(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6892654号
(P6892654)
(45)発行日　令和3年6月23日(2021.6.23)　(24)登録日　令和3年6月1日(2021.6.1)

(51)Int.Cl.　F I
H01M 8/2484 (2016.01)　H01M 8/2484
H01M 8/2483 (2016.01)　H01M 8/2483
H01M 8/0247 (2016.01)　H01M 8/0247
H01M 8/2465 (2016.01)　H01M 8/2465
H01M 8/04 (2016.01)　H01M 8/04　J
請求項の数 12　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2019-157908(P2019-157908)
(22)出願日　令和1年8月30日(2019.8.30)
(65)公開番号　特開2020-107600(P2020-107600A)
(43)公開日　令和2年7月9日(2020.7.9)
審査請求日　令和1年8月30日(2019.8.30)
(31)優先権主張番号　10-2018-0169046
(32)優先日　平成30年12月26日(2018.12.26)
(33)優先権主張国・地域又は機関
韓国(KR)

(73)特許権者　304039548
コリア・インスティテュート・オブ・サイエンス・アンド・テクノロジー
大韓民国，ソウル　１３６－７９１，ソンブック－ク，ファランノ　１４－ギル　５
(73)特許権者　506327586
インダストリー－アカデミック　コオペレイション　ファウンデーション，ヨンセイ　ユニバーシティ
大韓民国、０３７２２、ソウル、ソデムン－グ、ヨンセイ－ロ、５０
(74)代理人　110000338
特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
最終頁に続く

(54)【発明の名称】スタック内部の熱分布が改善された燃料電池

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
二つ以上の単位セル、及び前記単位セルの両面に備えられ、平面視で四角形状であり、４辺部にそれぞれマニホールドが貫設された分離板を含むスタックと、
前記スタックの一側面に位置し、一定容積の内部空間を含み、外部から受けた空気及び燃料を第２チャンバーに伝達し、前記スタックから排出された空気及び燃料を外部に流出する第１チャンバーと、
前記スタックの一側面に対向する他側面に位置し、一定容積の内部空間を含み、前記第１チャンバーから受けた空気及び燃料を前記マニホールドを通して前記スタックに伝達する第２チャンバーと、
前記スタックの外側に位置し、前記第１チャンバーと前記第２チャンバーを連結し、前記第１チャンバーから前記第２チャンバーに空気及び燃料が移動する空間を提供する連結部とを含む、燃料電池。
【請求項２】
前記分離板は、いずれか一辺部に形成された空気流入マニホールド、前記空気流入マニホールドと対向する位置に形成された空気排出マニホールド、他の一辺部に形成された燃料流入マニホールド、及び前記燃料流入マニホールドと対向する位置に形成された燃料排出マニホールドを含む、請求項１に記載の燃料電池。
【請求項３】
前記第２チャンバーから前記空気流入マニホールドを通して前記スタックに流入した空

気は前記単位セルを通り、前記空気流入マニホールドと対向する位置に形成された空気排出マニホールドを通して前記第１チャンバーに排出され、
前記第２チャンバーから前記燃料流入マニホールドを通して前記スタックに流入した燃料は前記単位セルを通り、前記燃料流入マニホールドと対向する位置に形成された燃料排出マニホールドを通して前記第１チャンバーに排出される、請求項２に記載の燃料電池。
【請求項４】
前記第１チャンバーは所定の六面体形状であり、
前記第１チャンバーは、側面垂直方向の互いに対向する角部を連結して前記第１チャンバーの内部空間を第１、第２、第３及び第４滞留空間に区画する第１仕切りを含む、請求項１に記載の燃料電池。
【請求項５】
前記第１滞留空間は前記第２滞留空間と向き合い、前記第３滞留空間は前記第４滞留空間と向き合い、
前記第１滞留空間は、上面に貫設された空気流入孔、及び前記第１滞留空間が前記連結部と連通するように下面に貫設された第１空気連通孔を含み、
前記第２滞留空間は、前記第２滞留空間が前記分離板のマニホールドと連通するように下面に貫設された空気排出マニホールド連通孔、及び上面に貫設された空気流出孔を含み、
前記第３滞留空間は、上面に貫設された燃料流入孔、及び前記第３滞留空間が前記連結部と連通するように下面に貫設された第１燃料連通孔を含み、
前記第４滞留空間は、前記第４滞留空間が前記分離板のマニホールドと連通するように下面に貫設された燃料排出マニホールド連通孔、及び上面に貫設された燃料流出孔を含む、請求項４に記載の燃料電池。
【請求項６】
前記空気流入孔を通して前記第１滞留空間に流入した外部の低温の空気及び前記燃料流入孔を通して前記第３滞留空間に流入した外部の低温の燃料は、前記空気排出マニホールド連通孔を通して前記第２滞留空間に流入したスタックの高温の空気及び前記燃料排出マニホールド連通孔を通して前記第４滞留空間に流入したスタックの高温の燃料と熱交換する、請求項５に記載の燃料電池。
【請求項７】
前記第２チャンバーは所定の六面体形状であり、
前記第２チャンバーは、側面垂直方向の互いに対向する角部を連結して前記第２チャンバーの内部空間を第５滞留空間及び第６滞留空間に区画する第２仕切りを含む、請求項１に記載の燃料電池。
【請求項８】
前記第５滞留空間は、前記第５滞留空間が前記連結部と連通するように上面に貫設された第２空気連通孔、及び前記第５滞留空間が前記分離板のマニホールドと連通するように上面に貫設された空気流入マニホールド連通孔を含み、
前記第６滞留空間は、前記第６滞留空間が前記連結部と連通するように上面に貫設された第２燃料連通孔、及び前記第６滞留空間が前記分離板のマニホールドと連通するように上面に貫設された燃料流入マニホールド連通孔を含む、請求項７に記載の燃料電池。
【請求項９】
前記連結部は外部から第１チャンバーに流入した空気が第２チャンバーに移動することができるように前記第１チャンバーと第２チャンバーを連結する直線流路である空気連結部と、
外部から第１チャンバーに流入した燃料が第２チャンバーに移動することができるように前記第１チャンバーと第２チャンバーを連結する直線流路である燃料連結部とを含む、請求項１に記載の燃料電池。
【請求項１０】
前記第１チャンバーは、下面がいずれか一つの角部がＬ字形に切断された四角形状であ

り、前記切断された角部と対向する位置の角部及びこれに隣接したいずれか一つの角部に第１空気連通孔が貫設され、残りの一つの角部には第１燃料連通孔が貫設され、
前記第２チャンバーは、上面が前記第１チャンバーの下面と対称の形状であり、前記第１空気連通孔と対称の位置に第２空気連通孔が貫設され、前記第１燃料連通孔と対称の位置に第２燃料連通孔が形成され、
前記空気連結部が前記第１空気連通孔と前記第２空気連通孔を連結し、前記燃料連結部が前記第１燃料連通孔と前記第２燃料連通孔を連結する、請求項９に記載の燃料電池。
【請求項１１】
前記分離板は角部がＬ字形に切断された四角形状であり、
前記分離板のＬ字形に切断された角部の一部が前記空気連結部及び燃料連結部の外周面と接触した状態で前記スタックが前記第１チャンバー及び前記第２チャンバーの間に介在され、
前記スタックから前記空気連結部及び燃料連結部に熱が伝達される、請求項１０に記載の燃料電池。
【請求項１２】
前記第２チャンバーは所定の六面体形状であり、
前記第２チャンバーの内部空間には、一端が前記空気連結部と連結され、他端がいずれか一つの前記マニホールドと連結され、直線領域と曲線領域が交互に位置する空気熱交換流路と、一端が前記燃料連結部と連結され、他端が他の一つの前記マニホールドと連結され、直線領域と曲線領域が交互に位置する燃料熱交換流路とが搭載される、請求項９に記載の燃料電池。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は燃料電池に係り、より詳しくは二つ以上の単位セルが積層されたスタック内部の熱分布が改善された燃料電池に関する。
【背景技術】
【０００２】
燃料電池は電気化学反応を介して原料の化学エネルギーを電気エネルギーに直接変換させる装置で、一般的な熱機関に比べてエネルギー効率が著しく高くて汚染物質の排出がほとんどない利点を有する。
【０００３】
燃料電池の中で、固体酸化物燃料電池は６００～１０００℃の高温で作動するので、水素だけではなく炭化水素系の燃料を改質器なしに内部改質によって自由に用いることができ、固体酸化物燃料電池自体の燃料変換効率が４５～６５％に達し、廃熱を活用した熱併合システムを用いて８５％以上のシステム効率を得ることができるので、次世代の親環境発電方式として注目されている。
【０００４】
固体酸化物燃料電池は、単電池の形態によって、大きく平板形固体酸化物燃料電池と円筒形固体酸化物燃料電池に区分できる。円筒形固体酸化物燃料電池は長期安全性の側面で有利であるが、平板形固体酸化物燃料電池は円筒形固体酸化物燃料電池に比べて高い電力密度を得ることができる。近年には、円筒形及び平板形固体酸化物燃料電池の利点を混合した平板形固体酸化物燃料電池に対しても研究されている。
【０００５】
固体酸化物燃料電池は、連結材、密封部材を用いてスタックを形成する場合、数W乃至ＭＷ級以上の容量を有するシステムを構成することができるので、最近に脚光を浴びている。
【０００６】
ただ、円筒形や平板形固体酸化物燃料電池スタックは多くの利点を有するが、密封に関連した熱機械的特性が弱くて高温下の長期間運転の際に熱的安全性が低いという欠点があ

る。
【０００７】
一例として、韓国特許登録第１０－１２８９１１２号に開示された固体酸化物燃料電池は、ガス（空気及び燃料）が燃料電池の下部に流入し、スタックを通った後、再び燃料電池の下部から排出される構造を有する。このような場合、上層部から熱が放出することができないから、スタック内の単位セルの数が多くなるほど下層部と上層部間の温度偏差が段々大きく発生する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】韓国特許登録第１０－１２８９１１２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
本発明は上のような従来技術の問題点を解消するためのもので、スタック内部の熱分布が改善された燃料電池を提供することを目的とする。
【００１０】
本発明の目的は以上で言及した目的に制限されない。本発明の目的は以下の説明からより明らかになるはずであり、特許請求範囲に記載された手段及びその組合せによって実現可能であろう。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明による燃料電池は、二つ以上の単位セル、及び前記単位セルの両面に備えられ、平面視で四角形状であり、４辺部にそれぞれマニホールドが貫設された分離板を含むスタックと、前記スタックの一側面に位置し、一定容積の内部空間を含み、外部から空気及び燃料を受けて第２チャンバー伝達し、前記スタックから排出された空気及び燃料を受けて外部に流出する第１チャンバーと、前記スタックの一側面に対向する他側面に位置し、一定容積の内部空間を含み、前記第１チャンバーから受けた空気及び燃料を前記マニホールドを通して前記スタックに伝達する第２チャンバーと、前記スタックの外側に位置し、前記第１チャンバーと前記第２チャンバーを連結し、前記第１チャンバーから前記第２チャンバーに空気及び燃料が移動する空間を提供する連結部とを含む。
【発明の効果】
【００１２】
本発明による燃料電池は、スタックの下層部と上層部間の温度偏差が少なくて長期安全性にとても優れる。
【００１３】
本発明の効果は以上で言及した効果に限定されない。本発明の効果は以下の説明から推論可能な全ての効果を含むものに理解されなければならない。
【図面の簡単な説明】
【００１４】
【図１】本発明による燃料電池を概略的に示す斜視図である。
【図２】本発明によるスタックの分解斜視図である。
【図３】前記分離板を概略的に示す平面図である。
【図４】前記スタック内部の空気の流れを説明するための参照図である。
【図５】本発明による燃料電池においてスタックを除いた残りの構成を概略的に示す斜視図である。
【図６】前記第１チャンバーの平面図である。
【図７】前記第１チャンバーの底面図である。
【図８】前記第２チャンバーの平面図である。
【図９】本発明による燃料電池の内部での空気及び燃料の流れを簡略に示す図である。

【図１０】前記第２チャンバーの他の実施例の流体の流れを示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１５】
以上の本発明の目的、他の目的、特徴及び利点は添付図面に基づく以下の好適な実施例によって易しく理解可能であろう。しかし、本発明はここで説明する実施例に限定されず、他の形態に具体化することもできる。むしろ、ここで紹介する実施例は開示の内容が徹底的で完全になるように、かつ通常の技術者に本発明の思想が充分に伝達されるようにするために提供するものである。
【００１６】
各図の説明において類似の参照符号を類似の構成要素に付けた。添付図面において、構造物の寸法は本発明の明確性のために実際より拡大して示すものである。第１、第２などの用語は多様な構成要素を説明するのに使うことができるが、前記構成要素は前記用語に限定されてはいけない。前記用語は一構成要素を他の構成要素と区別する目的のみで使われる。例えば、本発明の権利範囲を逸脱しない範疇内で第１構成要素は第２構成要素と名付けることができ、同様に第２構成要素も第１構成要素と名付けることができる。単数の表現は文脈上明らかに他に指示しない限り、複数の表現を含む。
【００１７】
本明細書で、“含む”又は“有する”などの用語は明細書上に記載した特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品又はこれらを組み合わせたものが存在することを指定しようとするものであり、一つ又はそれ以上の他の特徴、数字、段階、動作、構成要素、部分品又はこれらを組み合わせたものなどの存在又は付加の可能性を予め排除しないものと理解されなければならない。また、層、膜、領域、板などの部分が他の部分“上に”あると言う場合、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合だけではなく、その中間に他の部分がある場合も含む。反対に、層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“下に”あると言う場合、これは他の部分の“すぐ下に”ある場合だけではなく、その中間に他の部分がある場合も含む。
【００１８】
他に明示しない限り、本明細書で使用した成分、反応条件、ポリマー組成物及び配合物の量を表現する全ての数字、値及び／又は表現は、このような数字が本質的に他のものの中でこのような値を得るのに発生する測定の多様な不確実性が反映された近似値であるので、全ての場合に“約”という用語で修飾されるものと理解されなければならない。また、以下の記載で数値範囲を開示する場合、このような範囲は連続的であり、他に指示しない限り、このような範囲の最小値から最大値が含まれた前記最大値までの全ての値を含む。さらに、このような範囲が整数を指示する場合、他に指示しない限り、最小値から最大値が含まれた前記最大値までを含む全ての整数が含まれる。
【００１９】
図１は本発明による燃料電池１を概略的に示す斜視図である。これを参照すると、前記燃料電池１は、複数の単位セルと分離板が交互に積層されたスタック１０、前記スタック１０の一側面に位置し、一定容積の内部空間を含み、外部から空気及び燃料を受けて第２チャンバー３０に伝達し、前記スタック１０から排出された空気及び燃料を受けて外部に流出する第１チャンバー２０、前記スタック１０の一側面に対向する他側面に位置し、一定容積の内部空間を含み、前記第１チャンバー２０から受けた空気及び燃料を前記スタック１０に伝達する第２チャンバー３０、及び前記第１チャンバー２０と第２チャンバー３０を連結し、前記第１チャンバー２０から前記第２チャンバー３０に空気及び燃料が移動する空間を提供する連結部４０を含む。
【００２０】
以下、本発明による燃料電池１の各構成について具体的に説明する。
【００２１】
図２は本発明によるスタック１０の分解斜視図である。これを参照すると、前記スタック１０は二つ以上の単位セル１１及び前記単位セルの両面に備えられる分離板１２を含む

。

【００２２】

具体的に、前記スタック１０は、複数の単位セル１１と複数の分離板１２が交互に積層された構造であり得る。単位セル１１のそれぞれは、空気極、電解質層及び燃料極を含むことができる。例えば、一つの単位セル１１の燃料極に供給された水素は水素イオンと電子に分離され、電子は外部回路を介して空気極に移動し、空気極では酸素が電子を得て酸素イオンに変わることができる。酸素イオンは電解質層を通して燃料極に移動した後、燃料極で水素イオンと結合して反応物の水を生成することができる。すなわち、一つの単位セル１１は化学結合反応によって電力を生産し、燃料極と空気極は単位セル１１の陽極と陰極になる。

【００２３】

前記スタック１０は、単位セルに含まれた電解質層の種類によって、高分子分離膜燃料電池（Ｐｏｌｙｍｅｒ Ｅｌｅｃｔｒｏｌｙｔｅ Ｍｅｍｂｒａｎｅ Ｆｕｅｌ Ｃｅｌｌ：ＰＥＭＦＣ）、リン酸型燃料電池（Ｐｈｏｓｐｈｏｒｉｃ Ａｃｉｄ Ｆｕｅｌ Ｃｅｌｌ：ＰＡＦＣ）、アルカリ燃料電池（Ａｌｋａｌｉ Ｆｕｅｌ Ｃｅｌｌ：ＡＦＣ）、溶融炭酸塩燃料電池（Ｍｏｌｔｅｎ Ｃａｒｂｏｎａｔｅ Ｆｕｅｌ Ｃｅｌｌ：ＭＣＦＣ）、及び固体酸化物燃料電池（Ｓｏｌｉｄ Ｏｘｉｄｅ Ｆｕｅｌ Ｃｅｌｌ：ＳＯＦＣ）に分類できる。前記スタック１０は前述した種類の単位セルを含むことができ、好ましく固体酸化物燃料電池（ＳＯＦＣ）のスタックである。

【００２４】

図３は前記分離板１２を概略的に示す平面図である。前記分離板１２は、平面視で四角形状、具体的に角部がＬ字形に切断された四角形状であり、４辺部にそれぞれマニホールド１２１、１２２、１２３、１２４が貫設されたものであってもよい。

【００２５】

前記分離板１２は、任意に前記単位セル１１と接する中心部Ａとその外周辺部に区分することができる。前記周辺部の中で、Ｌ字形に切断された角部を除いた４辺部に空気及び燃料の流入及び排出のためのマニホールドが貫設されることができる。

【００２６】

具体的に、前記分離板１２は、いずれか一辺部に形成された空気流入マニホールド１２１、前記空気流入マニホールド１２１と対向する位置に形成された空気排出マニホールド１２２、他の一辺部に形成された燃料流入マニホールド１２３、及び前記燃料流入マニホールド１２３と対向する位置に形成された燃料排出マニホールド１２４を含むことができる。

【００２７】

前記空気流入マニホールド１２１は第２チャンバー３０からスタック１０の内部に空気が流入することができるように前記分離板１２の一辺部に貫設された構成である。

【００２８】

前記空気排出マニホールド１２２はスタック１０から第１チャンバー２０に空気が排出されるように前記空気流入マニホールド１２１と対向する位置に貫設された構成である。

【００２９】

前記燃料流入マニホールド１２３は第２チャンバー３０からスタック１０の内部に燃料が流入することができるように前記分離板１２の他の一辺部に貫設された構成である。

【００３０】

前記燃料排出マニホールド１２４はスタック１０から第１チャンバー２０に燃料が排出されるように前記燃料流入マニホールド１２３と対向する位置に貫設された構成である。

【００３１】

図４は前記スタック１０の内部の空気の流れを説明するための参照図である。まず、第２チャンバー３０からスタック１０の最下端に位置する分離板１２の空気流入マニホールド１２１を通して空気が流入する。流入した空気は単位セル１１を通り、前記空気流入マニホールド１２１と対向する位置に形成された隣接した分離板１２’の空気排出マニホー

ルド１２２’を通して第１チャンバー２０に排出される。

【００３２】

前記スタック１０の内部の燃料の流れは前述した空気の流れと類似している。第２チャンバー３０からスタック１０に含まれた前記第２チャンバー３０に最も隣接した分離板１２、例えば最下端に位置する分離板１２の燃料流入マニホールド１２３を通して燃料が流入する。流入した燃料は単位セル１１を通り、前記燃料流入マニホールド１２３と対向する位置に形成された隣接した分離板１２’の燃料流出マニホールド１２４’を通して第１チャンバー２０に排出される。

【００３３】

前述したように、従来の燃料電池はスタック内部のガス（空気及び燃料）の入口と出口がスタックの下側に位置することが一般的であった。したがって、スタックの上層部から熱が放出することができなくて、下層部と上層部間の温度偏差が大きかった。反面、本発明による燃料電池１は、ガス（空気及び燃料）の入口をスタックの下側に、かつ出口をスタックの上側に配置して、スタック内の温度偏差を画期的に減らしたことを一技術的特徴とする。

【００３４】

前記分離板１２の４辺部において前記空気流入マニホールド１２１と前記燃料流入マニホールド１２３の位置は後述する第１チャンバー、連結部及び第２チャンバーの他の構成との関係によって変更できる。前記空気流入マニホールド１２１と前記燃料流入マニホールド１２３の位置が決定されれば、これらと対向する残りのマニホールド１２２、１２４の位置が決定される。

【００３５】

前記マニホールド１２１、１２２、１２３、１２４の形状、大きさ、個数は特に限定されない。例えば、マニホールド１２１、１２２、１２３、１２４はそれぞれ所定の形状に複数貫設されることもできる。

【００３６】

図５は本発明による燃料電池１においてスタック１０を除いた残りの構成を概略的に示す斜視図である。

【００３７】

前記第１チャンバー２０は前記スタック１０の一側面、例えば上側に位置し、外部から流入する空気及び燃料が一定時間の間に滞留するように一定容積の内部空間を含む構成である。

【００３８】

図６は前記第１チャンバー２０の平面図、図７は前記第１チャンバー２０の底面図である。図６及び図７で、実際に目に見える構成は実線で、その外の前記第１チャンバー２０の内部構成は点線で示した。これは説明の便宜のためのものであり、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者であれば図６及び図７から前記第１チャンバー２０の外部及び内部構造を明確に把握することが可能であろう。また、前記第１チャンバー２０の立体的な形状を容易に把握することができるように、図６及び図７に図１に基づく方位表示を併記した。

【００３９】

前記第１チャンバー２０は所定の六面体形状である。具体的に、側面垂直方向のいずれか一角部がＬ字形に切断された六面体形状である。

【００４０】

前記第１チャンバー２０は、側面垂直方向の互いに対向する角部を連結して前記第１チャンバー２０の内部空間を第１滞留空間２１、第２滞留空間２２、第３滞留空間２３及び第４滞留空間２４に区画する第１仕切り２５を含む。

【００４１】

ここで、‘角部’は辞書的意味の角だけではなく前記角の周辺部まで意味するものに解釈されなければならないであろう。また‘区画する’と言うのは前記第１、第２、第３及

び第４滞留空間２１、２２、２３、２４の間に流体が混じらないように全く分離するということを意味する。

【００４２】

以下、前記第１滞留空間２１、第２滞留空間２２、第３滞留空間２３及び第４滞留空間２４を定義する。

【００４３】

前記第１チャンバー２０の下面にはＬ字形に切断された角部と対向する位置の角部及びこれに隣接したいずれか一角部に第１空気連通孔２１１が貫設されており、残りの一角部には第１燃料連通孔が貫設されている。

【００４４】

前記第１仕切り２５で区画され、前記第１空気連通孔２１１が貫設された空間が第１滞留空間２１である。前記第１滞留空間２１は上面に貫設された空気流入孔２１２を含む。

【００４５】

前記第１滞留空間２１と向き合っている空間が第２滞留空間２２である。前記第２滞留空間２２は、下面に貫設された空気排出マニホールド連通孔２２１、及び上面に貫設された空気流出孔２２２を含む。

【００４６】

前記第１仕切り２５で区画され、前記第１燃料連通孔２３１が貫設された空間が第３滞留空間２３である。前記第３滞留空間２３は上面に貫設された空気流出孔２３２を含む。

【００４７】

前記第３滞留空間２３と向き合っている空間が第４滞留空間２４である。前記第４滞留空間２４は、下面に貫設された燃料排出マニホールド連通孔２４１、及び上面に貫設された燃料流出孔２４２を含む。

【００４８】

まとめると、前記第１滞留空間２１は前記空気流入孔２１２に流入した外部の空気が前記第１空気連通孔２１１を通して第２チャンバー３０に移動するに先立ち、一定時間の間に滞留する空間である。

【００４９】

前記第２滞留空間２２はスタックから排出されて前記空気排出マニホールド連通孔２２１に流入した空気が前記空気流出孔２２２に流出されるに先立ち、一定時間の間に滞留する空間である。

【００５０】

前記第３滞留空間２３は前記燃料流入孔２３２に流入した外部の燃料が前記第１燃料連通孔２３１を通して第２チャンバー３０に移動する先立ち、一定時間の間に滞留する空間である。

【００５１】

前記第４滞留空間２４はスタックから排出されて前記燃料排出マニホールド連通孔２４１に流入した燃料が前記燃料流出孔２４２に流出されるに先立ち、一定時間の間に滞留する空間である。

【００５２】

ここで、前記空気流入孔２１２を通して前記第１滞留空間２１に流入した外部の低温の空気及び前記燃料流入孔２３２を通して前記第３滞留空間２３に流入した外部の低温の燃料は前記空気排出マニホールド連通孔２２１を通して前記第２滞留空間２２に流入したスタックの高温の空気及び前記燃料排出マニホールド連通孔２４１を通して前記第４滞留空間２４に流入したスタックの高温の燃料と熱交換する。

【００５３】

この熱交換をより効果的に遂行するために、前記空気流入孔２１２の直径を空気流出孔２２２の直径より小さく形成することができ、前記燃料流入孔２３２の直径を燃料流出孔２４２の直径より小さく形成することができる。

【００５４】

前記第２チャンバー３０は前記スタック１０の第１チャンバー２０が位置する一側面に対向する他側面、例えば下側に位置し、連結部４０を通して第１チャンバー２０から受けた空気及び燃料を前記スタック１０に伝達する構成であり、前記空気及び燃料が一定時間の間に滞留するように一定容積の内部空間を含む。

【００５５】

図８は前記第２チャンバー３０の平面図である。図８で実際に目に見える構成は実線で、その外に前記第１チャンバー２０の内部構成は点線で示した。これは説明の便宜のためのもので、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者であれば図８から前記第２チャンバー３０の外部及び内部構造を明確に把握することができるであろう。また、前記第２チャンバー３０の立体的な形状を容易に把握することができるように、図８に図１に基づく方位表示を併記した。

【００５６】

前記第２チャンバー３０は所定の六面体形状である。具体的に、側面垂直方向のいずれか一角部がＬ字形に切断された六面体形状である。

【００５７】

前記第２チャンバー３０は、側面垂直方向の互いに対向する角部を連結して前記第２チャンバー３０の内部空間を第５滞留空間３１及び第６滞留空間３２に区画する第２仕切り３３を含む。

【００５８】

前記第５滞留空間３１は、前記第５滞留空間３１が連結部４０と連通するように上面に貫設された第２空気連通孔３１１、及び前記第５滞留空間３１が前記分離板１２の空気流入マニホールド１２１と連通するように上面に貫設された空気流入マニホールド連通孔３１２を含む。

【００５９】

前記第６滞留空間３２は、前記第６滞留空間３２が連結部４０と連通するように上面に貫設された第２燃料連通孔３２１、及び前記第６滞留空間３２が前記分離板１２の燃料流入マニホールド１２３と連通するように上面に貫設された燃料流入マニホールド連通孔３２２を含む。

【００６０】

前記連結部４０は外部から第１チャンバー２０に流入した空気が第２チャンバー３０に移動するように前記第１チャンバー２０と第２チャンバー３０を連結する直線流路である空気連結部４１及び外部から第１チャンバー２０に流入した燃料が第２チャンバー３０に移動するように前記第１チャンバー２０と第２チャンバー３０を連結する直線流路である燃料連結部４２を含む。

【００６１】

具体的に、前記空気連結部４１は前記第１空気連通孔２１１と前記第２空気連通孔３１１を連結し、前記燃料連結部４２は前記第１燃料連通孔２３１と前記第２燃料連通孔３２１を連結する。

【００６２】

ここで、図１及び図５を参照すると、本発明による燃料電池１は前記分離板１２のＬ字形に切断された角部が前記空気連結部４１及び燃料連結部４２の外周面と接触した状態で前記スタック１０が前記第１チャンバー２０及び第２チャンバー３０の間に介在される。したがって、前記スタック１０から発生する熱が前記スタック１０の外側に位置する前記連結部４０に伝達されて熱交換する。

【００６３】

前記連結部４０を通して第２チャンバー３０に流入した空気及び燃料はそれぞれ前述した第５滞留空間３１及び第６滞留空間３２からスタックに流入するに先立ち、一定時間の間に滞留して互いに熱交換する。

【００６４】

図９は本発明による燃料電池１の内部での空気及び燃料の流れを簡略に示すものである

。説明の便宜のために、流体の流れのみを示した。図９及び前述した事項を参照すると、本発明による燃料電池１は内部的に第１チャンバー２０、第２チャンバー３０及び連結部４０で熱交換する。これにより、スタック１０内の層間温度偏差を最小化することができ、結果的にスタック１０全体の熱応力を最小化することができる。

【００６５】

図１０は前記第２チャンバー３０の他の実施例の流体の流れを示すものである。これを参照すると、前記第２チャンバー３０の内部空間には、一端が前記空気連結部と連結され、他端がいずれか一つの前記マニホールドと連結されており、直線領域と曲線領域が交互に位置する空気熱交換流路３４及び一端が前記燃料連結部と連結され、他端が他の一つの前記マニホールドと連結されており、直線領域と曲線領域が交互に位置する燃料熱交換流路３５が搭載されることができる。

【００６６】

以上、添付図面に基づいて本発明の実施例を説明したが、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者は本発明がその技術的思想又は必須の特徴を変更せずに他の具体的な形態に実施できることが理解可能であろう。したがって、以上で記述した実施例は全ての面で例示的なもので、限定的なものではないことを理解しなければならない。

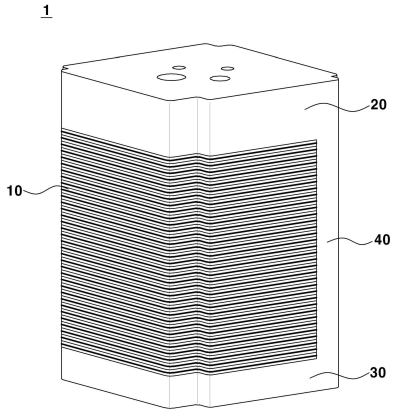
【符号の説明】

【００６７】

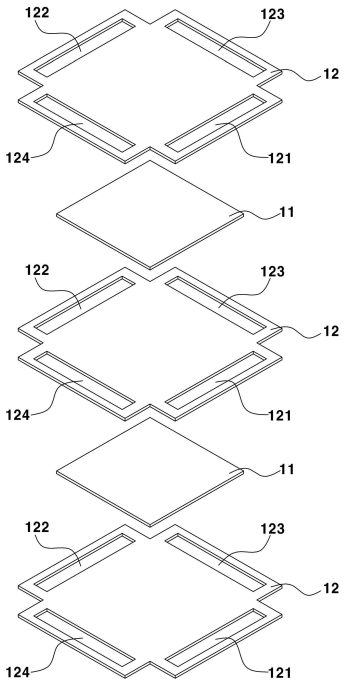
１　燃料電池
１０　スタック
１１　単位セル
１２　分離板
１２１　空気流入マニホールド
１２２　空気排出マニホールド
１２３　燃料流入マニホールド
１２４　燃料排出マニホールド
２０　第１チャンバー
２１　第１滞留空間
２１１　第１空気連通孔
２１２　空気流入孔
２２　第２滞留空間
２２１　空気排出マニホールド連通孔
２２２　空気流出孔
２３　第３滞留空間
２３１　第１燃料連通孔
２３２　空気流出孔
２４　第４滞留空間
２４１　燃料排出マニホールド連通孔
２４２　燃料流出孔
２５　第１仕切り
３０　第２チャンバー
３１　第５滞留空間
３１１　第２空気連通孔
３１２　空気流入マニホールド連通孔
３２　第６滞留空間
３２１　第２燃料連通孔
３２２　燃料流入マニホールド連通孔
３３　第２仕切り
３４　空気熱交換流路
３５　燃料熱交換流路

４０　　連結部
４１　　空気連結部
４２　　燃料連結部

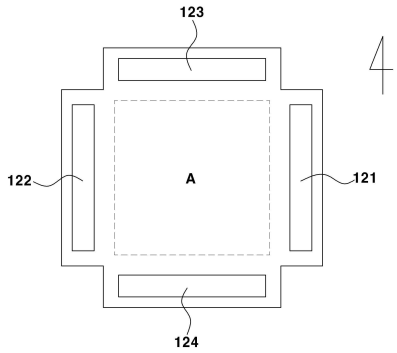
【図１】



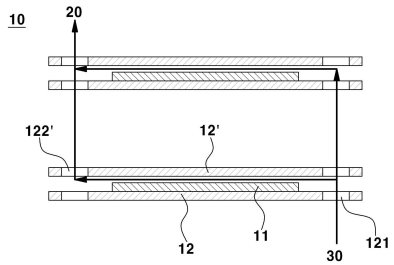
【図２】



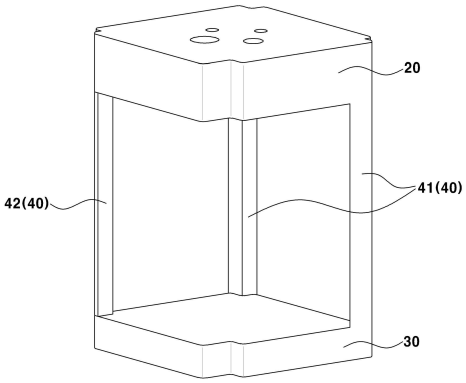
【図３】



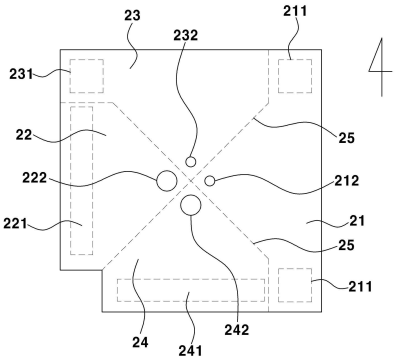
【図４】



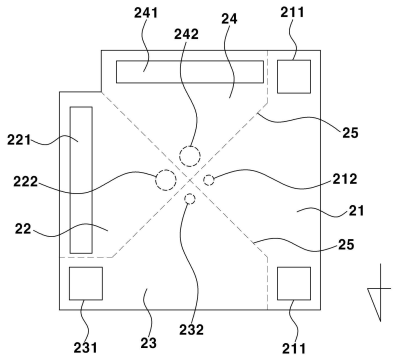
【図５】



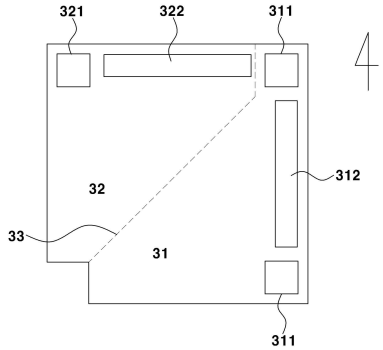
【図６】



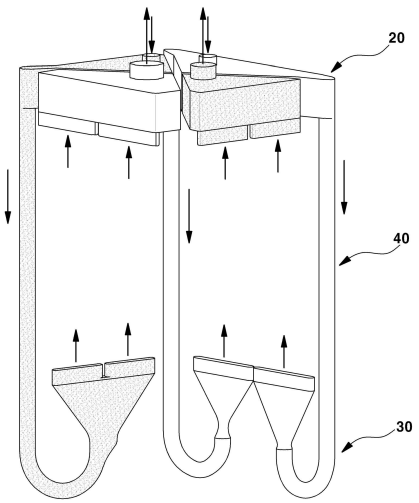
【図７】



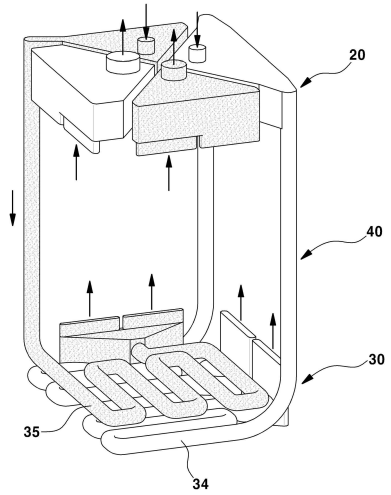
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
H01M	***8/04014***	***(2016.01)***	H01M	8/04014	
H01M	*8/10*	*(2016.01)*	H01M	8/10	１０１
H01M	*8/12*	*(2016.01)*	H01M	8/12	１０１
			H01M	8/12	１０２Ａ

(72)発明者　イ　ジョンホ
大韓民国，０２７９２　ソウル，ソンブックーク，ファラン－ロ　１４－ギル，５
(72)発明者　ユン　キョンジュン
大韓民国，０２７９２　ソウル，ソンブックーク，ファラン－ロ　１４－ギル，５
(72)発明者　イ　サンヒョク
大韓民国，０２７９２　ソウル，ソンブックーク，ファラン－ロ　１４－ギル，５
(72)発明者　キム　ドンファン
大韓民国，０２７９２　ソウル，ソンブックーク，ファラン－ロ　１４－ギル，５
(72)発明者　ホン　ジョンスプ
大韓民国，０３７２２　ソウル，ソデムン－グ，ヨンセイ－ロ，５０
(72)発明者　ベ　ヨンギュン
大韓民国，０３７２２　ソウル，ソデムン－グ，ヨンセイ－ロ，５０

審査官　上野　文城

(56)参考文献　国際公開第２００７／０６１０７５（WO，Ａ１）
特開２０１０－１６５６９２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１５／１７４３８６（WO，Ａ１）
特開２０００－０１２０５１（ＪＰ，Ａ）
韓国公開特許第１０－２０１８－００４６４１１（ＫＲ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ　　８／２４８４
Ｈ０１Ｍ　　８／０２４７
Ｈ０１Ｍ　　８／０４
Ｈ０１Ｍ　　８／０４０１４
Ｈ０１Ｍ　　８／２４６５
Ｈ０１Ｍ　　８／２４８３
Ｈ０１Ｍ　　８／１０
Ｈ０１Ｍ　　８／１２