

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5502547号
(P5502547)

(45) 発行日 平成26年5月28日 (2014. 5. 28)

(24) 登録日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 M	8/04	(2006. 01)	HO 1 M	8/04	Z
HO 1 M	8/24	(2006. 01)	HO 1 M	8/24	Z
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 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-71661 (P2010-71661)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成22年3月26日 (2010. 3. 26)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-204519 (P2011-204519A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成23年10月13日 (2011. 10. 13)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成24年11月28日 (2012. 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	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(72) 発明者	藤原 宗
			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	官島 一嘉
			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】 燃料電池用液絡検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電解質の両側に一对の電極を配設した電解質・電極構造体とセパレータとが積層されるとともに、反応ガスを前記セパレータの積層方向に流通させる反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔が形成される複数の発電セルを備え、前記発電セルの積層方向両端には、ターミナルプレート、絶縁プレート及びエンドプレートが配設される燃料電池に組み込まれ、前記燃料電池の液絡を検出するための燃料電池用液絡検出装置であって、

前記液絡検出装置は、前記反応ガス出口連通孔内の生成水に接触するように配設される検出用電極と、

前記検出用電極と前記ターミナルプレートとの間の電流又は電圧を検出する検出部と、
を備え、

前記検出用電極は、前記絶縁プレートに配設されることを特徴とする燃料電池用液絡検出装置。

【請求項2】

請求項1記載の燃料電池用液絡検出装置において、前記絶縁プレートは、少なくとも前記検出用電極が収容される部位が分割されることを特徴とする燃料電池用液絡検出装置。

【請求項3】

電解質の両側に一对の電極を配設した電解質・電極構造体とセパレータとが積層されるとともに、反応ガスを前記セパレータの積層方向に流通させる反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔が形成される複数の発電セルを備え、前記発電セルの積層方向両端には

10

20

、ターミナルプレート、絶縁プレート及びエンドプレートが配設される燃料電池に組み込まれ、前記燃料電池の液絡を検出するための燃料電池用液絡検出装置であって、

前記液絡検出装置は、前記反応ガス出口連通孔内の生成水に接触するように配設される検出用電極と、

前記検出用電極と前記ターミナルプレートとの間の電流又は電圧を検出する検出部と、を備え、

前記反応ガス出口連通孔には、樹脂製配管が接続されるとともに、

前記検出用電極は、前記樹脂製配管に配置されることを特徴とする燃料電池用液絡検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の燃料電池用液絡検出装置において、前記検出部は、前記発電セルの積層方向一端側に配設される前記検出用電極と、前記発電セルの積層方向他端側に配設される前記ターミナルプレートとに接続されることを特徴とする燃料電池用液絡検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質の両側に一对の電極を配設した電解質・電極構造体とセパレータとが積層されるとともに、反応ガスを前記セパレータの積層方向に流通させる反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔が形成される複数の発電セルを備え、前記発電セルの積層方向両端には、ターミナルプレート、絶縁プレート及びエンドプレートが配設される燃料電池に組み込まれ、前記燃料電池の液絡を検出するための燃料電池用液絡検出装置に関する。

【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（電解質）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配設した電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）（MEA）を、セパレータによって挟持した単位セル（発電セル）を備えている。

【0003】

この種の燃料電池は、通常、車載用として使用される際、所望の発電力を得るために、所定数（例えば、数十～数百）の単位セルを積層した燃料電池スタックとして使用されている。その際、燃料電池スタックは、一般的に、セパレータの面内に発電面に沿って反応ガスを流す反応ガス流路と、前記反応ガス流路に連通し、単位セルの積層方向に貫通する反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔とを設ける、所謂、内部マニホールドを採用している。

【0004】

この場合、内部マニホールド型燃料電池スタックでは、特に出口側マニホールド（反応ガス出口連通孔）近傍に、発電反応により生成された生成水が滞留するおそれがある。その際、燃料電池スタックには、外部機器（例えば、加湿器）が排出側配管を介して反応ガス出口連通孔に連通している。このため、燃料電池スタックと排出側配管との接続部位から凝縮水を介して微小電流が流れることがある（液絡）。

【0005】

そこで、例えば、特許文献 1 に開示されている燃料電池システムは、燃料電池スタックからの地絡を検出する地絡検出手段と、前記地絡検出手段により地絡が検出された際に、反応ガス供給手段から供給される反応ガスの増量を行う反応ガス増量手段とを有している。

【0006】

このため、燃料電池スタックが低負荷状態になり、発電量が低下して反応ガスの供給量が低下した場合であっても、増量した反応ガスによって燃料電池スタック内に滞留した生

10

20

30

40

50

成水を除去することができる。これにより、燃料電池スタックの発電量の低下等に伴う該燃料電池スタック内での生成水の滞留を防ぎ、前記生成水による前記燃料電池スタックの地絡を阻止することが可能になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-3449号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記の特許文献1では、地絡検出手段は、グランドと燃料電池との間の絶縁抵抗値をモニタリングしている。このため、燃料電池内部に発生した液絡を正確に検出することができないおそれがある。

【0009】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、簡単且つコンパクトな構成で、燃料電池内部に発生した液絡を、正確に検出することが可能な燃料電池用液絡検出装置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】

【0010】

本発明は、電解質の両側に一对の電極を配設した電解質・電極構造体とセパレータとが積層されるとともに、反応ガスを前記セパレータの積層方向に流通させる反応ガス入口連通孔及び反応ガス出口連通孔が形成される複数の発電セルを備え、前記発電セルの積層方向両端には、ターミナルプレート、絶縁プレート及びエンドプレートが配設される燃料電池に組み込まれ、前記燃料電池の液絡を検出するための燃料電池用液絡検出装置に関するものである。

【0011】

液絡検出装置は、反応ガス出口連通孔内の生成水に接触するように配設される検出用電極と、前記検出用電極とターミナルプレートとの間の電流又は電圧を検出する検出部とを備え、前記検出用電極は、絶縁プレートに配設されている。

【0013】

さらに、絶縁プレートは、少なくとも検出用電極が収容される部位が分割されることが好ましい。

【0014】

さらにまた、この燃料電池用液絡検出装置は、反応ガス出口連通孔には、樹脂製配管が接続されるとともに、検出用電極は、前記樹脂製配管に配置されている。

【0015】

また、検出部は、発電セルの積層方向一端側に配設される検出用電極と、前記発電セルの積層方向他端側に配設されるターミナルプレートとに接続されることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、反応ガス出口連通孔内の生成水に接触するように配設される検出用電極と、ターミナルプレートとの間の電流又は電圧が検出されている。このため、発電面内から反応ガス出口連通孔間の液絡を確実に検出することができる。これにより、簡単且つコンパクトな構成で、燃料電池内部に発生した液絡を、正確に検出することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池用液絡検出装置を組み込む燃料電池スタックが設けられる燃料電池システムの概略構成図である。

【図2】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。

10

20

30

40

50

【図3】前記液絡検出装置を説明する前記燃料電池スタックの概略斜視説明図である。

【図4】前記液絡検出装置の動作を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池用液絡検出装置を組み込む燃料電池スタックの概略斜視説明図である。

【図6】本発明の第3の実施形態に係る燃料電池用液絡検出装置を組み込む燃料電池スタックの概略斜視説明図である。

【図7】前記液絡検出装置の動作を説明するフローチャートである。

【図8】本発明の第4の実施形態に係る燃料電池用液絡検出装置を組み込む燃料電池スタックの概略斜視説明図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0018】

図1に示すように、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池用液絡検出装置（後述する）を組み込む燃料電池スタック（燃料電池）10は、燃料電池システム12に設けられる。燃料電池システム12は、図示しない燃料電池車両に搭載される。

【0019】

燃料電池システム12は、燃料電池スタック10と、前記燃料電池スタック10に冷却媒体を供給するための冷却媒体供給装置16と、前記燃料電池スタック10に酸化剤ガス（反応ガス）を供給するための酸化剤ガス供給装置18と、前記燃料電池スタック10に燃料ガス（反応ガス）を供給するための燃料ガス供給装置20と、これらを制御する制御部22とを備える。

20

【0020】

冷却媒体供給装置16は、ラジエータ24を備える。このラジエータ24には、冷媒用ポンプ26を介して冷却媒体供給配管28及び冷却媒体排出配管30が接続される。

【0021】

酸化剤ガス供給装置18は、空気用ポンプ32を備え、この空気用ポンプ32に一端が接続される空気供給配管34は、加湿器36に他端が接続されるとともに、この加湿器36には、加湿空気供給配管38を介して燃料電池スタック10が接続される。

【0022】

加湿器36には、使用済みの生成水を含んだ酸化剤ガス（以下、酸化剤オフガスという）を燃料電池スタック10から加湿流体として供給するためのオフガス流入路40が設けられる。加湿器36では、オフガス流入路40を介して供給された酸化剤オフガスの排出側に、背圧弁42が配設される。

30

【0023】

燃料ガス供給装置20は、燃料ガスとして水素ガスが貯留される燃料ガスタンク（燃料タンク）44を備える。この燃料ガスタンク44には、燃料ガス供給配管45の一端が接続され、前記燃料ガス供給配管45には、遮断弁46、レギュレータ48及びエゼクタ50が接続されるとともに、前記エゼクタ50が燃料電池スタック10に接続される。

【0024】

燃料電池スタック10には、使用済みの燃料ガスを排出するための排出燃料ガス配管52が接続される。この排出燃料ガス配管52は、気液分離器53に接続されるとともに、前記気液分離器53により分離された気体、すなわち、燃料ガスは、リターン配管54を介してエゼクタ50に戻される。気液分離器53により分離された液体成分、すなわち、水は、ドレイン弁55から希釈器56に排出される。

40

【0025】

希釈器56には、リターン配管54から分離するパージ流路54aがパージ弁57を介して接続されるとともに、オフガス流入路40から分岐する希釈流路41を介して希釈用エア及び加湿器36からの結露水が供給可能である。

【0026】

燃料電池スタック10は、図2に示すように、複数の発電セル58が車長方向である水平方向（矢印A方向）に積層されるとともに、積層方向の両端には、図1に示すように、

50

ターミナルプレート59a、59b及び絶縁プレート60a、60bを介して金属製エンドプレート62a、62bが配設される。

【0027】

ターミナルプレート59a、59bは、絶縁プレート60a、60bの中央側に收容されるとともに、前記ターミナルプレート59a、59bから積層方向外方に電力取り出し端子63a、63bが突出する。電力取り出し端子63a、63bは、図示しない車両走行用モータや補機類に接続される。

【0028】

図2に示すように、各発電セル58は、電解質膜・電極構造体66と、前記電解質膜・電極構造体66を挟持する第1及び第2セパレータ68、70とを備えるとともに、縦長に構成される。なお、第1及び第2セパレータ68、70は、カーボンセパレータ又は金属セパレータで構成される。

10

【0029】

発電セル58の長辺方向(矢印C方向)の一端縁部(上端縁部)には、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(反応ガス入口連通孔)72a、及び燃料ガス、例えば、水素含有ガスを供給するための燃料ガス入口連通孔(反応ガス入口連通孔)76aが設けられる。

【0030】

発電セル58の長辺方向の他端縁部(下端縁部)には、矢印A方向に互いに連通して、酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔(反応ガス出口連通孔)72b、及び燃料ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔(反応ガス出口連通孔)76bが設けられる。

20

【0031】

発電セル58の短辺方向(矢印B方向)の一端縁部には、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔74aが設けられるとともに、前記発電セル58の短辺方向の他端縁部には、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔74bが設けられる。冷却媒体入口連通孔74a及び冷却媒体出口連通孔74bは、縦長形状に設定される。

【0032】

電解質膜・電極構造体66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78と、前記固体高分子電解質膜78を挟持するアノード側電極80及びカソード側電極82とを備える。

30

【0033】

第1セパレータ68の電解質膜・電極構造体66に向かう面68aには、燃料ガス入口連通孔76aと燃料ガス出口連通孔76bとを連通する燃料ガス流路84が形成される。この燃料ガス流路84は、例えば、矢印C方向に延在する溝部により構成される。第1セパレータ68の面68aとは反対の面68bには、冷却媒体入口連通孔74aと冷却媒体出口連通孔74bとを連通する冷却媒体流路86の一部が形成される。

【0034】

第2セパレータ70の電解質膜・電極構造体66に向かう面70aには、例えば、矢印C方向に延在する溝部からなる酸化剤ガス流路88が設けられるとともに、この酸化剤ガス流路88は、酸化剤ガス入口連通孔72aと酸化剤ガス出口連通孔72bとに連通する。第2セパレータ70の面70aとは反対の面70bには、第1セパレータ68の面68bと重なり合っただけで冷却媒体流路86が一体的に形成される。図示しないが、第1及び第2セパレータ68、70には、シール部材が一体又は個別に設けられる。

40

【0035】

図3に示すように、燃料電池スタック10には、第1の実施形態に係る液絡検出装置90が設けられる。液絡検出装置90は、絶縁プレート60bに燃料ガス出口連通孔76b内に突出し、前記燃料ガス出口連通孔76b内の生成水に接触するように配設される第1検出用電極92aと、酸化剤ガス出口連通孔72bに突出し、前記酸化剤ガス出口連通孔72b内の生成水に接触して配設される第2検出用電極92bとを備える。

50

【 0 0 3 6 】

第 1 検出用電極 9 2 a 及び第 2 検出用電極 9 2 b は、少なくとも検出部が燃料ガス出口連通孔 7 6 b の下部側及び酸化剤ガス出口連通孔 7 2 b の下部側にそれぞれ配設される。

【 0 0 3 7 】

絶縁プレート 6 0 b は、第 1 検出用電極 9 2 a 及び第 2 検出用電極 9 2 b を収容する少なくとも一部に、第 1 切欠き部 9 4 a 及び第 2 切欠き部 9 4 b を設ける。第 1 切欠き部 9 4 a と第 2 切欠き部 9 4 b とには、それぞれ第 1 分割片 9 6 a と第 2 分割片 9 6 b とが配置される。第 1 切欠き部 9 4 a と第 1 分割片 9 6 a とには、第 1 検出用電極 9 2 a の形状に対応する凹部 9 8 a、1 0 0 a が形成される。第 2 切欠き部 9 4 b と第 2 分割片 9 6 b とには、第 2 検出用電極 9 2 b の形状に対応する凹部 9 8 b、1 0 0 b が形成される。

10

【 0 0 3 8 】

第 1 検出用電極 9 2 a とターミナルプレート 5 9 b の電力取り出し端子 6 3 b とには、電圧を検出するためのアノード側電圧検出器（検出部）1 0 2 が接続される。第 2 検出用電極 9 2 b と電力取り出し端子 6 3 b とには、同様に電圧を検出するためのカソード側電圧検出器（検出部）1 0 4 が接続される。アノード側電圧検出器 1 0 2 及びカソード側電圧検出器 1 0 4 は、制御部 2 2 に接続される。

【 0 0 3 9 】

このように構成される燃料電池システム 1 2 の動作について、以下に説明する。

【 0 0 4 0 】

先ず、図 1 に示すように、酸化剤ガス供給装置 1 8 を構成する空気用ポンプ 3 2 が駆動され、酸化剤ガスである外部空気が吸引されて空気供給配管 3 4 に導入される。この空気は、空気供給配管 3 4 から加湿器 3 6 内に導入されて加湿された後、加湿空気供給配管 3 8 に供給される。加湿された空気は、加湿空気供給配管 3 8 からエンドプレート 6 2 b を通って燃料電池スタック 1 0 内の酸化剤ガス入口連通孔 7 2 a に供給される。

20

【 0 0 4 1 】

一方、燃料ガス供給装置 2 0 では、遮断弁 4 6 の開放作用下に、燃料ガスタンク 4 4 内の燃料ガス（水素ガス）がレギュレータ 4 8 で降圧された後、エゼクタ 5 0 を通ってエンドプレート 6 2 b から燃料電池スタック 1 0 内の燃料ガス入口連通孔 7 6 a に導入される。

【 0 0 4 2 】

さらに、冷却媒体供給装置 1 6 では、冷媒用ポンプ 2 6 の作用下に、冷却媒体供給配管 2 8 からエンドプレート 6 2 a を通って燃料電池スタック 1 0 内の冷却媒体入口連通孔 7 4 a に冷却媒体が導入される。

30

【 0 0 4 3 】

図 2 に示すように、燃料電池スタック 1 0 内の各発電セル 5 8 に供給された空気は、酸化剤ガス入口連通孔 7 2 a から第 2 セパレータ 7 0 の酸化剤ガス流路 8 8 に導入され、電解質膜・電極構造体 6 6 のカソード側電極 8 2 に沿って移動する。一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔 7 6 a から第 1 セパレータ 6 8 の燃料ガス流路 8 4 に導入され、電解質膜・電極構造体 6 6 のアノード側電極 8 0 に沿って移動する。

【 0 0 4 4 】

従って、各電解質膜・電極構造体 6 6 では、カソード側電極 8 2 に供給される空気中の酸素と、アノード側電極 8 0 に供給される燃料ガス（水素）とが、電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

40

【 0 0 4 5 】

次いで、カソード側電極 8 2 に供給されて消費された空気は、酸化剤ガス出口連通孔 7 2 b に沿って流動した後、酸化剤オフガスとしてエンドプレート 6 2 b からオフガス流入路 4 0 に排出される（図 1 参照）。

【 0 0 4 6 】

その際、カソード側電極 8 2 で発電により生成される生成水は、酸化剤ガス出口連通孔 7 2 b に導入される。酸化剤ガス出口連通孔 7 2 b では、エンドプレート 6 2 b 側に導入

50

された生成水が、酸化剤オフガスの流れに伴ってオフガス流入路40に排出される。

【0047】

一方、アノード側電極80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76bに排出されて流動し、排出燃料ガスとしてエンドプレート62bから排出燃料ガス配管52に排出される(図1参照)。排出燃料ガス配管52に排出された排出燃料ガスは、気液分離器53により気体成分と液体成分とに分離される。

【0048】

気体成分(燃料ガス)は、リターン配管54を通過して、エゼクタ50の吸引作用下に燃料ガス供給配管45に戻される。この気体成分は、新たな燃料ガスに混在して、燃料ガス供給配管45から燃料電池スタック10内に供給される。液体成分(水)は、ドレイン弁55の開放作用下に希釈器56に送られる。

10

【0049】

また、冷却媒体は、図2に示すように、冷却媒体入口連通孔74aから第1及び第2セパレータ68、70間の冷却媒体流路86に導入された後、矢印B方向に沿って流動する。この冷却媒体は、電解質膜・電極構造体66を冷却した後、冷却媒体出口連通孔74bを移動してエンドプレート62aから冷却媒体排出配管30に排出される。この冷却媒体は、図1に示すように、ラジエータ24により冷却された後、冷媒用ポンプ26の作用下に冷却媒体供給配管28から燃料電池スタック10に供給される。

【0050】

次いで、第1の実施形態に係る液絡検出装置90の動作について、図4に示すフローチャートに沿って以下に説明する。

20

【0051】

まず、図3に示すように、液絡検出装置90では、第1検出用電極92aが燃料ガス出口連通孔76b内の生成水に接触するように配設されている。このため、第1検出用電極92aとターミナルプレート59bとの間の電圧は、アノード側電圧検出器102により検出され、制御部22によりモニタリングされている(ステップS1)。

【0052】

一方、酸化剤ガス出口連通孔72b内の生成水に接触するように配設されている第2検出用電極92bと、ターミナルプレート59bとの間の電圧は、カソード側電圧検出器104により検出され、制御部22によりモニタリングされている(ステップS1)。

30

【0053】

次いで、モニタリングされている電圧値が、予め設定されている閾値(液絡が発生しない上限値)よりも大きいと判断されると(ステップS2中、YES)、ステップS3に進んで、この閾値よりも大きな電圧値がアノード側であるか否かが判断される。

【0054】

アノード側の電圧値が、閾値を超えていると判断されると(ステップS3中、YES)、ステップS4に進んで、パージ弁57が開放される。このため、各発電セル58の燃料ガス流路84内から燃料ガス出口連通孔76bを流通する燃料ガス流速が速くなり、これらに残存する生成水の排出性が向上する。また、燃料ガスタンク44から燃料電池スタック10内に供給される燃料ガス量が増加され、新たな燃料ガスによるパージ処理が行われる。

40

【0055】

そして、アノード側電圧検出器102により検出される電圧が、所定値、例えば、0になるまで、上記のパージ処理が所定の間隔毎又は所定の時間だけ行われる(ステップS4及びステップS5)。

【0056】

一方、カソード側の電圧値が、閾値を超えていると判断されると(ステップS3中、NO)、ステップS6に進んで、酸化剤ガス供給装置18による酸化剤ガスの供給量が増量される。従って、酸化剤ガス流路88内及び酸化剤ガス出口連通孔72b内に残存する生成水は、良好に排出され、検出される電圧が、所定値、例えば、0になるまで、この空気

50

の増量処理が行われる。

【0057】

この場合、第1の実施形態では、図3に示すように、燃料ガス出口連通孔76b内の生成水に接触するように配設される第1検出用電極92aと、ターミナルプレート59bとの間の電圧が、アノード側電圧検出器102により検出されている。さらに、酸化剤ガス出口連通孔72b内の生成水に接触するように配設される第2検出用電極92bと、ターミナルプレート59bとの間の電圧が、カソード側電圧検出器104により検出されている。

【0058】

このため、各発電セル58の発電面内から燃料ガス出口連通孔76b間の液絡及び前記発電面内から酸化剤ガス出口連通孔72b間の液絡を、確実に検出することができる。これにより、簡単且つコンパクトな構成で、燃料電池スタック10の内部に発生した液絡を、正確に検出することが可能になるという効果を得られる。

10

【0059】

さらに、アノード側で液絡が発生しているか、カソード側で液絡が発生しているかが、容易且つ正確に検出することができる。従って、それぞれに最適な制御、例えば、アノード側には水素パーズ処理、カソード側には空気増量処理が行われることにより、生成水の除去が効率的に遂行される。

【0060】

なお、第1の実施形態では、絶縁プレート60bの少なくとも一部を切り欠いて、第1分割片96a及び第2分割片96bを用いているが、これに限定されるものではない。例えば、絶縁プレート60bに第1検出用電極92a及び第2検出用電極92bの形状に対応する開口部を形成し、この開口部に前記第1検出用電極92a及び前記第2検出用電極92bを埋設してもよい。

20

【0061】

図5は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池用液絡検出装置110を組み込む燃料電池スタック112の概略斜視説明図である。

【0062】

なお、第1の実施形態に係る液絡検出装置90及び燃料電池スタック10と同一の構成要素には、同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。また、以下に説明する第3の実施形態以降においても同様に、その詳細な説明は省略する。

30

【0063】

液絡検出装置110は、発電セル58の積層方向一端側(矢印A1方向)に配設される第1検出用電極92a及び第2検出用電極92bと、前記発電セル58の積層方向他端側(矢印A2方向)に配設されるターミナルプレート59aとに接続されるアノード側電圧検出器102及びカソード側電圧検出器104を備える。

【0064】

具体的には、第1検出用電極92aは、絶縁プレート60bの燃料ガス出口連通孔76bに配設され、第2検出用電極92bは、前記絶縁プレート60bの酸化剤ガス出口連通孔72bに配設される。アノード側電圧検出器102及びカソード側電圧検出器104は、それぞれターミナルプレート59a側の電力取り出し端子63aに接続される。

40

【0065】

このように構成される第2の実施形態では、第1検出用電極92a及び第2検出用電極92bは、各発電セル58の積層方向両端間の電圧をモニタリングすることができる。これにより、燃料電池スタック112内の液絡を、一層確実且つ高精度に検出することが可能になる。

【0066】

図6は、本発明の第3の実施形態に係る燃料電池用液絡検出装置120を組み込む燃料電池スタック122の概略斜視説明図である。

【0067】

50

液絡検出装置 120 は、燃料ガス出口連通孔 76b 内の生成水に接触するように配設される第 1 検出用電極 92a と、ターミナルプレート 59a (又は 59b) との間の電流を検出するアノード側電流計 (検出機) 124、及び酸化剤ガス出口連通孔 72b 内の生成水に接触するように配設される第 2 検出用電極 92b と、前記ターミナルプレート 59a (又は 59b) との間の電流を検出するカソード側電流計 (検出部) 126 を備える。

【0068】

このように構成される第 3 の実施形態では、図 7 に示すフローチャートに沿って動作する。

【0069】

先ず、アノード側電流計 124 は、燃料ガス出口連通孔 76b とターミナルプレート 59a との間の電流を検出して、モニタリングする一方、カソード側電流計 126 は、酸化剤ガス出口連通孔 72b と前記ターミナルプレート 59a との間の電流を検出してモニタリングする (ステップ S11)。

【0070】

そして、検出された電流値が、予め設定される閾値 (液絡が発生しない上限値) を超えていると判断されると (ステップ S12 中、YES)、ステップ S13 に進んで、液絡がアノード側であるか否かの判断が行われる。アノード側に液絡が発生していると判断されると (ステップ S13 中、YES)、ステップ S14 に進んで、パージ弁 57 が開放される。このため、燃料ガス流路 84 から燃料ガス出口連通孔 76b に水素ガスによるパージ処理が行われ、検出電流値が、所定値、例えば、0 になるまで、上記のパージ工程が遂行される (ステップ S15)。

【0071】

一方、カソード側に液絡が発生していると判断されると (ステップ S13 中、NO)、ステップ S16 に進んで、空気供給量が増量される。そして、検出電流値が、所定値、例えば、0 になるまで、上記の空気増量処理が行われる (ステップ S17)。

【0072】

第 3 の実施形態では、第 1 の実施形態の電圧モニタリングに代えて、電流モニタリングを採用している。従って、燃料電池スタック 122 内部の液絡の発生を、容易且つ確実に検出することができる等、上記の第 1 及び第 2 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0073】

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態に係る燃料電池用液絡検出装置 130 を組み込む燃料電池スタック 132 の概略斜視説明図である。

【0074】

燃料電池スタック 132 では、エンドプレート 62b に、燃料ガス出口連通孔 76b に連通する第 1 マニホール 134 と、酸化剤ガス出口連通孔 72b に接続される第 2 マニホール 136 とが設けられる。第 1 マニホール 134 は、樹脂製のマニホール部材 138a、140a を備えるとともに、第 2 マニホール 136 は、樹脂製のマニホール部材 138b、140b を備える。

【0075】

マニホール部材 138a、140a 間には、第 1 検出用電極 142a が介装される一方、マニホール部材 138b、140b 間には、第 2 検出用電極 142b が介装される。各接合面には、それぞれ複数の Oリング 144 が介装される。第 1 検出用電極 142a 及び第 2 検出用電極 142b は、リング状を有しており、それぞれ燃料ガス出口連通孔 76b 及び酸化剤ガス出口連通孔 72b を取り囲む電極形状を有する。に突出する。第 1 検出用電極 142a 及び第 2 検出用電極 142b は、それぞれ燃料ガス出口連通孔 76b 内及び酸化剤ガス出口連通孔 72b 内に底面以外にも露出している。

【0076】

第 1 検出用電極 142a は、アノード側電圧検出器 102 (又はアノード側電流計 124) に接続されるとともに、第 2 検出用電極 142b は、カソード側電圧検出器 104 (又はカソード側電流計 126) に接続される。アノード側電圧検出器 102 及びカソード

10

20

30

40

50

側電圧検出器 104 は、ターミナルプレート 59a の電力取り出し端子 63a に接続される。

【0077】

このように構成される第4の実施形態では、絶縁プレート 60b に代えて、それぞれ絶縁樹脂製の第1マニホールド 134 及び第2マニホールド 136 を用いるとともに、第1検出用電極 92a 及び第2検出用電極 92b に代えて、第1検出用電極 142a 及び第2検出用電極 142b を採用している。

【0078】

従って、燃料電池スタック 132 内部の液漏れを、容易且つ確実に検出することができる等、上記の第1～第3の実施形態と同様の効果が得られる。

10

【符号の説明】

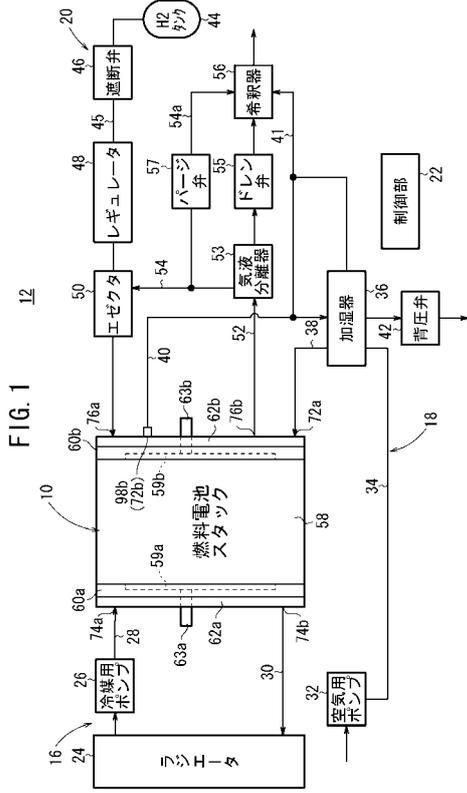
【0079】

10、112、122、132 ... 燃料電池スタック	
12 ... 燃料電池システム	16 ... 冷却媒体供給装置
18 ... 酸化剤ガス供給装置	20 ... 燃料ガス供給装置
22 ... 制御部	24 ... ラジエータ
26、32 ... ポンプ	28 ... 冷却媒体供給配管
30 ... 冷却媒体排出配管	34 ... 空気供給配管
36 ... 加湿器	38 ... 加湿空気供給配管
40 ... オフガス流入路	44 ... 燃料ガスタンク
52 ... 排出燃料ガス配管	58 ... 発電セル
62a、62b ... エンドプレート	66 ... 電解質膜・電極構造体
68、70 ... セパレータ	72a ... 酸化剤ガス入口連通孔
72b ... 酸化剤ガス出口連通孔	74a ... 冷却媒体入口連通孔
74b ... 冷却媒体出口連通孔	76a ... 燃料ガス入口連通孔
76b ... 燃料ガス出口連通孔	78 ... 固体高分子電解質膜
80 ... アノード側電極	82 ... カソード側電極
84 ... 燃料ガス流路	86 ... 冷却媒体流路
88 ... 酸化剤ガス流路	
90、110、120、130 ... 液絡検出装置	
92a、92b ... 検出用電極	94a、94b ... 切り欠き部
96a、96b ... 分割片	102 ... アノード側電圧検出器
104 ... カソード側電圧検出器	124 ... アノード側電流計
126 ... カソード側電流計	134、136 ... マニホールド
142a、142b ... 検出用電極	

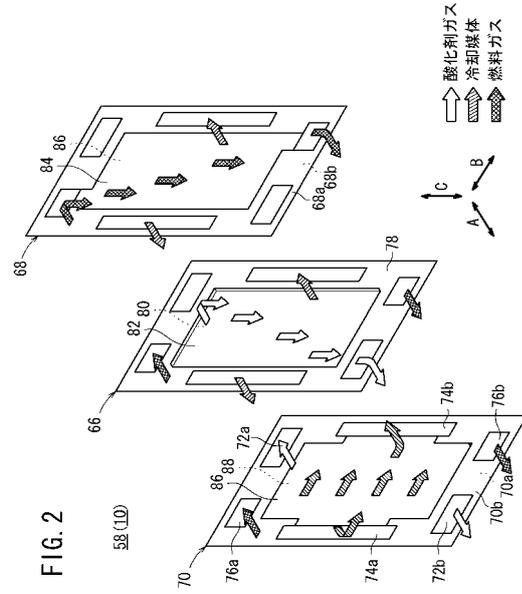
20

30

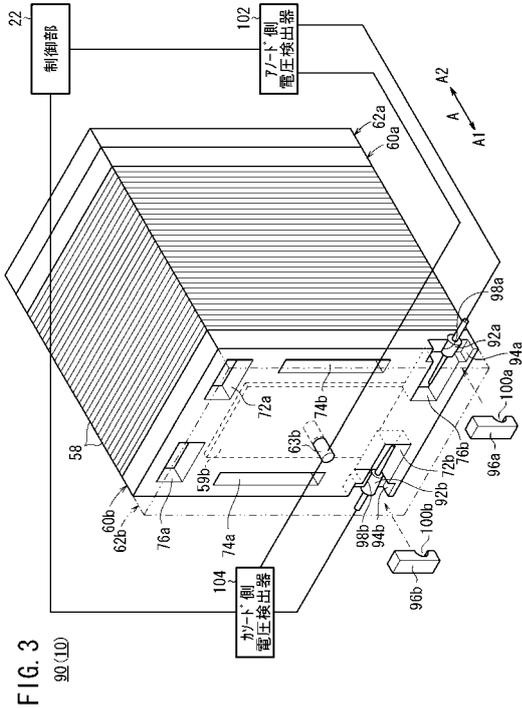
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

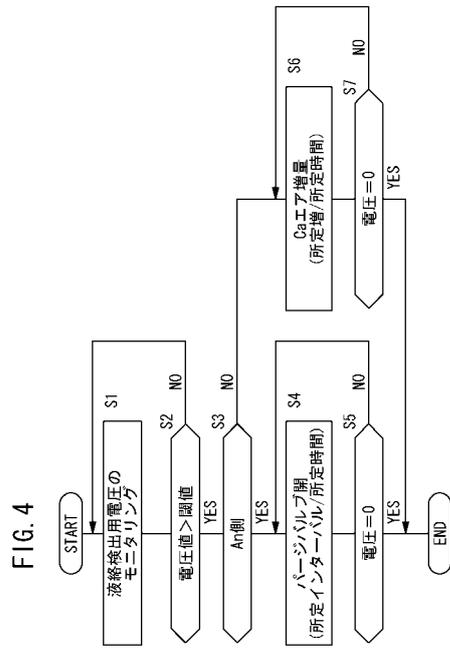


FIG. 3
90(10)

FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者 小山 貴嗣
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 関口 哲生

(56)参考文献 特開2008-016216(JP,A)
特開2009-245651(JP,A)
特開2010-021112(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 8/00 - 8/24