

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5216760号  
(P5216760)

(45) 発行日 平成25年6月19日(2013.6.19)

(24) 登録日 平成25年3月8日(2013.3.8)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M 8/02 R
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M 8/02 C
	HO 1 M 8/02 B
	HO 1 M 8/10

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-508453 (P2009-508453)
(86) (22) 出願日	平成19年4月30日 (2007.4.30)
(65) 公表番号	特表2009-536430 (P2009-536430A)
(43) 公表日	平成21年10月8日 (2009.10.8)
(86) 國際出願番号	PCT/GB2007/001573
(87) 國際公開番号	W02007/129030
(87) 國際公開日	平成19年11月15日 (2007.11.15)
審査請求日	平成22年4月2日 (2010.4.2)
(31) 優先権主張番号	0608894.2
(32) 優先日	平成18年5月5日 (2006.5.5)
(33) 優先権主張国	英國 (GB)

(73) 特許権者	504175659 インテリジェント エナジー リミテッド 1 N T E L L I G E N T E N E R G Y L I M I T E D イギリス, L E 1 1 3 G B ラフバラ, アシュビー ロード, ホリーウエル パー ク, チャーンウッド ビルディング
(74) 代理人	100081606 弁理士 阿部 美次郎
(72) 発明者	フード, ピーター, デイビッド イギリス, L E 7 2 N N レイセスター, シストン, メルトン ロード 102 6
審査官	渡部 朋也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】燃料電池用流体配達プレート

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料電池に用いられる流体フローフィールドプレート(51)であって、  
プレートの第1面(57)に形成され、所定のパタンで前記第1面に広がる第1の複数  
のチャネル(53)を含み、  
側端部(58)に沿った折畳み領域(52)を有しており、  
前記折畳み領域は、充満部(55)とインターフェース部(56)とを含み、  
前記充満部は、プレートの前記側端部と実質的に平行な長さ方向の軸を有し、  
前記インターフェース部は、隣り合って対面する前記第1面の2つの部位を含んでおり、

プレート(51)の折畳み端部(58)には、前記充満部(55)に冷却剤を流入させ  
ることができるよう、前記折畳み領域の外表面から前記充満部に延びる穴(71)が設  
けられている。

流体フローフィールドプレート。

## 【請求項 2】

請求項1に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、  
第2の複数のチャネル(61)が、プレート(51)の第2面(59)に形成されてい  
る、

流体フローフィールドプレート。

## 【請求項 3】

請求項 1 に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、前記充満部(55)は、プレートの第1端(94)から反対側の第2端に向かって延びている、

流体フローフィールドプレート。

【請求項 4】

請求項 1 に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、前記インターフェース部(56)は、前記充満部(55)から前記第1の複数のチャネルに向かって延びる複数の流路(53)を含む、

流体フローフィールドプレート。

【請求項 5】

請求項 4 に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、前記複数の流路が、隣り合って対面する前記第1面(57)の部位の内部にある、エンボス加工、エッティング、または研磨を施した領域により設けられている、

流体フローフィールドプレート。

【請求項 6】

請求項 4 に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、前記複数の流路が、隣り合って対面する前記第1面(57)の部位の間に浸透性の媒体を入れることにより設けられている、

流体フローフィールドプレート。

【請求項 7】

請求項 6 に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、前記浸透性の媒体は、紙、布、延伸 PTFE の 1 つから材料が選択される、

流体フローフィールドプレート。

【請求項 8】

請求項 3 に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、前記充満部(55)が、第1端と第2端において流体封止により封止されている、

流体フローフィールドプレート。

【請求項 9】

請求項 8 に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、前記流体封止は、プレートのひだ状の部位による、

流体フローフィールドプレート。

【請求項 10】

請求項 8 に記載された流体フローフィールドプレート(51)であって、前記流体封止は、前記充満部(55)内の 1 以上の封止部品による、

流体フローフィールドプレート。

【請求項 11】

流体フローフィールドプレート(51)と、膜電極接合体と、拡散層とを含む燃料電池の積層体であって、

前記流体フローフィールドプレートは、請求項 1 に記載されたものであり、前記膜電極接合体(17)は、前記流体フローフィールドプレートの前記第1面と隣接し、

前記拡散層(19)は、前記流体フローフィールドプレートの前記第1の複数のチャネル(53)と流路が繋がり、前記流体フローフィールドプレートの前記第1面(57)と前記膜電極接合体の間にあっており、

前記流体フローフィールドプレートの前記インターフェース部(56)の流出端は、前記拡散層と流路が繋がる、

燃料電池の積層体。

【請求項 12】

燃料電池に用いられる流体フローフィールドプレート(51)の形成方法であって、所定のパタンでプレートの第1面(57)に広がる第1の複数のチャネル(53)を、

10

20

30

40

50

前記第1面に形成するステップと、

プレートの端部と実質的に平行な長さ方向の軸を有する充満部(55)と、隣り合って対面する前記第1面の2つの部位を含むインターフェース部(56)とを含む折畳み領域(52)を、プレートの側端部(58)に沿って形成するステップと、

前記充満部(55)に冷却剤を流入させることができるように、プレート(51)の折畳み端部(58)に前記折畳み領域の外表面から前記充満部に延びる穴(71)を設けるステップとを含む、

流体フローフィールドプレートの形成方法。

【請求項13】

請求項12に記載された流体フローフィールドプレートの形成方法であって、

10

さらに、隣り合って対面する前記第1面(57)の部位の間に浸透性の媒体を設置するステップを含む、

流体フローフィールドプレートの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池に関する。特に、固体高分子の電解液の燃料電池に適し、そのプレートが燃料電池の電極表面への流体配達路としての機能する流体フローフィールドプレートに関する。

に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来の電気化学燃料電池は、燃料及び酸化剤を電気エネルギー及び化学反応生成物に変換する。図1に、従来の燃料電池10の典型的な層構造を示す。ここでは、明瞭化のため、様々な層を分解した状態で図示している。固体高分子イオン交換膜11は、陽極12及び陰極13の間に挟まれている。陽極12及び陰極13は、典型的には、両者ともに、多孔質カーボン等の電気的伝導性のある多孔質体で形成され、この多孔質体には、プラチナ及び/又は他の貴金属触媒の微粒子が付着している。陽極12及び陰極13は、膜11の各隣接面にそれぞれ直接接合されることがよくある。この接合体は、一般に、まとめて膜電極接合体(membrane-electrode assembly)、即ち、MEA17と称される。

30

【0003】

高分子膜と多孔質電極層とを挟んでいるのは、陽極側の流体フローフィールドプレート14及び陰極側の流体フローフィールドプレート15である。また中間背面層18及び19は、ここでは拡散層としても言及されるが、陽極側の流体フローフィールドプレート14と陽極12との間、及び、陰極側の流体フローフィールドプレート15と陰極13の間で用いられる。背面層は、多孔質であり、陽極表面及び陰極表面の供給ガス、又は排出ガスを効果的に拡散させるとともに、気相水及び液相水の管理を補助するように作られている。

【0004】

流体フローフィールドプレート14, 15は伝導性の非多孔質体から形成されており、これらによって陽極12又は陰極13がそれぞれ導通している。同時に、上記2つの流体フローフィールドプレートによって、流体燃料、酸化剤、及び/又は、反応生成物を、多孔質電極12, 13への供給すること、及び/又は、多孔質電極12, 13から排出することが容易となる。これは、一般的には、多孔質電極12, 13に対向する表面にある溝、即ち、チャネル16等のように、流体フローフィールドプレートの表面に流路を形成することにより行われる。

40

【0005】

図2(a)を参照すると、流体フローフィールド・チャネルの従来の形態の1つには、図2(a)に示されるようなインレットポート21及びアウトレットポート22を有する陽極14(又は陰極15)側の流体フローフィールドプレートの面にある蛇行構造20を

50

備えたものがある。従来設計に従えば、蛇行構造 20 は、プレート 14 (又は 15) の表面にチャネル 16 を含み、他方、ポート 21 及び 22 の各々は、プレートを貫通する孔からなる。これにより、蛇行構造 20 へ供給され、又は、蛇行構造 20 から排出される流体が、図 2 (b) に示された A - A 断面の矢印のようなプレートと直交する方向に、複数のプレートから成るセルスタックの深さ分を貫通して流れる。

#### 【0006】

図 3 を参照すると、従来の燃料電池の積層体 30 は、複数のプレートを積層して組み上げられている。この構成において、隣接する陽極側及び陰極側の流体フローフィールドプレートは従来方式で組み合わせられて、単一バイポーラプレート 31 を形成している。単一バイポーラプレート 31 は、その一方の面上に陽極チャネル 32 を有し、反対の面上に陰極チャネル 33 を有している。陽極チャネル 32 及び陰極チャネル 33 は、それぞれ、各膜電極接合体 (MEA) 34 と隣接している。セルスタック全体にわたるインレット・マニホールド及びアウトレット・マニホールドは、インレットポート孔 21 及びアウトレットポート孔 22 を全て重ね合わせることによって設けられている。このセルスタックの様々な構成要素は、明瞭化のため、僅かに分離されて示されているが、本発明の目的に照らし、封止ガスケットを用いて一体的に圧縮されることを理解されたい。

#### 【0007】

図 2 (a) に例示するように、他のマニホールド孔 23, 25 は、燃料、酸素、他の流体、または、プレート内の他のチャネルと繋がる排気路のために備えられている。

#### 【0008】

流体フローフィールドプレート 14、15 のチャネル 16 は、両端部において開放端となっている。すなわち、図示のように、インレットポート 21 とアウトレットポート 22 の間に張り巡らされたチャネルにより連続的に流体を流している。この開放端の構成は、典型的には、酸素供給と反応物排出の複合に用いられる。これに代わり、チャネル 16 の一方の端を閉塞してもよい。すなわち、各チャネルは、流体を供給するインレットポート 21 のみで連通し、MEA の多孔質電極の気体の流入出による 100% の移送に完全にまかせるのである。閉塞チャネルは、典型的には、櫛型構造内の MEA 11 ~ 13 への水素燃料の供給に用いられる。

#### 【0009】

高く持続性のある電力供給能力を燃料電池から得るためには、一般的に、膜電極接合体内、特に膜内の水分含有量を高く維持する必要がある。

#### 【0010】

従来技術では、これは、ポート 21, 22, 23 又はチャネル 16 を介して供給される補給ガス、つまり燃料、または空気、あるいはその両方を加湿することにより、一般的に行われている。この技術の欠点は、十分な加湿レベルを維持するため、インレットのガス流に、加熱と、水蒸気をガス流まで導く補助装置とが必要となることが、よくあることである。

#### 【0011】

従来技術では、その補助装置は、複数の方法で実現されている。加熱した水柱に、燃料電池セルに導入前の燃料または酸素ガスの気泡を混入させる方法が用いられることがある。また、液相水を含んだ隣接する充満部 (plenums) からガス流に水が運ばれるようにする水分移送媒体として、浸透性膜が利用されることもある。芯 (wicks) も、同様に、液相から気相となる水分移送媒体として利用されることがある。

#### 【0012】

補助装置は、燃料電池セルスタックから独立して、あるいは燃料電池セルスタックを構成する一部分として追加される。何れの場合も、全体として積層体の大きさと複雑さの増加を伴う。

#### 【0013】

他には、水分を直接、膜 11, 34 に運ぶ方法、例えば、電極の表面や、バイポーラプレート 31 のチャネル 16 に直接、運ぶ方法がある。この技術は、高い膜含水量を維持す

10

20

30

40

50

る水分供給だけでなく、蒸発と気化時の潜熱の抽出による燃料電池の冷却機能という利点が得られる。

【0014】

この直接的な熱除去プロセスは、流出するガス流を介したエネルギーの抽出に備えられ、燃料電池積層体内の中間冷却板を不要とするという異なる利点を有する。

【0015】

従来技術では、電気化学能動プレート (the electrochemically active plates) の間に熱交換プレートを間隔を置いて配置し、これにより燃料電池の抵抗成分と温度特性の非効率から生ずる熱エネルギーを抽出する冷却方式を用いるのが一般的であった。この熱交換板は、再循環、すなわち、一般的でないが、燃料電池から熱を除去する一回的流体フロー (once-through fluid flow) を利用するものである。冷却板は、一般的に能動プレートと設計が相違している。したがって、燃料電池積層体の複雑さと大きさとコストが増すこととなる。

10

【0016】

水分を直接的に導くにあたって直面する困難は、燃料電池セルスタック 30 内の流体フローフィールドプレートのチャネル 16 に正確な量の水分を供給することである。典型的には、数千箇所に正確な量の水分を運ぶ必要がある。このため、流体フローフィールドプレート 14, 15, 31 の設計が複雑となり、達成が難しく、製品コストも増加する。

【0017】

もし、水分供給処理が一様でなければ、冷却効果はうまく波及しない。その結果として、局所的なホットスポットが発生し、その過熱によって物理的なストレスと、膜 11 の機械的特性の劣化とを引き起こし、ついには亀裂を発生する。この効果は、プレート表面にわたる供給が悪い（一様でない）場合と、セルスタックを構成する個々のセルへの供給が一様でない場合の両方に当てはまる。言い換えると、セル内部で、またはセルからセルにわたって温度のむらが生ずる。

20

【0018】

図 4 (a) と図 4 (b) とを参照すると、従来技術による上述した問題の解決策は、注水ポート 25 と流体フローフィールドプレート 40a, 40b の各チャネル 16 の間に一連の注水路を張り巡らせることである。概して言うと、注水路は、膜、または流体フローフィールドプレート 40a, 40b の表面にある積層構造によって設けられる。注水路は、注水マニホールド 25 と通じるインレットと、流体フローフィールドプレートのチャネル 16 にある所定の注水箇所を規定するアウトレットにより決定される。

30

【0019】

積層構造は、一般的に、プレート 40 に重なる 2 つの箔層で形成されている。箔層の位置は、図 4 (a) と図 4 (b) の点線の外形により示されている。

【0020】

図 4 (a) は、蛇行チャネル 16 と、注水マニホールド 25 と一致する第一端 43a, 44a、及び、チャネル 16 の所定の注水箇所 49 にある、又は、これと隣接する第二端 45a, 46a とを有する箔層 41a, 42a とを設けた流体フローフィールドプレート 40a の平面図である。

40

【0021】

図 4 (b) は、それぞれマニホールド 21, 22 と通じる 2 つの組み合った櫛型チャネル 47, 48 と、注水マニホールド 25 と一致する第一端 43b, 44b、及び、チャネル 47 の所定の注水箇所にある、又は、これと隣接する第二端 45b, 46b とを有する箔層 41b, 42b とを設けた流体フローフィールドプレート 40b の平面図である。

【0022】

上述した従来技術による解決策に係る箔層は、燃料電池の積層体に組み込まれる追加部品である。この部品は、燃料電池のガスケット領域内において封止可能とするために薄くする必要がある（典型的には約 40 ミクロン）。箔層内に形成される注水路は、一般的にエッティングプロセスにより成形される。流体フローフィールドプレートにわたる各チャネ

50

ルに冷却水を効果的にいきわたらせるには、エッティングされた注水路が、均一な深さで、複雑かつ高度で正確に作られたパタンである必要がある。これらの要素が絡み合うと、結果的に、燃料電池のコストと複雑さが増し、また、そのような精巧に加工された部品の品質管理の潜在的な困難性が増してしまう。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

本発明の目的は、複雑さを低減した燃料電池内における冷却剤の供給を可能とすることである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

第1の態様によると、本発明は、燃料電池に用いられる流体フローフィールドプレートを提供するものであって、この流体フローフィールドプレートは、

プレートの第1面に形成され、所定のパタンで前記第1面に広がる第1の複数のチャネルを含み、

側端部に沿った折畳み領域を有しており、

前記折畳み領域は、充満部とインターフェース部とを含み、

前記充満部は、プレートの端部と実質的に平行な長さ方向の軸を有し、

前記インターフェース部は、隣り合って対面する前記第1面の2つの部位を含んでいる。

【0025】

第2の態様によると、本発明は、燃料電池に用いられる流体フローフィールドプレートの形成方法を提供するものであって、この形成方法は、

所定のパタンでプレートの第1面に広がる第1の複数のチャネルを、前記第1面に形成するステップと、

プレートの端部と実質的に平行な長さ方向の軸を有する充満部と、隣り合って対面する前記第1面の2つの部位を含むインターフェース部とを含む折畳み領域を、プレートの側端部に沿って形成するステップとを含む。

【0026】

以下、本発明の実施例について、例及び添付図面を参照して説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

図5(a)は、流体フローフィールドプレート51aを示す。流体フローフィールドプレート51aは、プレートの第1面57に設けられた複数のチャネル53を有している。第1面57には、第1及び第2折畳み表面部54a, 54bが設けられている。折畳み表面部54a, 54bの一方または両方は、表面にテクスチャが設けられている。表面のテクスチャ(その機能は後述する)は、例えば、研磨、エッティング、エンボス加工を折畳み表面部54a, 54bの一方または両方に施すことにより成形される。

【0028】

図5(a)の流体フローフィールドプレート51aは、折畳み工程の時に、図5(b)に示す、折畳まれた流体フローフィールドプレート51bに変形する。図5(b)において、折畳み領域52は、すでにプレート51bに形成されている。折畳み領域52は、充満部(plenum)55と、インターフェース部56とを含んでいる。充満部55は、プレート51bの端部58と平行に延びる長さ方向の軸を有している。インターフェース部56は、近傍で隣り合って互いに対面する折畳み表面部54a, 54bを含んでいる。インターフェース部は、充満部から第1面57のチャネル53に向かって延びる流体の連結路を形成している。燃料又は酸素は、折畳み領域とは反対側のプレート51bの端部に沿ったポートを経由して、チャネル53に供給される。もしくは、ガスケット、または面57に当てて封止される配送マニホールドのような1以上の部品の内部にある1以上の流体配送の特徴部分を介して、燃料又は酸素を供給してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0029】

好ましくは、冷却剤が、インターフェース部56に沿って流れ、流出端56aから出て、その近傍に設けられたチャネル53に入るよう、インターフェース部56をチャネル53に向けて延ばすとよい。流出端56aは、冷却剤がインターフェース部を出て直接チャネルに入るよう設けることもできる。これは、例えば、折畳み表面部54aを部分的にチャネル53に重ねるか、もしくは流出端56aを適当な形状とすることによりチャネルのいくらかを選択することによってなされる。流出端56aは、チャネル53に致る水分の集中箇所を助長するために、例えば、波形状または他の形状を有する。例えば、そのような形状の成形は、同等の箔の端部46b(図4(b)参照)と同じ方法による。冷却剤をインターフェース部の流出端56aからチャネルへ配送する機能は、面57の近傍に設けた拡散層のような他の部品により備えても良い。

10

## 【0030】

図6は、流体フローフィールドプレート51の一部の断面図を、バイポーラプレートの形態で、つまり、陽極側60と陰極側69とを含めて示している。この場合、陰極チャネル53(図6に示さず)と陽極チャネルは、金属板のエンボス加工のような塑性成形工程を経て、プレート51に形成されている。断面では、陽極側流体フローチャネル61が示されており、ここを矢印62に示す方向に燃料が流れる。陰極側69の酸素のフローは、矢印63に示す方向である。燃料のフロー62と酸素のフロー63は、例えば英国特許出願No.0601986.3に記載された圧縮式ガスケットの開放セル領域の内部にある。陽極側60と陰極側69は、バイポーラプレート51及びガスケット68により互いに流体的に封止されている。陽極側拡散層66はプレート51の陽極側60に設けられ、陰極側拡散層65は陰極側69に設けられている。MEA65は、それぞれの側に位置している。組み立ては、燃料電池セルスタックを構成する同種のユニットにより繰り返される。

20

## 【0031】

プレート51の折畳み領域52は、充満部55とインターフェース部56を含む。充満部55内に示しているものは、冷却剤64であり、水を用いるのがよい。冷却剤64は、充満部からインターフェース部56を通り、矢印70で示される方向に、インターフェース部の流出端56aに沿って陰極側69のインターフェース部から流出する。そして、冷却剤は、陰極側拡散層65を、陰極側流体フローチャネル53(図5(a)参照)に沿って流れる。プレート51の冷却は、陰極側69内部での冷却剤の蒸発により高められると好ましい。そして、冷却剤は、酸素供給及び排気とともに燃料電池から排出され、燃料電池から熱を除去する。

30

## 【0032】

インターフェース部56は、折畳み表面部54a, 54bの一方または両方にわたる複数の流路を含むのが良い。この流路は、様々な方法により加工される。最も簡単な方法は、表面部54a, 54bの一方または両方を所定レベルにまで粗面化し、表面にテクスチャを設けることである。折畳み表面部54a, 54bを合わせたとき、連結した流路網が、表面の特徴面部分の頂点の間に設けられる。流路は、平均的な断面の寸法(典型的には、約25ミクロン以下。さらに好ましくは5ミクロン以下)とするのがよい。これにより、充満部55と陰極側チャネル53の間に広がるインターフェース部にわたり、十分な圧力低下が得られる。したがって、チャネル53に冷却剤を一様に配送することができ、充満部55の長さに沿って圧力低下を最小化できる。これにより、インターフェース部は、水流に対する抵抗と、供給水への押し返し圧力と、プレート51の幅にわたる一様な配送の保証とを提供する計量インターフェース(metering interface)を形成する。

40

## 【0033】

インターフェース部56の計量インターフェース機能は、エンボス加工、マイクロエッチング、サンドブラスト、または、その他の適当な表面加工や研磨処理によって選択的に設けられる。また、計量インターフェース機能を浸透性の媒体により実現するために、折畳み表面部54a, 54bの間に浸透性の媒体を入れ込むこともできる。適当な浸透性の

50

媒体としては、紙、布、または延伸ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)がある。

【0034】

図7は、流体フローフィールドプレート51の一部の等角図である。ここで、プレート51内には折畳み領域52が形成され、これに充満部55とインターフェース部56が含まれている。チャネル53は、プレートのエンボス加工によってプレート51の第1面57に形成されている。プレート51の折畳み端部58には1以上の穴71が設けられ、この穴71が、折畳み領域52の外表面から充満部55に延びているため、冷却剤が充満部55に流入できるようになっている。

【0035】

図7のプレート51の断面を図8に示している。ここで、陽極側チャネル61は、プレート51の第2面59に示されており、図6の陽極側60と一致している。

【0036】

折畳み領域52の充満部55は、燃料電池セルスタックに組み立てられる前、もしくは、その組み立て中に、両端において封止されるとよい。封止は、例えば、別個の部品となる、鋳造エラストマー化合物(a moulded elastometric compound)により形成されたプラグにより実現してもよい。また、プレート51の側端部の周囲にある封止ガスケットの圧縮変形とともに、もしくは、この圧縮変形によりプレート51の側端部にひだをつけることによって、封止してもよい。

【0037】

図9は、部分的に組み立てられた燃料電池セルスタックのプレート51部分の等角図である。バイポーラ流体フローフィールドプレート51は、第2面59を向け、陽極側チャネル61を見せた状態で示されている。ガスケット91は、プレート51の端部を囲んでいる。ガスケット91は、複数の窪み(cavities)を含んでおり、この窪みは、ガスケットの厚みの一部に至るもので、開放セル領域92と閉塞セル領域93の中に形成されている。ガスケットは、英国特許出願No.0601986.3の教示に従って設ければよい。開放セル領域92は、流体がガスケットの表面に沿って流れるように、相互に繋がった窪みを含んでいる。閉塞セル領域93は、互いに分離した窪みを含み、ガスケットの表面を流体が流れないようになっている。プレート51の側端94は、ガスケット91の閉塞セル領域93に当たって封止されている。したがって、充満部55とインターフェース部56とを含む折畳み領域52の端部は封止されている。しかしながら、プレート51の折畳み端部58は、少なくとも部分的にガスケットの開放セル領域92内にある。したがって、流体は、端部58に流れ込むことができる。折畳み端部58に設けられた1以上の穴(図7及び図8参照)によって、ガスケット91の開放セル領域92を介して、冷却剤が充満部55へと導かれる。ガスケット91の開放セル領域及び閉塞セル領域の配列に適当な修正を加えることにより、冷却剤が、選択的に、または、追加して、充満部の一方または両方の開放端へと導かれるようにしてもよい。

【0038】

本発明に係る流体フローフィールドプレートの陰極側の冷却への言及は、本発明を陰極の冷却に限定することを意図したものではないことを理解されたい。本発明に係る流体フローフィールドプレートは、適当な修正によって、陽極の冷却も含むものである。

【0039】

他の実施形態は、添付の特許請求の範囲に規定する発明の範囲内で予想しうる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】従来の燃料電池の一部の概略断面図である。

【図2a】図1の燃料電池の流体フローフィールドプレートの簡略化された平面図である。

【図2b】図1の燃料電池の流体フローフィールドプレートの簡略化された断面図である。

【図3】バイポーラプレートを備える従来の燃料電池セルスタックの断面図である。

10

20

30

40

50

【図4a】配水箔とカバー箔の重複位置を外形で示し、蛇行流路を有する流体フローフィールドプレートの平面図である。

【図4b】水分配送箔とカバー箔の重複位置を外形で示す、組み合った櫛型流路を有する流体フローフィールドプレートの平面図である。

【図5a】第1面に形成されたチャネルを備える流体フローフィールドプレートの一部の斜視図である。

【図5b】折畳み工程後の図5(a)の流体フローフィールドプレートの一部の斜視図である。

【図6】図5の折畳まれた流体フローフィールドプレートの概略断面である。

【図7】折畳まれた流体フローフィールドプレートの一部の等角図である。

10

【図8】流体フローフィールドプレートの断面部の等角図である。

【図9】折畳まれた流体フローフィールドプレートを含み、部分的に組み立てられた燃料電池セルスタックの一部の等角図である。

【図1】

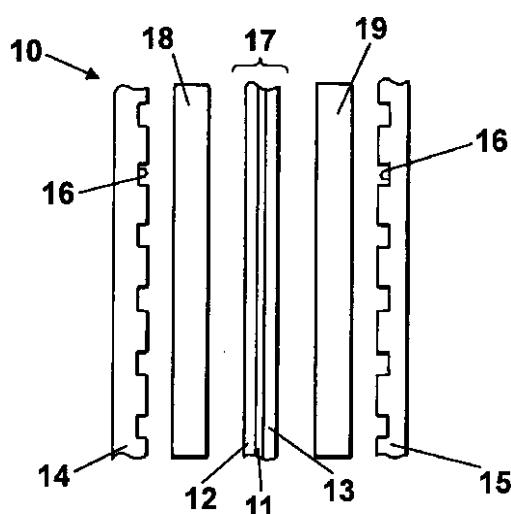


Fig. 1

【図2(a)】

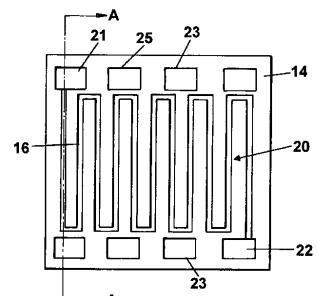


Fig. 2(a)

【図2(b)】

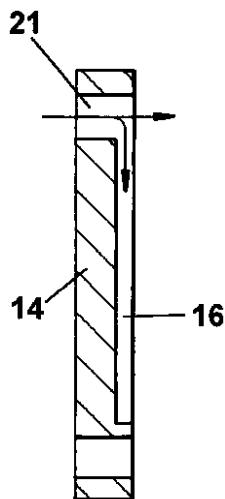
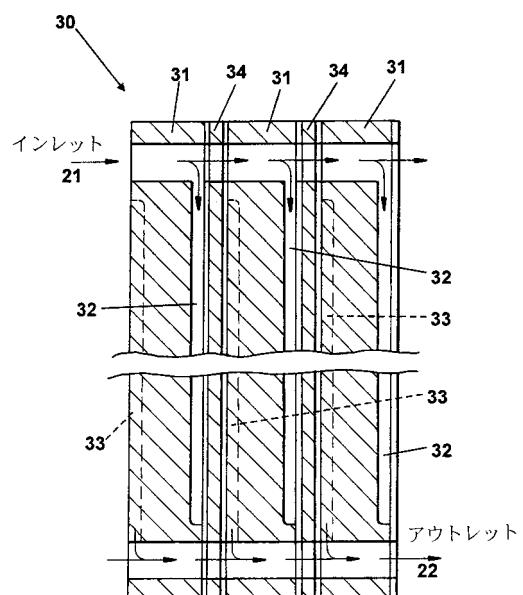


Fig. 2(b)

【図3】



【図4(a)】

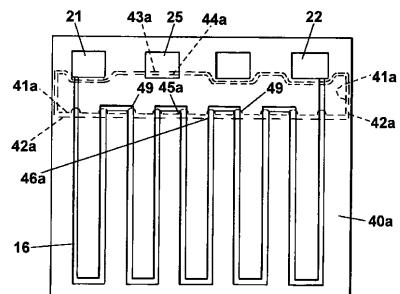


Fig. 4(a)

【図4(b)】

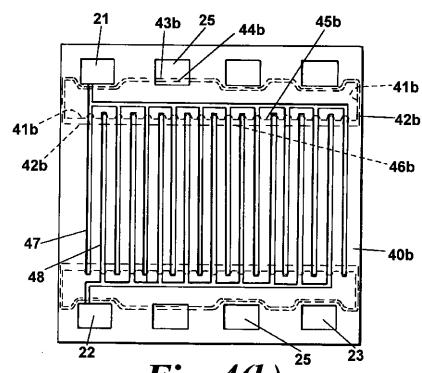


Fig. 4(b)

【図5】

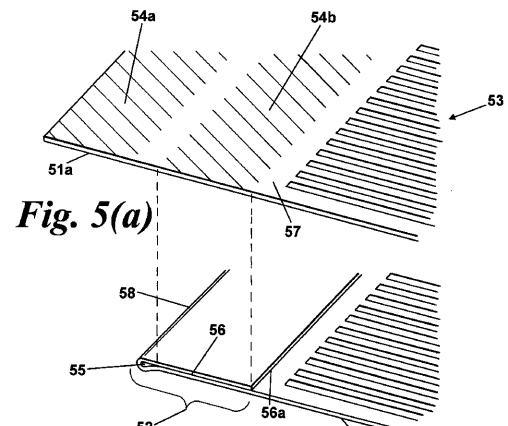


Fig. 5(a)

Fig. 5(b)

【図6】

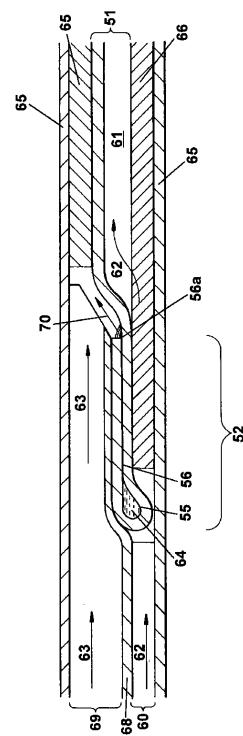


Fig. 6

【図7】

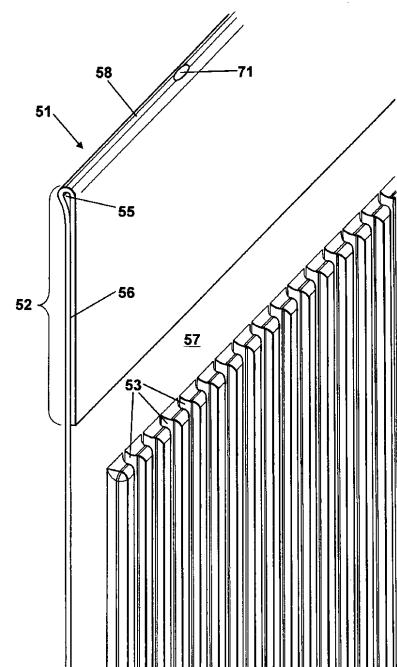


Fig. 7

【図8】

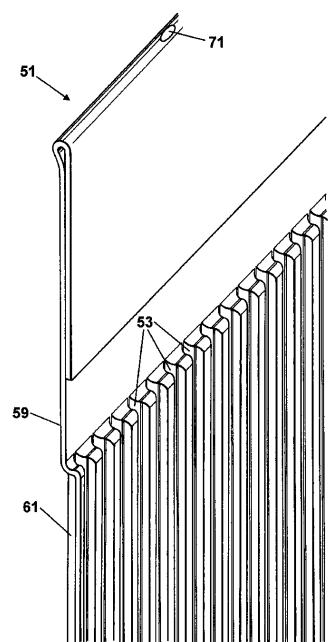


Fig. 8

【図9】

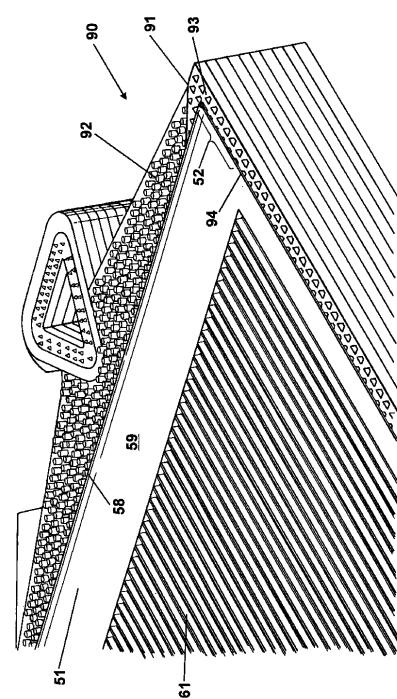


Fig. 9

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-142155(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01M 8 / 02

H 01M 8 / 10