

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5683433号  
(P5683433)

(45) 発行日 平成27年3月11日(2015.3.11)

(24) 登録日 平成27年1月23日(2015.1.23)

(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	8/02	S
			HO 1 M	8/10	

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-243284 (P2011-243284)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成23年11月7日(2011.11.7)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-98155 (P2013-98155A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年5月20日(2013.5.20)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成25年11月28日(2013.11.28)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641
			弁理士 坂井 志郎
		(74) 代理人	100169225
			弁理士 山野 明

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】

それぞれ電極触媒層とガス拡散層とを有する第1電極及び第2電極が、固体高分子電解質膜の両側に設けられ、前記第1電極は、前記第2電極よりも外形寸法が小さく設定される電解質膜・電極構造体と、前記固体高分子電解質膜の外周を周回して設けられる樹脂製枠部材と、を有する燃料電池樹脂枠付き電解質・電極構造体と、

前記電解質膜・電極構造体を両側から挟み込むセパレータと、

を備える燃料電池スタックであって、

前記樹脂製枠部材は、前記第1電極の外周側に突出して前記電解質膜・電極構造体のうち積層方向に指向する面に当接する内周端部を有し、

前記内周端部は、前記固体高分子電解質膜と前記第1電極の外周部との境界部位に配置される角部が、断面曲面形状に構成され、

前記セパレータの外周端部には、シール部材が設けられ、

前記シール部材における前記内周端部と対向する部位には、前記内周端部に向けて突出した凸部が形成され、

前記電解質膜・電極構造体を両側から前記セパレータで挟み込んだ状態で、前記凸部が前記内周端部のうち前記積層方向に指向する平面の一部に当接すると共に前記第2電極のうち前記固体高分子電解質膜を挟んで前記内周端部と対向する部位に前記セパレータが面接触することを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項2】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、少なくとも前記樹脂製枠部材の前記内周端部と前記固体高分子電解質膜の外周縁部とは、接着剤により一体化されることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 3】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、前記樹脂製枠部材と前記第 2 電極とは、前記樹脂製枠部材から前記積層方向に突出した樹脂突起部に荷重を付与して当該樹脂突起部を前記第 2 電極を構成する前記ガス拡散層の外周端部に含浸させることにより、一体化される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】

10

【0001】

本発明は、第 1 電極及び第 2 電極が、固体高分子電解質膜の両側に設けられるとともに、前記第 1 電極は、前記第 2 電極よりも外形寸法が小さく設定される電解質膜・電極構造体と、前記固体高分子電解質膜の外周を周回して設けられる樹脂製枠部材とを備える燃料電池スタックに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる固体高分子電解質膜を採用している。この燃料電池は、固体高分子電解質膜の両側に、それぞれ触媒層（電極触媒層）とガス拡散層（多孔質カーボン）とからなるアノード電極及びカソード電極を配設した電解質膜・電極構造体（MEA）を、セパレータ（バイポーラ板）によって挟持している。この燃料電池は、所定の数だけ積層して燃料電池スタックを構成するとともに、例えば、車載用燃料電池スタックとして使用されている。

20

【0003】

この種の電解質膜・電極構造体では、一方のガス拡散層が固体高分子電解質膜よりも小さな表面積に設定されるとともに、他方のガス拡散層が前記固体高分子電解質膜と同一の表面積に設定される、所謂、段差型MEAを構成する場合がある。

【0004】

通常、燃料電池スタックでは、多数の電解質膜・電極構造体が積層されており、コストを抑制するために、前記電解質膜・電極構造体を安価に構成することが要請されている。従って、特に高価な固体高分子電解質膜の使用量を削減するとともに、構成の簡素化を図るため、種々の提案がなされている。

30

【0005】

例えば、特許文献 1 に開示されている電解質膜 - 電極接合体では、図 6 に示すように、電解質膜 1 と前記電解質膜 1 の一方の側に配置されたカソード触媒層 2 a と、前記電解質膜 1 の他方の側に配置されたアノード触媒層 2 b と、前記電解質膜 1 の両側に配置されるガス拡散層 3 a、3 b とを備えている。

【0006】

アノード側のガス拡散層 3 b は、電解質膜 1 の面積と同等で、且つ、カソード側のガス拡散層 3 a の面積よりも大きく構成されている。このように構成される電解質膜 - 電極接合体（MEA）のエッジ領域には、ガスケット構造体 4 が配置されている。ガス拡散層 3 a 側の電解質膜 1 の外周部とガスケット構造体 4 の薄肉部位 4 a とは、接着層 5 を介して接合されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2007 - 66766 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

しかしながら、上記の特許文献1では、ガスケット構造体4とMEAとを接合する際、接合部位に荷重を付与している。このため、薄肉部位4aの角部4aeが電解質膜1に食い込んでしまい、前記電解質膜1にせん断応力が付与されるおそれがある。

【0009】

また、燃料電池スタックの組み立て時には、電解質膜 - 電極接合体に締め付け荷重が付与されるとともに、前記燃料電池スタックの発電時には、電解質膜1が膨潤して前記電解質膜 - 電極接合体にさらに荷重が付与され、前記電解質膜1にせん断応力がかかる場合がある。

【0010】

これにより、電解質膜1に変形が惹起されるとともに、前記電解質膜1に亀裂やせん断等が発生し易く、前記電解質膜1の破損の起点になるという問題が指摘されている。

10

【0011】

本発明は、この種の問題を解決するものであり、固体高分子電解質膜の外周を周回して樹脂製枠部材を強固且つ容易に接合するとともに、簡単な構成で、前記固体高分子電解質膜の損傷を良好に抑制することが可能な燃料電池スタック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】

【0012】

本発明は、それぞれ電極触媒層とガス拡散層とを有する第1電極及び第2電極が、固体高分子電解質膜の両側に設けられ、前記第1電極は、前記第2電極よりも外形寸法が小さく設定される電解質膜・電極構造体と、前記固体高分子電解質膜の外周を周回して設けられる樹脂製枠部材とを有する燃料電池用樹脂枠付き電解質膜・電極構造体と、前記電解質膜・電極構造体を両側から挟み込むセパレータと、を備える燃料電池スタックに関するものである。

20

【0013】

この燃料電池スタックでは、樹脂製枠部材は、第1電極の外周側に突出して電解質膜・電極構造体のうち積層方向に指向する面に当接する内周端部を有し、前記内周端部は、前記固体高分子電解質膜と前記第1電極の外周部との境界部位に配置される角部が、断面曲面形状に構成され、セパレータの外周端部には、シール部材が設けられ、シール部材における内周端部と対向する部位には、内周端部に向けて突出した凸部が形成され、電解質膜・電極構造体を両側からセパレータで挟み込んだ状態で、前記凸部が内周端部のうち前記積層方向に指向する平面の一部に当接すると共に第2電極のうち固体高分子電解質膜を挟んで前記内周端部と対向する部位にセパレータが面接触する。

30

【0014】

また、この燃料電池スタックでは、少なくとも樹脂製枠部材の内周端部と固体高分子電解質膜の外周縁部とは、接着剤により一体化されることが好ましい。

【0015】

さらに、この燃料電池スタックでは、樹脂製枠部材と第2電極とは、前記樹脂製枠部材から前記積層方向に突出した樹脂突起部に荷重を付与して当該樹脂突起部を第2電極を構成するガス拡散層の外周端部に含浸させることにより、一体化されることが好ましい。

【発明の効果】

40

【0018】

本発明によれば、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体に荷重が付与された際、樹脂製枠部材の内周端部が固体高分子電解質膜に食い込むことがない。従って、内周端部の角部を断面曲面形状に構成するだけでよく、簡単な構成で、固体高分子電解質膜にせん断応力がかかることを確実に阻止し、前記固体高分子電解質膜の損傷を良好に抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る樹脂枠付き電解質膜・電極構造体が組み込まれる固体高分子型燃料電池の要部分解斜視説明図である。

50

【図2】前記燃料電池の、図1中、II-II線断面説明図である。

【図3】前記樹脂枠付き電解質膜・電極構造体のカソード電極側の正面説明図である。

【図4】樹脂枠付き電解質膜・電極構造体を製造する方法の説明図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る樹脂枠付き電解質膜・電極構造体の要部断面説明図である。

【図6】特許文献1に開示された電解質膜・電極接合体の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1及び図2に示すように、本発明の第1の実施形態に係る樹脂枠付き電解質膜・電極構造体10は、固体高分子型燃料電池12に組み込まれるとともに、複数の前記燃料電池12が矢印A方向に積層されて燃料電池スタック13が構成される。

10

【0021】

燃料電池12は、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体10を第1セパレータ14及び第2セパレータ16で挟持する。第1セパレータ14及び第2セパレータ16は、例えば、銅板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、めっき処理鋼板、あるいはその金属表面に防食用の表面処理を施した金属板や、カーボン部材等で構成されている。

【0022】

図2に示すように、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体10は、電解質膜・電極構造体10aを備えるとともに、前記電解質膜・電極構造体10a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た固体高分子電解質膜18と、前記固体高分子電解質膜18を挟持するアノード電極(第1電極)20及びカソード電極(第2電極)22とを有する。固体高分子電解質膜18は、フッ素系電解質の他、HC(炭化水素)系電解質が使用される。

20

【0023】

アノード電極20は、固体高分子電解質膜18及びカソード電極22よりも小さな表面積を有する。なお、アノード電極20とカソード電極22とは、同一の表面積であってもよく、また、前記カソード電極22が前記アノード電極20よりも小さな表面積を有していてもよい。

【0024】

アノード電極20は、固体高分子電解質膜18の一方の面18aに配置されるとともに、前記固体高分子電解質膜18の外周を額縁状に露呈させる。カソード電極22は、固体高分子電解質膜18の他方の面18bに配置される。

30

【0025】

アノード電極20は、固体高分子電解質膜18の面18aに接合される電極触媒層20aと、前記電極触媒層20aに積層されるガス拡散層20bとを設ける。カソード電極22は、固体高分子電解質膜18の面18bに接合される電極触媒層22aと、前記電極触媒層22aに積層されるガス拡散層22bとを設ける。

【0026】

電極触媒層20a、22aは、カーボンブラックに白金粒子を担持した触媒粒子を形成し、イオン導伝性バインダーとして高分子電解質を使用し、この高分子電解質の溶液中に前記触媒粒子を均一に混合して作製された触媒ペーストを、固体高分子電解質膜18の両面に印刷、塗布又は転写することによって構成される。ガス拡散層20b、22bは、カーボンペーパー等からなるとともに、前記ガス拡散層20bの平面は、前記ガス拡散層22bの平面よりも小さく設定される。

40

【0027】

図1及び図2に示すように、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体10は、固体高分子電解質膜18の外周を周回するとともに、アノード電極20及びカソード電極22に接合される樹脂製枠部材24を備える。樹脂製枠部材24は、例えば、PE S(ポリエーテルサルフォン)及びLCP(リキッドクリスタルポリマー)等で、又は必要に応じてこれらにガラスフィラーを含有させて構成される。

50

## 【0028】

樹脂製枠部材24は、アノード電極20の外周側に突出して固体高分子電解質膜18の外周縁部に当接する内周端部24aを有する。内周端部24aは、アノード電極20と同一の肉厚を有するとともに、固体高分子電解質膜18と前記アノード電極20の外周部との境界部位に配置される角部24aeが、断面曲面形状(R形状)に構成される。

## 【0029】

角部24aeは、全体に亘って湾曲面に形成してもよく、あるいは、少なくとも境界部位に当接する範囲に亘って湾曲面に形成し、その他の部位を直線状又は傾斜面状に形成してもよい。また、以下に説明する第2の実施形態の角部も、この角部24aeと同様に形成してもよい。

10

## 【0030】

樹脂製枠部材24の内周端部24aと固体高分子電解質膜18の外周縁部とは、接着剤層26により接着される。接着剤層26は、例えば、エステル系又はウレタン系のホットメルト接着剤が使用される。ホットメルト接着剤の溶融温度は、例えば、150～170であり、樹脂製枠部材24の溶融温度は、例えば、360である。樹脂製枠部材24とカソード電極22のガス拡散層22bとは、例えば、樹脂含浸部28により一体化される。

## 【0031】

図3に示すように、接着剤層26は、固体高分子電解質膜18の外周縁部の全周に亘って額縁状に形成される。樹脂含浸部28は、カソード電極22を構成するガス拡散層22bの全周に亘って額縁状に形成される。

20

## 【0032】

図1に示すように、燃料電池12の矢印B方向(図1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入口連通孔30a、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔32a、及び燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔34bが、矢印C方向(鉛直方向)に配列して設けられる。

## 【0033】

燃料電池12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入口連通孔34a、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔32b、及び酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔30bが、矢印C方向に配列して設けられる。

30

## 【0034】

第2セパレータ16の樹脂枠付き電解質膜・電極構造体10に向かう面16aには、酸化剤ガス入口連通孔30aと酸化剤ガス出口連通孔30bとに連通する酸化剤ガス流路36が設けられる。

## 【0035】

第1セパレータ14の樹脂枠付き電解質膜・電極構造体10に向かう面14aには、燃料ガス入口連通孔34aと燃料ガス出口連通孔34bとに連通する燃料ガス流路38が形成される。第1セパレータ14の面14bと第2セパレータ16の面16bとの間には、冷却媒体入口連通孔32aと冷却媒体出口連通孔32bとに連通する冷却媒体流路40が形成される。

40

## 【0036】

図1及び図2に示すように、第1セパレータ14の面14a、14bには、この第1セパレータ14の外周端部を周回して、第1シール部材42が一体化される。第2セパレータ16の面16a、16bには、この第2セパレータ16の外周端部を周回して、第2シール部材44が一体化される。

## 【0037】

図2に示すように、第1シール部材42は、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体10を構成する樹脂製枠部材24の内周端部24aに当接する第1凸状シール42aと、第2セパ

50

レータ 16 の第 2 シール部材 44 に当接する第 2 凸状シール 42b とを有する。第 2 シール部材 44 は、平面シールを構成する。なお、第 2 凸状シール 42b に代えて、第 2 シール部材 44 に凸状シール（図示せず）を設けてもよい。

【0038】

第 1 及び第 2 シール部材 42、44 には、例えば、EPDM、NBR、フッ素ゴム、シリコンゴム、フロロシリコンゴム、ブチルゴム、天然ゴム、スチレンゴム、クロロプレン又はアクリルゴム等のシール材、クッション材、あるいはパッキン材が用いられる。

【0039】

図 1 に示すように、第 1 セパレータ 14 には、燃料ガス入口連通孔 34a を燃料ガス流路 38 に連通する供給孔部 46 と、前記燃料ガス流路 38 を燃料ガス出口連通孔 34b に連通する排出孔部 48 とが形成される。

【0040】

次いで、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 10 を製造する方法について、以下に説明する。

【0041】

先ず、図 4 に示すように、段差 MEA である電解質膜・電極構造体 10a が作製される。具体的には、固体高分子電解質膜 18 の両方の面 18a、18b には、電極触媒層 20a、22a が塗布される。そして、固体高分子電解質膜 18 の面 18a 側に、すなわち、電極触媒層 20a にガス拡散層 20b が配置されるとともに、前記固体高分子電解質膜 18 の面 18b に、すなわち、電極触媒層 22a にガス拡散層 22b が配置される。これらが一体に積層されてホットプレス処理されることにより、電解質膜・電極構造体 10a が作製される。

【0042】

一方、樹脂製枠部材 24 は、射出成形機（図示せず）により予め成形される。

【0043】

樹脂製枠部材 24 は、肉薄形状の内周端部 24a の角部 24ae が、断面曲面形状（R 形状）に形成される。角部 24ae は、少なくとも固体高分子電解質膜 18 に当接する部位が滑らかに形成されていればよく、前記角部 24ae 全体を R 形状に構成する必要はない。

【0044】

次いで、電解質膜・電極構造体 10a では、アノード電極 20 の外周から外部に露呈する固体高分子電解質膜 18 の外周縁部に接着剤層 26 が設けられる。そして、樹脂製枠部材 24 と電解質膜・電極構造体 10a とが位置合わせされる。この樹脂製枠部材 24 は、内周端部 24a がアノード電極 20 側に配置され、接着剤層 26 が加熱溶融（ホットメルト）されるとともに、荷重（プレス等）が付与されることにより、前記内周端部 24a と固体高分子電解質膜 18 とが接着される。

【0045】

一方、カソード電極 22 側には、樹脂含浸部 28 を形成するための樹脂部材 28a が用意される。樹脂部材 28a は、枠形状（額縁形状）を有しており、例えば、樹脂製枠部材 24 と同一の材料で構成される。なお、樹脂部材 28a は、フィラーが混入しない樹脂材料を用いて構成してもよい。

【0046】

そこで、電解質膜・電極構造体 10a と樹脂製枠部材 24 とには、樹脂部材 28a が配置されて荷重が付与された状態で、前記樹脂部材 28a が加熱される。加熱方式としては、レーザ溶着、赤外線溶着やインパルス溶着等が採用される。従って、樹脂部材 28a は、加熱溶融され、前記樹脂部材 28a は、カソード電極 22 を構成するガス拡散層 22b 及び樹脂製枠部材 24 に跨って含浸される。これにより、図 2 に示すように、カソード電極 22 を構成するガス拡散層 22b 及び樹脂製枠部材 24 に跨って樹脂含浸部 28 が形成され、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 10 が製造される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 7 】

樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 10 は、第 1 セパレータ 14 及び第 2 セパレータ 16 により挟持される。第 1 セパレータ 14 は、樹脂製枠部材 24 の内周端部 24 a に当接し、第 2 セパレータ 16 と共に樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 10 に荷重を付与する。さらに、燃料電池 12 は、所定数だけ積層されて燃料電池スタック 13 が構成されるとともに、図示しないエンドプレート間に締め付け荷重が付与される。

## 【 0 0 4 8 】

このように構成される燃料電池 12 の動作について、以下に説明する。

## 【 0 0 4 9 】

先ず、図 1 に示すように、酸化剤ガス入口連通孔 30 a に酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給されるとともに、燃料ガス入口連通孔 34 a に水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。さらに、冷却媒体入口連通孔 32 a 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。

10

## 【 0 0 5 0 】

このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔 30 a から第 2 セパレータ 16 の酸化剤ガス流路 36 に導入され、矢印 B 方向に移動して電解質膜・電極構造体 10 a のカソード電極 22 に供給される。一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔 34 a から供給孔部 46 を通って第 1 セパレータ 14 の燃料ガス流路 38 に導入される。燃料ガスは、燃料ガス流路 38 に沿って矢印 B 方向に移動し、電解質膜・電極構造体 10 a のアノード電極 20 に供給される。

20

## 【 0 0 5 1 】

従って、各電解質膜・電極構造体 10 a では、カソード電極 22 に供給される酸化剤ガスと、アノード電極 20 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て発電が行われる。

## 【 0 0 5 2 】

次いで、カソード電極 22 に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス出口連通孔 30 b に沿って矢印 A 方向に排出される。同様に、アノード電極 20 に供給されて消費された燃料ガスは、排出孔部 48 を通り燃料ガス出口連通孔 34 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

## 【 0 0 5 3 】

また、冷却媒体入口連通孔 32 a に供給された冷却媒体は、第 1 セパレータ 14 と第 2 セパレータ 16 との間の冷却媒体流路 40 に導入された後、矢印 B 方向に流通する。この冷却媒体は、電解質膜・電極構造体 10 a を冷却した後、冷却媒体出口連通孔 32 b から排出される。

30

## 【 0 0 5 4 】

この場合、第 1 の実施形態では、図 2 に示すように、樹脂製枠部材 24 は、アノード電極 20 の外周側に突出して固体高分子電解質膜 18 の外周縁部に当接する内周端部 24 a を有するとともに、固体高分子電解質膜 18 と前記アノード電極 20 の外周部との境界部に配置される角部 24 a e が、断面曲面形状（R 形状）に構成されている。

## 【 0 0 5 5 】

このため、図 4 に示すように、電解質膜・電極構造体 10 a と樹脂製枠部材 24 とを接合（接着）する際、前記樹脂製枠部材 24 の内周端部 24 a に荷重が付与されても、前記内周端部 24 a の角部 24 a e が固体高分子電解質膜 18 に食い込むことがない。

40

## 【 0 0 5 6 】

さらに、燃料電池 12 では、図 2 に示すように、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 10 を第 1 セパレータ 14 及び第 2 セパレータ 16 で挟持するとともに、複数の前記燃料電池 12 が積層されて燃料電池スタック 13 を構成している。その際、第 1 セパレータ 14 の第 1 シール部材 42 では、第 1 凸状シール 42 a が樹脂枠付き電解質膜・電極構造体 10 の樹脂製枠部材 24 の内周端部 24 a に当接している。従って、内周端部 24 a には、第 1 凸状シール 42 a を介して積層方向に締め付け荷重が付与されているが、前記内周端部

50

24aの角部24aeが固体高分子電解質膜18に食い込むことがない。

【0057】

これにより、第1の実施形態では、内周端部24aの角部24aeを断面曲面形状に構成するだけでよく、簡単な構成で、固体高分子電解質膜18にせん断応力がかかることを確実に阻止することができる。このため、固体高分子電解質膜18の損傷を良好に抑制することが可能になるという効果が得られる。

【0058】

図5は、本発明の第2の実施形態に係る樹脂枠付き電解質膜・電極構造体50の要部断面説明図である。なお、第1の実施形態に係る樹脂枠付き電解質膜・電極構造体10と同一の構成要素には、同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

10

【0059】

樹脂枠付き電解質膜・電極構造体50は、アノード電極20及びカソード電極22に接合される樹脂製枠部材52を備える。樹脂製枠部材52は、アノード電極20の外周側に突出して固体高分子電解質膜18の外周縁部に当接する内周端部52aを有する。内周端部52aの先端側及び樹脂製枠部材52の前記内周端部52aとは反対の面の先端側には、アノード電極20のガス拡散層20b及びカソード電極22のガス拡散層22bにそれぞれ一体化される第1樹脂突起部54a及び第2樹脂突起部54bが一体に設けられる。

【0060】

第1樹脂突起部54aは、アノード電極20の外周端部を周回して枠形状(額縁形状)に形成されるとともに、第2樹脂突起部54bは、カソード電極22の外周端部を周回して枠形状(額縁形状)に形成される。第1樹脂突起部54aは、固体高分子電解質膜18とアノード電極20の外周部との境界部位に配置される角部54aeが、断面曲面形状(R形状)に構成される。

20

【0061】

なお、第1樹脂突起部54a及び第2樹脂突起部54bは、断面矩形状を有しているが、これに限定されるものではない。例えば、第1樹脂突起部54a及び第2樹脂突起部54bは、アノード電極20側とは反対の端面及びカソード電極22側とは反対の端面を、それぞれ樹脂製枠部材52から離間する方向に向かって前記樹脂製枠部材52側に傾斜させる傾斜面として構成してもよい(図5中、二点鎖線参照)。さらに、第2樹脂突起部54bに代えて、樹脂含浸部28(第1の実施形態)を用いてもよい。

30

【0062】

このように構成される樹脂枠付き電解質膜・電極構造体50では、第1樹脂突起部54a及び第2樹脂突起部54bが、加熱装置を構成する加熱板56a、56bにより加熱溶着される。加熱板56a、56bは、所定温度に加熱されており、第1樹脂突起部54a及び第2樹脂突起部54bに荷重を付与することにより、前記第1樹脂突起部54a及び前記第2樹脂突起部54bが溶融されてガス拡散層20b及びガス拡散層22bにそれぞれ含浸される。このため、第1樹脂含浸部58a及び第2樹脂含浸部58bが形成される。

【0063】

このように構成される第2の実施形態では、第1樹脂突起部54aは、固体高分子電解質膜18とアノード電極20の外周部との境界部位に配置される角部54aeが、断面曲面形状(R形状)に構成されている。このため、樹脂製枠部材52の内周端部52aに荷重が付与されても、第1樹脂突起部54aの角部54aeが固体高分子電解質膜18に食い込むことがない。従って、第2の実施形態では、上記の第1の実施形態と同様の効果が得られる。

40

【符号の説明】

【0064】

10、50...樹脂枠付き電解質膜・電極構造体

10a...電解質膜・電極構造体

12...燃料電池

14、16...セパレータ

18...固体高分子電解質膜

50

- 20 ... アノード電極
- 20b、22b ... ガス拡散層
- 24、52 ... 樹脂製枠部材
- 24ae、54ae ... 角部
- 28 ... 樹脂含浸部
- 30b ... 酸化剤ガス出口連通孔
- 32b ... 冷却媒体出口連通孔
- 34b ... 燃料ガス出口連通孔
- 38 ... 燃料ガス流路
- 42、44 ... シール部材

- 20a、22a ... 電極触媒層
- 22 ... カソード電極
- 24a、52a ... 内周端部
- 26 ... 接着剤層
- 30a ... 酸化剤ガス入口連通孔
- 32a ... 冷却媒体入口連通孔
- 34a ... 燃料ガス入口連通孔
- 36 ... 酸化剤ガス流路
- 40 ... 冷却媒体流路
- 54a、54b ... 樹脂突起部

【図1】

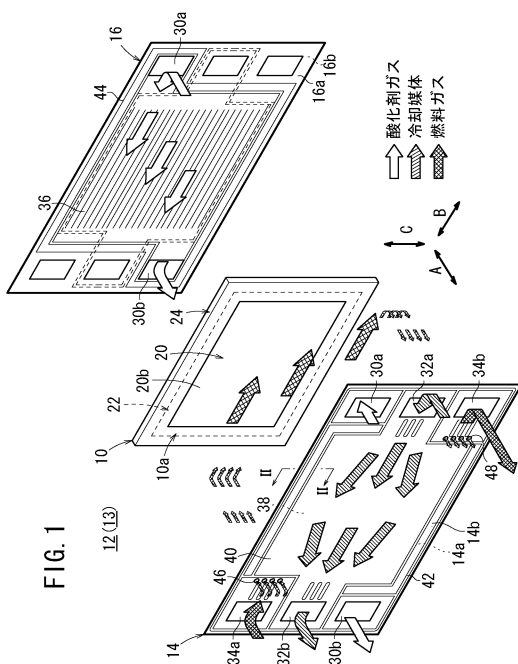


FIG. 1

【図2】

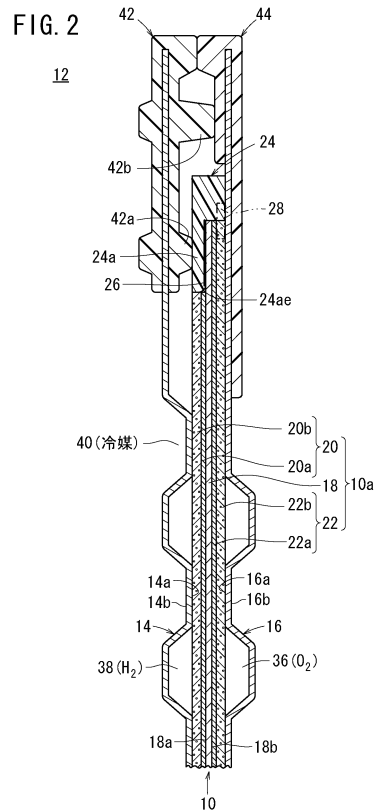


FIG. 2

【 図 3 】

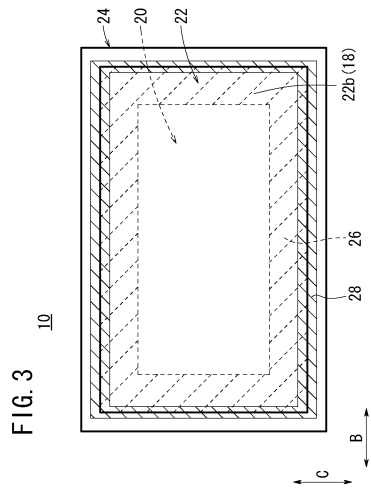


FIG. 3  
10

【 図 4 】

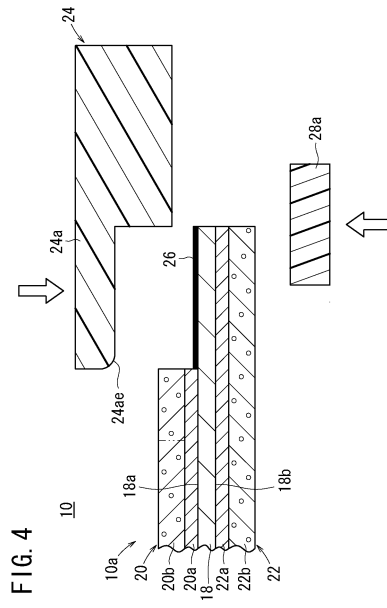


FIG. 4  
10

【 図 5 】

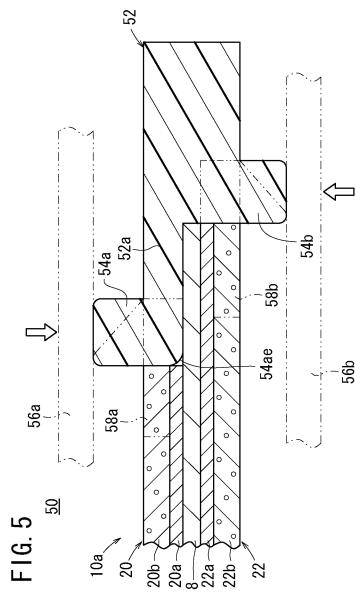


FIG. 5  
50

【 図 6 】

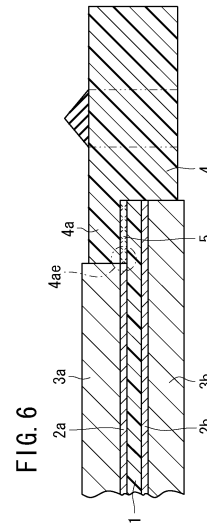


FIG. 6  
1

## フロントページの続き

- (72)発明者 杉下 昌史  
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 相馬 浩  
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 満田 直樹  
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 田中 健一  
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

審査官 小森 重樹

- (56)参考文献 特表2009-514144(JP,A)  
特開2004-281113(JP,A)  
特開2008-226601(JP,A)  
特開2007-066766(JP,A)  
特開2008-041337(JP,A)  
特開2002-329504(JP,A)  
特開2004-172096(JP,A)  
米国特許出願公開第2007/0298302(US,A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/02

H01M 8/10