(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3580917号
(P3580917)
(45)発行日　平成16年10月27日(2004.10.27)　(24)登録日　平成16年7月30日(2004.7.30)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H01M 8/24	H01M	8/24	R
H01M 8/02	H01M	8/02	C
H01M 8/10	H01M	8/10	

請求項の数 9　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平7-221869
(22)出願日　平成7年8月30日(1995.8.30)
(65)公開番号　特開平9-63627
(43)公開日　平成9年3月7日(1997.3.7)
審査請求日　平成14年8月28日(2002.8.28)

前置審査

(73)特許権者　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
(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　岡本　隆文
埼玉県和光市中央１－４－１　株式会社本田技術研究所内

審査官　前田　寛之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃料電池

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される燃料電池構造体と、前記燃料電池構造体を狭持するセパレータとを積層する積層体を備え、前記積層体をエンドプレートで挟持する燃料電池であって、
前記燃料電池の内部には、前記燃料電池構造体の発電機能部を冷却するための冷却通路が設けられるとともに、
前記積層体には、前記冷却通路に連通する冷却媒体供給用孔部および冷却媒体排出用孔部と、
前記冷却媒体排出用孔部に連通し前記発電機能部の冷却に使用された冷却媒体を、該発電機能部の外方に沿って巡回させる巡回通路と、
が貫通形成されることを特徴とする燃料電池。
【請求項２】
請求項１記載の燃料電池において、前記燃料電池構造体は、水平方向に積層されるとともに、前記冷却通路は、前記発電機能部に対して前記冷却媒体である液状冷却媒体を上下方向に供給するように構成され、
前記巡回通路は、前記発電機能部の外方両側部に沿って水平方向に該液状冷却媒体を巡回させることを特徴とする燃料電池。
【請求項３】
請求項１または２記載の燃料電池において、前記巡回通路は、前記発電機能部の外方両側

部に沿って前記冷却媒体を少なくとも一往復させることを特徴とする燃料電池。
【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において、前記エンドプレートの少なくとも一方には、前記冷却通路を流れた使用済の前記冷却媒体を前記巡回通路に供給するための溝部が設けられることを特徴とする燃料電池。
【請求項５】
請求項１記載の燃料電池において、前記発電機能部は水平方向に積層されるとともに、
少なくとも燃料ガスまたは酸化剤ガスのいずれかである反応ガスを供給するために前記発電機能部の上部側に設けられたガス供給用孔部と、前記反応ガスを排出するために前記発電機能部の下部側に設けられたガス排出用孔部とを備え、
前記冷却通路は、前記発電機能部に対して前記冷却媒体を前記下部側から前記上部側へと流動させる一方、
前記巡回通路は、前記発電機能部に対して前記冷却媒体を左右両側に流動させることを特徴とする燃料電池。
【請求項６】
固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される燃料電池構造体と、前記燃料電池構造体を狭持するセパレータとを積層する積層体を備え、前記積層体をエンドプレートで挟持する燃料電池であって、
前記燃料電池の内部には、前記燃料電池構造体の発電機能部を冷却するための冷却通路が設けられるとともに、
前記積層体には、前記冷却通路に連通する冷却媒体供給用孔部および冷却媒体排出用孔部と、
前記冷却媒体排出用孔部に連通し前記発電機能部の冷却に使用された冷却媒体を、該発電機能部の外方に沿って巡回させる巡回通路と、
が貫通形成されるとともに、
前記巡回通路は、前記冷却媒体を前記発電機能部の外方に沿って一方向へ通過させるために、前記冷却媒体が流れる方向と交差する方向に且つ該発電機能部の側部と平行に延在する長孔を含むことを特徴とする燃料電池。
【請求項７】
請求項６記載の燃料電池において、前記冷却通路は、前記発電機能部に対して前記冷却媒体を上下方向に供給するように構成されるとともに、
前記巡回通路は、前記発電機能部の外方両側部に沿って水平方向に該冷却媒体を巡回させることを特徴とする燃料電池。
【請求項８】
請求項６または７記載の燃料電池において、前記巡回通路は、前記発電機能部の外方両側部に沿って前記冷却媒体を少なくとも一往復させることを特徴とする燃料電池。
【請求項９】
請求項６乃至８のいずれか１項に記載の燃料電池において、前記燃料電池の両端に配置される一対のエンドプレートを備え、
前記エンドプレートの少なくとも一方には、前記冷却通路を流れた使用済の前記冷却媒体を前記巡回通路に供給するための溝部が設けられることを特徴とする燃料電池。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される燃料電池に関する。
【０００２】
【従来の技術】
固体高分子電解質膜型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる電解質とこの電解質の両側にそれぞれ配置される触媒電極および多孔質カーボン電極とからなる燃料電池構造体（

単位セル）をセパレータによって挟持して複数個積層することにより構成される。
【０００３】
この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された水素は、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、前記電子および酸素が反応して水が生成される。
【０００４】
ところで、この種の燃料電池においては、例えば、図１１に示すように、燃料電池構造体２とセパレータ４とが交互に積層されるとともに、前記燃料電池構造体２の発電機能部（電極部）２ａに燃料ガス（例えば、水素ガス）と酸化剤ガス（例えば、酸素ガス）の流れ方向に平行して冷却水が供給される構造が知られている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上記の構造では、発電機能部２ａの上下方向に冷却水が流れるため、熱の放散によってこの発電機能部２ａの中央部分と該発電機能部２ａの両側とで比較的大きな温度差が生ずる。これにより、発電機能部２ａの両側で温度低下に起因して水の凝集結露が惹起し、この発電機能部２ａに作動しない部分が発生してしまう。しかも、発電機能部２ａには、低温のために性能が低下している部分が生じ易い。これによって、発電機能部２ａの有効作動面積および性能が著しく低下するという問題が指摘されている。
【０００６】
本発明は、この種の問題を解決するものであり、簡単な構成で燃料電池構造体に部分的な温度差が発生することを阻止し、有効作動面積および性能を確保することが可能な燃料電池を提供することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
前記の課題を解決するために、本発明は、燃料電池構造体の発電機能部を冷却するために使用された冷却媒体を、この発電機能部の外方に沿って巡回させている。従って、発電機能部の外方には、前記発電機能部で熱交換が行われて温度が高くなった冷却媒体が流れることになる。これにより、発電機能部の中央部と該発電機能部の外方端部との温度差が小さくなるとともに、結露を防止することができ、前記発電機能部の有効作動面積および性能の向上が図られる。
【０００８】
【発明の実施の形態】
図１および図２に示すように、本実施形態に係る燃料電池１０は、燃料電池セル（燃料電池構造体）２０を水平方向に多数積層して構成される。該燃料電池セル２０は、固体高分子電解質膜２２を挟んでアノード側電極２６とカソード側電極２４とから構成される発電機能部２８を含む。この発電機能部２８の構成については、例えば、国際公表公報Ｗ０９４－１５３７７号に詳細な記載があり、本発明では、これを援用する。この場合、図２に示すように、固体高分子電解質膜２２とアノード側電極２６とカソード側電極２４とはそれぞれ分離構成されているが、これらを一体構成としてもよい。
【０００９】
図３に示すように、電解質膜２２の上部側には、水素等の燃料ガスを１つの方向へと通過させるための長円状の孔部２２ａと、冷却水を通過させるための孔部２２ｂと、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスを通過させるための孔部２２ｃとが設けられる。電解質膜２２の下部側には、燃料ガスを通過させるための孔部２２ｄと、冷却水を通過させるための孔部２２ｅと、酸化剤ガスを通過させるための孔部２２ｆとが設けられる。電解質膜２２の両側部側には、発電機能部２８の冷却に使用された冷却水（冷却媒体）を、この発電機能部２８の外方に沿って巡回させる巡回通路２９ａ、２９ｂを構成する孔部２３ａ～２３ｃ、２３ｄ～２３ｆが形成される。

【００１０】
このように構成される発電機能部２８の両側に第１ガスケット３０と第２ガスケット３２とが設けられる。図４に示すように、第１ガスケット３０は、カソード側電極２４を収納するための大きな開口部３４を有し、一方、第２ガスケット３２にはアノード側電極２６を収納するための開口部３６が画成されている。第１ガスケット３０には、電解質膜２２と同様に、燃料ガスを通過させるための孔部３０ａと３０ｄ、冷却水を通過させるための孔部３０ｂと３０ｅ、酸化剤ガスを通過させるための孔部３０ｃと３０ｆが、それぞれ上部側と下部側に設けられる。この第１ガスケット３０の両側部側には、巡回通路２９ａ、２９ｂを構成する孔部３１ａ～３１ｃ、３１ｄ～３１ｆが形成されており、第２ガスケット３２は、この第１ガスケット３０と同様に構成される。

【００１１】
燃料電池セル２０は、セパレータ４０により挟持される。図２に示すように、セパレータ４０は、第１マニホールド板４２と、この第１マニホールド板４２に当接する第１面圧発生板４４と第２面圧発生板４６との間で挟持されるセパレータ本体４８と、前記第２面圧発生板４６に当接する第２マニホールド板５０とから構成される。

【００１２】
図５に示すように、第１マニホールド板４２は、矩形状の平板で構成され、その右上隅角部に燃料ガスを供給するための燃料ガス供給用凹部４２ａが設けられ、これに隣接して冷却水を排出するための冷却水排出用孔部４２ｂが設けられる。第１マニホールド板４２の左上隅角部には酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス供給用孔部４２ｃが設けられるとともに、この第１マニホールド板４２の左下隅角部には、燃料ガスを排出するための燃料ガス排出用凹部４２ｄが設けられ、この燃料ガス排出用凹部４２ｄから右下隅角部に向かって冷却水供給用孔部４２ｅと酸化剤ガス排出用孔部４２ｆとが順次設けられる。前記燃料ガス供給用凹部４２ａと燃料ガス排出用凹部４２ｄとは、後述する燃料ガス用整流板８０を収納する開口部４５によって連通状態にある。第１マニホールド板４２の両側部側には、巡回通路２９ａ、２９ｂを構成する孔部４３ａ～４３ｃ、４３ｄ～４３ｆが形成される。

【００１３】
第１マニホールド板４２と第２マニホールド板５０とは基本的に対称に構成されており、これを図６に示す。第２マニホールド板５０についてはその詳細な説明を省略するが、その上部側に燃料ガス供給用孔部５０ａと冷却水排出用孔部５０ｂと酸化剤ガス供給用凹部５０ｃとが設けられる一方、その下部側には燃料ガス排出用孔部５０ｄと冷却水供給用孔部５０ｅと酸化剤ガス排出用凹部５０ｆとが設けられる。前記酸化剤ガス供給用凹部５０ｃと酸化剤ガス排出用凹部５０ｆとは、後述する酸化剤ガス用整流板８２を収納する開口部５２によって連通状態にある。第２マニホールド板５０の両側部側には、巡回通路２９ａ、２９ｂを構成する孔部５１ａ～５１ｃ、５１ｄ～５１ｆが形成される。

【００１４】
第１マニホールド板４２に当接する第１面圧発生板４４は、図７に示すように、電子導電材で構成された平板または後述する燃料ガス用整流板８０と一体化、または同一材で加工製造されたものからなり、その上部側には、第１マニホールド板４２の燃料ガス供給用凹部４２ａに連通する燃料ガス供給用連通孔４４ａと、冷却水排出用孔部４２ｂに連通する冷却水排出用連通孔４４ｂと、酸化剤ガス供給用孔部４２ｃに連通する連通孔４４ｃとが設けられる。第１面圧発生板４４の下部側には、第１マニホールド板４２の燃料ガス排出用凹部４２ｄに連通する連通孔４４ｄと、冷却水供給用孔部４２ｅに連通する連通孔４４ｅと、酸化剤ガス排出用孔部４２ｆに連通する連通孔４４ｆとが設けられる。第１面圧発生板４４の両側部側には、第１マニホールド板４２の孔部４３ａ～４３ｃ、４３ｄ～４３ｆに連通する孔部５７ａ～５７ｃ、５７ｄ～５７ｆが形成される。なお、第２面圧発生板４６は、この第１面圧発生板４４と実質的に同一構成であり、その詳細な説明を省略する。

【００１５】

第３のマニホールド板であるセパレータ本体４８は、冷却水を下方から上方に供給して発電機能部２８を冷却するためのものである。図８に示すように、比較的厚めのセパレータ本体４８は、好ましくは導電性緻密材（中実体）で構成され、第１マニホールド板４２の燃料ガス供給用凹部４２ａ、第１面圧発生板４４の連通孔４４ａに連通して燃料ガスを供給するための燃料ガス供給用孔部４８ａをその右上隅角部に有する。第１マニホールド板４２の冷却水排出用孔部４２ｂ、第１面圧発生板４４の連通孔４４ｂに連通する冷却水排出用凹部４８ｂが前記孔部４８ａに隣接し、かつこのセパレータ本体４８の略中央上部に設けられるとともに、左上隅角部には第１マニホールド板４２の酸化剤ガス供給用孔部４２ｃ、第１面圧発生板４４の連通孔４４ｃに連通する酸化剤ガス供給用孔部４８ｃが設けられる。

【００１６】

セパレータ本体４８の左下隅角部には、第１マニホールド板４２の燃料ガス排出用凹部４２ｄ、第１面圧発生板４４の連通孔４４ｄに連通する孔部４８ｄが設けられ、冷却水排出用凹部４８ｂの直下に冷却水供給用凹部４８ｅが設けられている。セパレータ本体４８の右下隅角部には、酸化剤ガス排出用孔部４８ｆが設けられる。凹部４８ｂと凹部４８ｅは、大きく画成された開口部６２によって連通状態にある。セパレータ本体４８の両側部側には、第１マニホールド板４２の孔部４３ａ～４３ｃ、４３ｄ～４３ｆおよび第１面圧発生板４４の孔部５７ａ～５７ｃ、５７ｄ～５７ｆに連通する孔部４９ａ～４９ｃ、４９ｄ～４９ｆが形成される。

【００１７】

セパレータ本体４８の開口部６２に冷却水用整流板７０、７２が嵌合固定される。冷却水用整流板７０、７２が接合されると、前記セパレータ本体４８の厚さと略同じ厚さになる。冷却水用整流板７０は、図２において、垂直方向へと延在する複数本の並列な溝７０ａを有し、同様に、冷却水用整流板７２も平行な溝７２ａを複数本並設している。これらの冷却水用整流板７０、７２を合わせると、溝７０ａ、７２ａはそれぞれ大きな冷却水整流用通路（冷却通路）を互いに画成することになり、それぞれの冷却水整流用通路は、前記冷却水排出用凹部４８ｂ、冷却水供給用凹部４８ｅとの連通状態を確保する。

【００１８】

図２に示すように、第１マニホールド板４２の開口部４５に燃料ガス用整流板８０が嵌合される。前記燃料ガス用整流板８０の一面は平坦に構成され、他面には垂直方向へと延在する複数本の平行な溝８０ａが画成される。この平行な溝８０ａによって燃料ガス供給用凹部４２ａと燃料ガス排出用凹部４２ｄとが連通する。

【００１９】

第２マニホールド板５０の開口部５２に、酸化剤ガス用整流板８２が嵌合される。前記酸化剤ガス用整流板８２の一面は平坦に構成され、他面には垂直方向へと延在する複数本の平行な溝８２ａを画成している。この平行な溝８２ａによって酸化剤ガス供給用凹部５０ｃと酸化剤ガス排出用凹部５０ｆとが連通する。なお、第１マニホールド板４２と整流板８０の厚さと、第２マニホールド板５０と整流板８２の厚さは、実質的に同一である。

【００２０】

このように構成されるセパレータ本体４８は、第１面圧発生板４４、第２面圧発生板４６で挟持され、さらにこれらが第１マニホールド板４２、第２マニホールド板５０で挟持される。第１マニホールド板４２に第２ガスケット３２が当接し、第２マニホールド板５０に第１ガスケット３０が当接し、それぞれのガスケット３０、３２の間に発電機能部２８が挟持される。

【００２１】

図２に示す矢印方向に沿って説明すると、整流板８０を組み込んだ第１マニホールド板４２、第２ガスケット３２、アノード側電極２６、電解質膜２２、カソード側電極２４、第１ガスケット３０、整流板８２を組み込んだ第２マニホールド板５０、第２面圧発生板４６、整流板７０、７２を組み込んだセパレータ本体４８、第１面圧発生板４４の如く、これらの組を多数積層し、一方の積層端部を第１エンドプレート８４に当接させ、他方の積

層端部を第２エンドプレート８６に当接させ、該第１および第２のエンドプレート８４、８６がスタッドボルト８７で緊締される（図１参照）。

【００２２】

第１エンドプレート８４には、第１マニホールド板４２の冷却水排出用孔部４２ｂに対面しかつ冷却水を左右に分流させるための溝部８４ａが形成されるとともに、この溝部８４ａの両端部が前記第１マニホールド板４２の孔部４３ａ、４３ｄに対面する。第１エンドプレート８４の両側部側には、第１マニホールド板４２の孔部４３ｂ、４３ｃ同士および孔部４３ｅ、４３ｆ同士を連通するための溝部８４ｂ、８４ｃが設けられる。第１エンドプレート８４には、さらに酸化剤ガスを導入するための貫通孔８４ｄと、この酸化剤ガスを排出するための貫通孔８４ｅとが形成される。

【００２３】

第２エンドプレート８６には、第２マニホールド板５０の燃料ガス供給用孔部５０ａに連通して燃料ガスを供給するための貫通孔８６ａと、冷却水供給用孔部５０ｅに連通する貫通孔８６ｂと、燃料ガス排出用孔部５０ｄに連通する貫通孔８６ｃと、孔部５１ｃ、５１ｆに連通する貫通孔８６ｄ、８６ｅが形成される（図２参照）。第２エンドプレート８６の第２マニホールド板５０に対面する内面部には、この第２マニホールド板５０の孔部５１ａ、５１ｂ同士および５１ｄ、５１ｅ同士を連通するための溝部８８ａ、８８ｂが設けられる。

【００２４】

このように構成される燃料電池１０の動作について説明する。

【００２５】

先ず、複数の燃料電池セル２０がセパレータ４０に挟持され、それぞれの連通孔、孔部および凹部が連通するように積層されて第１および第２のエンドプレート８４、８６により固定される。

【００２６】

そこで、燃料ガス（水素ガス）が第２エンドプレート８６の貫通孔８６ａから燃料電池１０に供給されると、この燃料ガスは、第２マニホールド板５０の燃料ガス供給用孔部５０ａから第１マニホールド板４２の燃料ガス供給用凹部４２ａに供給され、この燃料ガス供給用凹部４２ａに連通する開口部４５に配設された燃料ガス用整流板８０の溝８０ａを介して発電機能部２８を構成するアノード側電極２６に供給される。

【００２７】

一方、酸化剤ガス（空気）は、第１エンドプレート８４の貫通孔８４ｄから燃料電池１０に供給され、第１マニホールド板４２の酸化剤ガス供給用孔部４２ｃおよびセパレータ本体４８の酸化剤ガス供給用孔部４８ｃを介して第２マニホールド板５０の酸化剤ガス供給用凹部５０ｃに至る。酸化剤ガスは、酸化剤ガス供給用凹部５０ｃから酸化剤ガス用整流板８２の溝８２ａを通ってカソード側電極２４に供給される。

【００２８】

なお、未使用の燃料ガスは、第１マニホールド板４２の燃料ガス排出用凹部４２ｄ等を介して第２エンドプレート８６の貫通孔８６ｃから外部に排出され、未使用の酸化剤ガスは、第２マニホールド板５０の酸化剤ガス排出用凹部５０ｆ等を介して第１エンドプレート８４の貫通孔８４ｅから外部に排出される。

【００２９】

また、冷却水は、第２エンドプレート８６の貫通孔８６ｂから燃料電池１０内に供給され、第２マニホールド板５０の冷却水供給用孔部５０ｅ等を介してセパレータ本体４８の冷却水供給用凹部４８ｅに至る。冷却水は、セパレータ本体４８の開口部６２に嵌合固定されている冷却水用整流板７０、７２間に画成された冷却水整流用通路に沿って上方へと流動し、発電機能部２８で発生する熱を吸収してこの発電機能部２８を冷却した後、セパレータ本体４８の冷却水排出用凹部４８ｂから第１エンドプレート８４側に流動する。

【００３０】

発電機能部２８の除熱に使用された冷却水は、第１エンドプレート８４に設けられた溝部

８４ａから巡回通路２９ａ、２９ｂを通って第２エンドプレート８６の貫通孔８６ｄ、８６ｅから外部に排出される。すなわち、第１エンドプレート８４の溝部８４ａに導入された冷却水は、この溝部８４ａに沿って左右に分流され、それぞれ巡回通路２９ａ、２９ｂを構成する第１マニホールド板４２の孔部４３ａ、４３ｄに供給される。

【００３１】

第１マニホールド板４２の孔部４３ａに供給された冷却水は、セパレータ本体４８の孔部４９ａおよび第２マニホールド板５０の孔部５１ａ等を介して第２エンドプレート８６の溝部８８ａに至る。冷却水は、この溝部８８ａに連通する第２マニホールド板５０の孔部５１ｂ、セパレータ本体４８の孔部４９ｂおよび第１マニホールド板４２の孔部４３ｂ等を介して第１エンドプレート８４の溝部８４ｂに導入される。このため、冷却水は、さらに溝部８４ｂから第１マニホールド板４２の孔部４３ｃ、セパレータ本体４８の孔部４９ｃおよび第２マニホールド板５０の孔部５１ｃ等を介して第２エンドプレート８６の貫通孔８６ｄから外部に排出される。

【００３２】

一方、第１エンドプレート８４の溝部８４ａから巡回通路２９ｂに供給された冷却水は、同様に、第１マニホールド板４２、セパレータ本体４８および第２マニホールド板５０において、孔部４３ｄ、４９ｄおよび５１ｄを介して第２エンドプレート８６の溝部８８ｂに至った後、孔部５１ｅ、４９ｅおよび４３ｅを介して第１エンドプレート８４の溝部８４ｃに戻される。さらに、冷却水は、この溝部８４ｃに連通する孔部４３ｆ、４９ｆおよび５１ｆを介して第２エンドプレート８６の貫通孔８６ｅから外部に排出される（図１参照）。

【００３３】

このように、本実施形態では、燃料電池１０に供給されて発電機能部２８の除熱を行った冷却水を、巡回通路２９ａ、２９ｂに沿って前記発電機能部２８の両側を巡回させている。このため、発電機能部２８の両側には、この発電機能部２８で熱交換が行われて温度が高くなった冷却水が巡回通路２９ａ、２９ｂに沿って流れることになり、該発電機能部２８の両端部近傍の温度低下を阻止することができる（図９参照）。

【００３４】

これにより、発電機能部２８の中央部とこの発電機能部２８の両端縁部との温度差を可及的に小さくすることができるとともに、該発電機能部２８の両端縁部に温度低下により結露が発生することを確実に阻止することが可能になる。従って、発電機能部２８に結露によって作動しない部分が発生することがなく、しかも、低温による性能低下部分が削減される。このため、前記発電機能部２８の有効作動面積および性能の向上が有効に図られるという効果が得られる。

【００３５】

さらに、本実施形態では、燃料電池１０内に熱交換後の冷却水を発電機能部２８の両外方に沿って巡回させる巡回通路２９ａ、２９ｂを設けるだけであり、この燃料電池１０全体の構造が複雑化することがなく、容易かつ経済的に対応することが可能になる。

【００３６】

ところで、本実施形態では、巡回通路２９ａ、２９ｂが発電機能部２８の両側をそれぞれ３回（１往復半）ずつ通過するように構成しているが、図１０に示す巡回通路９０ａ、９０ｂを用いてもよい。この巡回通路９０ａ、９０ｂを構成する長孔９２ａ、９２ｂは、第２マニホールド板５０の両側部に対し鉛直方向に長尺に形成される。第１マニホールド板４２、第２ガスケット３２、電解質膜２２、第１ガスケット３０、第２面圧発生板４６、セパレータ本体４８および第１面圧発生板４４の両側部には、図示しないが、それぞれ鉛直方向に長尺な長孔が連通して形成される。

【００３７】

このように構成される巡回通路９０ａ、９０ｂでは、発電機能部２８の除熱に使用されて第１エンドプレート８４側に送られた冷却水を鉛直方向に長尺な長孔９２ａ、９２ｂ等を介して巡回させた後、この冷却水を外部に排出する。従って、発電機能部２８の両側を上

下方向に一体的に温度調整することができる他、上記の巡回通路２９ａ、２９ｂと同様の効果が得られる。

【００３８】

【発明の効果】

本発明に係る燃料電池では、発電機能部で熱交換された比較的温度の高い冷却媒体をこの発電機能部の外方に沿って巡回させることにより、前記発電機能部に部分的な温度差が惹起することがない。これによって、結露の発生を防止することができ、発電機能部の有効作動面積および性能の向上が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る燃料電池の概略斜視説明図である。

【図２】前記燃料電池の一部省略分解斜視図である。

【図３】前記燃料電池を構成する発電機能部の正面図である。

【図４】前記燃料電池を構成するガスケットの正面説明図である。

【図５】前記燃料電池を構成するマニホールド板の正面説明図である。

【図６】前記燃料電池を構成するマニホールド板の正面説明図である。

【図７】前記燃料電池を構成する面圧発生板の正面説明図である。

【図８】前記燃料電池を構成するセパレータ本体の正面説明図である。

【図９】前記燃料電池を構成する前記発電機能部の横方向の温度説明図である。

【図１０】巡回通路の他の構成を説明する燃料電池の一部省略斜視図である。

【図１１】従来技術に係る発電機能部の横方向の温度説明図である。

【符号の説明】

１０…燃料電池　　２０…燃料電池セル

２２…固体高分子電解質膜

２３ａ～２３ｆ、３１ａ～３１ｆ、４３ａ～４３ｆ、４９ａ～４９ｆ、５１ａ～５１ｆ、５７ａ～５７ｆ…孔部

２４…カソード側電極　　２６…アノード側電極

２８…発電機能部　　２９ａ、２９ｂ、９０ａ、９０ｂ…巡回通路

３０、３２…ガスケット　　４０…セパレータ

４２、５０…マニホールド板　　４４、４６…面圧発生板

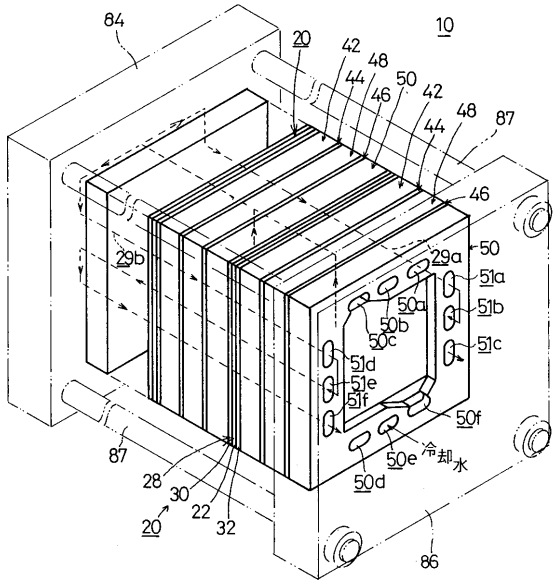
４８…セパレータ本体　　７０、７２…冷却水整流板

８４、８６…エンドプレート　　８４ａ～８４ｃ、８８ａ、８８ｂ…溝部

９２ａ、９２ｂ…長孔

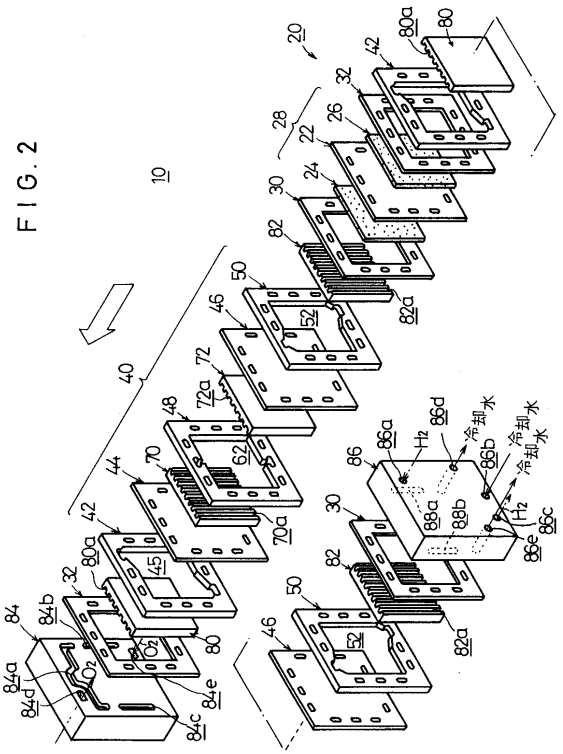
【図１】

FIG.1



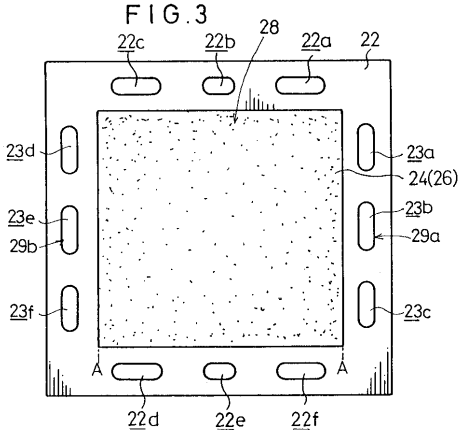
【図２】

FIG.2



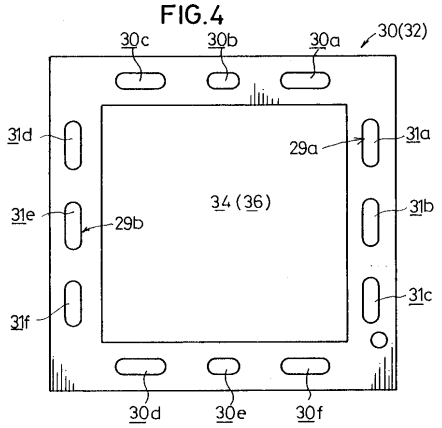
【図３】

FIG.3



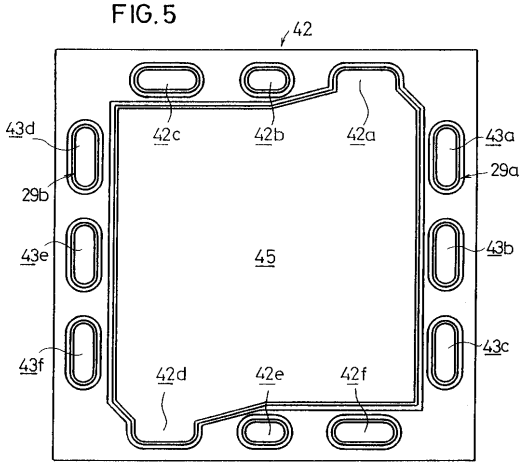
【図４】

FIG.4



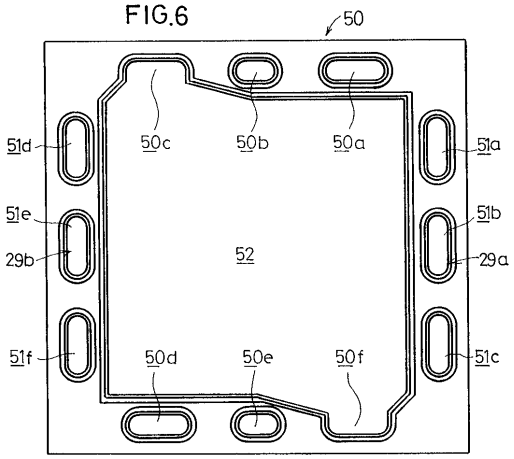
【図５】

FIG.5



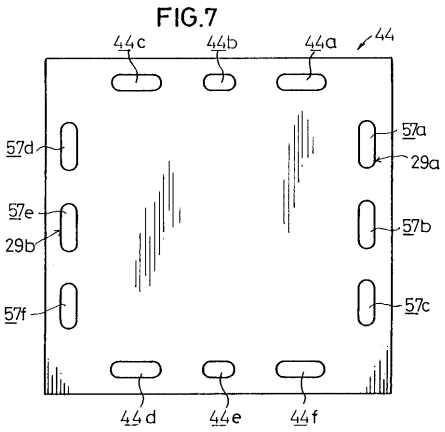
【図６】

FIG.6



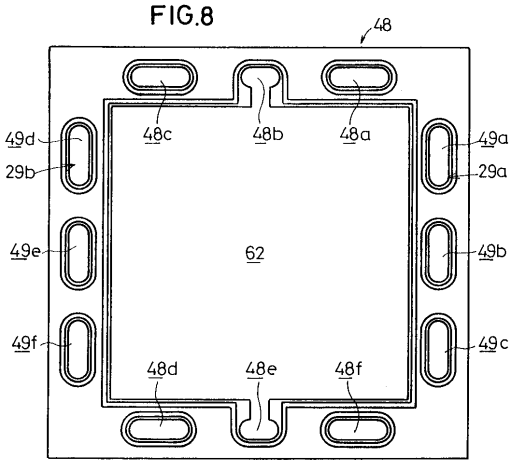
【図７】

FIG.7



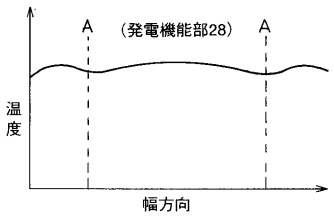
【図８】

FIG.8



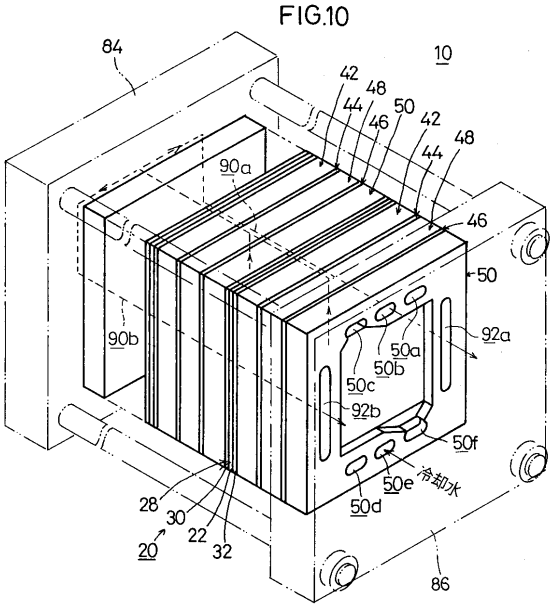
【図９】

FIG. 9



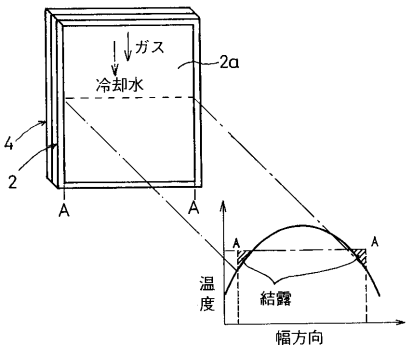
【図１０】

FIG.10



【図１１】

FIG. 11



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６１－１９８５７１（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０５０９６３（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６１－１８６１６９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01M 8/24
H01M 8/02
H01M 8/10