(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2005-183221
(P2005-183221A)
(43)公開日　平成17年7月7日(2005.7.7)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01M 8/02	H01M 8/02	S	5H026

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 8 頁）

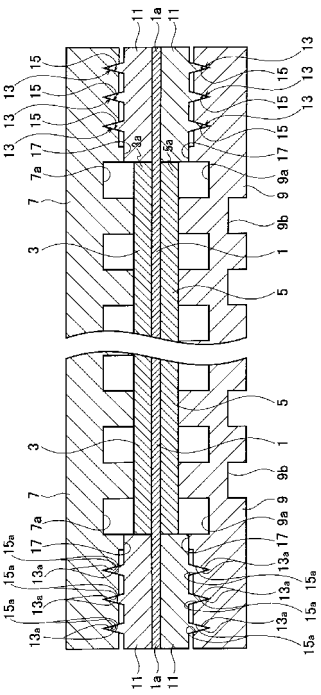
(21)出願番号　特願2003-423319(P2003-423319)
(22)出願日　平成15年12月19日(2003.12.19)

(71)出願人　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100083806
弁理士　三好　秀和
(74)代理人　100100712
弁理士　岩▲崎▼　幸邦
(74)代理人　100087365
弁理士　栗原　彰
(74)代理人　100100929
弁理士　川又　澄雄
(74)代理人　100095500
弁理士　伊藤　正和
(74)代理人　100101247
弁理士　高橋　俊一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃料電池のシール構造およびシール方法

(57)【要約】
【課題】　燃料電池のシール性能を向上させる。
【解決手段】　固体高分子電解質膜１を一対の電極３，５で挟持した膜電極接合体のさらに外側を、一対のセパレータ７，９で挟持して燃料電池を構成する。固体高分子電解質膜１に、電極３，５の外周縁部３ａ，５ａからはみ出すはみ出し部１ａを設け、はみ出し部１ａとセパレータ７，９との間にセパレータ支持部１１を設ける。セパレータ支持部１１のセパレータ７に対向する面には、凸部１３を、電極３，５の外周縁部３ａ，５ａに沿って全周にわたり互いに並列となるよう３列設ける。凸部１３は、基端部から先端部に向かうほど細くなる断面三角形状を呈し、凸部１３に対応する形状を有して凸部１３とで嵌め合い構造となる凹部１５を、各セパレータ７，９にそれぞれ設ける。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
固体電解質膜を一対の電極で挟持した膜電極接合体のさらに外側を、一対のセパレータで挟持して燃料電池を構成し、前記固体電解質膜に、前記電極の外周縁部からはみ出すはみ出し部を設け、このはみ出し部と前記セパレータとの間にセパレータ支持部を設け、このセパレータ支持部の前記セパレータに対向する面に凸部を設け、この凸部と嵌め合い構造となる凹部を前記セパレータに設けたことを特徴とする燃料電池のシール構造。
【請求項２】
前記凸部は、基端部から先端部に向かうほど細くなる断面三角形状を呈し、前記凹部は、前記凸部の形状に対応していることを特徴とする請求項１記載の燃料電池のシール構造。
【請求項３】
前記凹部は、前記凸部をセパレータの平面となっている表面に食い込ませることによって形成することを特徴とする請求項２記載の燃料電池のシール構造。
【請求項４】
前記凸部と前記凹部との間にシール材を設けたことを特徴とする請求項１または２記載の燃料電池のシール構造。
【請求項５】
前記凸部の先端をＲ形状とし、これに対応して前記凹部の底部をＲ形状とし、前記凸部と凹部との間に液状のシール剤を設けたことを特徴とする請求項４記載の燃料電池のシール構造。
【請求項６】
前記凸部および凹部を覆うように、前記セパレータ支持部と前記セパレータとの間に、シート状のシール材を設けたことを特徴とする請求項４記載の燃料電池のシール構造。
【請求項７】
前記凸部および凹部の組合せを、前記電極の外周縁部が位置する内周側と外周側との間に複数設けたことを特徴とする請求項１ないし６のいずれか１項記載の燃料電池のシール構造。
【請求項８】
前記セパレータに、前記凸部より内周側部分の前記セパレータ支持部に当接する突き当て部を設けたことを特徴とする請求項１ないし７のいずれか１項記載の燃料電池のシール構造。
【請求項９】
固体電解質膜を一対の電極で挟持した膜電極接合体のさらに外側を、一対のセパレータで挟持して燃料電池を構成し、前記固体電解質膜に、前記電極の外周縁部からはみ出すはみ出し部を設け、このはみ出し部と前記セパレータとの間にセパレータ支持部を設け、このセパレータ支持部の前記セパレータに対向する面に設けた凸部を、前記セパレータに設けた凹部に嵌め合わせることでシールを行うことを特徴とする燃料電池のシール方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、固体電解質膜を一対の電極で挟持した膜電極接合体のさらに外側を、一対のセパレータで挟持して構成した燃料電池のシール構造およびシール方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
燃料電池は、反応ガスである水素含有ガスなどの燃料ガスと、空気などの酸化剤ガスを電気化学的に反応させることにより、燃料の持つ化学エネルギを、直接電気エネルギに変換する装置であり、エネルギ効率を他のエネルギ機関と比べて高くできること、資源の枯渇問題を有する化石燃料を使う必要がないので排出ガスを発生しないなどの優れた特徴を有している。

【０００３】
このような燃料電池として、例えば固体高分子型燃料電池は、固体高分子電解質膜を一対の電極で挟み込み、この電極に接触して電極からの集電に用いるとともに、電極側にガス供給用のガス流路を、電極と反対側に冷却水流路をそれぞれ有するセパレータを備えている。
【０００４】
このような固体高分子型燃料電池におけるシール構造としては、例えば下記特許文献１に記載されたものがある。この公報記載のものは、電極からはみ出した固体高分子電解質膜のはみ出し部に対応するセパレータの溝部に液状シールを塗布した後、これを一対のセパレータで挟持して仮組立を行い、そのままの状態で液状シールを固化させて単位燃料電池を得る。
【特許文献１】特開２００２－２４６０４４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところが、上記した従来の燃料電池のシール構造では、塗布する液状シールの量によってシール圧が変化してしまう。例えば、液状シール量が少なすぎると、シール圧が不足して充分なシールができず、また液状シール量が多すぎると、セパレータと電極との間の面圧が不足して電気抵抗が増大し、電池性能の低下を引き起こす。このため、従来のシール構造では、シール性能が不充分なものとなっている。
【０００６】
そこで、本発明は、燃料電池のシール性能を向上させることを目的としている。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明は、固体電解質膜を一対の電極で挟持した膜電極接合体のさらに外側を、一対のセパレータで挟持して燃料電池を構成し、前記固体電解質膜に、前記電極の外周縁部からはみ出すはみ出し部を設け、このはみ出し部と前記セパレータとの間にセパレータ支持部を設け、このセパレータ支持部の前記セパレータに対向する面に凸部を設け、この凸部と嵌め合い構造となる凹部を前記セパレータに設けたことを最も主要な特徴とする。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、電極の外周縁部からはみ出す固体電解質膜のはみ出し部とセパレータとの間にセパレータ支持部を設け、このセパレータ支持部に設けた凸部と、セパレータに設けた凹部とで嵌め合い構造となるようにしたため、シール圧の変化を防止してシール性能を向上させることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００９】
以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。
【００１０】
図１は、本発明の第１の実施形態を示す燃料電池の一部を省略した断面図である。この燃料電池は固体高分子型燃料電池であり、固体高分子電解質膜１を両側から一対の電極３，５で挟持して膜電極接合体を構成し、さらに膜電極接合体の外側を一対のセパレータ７，９で挟持する構造としている。
【００１１】
通常燃料電池は、所定の電力を得るために、上記した膜電極接合体と一対のセパレータ７，９とで構成した一組の単位燃料電池を多数積層して燃料電池スタックとして使用する。
【００１２】
セパレータ７，９は、電極３，５側にガス供給用のガス流路７ａ，９ａをそれぞれ備えるとともに、一方のセパレータ９の電極５と反対側に冷却水流路９ｂを備えている。この

一方のセパレータ９のガス流路９ａには燃料となる水素を供給し、他方のセパレータ７のガス流路７ａには酸化剤となる空気を供給する。

【００１３】

固体高分子電解質膜１は、電極３，５の外周縁部３ａ，５ａからはみ出すはみ出し部１ａを、電極３，５の全周にわたり設けてあり、このはみ出し部１ａとセパレータ７，９との間に、セパレータ支持部１１を設けている。すなわち、このセパレータ支持部１１も、電極３，５の外周縁部３ａ，５ａに沿ってその全周にわたり設けてある。

【００１４】

セパレータ支持部１１のセパレータ７に対向する面には、凸部１３を、電極３，５の外周縁部３ａ，５ａに沿って互いに並行して３列設けてある。この凸部１３は、基端部から先端部に向かうほど細くなる断面三角形状を呈し、この凸部１３に対応する形状を有して凸部１３とで嵌め合い構造となる凹部１５を、各セパレータ７，９にそれぞれ設けている。

【００１５】

また、電極３，５の外周縁部３ａ，５ａ近傍のセパレータ７，９には、先端が平面の突き当て部１７を設け、この突き当て部１７をセパレータ支持部１１に当接させている。

【００１６】

上記したシール構造では、セパレータ支持部１１の凸部１３がセパレータ７，９の凹部１５に嵌め合うことでシールを行う。このとき、凸部の傾斜面１３ａと凹部１５の傾斜面１５ａとが互いに密着してシール合わせ面となるので、シール合わせ面の面積がスペース効率よく広くすることができる。さらに凸部１３および凹部１５の組み合わせを複数設けることで、さらにシール合わせ面の面積を増大することができ、効率よくシール性を確保することができる。

【００１７】

また、セパレータ７，９の突き当て部１７がセパレータ支持部１１に当接することで、シール面の隙間管理が行え、シール性能向上に寄与することができる。

【００１８】

したがって、上記したシール構造によれば、従来のような液状シールを塗布する必要がないので、シール圧の変化を防止した上で、シール性能を向上することができる。また、凸部１３と凹部１５との嵌め合い構造であることから、相互間の位置決めが行え、組立作業性が向上する。

【００１９】

なお、上記シール構造において、セパレータ支持部１１の凸部１７に対向するセパレータ７，９の表面を、凹部１５を設けずに平面とし、組み立て時に、この平面に凸部１３を食い込ませるようにして、凹部を形成するようにしてもよい。この場合、セパレータ７，９がアルミニウム合金などの金属の場合であれば、食い込ませても割れが発生しないので有効である。

【００２０】

図２は、本発明の第２の実施形態に係わる燃料電池の組み立て前の一部を示す断面図である。この実施形態は、セパレータ支持部１１に、先端がＲ形状の凸部１９を設け、これに対応してセパレータ７，９には底部がＲ形状の凹部２１を設けている。そして、組立時にセパレータ支持部１１上に液状のシール剤２３を塗布することで、セパレータ支持部１１とセパレータ７，９との間にシール材を設けることになる。液状のシール剤としては、エポキシ系あるいはオレフィン系の樹脂を使用する。

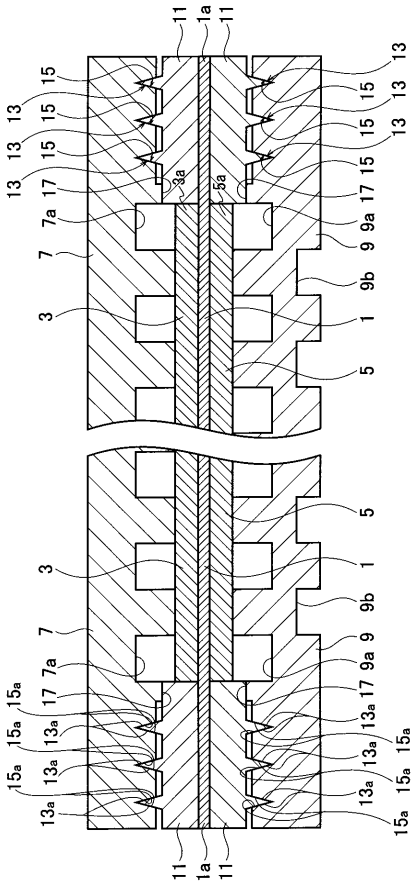
【００２１】

ここで、凸部１９先端のＲ部１９ａは、凹部２１のＲ部２１ａより曲率半径を大きくし、組立時での状態を示す図３のように、凸部１９のＲ部１９ａと凹部２１のＲ部２１ａとの間に空間を形成し、この空間に前記した液状のシール剤２３が入り込むことになる。また、このとき凸部１９の傾斜面１９ｂと凹部２１の傾斜面２１ｂとは互いに密着した状態となる。

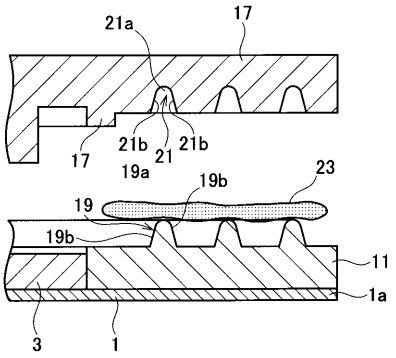
【００２２】
上記した第２の実施形態によれば、凸部１９と凹部２１との間に液状のシール剤２３を設けているので、シール性能がより一層向上する。
【００２３】
図４は、本発明の第３の実施形態に係わる燃料電池の組み立て前の一部を示す断面図である。この実施形態は、前記図１に示した第１の実施形態におけるものと同形状の凸部１３および凹部１５を、セパレータ支持部１１およびセパレータ７（９）にそれぞれ設け、この凸部１３および凹部１５を覆うように、セパレータ支持部１１とセパレータ７（９）との間に、シート状のシール材２５を設ける。
【００２４】
図４のようにシート状のシール材２５をセパレータ支持部１１上に載せた状態で、組み立てると、図５にその要部を示すように、凸部１３および凹部１５を含むセパレータ支持部１１とセパレータ７（９）との間にシール材２５が挟まれた状態となってシール機能を発揮する。
【００２５】
この第３実施形態においても、第２の実施形態と同様に、凸部１３と凹部１５との間にシール材２５を設けているので、シール性能がより一層向上する。また、この例では、シール材２５として、シリコン系の樹脂を用いることで、凸部１３と凹部１５との間に追従性よく入り込み、組み立て作業が容易となる。
【００２６】
本発明によれば、セパレータ支持部の凸部は、基端部から先端部に向かうほど細くなる断面三角形状を呈し、凹部は凸部の形状に対応しているので、スペース効率よくシール合わせ面の面積を増大することができるとともに、組み立て作業が容易にでき、位置決め精度も向上する。
【００２７】
セパレータの凹部は、セパレータ支持部の凸部をセパレータの平面となっている表面に食い込ませることによって形成するようにしたので、セパレータにあらかじめ凹部を設ける必要がなく、またこの場合、セパレータが金属の場合に、食い込ませても割れが発生しないので有効である。
【００２８】
また、前記凸部と凹部との間にシール材を設けたので、シール性能がより一層向上する。
【００２９】
前記凸部の先端をＲ形状とし、これに対応して前記凹部の底部をＲ形状とし、この凸部と凹部との間に液状のシール剤を設けたので、シール性能がより一層向上する。
【００３０】
前記凸部および凹部を覆うように、セパレータ支持部とセパレータとの間に、シート状のシール材を設けたので、シール性能がより一層向上する。
【００３１】
前記凸部および凹部の組合せを、電極の外周縁部が位置する内周側と外周側との間に複数設けたので、スペース効率よくシール合わせ面の面積を増大することができ、シール性能をさらに向上させることができる。
【００３２】
セパレータに、セパレータ支持部の凸部より内周側部分に当接する突き当て部を設けたので、突き当て部がセパレータ支持部に当接することで、シール面の隙間管理が行え、シール性能向上に寄与することができる。
【図面の簡単な説明】
【００３３】
【図１】本発明の第１の実施形態に係わる燃料電池の一部を省略した断面図である。
【図２】本発明の第２の実施形態に係わる燃料電池の組立前の一部を示す断面図である。

【図３】第２の実施形態における組立後の要部の断面図である。
【図４】本発明の第３の実施形態に係わる燃料電池の組立前の一部を示す断面図である。
【図５】第３の実施形態における組立後の要部の断面図である。
【符号の説明】
【００３４】
１　固体高分子電解質膜（固体電解質膜，膜電極接合体）
１ａ　はみ出し部
３，５　電極（膜電極接合体）
３ａ，５ａ　電極の外周縁部
７，９　セパレータ
１１　セパレータ支持部
１３，１９　凸部
１５，２１　凹部
１７　突き当て部
２３　液状のシール剤
２５　シート状のシール材

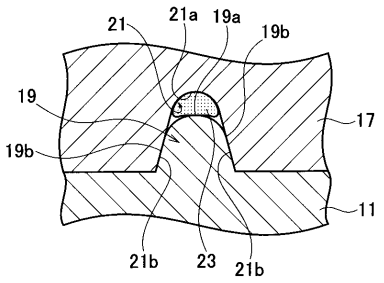
【図１】



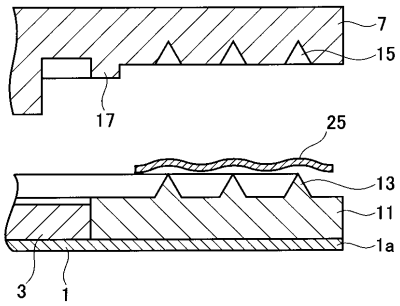
【図２】



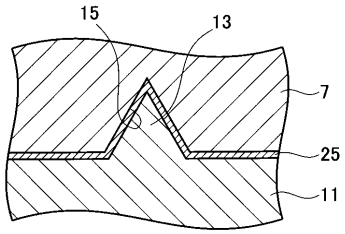
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
(72)発明者 金房 英人
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 阿久津 伸明
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 飯泉 雅彦
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 高田 和義
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
(72)発明者 阪上 祐治
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地 日産自動車株式会社内
Ｆターム(参考) 5H026 AA06 CX04 CX05 HH03