

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-79246
(P2004-79246A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/24	HO 1 M 8/24	5HO26
HO 1 M 8/02	HO 1 M 8/02	5HO27
HO 1 M 8/04	HO 1 M 8/04	Z
HO 1 M 8/10	HO 1 M 8/10	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-235129 (P2002-235129)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成14年8月12日 (2002.8.12)	(74) 代理人	100077665 弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676 弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100077805 弁理士 佐藤 辰彦
		(72) 発明者	名越 健太郎 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内
		(72) 発明者	吉田 貴博 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術研究所内

最終頁に続く

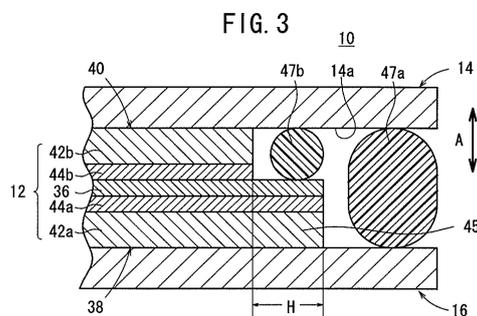
(54) 【発明の名称】 燃料電池スタックの組み立て方法

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池を効率的に組み立てるとともに、所望の発電性能を維持することを可能にする。

【解決手段】 電解質膜・電極構造体12と第1および第2セパレータ14、16とが積層された燃料電池スタック10に、予備荷重が付与される。この予備荷重は、燃料電池スタック10が実際に運転されるときにガス拡散層42a、42bに作用する最大面圧に対応する最大荷重より低く、かつ前記燃料電池スタック10の締め付け荷重よりも高い値に設定されている。次いで、燃料電池スタック10は、前記締め付け荷重が付与されて締め付け固定される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固体高分子電解質膜が電極触媒層を介装してカーボン部材で挟持された電解質膜・電極構造体と、前記電解質膜・電極構造体と交互に積層されるセパレータとにより構成される燃料電池スタックの組み立て方法であって、

前記電解質膜・電極構造体と前記セパレータとを交互に積層して燃料電池スタックを得る工程と、

前記燃料電池スタックが実際に運転されるときに前記カーボン部材に作用する最大面圧を設定し、前記最大面圧に対応する最大荷重より低く、かつ前記燃料電池スタックの締め付け荷重よりも高い予備荷重を設定する工程と、

10

前記燃料電池スタックに積層方向に沿って前記予備荷重を付与する工程と、

前記燃料電池スタックに前記予備荷重が所定の時間だけ付与された後、該燃料電池スタックを前記締め付け荷重で締め付け固定する工程と、

を有することを特徴とする燃料電池スタックの組み立て方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の組み立て方法において、前記予備荷重は、前記最大面圧よりも 2 MPa だけ低い面圧に対応して設定されることを特徴とする燃料電池スタックの組み立て方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の組み立て方法において、一方のカーボン部材は、他方のカーボン部材よりも大きな表面積を有し、前記他方のカーボン部材の外周部から外方に突出する前記一方のカーボン部材の外周縁部と、該他方のカーボン部材側に配設される前記セパレータとの間にシールが介装されることを特徴とする燃料電池スタックの組み立て方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体高分子電解質膜が電極触媒層を介装してカーボン部材で挟持された電解質膜・電極構造体と、前記電解質膜・電極構造体と交互に積層されるセパレータとにより構成される燃料電池スタックの組み立て方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質膜の両側に、それぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設した電解質膜・電極構造体を、セパレータによって挟持することにより構成されている。この種の燃料電池は、通常、電解質膜・電極構造体およびセパレータを所定数だけ交互に積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

30

【0003】

この燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスともいう）は、電極触媒上で水素がイオン化され、電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。なお、カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気（以下、酸素含有ガスともいう）が供給されているために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水が生成される。

40

【0004】

この場合、例えば、車載用燃料電池スタックでは、急発進や急停止等の運転状況の変化に耐え得るように、耐衝撃性を大幅に向上させる必要がある。ところが、通常、電解質膜・電極構造体を構成する拡散層は、カーボン繊維で形成されており、面圧強度（圧縮後の復元性および曲げに対する柔軟性等）が十分に確保されていない場合がある。

【0005】

このため、燃料電池スタックに耐衝撃性を考慮した締め付け荷重が付与されると、拡散層

50

に過度な面圧が作用して前記拡散層が圧縮により塑性変形し易くなり、締め付け荷重の調整等が必要となって作業全体が相当に煩雑化してしまう。そこで、拡散層が圧縮によって塑性変形するような面圧を、前記拡散層に付与しない構造が望まれている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の要請に応じて燃料電池スタックの端部に皿ばねやストッパ構造等が配置される構成が採用されると、燃料電池スタック全体が大型化かつ重量化してしまう。このため、面圧の上昇を予め見込んで、設定面圧を下げるが行われている。ところが、面圧の低下に伴って、接触抵抗が高くなってしまい、電圧の損失が発生するという問題が指摘されている。特に、所望の接触抵抗と拡散層を保護するための面圧との管理は、極めて困難なものとなっている。

10

【0007】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、燃料電池スタックを効率的に組み立てるとともに、所望の発電性能を確実に維持することが可能な燃料電池スタックの組み立て方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に係る燃料電池スタックの組み立て方法では、電解質膜・電極構造体とセパレータとが交互に積層されて燃料電池スタックが得られた後、前記燃料電池スタックに予備荷重が付与される。この予備荷重は、燃料電池スタックが実際に運転されるときにカーボン部材に作用する最大面圧を設定し、この最大面圧に対応する最大荷重より低く、かつ前記燃料電池スタックの締め付け荷重よりも高い値に設定されている。

20

【0009】

次いで、燃料電池スタックに積層方向に沿って予備荷重が所定の時間だけ付与された後、前記燃料電池スタックが積層方向に所望の締め付け荷重で締め付け固定される。

【0010】

従って、簡単な工程で、カーボン部材の面圧強度を向上させることが可能になり、燃料電池スタックに所望の締め付け荷重を短時間で確実に付与することができる。このため、燃料電池スタックの組み立て作業が効率的かつ高精度に遂行可能になる。しかも、予備荷重が付与されたカーボン部材は、面圧強度がさらに向上するため、前記カーボン部材に最大面圧が作用しても、該カーボン部材を良好な状態に維持することができる。

30

【0011】

さらにまた、燃料電池スタック全体に予備荷重が付与されるため、単一のプレス工程で積層された全てのカーボン部材の面圧強度を有効に向上させることが可能になる。これにより、カーボン部材の予備荷重付与作業が簡単かつ迅速に遂行されるとともに、前記カーボン部材の必要な部分のみの面圧強度を確実に向上させることができる。その上、燃料電池スタックに比較的高い予備荷重が付与されるため、カーボン部材の面圧強度を短時間で確実に向上させることが可能になる。

【0012】

また、本発明の請求項2に係る燃料電池スタックの組み立て方法では、予備荷重が、最大面圧よりも2MPaだけ低い面圧に対応して設定されている。カーボン部材は、付与された面圧(予備荷重)より2MPaだけ高い面圧強度が得られるため、前記カーボン部材の面圧強度は、該カーボン部材に作用する最大面圧と同等となる。これにより、カーボン部材のへたりや損傷を可及的に阻止することができる。

40

【0013】

さらに、本発明の請求項3に係る燃料電池スタックの組み立て方法では、一方のカーボン部材が、他方のカーボン部材よりも大きな表面積を有し、前記他方のカーボン部材の外周部から外方に突出する前記一方のカーボン部材の外周縁部と、該他方のカーボン部材側に配設されるセパレータとの間にシールが介装されている。

【0014】

50

従って、燃料電池スタックに圧縮荷重が付与される際に、カーボン部材は、シール荷重によって圧縮変形を惹起することがない。このため、燃料電池スタックのシール性が有効に向上するとともに、カーボン部材にへたり等が発生することがなく、所望のシール機能を確実に維持することが可能になる。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池スタック10の概略斜視図であり、図2は、前記燃料電池スタック10の要部分解斜視説明図である。

【0016】

燃料電池スタック10は、電解質膜・電極構造体12が、例えば、金属板材で形成された第1および第2セパレータ14、16を介装して複数積層された積層体18を備える。図1に示すように、積層体18の積層方向（矢印A方向）両端には、負極側集電体20aおよび正極側集電体20bとエンドプレート22a、22bとが絶縁プレート24a、24bを介装して配設される。エンドプレート22a、22b間には、複数本のタイロッド25を介して所定の締め付け荷重が付与されている。

【0017】

電解質膜・電極構造体12と第1および第2セパレータ14、16の矢印B方向（図2中、水平方向）の一端縁部には、積層方向である矢印A方向に互いに連通して、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス供給連通孔30a、冷却媒体を排出するための冷却媒体排出連通孔32b、および燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス排出連通孔34bが、矢印C方向（鉛直方向）に配列して設けられる。

【0018】

電解質膜・電極構造体12と第1および第2セパレータ14、16の矢印B方向の他端縁部には、矢印A方向に互いに連通して、燃料ガスを供給するための燃料ガス供給連通孔34a、冷却媒体を供給するための冷却媒体供給連通孔32a、および酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス排出連通孔30bが、矢印C方向に配列して設けられる。

【0019】

電解質膜・電極構造体12は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸されてなる固体高分子電解質膜36と、該固体高分子電解質膜36を挟持するアノード側電極38およびカソード側電極40とを備える。

【0020】

アノード側電極38およびカソード側電極40は、図3に示すように、多孔質カーボン部材、例えば、カーボンペーパー等からなるガス拡散層（カーボン部材）42a、42bと、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が前記ガス拡散層42a、42bの表面に一樣に塗布されてなる電極触媒層44a、44bとをそれぞれ有する。電極触媒層44a、44bは、互いに固体高分子電解質膜36を介装して対向するように、前記固体高分子電解質膜36の両面に接合されている。

【0021】

アノード側電極38は、カソード側電極40よりも大きな表面積を有している。アノード側電極38を構成するガス拡散層42aは、カソード側電極40を構成するガス拡散層42bの外周部から外方に距離Hだけ突出する外周縁部45を設ける。

【0022】

第1および第2セパレータ14、16の間には、例えば、シリコン製Oリング等の第1シール47aが介装されるとともに、前記第1セパレータ14の面14aと固体高分子電解質膜36との間（外周縁部45に対応する位置）には、カソード側電極40を周回してOリング等の第2シール47bが介装される。

【0023】

ガス拡散層42a、42bは、ガスの拡散性と集電性とを備えており、カーボンおよび金属（例えば、鉄、アルミニウム、ニッケル、銅またはステンレス系等）を材料として構成される。ガス拡散層42a、42bは、例えば、東レ株式会社製のTGP-Hが使用され

10

20

30

40

50

ており、比抵抗が $0.2 \times 10^{-6} \text{ cm} \sim 50 \times 10^{-6} \text{ cm}$ 、より好ましくは、 $0.3 \times 10^{-6} \text{ cm} \sim 10 \times 10^{-6} \text{ cm}$ で、かさ密度が $0.2 \text{ g/cm}^3 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ 、より好ましくは、 $0.3 \text{ g/cm}^3 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ で、気体透過度が $10 \text{ mmAq/mm} \sim 100 \text{ mmAq/mm}$ 、より好ましくは、 $20 \text{ mmAq/mm} \sim 50 \text{ mmAq/mm}$ である。

【0024】

図2に示すように、第1セパレータ14の電解質膜・電極構造体12側の面14aには、例えば、矢印B方向に延在する複数本の溝部からなる酸化剤ガス流路46が設けられるとともに、この酸化剤ガス流路46は、酸化剤ガス供給連通孔30aと酸化剤ガス排出連通孔30bとに連通する。

10

【0025】

第2セパレータ16の電解質膜・電極構造体12側の面16aには、燃料ガス供給連通孔34aと燃料ガス排出連通孔34bとに連通する燃料ガス流路48が形成される。この燃料ガス流路48は、矢印B方向に延在する複数本の溝部を備えている。第2セパレータ16の面16bには、冷却媒体供給連通孔32aと冷却媒体排出連通孔32bとに連通する冷却媒体流路50が形成される。この冷却媒体流路50は、矢印B方向に延在する複数本の溝部を備えている。

【0026】

図1に示すように、エンドプレート22aの長辺側(矢印B方向側)の一端縁部には、酸化剤ガス供給連通孔30a、冷却媒体排出連通孔32bおよび燃料ガス排出連通孔34bが設けられる。エンドプレート22aの長辺側(矢印B方向側)の他端縁部には、燃料ガス供給連通孔34a、冷却媒体供給連通孔32aおよび酸化剤ガス排出連通孔30bが設けられる。

20

【0027】

このように構成される燃料電池スタック10の動作について、本実施形態に係る組み立て方法との関連で、以下に説明する。

【0028】

まず、電解質膜・電極構造体12を第1および第2セパレータ14、16により挟持して単位セルが構成されるとともに、この単位セルが矢印A方向に所定の組数だけ積層されて積層体18が得られる。積層体18の積層方向両端には、負極側集電体20aおよび正極側集電体20bとエンドプレート22a、22bとが絶縁プレート24a、24bを介装して配設される。

30

【0029】

さらに、エンドプレート22a、22b間に、複数本のタイロッド25が配設され、前記タイロッド25を介して前記エンドプレート22a、22b間、すなわち、燃料電池スタック10に仮締め荷重が付与される。この仮締め荷重は、所定の締め付け荷重よりも小さな値に設定されている。

【0030】

次いで、燃料電池スタック10には、図4に示すように、プレス機60を介して予備荷重の付与が行われる。このプレス機60は、固定型である下型62と可動型である上型64とを備えており、前記下型62および前記上型64は、燃料電池スタック10全体に対し積層方向に押圧力を付与するように、タイロッド25を避ける形状に設定されている。

40

【0031】

本実施形態では、燃料電池スタック10が実際に運転されるときにガス拡散層42a、42bに作用する最大面圧を設定し、この最大面圧に対応する最大荷重より低く、かつ前記燃料電池スタック10の締め付け荷重よりも高い予備荷重が設定される。この最大面圧とは、例えば、燃料電池スタック10が車両に搭載された場合に、急発進や急停止等の運転状況の変化によって前記燃料電池スタック10に最大衝撃力が作用する際の面圧をいう。

【0032】

一方、締め付け荷重は、燃料電池スタック10全体が所望の接触抵抗を維持するために必

50

要なガス拡散層 4 2 a、4 2 b の面圧強度（圧縮限界面圧）に対応する拡散層荷重と、所望のシール性を維持するために必要な第 1 および第 2 シール 4 7 a、4 7 b 等のセパレータの間に介装されるシール面圧に対応するシール荷重とを加えた値に設定される。

【0033】

ガス拡散層 4 2 a、4 2 b を圧縮する面圧と、このガス拡散層 4 2 a、4 2 b の厚さとの関係が、図 5 に示されている。従って、ガス拡散層 4 2 a、4 2 b に必要な面圧 p_g が付与される際の前記ガス拡散層 4 2 a、4 2 b の厚さ t_g が、この図 5 に基づいて得られる。

【0034】

ガス拡散層 4 2 a、4 2 b の厚さ t_g が設定されると、この厚さ t_g に基づいて第 1 および第 2 シール 4 7 a、4 7 b の高さが決定される。その際、第 1 および第 2 シール 4 7 a、4 7 b を圧縮する面圧（シール面圧） p と、前記第 1 および第 2 シール 4 7 a、4 7 b の高さ（シール高さ） t_s とは、図 6 に示す関係を有している。

【0035】

このため、燃料電池スタック 1 0 に所望の締め付け荷重が付与されて、第 1 および第 2 シール 4 7 a、4 7 b がガス拡散層 4 2 a、4 2 b の厚さ t_g に対応する高さ寸法になったときに、所定のシール面圧を確保し得るように該第 1 および第 2 シール 4 7 a、4 7 b の初期シール高さが決定される。

【0036】

ガス拡散層 4 2 a、4 2 b の拡散層荷重 P_g と、第 1 および第 2 シール 4 7 a、4 7 b のシール荷重 P_s とは、図 7 に示す関係を有している。これにより、拡散層荷重およびシール荷重が分担荷重となり、これらを加えた値が燃料電池スタック 1 0 全体の締め付け荷重として設定される。なお、分担荷重としては、ガス拡散層 4 2 a、4 2 b の拡散層荷重が第 1 および第 2 シール 4 7 a、4 7 b のシール荷重よりも相当に大きな値となっている。

【0037】

そこで、図 4 に示すように、燃料電池スタック 1 0 では、下型 6 2 のプレス面にエンドプレート 2 2 b（または 2 2 a）が載置された状態で、上型 6 4 が下降する。このため、燃料電池スタック 1 0 は、エンドプレート 2 2 b（または 2 2 a）が下型 6 2 のプレス面に載置されるとともに、エンドプレート 2 2 a（または 2 2 b）が上型 6 4 のプレス面に押圧され、前記燃料電池スタック 1 0 には、積層方向に所定の予備荷重が付与される。燃料電池スタック 1 0 は、この予備荷重が付与された状態で、例えば、1 2 0 程度で 5 分～1 0 分、好ましくは、3 分～7 分だけ保持される。なお、高温下で予備荷重を付与することにより、保持時間の短縮化が図られる。

【0038】

この予備荷重は、ガス拡散層 4 2 a、4 2 b に作用する最大面圧より $2 M P a$ だけ低い面圧に対応して設定される。すなわち、ガス拡散層 4 2 a、4 2 b に予備荷重が付与されると、図 8 に示すように、前記ガス拡散層 4 2 a、4 2 b には、付与された面圧（予備荷重）より $2 M P a$ だけ高い面圧強度が得られている。

【0039】

従って、予備荷重を最大面圧よりも $2 M P a$ だけ低い面圧に対応して設定することにより、ガス拡散層 4 2 a、4 2 b の面圧強度が前記ガス拡散層 4 2 a、4 2 b に作用する最大面圧と同等となる。これにより、ガス拡散層 4 2 a、4 2 b に最大面圧が作用しても、このガス拡散層 4 2 a、4 2 b のへたりや損傷を可及的に阻止することが可能になるという効果が得られる。

【0040】

次いで、プレス機 6 0 を構成する上型 6 4 が上昇して、燃料電池スタック 1 0 からプレス荷重が除去された際、前記プレス荷重の付与前後におけるガス拡散層 4 2 a、4 2 b の厚さ変動量が検出される。この場合、ガス拡散層 4 2 a、4 2 b の予備荷重付与時の厚さから予備荷重除去時の厚さ変動量が所定の範囲内に至っていない際には、プレス機 6 0 による予備荷重付与作業が再度行われる。

【0041】

そして、ガス拡散層42a、42bの厚さ変動量が、所定の範囲内となれば、燃料電池スタック10にプレス機60等を介して所望の締め付け荷重が付与される。この状態で、タイロッド25を介してエンドプレート22a、22b間に所定の締め付け力が付与され、燃料電池スタック10が締め付け固定される。

【0042】

ここで、予備荷重を6MPaの面圧に対応する荷重とし、厚さ変動量の許容範囲を5 μ mに設定したところ、図9に示す結果が得られた。すなわち、プレス機60を介して燃料電池スタック10に予備荷重(プレス荷重)を1回付与した際には、ガス拡散層42a、42bの変動量が5 μ mを僅かに超えていた。そこで、燃料電池スタック10に2回以上の予備荷重を付与したところ、変動量が5 μ m以内となった。従って、予備荷重の付与を2回以上行うことにより、所望の面圧強度を有するガス拡散層42a、42bが確実に得られた。

10

【0043】

なお、予備荷重を付与しない燃料電池スタック10に締め付け荷重を付与したところ、ガス拡散層42a、42bの厚さ変動量(厚み差)が30 μ m以上であった。このため、予備荷重を付与しない燃料電池スタック10では、第2シール47bのシール荷重を介してガス拡散層42a、42bが圧縮変形し、所望のシール性を確保することができなかつた。

【0044】

これに対して、本実施形態では、燃料電池スタック10の積層後にこの燃料電池スタック10全体に予備荷重が付与されることにより、ガス拡散層42aの外周縁部45に、第2シール47bの当接面に対応して予備荷重が付与され、前記外周縁部45の面圧強度が大幅に向上している。従って、図3に示すように、ガス拡散層42aの外周縁部45は、燃料電池スタック10に締め付け荷重が付与された状態で、第2シール47bによるシール荷重に対する厚さ変動量が所定の範囲内に維持される。

20

【0045】

これにより、本実施形態では、燃料電池スタック10全体のシール性が有効に向上するとともに、ガス拡散層42aの外周縁部45にへたり等が惹起されることがなく、所望のシール機能を確実に維持することが可能になるという効果が得られる。

30

【0046】

さらに、燃料電池スタック10全体に予備荷重が付与されている。このため、プレス機60による単一のプレス工程で、積層された全てのガス拡散層42a、42bの面圧強度を有効に向上させることができる。これにより、ガス拡散層42a、42bの予備荷重付与作業が簡単かつ迅速に遂行されて、生産性の向上を図ることが可能になるという利点がある。

【0047】

その上、燃料電池スタック10全体に予備荷重が付与されるため、ガス拡散層42a、42bの必要な部分のみの強度が向上する。従って、例えば、酸化剤ガス流路46や燃料ガス流路48の溝部に対応してガス拡散層42a、42bの潰れ等が惹起されることがなく、酸化剤ガスや燃料ガスを円滑に流通させることができる。また、燃料電池スタック10に比較的高い予備荷重が付与されるため、ガス拡散層42a、42bの面圧強度を、短時間で確実に向上させることが可能になる。

40

【0048】

ところで、燃料電池スタック10を運転するに際しては、図1に示すように、燃料ガス供給連通孔34aに水素含有ガス等の燃料ガスが供給されるとともに、酸化剤ガス供給連通孔30aに酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給される。さらに、冷却媒体供給連通孔32aに純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体が供給される。

【0049】

このため、図2に示すように、酸化剤ガスは、酸化剤ガス供給連通孔30aから第1セパ

50

レータ 14 の酸化剤ガス流路 46 に導入され、電解質膜・電極構造体 12 を構成するカソード側電極 40 に沿って移動する。一方、燃料ガスは、燃料ガス供給連通孔 34 a から第 2 セパレータ 16 の燃料ガス流路 48 に導入され、電解質膜・電極構造体 12 を構成するアノード側電極 38 に沿って移動する。

【0050】

従って、各電解質膜・電極構造体 12 では、カソード側電極 40 に供給される酸化剤ガスと、アノード側電極 38 に供給される燃料ガスとが、電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

【0051】

次いで、アノード側電極 38 に供給されて消費された燃料ガスは、燃料ガス排出連通孔 34 b に沿って矢印 A 方向に排出される。同様に、カソード側電極 40 に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス排出連通孔 30 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

【0052】

また、冷却媒体供給連通孔 32 a に供給された冷却媒体は、第 2 セパレータ 16 の冷却媒体流路 50 に導入された後、矢印 B 方向に沿って流通する。この冷却媒体は、電解質膜・電極構造体 12 を冷却した後、冷却媒体排出連通孔 32 b から排出される。

【0053】

なお、本実施形態では、Oリング等の第 1 シール 47 a を用いているが、これに限定されるものではなく、例えば、ガスケット等の他のシール構造を採用してもよい。

【0054】

【発明の効果】

本発明に係る燃料電池スタックの組み立て方法では、簡単な工程で、カーボン部材の面圧強度を向上させることが可能になり、燃料電池スタックに所望の締め付け荷重を短時間で確実に付与することができる。このため、燃料電池スタックの組み立て作業が効率的かつ高精度に遂行可能になる。しかも、予備荷重が付与されたカーボン部材は、面圧強度がさらに向上するため、前記カーボン部材に最大面圧が作用しても、該カーボン部材を良好に維持することができる。

【0055】

さらにまた、燃料電池スタック全体に予備荷重が付与されるため、単一のプレス工程で全てのカーボン部材の面圧強度を有効に向上させることが可能になる。これにより、カーボン部材の予備荷重付与作業が、簡単かつ迅速に遂行されるとともに、前記カーボン部材の必要な部分のみの面圧強度を確実に向上させることができる。その上、燃料電池スタックに比較的高い予備荷重が付与されるため、カーボン部材の面圧強度を短時間で確実に向上させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る燃料電池スタックの概略斜視図である。

【図 2】前記燃料電池スタックの要部分解斜視説明図である。

【図 3】前記燃料電池スタックの要部断面説明図である。

【図 4】前記燃料電池スタックに予備荷重を付与するプレス機の説明図である。

【図 5】拡散層面圧と拡散層厚さとの関係を示す説明図である。

【図 6】シール面圧とシール高さとの関係を示す説明図である。

【図 7】締め付け荷重における拡散層荷重とシール荷重との分担荷重を示す説明図である。

【図 8】予備荷重付与後の前記ガス拡散層の面圧強度の向上を示す説明図である。

【図 9】前記ガス拡散層に対する予備荷重の有無および付与回数と厚さ変動量との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

10 ... 燃料電池スタック

12 ... 電解質膜・電極構造体

14、16 ... セパレータ

30 a ... 酸化剤ガス供給連通孔

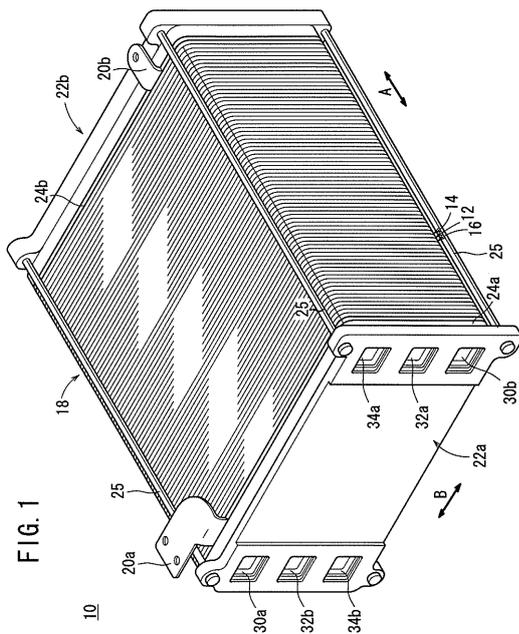
30 b ... 酸化剤ガス排出連通孔

32 a ... 冷却媒体供給連通孔

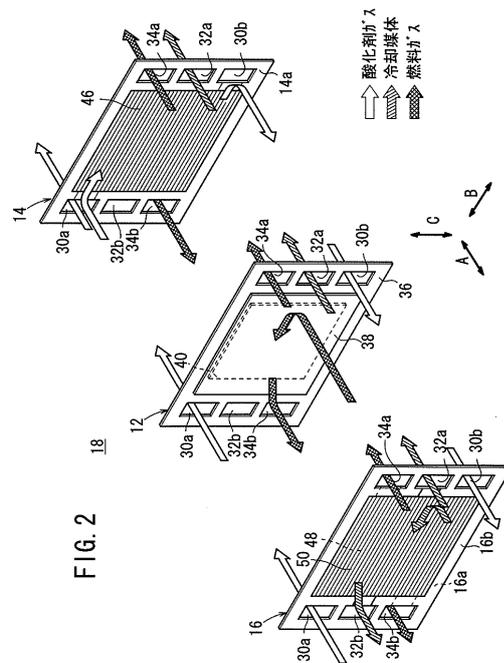
- 3 2 b ... 冷却媒体排出連通孔
- 3 4 b ... 燃料ガス排出連通孔
- 3 8 ... アノード側電極
- 4 2 a、4 2 b ... ガス拡散層
- 4 5 ... 外周縁部
- 4 7 a、4 7 b ... シール
- 5 0 ... 冷却媒体流路
- 6 2 ... 下型

- 3 4 a ... 燃料ガス供給連通孔
- 3 6 ... 固体高分子電解質膜
- 4 0 ... カソード側電極
- 4 4 a、4 4 b ... 電極触媒層
- 4 6 ... 酸化剤ガス流路
- 4 8 ... 燃料ガス流路
- 6 0 ... プレス機
- 6 4 ... 上型

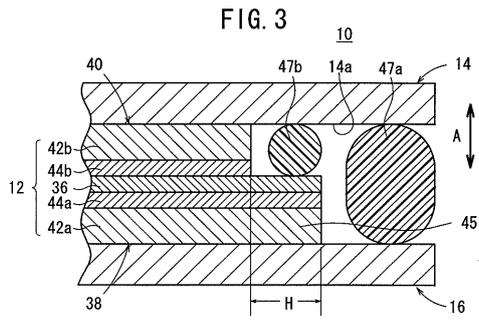
【 図 1 】



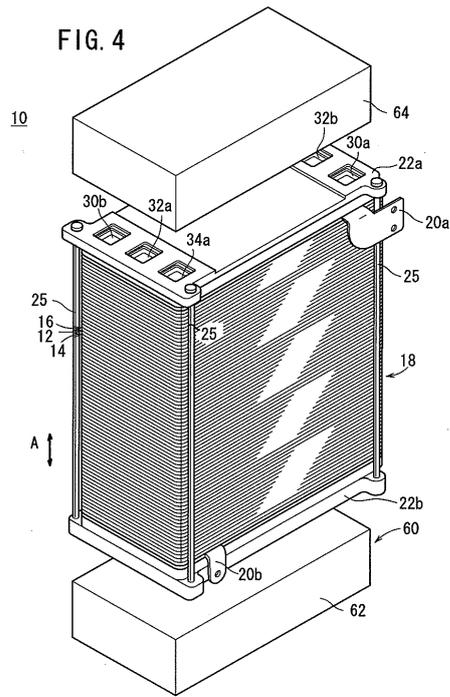
【 図 2 】



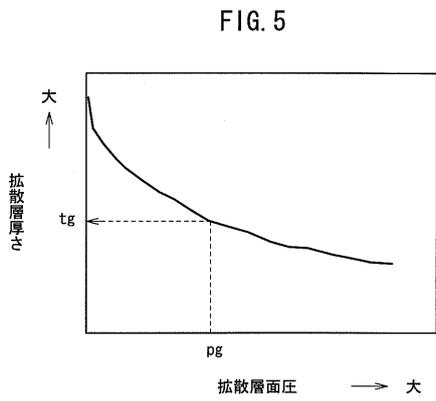
【 図 3 】



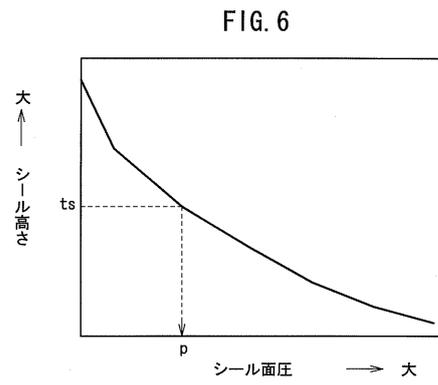
【 図 4 】



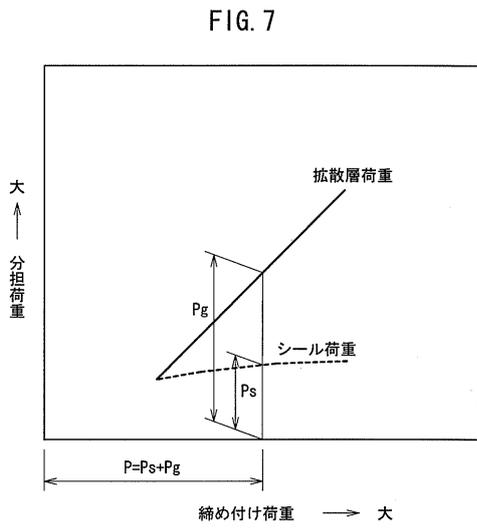
【 図 5 】



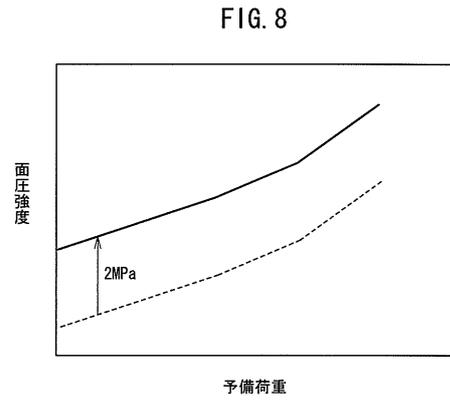
【 図 6 】



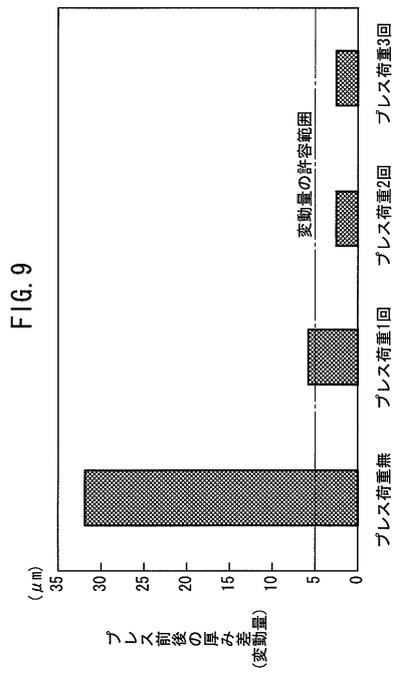
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 高山 克彦

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC08 CX05 EE05 HH02 HH09

5H027 AA06 CC06 KK01