム 1 及びセパレータ 3 の相対向面の両面に凸部 5 , 6 が設けてあると共に、凸部 5 , 6 とその相手側との間に隙間 5 S , 6 S が設けてある。凸部 5 , 6 は、その形状等が限定されるものではないが、図示例ではいずれも円錐台形状を成すと共に、所定間隔で縦横に配列してある。

40

【 0 0 2 5 】

そして、フレーム 1 の凸部 5 とセパレータ 3 の凸部 6 は、図 3 に示す如く互いにずらせて配置してあり、若しくは図 6 に示す如く互いに相対向して配置してあり、いずれの場合も相手側との間に隙間 5 S , 6 S を形成する。

【 0 0 2 6 】

なお、先述したように、セパレータ 3 では、表裏で凹凸が逆の関係になるが、膜電極構造体 2 への対向面を表として凸部 6 とする。また、図 3 と図 6 では、セパレータ 3 の形状が一部異なるが、フレーム 1 を含む凸部 5 , 6 等の基本構成は同等である。

【 0 0 2 7 】

50

ここで、燃料電池セルFCは、セパレータ3が、フレーム1に対向する上記の凸部6と、膜電極構造体2に頂部が接触する先述のリブ4を備えていて、図6に示す如く凸部6の高さを $h_1$ とし、凸部6の底部からリブ4の頂部までの高さ(リブ4の高さ)を $h_2$ としたときに、 $h_1 < h_2$ の関係にしてある。このとき、先述したように、フレーム1の厚さは膜電極構造体2の厚さ以下である。

【0028】

さらに、燃料電池セルFCは、フレーム1とセパレータ3の間において、凸部5, 6とその相手側との隙間5S, 5Sの寸法が、膜電極構造体2の経年劣化による厚さの減少量よりも大きい構成になっている。この構成は、膜電極構造体2の経年劣化に対して隙間5S, 5Sを維持するためのものであって、厚さの減少量は実験等により求めることができる。隙間5S, 5Sを維持するより確実な構成は、隙間5S, 5Sの寸法を膜電極構造体2の厚さ程度にすることである。

10

【0029】

上記構成を備えた燃料電池セルFCは、フレーム1とセパレータ3が、膜電極構造体2からガスシール(SL)に至る範囲(ディフューザ部D1, D2)で、互いに接することなく離間しているため、燃料電池スタックFSを構成した際に、積層方向の加圧力が、フレーム1とセパレータ3の間には作用せずに膜電極構造体2とセパレータ3との間に有効に働くこととなる。これにより、膜電極構造体2とセパレータ3との間の面圧を良好に維持することができると共に、接触抵抗の増大を防止することができる。また、燃料電池スタックFSには積層方向の加圧力が常に作用しているため、経年劣化により膜電極構造体2の厚さが減少しても、膜電極構造体2とセパレータ3との接触状態が維持され、面圧抜けが生じることはない。

20

【0030】

しかも、燃料電池セルFCは、セパレータ3における凸部6の高さ $h_1$ とリブ4の高さ $h_2$ との関係を $h_1 < h_2$ にしたので、積層した際に、リブ4が先行して膜電極構造体2に接触することとなり、凸部6と相手側との隙間6Sを確保することができる。

【0031】

ところで、例えば図7に示すように、フレーム1及び膜電極構造体2の厚さが同等であって、凸部6の高さ $h_1$ とリブ4の高さ $h_2$ との関係を $h_1 = h_2$ にすると、積層した際に、凸部6がフレーム1に接触し、これにより、膜電極構造体2とセパレータ3との間の面圧が減少する面圧抜けが発生して、接触抵抗が増大する。

30

【0032】

これに対して、燃料電池セルFCは、上述の如くリブ4が先行して膜電極構造体2に接触し且つ隙間6Sを確保するので、膜電極構造体2とセパレータ3との間の面圧を良好に維持して、接触抵抗の増大を防止する。これにより、膜電極構造体2とセパレータ3との間の接触抵抗を低く抑えて、良好な電池性能を維持することができる。

【0033】

さらに、燃料電池セルFCは、セパレータ3における凸部6の高さを $h_1$ をリブ4の高さ $h_2$ 未満とすることで、セパレータ3のディフューザ部D1, D2の高さが低くなる。これは、セパレータ3が金属製で且つプレス成形される場合、加工量が小さくなることを表す。この加工量が小さくなると、例えば凸部間の距離を狭くするなどの複雑な形状を成形しやすくなる。

40

【0034】

また、凸部間の距離は、ガスが流れる際の圧力損失が大きくなるに、コンプレッサ等の燃料電池用補機の負荷許容範囲内で設定するのが良い。

【0035】

さらに、燃料電池セルFCは、フレーム1及びセパレータ3の相対向面の両面に凸部5, 6を設けると共に、凸部5, 6とその相手側との間に隙間5S, 6Sを設けた構成としたので、図8に示すように、燃料ガスと酸化剤ガスの差圧などによりフレーム1が撓んだ場合でも、凸部5, 6がその相手側に当接することで、それ以上の撓みを阻止するのと

50

同時に、ガス流路を確保することができる。また、凸部 5, 6 の当接により、フレーム 1 の変位量を小さくして、フレーム 1 への負荷を軽減する効果もある。

【0036】

さらに、燃料電池セル F C は、凸部 5, 6 とその相手側との隙間 5 S, 6 S の寸法を、膜電極構造体 2 の経年劣化による厚さの減少量よりも大きくしたので、図 9 ( A ) に示す初期状態から、図 9 ( B ) に示すように膜電極構造体 2 の厚さが減少しても、隙間 5 S, 6 S を確保することができる。これにより、膜電極構造体 2 とセパレータ 3 との間の面圧を良好に維持して、接触抵抗の増大を防止すると共に、フレーム 1 の変形時における負荷軽減やガス流路の確保等といった機能も維持することができる。

【0037】

さらに、燃料電池セル F C は、図 3 に示すように、フレーム 1 の凸部 5 とセパレータ 3 の凸部 6 とを互いにずらせて配置する。これにより、例えば、経年劣化による膜電極構造体 2 の厚さ減少や、反应用ガスの差圧によるフレーム 1 の撓みといった事態に対して、フレーム 1 とセパレータ 3 との隙間 5 S, 6 S を大きく確保し得ると共に、反応ガスの流通するスペースを広く確保することができる。

【0038】

さらに、燃料電池セル F C は、図 6 に示すように、フレーム 1 の凸部 5 とセパレータ 3 の凸部 6 とを互いに相対向して配置する。これにより、例えば、外部から応力が加わった際に、凸部 5, 6 が一時的に互いに当接してストッパの役目を果し、全体の変形を防止して膜電極構造体 2 に過剰な負荷が加わるのを未然に阻止することができるほか、リブ 4 等

【0039】

さらに、燃料電池セル F C は、樹脂成形によりフレーム 1 と膜電極構造体 2 とを一体化したので、生産効率が向上すると共に、凸部 5 を形成するにあたり、金属プレス成形よりも複雑な形状を容易に成形することができる。

【0040】

そして、上記の燃料電池セル F C を積層して成る燃料電池スタック F S は、各燃料電池セル F C において、セパレータ 2 と膜電極構造体 2 との面圧を良好に維持して、接触抵抗の増大を防止するので、長期にわたって効率の良い発電機能を得ることができる。

【0041】

図 10 は、本発明の燃料電池セルの他の実施形態を説明する図である。この実施形態では、フレーム 1 2 とセパレータ 3 との間において、セパレータ 3 のみに凸部 6 を設け、凸部 6 とその相手側との間に隙間 6 S を設けている。

【0042】

本発明では、フレーム及びセパレータの相対向面の少なくとも一方の面に凸部を設けると共に、凸部とその相手側との間に隙間を設けた構成であれば良い。したがって、図 10 に示すように、セパレータ 3 のみに凸部 6 を設けた構成や、フレームのみに凸部を設けた構成（図示せず）を採用することができ、いずれの場合も先の実施形態と同等の作用及び効果を得ることができる。

【0043】

図 11 は、燃料電池スタック F S の他の実施形態を説明する図である。

図示の燃料電池スタック F S は、燃料電池セル F C を複数枚積層して成る積層体 S t を備えている。燃料電池セル F C は、周囲にフレーム 1 を有する膜電極構造体 2 と、フレーム 1 及び膜電極構造体 2 を挟持する二枚のセパレータ 3, 3 から成り、その内部構造は先述の各実施形態と同様のものである。

【0044】

そして、燃料電池スタック F S は、前記積層体 S t と、積層体 S t の積層方向の両端側に配置したエンドプレート 3 1, 3 2 を備えると共に、両エンドプレート 3 1, 3 2 を連結することにより積層体 S t を積層方向に加圧している。

【0045】

10

20

30

40

50

より具体的には、燃料電池スタック F S は、積層体 S t の積層方向の一端部（図 1 1 中で右側端部）に、集電板 3 3 及びスペーサ 3 4 を介してエンドプレート 3 1 が設けてあると共に、他端部に、集電板 3 5 を介してエンドプレート 3 2 が設けてある。集電板 3 3 , 3 5 は、夫々のエンドプレート 3 1 , 3 2 を貫通するコネクタ 3 5 A（片方のみ図示）を有している。

【 0 0 4 6 】

また、燃料電池スタック F S は、積層体 S t に対し、燃料電池セル F C の長辺側となる両面（図 1 1 中で上下面）に、締結板 3 6 , 3 7 を備えると共に、短辺側となる両面に、補強板 3 8 , 3 9 を備えている。

【 0 0 4 7 】

締結板 3 6 , 3 7 は、平板状の本体部分に、エンドプレート 3 1 , 3 2 の外側面に対する取付片 3 6 A , 3 7 A を有している。補強板 3 8 , 3 9 は、平板状の本体部分に、エンドプレート 3 1 , 3 2 の外側面に対する取付片 3 8 A , 3 9 A と、締結板 3 6 , 3 7 に対する保持部 3 8 B , 3 9 B を有している。両補強板 3 8 , 3 9 は、締結板 3 6 , 3 7 の縁部に保持部 3 8 B , 3 9 B を重合して積層体 S t の側部に嵌合する。

【 0 0 4 8 】

そして、燃料電池スタック F S は、各締結板 3 6 , 3 7 及び補強板 3 8 , 3 9 を適数のボルト B により両エンドプレート 3 1 , 3 2 に連結することで、ケース一体型構造となる。

【 0 0 4 9 】

上記構成を備えた燃料電池スタック F S は、各燃料電池セル F C においてフレーム 1 とセパレータ 3 が互いに離間しており、このような燃料電池セル F C から成る積層体 S t をエンドプレート 3 1 , 3 2 で挟持しているので、先述したように膜電極構造体 2 とセパレータ 3 との接触面圧を常に良好に維持することができると同時に、積層体 S t を加圧状態にすることができる。

【 0 0 5 0 】

すなわち、上記の燃料電池スタック F S では、各燃料電池セル F C においてフレーム 1 とセパレータ 3 が互いに離間しているので、フレーム 1 の弾性力（加圧に対する反発力）が隣接する燃料電池セル F C に互いに作用することとなる。そのため、燃料電池スタック F S は、積層体 S t の全体を積層方向に加圧したのと同等になり、図 5 で説明した燃料電池スタックのばね部材（1 4）を使用しなくても、積層体 S t の加圧状態を維持することができる。これにより、部品点数及び製造工数の削減や、製造コストの低減、並びに小型軽量化などに貢献することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明の燃料電池セル及び燃料電池スタックは、その構成が上記の各実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各構成部位の形状や個数、材料などを適宜変更することが可能である。

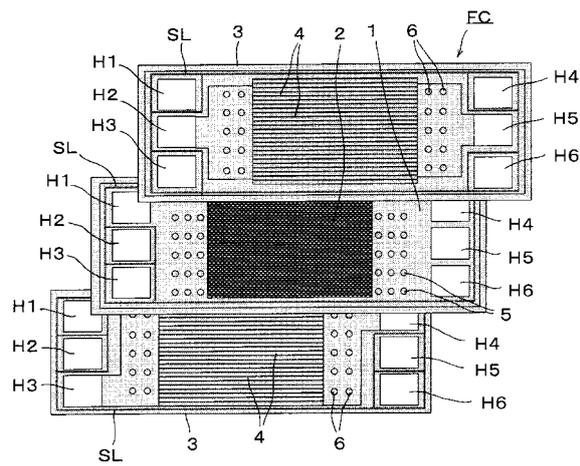
【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

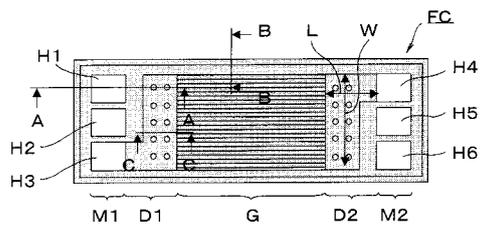
1	フレーム	40
2	膜電極構造体	
3	セパレータ	
4	リブ	
5 6	凸部	
5 S 6 S	隙間	
3 1 3 2	エンドプレート	
D 1 D 2	ディフューザ部	
F C	燃料電池セル	
F S	燃料電池スタック	
G	発電部	50

M 1 M 2 マニホールド部  
 S t 積層体

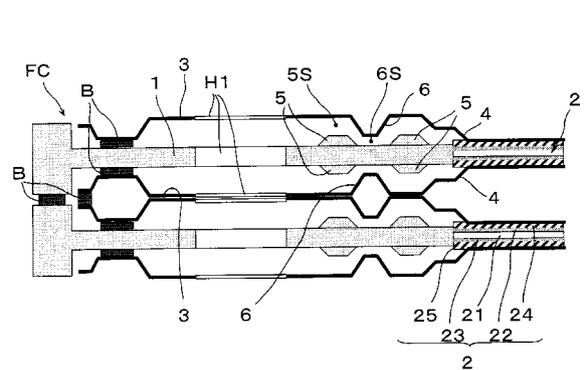
【図1】



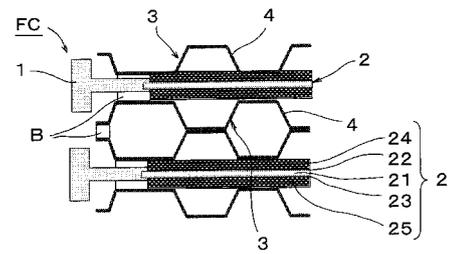
【図2】



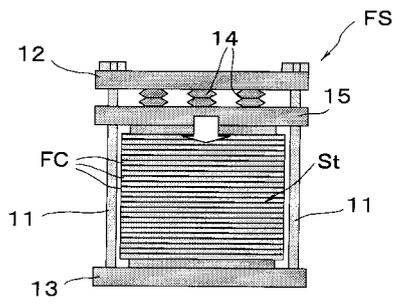
【図3】



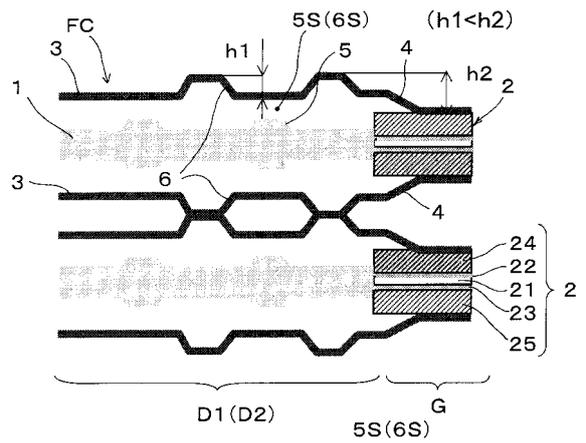
【図4】



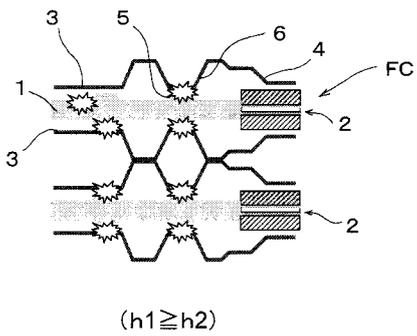
【 図 5 】



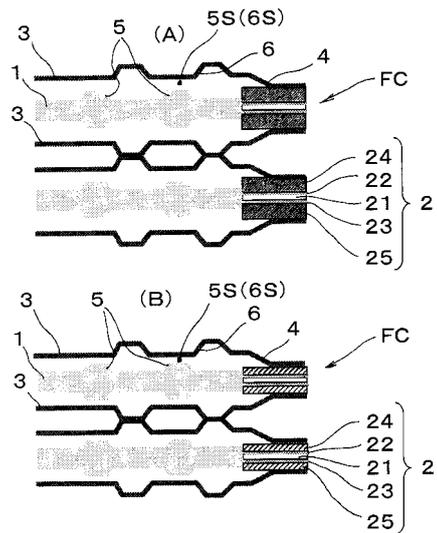
【 図 6 】



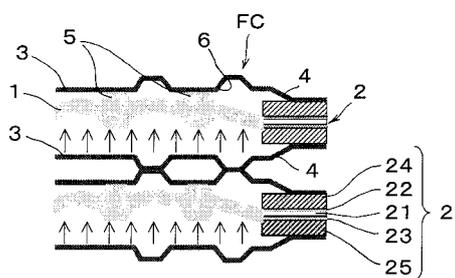
【 図 7 】



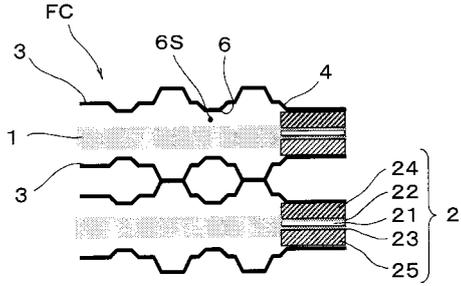
【 図 9 】



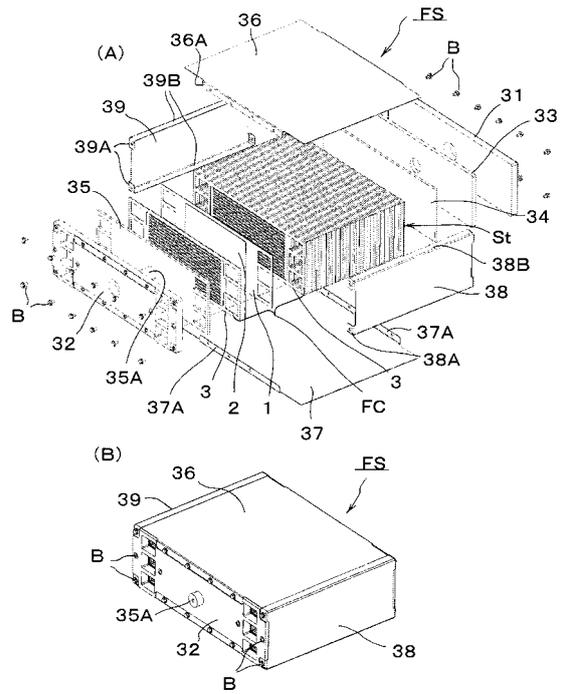
【 図 8 】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-005215(JP,A)  
特開2010-272474(JP,A)  
特開2010-129342(JP,A)  
特開2007-035296(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/02  
H01M 8/10