

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-525970

(P2008-525970A)

(43) 公表日 平成20年7月17日(2008.7.17)

(51) Int.Cl.  
H01M 8/24 (2006.01)F1  
H01M 8/24

M

テーマコード (参考)  
5H026

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-548574 (P2007-548574)  
(86) (22) 出願日 平成17年12月22日 (2005.12.22)  
(85) 翻訳文提出日 平成19年6月12日 (2007.6.12)  
(86) 国際出願番号 PCT/US2005/047002  
(87) 国際公開番号 W02006/071841  
(87) 国際公開日 平成18年7月6日 (2006.7.6)  
(31) 優先権主張番号 11/020,593  
(32) 優先日 平成16年12月23日 (2004.12.23)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

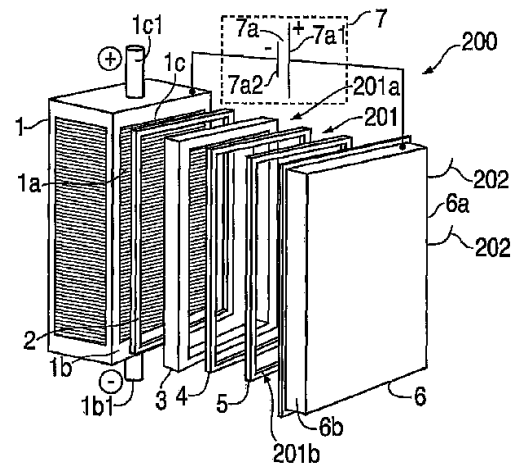
(71) 出願人 502197161  
フュエルセル エナジー, インコーポレ  
イテッド  
FUELCELL ENERGY, INC.  
アメリカ合衆国 コネチカット州 068  
13, ダンベリー, グレート パスチ  
ャー ロード 3  
3 Great Pasture Roa  
d, Danbury, CT 0681  
3, U. S. A.  
(74) 代理人 100076428  
弁理士 大塚 康德  
(74) 代理人 100112508  
弁理士 高柳 司郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マニフォールドアセンブリから燃料電池積層体を電気的に絶縁するためのユニットを含む燃料電池システムおよびその方法

## (57) 【要約】

正電位端部(1c1)と負電位端部(1b1)とを有する燃料電池積層体(1)と、前記燃料電池積層体の表面(1a)からのガスまたは表面へのガスを連結するのに使用するマニフォールド(6)と、前記積層体から前記マニフォールドを電気的に絶縁するために前記マニフォールドと前記積層体との間に配置された電気的な絶縁アセンブリ(201)と、前記積層体からの電解質が、前記電気絶縁アセンブリを横切って移動するのを妨害するように、前記マニフォールドの電位を調整するユニット(7)とを有する、改良された電気絶縁を有する燃料電池システムである。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

燃料電池システムであって、  
正電位端部と負電位端部とを有する燃料電池積層体と、  
前記燃料電池積層体の表面からのガスおよび表面へのガスを連結するために使用するマニフォールドと、  
前記燃料電池積層体から前記マニフォールドを電氣的に絶縁するために、前記マニフォールドと前記積層体との間に配置されている電気絶縁アセンブリと、  
前記燃料電池積層体からの電解質が、前記電気絶縁アセンブリを横切って移動するのを妨害するように、前述マニフォールドの電位を調整するユニットと、  
を有し、  
前記ユニットは、前記燃料電池積層体の前記正電位端部と前記マニフォールドとの間に接続されていることを特徴とする燃料電池システム。

10

**【請求項 2】**

前記ユニットは、前記マニフォールドの電位が、前記積層体の前記正電位端部で前記マニフォールドの電位と等しい、および、前記マニフォールドの電位より大きい、のうちの 1 つとなるように調整することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池システム。

**【請求項 3】**

前記ユニットは、電源を有することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池システム。

**【請求項 4】**

前記電源は、前記燃料電池積層体の前記正電位端部に接続された負端子と、前記マニフォールドに接続された正端子とを有するバッテリーを含むことを特徴とする請求項 3 に記載の燃料電池システム。

20

**【請求項 5】**

前記バッテリーは、前記正端部と前記マニフォールドとの間に、前記燃料電池積層体の前記正電位端部での電位と等しい電位および大きい電位のうちの 1 つの電位を提供することを特徴とする請求項 4 に記載の燃料電池システム。

**【請求項 6】**

前記ユニットは、電気導体であることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池システム。

30

**【請求項 7】**

前記電気導体はワイヤであることを特徴とする請求項 6 に記載の燃料電池システム。

**【請求項 8】**

前記電気絶縁アセンブリは、  
前記マニフォールドに隣接する絶縁部材と、  
前記積層体と前記絶縁部材の間に隣接する関係で配置される 1 つ以上のガスケットを含む 1 つ以上の他の部材と、  
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池システム。

**【請求項 9】**

前記絶縁部材は雲母板であることを特徴とする請求項 8 に記載の燃料電池システム。

40

**【請求項 10】**

前記雲母板は 5 0 3 P フロゴパイト (phlogopite) 雲母を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の燃料電池システム。

**【請求項 11】**

前記 1 つ以上の他の部材は、  
前記燃料電池積層体の表面に隣接する湿式ガスケットと、  
前記湿式ガスケットに隣接するセラミック部材と、  
前記セラミック部材と前記絶縁部材の間に配置された乾式ガスケットと、  
を隣接する関係で含むことを特徴とする請求項 8 に記載の燃料電池システム。

**【請求項 12】**

50

前記湿式ガスケットと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットと、前記絶縁部材とは、それぞれ額縁形状を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 3】

前記絶縁部材の上部端部の上部表面は、前記マニフォールドと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットとのうちの 1 つ以上の各上部端部の上部表面を超えて伸びていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 4】

前記絶縁部材の下部端部の上部表面は、前記マニフォールドと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットとのうちの 1 つ以上の各下部端部の上部表面を超えて伸びていることを特徴とする請求項 1 3 に記載の燃料電池システム。

10

【請求項 1 5】

前記ユニットが、前記燃料電池積層体の前記正電位端部に接続された負端子と、前記マニフォールドに接続した正端子と、を有するバッテリーを含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 6】

前記ユニットが、前記燃料電池積層体の前記正電位端部と前記マニフォールドとの間に接続された電気ワイヤを含むことを特徴とする請求項 1 4 に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 7】

前記絶縁部材は、前記 1 つ以上の他の部材の 1 つ以上の表面に集まる飛散物が、前記マニフォールドの表面に集まる飛散物とブリッジするのを防ぐような形状となっていることを特徴とする請求項 8 に記載の燃料電池システム。

20

【請求項 1 8】

前記 1 つ以上の他の部材の 1 つ以上の表面が上向きに面する表面であり、前記マニフォールドの表面が上向きに面する表面であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の燃料電池システム。

【請求項 1 9】

前記燃料電池積層体の 1 つ以上の更なる面のうちの異なる 1 つの面にそれぞれ隣接して配置されている 1 つ以上の更なるマニフォールドと、

前記マニフォールドと前記更なるマニフォールドとが実質的に同じ電位であるように、前記マニフォールドと前記更なるマニフォールドとに接続している電気アセンブリと、を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池システム。

30

【請求項 2 0】

前記燃料電池積層体の 1 つ以上の更なる面のうちの異なる面に隣接してそれぞれ配置されている、1 つ以上の更なるマニフォールドと、

1 つの異なる更なるマニフォールドと、前記積層体から前記 1 つの異なる更なるマニフォールドを電氣的に絶縁するための前記 1 つの異なる更なるマニフォールドに隣接する前記積層体の更なる面との間にそれぞれ配置された、1 つ以上の更なる電気絶縁アセンブリと、

前記積層体からの電解質が、前記 1 つの異なる更なるマニフォールドに隣接する前記更なる電気絶縁部材を通るのを妨害するように、異なる更なるマニフォールドの電位をそれぞれ調節するための 1 つ以上の更なるユニットと、を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池システム。

40

【請求項 2 1】

マニフォールドから燃料電池積層体を電氣的に絶縁するために、前記燃料電池積層体からの電解質が、前記燃料電池積層体の表面と前記マニフォールドとの間に配置されている電気絶縁アセンブリを通して流れるのを妨害する方法であって、

前記燃料電池積層体の正電位端部と前記マニフォールドとの間にユニットを接続する工程を有し、前記ユニットは、前記燃料電池積層体からの前記電解質の流れを妨害するように、前記マニフォールドの電位を調整することを特徴とする方法。

50

**【請求項 2 2】**

前記マニフォールドの電位が、前記燃料電池積層体の正の電位端部の電位と等しい、および、大きいうちの 1 つとなるように調整されていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

**【請求項 2 3】**

前記マニフォールドの電位が、前記マニフォールドと前記燃料電池積層体の正の電位端部との間で、バッテリーおよび電気導体のうちの 1 つを接続することによって調整されていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

**【請求項 2 4】**

前記電気導体がワイヤであることを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

10

**【請求項 2 5】**

前記絶縁アセンブリは、前記マニフォールドと、前記燃料電池積層体と前記絶縁部材との間で隣接関係で配置された 1 つ以上の他の部材とを含み、

前記 1 つ以上の他の部材の 1 つ以上の表面上に集まる飛散物が、前記マニフォールドの表面に集まる飛散物とブリッジをつくることを妨害する工程を更に有することを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

**【請求項 2 6】**

前記 1 つ以上の他の部材は、前記積層体の前記表面に隣接している湿式ガスケットと、前記湿式ガスケットに隣接しているセラミック部材と、前記セラミック部材および前記絶縁部材の間に配置されている乾式ガスケットとを隣接する関係で含み、

20

前記妨害する工程は、前記絶縁部材の上部端部の上部表面が前記マニフォールドと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットとのうちの 1 つ以上の各上部端部の上部表面を超えて伸びるように、前記絶縁部材を配置する工程を含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載の方法。

**【請求項 2 7】**

前記配置する工程では、前記絶縁部材の下部端部の上部表面が前記マニフォールドと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットとのうちの 1 つ以上の各下部端部の上部表面を超えて伸びているように更に配置されていることを特徴とする請求項 2 6 に記載の方法。

。

**【請求項 2 8】**

30

燃料電池システムであって、

燃料電池積層体と、

前記燃料電池積層体の表面へのガスおよび表面からのガスを連結するために使用するマニフォールドと、

前記積層体から前記マニフォールドを電氣的に絶縁するために、前記マニフォールドに隣接しかつ接触している絶縁部材と、前記絶縁部材と前記積層体の間に隣接する関係で配置されている 1 つ以上の他の部材と、を含む電気絶縁アセンブリと、を含み、

前記絶縁部材は、前記 1 つ以上の他の部材の 1 つ以上の表面に集まる飛散物が前記マニフォールドの表面に集まる飛散物とブリッジをつくることを妨害するように配置されていることを特徴とする燃料電池システム。

40

**【請求項 2 9】**

前記 1 つ以上の他の部材の 1 つ以上の表面は、上向きに面する表面であり、前記マニフォールドの表面が上向きに面する表面であることを特徴とする請求項 2 8 に記載の燃料電池システム。

**【請求項 3 0】**

前記 1 つ以上の他の部材は、前記燃料電池積層体に隣接する湿式ガスケットと、前記湿式ガスケットに隣接するセラミック部材と、前記セラミック部材および前記絶縁部材の間に隣接する関係で配置された乾式ガスケットとを含み、

前記絶縁部材は、前記絶縁部材の上部端部の上部表面が、前記マニフォールドと、前記

50

セラミック部材と、前記乾式ガスケットとのうちの１つ以上の各上部端部の上部表面を超えて伸びるように配置されていることを特徴とする請求項２８に記載の燃料電池システム。

【請求項３１】

前記絶縁部材は、前記絶縁部材の下部端部の上部表面が、前記マニフォールドと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットとのうちの１つ以上の各下部端部の上部表面を超えて伸びているように更に配置されていることを特徴とする請求項３０に記載の燃料電池システム。

【請求項３２】

前記湿式ガスケットと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットと、前記絶縁部材とが、それぞれ額縁形状を有することを特徴とする請求項３１に記載の燃料電池システム。

10

【請求項３３】

１つ以上の他の部材とともに絶縁アセンブリ中で使用される絶縁部材であって、

前記絶縁アセンブリは、燃料電池積層体の表面からマニフォールドを絶縁するために使用されるものであり、

前記絶縁部材は、前記絶縁アセンブリが使用される場合に、前記絶縁部材が前記マニフォールドと隣接しかつ接触しており、前記１つ以上の他の部材が前記絶縁部材と前記燃料電池積層体との間で隣接する関係となるように、配置されており、

前記絶縁部材は、前記１つ以上の他の部材の１つ以上の表面上に集まる飛散物が前記マニフォールドの表面に集まる飛散物とブリッジをつくることを妨害するように、配置されていることを特徴とする絶縁部材。

20

【請求項３４】

前記１つ以上の他の部材が、前記燃料電池積層体の前記表面に隣接する湿式ガスケットと、前記湿式ガスケットに隣接するセラミック部材と、前記セラミック部材および前記絶縁部材との間に配置されている乾式ガスケットと、を隣接する関係で含み、

前記絶縁部材は、前記絶縁部材の上部端部の上部表面が、前記マニフォールドと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットとのうちの１つ以上の各上部端部で上部表面を超えて伸びるように配置されていることを特徴とする請求項３３に記載の絶縁部材。

30

【請求項３５】

前記絶縁部材は、前記絶縁部材の下部端部の上部表面が、前記マニフォールドと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットとのうちの１つ以上の各下部端部で上部表面を超えて伸びるように更に配置されていることを特徴とする請求項３４に記載の絶縁部材。

【請求項３６】

前記湿式ガスケットと、前記セラミック部材と、前記乾式ガスケットとは、それぞれ額縁形状を有し、

前記絶縁部材は、額縁形状を有することを特徴とする請求項３５に記載の絶縁部材。

【請求項３７】

額縁形状で配置された、第１および第２の水平部材と、第１および第２の垂直部材と、を有する絶縁部材であって、

40

前記垂直方向への前記第１および第２の水平部材の１つ以上の伸びが、前記水平方向における前記垂直部材の伸びよりも大きいことを特徴とする絶縁部材。

【請求項３８】

前記絶縁部材は  $600$  で  $10^8$  オーム・cm 以上の絶縁抵抗を有することを特徴とする請求項３７に記載の絶縁部材。

【請求項３９】

前記絶縁部材は雲母を含むことを特徴とする請求項３８に記載の絶縁部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

50

本発明は燃料電池に関し、特に、燃料電池積層体から積層体と共に使用されるマニフォールドに電解質の流れを妨害するために適合した外側にマニフォールドを集配した燃料電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は電気化学的反応によって炭化水素燃料中に蓄えられた化学エネルギーを電気エネルギーに直接変換するデバイスである。一般に、燃料電池は、電氣的に帯電されたイオンを伝導する役目をする電解質によって分離されたアノードとカソードとを有する。燃料電池は、反応性の燃料ガスをアノードに通過させ、酸化剤ガス(oxidizing gas)をカソードに通過させることによって作動する。有用な電力レベルを生成するために個別の燃料電池が直列に多数個積層されており、燃料電池積層体を形成する各燃料電池の間には電気伝導分離板が設けられている。

10

【0003】

燃料電池積層体は、内側にあるいは外側にマニフォールドで集配された積層体であり得る。内側にマニフォールドで集配された積層体は、通常、燃料電池プレート中に作られた燃料と酸化剤ガスとを運ぶためのガス通路を含む。外側にマニフォールドで集配された燃料電池積層体において、燃料電池プレートはその両端部に開放して置かれ、ガスは燃料電池積層体のそれぞれの面までシールされたマニフォールドにより燃料電池まで運ばれる。燃料電池積層体のそれぞれのタイプのマニフォールドは、燃料電池まで燃料と酸化剤ガスを運ぶためのシールされた通路を提供し、これらのガスが環境へおよび他のマニフォールドへ漏出するのを防いでいる。マニフォールドのこれらの機能は、燃料電池積層体の作動条件下で積層体寿命を持続するために実行されなければならない。

20

【0004】

燃料電池積層体は電気導体であり、燃料電池積層体の一方の端部は正の最高電位(燃料電池積層体の正電位端部)であり他端部は負の最高電位(燃料電池積層体の負電位端部)であるように、その長さ方向に沿って電位勾配を有する。したがって、外側マニフォールドは通常、金属材料で作られるが、燃料電池積層体の回路をショートさせないように燃料電池積層体から電氣的に絶縁されなければならない。電気絶縁アセンブリは、絶縁性の絶縁体と1個以上のガスケットを含み、所望の電気絶縁を形成するために金属マニフォールドと燃料電池積層体との間で使用される。通常の外側マニフォールドシステムは、3~4

30

【0005】

図1に慣用の外側マニフォールドで集配された燃料電池システム100の通常の構成におけるマニフォールドと電気絶縁アセンブリの概略的な分解組立図を示す。図に示されるように、燃料電池システム100は燃料電池積層体1と、燃料電池積層体1の表面1aを覆う、金属マニフォールド6を含むマニフォールドと、燃料電池積層体1とマニフォールド6の間に配置された電気絶縁アセンブリ101とを含む。電気絶縁アセンブリ101は、電気絶縁部材5と、燃料電池積層体の表面1aに隣接する湿式ガスケット2、湿式ガスケット2に隣接するセラミックブロックまたは部材3、およびセラミックブロック3と電気絶縁部材5の間に配置された乾式ガスケット4を隣接している関係で含む。燃料電池システムの他のマニフォールドは同様の設計を使用する。

40

【0006】

例えば、熔融炭酸塩燃料電池などの液体電解質燃料電池システムにおいて、電気絶縁アセンブリ101によって提供される電気絶縁体は、燃料電池中の液体電解質が燃料電池積層体からマニフォールド6に隣接する電気絶縁アセンブリ101の部品を濡すポイントまで移動するときに、厳しい危険にさらされる。特に、燃料電池の作動中に、燃料電池積層体の表面1aは液体電解質で濡れて、液体電解質は湿式ガスケット2によって吸収される。セラミックブロック3は湿式ガスケット2の表面に隣接するその表面を通して液体電解質と接触するようになる。電解質がセラミックガスケットを横切って乾式ガスケット4に

50

達するように運ばれると、セラミックブロック 3 の絶縁容量は実質的に減少する。その結果、マニフォールド 6 と燃料電池積層体 1 の間の電気絶縁性は、燃料電池積層体 1 とマニフォールド 6 の間での電圧低下の主要な原因となる乾式ガasketを維持するのを難しくする。この電圧低下は 500 ボルト程度の大きさであり得る。

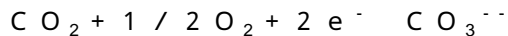
#### 【0007】

積層体表面 I a から電気絶縁アセンブリ 101 を通る電解質移動は、燃料電池積層体とマニフォールドの間の電位の違いによって促進される。一般に、マニフォールドは、積層体の正の最高電位と負の最高電位の間で一定の電位変動を有する。このことは、マニフォールドを燃料電池積層体の正電位端部より低い電位となるようにさせる。その結果、正電位が積層体とマニフォールドの間に印加される。これは、順番に、燃料電池積層体から電

10

#### 【0008】

特に、燃料電池積層体 1 の正電位端の電位は、以下に示すように炭酸塩イオン ( $\text{CO}_3^{--}$ ) の形成を導く。



#### 【0009】

これらの炭酸塩イオンはマニフォールド 6 で低い電位に引きつけられるが、この低い電位は燃料電池積層体の正の電位に対して負の電位として示される。それにより、燃料電池積層体の正の電位端から電気絶縁アセンブリ 101 を横切ってマニフォールド 6 に向かって電解質の流れを容易にする「電気化学的ポンプ」が生成される。その結果、ブロック 3 と、ガasket 4 と、電解質を有する絶縁性の絶縁体 5 とを濡らし、絶縁性特性を危険に晒しかつ電気絶縁アセンブリ 101 の電気絶縁能力を下げることになる。

20

#### 【0010】

慣用の電気絶縁アセンブリは、米国特許第 6,413,665 号公報に記載されているように、例えば、ブロック 3 に対する滑らかなセラミックブロックを利用することによって電解質の流れを阻止するために適合されてきた。そのような構成は、マニフォールドに隣接する電気絶縁アセンブリ部品の濡れを遅延することによって電気絶縁特性を維持する電気絶縁アセンブリの特性を維持する能力を長引かせてきた。しかしながら、時間がたつにつれて、電解質の移動はまだ起こり得る。従って、燃料電池積層体からそのような電気絶縁アセンブリを通る電解質移動を妨害する追加の方法が未だに求められている。

30

【特許文献 1】米国特許第 6,413,665 号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

したがって、本発明の目的は、燃料電池積層体と燃料電池積層体で使用されるマニフォールドとの間での電気絶縁を提供する電気絶縁アセンブリを通る電解質の移動を更に抑えるために適合された燃料電池システムを提供することである。

#### 【0012】

本発明の更なる目的は、電解質移動の低減が簡単かつ費用効率のよい方法で実行されるような上記説明したタイプのシステムを提供することである。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

##### 発明に関する概要

本発明の原理によると、上記および他の目的は、正電位端部と負電位端部とを有する燃料電池積層体と、前記燃料電池積層体の表面からまたは前記燃料電池積層体の表面へのガスを連結するのに使用するマニフォールドと、前記燃料電池積層体から前記マニフォールドを電氣的に絶縁するために、前記マニフォールドと前記積層体との間に配置されている電気絶縁アセンブリと、前記燃料電池積層体からの電解質が前記電気絶縁アセンブリを横切って移動するのを妨害するように、前述マニフォールドの電位を調整するユニットと、を有する燃料電池システムで実現される。特に、前記ユニットは、マニフォールドの電位

50

が少なくとも前記積層体の前記正電位端部の電位に少なくとも近づき、好ましくはこの電位より等しいかまたは大きいようにマニフォールドの電位を調整するように適合されている。

#### 【0014】

本明細書の以下に記載されるような本発明の実施例において、ユニットは、例えば、ある場合にはバッテリーなどの電源の形態をとり、別の場合には、電気ワイヤの形態をとる。

#### 【0015】

また、燃料電池積層体から電気絶縁アセンブリを通る電解質の移動を遅らせる方法が記載される。

10

#### 【0016】

本発明の更なる態様において、電気絶縁アセンブリの絶縁部材は、飛散物の蓄積が燃料電池積層体とそのマニフォールドの間に提供される電気絶縁を危険にさらすのを防ぐように適合させられる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0017】

本発明の上記および他の特徴および態様は付随の図面と関連する以下の詳細な記述を読むことによって明らかになるであろう。図2に本発明の原理に従う外側にマニフォールドで集配された燃料電池システム200の分解組立図を示す。燃料電池システム200は燃料電池積層体1と燃料電池積層体1の表面1aを覆うマニフォールドとを有する。電気絶縁アセンブリ201は、燃料電池積層体からマニフォールド6を電氣的に絶縁するために燃料電池積層体1とマニフォールドの6つの間に配置される。図に示されるように、電気絶縁アセンブリ201は、図1の電気絶縁アセンブリ101として同様の構成を有し、絶縁部材5と、燃料電池積層体表面1aに隣接しセラミックブロック3が次に続く湿式ガスケット2と、互いに隣接関係で配置された乾式ガスケット4とを有する。図に示されたように部材2～5は全て額縁形状を有するように形成されている。

20

#### 【0018】

絶縁部材5は、高い絶縁抵抗、すなわち600で $10^8$ オーム-cm以上を有する。コゲビ・インク(Cogebi, Inc)で製造された503Pフォロゴバイト(phlogopite)雲母などの雲母シート材料は、絶縁部材5を形成するために使用され得る。

30

#### 【0019】

上記説明したように、燃料電池積層体1は長さ方向に沿って大きな電位勾配を有する。図示されるように、負の端子を有する燃料電池積層体1の負電位端部1b1は、負の最大電位を有し、正の端子1c1を有する燃料電池積層体の正の電位端部1cが正の最大電位である。マニフォールド6は、燃料電池積層体1の正の最大電位と負の最大電位間の電位である一定の電位にいる。特に、マニフォールド6は、燃料電池積層体1の正電位端部1cの電位よりも低い電位である。上記記載されたように、このことは、電解質を燃料電池積層体の端部の1cから電気絶縁アセンブリ101を通りマニフォールドまで流させる。

#### 【0020】

本発明に基づいて、燃料電池システム200は、電解質積層体からマニフォールドまで電解質の流れを妨害するようにマニフォールド6の電位を調整するためのユニット7を提供する。特に、ユニット7は、マニフォールド6の電位が燃料電池積層体1の正端部1cの電位に近づくようにマニフォールド6の電位を調整する。好ましくは、この調整は、マニフォールド6の電位が燃料電池積層体の正端部1cの電位に等しいかまたは大きいようになるように調整されている。

40

#### 【0021】

図2に示された例示の実施例において、ユニット7は、燃料電池積層体端部1cとマニフォールド6の間で接続された電源7aの形態である。特に、電源は、マニフォールド6に接続された電源の正端子7a1と燃料電池積層体1の正端部1cに接続された電源の負端子7a2とを有するバッテリーであり得る。12ボルトの車のバッテリーなどのバッテ

50



リーは、電源 7 a として使用されるために適合されている。

【0022】

この接続と共に、電源 7 a は、燃料電池積層体 1 の正端部 1 c でマニフォールドの電位がそれに達成するように、マニフォールドの電位を増加させるためにマニフォールド 6 に正電位を印加する。好ましくは、上記説明したように、バッテリー電位は、バッテリー電位が燃料電池積層体 1 c でその電位と等しいあるいはそれを超えるようなものである。

【0023】

この方法で、燃料電池積層体 1 とマニフォールド 6 の間の電位勾配は、少なくとも減少し、バッテリー 7 の好ましい形態では、ゼロとなり、または逆となる。その結果、燃料電池積層体表面 1 a において、炭酸塩イオンは、マニフォールド 6 に引き付けられるのが減り、したがって、絶縁アセンブリ 201 を横切る電解質の駆動力は、少なくとも低減し、そうでなければ、止められるか逆にされる。このことは、セラミックブロック 3、乾式ガスケット 4 および絶縁部材 5 が電解質が無いまま存続することを助け、それによって、電気絶縁アセンブリ 201 がその電気絶縁特性を維持するのを支援する。

【0024】

本発明に基づく図 2 の燃料電池システム 200 の代替の実施例を図 3 に示す。特に、図 2 において、ユニット 7 は、燃料電池積層体 1 の正の端部 1 c をマニフォールド 6 に接続する電気導体 7 b の形態である。通常、電気導体 7 b は、国際電気コード (National Electrical Code) に従ってサイズされた電気ワイヤであり得る。通常のワイヤは、1/16 インチの SS 316 の溶接ロッドであり得る。また、電気導体は、燃料電池の電力格付けに基づく国際電気コードに従ってサイズされた抵抗体とヒューズを含み得る。

【0025】

電気導体 7 b の存在は、マニフォールドの電位を燃料電池積層体 1 の正電位端部の電位の近くになるようにさせる、図 2 のバッテリーと同様に作用する。このことは、順番に、燃料電池積層体から電気絶縁アセンブリ 201 を通る電解質流動を減少するまたは妨害して、その結果、その電気絶縁特性を維持する傾向に作用する。従って、電気絶縁は、燃料電池積層体の運転寿命にわたって、マニフォールド 6 と燃料電池積層体 1 の間をよりよく維持することができる。

【0026】

マニフォールド 6 と燃料電池積層体 1 の 1 面 1 a に隣接する絶縁アセンブリ 201 のみが図 2 と図 3 で例示されていることに着目すべきである。しかしながら、燃料電池システム 200 は、通常、同様のマニフォールドと燃料電池積層体の他の面の 1 つ以上に隣接する、関連する絶縁アセンブリ 201 を持ち得る。いくつかの応用において、これらのマニフォールドは、同じ電位であるように電氣的に接続されるだろう。従って、例えば、1/16 インチのステンレス製の SS 316 溶接ロッドなどの 1 本のまたは複数のワイヤ 202 を固定する共通の積層体マニフォールドは、電気接続を提供するのに使用され得る。そのような場合、マニフォールドの 1 つとその関連する積層体表面の間のユニット 7 は、燃料電池積層体の正の端部 1 c の電位に近い電位を有する全てのマニフォールドを提供するのに十分である。

【0027】

しかしながら、燃料電池積層体のマニフォールドが電氣的に接続されない応用において、ユニット 7 は、積層体の正の電位端部で燃料電池の各面とそれに面しているマニフォールドの間に提供され得る。

【0028】

本発明の更なる態様において、図 2 と図 3 に示されている燃料電池システム 200 は、飛散物がマニフォールド 6 と燃料電池積層体 1 との間の電気絶縁を危険にさらすのを防ぐためのバリアを提供するように更に変更され得る。理解され得るように、伝導性材料を含む飛散物は、高温で腐食性材料の存在による燃料電池システム 200 中で通常形成される。飛散物は、電気絶縁アセンブリ 201 の上部外側表面 201 a と、マニフォールド 6 の上部端部 6 a の上部表面と、電気絶縁アセンブリ 201 の上部内側表面 201 b と、マニ

10

20

30

40

50

フォールド 6 の下部端部 6 b の上部表面に蓄積する。この飛散物がマニフォールド 6 と、燃料電池積層体に隣接する、すなわち、セラミックブロック 3 および/又は湿式ガスケット 2 に隣接する、電気絶縁アセンブリ部品の上にブリッジを形成するならば、そのような伝導性飛散物の蓄積は、燃料電池積層体 1 とマニフォールド 6 の間で電気絶縁を危険にさらすかもしれない。

【 0 0 2 9 】

図 4 A は、飛散物のブリッジを禁止するために適合された図 2 および図 3 の燃料電池システム 2 0 0 の変更された構成の分解組立面を示す。この構成において、図 2 および図 3 に示された電気絶縁アセンブリ 2 0 1 は、セラミックブロック 3 と乾式ガスケット 4 とマニフォールド 6 のそれぞれの上部外側端部 3 a , 4 a 、 6 a の上部外側表面 3 a 1 , 4 a 1 と 6 a 1 を超えて伸びている外側表面 5 a 1 を有する絶縁部材 5 を提供するために変更された。さらに、絶縁部材 5 の下部端部 5 b の上部内側表面 5 b 1 は、ガスケット 3 とセラミックブロック 4 とマニフォールド 6 の下部端部 3 b 、 4 b および 6 b の上部内側表面 3 b 1 , 4 b 1 , 6 b 1 の上に伸びている。

【 0 0 3 0 】

その結果、絶縁部材 5 は、表面 6 a 1 から表面 3 a 1 と 4 a 1 を切り離し、表面 6 b 1 から表面 3 b 1 と表面 4 b 1 を切り離す物理的なバリアを形成する。従って、セラミックブロック 3 と乾式ガスケット 4 上の飛散物は、マニフォールド 6 上の飛散物とブリッジすることが妨害される。このようにして、これらの要素、従ってマニフォールドと積層体とが飛散物によって電氣的に接続されることが避けられる。

【 0 0 3 1 】

図 4 B は、乾式ガスケット 4 に隣接する絶縁部材 5 の表面からみた、図 4 A の絶縁部材 5 の正面図である。図 4 B で点線で示されるマニフォールド 6 は、絶縁部材 5 の反対の面に隣接している。図からわかるように、絶縁部材 5 の上部外側端部 5 a の上部表面 5 a 1 は、上記記載されたようにバリアを形成するために、マニフォールド 6 の上部外側端部 6 a の上部表面 6 a 1 を超えて伸びている。また、上記記載されたように、このバリアは、表面 3 a 1 と 4 a 1 の飛散物が表面 6 a 1 の飛散物とブリッジをつくることを防ぐ。

【 0 0 3 2 】

同様に、電気絶縁部材 5 の下部端部 5 b の上面 5 b 1 は、別のバリアを形成するためにマニフォールド 6 の下部端部 6 b の上面 6 b 1 を超えて伸びている。このバリアは、同様に、表面 3 b 1 , 4 b 1 上の飛散物が表面 6 b 1 上の飛散物とブリッジをつくることを妨害する。

【 0 0 3 3 】

したがって、これらのバリアは、セラミック部材 3 と乾式ガスケット 4 上に蓄積する飛散物がマニフォールド 6 の飛散物と接続することを妨害する。このように、マニフォールド 6 と燃料電池積層体 1 の間の電気絶縁は改良され、その結果、燃料電池システムの寿命と性能とが広がる。

【 0 0 3 4 】

すべての場合において、上記記載された構成は単に本発明の応用を示す多くの可能な特定の実施例の例示であることが理解される。多くの様々な構成が本発明の精神と範囲を逸脱しないで、本発明の原理に従って容易に案出され得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 慣用の外側にマニフォールドで集配された燃料電池システムの通常の構成を示す分解組立図である。

【 図 2 】 本発明の原理に従う外側にマニフォールドで集配された燃料電池システムの分解組立図である。

【 図 3 】 図 2 の燃料電池システムの代替の実施例を示す図である。

【 図 4 A 】 本発明の図 2 と図 3 の燃料電池システム 2 0 0 の変更された構成の分解組立図である。

10

20

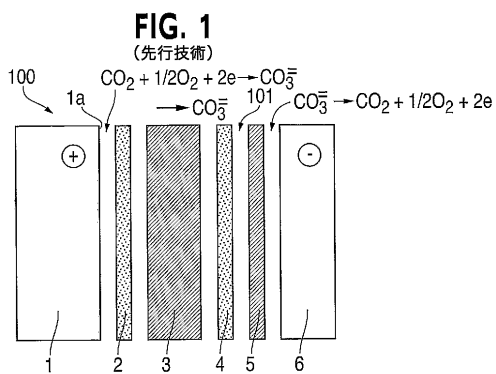
30

40

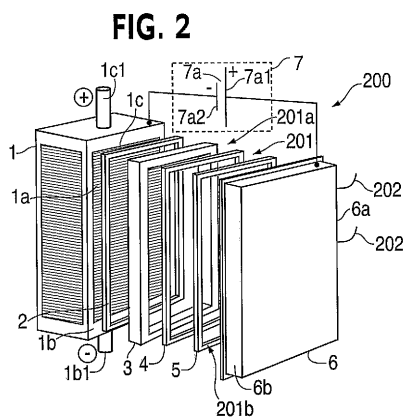
50

【図 4 B】図 4 A の絶縁部材の正面図である。

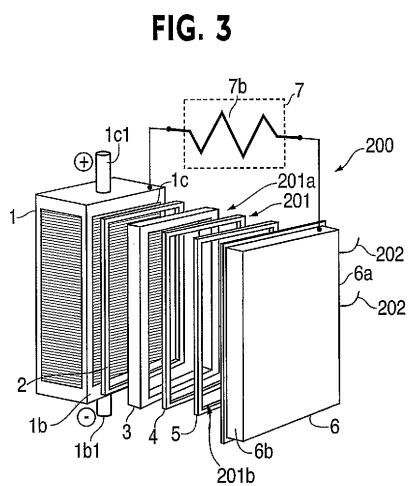
【図 1】



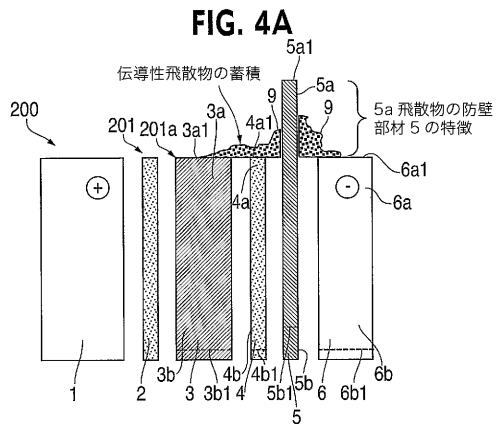
【図 2】



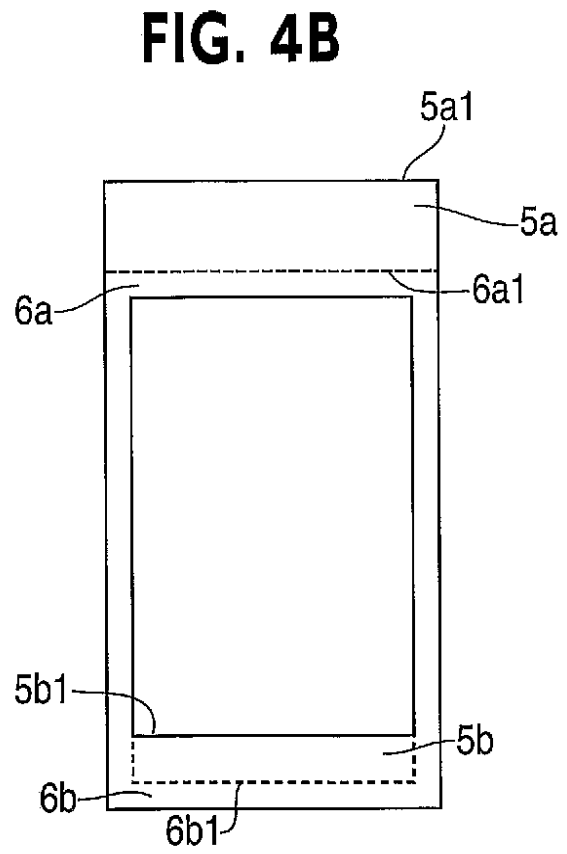
【図 3】



【 図 4 A 】



【 図 4 B 】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US05/47002

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC: <b>H01M 8/00(2007.01),2/08(2007.01),2/14(2007.01)</b>  USPC: 429/12,13,35,38 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 429/12, 13, 35, 38  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Please See Continuation Sheet		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	JP 06-275303 B (KENJI et al.) 30 September 1994 (09.30.1994), paragraphs [0004] through [0018].	1, 9, 20-23  10, 11, 14-15, 18-19, 26-40
Y	US 5,607,786 A (GUTHRIE et al.) 4 March 1997 (04.03.1997), column 3, lines 3-19 and Figure 2.	10, 11, 39, 40
Y	US 4,414,294 A (GUTHRIE) 8 November 1983 (08.11.1983), column 3, line 1 through column 4, line 37.	14-15, 26-38
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" Inter document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search <b>01 November 2006 (01.11.2006)</b>		Date of mailing of the international search report <b>04 JAN 2007</b>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer Thomas Parsons <b>DEBORAH A. THOMAS</b> Telephone No. (571) 272-1700 <b>PARALEGAL SPECIALIST</b> <i>Dct</i>

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT****International application No.**  
PCT/US05/47002**Continuation of B. FIELDS SEARCHED Item 3:**

East

search terms: fuel cell, manifold, seal, dielectric, mica, electrical potential, molten carbonate fuel cell

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100115071

弁理士 大塚 康弘

(74)代理人 100116894

弁理士 木村 秀二

(72)発明者 ケリー, ダナ, エー.

アメリカ合衆国 コネチカット州 06776, ニュー ミルフォード, ヒーコック クロス - ブルック ロード, 57

(72)発明者 ファルーク, モハマッド

アメリカ合衆国 コネチカット州 06810, ダンベリー, サウス ストリート 163, #92エヌ

(72)発明者 デイビス, キース

アメリカ合衆国 コネチカット州 06488, サウスベリー, スケム ロード 58

Fターム(参考) 5H026 AA05 EE12 HH03 HH06