

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6401687号
(P6401687)

(45) 発行日 平成30年10月10日 (2018.10.10)

(24) 登録日 平成30年9月14日 (2018.9.14)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 8/2465 (2016.01)	HO 1 M 8/2465
HO 1 M 8/0206 (2016.01)	HO 1 M 8/0206
HO 1 M 8/0228 (2016.01)	HO 1 M 8/0228
HO 1 M 8/10 (2016.01)	HO 1 M 8/10 1 O 1

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-203005 (P2015-203005)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成27年10月14日 (2015.10.14)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-76512 (P2017-76512A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成29年4月20日 (2017.4.20)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成29年11月29日 (2017.11.29)		弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(74) 代理人	100136548
			弁理士 仲宗根 康晴
		(74) 代理人	100136641
			弁理士 坂井 志郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタックの断熱部材製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電解質膜の両側に電極が配設される電解質・電極構造体と金属セパレータとを有する発電セルを備え、複数の前記発電セルが積層される積層体の積層方向両端には、セパレータ部材を含む断熱部材及びターミナルプレートがインシュレータの凹部に収容されるとともに、前記インシュレータの積層方向外方にエンドプレートが配設される燃料電池スタックの断熱部材製造方法であって、

前記発電セルを構成する前記金属セパレータを、プレス成形する工程と、
プレス成形された前記金属セパレータの外周をレーザ加工機で切断する工程と、
前記外周が切断された前記金属セパレータの両面に、金メッキ処理を施す工程と、
を有することを特徴とする燃料電池スタックの断熱部材製造方法。

10

【請求項2】

請求項1記載の断熱部材製造方法であって、前記金メッキ処理は、前記外周が切断された前記金属セパレータの両面に表面処理を施す金メッキ前処理を有することを特徴とする燃料電池スタックの断熱部材製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質膜の両側に電極が配設される電解質・電極構造体とセパレータとを有する発電セルを備え、複数の前記発電セルが積層される積層体を設ける燃料電池スタック

20

の断熱部材製造方法に関する。

【背景技術】

【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膜の一方の面にアノード電極が、他方の面にカソード電極が、それぞれ配設された電解質膜・電極構造体(MEA)を備えている。電解質膜・電極構造体は、セパレータ(バイポーラ板)によって挟持されることにより、発電セルを構成している。燃料電池は、通常、所定の数の発電セルが積層されることにより、例えば、車載用燃料電池スタックとして燃料電池車両(燃料電池電気自動車等)に組み込まれている。

【0003】

燃料電池スタックでは、外部への放熱により他の発電セルに比べて温度低下が惹起され易い発電セルが存在している。例えば、積層方向端部に配置されている発電セル(以下、端部発電セルともいう)は、電力取り出し用ターミナルプレート(集電板)や、エンドプレート等からの放熱が多く、上記の温度低下が顕著になっている。

【0004】

そこで、簡単な構成で、端部発電セルの温度低下を確実に阻止することを目的として、例えば、特許文献1に開示されている燃料電池スタックが提案されている。この燃料電池スタックでは、絶縁部材に凹部が形成されるとともに、前記凹部には、断熱部材及びターミナルプレートが収容されている。断熱部材は、発電セルを構成するセパレータの外周部を枠状に切断した金属プレートを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2013-149595号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記の金属プレートを製造する際には、通常、ワイヤー放電加工機を使用してセパレータの外周部をワイヤーカットする方法が採用されている。しかしながら、水中でのワイヤーカット時に、切断屑が金属プレートに付着する、所謂、コンタミネーションが発生して製品品質が低下するおそれがある。しかも、加工時間が長くなり易く、金属プレートの製造コストが高騰するという問題がある。

【0007】

本発明は、この種の問題を解決するものであり、断熱部材を構成するセパレータ部材を、簡単且つ経済的に製造することが可能な燃料電池スタックの断熱部材製造方法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】

【0008】

本発明に係る断熱部材製造方法が適用される燃料電池スタックは、電解質膜の両側に電極が配設される電解質・電極構造体と金属セパレータとを有する発電セルを備えている。複数の発電セルが積層される積層体の積層方向両端には、セパレータ部材を含む断熱部材及びターミナルプレートがインシュレータの凹部に収容されるとともに、前記インシュレータの積層方向外方にエンドプレートが配設されている。

【0009】

この断熱部材製造方法は、発電セルを構成する金属セパレータを、プレス成形する工程を有している。さらに、プレス成形された金属セパレータの外周をレーザ加工機で切断する工程と、前記外周が切断された前記金属セパレータの両面に、金メッキ処理を施す工程と、を有している。

【0010】

また、この断熱部材製造方法では、金メッキ処理は、外周が切断された金属セパレータ

10

20

30

40

50

の両面に表面処理を施す金メッキ前処理を有することが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、金属セパレータの外周がレーザカットされるため、例えば、ワイヤーカットされる場合に比べて短時間且つ経済的な切断処理が遂行される。しかも、レーザカット時に発生し易いバリは、金メッキ処理の工程中に除去される。従って、専用のバリ取り処理が不要になる。これにより、断熱部材を構成するセパレータ部材を、簡単且つ経済的に製造することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る断熱部材製造方法が適用される燃料電池スタックの斜視説明図である。

【図2】前記燃料電池スタックの一部分解概略斜視図である。

【図3】前記燃料電池スタックの、図2中、I I I—I I I線断面図である。

【図4】前記燃料電池スタックを構成する発電セルの分解斜視説明図である。

【図5】前記断熱部材製造方法に使用されるプレス装置の概略斜視説明図である。

【図6】前記プレス装置によりプレス加工された成形プレートの斜視説明図である。

【図7】前記断熱部材製造方法に使用されるレーザカッターの概略斜視説明図である。

【図8】前記レーザカッターにより外周が枠状に切断された波状プレートの斜視説明図である。

【図9】前記断熱部材製造方法に使用される金メッキ用のメッキ槽の概略斜視説明図である。

【図10】本発明の第2の実施形態に係る断熱部材製造方法により製造される第2断熱部材の斜視説明図である。

【図11】前記プレス装置によりプレス加工された成形プレートの斜視説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1及び図2に示すように、本発明の第1の実施形態に係る断熱部材製造方法が適用される燃料電池スタック10は、複数の発電セル12が水平方向（矢印A方向）又は重力方向（矢印C方向）に積層された積層体14を備える。燃料電池スタック10は、例えば、図示しない燃料電池電気自動車等の燃料電池車両に搭載される。

【0014】

積層体14の積層方向（矢印A方向）一端には、ターミナルプレート16a、インシュレータ（絶縁プレート）18a及びエンドプレート20aが外方に向かって、順次、配設される（図2参照）。積層体14の積層方向他端には、ターミナルプレート16b、インシュレータ（絶縁プレート）18b及びエンドプレート20bが外方に向かって、順次、配設される。

【0015】

図1に示すように、エンドプレート20a、20bは、横長（縦長でもよい）の長方形状を有するとともに、各辺間には、連結バー24が配置される。各連結バー24は、両端をエンドプレート20a、20bの内面にボルト26を介して固定され、複数の積層された発電セル12に積層方向（矢印A方向）の締め付け荷重を付与する。なお、燃料電池スタック10では、エンドプレート20a、20bを端板とする筐体を備え、前記筐体内に積層体14を収容するように構成してもよい。

【0016】

発電セル12は、図3及び図4に示すように、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28が、第1セパレータ30及び第2セパレータ32により挟持される。第1セパレータ30及び第2セパレータ32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の表面処理を施した金属薄板の断面を波形にプレス成形して構成される。

【0017】

発電セル12の長辺方向である矢印B方向（図4中、水平方向）の一端縁部には、矢印A方向（積層方向）に互いに連通して、酸化剤ガス入口連通孔34a、冷却媒体入口連通孔36a及び燃料ガス出口連通孔38bが設けられる。酸化剤ガス入口連通孔34a、冷却媒体入口連通孔36a及び燃料ガス出口連通孔38bは、矢印C方向に配列して設けられ、前記酸化剤ガス入口連通孔34aは、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給する。冷却媒体入口連通孔36aは、冷却媒体を供給し、燃料ガス出口連通孔38bは、燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出する。

【0018】

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、燃料ガス入口連通孔38a、冷却媒体出口連通孔36b及び酸化剤ガス出口連通孔34bが、矢印C方向に配列して設けられる。燃料ガス入口連通孔38aは、燃料ガスを供給し、冷却媒体出口連通孔36bは、冷却媒体を排出するとともに、酸化剤ガス出口連通孔34bは、酸化剤ガスを排出する。

10

【0019】

第1セパレータ30の樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28に向かう面30aには、例えば、矢印B方向に延在する燃料ガス流路40が形成される。燃料ガス流路40は、燃料ガス入口連通孔38a及び燃料ガス出口連通孔38bに連通する。燃料ガス流路40は、矢印B方向に延在する複数本の直線状流路溝（又は波状流路溝）を有する。燃料ガス入口連通孔38aと燃料ガス流路40との間には、複数個のエンボス部を有する入口バッファ部41aが設けられる。燃料ガス出口連通孔38bと燃料ガス流路40との間には、複数個のエンボス部を有する出口バッファ部41bが設けられる。

20

【0020】

第2セパレータ32の樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28に向かう面32aには、例えば、矢印B方向に延在する酸化剤ガス流路42が設けられる。酸化剤ガス流路42は、酸化剤ガス入口連通孔34a及び酸化剤ガス出口連通孔34bに連通する。酸化剤ガス流路42は、矢印B方向に延在する複数本の直線状流路溝（又は波状流路溝）を有する。酸化剤ガス入口連通孔34aと酸化剤ガス流路42との間には、複数個のエンボス部を有する入口バッファ部43aが設けられる。酸化剤ガス出口連通孔34bと酸化剤ガス流路42との間には、複数個のエンボス部を有する出口バッファ部43bが設けられる。

30

【0021】

互いに隣接する第1セパレータ30の面30bと第2セパレータ32の面32bとの間には、冷却媒体入口連通孔36aと冷却媒体出口連通孔36bとに連通する冷却媒体流路44が形成される。冷却媒体流路44は、燃料ガス流路40が形成された第1セパレータ30の裏面形状と、酸化剤ガス流路42が形成された第2セパレータ32の裏面形状とが重なり合って形成される。

【0022】

第1セパレータ30の面30a、30bには、この第1セパレータ30の外周端部を周回して、第1シール部材46が一体化される。第2セパレータ32の面32a、32bには、この第2セパレータ32の外周端部を周回して、第2シール部材48が一体化される。

40

【0023】

図3に示すように、第1シール部材46は、面30a側に設けられ、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28を構成する樹脂枠部材56（後述する）に当接する第1凸状シール46aを有する。第1シール部材46は、面30b側に設けられ、隣接する第2セパレータ32の第2シール部材48に当接する二重シールである第2凸状シール46b及び第3凸状シール46cを有する。第2シール部材48は、面32a側に設けられ、第1シール部材46に当接する第4凸状シール48aを有する。なお、第4凸状シール48aに代えて、第1シール部材46に凸状シール（図示せず）を設けてもよい。

【0024】

50

第1シール部材46及び第2シール部材48には、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等の弾性を有するシール部材が用いられる。

【0025】

樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28は、段差MEAである電解質膜・電極構造体28aを備える。電解質膜・電極構造体28aは、例えば、水分を含んだパーフルオロスルホン酸の薄膜である固体高分子電解質膜（陽イオン交換膜）50と、前記固体高分子電解質膜50を挟持するアノード電極52及びカソード電極54とを有する。

【0026】

固体高分子電解質膜50は、フッ素系電解質の他、HC（炭化水素）系電解質を使用してもよい。なお、樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28に代えて、後述する樹脂枠部材56を設けない電解質膜・電極構造体（MEA）を用いてもよい。

【0027】

カソード電極54は、固体高分子電解質膜50及びアノード電極52よりも小さな平面寸法（外形寸法）を有する。なお、上記の構成に代えて、アノード電極52は、固体高分子電解質膜50及びカソード電極54よりも小さな平面寸法を有するように構成してもよい。また、アノード電極52、カソード電極54及び固体高分子電解質膜50は、同一の平面寸法に設定されてもよい。

【0028】

アノード電極52は、固体高分子電解質膜50の一方の面50aに接合される第1電極触媒層52aと、前記第1電極触媒層52aに積層される第1ガス拡散層52bとを設ける。第1電極触媒層52a及び第1ガス拡散層52bは、同一の外形寸法を有するとともに、固体高分子電解質膜50と同一（又は同一未満）の外形寸法に設定される。

【0029】

カソード電極54は、固体高分子電解質膜50の面50bに接合される第2電極触媒層54aと、前記第2電極触媒層54aに積層される第2ガス拡散層54bとを設ける。第2電極触媒層54a及び第2ガス拡散層54bは、同一の（又は異なる）外形寸法を有するとともに、固体高分子電解質膜50の外形寸法よりも小さな外形寸法に設定される。

【0030】

第1電極触媒層52aは、例えば、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が、第1ガス拡散層52bの表面に様に塗布されて形成される。第2電極触媒層54aは、例えば、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が、第2ガス拡散層54bの表面に様に塗布されて形成される。第1ガス拡散層52b及び第2ガス拡散層54bは、カーボンペーパー、カーボンクロス等からなる。第1電極触媒層52a及び第2電極触媒層54aは、固体高分子電解質膜50の両方の面50a、50bに形成される。

【0031】

樹脂枠付き電解質膜・電極構造体28は、固体高分子電解質膜50の外周を周回するとともに、アノード電極52及びカソード電極54に接合される枠形状の樹脂枠部材56を備える。樹脂枠部材56は、例えば、PPS（ポリフェニレンサルファイド）、PPA（ポリフタルアミド）、PEN（ポリエチレンナフタレート）、PES（ポリエーテルサルフォン）、LCP（リキッドクリスタルポリマー）、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）、シリコン樹脂、フッ素樹脂、又はm-PPE（変性ポリフェニレンエーテル樹脂）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）又は変性ポリオレフィンで構成される。

【0032】

樹脂枠部材56は、固体高分子電解質膜50の外周縁部が接合される薄肉状の内側膨出部56aと、第1シール部材46の第1凸状シール46aが当接する薄肉状の外側膨出部56bとを有する。

【0033】

10

20

30

40

50

図 3 に示すように、積層体 1 4 の積層方向両端には、発電セル 1 2 が端部発電セル 1 2 A、1 2 B として配置される。端部発電セル 1 2 A は、ターミナルプレート 1 6 a 側に配置される一方、端部発電セル 1 2 B は、ターミナルプレート 1 6 b 側に配置される。

【0034】

図 2 に示すように、ターミナルプレート 1 6 a、1 6 b は、電気導電性を有する材料から構成され、例えば、銅、アルミニウム又はステンレススチール等の金属で構成される。ターミナルプレート 1 6 a、1 6 b の略中央には、積層方向外方に延在する端子部 6 4 a、6 4 b が設けられる。

【0035】

端子部 6 4 a は、絶縁性筒体 6 6 a に挿入されてインシュレータ 1 8 a の孔部 6 8 a 及びエンドプレート 2 0 a の孔部 7 0 a を貫通して前記エンドプレート 2 0 a の外部に突出する。端子部 6 4 b は、絶縁性筒体 6 6 b に挿入されてインシュレータ 1 8 b の孔部 6 8 b 及びエンドプレート 2 0 b の孔部 7 0 b を貫通して前記エンドプレート 2 0 b の外部に突出する。

【0036】

インシュレータ 1 8 a、1 8 b は、絶縁性材料、例えば、ポリカーボネート（PC）やフェノール樹脂等で形成される。インシュレータ 1 8 a、1 8 b の中央部には、積層体 1 4 に向かって開口される凹部 7 2 a、7 2 b が形成され、前記凹部 7 2 a、7 2 b は、孔部 6 8 a、6 8 b に連通する。

【0037】

インシュレータ 1 8 a 及びエンドプレート 2 0 a の矢印 B 方向の一端縁部には、酸化剤ガス入口連通孔 3 4 a、冷却媒体入口連通孔 3 6 a 及び燃料ガス出口連通孔 3 8 b が設けられる。インシュレータ 1 8 a 及びエンドプレート 2 0 a の矢印 B 方向他端縁部には、燃料ガス入口連通孔 3 8 a、冷却媒体出口連通孔 3 6 b 及び酸化剤ガス出口連通孔 3 4 b が設けられる。

【0038】

図 2 及び図 3 に示すように、凹部 7 2 a には、ターミナルプレート 1 6 a 及び断熱部材 7 8 a が収容される一方、凹部 7 2 b には、ターミナルプレート 1 6 b 及び断熱部材 7 8 b が収容される。断熱部材 7 8 a は、一对の第 1 断熱部材 8 0 a 間に第 2 断熱部材 8 2 a が配設される。第 1 断熱部材 8 0 a は、例えば、平坦な形状を有する多孔性カーボンプレートで構成されるとともに、第 2 断熱部材 8 2 a は、断面波板状の金属製のプレートで構成される。

【0039】

なお、第 1 断熱部材 8 0 a は、第 2 断熱部材 8 2 a と同一の材料で構成してもよい。さらに、断熱部材 7 8 a は、1 枚の第 1 断熱部材 8 0 a と 1 枚の第 2 断熱部材 8 2 a とを備える一方、ターミナルプレート 1 6 a とインシュレータ 1 8 a の凹部 7 2 a の底部との間に、樹脂製スペーサを介装してもよい。

【0040】

また、断熱部材 7 8 b は、上記の断熱部材 7 8 a と同様に構成されており、同一の構成要素には、同一の参照符号に a に代えて b を付し、その詳細な説明は省略する。

【0041】

次いで、断熱部材 7 8 a を構成する第 2 断熱部材 8 2 a を製造する方法（断熱部材製造方法）について、以下に説明する。

【0042】

まず、図 5 に示すように、プレス装置 9 0 が用意される。プレス装置 9 0 は、下型 9 2 と上型 9 4 とを備え、前記上型 9 4 は、ガイドバー 9 6 に沿って前記下型 9 2 に対して進退自在である。上型 9 4 には、シリンダ 9 8 から延在するロッド 9 8 a が連結されており、前記シリンダ 9 8 の作用下に前記上型 9 4 が移動される。

【0043】

下型 9 2 上には、長形状の金属プレート 1 0 0 が載置される載置台 9 2 s が設けられ

10

20

30

40

50

る。シリンダ98の作用下に、上型94が下降して下型92に型締めされる。このため、金属プレート100は、プレス成形されて成形プレート102が製造される（図6参照）。成形プレート102は、第1セパレータ30（又は第2セパレータ32）を構成する金属プレートであり、複数本の溝部104と複数個の孔部106とがプレス形成される。溝部104と孔部106との間には、複数個のエンボス部（バッファ部）108がプレス形成される。

【0044】

溝部104は、例えば、燃料ガス流路40及び裏面の冷却媒体流路44の一部を構成する。孔部106は、酸化剤ガス入口連通孔34a、冷却媒体入口連通孔36a、燃料ガス出口連通孔38b、燃料ガス入口連通孔38a、冷却媒体出口連通孔36b及び酸化剤ガス出口連通孔34bを構成する。一方のエンボス部108は、入口バッファ部41aを構成し、他方のエンボス部108は、出口バッファ部41bを構成する。すなわち、成形プレート102は、シール成形処理等が施されることにより、第1セパレータ30（又は第2セパレータ32）を構成する。

【0045】

断熱部材製造方法では、成形プレート102は、図7に示すように、レーザカッター110に設置される。レーザカッター110は、レーザヘッド112を備え、前記レーザヘッド112は、レール114に沿ってX軸方向及びY軸方向に移動可能である。レーザヘッド112は、Z軸方向に移動自在である。

【0046】

レーザヘッド112から成形プレート102にレーザビームが照射されることにより、前記成形プレート102は、外周が枠状に切断されて波状プレート116が得られる（図8参照）。具体的には、波状プレート116の長尺方向（矢印B方向）両端は、複数本の溝部104の長手方向両縁部を切断して形成される。一方、波状プレート116の短尺方向（矢印C方向）両端は、矢印C方向両端の溝部104の凸部側又は凹部側を切断して形成される。このように、波状プレート116には、平坦面が存在しておらず、成形プレート102をプレスカットして前記波状プレート116を形成することができない。プレス金型の押さえ部を設けることができないからである。

【0047】

波状プレート116には、金メッキ前処理が施される。具体的には、波状プレート116には、アルカリ、水又は酸による洗浄作業が施された後、不動態被膜が形成される。さらに、波状プレート116のメッキ領域である外周縁部には、パフ研磨やブラスト等の表面処理が施され、不動態被膜が除去される。また、波状プレート116の表面には、必要に応じて塩化第2鉄等を用いた溶剤処理が施される。

【0048】

次に、波状プレート116は、図9に示すように、メッキ槽118内のメッキ浴120に浸漬される。メッキ浴120は、純水に薬品が溶解された後、金が投入されて形成される。そして、波状プレート116には、電気金メッキ処理が施されることにより、不動態被膜が除去された部位に金の被膜が形成された第2断熱部材82aが製造される。なお、第2断熱部材82bは、上記の第2断熱部材82aと同様に製造される。

【0049】

この場合、第1の実施形態では、図7に示すように、レーザカッター110により成形プレート102の外周がレーザカットされることによって、波状プレート116が製造されている（図8参照）。レーザカットは、空気中の雰囲気で行われるため、波状プレート116にコンタミネーションが発生することがなく、品質の向上が容易に図られる。このため、例えば、成形プレート102の外周がワイヤーカットされる場合に比べて、短時間で且つ経済的な切断処理が遂行される。

【0050】

しかも、レーザカット時に成形プレート102の外周に発生し易いバリは、金メッキ処理の工程中に除去されている。具体的には、波状プレート116のメッキ領域である外周

10

20

30

40

50

縁部には、バフ研磨やブラスト等の表面処理が施され、不動態被膜が除去されている。従って、波状プレート116の外周縁部には、専用のバリ取り処理が不要になる。これにより、プレスカットが困難な第2断熱部材82aを構成するセパレータ部材を、簡単且つ経済的に製造することが可能になるという効果が得られる。

【0051】

このように構成される燃料電池スタック10の動作について、以下に説明する。

【0052】

まず、図1に示すように、酸素含有ガス等の酸化剤ガスは、エンドプレート20aの酸化剤ガス入口連通孔34aに供給される。水素含有ガス等の燃料ガスは、エンドプレート20aの燃料ガス入口連通孔38aに供給される。純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体は、エンドプレート20aの冷却媒体入口連通孔36aに供給される。

10

【0053】

酸化剤ガスは、図4に示すように、酸化剤ガス入口連通孔34aから第2セパレータ32の酸化剤ガス流路42に導入される。酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路42に沿って矢印B方向に移動し、電解質膜・電極構造体28aのカソード電極54に供給される。

【0054】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔38aから第1セパレータ30の燃料ガス流路40に導入される。燃料ガスは、燃料ガス流路40に沿って矢印B方向に移動し、電解質膜・電極構造体28aのアノード電極52に供給される。

【0055】

20

従って、各電解質膜・電極構造体28aでは、カソード電極54に供給される酸化剤ガスと、アノード電極52に供給される燃料ガスとが、第2電極触媒層54a及び第1電極触媒層52a内で電気化学反応により消費されて、発電が行われる。

【0056】

次いで、カソード電極54に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス出口連通孔34bに沿って矢印A方向に排出される。同様に、アノード電極52に供給されて消費された燃料ガスは、燃料ガス出口連通孔38bに沿って矢印A方向に排出される。

【0057】

また、冷却媒体入口連通孔36aに供給された冷却媒体は、第1セパレータ30と第2セパレータ32との間の冷却媒体流路44に導入された後、矢印B方向に流通する。この冷却媒体は、電解質膜・電極構造体28aを冷却した後、冷却媒体出口連通孔36bから排出される。

30

【0058】

図10は、本発明の第2の実施形態に係る断熱部材製造方法により製造される第2断熱部材130の斜視説明図である。

【0059】

第2断熱部材130は、複数本の波状溝部132が全面に亘って設けられる。各波状溝部132は、第2断熱部材130の平面視で、波形状を有するとともに、厚さ方向に凹凸形状を有する。

【0060】

40

第1の実施形態と同様に、プレス装置90を用いて金属プレートにプレス加工を施すことにより、成形プレート134が製造される(図11参照)。成形プレート134には、複数本の波状溝部132と左右のエンボス部108と複数個の孔部106とがプレス形成される。成形プレート134は、第1セパレータ(第1セパレータ30に対応する)又は第2セパレータ(第2セパレータ32に対応する)を構成する金属プレートである。第1セパレータ又は第2セパレータには、波状溝部132に対応して波状燃料ガス流路(平面視で波形状の燃料ガス流路)又は波状酸化剤ガス流路(平面視で波形状の酸化剤ガス流路)が設けられる。

【0061】

成形プレート134は、レーザカッター110により外周が枠状に切断されて波状プレ

50

ートが得られる。その際、波状プレートの長尺方向（矢印B方向）両端は、複数本の波状溝部132の長手方向両縁部を切断して形成される。一方、波状プレートの短尺方向（矢印C方向）両端は、矢印C方向両端の波状溝部132の波形状の凸部側を部分的に切断して形成される。波状プレートには、メッキ槽118により電気金メッキ処理が施され、第2断熱部材130が製造される。

【0062】

このように、第2の実施形態では、プレスカットが困難な第2断熱部材130を構成するセパレータ部材を、簡単且つ経済的に製造することが可能になる等、上記の第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【0063】

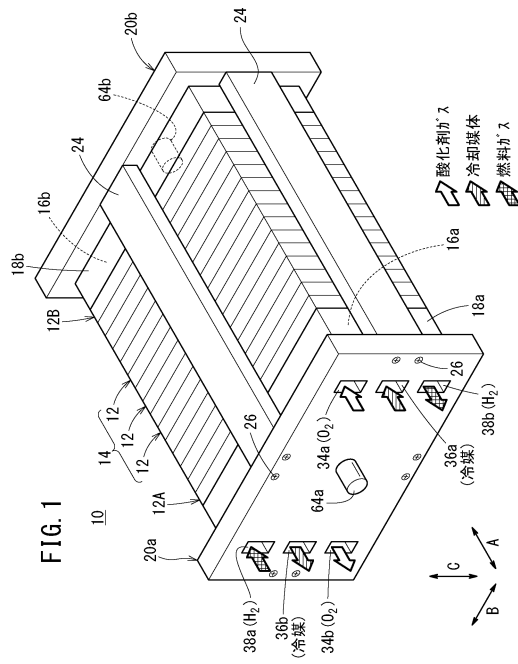
なお、第1及び第2の実施形態では、2枚のセパレータ間に樹脂枠付き電解質膜・電極構造体を挟持したセルユニットを構成し、各セルユニット間に冷却媒体流路を形成する、所謂、各セル冷却構造を採用しているが、これに限定されるものではない。例えば、3枚以上のセパレータと2枚以上の樹脂枠付き電解質膜・電極構造体を備え、前記セパレータと前記樹脂枠付き電解質膜・電極構造体とを交互に積層したセルユニットを構成してもよい。その際、各セルユニット間には、冷却媒体流路が形成される、所謂、間引き冷却構造が構成される。

【符号の説明】

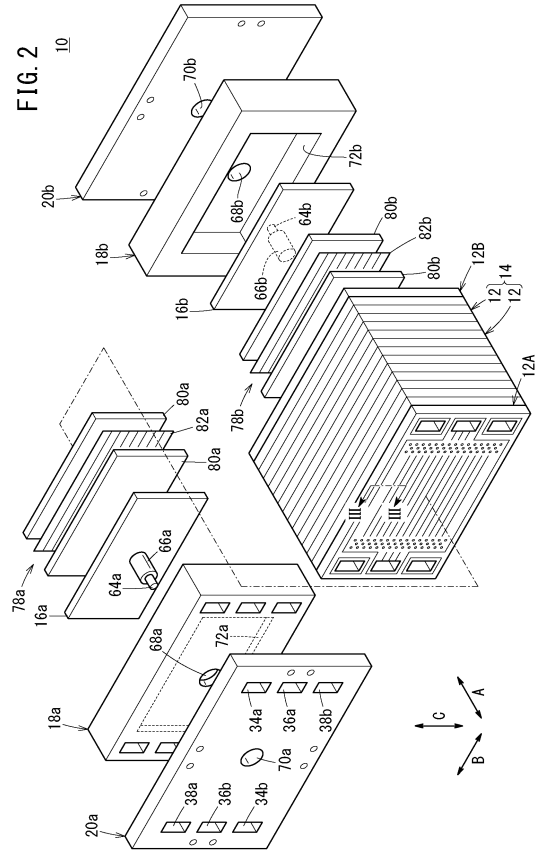
【0064】

10…燃料電池スタック	12…発電セル	20
14…積層体	16a、16b…ターミナルプレート	
18a、18b…インシュレータ	20a、20b…エンドプレート	
28…樹脂枠付き電解質膜・電極構造体		
28a…電解質膜・電極構造体	30、32…セパレータ	
34a…酸化剤ガス入口連通孔	34b…酸化剤ガス出口連通孔	
36a…冷却媒体入口連通孔	36b…冷却媒体出口連通孔	
38a…燃料ガス入口連通孔	38b…燃料ガス出口連通孔	
40…燃料ガス流路	42…酸化剤ガス流路	
44…冷却媒体流路	46、48…シール部材	
50…固体高分子電解質膜	52…アノード電極	30
54…カソード電極	56…樹脂枠部材	
56a…内側膨出部	56b…外側膨出部	
78a、78b、80a、82a、82b、130…断熱部材		
90…プレス装置	100…金属プレート	
102、134…成形プレート	110…レーザカッター	
116…波状プレート	118…メッキ槽	
132…波状溝部		

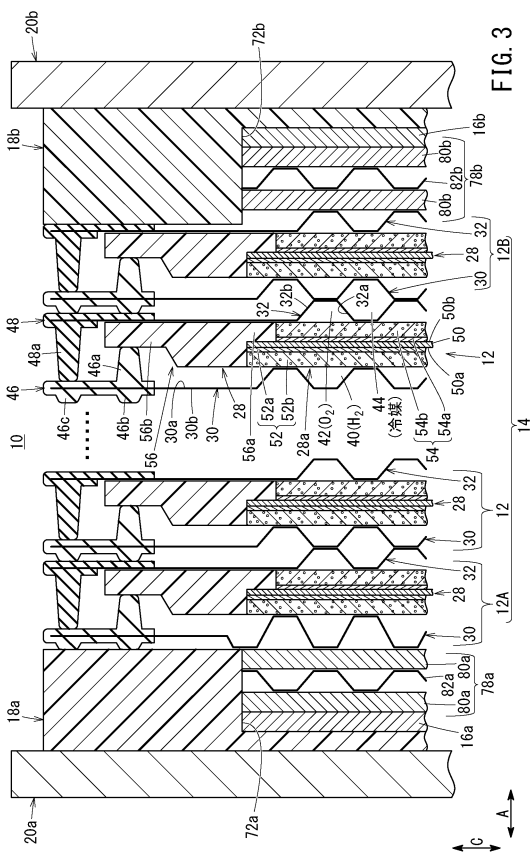
【図 1】



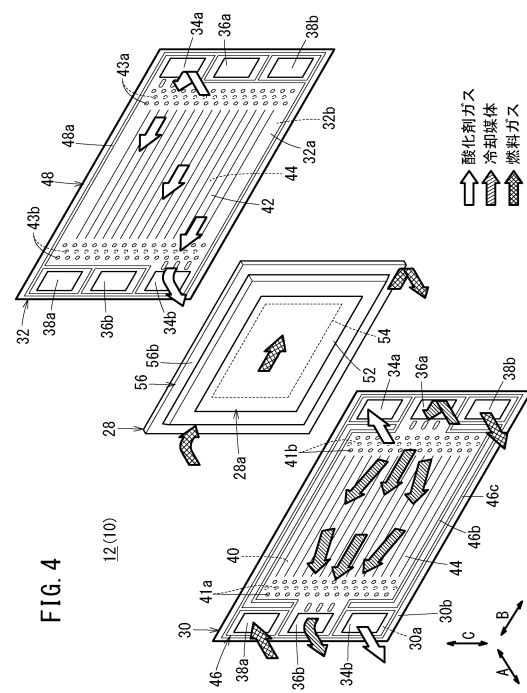
【図 2】



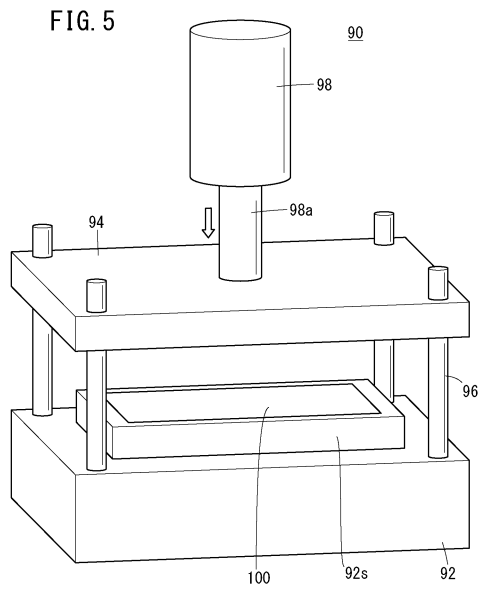
【図 3】



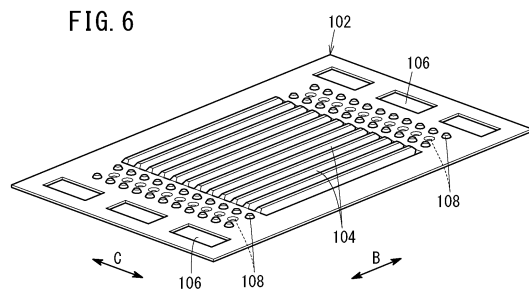
【図 4】



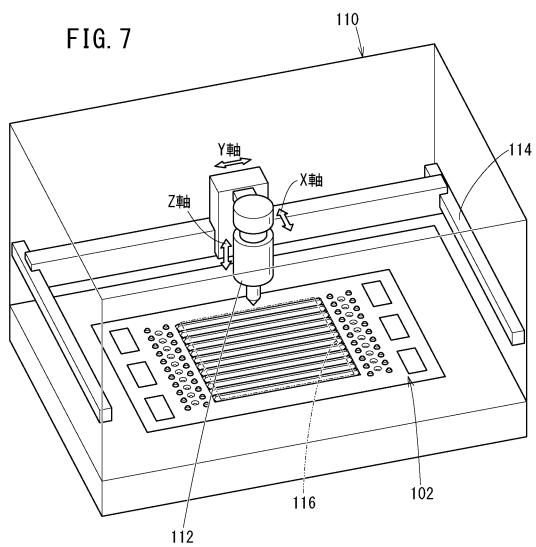
【図 5】



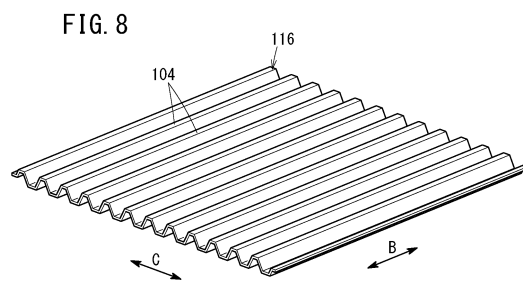
【図 6】



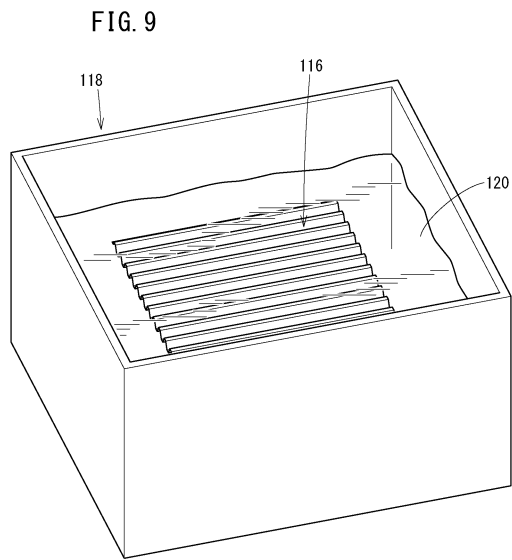
【図 7】



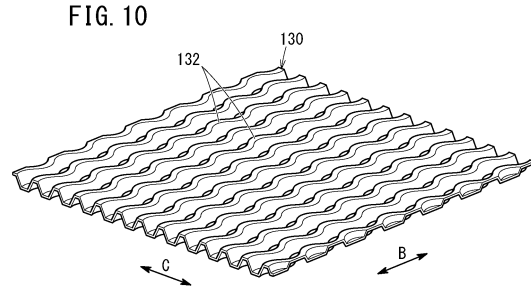
【図 8】



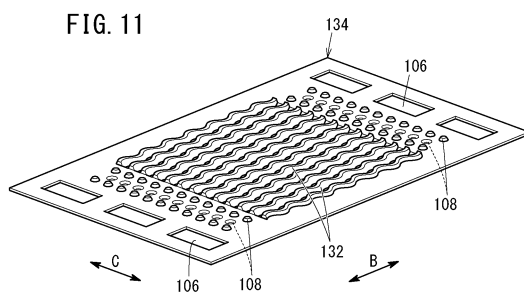
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 西山 忠志
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 池田 佑太
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 小森 重樹

- (56)参考文献 特開2013-149595 (JP, A)
特開2014-175115 (JP, A)
特開2014-149944 (JP, A)
特開2015-088468 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H01M | 8/2465 |
| H01M | 8/0206 |
| H01M | 8/0228 |
| H01M | 8/10 |