

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4634737号
(P4634737)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int. Cl.	F 1				
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M	8/02		R	
HO 1 M 8/24 (2006.01)	HO 1 M	8/02		B	
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M	8/24		R	
	HO 1 M	8/10			

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-132821 (P2004-132821)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成16年4月28日(2004.4.28)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-317311 (P2005-317311A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年11月10日(2005.11.10)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成18年11月28日(2006.11.28)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	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) 【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、

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、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流体通路を形成するためのゴム製又は樹脂製の複数のガイド部が一体成形されるとともに、

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と積層方向に重なり合う凹状又は凸状の金属成形部を、前記複数のガイド部の配列方向に延在して一体的に有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、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、

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 3】

請求項 1 又は 2 記載の燃料電池スタックにおいて、前記複数のガイド部は、前記金属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 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、

10

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】

20

【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。

30

【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。

40

【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 1 a と冷却燃料電池 1 b とを有している。非冷却燃料電池 1 a は、積層された MEA 2 a と、シール 3 a と、二極プレート 4 a と、シール 5 a とを有している。冷却燃料電池 1 b は、MEA 2 b と、シール 3 b と、二極プレート 4 b と、スペーサ 6 と、二極プレート 4 c と、シール 5 b 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

50

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。

【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)

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【 0 0 1 8 】

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 】

【 0 0 1 9 】

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。

10

【 0 0 2 0 】

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 】

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る燃料電池 1 0 を構成する発電セル 1 2 の要部分解斜視説明図であり、図 2 は、複数の発電セル 1 2 を矢印 A 方向に積層してスタック化された燃料電池 1 0 の要部断面説明図であり、図 3 は、前記燃料電池 1 0 の他の部位の要部断面説明図である。

20

【 0 0 2 2 】

図 2 及び図 3 に示すように、燃料電池 1 0 は、複数の発電セル 1 2 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 1 4 a、1 4 b が配置される。エンドプレート 1 4 a、1 4 b 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 1 2 には、矢印 A 方向に所定の締め付け荷重が付与される。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、発電セル 1 2 は、電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）1 6 が、第 1 及び第 2 金属セパレータ 1 8、2 0 に挟持されている。第 1 及び第 2 金属セパレータ 1 8、2 0 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、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、0.05 mm ~ 1.0 mm の範囲内に設定されている。

30

【 0 0 2 4 】

発電セル 1 2 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 3 0 a、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔 3 2 b、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 3 4 b が、矢印 C 方向（鉛直方向）に配列して設けられる。

【 0 0 2 5 】

発電セル 1 2 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 3 4 a、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔 3 2 a、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 3 0 b が、矢印 C 方向に配列して設けられる。

40

【 0 0 2 6 】

電解質膜・電極構造体 1 6 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 3 6 と、前記固体高分子電解質膜 3 6 を挟持するアノード側電極 3 8 及びカソード側電極 4 0 とを備える。アノード側電極 3 8 は、カソード側電極 4 0 よりも小さな表面積を有している。

【 0 0 2 7 】

アノード側電極 3 8 及びカソード側電極 4 0 は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層

50

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。

【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。

10

【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、クロロプレーン、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。

20

【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54は、冷却媒体入口連通孔32aと冷却媒体出口連通孔32bとを連通して形成される。

30

【0033】

第2金属セパレータ20の面20a、20bには、この第2金属セパレータ20の外周端部を周回して、第2シール部材56が一体化される。この第2シール部材56は、第2金属セパレータ20の外周端部に近接して面20aに設けられる外側シール(連通孔シール)58aを備え、この外側シール58a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)58bが設けられる。

【0034】

外側シール58aは、第1金属セパレータ18に設けられている第1平面部52に接触する一方、内側シール58bは、電解質膜・電極構造体16を構成する固体高分子電解質膜36に直接接触する。

40

【0035】

図5に示すように、外側シール58aは、酸化剤ガス入口連通孔30a、冷却媒体出口連通孔32b、燃料ガス出口連通孔34b、燃料ガス入口連通孔34a、冷却媒体入口連通孔32a及び酸化剤ガス出口連通孔30bを囲繞する。内側シール58bは、燃料ガス流路44を囲繞するとともに、前記内側シール58bと外側シール58aとの間には、電解質膜・電極構造体16の外周端部が配置される。

【0036】

第2金属セパレータ20の面20bには、外側シール58aに対応する外側シール58cと、内側シール58bに対応する内側シール58dとが設けられる(図6参照)。

50

【 0 0 3 7 】

図5に示すように、外側シール58aは、酸化剤ガス入口連通孔30aと酸化剤ガス流路42とを連通する入口連結部60と、酸化剤ガス出口連通孔30bと前記酸化剤ガス流路42とを連通させる出口連結部62とを備える。

【 0 0 3 8 】

入口連結部60は、外側シール58a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64により構成される。各ガイド部64は、スペーサとして機能しており、前記ガイド部64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62は、入口連結部60と同様に外側シール58a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66を備える。各ガイド部66

10

【 0 0 3 9 】

図6に示すように、第2金属セパレータ20の面20bには、冷却媒体入口連通孔32aと冷却媒体流路46とを連通する入口連結部72と、冷却媒体出口連通孔32bと前記冷却媒体流路46とを連通する出口連結部74とが設けられる。入口連結部72は、外側シール58c及び内側シール58d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76を備える。出口連結部74は、同様に、外側シール58c及び内側シール58d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78を備える。

【 0 0 4 0 】

面20bでは、燃料ガス入口連通孔34a及び燃料ガス出口連通孔34bの近傍に、入口連結部84及び出口連結部86が設けられる。入口連結部84は、矢印C方向に配列される複数のガイド部88を設ける一方、出口連結部86は、同様に矢印C方向に配列される複数のガイド部90を備える。

20

【 0 0 4 1 】

入口連結部84及び出口連結部86の近傍には、内側シール58dの外方に位置して、それぞれ複数の供給孔部96及び排出孔部98が形成される。図5に示すように、供給孔部96と排出孔部98は、第2金属セパレータ20の面20aで内側シール58bの内方に且つ燃料ガス流路44の入口側と出口側とに貫通形成される。内側シール58bの内方には、供給孔部96と排出孔部98とに近接してそれぞれ複数のガイド部100、102

30

【 0 0 4 2 】

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。

【 0 0 4 3 】

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。

40

【 0 0 4 4 】

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

50

ている。

【 0 0 4 5 】

図 5 及び図 6 に示すように、第 2 金属セパレータ 2 0 には、入口連結部 7 2 及び出口連結部 7 4 を構成する複数のガイド部 7 6、7 8 が設けられる領域に対応して、面 2 0 a 側に凸状の成形部 1 1 2、1 1 4 が一体成形される。成形部 1 1 2、1 1 4 は、それぞれ複数のガイド部 7 6、7 8 の配列方向に延在して、外側シール 5 8 a と内側シール 5 8 b との間に設けられている。

【 0 0 4 6 】

図 1、図 2 及び図 4 に示すように、第 1 金属セパレータ 1 8 には、第 2 金属セパレータ 2 0 の複数のガイド部 1 0 0、1 0 2 が設けられている領域に対応して、面 1 8 b 側に凸状の成形部 1 1 6、1 1 8 が一体成形される。成形部 1 1 6、1 1 8 は、それぞれ複数のガイド部 1 0 0、1 0 2 の配列方向に延在して設けられている。

10

【 0 0 4 7 】

このように構成される燃料電池 1 0 の動作について、以下に説明する。

【 0 0 4 8 】

先ず、図 1 に示すように、燃料ガス入口連通孔 3 4 a 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 3 0 a 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 3 2 a 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。

【 0 0 4 9 】

このため、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔 3 4 a から入口連結部 8 4 に沿って第 2 金属セパレータ 2 0 の面 2 0 b (他方の面)を通り供給孔部 9 6 に供給され、この供給孔部 9 6 を通って前記第 2 金属セパレータ 2 0 の面 2 0 a (一方の面)に設けられている燃料ガス流路 4 4 に導入される(図 2 参照)。燃料ガスは、燃料ガス流路 4 4 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 1 6 を構成するアノード側電極 3 8 に供給される。

20

【 0 0 5 0 】

一方、酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔 3 0 a から入口連結部 6 0 を通って第 1 金属セパレータ 1 8 の酸化剤ガス流路 4 2 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 1 6 を構成するカソード側電極 4 0 に供給される。

30

【 0 0 5 1 】

従って、各電解質膜・電極構造体 1 6 では、アノード側電極 3 8 に供給される燃料ガスと、カソード側電極 4 0 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。

【 0 0 5 2 】

次いで、アノード側電極 3 8 に供給されて消費された燃料ガスは、排出孔部 9 8 から出口連結部 8 6 を通り燃料ガス出口連通孔 3 4 b 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 4 0 に供給されて消費された酸化剤ガスは、出口連結部 6 2 から酸化剤ガス出口連通孔 3 0 b に沿って矢印 A 方向に排出される。

40

【 0 0 5 3 】

また、冷却媒体入口連通孔 3 2 a に供給された冷却媒体は、入口連結部 7 2 から第 1 及び第 2 金属セパレータ 1 8、2 0 間の冷却媒体流路 4 6 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 1 6 を冷却した後、出口連結部 7 4 を通って冷却媒体出口連通孔 3 2 b から排出される。

【 0 0 5 4 】

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 8 4 において、複数のガイド部 8 8 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 1 8、2 0 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 9 6 を介して燃料ガス流路 4 4 に連通している。そして、第 2 金

50

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 20 a 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。

【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 14 a、14 b 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 20 a には、外側シール 58 a と内側シール 58 b 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

10

【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。

20

【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。

30

【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】

40

【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。

50

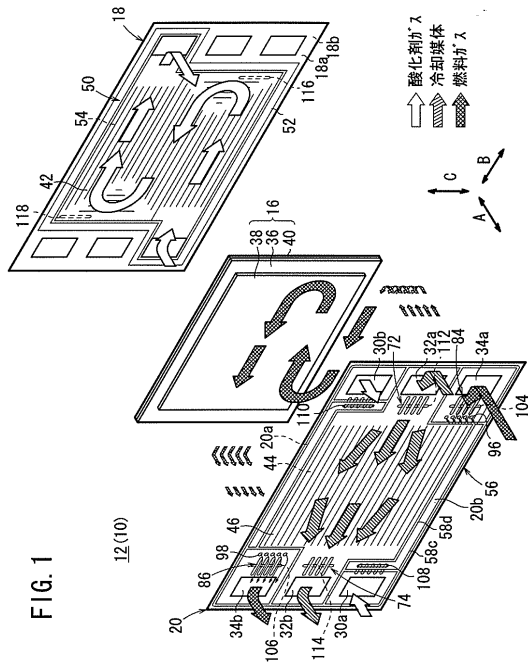
【図9】特許文献1のPEM燃料電池の説明図である。

【符号の説明】

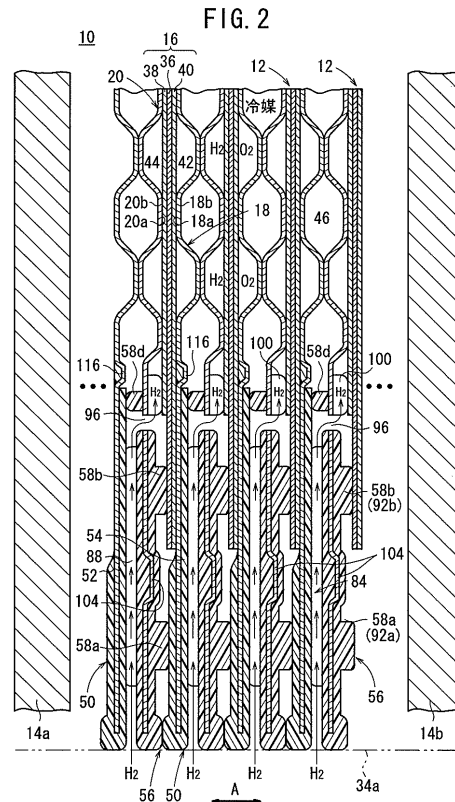
【0062】

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| 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 | |

【図1】



【図2】



【 図 7 】

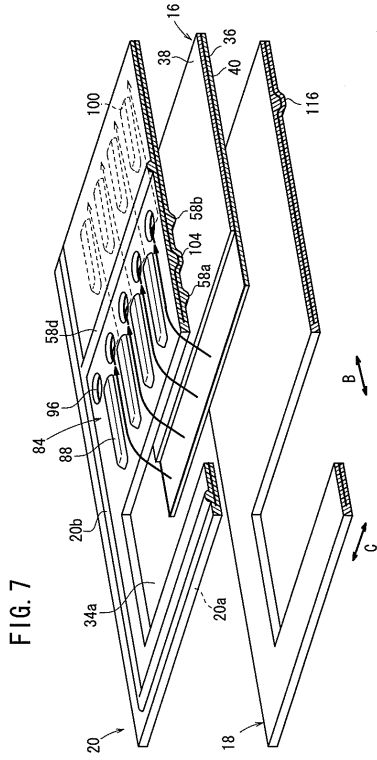


FIG. 7

【 図 8 】

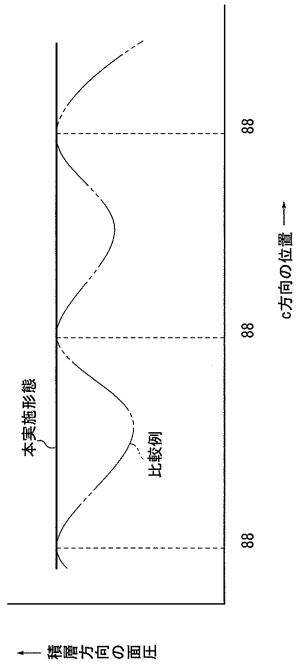


FIG. 8

【 図 9 】

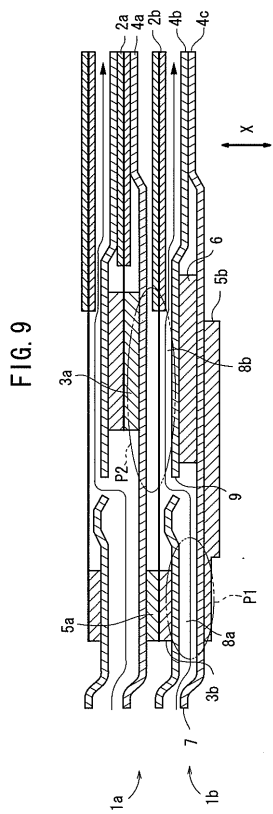


FIG. 9

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

審査官 清水 康

(56)参考文献 特開2002-237317(JP,A)
米国特許第06071635(US,A)
特開2002-260690(JP,A)
特開2003-203650(JP,A)
特開平11-283637(JP,A)
特開2003-323900(JP,A)
特開2003-197224(JP,A)
特開2002-025587(JP,A)
特開2002-151134(JP,A)
特開平05-121088(JP,A)
特開2002-280049(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	8/02
H01M	8/24
H01M	8/10