(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4669917号
(P4669917)

(45)発行日　平成23年4月13日(2011.4.13)　(24)登録日　平成23年1月28日(2011.1.28)

(51)Int.Cl.　F I
H01M 8/04 (2006.01)　H01M 8/04 N
H01M 8/24 (2006.01)　H01M 8/04 J
H01M 8/24 E

請求項の数 18　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2004-565167 (P2004-565167)
(86)(22)出願日　平成15年12月3日 (2003.12.3)
(65)公表番号　特表2006-512731 (P2006-512731A)
(43)公表日　平成18年4月13日 (2006.4.13)
(86)国際出願番号　PCT/US2003/038316
(87)国際公開番号　WO2004/061998
(87)国際公開日　平成16年7月22日 (2004.7.22)
審査請求日　平成17年8月18日 (2005.8.18)
(31)優先権主張番号　10/329,182
(32)優先日　平成14年12月24日 (2002.12.24)
(33)優先権主張国　米国(US)

前置審査

(73)特許権者　502197161
フュエルセル　エナジー,　インコーポレイテッド
ＦＵＥＬＣＥＬＬ　ＥＮＥＲＧＹ,　ＩＮＣ.
アメリカ合衆国　コネチカット州　０６８１３,　ダンベリー,　グレート　パスチャー　ロード　３
３　Ｇｒｅａｔ　Ｐａｓｔｕｒｅ　Ｒｏａｄ,　Ｄａｎｂｕｒｙ,　ＣＴ　０６８１３,　Ｕ．Ｓ．Ａ.
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100112508
弁理士　高柳　司郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】熱交換器を内蔵する燃料電池端部ユニット

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
燃料電池スタック（１０４）用の端部ユニット（１）であって、
前記燃料電池スタックは、第１の方向に積み重ねられた複数の燃料電池と、前記端部ユニットが有する１つの表面に隣接して設けられ、燃料電池スタックの端部に位置する端部燃料電池に隣接し、かつ、前記第１の方向に該燃料電池を積み重ねるためのマニホールド（３０６、３０７）とを含むものであって、
前記端部ユニットは、
アセンブリ（２）を備え、
前記アセンブリは、
前記燃料電池スタックにおいて前記端部ユニットが前記第１の方向に積み重ねられたときに、前記端部燃料電池に隣接する第１の壁（１４）と、
前記第１の壁に対向して設けられた第２の壁（１６）と、
前記第１の壁と前記第２の壁とに接続している第１の側壁（２５Ａ）と、
前記第１の側壁に対して直角に接続しているとともに、前記第１の壁と前記第２の壁とにも接続している第２の側壁（１５Ａ）と、
前記燃料電池スタックにおいて前記端部ユニットが積み重ねられた状態において前記燃料電池スタックへ吸気されるアノード吸気ガスを受け入れるための第１吸気ポート（３）と、
前記燃料電池スタックにおいて前記端部ユニットが積み重ねられた状態において前記燃

料電池スタックから排気されるカソード排気ガスを受け入れるための、前記第２の側壁に設けられた第２吸気ポート（５）と
を備え、
前記燃料電池スタックにおいて前記端部ユニットが積み重ねられた状態において、前記アセンブリは、前記アノード吸気ガスと前記カソード排気ガス間で熱交換を実行するように前記アノード吸気ガスと前記カソード排気ガスを搬送し、前記アノード吸気ガスと前記カソード排気ガス間で一方から他方へと熱が伝導した後で前記アノード吸気ガスと前記カソード排気ガスを排出するように構成されており、
前記アセンブリはさらに、
前記第１の側壁に対向して設けられ、前記第１の壁と前記第２の壁とに接続している第３の側壁（２５Ｂ）と、
前記第２の側壁に対向して設けられ、前記第１の壁と前記第２の壁とに接続している第４の側壁（１５Ｂ）と、
前記第１の側壁および前記第３の側壁の少なくとも一方に設けられ、前記アセンブリ内で熱交換を実行された後の前記アノード吸気ガスを排出する第１排気ポート（４）と、
前記第４の側壁に設けられ、前記アセンブリ内で熱交換を実行された後の前記カソード排気ガスを排出する第２排気ポート（６）と、
前記第１の壁、前記第２の壁、前記第２の側壁および前記第４の側壁の間に、前記第３の側壁から空間を隔て設けられた内部隔壁であって、前記第１の壁、前記第２の壁、前記第２の側壁および前記第４の側壁とともに、第３のユニットとしてのチャンバー（２３）を形成する内部隔壁と、
前記燃料電池スタックにおいて前記端部ユニットが積み重ねられた状態において、前記第３の側壁（２５Ｂ）に設けられ、前記アノード吸気ガスを吸気した前記燃料電池スタックが排気するアノード排気ガスを前記チャンバーへと受け入れるための第３吸気ポート（２２）と、
前記チャンバー内を通過してきた前記アノード排気ガスを排出するために前記第２の側壁（１５Ａ）に設けられ、前記チャンバー内に収集された前記アノード排気ガスを発電装置のバランスへ排出する第３排気ポート（２４）と
を備えたことを特徴とする燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項２】
前記アセンブリは、
前記アノード吸気ガス用の周囲を囲まれたガス流路を画す第１のユニット（２Ａ）と、
前記第１の壁、前記第２の壁、前記第１の側壁、前記第２の側壁、前記第３の側壁および前記第４の側壁によって外装を形成されており、前記第１のユニットを囲み、前記第１のユニットに交差する前記カソード排気ガス用のガス流路を画す第２のユニット（２Ｂ）と
を含み、
前記第１のユニットと前記第２のユニットは、前記カソード排気ガスから前記アノード吸気ガスへと熱を伝導させるように適合した熱交換器として動作することを特徴とする請求項１に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項３】
前記カソード排気ガスは、前記第２吸気ポート（５）を通じて前記第２のユニットへと流入し、前記第２排気ポート（６）を通じて前記第２のユニットから排出され、前記カソード排気ガスは、前記第１のユニット内における前記アノード吸気ガスが通流する方向とは直交した方向に前記第２のユニット内を通流することを特徴とする請求項２に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項４】
前記燃料電池スタックのカソード排気ガスは、前記燃料電池スタックの４つある側面のうちの１つの側面に設けられたカソード排気ガスマニホールド（１０６）によって、前記燃料電池スタックから前記第２吸気ポート（５）へと運ばれることを特徴とする請求項１

に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項５】
前記第１のユニットは、前記アノード吸気ガスを受け入れて運ぶ複数のチューブを備えていることを特徴とする請求項２に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項６】
前記アノード吸気ガスは、燃料電池スタックのアノード吸気ガスであり、前記カソード排気ガスは、燃料電池スタックのカソード排気ガスであることを特徴とする請求項５に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項７】
前記アノード排気ガスは、燃料電池スタックのアノード排気ガスであることを特徴とする請求項６に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項８】
前記第１のユニットは、吸気チャンバー（１８）と排気チャンバー（２１）とを備え、前記排気チャンバーと前記吸気チャンバーは前記複数のチューブによって接続されていることを特徴とする請求項７に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項９】
前記第１のユニットは、さらに、ターンプレナム（２０）を備え、該ターンプレナムは、前記複数のチューブのうち第１のチューブセットによって、前記吸気チャンバーと接続されており、前記複数のチューブのうち第２のチューブセットによって前記排気チャンバーと接続されており、該第１のチューブセットを通流してきた前記アノード吸気ガスを前記第２のチューブセットへと受け渡すことを特徴とする請求項８に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１０】
前記燃料電池のアノード吸気ガスは、前記吸気チャンバーへと流入し、前記第１のチューブセット、前記ターンプレナム、および前記第２のチューブセットを通じて前記排気チャンバーへと通流することで、前記アノード吸気ガスは実質的にＵ字形の経路に沿って流れることを特徴とする請求項９に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１１】
前記第１のユニットの前記排気チャンバーは、前記燃料電池スタックの側面に設けられ、アノード吸気ガスを供給するアノード吸気ガスマニホールド（３０７）へと、前記燃料電池のアノード吸気ガスを伝搬させることを特徴とする請求項９に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１２】
前記燃料電池スタックのアノード排気ガスは、前記燃料電池スタックの側面に設けられたアノード排気ガスマニホールドによって、前記燃料電池スタックから前記第３のユニットへと伝搬されることを特徴とする請求項１１に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１３】
前記第２のユニットは、
前記第２吸気ポート（５）と、前記第３排気ポート（２４）とを備えていることを特徴とする請求項１０に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１４】
前記燃料電池スタックのカソード排気ガスは、前記第２吸気ポートを通じて前記第２のユニット内へと流入し、前記第１のユニット内に配置された前記第１のチューブセットおよび前記第２のチューブセットの方向と実質的に直交した方向に沿って前記第２のユニット内を通流し、前記第２排気ポートを通じて前記第２のユニットから排出されることを特徴とする請求項１３に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１５】
前記第２のユニットは複数の電気伝導性部材（１７）を備え、該複数の電気伝導性部材は前記燃料電池スタックから前記電気伝導性部材へ流れようとする電流を制限するように

適合していることを特徴とする請求項２、３および５ないし７のいずれか１項に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１６】
前記チャンバー（２３）は複数の電気伝導性部材を備え、該複数の電気伝導性部材は前記燃料電池スタックから前記電気伝導性部材へ流れようとする電流を制限するように適合していることを特徴とする請求項１ないし７および１５のいずれか１項に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１７】
前記燃料電池スタックと電気的に接触する第１の面と、前記複数の電気伝導性部材と電気的に接触する第２の面とを備え、前記複数の電気伝導性部材は、前記第１の面と前記第２の面とに電気的に接触していることを特徴とする請求項１５または１６に記載の燃料電池スタックの端部ユニット。
【請求項１８】
燃料電池スタックであって、
請求項１ないし１７のいずれか１項に記載の燃料電池スタックの端部ユニットを備えてい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、燃料電池に関し、とりわけ、燃料電池用の端部プレート（エンドプレート）と熱交換器に関する。さらに具体的には、本発明は、高度に統合され、コンパクトな熱交換器に関し、高温燃料電池用の燃料ガスを加熱するために使用されるものである。
【背景技術】
【０００２】
燃料電池は、水素又はメタンなどの燃料に蓄積された化学エネルギーを、電気化学反応によって、電気エネルギーに直接変換する装置である。これは、従来の発電方法とは異なる。従来の発電方法においては、まず、熱を発生するために燃料を燃焼させなければならず、次に、熱を機械的エネルギーに変換し、最終的には、その機械的エネルギーを電気に変換しなければならない。燃料電池により採用される、より直接的な変換プロセスは、効率の向上及び汚染物質放出量の減少という２つの点で、従来の手段と比較し、著しく大きな利点を有する。
【０００３】
一般に、燃料電池は、バッテリと同様に、負電極（アノード）と正電極（カソード）とを有し、これら２つの電極は、電極間で帯電イオンを伝導する働きをする電解質により離間される。しかし、バッテリとは異なり、アノードに燃料が供給され、カソードにオキシダントが供給される限り、燃料電池は電力を発生し続ける。これを実現するために、アノード及びカソードに隣接してガスのフローフィールドが設けられ、燃料とオキシダントガスは、それらのフィールドを介して供給される。有用な電力レベルを発生するために、各燃料電池の間に導電性分離板を挟んだ状態で、多数の個別の燃料電池を直列に積層しなければならない。
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
固定用途のための従来の燃料電池スタックは、一般に、１／２ m^2 ないし１ m^2 の大きさの燃料電池活性領域を有している。合理的な接触圧力を付与するには、端部プレートを通じて大きな圧縮荷重を燃料電池にかける必要がある。端部プレートは、燃料電池との密接な接触を確実にするために、平坦な状態を維持しなければならない。そのため、端部プレートは、長さや幅に比較し、一般には厚くなければならない。この厚みによって、燃料電池スタックの全長が増すことなり、また、燃料電池発電装置のサイズも増してしまう。

【０００５】
さらに、高温燃料電池システムのために、燃料ガスを燃料電池スタックへと流入させる前に、熱交換器によって燃料ガスを加熱（heat）し、燃料電池スタックの温度付近にまで上昇させなければならない。あるタイプの燃料電池システムでは、発電装置のバランス（balance）の一部として、この熱交換器が燃料電池スタックの外に配置される。しかしながら、これにより、熱交換器をケースに入れるためのかなり厚い隔離体（２－３インチ）が必要となるため、それを収容するためのスペースも必要としてしまう。また、このタイプのシステムでは、熱交換器からのプロセスガス及び熱交換器へのプロセスガスについてパイプを用いなければならず、システムのサイズおよびコストが増加してしまう。
【０００６】
米国特許第５，８５６，０３４号によれば、燃料電池スタックを封入する隔離済みの燃料電池モジュールの内部に、熱交換器を配置させることで、熱交換器用の隔離体を省略することができる。しかしながら、熱交換器が上流かつ燃料電池のカソード吸気面に隣接した位置に配置されるため、カソード吸気面を完全にカバーしうるように熱交換器の大きさを十分なものとしなければならない。また、当該システムにおいて、熱交換器の排気口における不均一な温度分布によって、燃料電池スタックの吸気口における温度分布も不均一になってしまう。カソード吸気温度が不均一なため、燃料電池スタックの性能が潜在的に変動しうるだけでなく、スタック面における熱膨張の差異に起因して、セル間のウエットシールに漏れのリスクが生じる。そのため、この状態は好ましくない。
【０００７】
米国特許第５，００９，９６８号によれば、燃料電池スタックの端部セルとの電気的な接触を良好な状態に維持するために、薄膜を使用した端部プレート構造が説明されている。しかしながら、薄膜構造は、燃料電池スタックから一様に電流を収集するために適合しているわけではない。米国特許第４，７１９，１５７号によれば、プレートの変形を抑えるために使われる複数の電流収集端子を用いる薄い端部プレートについて説明されている。この配置は、均一な電流収集を実現するために特に適合しているわけではない。
【０００８】
本発明によれば、少なくとも熱交換関係においてガスを受け入れるとともにガスを運搬するか、または、燃料電池スタックから電流収集ポスト（electrical collection post）への電流の流れを制限するように適合している、燃料電池スタックの端部ユニット（エンドユニット）が提供される。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００９】
図１、図２および図３は、本発明の説明に役立つ実施形態を示している。端部ユニット１は、燃料電池スタック一方の端部（エンド）に取り付けられるよう適合している。端部ユニット１は、アセンブリ２を収容している。アセンブリ２には、アセンブリを通じた第１のガスの流れに関連している第１のユニット２Ａと、第２のガスの流れに関連している第２のユニット２Ｂとを含んでいる。第１のユニット２Ａと第２のユニット２Ｂは、熱交換器として共に動作する。
図示されている事例では、第１のガスは、燃料電池スタックのアノード吸気ガスまたは燃料吸気ガスであり、第２のガスは、燃料電池スタックのカソード排気ガスである。
【００１０】
特に、第１のユニット２Ａは、吸気口（インレット）３を有している。吸気口３を通じて、燃料ガスは、吸気チャンバー１８へと流入する（矢印７）。燃料ガスは、吸気チャンバー１８に集合し、第１組（セット）のチューブ１９を通じて矢印８の方向に流れ、ターンプレナム（turn plenum）２０へと運ばれる。矢印９の方向における燃料ガスは、ターンプレナム２０を通じて流れ、ターンプレナム２０から矢印１０の方向へとチューブ１９Ｂを通じて流れる。当該ガスは、チューブ１９Ｂによって排気チャンバー２１（図２、図３）へと運ばれる。燃料ガスは、排気パイプ４を通じて、図の矢印１１の方向に排気チャンバー２１から排出される。また、図６に詳細に示すように、燃料電池スタックを通じて

ガスは流れる。

【００１１】

第２のユニット２Ｂは、第１のユニット２Ａのための外装（エンクロージャ）を形成する。本実施形態によれば、第２のユニット２Ｂは、第１の（あるいは頂部）プレート１４と、お互いに対向する側壁１５Ａおよび１５Ｂと、前部壁２５Ａと、後部壁２５Ｂと、第２の（底部）プレート１６とを有している。これらは、燃料電池スタックと整合するように適切な長さと幅を有し、かつ、燃料電池スタックの圧縮荷重に対する望ましい耐久性をもたらすように平坦な状態を維持できるよう、適切な高さを有する中空ボックス構造を一般的に構成する。図１及び図２で示されるように、第１のユニット２Ａは、第２のユニット２Ｂにおける中空の内部に備えられている。さらに、吸気ポート５（図１参照）および排気ポート６（図２参照）が、ユニット２Ｂの対向する側壁１５Ａ、１５Ｂにそれぞれ形成されている。第２のユニット２Ｂにおいて示されているように、複数の部材１７が第１のプレート１４と第２のプレート１６との間に延在している。これらは、第２のユニット２Ｂを構造的に支持している。部材１７については、端部ユニットの電流収集特性に関連して以下でさらに詳細に説明する。

【００１２】

燃料電池スタックのカソードのガスは、吸気ポート５を通じて第２のユニットＢへと流入し（図１における矢印１２によって示されている）、複数のチューブ１９Ａ、１９Ｂに対して実質的に横方向に流れる。第１のユニット２Ａについて上述したように、燃料ガスは、経路（パス）８および１０に沿って、第１のチューブセット１９Ａ、第２のチューブセット１９Ｂ内を流れる。チューブ１９Ａ、１９Ｂは、必要とされる熱伝導面領域を有し、これにより、高温カソードガスから燃料ガスへと適切に熱を伝導させる。このようにして、燃料ガスの温度を、燃料電池スタックへと流入させるのに適した温度へと上昇させることができる。カソードの排気ガスは、孔６を通じて端部プレートから排出される（図２の矢印１３の方向）。

【００１３】

第１のユニット２Ａのチューブ１９Ａ、１９Ｂは、燃料電池スタックの端部を形成している第１の（または頂部）プレート１４、第２の（または底部）プレート１６、第２のユニット２Ｂの側壁１５Ａ、１５Ｂらを、機械的に分離するように設計されている。この構成によって第２のユニット２Ｂの頂部プレート１４、底部プレート１６との平坦さに影響を及ぼすことにより、ユニット２Ａの接合部における過度な力と熱歪とを防ぐことができる。

【００１４】

また、図１、図２および図３に示されているように、第２のユニット２Ｂにおける分離チャンバー２３は、アノード排気マニホールド（不図示）によって燃料電池スタックからのアノード排気ガスを集めるように適合している。燃料電池スタックのアノード排気ガスは、第２のユニット２Ｂの後部壁２５Ｂに形成されている吸気孔２２を通じてチャンバー２３へと運ばれ、側壁１５Ａに形成されている排気孔２４を通してチャンバー２３から排出される。端部ユニットについて上述の構成を用いることで、燃料電池スタックからのプロセスガスを除去したり、燃料電池スタックへのプロセスガスを運んだりするための全てのガスの接続が、燃料電池スタックの１つの端部に設けられた端部ユニット１によって実現される。

【００１５】

本発明に係る端部ユニット１を採用した燃料電池スタックを通じて流れるカソードガスの経路が、図４に示す燃料電池スタックの断面図に示されている。まず、カソード吸気ガスは、燃料電池スタック１０４の第１の面１０４Ａに対し、図の矢印１０１の方向に向かって、燃料電池スタック１０４の内部に流入する。カソードガスは、燃料電池スタックを通流し、第１の（カソードガス吸気口）スタック面１０４Ａに対向する第２のスタック面１０４Ｂから排出される。スタック面１０４Ｂには、カソード排気ガスマニホールド１０６が取り付けられている。カソード排気または排出ガスは、カソード排気ガスマニホール

ド１０６内で集合し、カソード排気ガスマニホールド１０６内を図の矢印１０２の方向に流れてゆく。カソード排気ガスマニホールド１０６は、孔５を通じて端部ユニット１へとカソード排気ガスを運ぶ。次に、カソード排気ガスは、図の矢印１０３の方向に端部ユニット内を流れ（図１ないし３に示したとおりである。）、孔６を通じて端部ユニットから排出される。この構成によれば、前述したように、燃料電池スタックのカソード排気ガスからアノード吸気ガスへと、端部ユニット１内の熱交換によって熱が伝導することになる。

【００１６】

従来のシステムによれば、図５で示すように、燃料電池スタックにおけるカソードガスの吸気流（図１の矢印２０１）から熱が取り出されるため、カソードガスとアノードガスとの間に、スタック面の全体に沿った熱交換用のアセンブリ２０７を設ける必要があった。熱交換器２０７を通流した後で、カソード吸気ガスは、スタック２０４を通流し、当該スタックから排出されてカソード排気ガスマニホールド２０６へと流入する。本発明にしたがって、燃料電池スタックの端部に装着される端部ユニット内に熱交換器を設けることで、図５に示した従来の構造のようなスタック面の全体に沿って熱交換器を設ける必要性は小さくなり、熱交換器を設けるための広大な空間も不要となり、スタックの吸気温度分布の不均一も招くことなく、燃料電池間のウエットシールにおける漏れのリスクも低減できることとなる。

【００１７】

図６は、本発明に係る端部ユニット１を採用した燃料電池スタックを通じたアノードまた燃料ガスの流れる経路を示している。燃料ガスは、吸気口３０９のところから端部ユニット１へと流入し、吸気プレナム１８（図６では不図示）を充満し、図の矢印３１０で示した実質的にU字形の経路に沿って、チューブ１９Ａ、ターンプレナム２０（図６では不図示）およびチューブ１９Ｂを通流する。上述したように、チューブ１９Ａ、１９Ｂに対して横方向に通流するカソード排気ガスからの熱伝導によって、アノードガスは過熱（superheat）される。次に、加熱されたアノードガスは、チューブ１９Ｂか排出され、端部ユニット１の排気プレナム２１（図６では不図示）から燃料ヘッダー３０８へと、図の矢印３１１の方向へと通流する。燃料ヘッダー３０８は、燃料ガス吸気マニホールド３０７に取り付けられており、また、マニホールド３０７の長さ方向に沿って延在している。加熱された燃料ガスは、燃料ガスヘッダー３０８およびマニホールド３０７によって、当該マニホールドの長さ方向に沿ったポイントにおいてヘッダーおよびマニホールドから排出され、図の矢印３１２の方向に、燃料電池スタックの内部へと流入する。図６に示した燃料電池スタック１０４を通じた燃料ガスの流れは、矢印３１２の方向であり、燃料電池スタックを通じたカソードガスの流れる方向とは直交している。しかしながら、アノードガスの流れと、カソードガスの流れとが交わることはない。燃料電池スタック１０４内を通流した後で、燃料ガスは、アノード排気ガスマニホールド３０６へと流入し、図の矢印３１３の方向へと通流する。アノード排気ガスマニホールド３０６は、次に、当該ガスを、端部ユニット１のアノード排気ガスチャンバ２３へと、図の矢印３１４の方向に運ぶ。端部ユニット１のアノード排気ガスチャンバ２３内において、アノード排気流は、必要なダクトまたはパイプによって集合され、燃料電池発電装置のバランスへと運ばれる。

【００１８】

本発明に係る端部ユニット１を用いることで、端部ユニットの動作中に成長しうる何れかの燃料ガスの漏れを、カソード排気ガスによって直ちに燃料電池スタックから除去することができる。漏れたガスが、燃料電池モジュールから排出される前に、最初にスタックおよびカソード排気マニホールド内を通流してしまうような、燃料電池スタックの上流に熱交換器を配置した構成では、これは不可能である。本実施形態によれば、燃料電池モジュール内でガスが混合してしまうリスクを低減することができる。

【００１９】

図４の説明に戻る。電流収集ポスト１０５、１０７は、燃料電池スタックの正の端部と負の端部とに取り付けられる。燃料電池スタックの正の端部における電流収集ポスト１０

７は、複数の部材１７（図１ないし図３）によって、第１のプレート１４から分離されている。この事例によれば、部材１７は、電気伝導性を有する素材により形成されており、円柱状の形状をしている。図１ないし図３において詳細に示したように、部材１７は、第１プレート１４と第２プレート１６との間に延在しており、アノード排気ガスチャンバ２３内で、前述の第１チューブセット１９Ａ、第２チューブセット１９Ｂの間において、均一な間隔を置いて配置されている。本実施形態によれば、端部ユニット１の第１プレート１４は、燃料電池スタックと電気的に接触している。また、第２プレート１６（図１）は、電流収集ポスト１０７と電気的に接触している。よって、部材１７は、端部ユニット１の第１プレート１４と第２プレート１６とに電気的な接続をもたらしており、ついでに、端部ユニットを構造的に支持し、燃料電池スタックの運用中に成長するおそれのある機械的な力や熱的な力を分散させている。

【００２０】

図５は、従来の燃料電池スタックにおける側方断面図である。図５で示されるように、燃料電池スタックの各端部における電流収集ポスト２０５は、燃料電池スタックの正の端部と負の端部とに隣接して配置されており、燃料電池スタックから直接的に電流を収集している。図４に示した本発明によれば、複数の部材１７によって、端部ユニット１の第１プレート１４から、電流収集ポスト１０７を分離することで、部材１７は、電流の流れを僅かに制限する程度に働き、これによって、均等に間を開けて配置された部材１７を通じて、より均一に電流を収集することが可能となる。

【００２１】

全ての事例において、上述の装置、方法、及び配置は、単に本発明の応用を代表する多数の潜在的な特定の実施形態を説明するために用いられているにすぎない。本発明の範囲を逸脱することなく、本発明の原理に従って種々に変形された構成を実現することは自明である。例えば、図４の燃料電池スタックにおける正の端部に示したように、端部ユニットは、燃料電池スタックの正の端部または負の端部のどちらに設けてもよい。また、プレートフィンやコンパクトな熱交換器を用いる設計についても実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】、

【図２】図１および図２は、本発明の原理に従った端部ユニットの等角図法による図である。

【図３】図３は、図２における３－３の線に沿って切り取られた図１の端部ユニットの平面断面図である。

【図４】図４は、図１の端部ユニットを採用した燃料電池スタックの断面図である。

【図５】図５は、従来の燃料電池スタックにおける側方断面図である。

【図６】図６は、図４に示した燃料電池スタックの側方断面図である。

【図１】

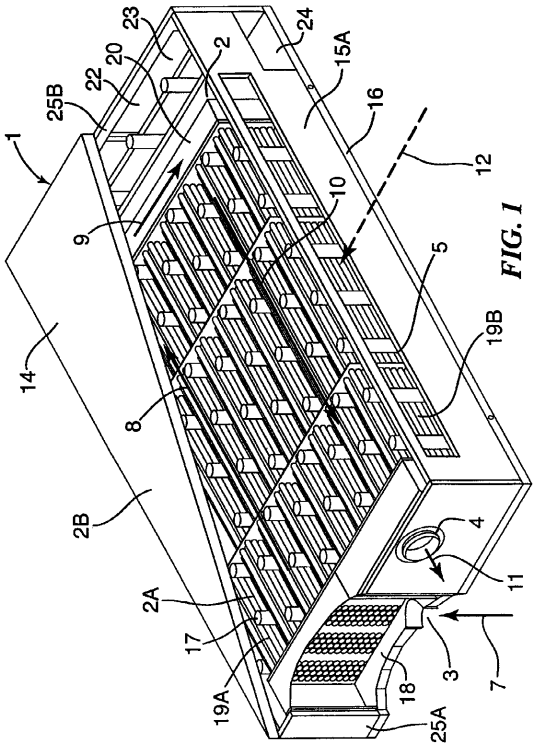

FIG. 1

【図２】

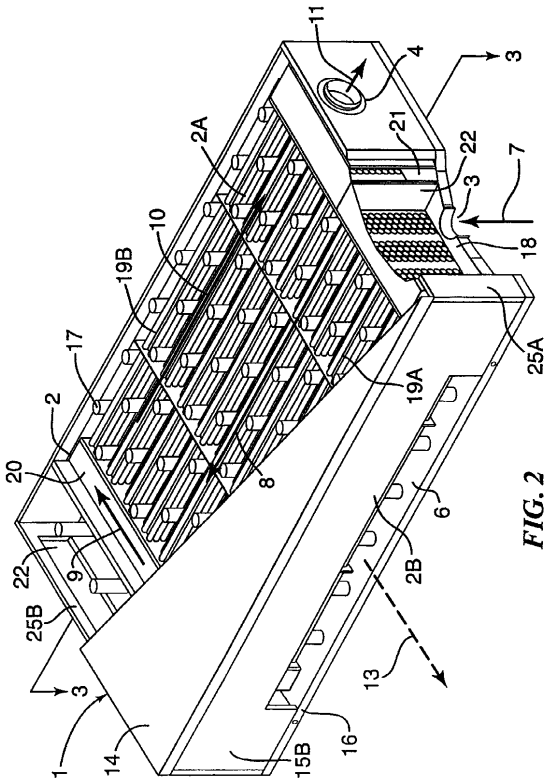

FIG. 2

【図３】

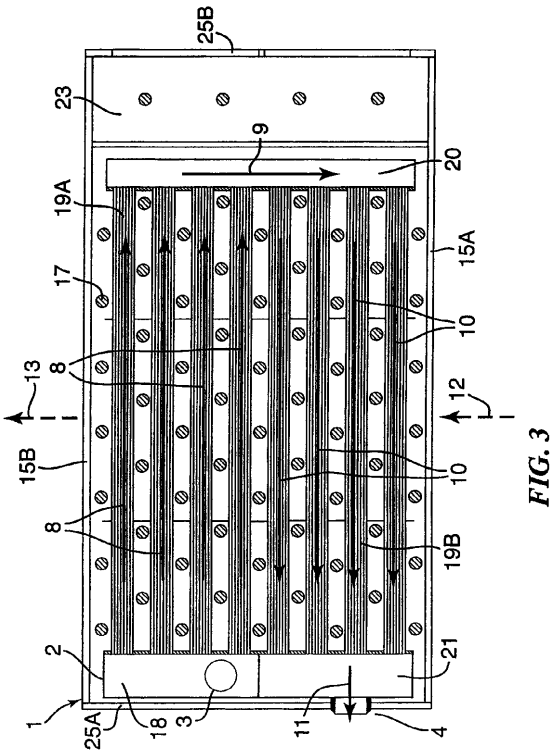

FIG. 3

【図４】

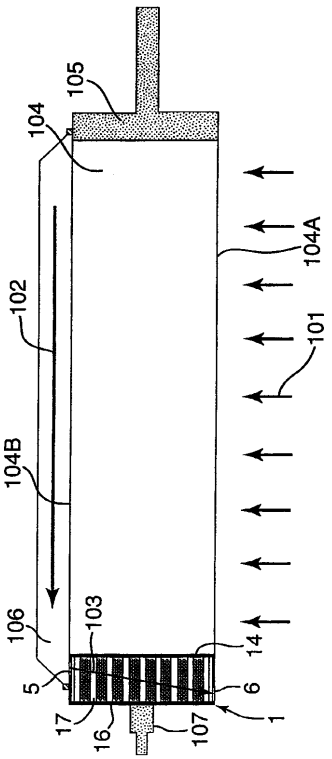

FIG. 4

【図５】

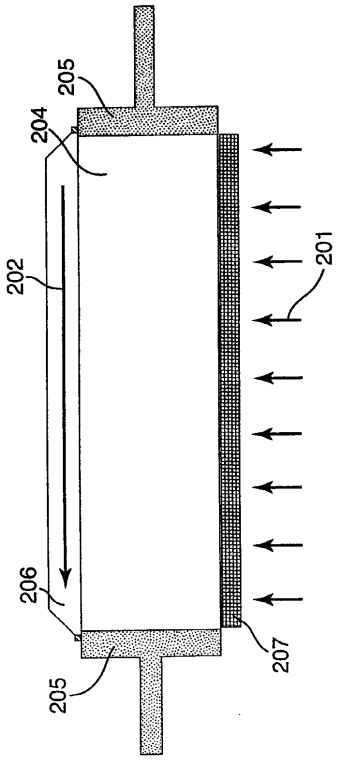

FIG. 5

【図６】

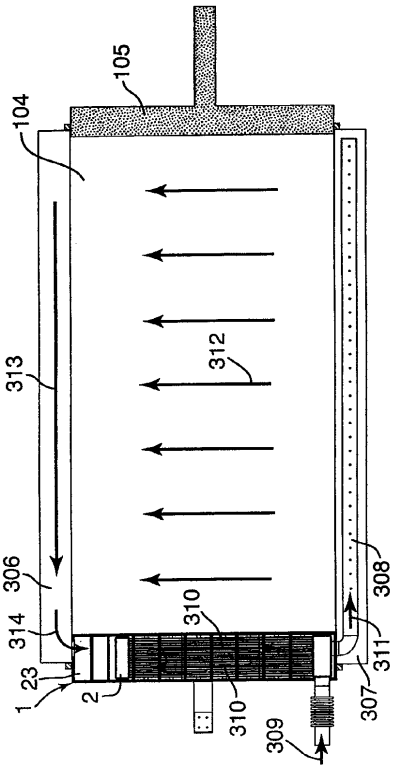

FIG. 6

フロントページの続き

(74)代理人 100115071
弁理士 大塚 康弘
(74)代理人 100116894
弁理士 木村 秀二
(74)代理人 100130409
弁理士 下山 治
(72)発明者 ブランシェット, スコット
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 ０１８２４, チェルムスフォード, チェスナット ヒル ロード ４３
(72)発明者 パテル, ピナキン
アメリカ合衆国 コネチカット州 ０６８１１, ダンベリー, メイプルクレスト ドライブ ２４

審査官 清水 康

(56)参考文献 特開平０６－１５０９５０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２２３１３８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－０２０４７３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３２０７５８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１８４７７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１２３７６７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３０２７８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３２８２６５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
H01M 8/04
H01M 8/24