

(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2007-109576
(P2007-109576A)

(43) 公開日 平成19年4月26日(2007.4.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M 8/02 E	5HO26
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M 8/10	
	HO 1 M 8/02 S	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-300733 (P2005-300733)	(71) 出願人	000107387 ジャパングアテックス株式会社 東京都世田谷区赤堤1丁目4番5号
(22) 出願日	平成17年10月14日(2005.10.14)	(74) 代理人	100075409 弁理士 植木 久一
		(74) 代理人	100115082 弁理士 菅河 忠志
		(74) 代理人	100125184 弁理士 二口 治
		(74) 代理人	100125243 弁理士 伊藤 浩彰
		(72) 発明者	鈴木 陽一 東京都世田谷区赤堤1丁目4番5号 ジャパングアテックス株式会社内

最終頁に続く

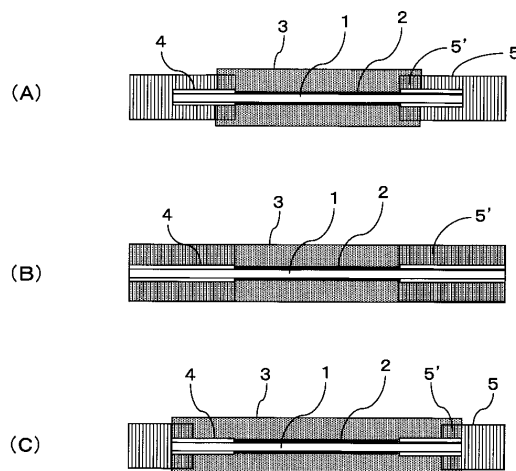
(54) 【発明の名称】 膜電極接合体および固体高分子形燃料電池

(57) 【要約】

【課題】本発明は、ガスシール性に優れると共に電解質膜強度を向上させることができる部材を有し、高分子電解質膜の変質を伴わない上に、部品数が少ないので組み立ても容易な膜電極接合体と、これを利用した固体高分子形燃料電池を提供することを目的としている。

【解決手段】本発明に係る固体高分子形燃料電池用の膜電極接合体は、高分子電解質膜と、その各面に設けられた燃料極層および空気極層と、燃料極層上および空気極層上にそれぞれ設けられた燃料極拡散層および空気極拡散層とを有し、高分子電解質膜の平面部面積は、燃料極層および空気極層の平面部面積よりも一回り大きいものであり、高分子電解質膜の片面または両面における燃料極層および空気極層を形成していない部分上に熱硬化性樹脂からなる補強枠が配置されており、高分子電解質膜と補強枠との間の少なくとも一部に保護層が存在することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固体高分子形燃料電池用の膜電極接合体であって、

高分子電解質膜と、その各面に設けられた燃料極層および空気極層と、燃料極層上および空気極層上にそれぞれ設けられた燃料極拡散層および空気極拡散層とを有し、

高分子電解質膜の平面部面積は、燃料極層および空気極層の平面部面積よりも一回り大きいものであり、

高分子電解質膜の片面または両面における燃料極層および空気極層を形成していない部分上に熱硬化性樹脂からなる補強枠が配置されており、

高分子電解質膜と補強枠との間の少なくとも一部に保護層が存在することを特徴とする膜電極接合体。 10

【請求項 2】

補強枠が繊維補強されたものである請求項 1 に記載の固体高分子形燃料電池用膜電極接合体。

【請求項 3】

補強枠を構成する熱硬化性樹脂が、燃料極拡散層および/または空気極拡散層の外周部の少なくとも一部に侵入硬化している請求項 1 または 2 に記載の膜電極接合体。

【請求項 4】

補強枠の平面部の少なくとも外側が平滑化処理されている請求項 1 ~ 3 のいずれか記載の膜電極接合体。 20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の膜電極接合体を有する固体高分子形燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体高分子形燃料電池を構成する膜電極接合体と、これを利用した固体高分子形燃料電池に関するものである。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は、水素を主成分とする燃料ガスと空気などの酸化剤ガスとを電気化学的に反応させることにより電力と熱とを同時に発生させるものであり、二酸化炭素を生じない発電システムとして注目されており、様々な種類が開発されている。その中でも高分子電解質膜を用いた燃料電池（以下、「固体高分子形燃料電池」という）は、他の燃料電池に比べて起動性に優れる上に、高い出力密度が得られることから小型化が可能である。よって、電気自動車や家庭などの電源として幅広い適用が期待されている。 30

【0003】

この固体高分子形燃料電池は、プロトンを選択的に透過する高分子電解質膜と、高分子電解質膜の両面に形成された一对の触媒電極から構成される。前記触媒電極は、白金系の金属触媒を担持したカーボン粉末を主成分とし、高分子電解質膜の両面に形成される触媒層と、前記触媒層の外面に形成されるものであり通気性と電子導電性とを併せ持つガス拡散層からなる。これら高分子電解質膜と触媒電極とは、膜電極接合体といわれる。 40

【0004】

また、供給する燃料ガスおよび酸化剤ガスがセルの外側に漏出したり互いに混合したりしない様に、電極の周囲には、高分子電解質膜を挟んでガスシール部材やガスケットが配置される。さらにその外側には、これらを機械的に固定すると共に、隣接した膜電極接合体を互いに電氣的に直列接続する導電性のセパレータ板が配置される。このセパレータ板は、電極面に反応ガスを供給し、生成ガスや余剰ガスを運び去るためのガス流路を有する。ガス流路はセパレータ板と別に設けることもできるが、セパレータ板の表面に溝を設けてガス流路とする方式が一般的である。

【0005】

高分子電解質型燃料電池のガスケットは、セパレータ板と電極との接触を行わせつつガスシールを行うため、高い寸法精度、十分な弾性および十分な締め代を有することが必要である。このため、従来より、樹脂やゴム等からなるシート状のガスケットや、ゴムからなるリング等が用いられている。

【0006】

例えば特許文献1には、電極部より額縁状にはみ出した電解質膜部分にガスシール部材が接している高分子形燃料電池が開示されている。このガスシール部材の空気極側では面状に電解質膜へ接している一方で、燃料極側はリブとなっており、線状に接している。斯かる構成をもって、この高分子形燃料電池を組み立てる際には、このガスシール部材に圧力をかけることにより電解質膜と密着させ、気密性を増している。

10

【0007】

しかしこのガスシール部材はポリイミド等からなる樹脂フィルム、粘着剤層およびゴム層で構成されるものであり、部品数が多い。よって、組み立てが難しく部品間にずれが生じ易いため、組み立て不良によるガス漏れなどのおそれがある。また、特許文献1のガスシール部材は一方がリブとなっているため、ガス漏れを低減するため圧力をかけると電解質膜へ局所的な力がかかる。近年、発電効率をさらに向上させるため電解質膜の薄膜化が図られているが、薄い電解質膜に局所的な力が加わると電解質膜が破損するおそれがある。

【0008】

一方、部品数を減らして確実にセッティングできることを目的とした高分子形燃料電池用の膜電極接合体が特許文献2に記載されている。当該技術は、薄膜化された電解質膜を使用する場合であっても、その機械的強度を高めることができるものである。具体的には、電解質膜、電極および拡散層からなる5層構造を、ゴム状弾性体やポリイミド等の硬質高分子からなるシール部材で挟み一体化する。

20

【0009】

また、特許文献3には、固体高分子形燃料電池において電解質膜にガス圧を加え続けることによる変形(クリープ)を防止するため、ガスシール部材と電極との間に特殊金属、熱硬化性樹脂または耐熱性を有する熱可塑性樹脂からなるスペーサを設ける技術が開示されている。このスペーサ厚さは各電極の厚さよりも薄く設定されており、電極を解して電解質膜に与えられる押圧から電解質膜を保護する。

30

【特許文献1】特開2004-303723号公報(請求項1と8、図12)

【特許文献2】特開平8-45517号公報(特許請求の範囲、段落[0003]、[0004]、[0006])

【特許文献3】特開平6-333582号公報(特許請求の範囲、段落[0023]、[0028]、図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上述した様に、近年薄膜化が図られている固体高分子形燃料電池の電解質膜をガスシールする部材としては、強度向上の観点からも電解質膜と面状に接するものが好ましい。つまり、この様なガスシール部材は電解質膜の補強部材としての作用も有する。この場合、伸びが大きいゴム等の材質は電解質膜の補強性や電解質膜との密着性の面で劣ることから、ガスシール部材の材質は樹脂がよい。その中でも、より強度に優れる熱硬化性樹脂が好適である。

40

【0011】

しかし、本発明者らによる知見によれば、固体高分子形燃料電池に用いられる電解質膜に熱硬化性樹脂フィルムを熱圧着すると高分子電解質膜が変質してしまうことが分かった。

【0012】

そこで本発明が解決すべき課題は、ガスシール性に優れると共に電解質膜強度を向上さ

50

せることができる部材を有し、高分子電解質膜の変質を伴わない上に、部品数が少ないので組み立ても容易な膜電極接合体と、これを利用した固体高分子形燃料電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明者らは、上記課題を解決すべく、固体高分子形燃料電池の電解質膜を熱硬化性樹脂シートでガスシールおよび補強する際における電解質膜の変質の原因につき研究を進めた。その結果、斯かる変質は、Bステージの熱硬化性樹脂シートを電解質膜に熱圧着し、さらに熱硬化させる際の熱と、主剤や硬化剤など熱硬化性樹脂の成分が共同して作用することが原因であることをつきとめた。そこで、電解質膜と熱硬化性樹脂シートとの間に電解質膜と熱硬化性樹脂との接触を防ぐ保護層を設ければ、ガスシール性をさらに向上させ得ると共に電解質膜の変質も抑制できることを見出して本発明を完成した。

10

【0014】

即ち、本発明に係る固体高分子形燃料電池用の膜電極接合体は、

高分子電解質膜と、その各面に設けられた燃料極層および空気極層と、燃料極層上および空気極層上にそれぞれ設けられた燃料極拡散層および空気極拡散層とを有し、

高分子電解質膜の平面部面積は、燃料極層および空気極層の平面部面積よりも一回り大きいものであり、

高分子電解質膜の片面または両面における燃料極層および空気極層を形成していない部分上に熱硬化性樹脂からなる補強枠が配置されており、

20

高分子電解質膜と補強枠との間の少なくとも一部に保護層が存在することを特徴とする。

【0015】

上記補強枠としては、繊維補強されたものが好適である。斯かる補強枠は強度が高いため、結果として膜電極接合体の強度も高めることができ、その取扱性も容易になる。

【0016】

上記膜電極接合体においては、補強枠を構成する熱硬化性樹脂が、燃料極拡散層および/または空気極拡散層の外周部の少なくとも一部に侵入硬化しているものが好ましい。斯かる膜電極接合体は、ガスシール性に極めて優れるからである。

【0017】

上記膜電極接合体においては、補強枠の平面部の少なくとも外側、即ちガスケットと接する側の平面部が平滑化処理されているものが好適である。斯かる膜電極接合体は、ガスケットとの密着性に優れるからである。

30

【0018】

本発明の固体高分子形燃料電池は、上記膜電極接合体を有するものである。

【発明の効果】

【0019】

本発明の膜電極接合体は、発電効率に優れる一方で強度に劣る薄い高分子電解質膜を用いた場合であっても、補強枠により強度が高められているために取扱いが容易である。また、従来の膜電極接合体で問題とされる熱硬化性樹脂に起因する高分子電解質膜の変質も、保護層により抑制できる。さらに部品数が少ないため組み立てが容易であり、組み立て不良の可能性も少ない。従って、本発明は、将来における実用化が期待されている固体高分子形燃料電池に関するものとして、産業上極めて有用である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明に係る固体高分子形燃料電池用の膜電極接合体は、

高分子電解質膜と、その各面に設けられた燃料極層および空気極層と、燃料極層上および空気極層上にそれぞれ設けられた燃料極拡散層および空気極拡散層とを有し、

高分子電解質膜の平面部面積は、燃料極層および空気極層の平面部面積よりも一回り大きいものであり、

50

高分子電解質膜の片面または両面における燃料極層および空気極層を形成していない部分上に熱硬化性樹脂からなる補強枠が配置されており、

高分子電解質膜と補強枠との間の少なくとも一部に保護層が存在することを特徴とする。

【0021】

本発明で用いる高分子電解質膜は、固体高分子形燃料電池で一般的に用いられるものでよい。例えば、パーフルオロ系電解質や炭化水素系電解質などを好適に使用でき、特にパーフルオロ系電解質膜が好ましい。パーフルオロ系電解質膜としては、スルホン酸系電解質膜（例えば、デュボン社製のナフィオン（登録商標）や、ジャパングアテックス社製のGORE-SELECT（登録商標）など）を用いることができる。特に、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレンで補強されたパーフルオロスルホン酸樹脂系電解質膜（ジャパングアテックス社製のGORE-SELECT（登録商標）など）が好適である。高分子電解質膜はその膜厚が薄いほど発電効率がよいが、その分強度に劣ることになる。しかし延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレンで補強されたものであれば、強度に優れるからである。また、高分子電解質膜の膜厚は、発電効率と強度を考慮して10～30μm程度が一般的である。

10

【0022】

触媒電極層としては、固体高分子形燃料電池で一般的に用いられるものを使用できる。例えば、白金または白金と他の金属（例えばRu、Rh、Mo、Cr、Co、Fe等）との合金の微粒子（平均粒径は10nm以下が望ましい）が表面に担持されたカーボンプラックなどの導電性炭素微粒子（平均粒径：20～100nm程度）と、パーフルオロスルホン酸樹脂溶液などの高分子溶液とが適当な溶剤（エタノールなど）中で均一に混合されたインクより作成されるものが使用できる。

20

【0023】

燃料極層の白金量は、金属白金に換算して0.03～0.5mg/cm²程度であり、空気極層の白金量は、金属白金に換算して0.1～0.8mg/cm²程度が望ましい。燃料極層と空気極層（以下、これらを「電極層」という場合がある）の厚さは、例えば3～30μm程度にすることができる。

【0024】

燃料極層と空気極層上には、それぞれ燃料極拡散層と空気極拡散層（以下、これらを「ガス拡散層」という場合がある）を有する。これらガス拡散層は、電極層に燃料ガスまたは酸化剤ガスを拡散させると共に、生成した水をセパレータ流路へ排出する役割も有するものである。このガス拡散層の材質は、少なくともガス透過性（通気性）と導電性を有するものである必要がある。その様な材質としては、炭素材料によって構成された織布、不織布（炭素繊維を交絡させることによって得られるフェルト等）、ペーパー類（カーボンペーパー等）などが汎用される。ガス拡散層の厚さは特に制限されないが、十分にガスを拡散させる必要があることから、例えば100～500μmとする。また、ガス拡散層は、必要に応じてフッ素樹脂などによって撥水処理してもよい。

30

【0025】

高分子電解質膜の平面部面積は、燃料極層および空気極層の平面部面積よりも一回り大きいものである必要がある。本発明においては、高分子電解質膜の両全面に電極層を形成することなく、高分子電解質膜の外周部を補強することにより強度を高めるからである。また、ガス拡散層の平面部のうち高分子電解質膜側の面積は、高分子電解質膜の平面部面積よりも一回り小さい（即ち、高分子電解質膜の平面部面積が、ガス拡散層の高分子電解質膜側の表面部面積よりも一回り大きい）ものである必要がある。ガス拡散層の高分子電解質膜側の表面の一部が高分子電解質膜から露出していれば、当然にその部分から燃料ガスと酸化剤ガスが混合してしまうからである。ここで、高分子電解質膜の平面部面積が燃料極層および空気極層の平面部面積よりも一回り大きいとは、具体的には、電極層の平面部面積は高分子電解質膜の平面部面積よりも小さく、且つ電極層の外周が高分子電解質膜の外周に接しない様に、電極層を高分子電解質膜の各面上に配置するとの意である。この

40

50

定義は、ガス拡散層の高分子電解質膜側の表面についても同様である。

【0026】

本発明の膜電極接合体は、高分子電解質膜の片面または両面における燃料極層および空気極層を形成していない部分上に熱硬化性樹脂からなる補強枠が配置されている。この補強枠は、高分子電解質膜を補強する役割を有すると共に、燃料ガスと酸化剤ガスの外部への漏出を防止するガスシール作用も有する。従って、当該補強枠は少なくともガス拡散層の周囲表面と密着した状態である必要があり、好ましくは、多孔質構造を有するガス拡散層の外周部に、補強枠を構成する熱硬化性樹脂が浸入硬化している構造をとる。当該構造は、より優れたガスシール性を示す。

【0027】

本発明の補強枠を構成する熱硬化性樹脂の種類は特に制限されないが、例えばエポキシ樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂などを挙げることができる。また、補強枠としては繊維補強したものが好適である。より強度が高いからである。ここで使用できる繊維としては、有機繊維やガラス繊維の織布または不織布を用いることができる。補強枠の厚さは、電極層と拡散層および後述する保護層の厚さを考慮して決定すればよい。

【0028】

当該補強枠は、ガス拡散層に熱硬化性樹脂を浸入硬化させたものであってもよい。即ち、本発明の膜電極接合体においては、通常、電極層2と共にガス拡散層3の平面部面積を高分子電解質膜1の平面部面積よりも一回り小さくし、電極層2を形成していない部分上に補強枠5を配置する(図1(A)を参照)。しかし、図1(B)の様に高分子電解質膜1とガス拡散層3の平面部面積を同じくして両者を積層し、ガス拡散層3の外周部分において、少なくとも高分子電解質膜側表面側に熱硬化性樹脂を侵入硬化させ、当該部分を補強枠5'としてもよい。また、高分子電解質膜1とガス拡散層3の平面部面積を同じくして両者を積層し、当該積層体の外側に補強枠5を設けるに当たり、ガス拡散層の外周部分における少なくとも高分子電解質膜側表面側に熱硬化性樹脂を侵入硬化させてもよい(図1(C)を参照)。この場合、ガス拡散層のうち熱硬化性樹脂を浸入硬化させた部分も補強枠5'の一部とする。

【0029】

補強枠の平面部の少なくとも外側を平滑化処理することが好ましい。特に繊維補強した熱硬化性樹脂シートの表面は必ずしも平滑でない。それ故、燃料電池を組み立てる際にはガスケットと密着させることが難しくなる。そこで斯かる平滑化処理を施すことによって、補強枠とガスケットとの密着性を高めることができる。

【0030】

本発明の膜電極接合体では、高分子電解質膜と補強枠との間の少なくとも一部に保護層が存在する。この保護層は、高分子電解質膜と補強枠との接触を防ぐ役割を有し、補強枠を構成する熱硬化性樹脂を硬化させるための高温下で、熱硬化性樹脂成分である主剤や硬化剤成分を原因とする高分子電解質膜の変質を抑制する作用を有する。また、補強枠として事前に熱硬化したものをを用いる場合があるが、その場合には、補強枠と高分子電解質膜が直接接触することによって、補強枠表面の凹凸や補強枠エッジ部が高分子電解質膜に与えるダメージを低減するという作用もある。加えて、強酸性を示す高分子電解質膜と補強枠との接触を防ぐことにより、補強枠へのダメージを低減する作用も有する。つまり保護層における「保護」とは、高分子電解質膜の保護と補強枠の保護という2つの意味を持つ。さらに、補強枠と電解質膜との密着性を高め、ガスシール性を高めるという作用効果も有する。また、電池の運転時雰囲気である高温(70~100程度)や多湿(100%RH)に対しても耐性の高い素材により保護層を構成することによって、燃料電池の耐久性を高めることも可能になる。

【0031】

上記作用を考慮すれば、保護層は、補強枠と高分子電解質膜が接触しない様に電解質膜の露出部で電極層と拡散層を取り囲むよう額縁状に存在する必要がある。好適には、補強

10

20

30

40

50

枠と高分子電解質膜の間全ての部分に保護層を配置する。

【0032】

保護層を構成する樹脂は、高温下（例えば120～200）における耐熱水性や耐酸性に優れたものであれば特にその種類は問わないが、例えばポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル；ポリプロピレンなどのポリオレフィン；ポリテトラフルオロエチレン、パーフルオロアルコキシフッ素樹脂、ポリフッ化ビニリデン等のフッ素樹脂；ポリエーテルサルホン；ポリエーテルエーテルケトン；ポリサルホンなどの熱可塑性樹脂を使用することができる。

【0033】

保護層は補強枠と電解質膜との反応を防止するに十分な厚みがあればよいが、例えば5～50μmとすることができ、より好ましくは20μm以下である。

【0034】

以下、本発明に係る膜電極接合体の製造方法の例を説明するが、製造方法はこれに限定されない。また、以下における番号は、図1に示す数字を示す。

【0035】

まず、高分子電解質膜1の両面に燃料極層と空気極層（電極層2）を形成する。一般的な方法としては、パーフルオロスルホン酸樹脂溶液等の高分子電解質膜用の高分子溶液やポリテトラフルオロエチレン分散液等を混合したものへ、燃料極層用ではPt-Ru等の貴金属触媒を担持したカーボンを、空気極層用ではPt等の貴金属触媒を担持したカーボンを添加したスラリーを調製する。このスラリーを、コート法、スプレー法、転写法などにより高分子電解質膜上に塗布した上で乾燥した3層体とする。この際、形成する電極は、高分子電解質膜より一回り小さくする必要がある。

【0036】

次に、形成した電極の周辺部、即ち高分子電解質膜の燃料極層および空気極層を形成していない部分上に保護層4を形成する。補強枠を両面に形成する場合は保護層も両面に形成する必要があるが、補強枠を片面にのみ形成する場合は保護層も片面にのみ形成すればよい。保護層の具体的な形成方法は特に問わない。例えば、上記で説明した熱可塑性樹脂のフィルムを電解質膜の露出部分の形状に合わせて成形し、これを圧着または熱圧着してもよい。或いは、熱可塑性樹脂の溶融物や溶液を電解質膜露出部分にコーティングした後に、冷却効果または乾燥させてもよい。

【0037】

なお、この保護層は、上述した通り高分子電解質膜と電極層からなる3層体上に形成してもよいが、さらにガス拡散層を形成した5層体の電解質膜露出膜上に形成してもよい。

【0038】

高分子電解質膜1、電極層2からなる3層体またはこれに保護層を形成したものの電極層上に、燃料極拡散層と空気極拡散層（ガス拡散層3）を形成して5層体とする。具体的には、例えば多孔質カーボンからなる布やペーパーを接着剤により接着したり、熱圧着すればよい。

【0039】

なお、上記の製法では電極層を形成した後にガス拡散層を形成しているが、予め電極層とガス拡散層を熱圧着等により一体化しておき、これを高分子電解質膜に接着または熱圧着してもよい。

【0040】

次いで、得られた5層体の保護層4上（高分子電解質膜の露出部分上）に、熱硬化性樹脂からなる補強枠5を設ける。その方法は特に制限されないが、熱硬化性樹脂シートを高分子電解質膜の露出部分の形状に合わせて額縁状に成形したものを保護層上に接着してもよいし、保護層により高分子電解質膜の全露出部分を被覆した場合には、熱可塑性樹脂を保護層上にコーティングした後に乾燥させてもよい。

【0041】

或いは、保護層上（高分子電解質膜の露出部分上）にBステージのエポキシシートを積

10

20

30

40

50

層し、次いで型に入れて加熱硬化させ型をはずした後にダイカットにより所定のサイズにする方法や、5層体を型にセットした後に液状のエポキシ樹脂を注入して加熱硬化させ、型をはずした後にダイカットにより所定のサイズにする方法などが考えられる。

【0042】

また、燃料極拡散層または空気極拡散層と補強枠とを予め一体化した上で、電極層2およびその外周部に保護層4を設けた高分子電解質膜1に熱圧着することによって、目的とする膜電極接合体を得ることもできる。

【0043】

本発明の膜電極接合体は、ガスケットやセパレータ等と共にセルスタックを構成し、固体高分子燃料電池として利用することができる。

10

【0044】

上記方法等により製造される本発明の膜電極接合体は、その高分子電解質膜の露出部分（燃料極層および空気極層を形成していない部分）が密着性に優れる保護層と強度に優れる補強枠で被覆されていることから、強度とガスシール性に優れる。また、部品数が少ないので組み立てが容易である。そして、高分子電解質と熱硬化性樹脂からなるガスシール部材または補強部材とが直接接触している従来の膜電極接合体で生じていた電解質膜の変質は、保護層を有する本発明の膜電極接合体では起こり得ない。従って、本発明の膜電極接合体は、高品質な固体高分子燃料電池の構成要素として非常に利用価値が高い。

【0045】

以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はもとより下記実施例により制限を受けるものではなく、前・後記の趣旨に適合し得る範囲で適当に変更を加えて実施することも可能であり、それらはいずれも本発明の技術的範囲に含まれる。

20

【実施例】

【0046】

実施例1

市販の膜電極接合体（ジャパングアテックス社製、PRIMEA5510）の両面において、電極層周囲の電解質膜露出部に厚さ25 μ mのポリエチレンナフタレートフィルムを圧着し、保護層とした。なお、電解質膜の大きさは80 \times 80mmであり、その中央の両面に50 \times 50mmの電極層が設けられている。保護層を圧着した後、52 \times 52mmの拡散層（ジャパングアテックス社製、Carbel-CNW10A）を電極層上に熱圧着した。

30

【0047】

別途、市販のBステージガラスエポキシシート（三菱ガス化学社製、GEP L-170）を、100 \times 100mmのサイズに加工し、刃型を用いてその中央部に52 \times 52mmの開口部を設けた。

【0048】

保護層を圧着した膜電極接合体の両面にガラスエポキシシートを配置し、160、30kgf/cm²（約2.9MPa）で5分間熱圧着し、一体化した。これをさらに160に設定したオーブンで1時間加熱し、エポキシ樹脂を完全に熱硬化した。

【0049】

得られた膜電極接合体を刃型により80 \times 80mmに打抜いた。電解質膜、保護層および補強枠を観察したが、成分の変質を原因とする変色は全く見られなかった。

40

【0050】

比較例1

上記実施例1において、保護層であるポリエチレンナフタレートフィルムを用いない以外は同様にして膜電極接合体を得た。断面部を観察したところ、高分子電解質膜が茶褐色に変色していた。これは、当該比較例では電解質膜とエポキシ樹脂シートが直接接触しているところ、高温下（160）で保持したために両者間で反応が起こり、電解質膜が変質したことによると考えられる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 5 1 】

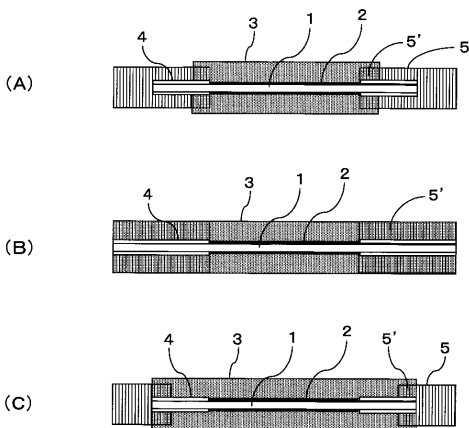
【 図 1 】 本発明の膜電極接合体の断面を模式的に示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

1 : 高分子電解質膜、 2 : 電極層、 3 : ガス拡散層、 4 : 保護層、 5 : 補強枠、
5' : 熱硬化性樹脂が浸入硬化しているガス拡散層（補強枠の一部）

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤本 浩良

東京都世田谷区赤堤1丁目4番5号 ジャパンゴアテックス株式会社内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CX07 CX10 EE18 HH03