

(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2005-317311
(P2005-317311A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005. 11. 10)

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

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-132821 (P2004-132821)	(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16年4月28日(2004. 4. 28)	(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	田中 之人 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	菊池 英明 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

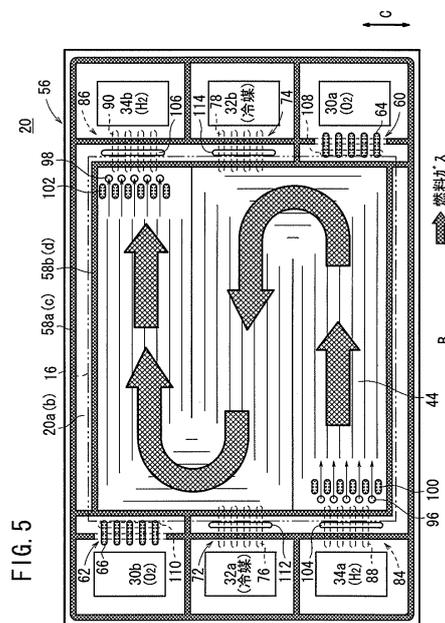
(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】 簡単且つ経済的な構成で、金属セパレータの変形を有効に阻止することができ、所望のシール機能及び発電性能を確保することを可能にする。

【解決手段】 第2金属セパレータ20の外周縁部を覆って第2シール部材56が一体化され、この第2シール部材56は、燃料ガス入口連通孔34aに連通する燃料ガス連通孔を形成するための複数のガイド部88を有する。第2金属セパレータ20には、複数のガイド部88が設けられる領域に対応して成形部104が一体的に設けられている。成形部104は、複数のガイド部88による加圧力によって第2金属セパレータ20が変形することを阻止する補強部としての機能を有する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質を一对の電極間に配設した電解質・電極構造体と金属セパレータとを積層する発電セルを備え、複数の前記発電セルが積層されてスタックを構成するとともに、前記電解質・電極構造体と前記金属セパレータとの間に、電極面に沿って反応ガスを供給する反応ガス流路が設けられ、且つ、前記発電セル間には、該発電セル間に沿って冷却媒体を供給する冷却媒体流路が設けられる燃料電池スタックであって、

前記金属セパレータには、該金属セパレータ間又は前記金属セパレータと前記電解質・電極構造体との間に流体通路を形成するための複数のガイド部が設けられるとともに、

前記金属セパレータは、前記複数のガイド部が設けられる領域に対応して凹状又は凸状の成形部を一体的に有することを特徴とする燃料電池スタック。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、前記発電セルには、積層方向に貫通して前記反応ガス流路に連通する反応ガス連通孔が設けられるとともに、

前記金属セパレータには、前記反応ガス連通孔から前記反応ガス流路に前記反応ガスを案内する前記複数のガイド部が設けら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 2 記載の燃料電池スタックにおいて、前記反応ガス流路は、前記金属セパレータの一方の面に設けられており、前記反応ガス連通孔は、前記金属セパレータに貫通形成される反応ガス導入孔を介して該金属セパレータの他方の面から前記反応ガス流路に連通するとともに、

20

前記金属セパレータの他方の面には、前記反応ガス連通孔から前記反応ガス導入孔に前記反応ガスを案内する前記複数のガイド部が設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池スタックにおいて、前記成形部は、前記複数のガイド部の配列方向に延在しており、前記複数のガイド部は、前記成形部の凹状部分を介して前記金属セパレータに一体成形されることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の燃料電池スタックにおいて、前記発電セルには、積層方向に貫通して前記冷却媒体流路に連通する冷却媒体連通孔が設けられるとともに、

30

前記金属セパレータには、前記冷却媒体連通孔から前記冷却媒体流路に前記冷却媒体を案内する前記複数のガイド部が設けら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】

【0001】

本発明は、電解質を一对の電極間に配設した電解質・電極構造体と金属セパレータとを積層する発電セルを備え、複数の前記発電セルが積層される燃料電池スタックに関する。

【背景技術】

40

【0002】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる電解質（電解質膜）の両側に、それぞれアノード側電極及びカソード側電極を対設した電解質・電極構造体を、セパレータによって挟持した発電セルを備えている。この種の燃料電池は、通常、所定の数の発電セルを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。

【0003】

セパレータの面内には、各電極に対向して反応ガスを流すための反応ガス流路が設けられるとともに、隣接する発電セルを構成するセパレータ間には、前記発電セルを冷却する冷却媒体を流すための冷却媒体流路が設けられている。反応ガスは、酸化剤ガス及び燃料ガスであり、反応ガス流路は、カソード側電極に前記酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス

50

流路と、アノード側電極に燃料ガスを流すための燃料ガス流路とを備えている。

【0004】

一方、セパレータの周縁部には、該セパレータの積層方向に貫通して、燃料ガス流路に連通する反応ガス連通孔である燃料ガス供給連通孔及び燃料ガス排出連通孔と、酸化剤ガス流路に連通する反応ガス連通孔である酸化剤ガス供給連通孔及び酸化剤ガス排出連通孔と、冷却媒体流路に連通する冷却媒体供給連通孔及び冷却媒体排出連通孔とが形成されている。

【0005】

この場合、セパレータの薄肉化及び軽量化を図るために、金属セパレータが使用されている。その際、金属セパレータは、プレス加工によって各種流路や連通孔が設けられるとともに、この金属セパレータには、シール機能及び絶縁機能を有するシール部材が一体成形されている。

10

【0006】

例えば、特許文献1に開示されているPEM燃料電池では、図9に示すように、非冷却燃料電池1aと冷却燃料電池1bとを有している。非冷却燃料電池1aは、積層されたMEA2aと、シール3aと、二極プレート4aと、シール5aとを有している。冷却燃料電池1bは、MEA2bと、シール3bと、二極プレート4bと、スペーサ6と、二極プレート4cと、シール5bとを有している。

【0007】

PEM燃料電池の積層方向(矢印X方向)に開口部7が貫通形成されており、この開口部7は、二極プレート4b、4c間に形成されている流体連通路8を介して前記二極プレート4bのアノードポート9から該二極プレート4bの上方に設けられている流体連通路8bに連通している。

20

【0008】

そこで、燃料は、開口部7を通過して二極プレート4b、4c及びスペーサ6によって形成された流体連通路8aに沿って流れた後、アノードポート9を通過してMEA2bとシール3bと二極プレート4bとによって形成された流体連通路8bに沿って流れることにより、前記MEA2bのアノード面に前記燃料が供給されている。

【0009】

【特許文献1】特開2002-260690号公報(図10)

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

PEM燃料電池では、非冷却燃料電池1a及び冷却燃料電池1bが、積層方向(矢印X方向)に所定の締め付け荷重により締め付け保持されている。その際、例えば、冷却燃料電池1bでは、二極プレート4b、4cが薄肉状に構成されており、前記二極プレート4b、4cには、シール3b、5b及びスペーサ6を介して加圧力が付与される。

【0011】

従って、流体連通路8a、8bでは、該加圧力に耐えることができず、流路領域P1、P2に対応して二極プレート4b、4cに変形が発生するという問題がある。これにより、流体連通路8a、8bが閉塞して燃料の圧力損失が上昇する等の問題が発生する。

40

【0012】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、簡単且つ経済的な構成で、金属セパレータの変形を有効に阻止することができ、所望のシール機能及び発電性能を確保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】

【0013】

本発明は、電解質を一对の電極間に配設した電解質・電極構造体と金属セパレータとを積層する発電セルを備え、複数の前記発電セルが積層されてスタックを構成するとともに、前記電解質・電極構造体と前記金属セパレータとの間に、電極面に沿って反応ガスを供

50

給する反応ガス流路が設けられ、且つ、前記発電セル間には、該発電セル間に沿って冷却媒体を供給する冷却媒体流路が設けられる燃料電池スタックである。

【0014】

金属セパレータには、該金属セパレータ間又は前記金属セパレータと電解質・電極構造体との間に流体通路を形成するための複数のガイド部が設けられるとともに、前記金属セパレータは、前記複数のガイド部が設けられる領域に対応して凹状又は凸状の成形部を一体的に有している。

【0015】

また、発電セルには、積層方向に貫通して反応ガス流路に連通する反応ガス連通孔が設けられるとともに、金属セパレータには、前記反応ガス連通孔から前記反応ガス流路に反応ガスを案内する複数のガイド部が設けられることが好ましい。

10

【0016】

さらに、反応ガス流路は、金属セパレータの一方の面に設けられており、反応ガス連通孔は、前記金属セパレータに貫通形成される反応ガス導入孔を介して該金属セパレータの他方の面から前記反応ガス流路に連通するとともに、前記金属セパレータの他方の面には、前記反応ガス連通孔から前記反応ガス導入孔に前記反応ガスを案内する複数のガイド部が設けられることが好ましい。

【0017】

さらにまた、成形部は、複数のガイド部の配列方向に延在しており、前記複数のガイド部は、前記成形部の凹状部分を介して金属セパレータに一体成形されることが好ましい。

20

【0018】

また、発電セルには、積層方向に貫通して冷却媒体流路に連通する冷却媒体連通孔が設けられるとともに、金属セパレータには、前記冷却媒体連通孔から前記冷却媒体流路に冷却媒体を案内する複数のガイド部が設けられることが好ましい。

【発明の効果】

【0019】

本発明では、金属セパレータに凹状又は凸状の成形部が設けられており、この成形部が前記金属セパレータの補強部として機能する。このため、燃料電池スタックが積層方向に締め付けられて、複数のガイド部により金属セパレータに加圧力が付与される際、前記複数のガイド部に対応する成形部が前記加圧力を確実に受けることができる。

30

【0020】

従って、金属セパレータの変形により反応ガス流路が閉塞することがなく、ガスの圧力損失が上昇したり、シールの線圧が変動して反応ガスや冷却媒体の漏れ等が発生したりすることがない。これにより、簡単且つ経済的な構成で、金属セパレータが変形することが良好に阻止し、所望のシール機能及び発電性能を確保することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池10を構成する発電セル12の要部分解斜視説明図であり、図2は、複数の発電セル12を矢印A方向に積層してスタック化された燃料電池10の要部断面説明図であり、図3は、前記燃料電池10の他の部位の要部断面説明図である。

40

【0022】

図2及び図3に示すように、燃料電池10は、複数の発電セル12を矢印A方向に積層するとともに、積層方向両端にエンドプレート14a、14bが配置される。エンドプレート14a、14bは、図示しないタイロッドを介して固定されることにより、積層されている発電セル12には、矢印A方向に所定の締め付け荷重が付与される。

【0023】

図1に示すように、発電セル12は、電解質膜・電極構造体(電解質・電極構造体)16が、第1及び第2金属セパレータ18、20に挟持されている。第1及び第2金属セパレータ18、20は、例えば、鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、めっき処理鋼板

50

、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により構成されており、厚さが、例えば、0.05mm～1.0mmの範囲内に設定されている。

【0024】

発電セル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、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔32b、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。

【0025】

発電セル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、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔32a、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。

10

【0026】

電解質膜・電極構造体16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36と、前記固体高分子電解質膜36を挟持するアノード側電極38及びカソード側電極40とを備える。アノード側電極38は、カソード側電極40よりも小さな表面積を有している。

【0027】

アノード側電極38及びカソード側電極40は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層と、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の表面に一様に塗布された電極触媒層とを有する。電極触媒層は、固体高分子電解質膜36の両面に接合されている。

20

【0028】

第1金属セパレータ18の電解質膜・電極構造体16側の面18aには、例えば、矢印B方向に蛇行しながら鉛直上方向に延在する酸化剤ガス流路(反応ガス流路)42が設けられる(図1及び図4参照)。図5に示すように、第2金属セパレータ20の電解質膜・電極構造体16側の面20aには、後述するように、燃料ガス入口連通孔34aと燃料ガス出口連通孔34bとに連通し、矢印B方向に蛇行しながら鉛直上方向(矢印C方向)に延在する燃料ガス流路(反応ガス流路)44が形成される。

30

【0029】

図1及び図6に示すように、第1金属セパレータ18の面18bと第2金属セパレータ20の面20b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46が形成される。この冷却媒体流路46は、矢印B方向に直線状に延在する。

【0030】

図1及び図4に示すように、第1金属セパレータ18の面18a、18bには、この第1金属セパレータ18の外周端部を周回して、第1シール部材50が一体化される。第1シール部材50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を使用する。

40

【0031】

第1シール部材50は、第1金属セパレータ18の面18aに一体化される第1平面部52と、前記第1金属セパレータ18の面18bに一体化される第2平面部54とを備える。

【0032】

図2に示すように、第1平面部52は、電解質膜・電極構造体16の外周端部を周回する一方、第2平面部54は、カソード側電極40に所定の範囲にわたって重合する位置を周回する。図4に示すように、第1平面部52は、酸化剤ガス入口連通孔30a及び酸化剤ガス出口連通孔30bを酸化剤ガス流路42に連通して形成される一方、第2平面部5

50

4 は、冷却媒体入口連通孔 3 2 a と冷却媒体出口連通孔 3 2 b とを連通して形成される。

【 0 0 3 3 】

第 2 金属セパレータ 2 0 の面 2 0 a、2 0 b には、この第 2 金属セパレータ 2 0 の外周端部を周回して、第 2 シール部材 5 6 が一体化される。この第 2 シール部材 5 6 は、第 2 金属セパレータ 2 0 の外周端部に近接して面 2 0 a に設けられる外側シール（連通孔シール）5 8 a を備え、この外側シール 5 8 a から内方に所定の距離だけ離間して内側シール（電極シール）5 8 b が設けられる。

【 0 0 3 4 】

外側シール 5 8 a は、第 1 金属セパレータ 1 8 に設けられている第 1 平面部 5 2 に接触する一方、内側シール 5 8 b は、電解質膜・電極構造体 1 6 を構成する固体高分子電解質膜 3 6 に直接接触する。

10

【 0 0 3 5 】

図 5 に示すように、外側シール 5 8 a は、酸化剤ガス入口連通孔 3 0 a、冷却媒体出口連通孔 3 2 b、燃料ガス出口連通孔 3 4 b、燃料ガス入口連通孔 3 4 a、冷却媒体入口連通孔 3 2 a 及び酸化剤ガス出口連通孔 3 0 b を囲繞する。内側シール 5 8 b は、燃料ガス流路 4 4 を囲繞するとともに、前記内側シール 5 8 b と外側シール 5 8 a との間には、電解質膜・電極構造体 1 6 の外周端部が配置される。

【 0 0 3 6 】

第 2 金属セパレータ 2 0 の面 2 0 b には、外側シール 5 8 a に対応する外側シール 5 8 c と、内側シール 5 8 b に対応する内側シール 5 8 d とが設けられる（図 6 参照）。

20

【 0 0 3 7 】

図 5 に示すように、外側シール 5 8 a は、酸化剤ガス入口連通孔 3 0 a と酸化剤ガス流路 4 2 とを連通する入口連結部 6 0 と、酸化剤ガス出口連通孔 3 0 b と前記酸化剤ガス流路 4 2 とを連通させる出口連結部 6 2 とを備える。

【 0 0 3 8 】

入口連結部 6 0 は、外側シール 5 8 a を矢印 C 方向に沿って断続的に切り欠くとともに、矢印 B 方向に延在する複数のガイド部 6 4 により構成される。各ガイド部 6 4 は、スペーサとして機能しており、前記ガイド部 6 4 間には、酸化剤ガス用の連通路（流体通路）が形成される。出口連結部 6 2 は、入口連結部 6 0 と同様に外側シール 5 8 a を部分的に切り欠くとともに、矢印 B 方向に延在する複数のガイド部 6 6 を備える。各ガイド部 6 6 間には、酸化剤ガス用の連通路（流体通路）が形成される。

30

【 0 0 3 9 】

図 6 に示すように、第 2 金属セパレータ 2 0 の面 2 0 b には、冷却媒体入口連通孔 3 2 a と冷却媒体流路 4 6 とを連通する入口連結部 7 2 と、冷却媒体出口連通孔 3 2 b と前記冷却媒体流路 4 6 とを連通する出口連結部 7 4 とが設けられる。入口連結部 7 2 は、外側シール 5 8 c 及び内側シール 5 8 d を構成して矢印 C 方向に断続的に設けられるとともに、矢印 B 方向に延在する複数のガイド部 7 6 を備える。出口連結部 7 4 は、同様に、外側シール 5 8 c 及び内側シール 5 8 d を構成して矢印 C 方向に断続的に設けられるとともに、矢印 B 方向に延在する複数のガイド部 7 8 を備える。

【 0 0 4 0 】

面 2 0 b では、燃料ガス入口連通孔 3 4 a 及び燃料ガス出口連通孔 3 4 b の近傍に、入口連結部 8 4 及び出口連結部 8 6 が設けられる。入口連結部 8 4 は、矢印 C 方向に配列される複数のガイド部 8 8 を設ける一方、出口連結部 8 6 は、同様に矢印 C 方向に配列される複数のガイド部 9 0 を備える。

40

【 0 0 4 1 】

入口連結部 8 4 及び出口連結部 8 6 の近傍には、内側シール 5 8 d の外方に位置して、それぞれ複数の供給孔部 9 6 及び排出孔部 9 8 が形成される。図 5 に示すように、供給孔部 9 6 と排出孔部 9 8 は、第 2 金属セパレータ 2 0 の面 2 0 a で内側シール 5 8 b の内方に且つ燃料ガス流路 4 4 の入口側と出口側とに貫通形成される。内側シール 5 8 b の内方には、供給孔部 9 6 と排出孔部 9 8 とに近接してそれぞれ複数のガイド部 1 0 0、1 0 2

50

が矢印C方向に配列して設けられる。

【0042】

図2、図5～図7に示すように、第2金属セパレータ20には、入口連結部84を構成する複数のガイド部88が設けられる領域に対応して、面20a側に凸状（面20b側に凹状）の屈曲する成形部104が一体成形される。成形部104は、外側シール58aと内側シール58bとの間に位置し、複数のガイド部88の配列方向（矢印C方向）に延在して設けられている。複数のガイド部88は、成形部104の凹状部分を介して第2金属セパレータ20に射出成形により一体成形されている。

【0043】

図5に示すように、第2金属セパレータ20には、出口連結部86を構成する複数のガイド部90が設けられる領域に対応して面20a側に凸状の成形部106が一体成形される。この成形部106は、上記の成形部104と同様に構成される。

10

【0044】

図3、図5及び図6に示すように、第2金属セパレータ20には、入口連結部60を構成する複数のガイド部64が設けられる領域に対応して、面20b側に凸状の成形部108が一体成形されるとともに、出口連結部62を構成する複数のガイド部66が設けられる領域に対応して、前記面20b側に凸状の成形部110が一体成形される。成形部108、110は、それぞれ複数のガイド部64、66の配列方向に延在し、外側シール58cと内側シール58dとの間に設けられている。複数のガイド部64、66は、成形部108、110の凹状部分を介して第2金属セパレータ20に射出成形により一体成形されている。

20

【0045】

図5及び図6に示すように、第2金属セパレータ20には、入口連結部72及び出口連結部74を構成する複数のガイド部76、78が設けられる領域に対応して、面20a側に凸状の成形部112、114が一体成形される。成形部112、114は、それぞれ複数のガイド部76、78の配列方向に延在して、外側シール58aと内側シール58bとの間に設けられている。

【0046】

図1、図2及び図4に示すように、第1金属セパレータ18には、第2金属セパレータ20の複数のガイド部100、102が設けられている領域に対応して、面18b側に凸状の成形部116、118が一体成形される。成形部116、118は、それぞれ複数のガイド部100、102の配列方向に延在して設けられている。

30

【0047】

このように構成される燃料電池10の動作について、以下に説明する。

【0048】

まず、図1に示すように、燃料ガス入口連通孔34aに水素含有ガス等の燃料ガスが供給されるとともに、酸化剤ガス入口連通孔30aに酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給される。さらに、冷却媒体入口連通孔32aに純水やエチレングリコール等の冷却媒体が供給される。

【0049】

このため、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔34aから入口連結部84に沿って第2金属セパレータ20の面20b（他方の面）を通り供給孔部96に供給され、この供給孔部96を通過して前記第2金属セパレータ20の面20a（一方の面）に設けられている燃料ガス流路44に導入される（図2参照）。燃料ガスは、燃料ガス流路44に沿って矢印B方向に蛇行しながら鉛直上方向に移動し、電解質膜・電極構造体16を構成するアノード側電極38に供給される。

40

【0050】

一方、酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔30aから入口連結部60を通過して第1金属セパレータ18の酸化剤ガス流路42に導入され（図3参照）、矢印B方向に蛇行しながら鉛直上方向に移動して電解質膜・電極構造体16を構成するカソード側電極40に供

50

給される。

【0051】

従って、各電解質膜・電極構造体16では、アノード側電極38に供給される燃料ガスと、カソード側電極40に供給される酸化剤ガスとが、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。

【0052】

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、排出孔部98から出口連結部86を通り燃料ガス出口連通孔34b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、出口連結部62から酸化剤ガス出口連通孔30bに沿って矢印A方向に排出される。

10

【0053】

また、冷却媒体入口連通孔32aに供給された冷却媒体は、入口連結部72から第1及び第2金属セパレータ18、20間の冷却媒体流路46に導入された後、矢印B方向に流通する(図6参照)。この冷却媒体は、電解質膜・電極構造体16を冷却した後、出口連結部74を通して冷却媒体出口連通孔32bから排出される。

【0054】

この場合、本実施形態では、図5～図7に示すように、例えば、入口連結部84において、複数のガイド部88がスペーサとして機能することにより、第1及び第2金属セパレータ18、20間には、燃料ガスを供給するための流体通路が形成されており、この流体通路は、複数の供給孔部96を介して燃料ガス流路44に連通している。そして、第2金属セパレータ20には、複数のガイド部88が設けられている領域に対応し、面20a側に凸状の成形部104が一体成形されている。この成形部104は、特に薄板状の第2金属セパレータ20に作用する加圧力によって変形等が発生することを防止するための補強部として機能している。

20

【0055】

すなわち、燃料電池10は、複数の発電セルが矢印A方向に積層されて積層方向両端に配置されているエンドプレート14a、14b間に所定の締め付け荷重が付与されており、スペーサとして機能している複数のガイド部88によって第2金属セパレータ20に加圧力が付与されている。一方、このガイド部88とは反対側の面20aには、外側シール58aと内側シール58bとが所定間隔離間しており、この間隙に成形部104が設けられている。これにより、成形部104は、燃料電池10の締め付け荷重によって第2金属セパレータ20が変形することを確実に阻止することができる。

30

【0056】

図8は、本実施形態と成形部104を設けない比較例とを用いて、各発電セル12の積層方向の面圧をガイド部88の配列方向に沿って測定した結果を示している。この結果、成形部104を設けない比較例では、各ガイド部88間で面圧の抜けが惹起し、燃料ガスの圧力損失が上昇したり、シール面圧が変動して、燃料ガス、酸化剤ガス又は冷却媒体の洩れ等が発生するおそれがある。

【0057】

これに対して、本実施形態では、面圧の抜けがなく、簡単且つ経済的な構成で、第2金属セパレータ20が変形することを良好に阻止し、所望のシール機能及び発電性能を確保することが可能になるという効果が得られる。

40

【0058】

また、図5及び図6に示すように、出口連結部86において、燃料ガスの排出通路を形成する複数のガイド部90に対応して成形部106が設けられている。このため、上記の成形部104と同様に、ガイド部90による加圧力を成形部106を介して確実に受けることができる。

【0059】

一方、酸化剤ガスの供給通路及び排出通路を形成するそれぞれ複数のガイド部64、66に対応して成形部108、110が設けられている。さらに、冷却媒体の供給通路及び

50

排出通路を構成するそれぞれ複数のガイド部 76、78 に対応して成形部 112、114 が設けられている。これにより、第 2 金属セパレータ 20 は、燃料電池 10 を構成して締め付け荷重が付与される際に、変形を惹起することがなく、良好に薄肉化が図られるという利点が得られる。

【0060】

さらにまた、第 1 金属セパレータ 18 には、第 2 金属セパレータ 20 に設けられている複数のガイド部 100、102 に対応して、成形部 116、118 が設けられている。従って、特に薄板状の第 1 金属セパレータ 18 がガイド部 100、102 の加圧力によって変形することがなく、所望のシール機能及び発電性能を確保することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

10

【0061】

【図 1】本発明の実施形態に係る燃料電池を構成する発電セルの要部分解斜視説明図である。

【図 2】前記燃料電池の要部断面説明図である。

【図 3】前記燃料電池の他の部位の要部断面説明図である。

【図 4】前記発電セルを構成する第 1 金属セパレータの正面説明図である。

【図 5】前記発電セルを構成する第 2 金属セパレータの一方の面の説明図である。

【図 6】前記発電セルを構成する第 2 金属セパレータの他方の面の説明図である。

【図 7】前記発電セルの要部分解斜視説明図である。

【図 8】本実施形態及び比較例の面圧と C 方向位置との関係説明図である。

20

【図 9】特許文献 1 の PEM 燃料電池の説明図である。

【符号の説明】

【0062】

10 ... 燃料電池	12 ... 発電セル
16 ... 電解質膜・電極構造体	18、20 ... 金属セパレータ
30a ... 酸化剤ガス入口連通孔	30b ... 酸化剤ガス出口連通孔
32a ... 冷却媒体入口連通孔	32b ... 冷却媒体出口連通孔
34a ... 燃料ガス入口連通孔	34b ... 燃料ガス出口連通孔
36 ... 固体高分子電解質膜	38 ... アノード側電極
40 ... カソード側電極	42 ... 酸化剤ガス流路
44 ... 燃料ガス流路	46 ... 冷却媒体流路
50、56 ... シール部材	52、54 ... 平面部
58a、58c ... 外側シール	58b、58d ... 内側シール
60、72、84 ... 入口連結部	62、74、86 ... 出口連結部
64、66、76、78、88、90、100、102 ... ガイド部	
96 ... 供給孔部	98 ... 排出孔部
104 ~ 118 ... 成形部	

30

【 図 1 】

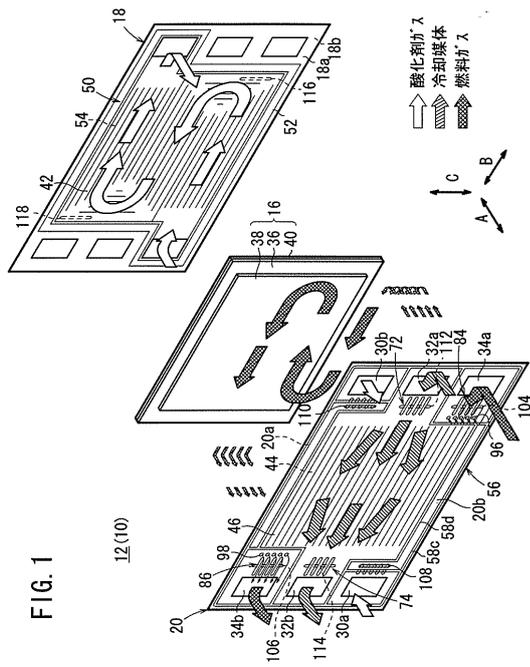


FIG. 1

【 図 2 】

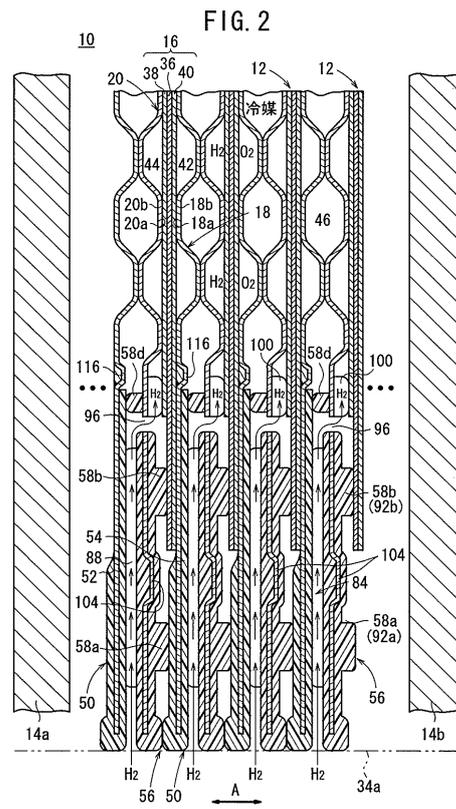


FIG. 2

【 図 3 】

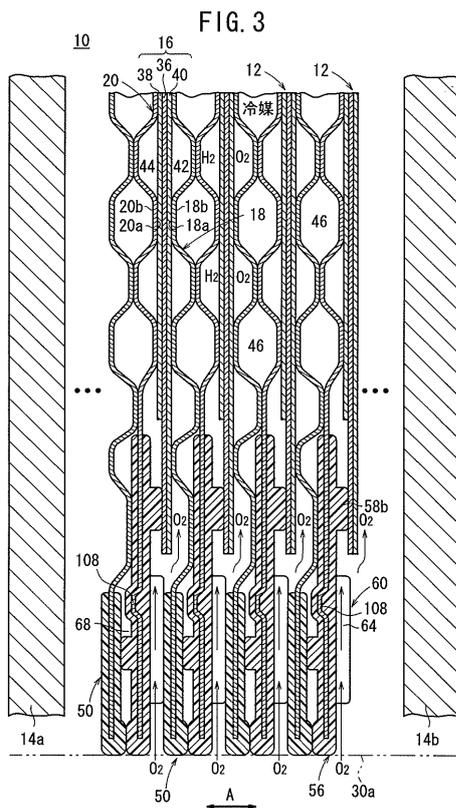


FIG. 3

【 図 4 】

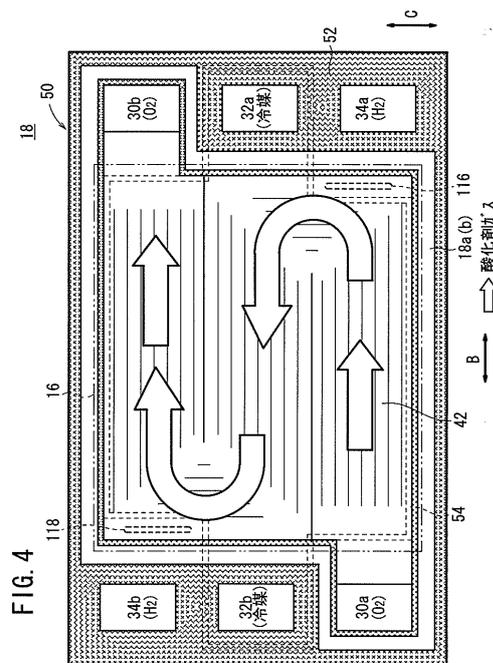


FIG. 4

【 図 5 】

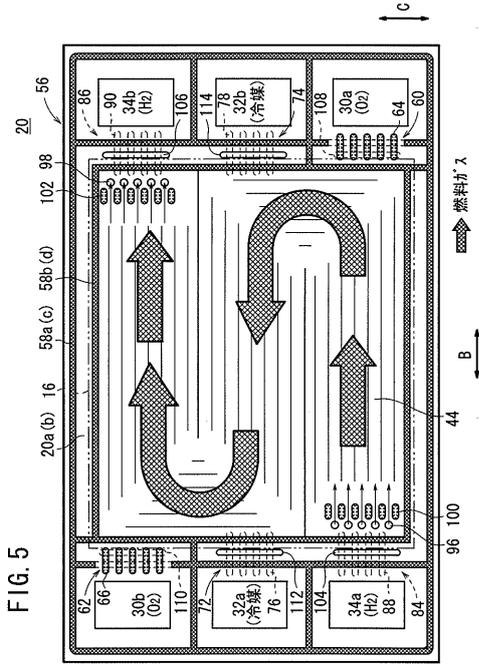


FIG. 5

【 図 6 】

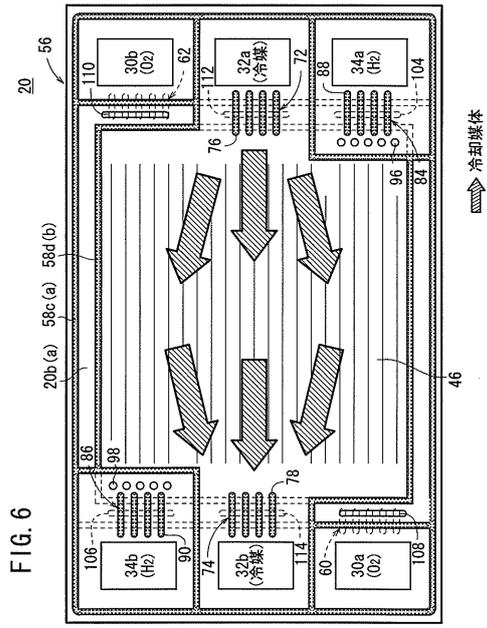


FIG. 6

【 図 7 】

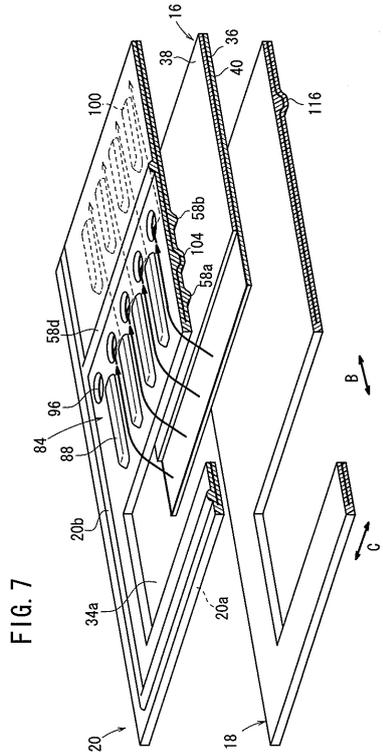


FIG. 7

【 図 8 】

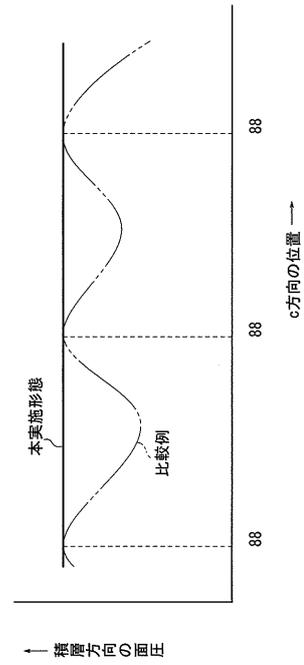
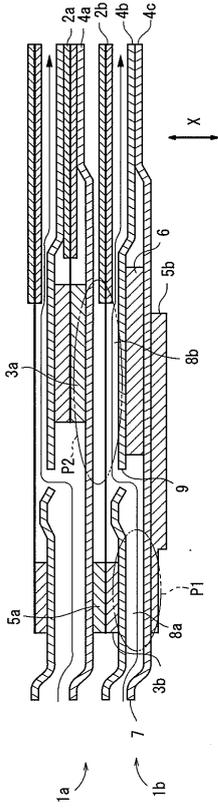


FIG. 8

【 図 9 】

FIG. 9



フロントページの続き

(72)発明者 坂野 雅章

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 CC04 CC05 CC08 EE02