

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5413552号  
(P5413552)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 8/02 (2006.01)

H O 1 M 8/02

S

H O 1 M 8/10 (2006.01)

H O 1 M 8/10

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-235172 (P2007-235172)  
 (22) 出願日 平成19年9月11日(2007.9.11)  
 (65) 公開番号 特開2009-70600 (P2009-70600A)  
 (43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)  
 審査請求日 平成22年8月27日(2010.8.27)

前置審査

(73) 特許権者 000004385  
 N O K 株式会社  
 東京都港区芝大門1丁目12番15号  
 (74) 代理人 100071205  
 弁理士 野本 陽一  
 (72) 発明者 佐座 孝治  
 神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1  
 N O K 株式会社内

審査官 長谷山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用シール構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質膜側に保持したガスケットをセパレータ側に設けたガスケット装着溝に組み付け、前記ガスケットのシールリップ部を前記装着溝の内面に密接させて燃料ガスまたは酸化ガスが外部へ漏洩するのを抑制するシール構造であって、前記装着溝にはマニホールド入口から出口への短絡流路となるガスケット隙間が形成される燃料電池用シール構造において、

前記ガスケットは、その台座部が電解質膜側に被着されており、

前記ガスケット隙間の開口断面積を縮小すべく前記シールリップ部を前記装着溝の溝幅方向中央よりも発電部側に変位して配置し、

前記ガスケットは、電解質膜側に被着された前記台座部と、前記台座部に一体成形され前記装着溝の内面に密接するシールリップ部とを一体に有し、前記台座部は断面矩形状に形成されており、

前記断面矩形状の台座部は前記装着溝の溝幅方向中央に配置され、前記シールリップ部のみが前記装着溝の溝幅方向中央よりも発電部側に変位して配置されていることを特徴とする燃料電池用シール構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池に係り、更に詳しくは、燃料電池セルにおけるシール構造に関する

ものである。

【背景技術】

【0002】

燃料電池セルは、主な構成部品として、電解質膜、電極、ガス拡散層、セパレータおよびガスケット（シール部材）などを有し、アノード側より水素などの燃料ガスを、カソード側より空気などの酸化ガスを供給して発電する仕組みとなっている。構成部品の材質としては、セパレータにはカーボンや金属、ガスケットにはゴムなどのエラストマー類や樹脂接着剤が使用されている。

【0003】

また、燃料電池セルに組み込まれるシール構造には様々なタイプがあり、その一つとして、一对のセパレータ間に配置される電解質膜の外周部にガスケットを一体に保持し、このガスケットを、セパレータに設けたガスケット装着溝に配置するとともに装着溝の内面に密接させることにより燃料ガスまたは酸化ガスがセル内部から外部へ漏洩するのを抑制するものがある。尚、このタイプでは、燃料電池に用いられる電解質膜が数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ 程度で非常に薄く変形しやすいことからこれを保護するとともにハンドリング性を向上させることを目的として、発電部の外側にガスケット付きの樹脂フィルムを貼付する手法が常套的に用いられている（特許文献1～2参照）。

10

【0004】

しかしながら上記従来技術によると、燃料ガスまたは酸化ガスは本来、スタックのマニホールド入口から発電部を経由して発電しつつマニホールド出口へ流れるべきところ、発電部を経由せずにマニホールド入口からガスケット装着溝を経由してマニホールド出口へと短絡（ショートカット）してしまうことがあり、この短絡流路を辿る場合には発電作用にまったく寄与しないことから、この分発電効率のロスを生じている。

20

【0005】

【特許文献1】特許第3820883号公報

【特許文献2】特開2003-56704号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は以上の点に鑑みて、燃料ガスまたは酸化ガスがセル内部の発電部を経由せずにマニホールド入口からガスケット装着溝を経由してマニホールド出口へと短絡する流量を抑制し、もってセル内部の発電部を流れる流量を増大させて燃料電池の発電効率を向上させることができる燃料電池用シール構造を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の請求項1によるシール構造は、電解質膜側に保持したガスケットをセパレータ側に設けたガスケット装着溝に組み付け、前記ガスケットのシールリップ部を前記装着溝の内面に密接させて燃料ガスまたは酸化ガスが外部へ漏洩するのを抑制するシール構造であって、前記装着溝にはマニホールド入口から出口への短絡流路となるガスケット隙間が形成される燃料電池用シール構造において、前記ガスケットは、その台座部が電解質膜側に被着されており、前記ガスケット隙間の開口断面積を縮小すべく前記シールリップ部を前記装着溝の溝幅方向中央よりも発電部側に変位して配置し、前記ガスケットは、電解質膜側に被着された前記台座部と、前記台座部に一体成形され前記装着溝の内面に密接するシールリップ部とを一体に有し、前記台座部は断面矩形状に形成されており、前記断面矩形状の台座部は前記装着溝の溝幅方向中央に配置され、前記シールリップ部のみが前記装着溝の溝幅方向中央よりも発電部側に変位して配置されていることを特徴とするものである。

40

【0009】

上記構成を有する本発明のシール構造においては、ガスケット隙間の開口断面積を縮小すべくガスケットのシールリップ部をガスケット装着溝の溝幅方向中央よりも発電部側に

50

変位して配置することにしたために、上記従来技術のようにシールリップ部を装着溝の溝幅方向中央に配置する場合と比較として、ガスケットの発電部側に位置するガスケット隙間の開口断面積を縮小することが可能とされている。上記したようにガスケットの発電部側に位置するガスケット隙間は短絡流路を形成する懸念のある隙間であり、よって本発明によれば短絡流路の開口断面積を縮小してその流量を低減させることが可能となる。

【0010】

また、このようにガスケットのシールリップ部をガスケット装着溝の溝幅方向中央よりも発電部側に変位して配置する場合、シールリップのみでなくガスケット全体を変位して配置すると、ガスケット成形時に平面上の位置ズレが生じたときにガスケットの位置とこれを組み付ける装着溝の位置とにズレが生じてガスケットを装着溝に装着できなくなる懸念がある。そこで本発明では、ガスケットのうちその被着部である台座部は装着溝の溝幅方向中央に配置することにより上記懸念を解消し、なおかつシールリップ部のみを装着溝の溝幅方向中央よりも発電部側に変位して配置することにより短絡流路を形成するガスケット隙間の開口断面積を縮小することにした。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、以下の効果を奏する。

【0012】

すなわち、本発明のシール構造においては上記したように、ガスケット隙間の開口断面積を縮小すべくガスケットのシールリップ部をガスケット装着溝の溝幅方向中央よりも発電部側に変位して配置したために、短絡流路の開口断面積を縮小してその流量を低減させることが可能とされている。したがってこの分、発電部を経由して流れる流量が増大することから、燃料電池の発電効率を向上させることができる。

【0013】

また、このようにしてもガスケットのうち被着部である台座部を装着溝の溝幅方向中央に配置することにより、装着溝に対するガスケットの組付け不良が発生するのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

尚、本発明には、以下の実施形態が含まれる。

(1) フィルム一体ガスケットをセパレータで挟み込む燃料電池のセル構成において、ガスケットの中心と相手側セパレータの溝の中心を一致させることが一般的に行なわれている。上記構成の場合、溝内の発電面側にできる隙間をバイパスとして、本来発電面へ供給すべき燃料ガス(水素)と酸化ガス(空気)が流れてしまい、発電に全く寄与しないロスガスとなり、発電効率の低下を招くこととなる。

(2) そこで、ガスケットのシールリップ部を発電面側(燃料電池内側)へオフセットする(ガスケットのリップラインをガスケットの中央から発電部側へシフトさせる)ことで溝内のガスケットの隙間を縮小し、ロスガスの流量を少なくすることで、発電効率の低下を防ぐことができる。

(3) オフセットを実施する範囲としては、発電部分の両側(セパレータ長手方向両側)とすることが有効である。

(4) また、ガスケットをオフセットすることで、オフセットした方向とは反対側に射出成形の場合に必要なゴム注入口を設けることが容易となる効果が持てる。特に相手側プレートの溝幅が狭く一般的な構成ではゴム注入口を設けることが困難な場合に有効となる。

【実施例】

【0015】

つぎに本発明の実施例を説明するが、説明の便宜上、先ず比較例を説明する。

【0016】

比較例・・・

10

20

30

40

50

図3は、比較例に係るシール構造を有する燃料電池セルの要部断面を示し、図4は同セルの構成部品である樹脂フィルム4およびガスケット5の平面を示している。

【0017】

図3の断面図において、符号1は電解質膜を示し、この電解質膜1の両面にそれぞれ電極（図示せず、一方はアノード側電極、他方はカソード側電極）が重ねられて膜電極複合体（MEA）2が形成され、この膜電極複合体2の両面の平面中央に位置してガス拡散層（GDL）3が重ねられるとともに外周部に位置して図4に示す平面形状の樹脂フィルム4が重ねられ、この樹脂フィルム4の平面上にそれぞれ同じく図4に示す平面形状のゴム等のエラストマーよりなるガスケット5が被着されている。燃料電池に用いられる電解質膜1はその厚みが数 $\mu\text{m}$ ～数十 $\mu\text{m}$ 程度で非常に薄く変形しやすいことからこれを保護するとともにハンドリング性を向上させることを目的として、上記樹脂フィルム4が設けられている。樹脂フィルム4は膜電極複合体2ないし電解質膜1に被着されるとともにガスケット5は樹脂フィルム4に被着されているので、ガスケット5は樹脂フィルム4を介して膜電極複合体2ないし電解質膜1により一体に保持されている。ガスケット5はそれぞれ断面矩形状の台座部（被着部）5aの上に断面山形（三角形）のシールリップ部5bを一体成形したものであって、ガスケット5全体として所定の幅寸法 $w_1$ を有し、その幅方向中央に位置してシールリップ部5bの先端部が配置されている（ガスケット5の断面形状は左右に対称形状とされている）。

【0018】

また図3において、符号6は、上記各構成部品を挟み込む一对のセパレータを示しており、このセパレータ6に上記ガスケット5を組み付けるための断面矩形状のガスケット装着溝7が上記ガスケット5と同じ平面レイアウトで形成されている。したがってガスケット5はそのシールリップ部5bにおいてガスケット装着溝7の内面（溝底面）に密接し、これにより燃料ガスまたは酸化ガスがセル内部からセル外部へ漏洩するのを抑制する。ガスケット装着溝7は所定の幅寸法 $w_2$ を有し、この幅寸法 $w_2$ はガスケット5の幅寸法 $w_1$ よりも大きく設定されている（ $w_1 < w_2$ ）。また組付け状態において、ガスケット5は装着溝7の溝幅方向中央に配置されるので、結果、装着溝7の幅方向中心線 $0_2$ 、ガスケット5の幅方向中心線 $0_1$ およびシールリップ部5bの先端部（リップライン）は同一線上に配置される。以上により装着溝7の内部には、ガスケット5が充填されない空間部であるガスケット隙間9、10が対称的に形成されている。

【0019】

上記構成のシール構造は、ガスケット5の奏するシール作用によって燃料ガスまたは酸化ガスがセル内部からセル外部へ漏洩するのを有効に抑制することができるが、以下の点で不都合を有している。

【0020】

すなわち上記構成の燃料電池セルにおいて、燃料ガスまたは酸化ガスは本来、図4に図上矢印Aにて示すようにマニホールド入口11から発電部8を経由して発電しつつマニホールド出口12へと流れるべきところ、矢印BまたはCにて示すように発電部8を経由せずにマニホールド入口11からガスケット装着溝7を経由してマニホールド出口12へと短絡してしまうことがあり、このようなことがあると矢印BまたはCの短絡流路を流れるガスは発電作用にまったく寄与しないことから、発電効率のロスを生じることになる。短絡流路を流れるガスは装着溝7内を溝長手方向に沿って流れ、さらに上記ガスケット隙間9、10のうちでガスケット5の内周側（図3では左側すなわちセル内側ないし発電部8側）に形成されるガスケット隙間9を流れることになる。

【0021】

実施例・・・

そこで、本発明実施例に係るシール構造（燃料電池用セルシール）では、上記ガスの短絡を抑制すべく図2に示すように、発電部8の周囲に配置されるガスケット5のうちで発電部8の両側（図では上下両側、発電部8の平面矩形の四辺のうちマニホールドが設定されていない向きの二辺、すなわちセパレータ長手方向両側）に配置される部位（図上D部

10

20

30

40

50

よりE部までの直線部およびF部よりG部までの直線部)につき、図1に示すように、ガスケット5のシールリップ部5bの先端部が装着溝7の幅方向中心線 $0_2$ よりも発電部8側に変位して配置され(ガスケット5の断面形状は左右に非対称形状とされている)、これにより短絡流路B、Cを形成する懸念のある発電部8側のガスケット隙間9の開口断面積が上記比較例対比で縮小せしめられている。溝幅方向の大きさについて比較すると、ガスケット隙間9の幅は図3における $w_3$ から図1における $w_3'$ へと減じられている( $w_3 > w_3'$ )。

【0022】

尚、ガスケット5の構成要素のうち、電解質膜1側に被着された台座部5aは上記比較例と同様に装着溝7の溝幅方向中央に配置されており、その上に一体成形された断面山形のシールリップ部5bのみが装着溝7の幅方向中心線 $0_2$ よりも発電部8側に変位して配置されている。

【0023】

上記構成のシール構造によれば、以下の作用効果が発揮される。

【0024】

すなわち先ず、上記構成のシール構造においては、電解質膜1側に樹脂フィルム4を介して保持したガスケット5をセパレータ6側に設けたガスケット装着溝7に組み付け、ガスケット5のシールリップ部5bを装着溝7の内面に密接させて燃料ガスまたは酸化ガスが発電部8から外部へ漏洩するのを抑制するシール構造であって、装着溝7にはマニホールド入口11から出口12への短絡流路となる懸念のあるガスケット隙間9が形成される燃料電池用シール構造において、ガスケット5のシールリップ部5bの先端部が装着溝7の幅方向中心線 $0_2$ よりも発電部8側に変位して配置されているために、上記比較例のようにシールリップ部5bの先端部が装着溝7の溝幅方向中央に配置されている場合と比較として、ガスケット隙間9の開口断面積が縮小されている。したがってこのガスケット隙間9を流れるガスの流量が低減し、この分、発電部8を経由して流れる流量が増大することから、これに伴って燃料電池の発電効率を向上させることができる。

【0025】

また、このようにガスケット5のシールリップ部5bの先端部を装着溝7の幅方向中心線 $0_2$ よりも発電部8側に変位して配置しても、ガスケット5の台座部5aは装着溝7の溝幅方向中央に配置されていることから、ガスケット5とこれを組み付ける装着溝7との間に多少の位置ズレが生じてもガスケット5を装着溝7に組み付けることができ、よって組付け不良が発生するのを未然に防止することができる。

【0026】

更にまた、上記したようにシールリップ部5bが発電部8側に変位して配置されると、台座部5a上にはシールリップ部5bの外周側に位置して比較的幅広の平面部5cが設定される。したがってこの幅広の平面部5cに、ガスケット5の射出成形の際に必要とされるゴム注入口(図示せず)を設定しやすくなると云う付随的效果を奏することもできる。この付随的效果は、相手側プレートであるセパレータ6の装着溝7の幅寸法 $w_2$ が狭く、よって一般的な構成ではゴム注入口を設けるのが困難な場合に特に有効となる作用効果であると云うことができる。

【0027】

尚、上記実施例に係るシール構造における他の構成はすべて上記比較例と同じである。したがって、同一の符号を付してその説明を省略することにする。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施例に係るシール構造を有する燃料電池セルの要部断面図

【図2】同実施例における樹脂フィルムおよびガスケットの平面図

【図3】比較例に係るシール構造を有する燃料電池セルの要部断面図

【図4】同比較例における樹脂フィルムおよびガスケットの平面図

【符号の説明】

10

20

30

40

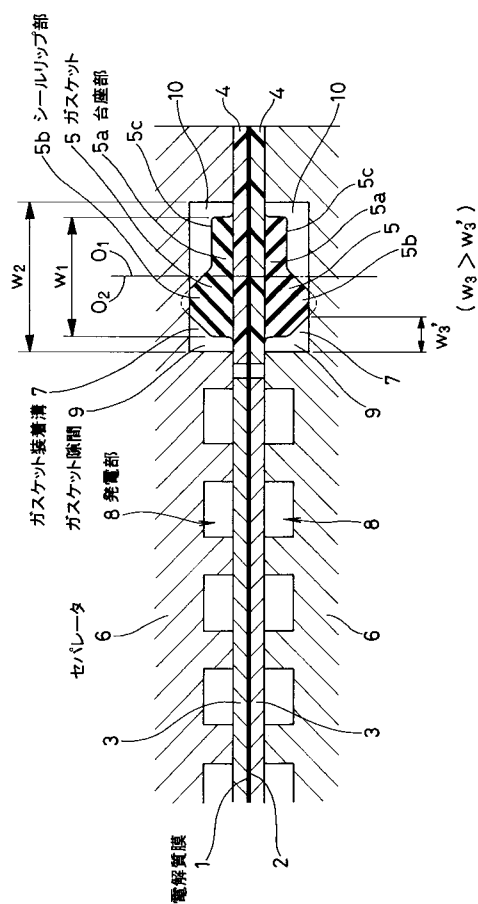
50

【 0 0 2 9 】

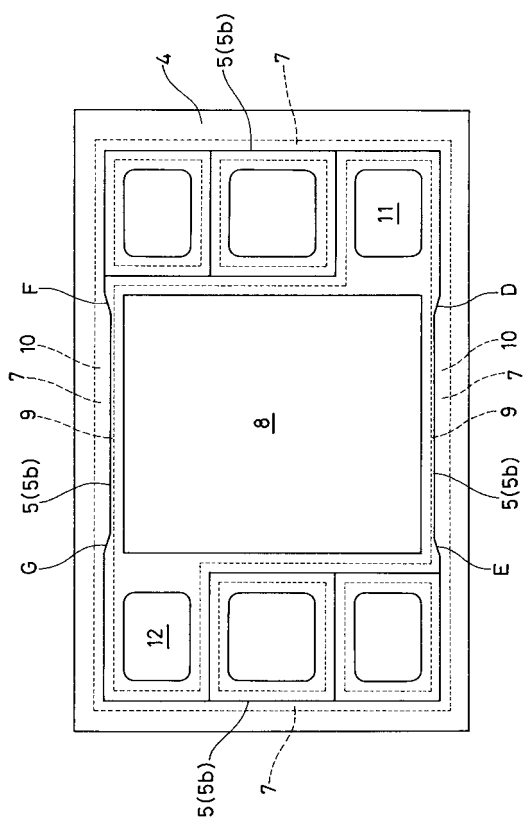
- 1 電解質膜
- 2 膜電極複合体
- 3 ガス拡散層
- 4 樹脂フィルム
- 5 ガasket
- 5 a 台座部
- 5 b シールリップ部
- 5 c 平面部
- 6 セパレータ
- 7 ガasket装着溝
- 8 発電部
- 9 , 10 ガasket隙間
- 11 マニホールド入口
- 12 マニホールド出口
- A 正規流路
- B , C 短絡流路

10

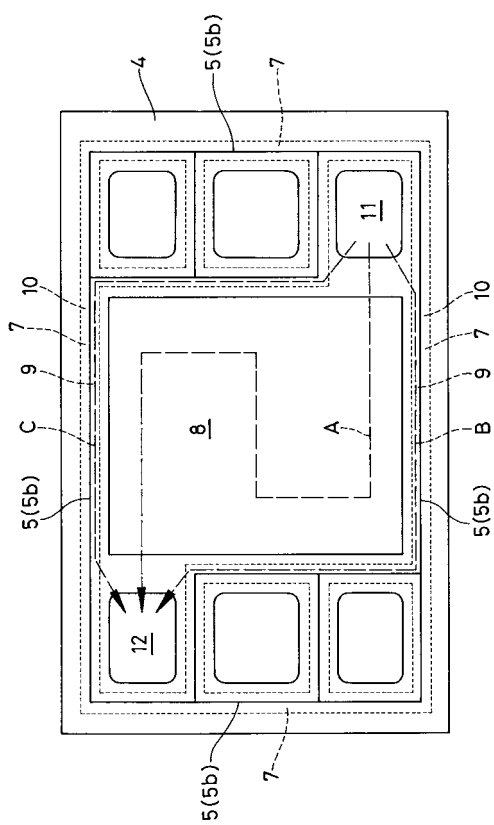
【圖 1】



【圖 2】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-026908(JP,A)  
特開2005-098476(JP,A)  
特開2006-004799(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/00 - 8/02  
8/08 - 8/24