

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5284966号
(P5284966)

(45) 発行日 平成25年9月11日 (2013. 9. 11)

(24) 登録日 平成25年6月7日 (2013. 6. 7)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 8/24 (2006. 01)	HO 1 M 8/24 E
HO 1 M 8/04 (2006. 01)	HO 1 M 8/04 T
HO 1 M 8/12 (2006. 01)	HO 1 M 8/12
	HO 1 M 8/04 J

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-528761 (P2009-528761)	(73) 特許権者	502124444
(86) (22) 出願日	平成19年8月24日 (2007. 8. 24)		コミッサリア ア レネルジー アトミー
(65) 公表番号	特表2010-504607 (P2010-504607A)		ク エ オ ゼネルジ ザルタナティヴ
(43) 公表日	平成22年2月12日 (2010. 2. 12)		フランス国 エフー75015 パリ、
(86) 国際出願番号	PCT/FR2007/051837		パティマン 「 ル ポナン デー 」,
(87) 国際公開番号	W02008/034987		リュ ルブラン 25
(87) 国際公開日	平成20年3月27日 (2008. 3. 27)	(73) 特許権者	509081621
審査請求日	平成22年6月18日 (2010. 6. 18)		スネクマ
(31) 優先権主張番号	0653886		フランス・F-75015・パリ・ブルヴ
(32) 優先日	平成18年9月21日 (2006. 9. 21)		ァール・デュ・ジェネラル・マルシアル・
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		バラン・2
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器を備える固体酸化物燃料電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池コア (2) と、前記電池コア (2) の動作に必要な所定温度の流体を前記電池コア (2) に供給するように適合された熱交換器 (4) とを備えている固体酸化物燃料電池 (1) であって、

前記熱交換器が、高温流体回路 (HA) と熱的に接続された低温流体回路 (CA) を備え、

前記低温流体回路 (CA) から前記電池コアの流体入口 (10) へ低温の流体が供給され、

前記電池コアの流体出口 (11) から前記高温流体回路 (HA) へ高温の流体が供給される前記固体酸化物燃料電池において、

前記熱交換器 (4) が前記電池コア (2) に関して同心状に配置されており、

前記熱交換器 (4) がベルジャーのような形で前記電池コア (2) を覆っており、

前記熱交換器の外周部の側面部及び上面部が、前記低温流体回路 (CA) の最初の部分 (27) によって形成されており、

前記低温流体回路及び前記高温流体回路が両方とも前記電池コアの軸線に沿っており、低温流体と高温流体とが互いに反対方向に流れていることを特徴とする固体酸化物燃料電池。

【請求項 2】

前記低温流体回路の少なくとも2つの部分 (27, 28) が、前記熱交換器の外周部に

10

20

並置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池。

【請求項 3】

前記熱交換器（４）の形状が、 円筒状であることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池。

【請求項 4】

前記熱交換器（４）が、 円筒状且つ同軸に配置された複数のプレート（１５，１６）を備えており、

前記プレートの間には高温流体回路の部分及び低温流体回路の部分が形成されており、

前記高温流体回路の部分及び前記低温流体回路の部分が、連続するように交互に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、燃料電池、より具体的には一般に S O F C として知られる固体酸化物燃料電池の分野に関する。本発明は、さらに詳しくは、燃料コアで生じる化学反応を維持するのに必要なガス状流体の熱交換について最適化された一体型電池の構成に関する。

【背景技術】

【０００２】

固体酸化物燃料電池（S O F C）では、酸素を O^{2-} イオンに変換する化学反応が利用される。実用においては、この酸素は、１つの電解物により隔てられている複数のセラミック電極を形成する複数のプレートで構成される１つの電池コア内で空気流を循環させることにより供給される。

20

【０００３】

正しく動作させるためには、これら電極及び燃料コアの組立体はおよそ 900～1000℃の高温にする必要がある。該燃料コアの温度を維持するためには適切な、代表的には電気的な装置が用いられる。同目的のため、電池コアに供給される、酸素を含む空気も上記運転温度に近い高温で配送する必要がある。

【０００４】

したがって従来は電池コア内を高温に保つために、電池コアは高断熱性の熱筐体内に設置されている。さらに、電池コアに供給される空気は、該電池コアが正しく動作できるように、この空気を必要な温度まで加熱できる適切な装置により予熱される。

30

【０００５】

実地には、安全上の理由から、前記電池コアを断熱しかつ包み込んでいる筐体の外側の温度は 60℃を超えてはならない。この種の制約により、該電池コアの熱筐体を製造するためには非常に厚い断熱層を使わざるを得ないことが分かる。したがって、そのようなデザインにおいては必要となる空間も大きく、複雑度も非常に高くなる。

【０００６】

このタイプの電池の構造を改善する目的ですでに複数の解決法が発表されている。特許文献 1 には、電池コアと組み合わせて配置された、交換器及び改質器を備える電池が記載されており、その組立体は熱筐体内に収容されている。この筐体の壁は非常に厚くする必要があり、そのために全体に必要な空間が大きくなり、コストが高くなっている。

40

【０００７】

さらに、特許文献 2 には、単一の筐体内に電池コア及び交換器が配置されていて、該電池コアの動作にとって十分な温度に空気を加熱できる、電池が記載されている。さらに詳しくは、前記加熱は、１つの交換器内で行われ、該交換器内において、電池コアに供給された低温の空気は、該交換器から発生する高温の空気により加熱される。

【０００８】

電池コアと交換器との組立体は筐体内に配置され、該筐体は非常に断熱性が高いものである必要があり、それゆえに上記の短所を持つ。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】 米国特許出願公開第2004/224196号明細書

【特許文献2】 米国特許出願公開第2005/089731号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、電池コアを含む電池の筐体に必要な空間と、電池コアに供給される空気の温度を上昇させるために必要な装置に必要な空間とを制限することである。

【課題を解決するための手段】

10

【0011】

従って、本発明は、その内部で電気化学反応が発生する電池コアと、前記電池コアの動作に必要な所定温度で、酸素を含む流体を前記電池コアに供給する熱交換器とを備えている固体酸化物燃料電池に関する。

【0012】

前記熱交換器は、低温流体回路を備えており、高温流体回路と熱的に接続している。低温流体回路は、電池コアの流体入口を供給しており、高温流体回路は、電池コアの流体出口によって供給されている。本発明では、本発明の電池は、熱交換器が電池コアに関して同心状に配置されていることを特徴とする。言い換えれば、電池コアは、該電池コアに供給される空気を予熱するための熱交換器によって覆われている。

20

【0013】

すなわち、本発明には、電池コアを、該電池コアに供給される空気を予熱するための交換器と組み合わせることが含まれている。このようにして、電池コアから排出された空気が冷却された場合における散逸されたエネルギーの一部が、電池コアに還元すべき低温空気を加熱するために利用されるので、設備全体の熱効率が改善される。

【0014】

さらに、電池コアの周りに同心状に配置された熱交換器は、該電池コアを覆うベルジャーのように作用するので、保温効果に優れた筐体として機能する。

【0015】

本発明の1つの特徴によると、前記交換器の外周部のすべて又は一部は、前記低温流体回路の最初の部分で形成することができる。換言すると、該交換器に入る低温の空気は、入った直後に該交換器の外周部に配送され、その結果、該交換器の外周部の温度が周囲の温度に非常に近づく。

30

【0016】

言い換えれば、低温空気が熱交換器の外周部に存在することによって、該熱交換器の外壁の温度が、流入する空気の温度に限りなく近くなる。このようにして、熱交換器の外側部分は外部環境に対する断熱に貢献する。従って、一般に嵩張り且つ高価である特別な保温性に優れた筐体を使用する必要がなくなる。

【0017】

実際に、特に素電池及び電極の形状がディスク状である場合には、前記交換器は略円筒状であり、これにより電池コアの形状に適応していることが優位である。当該構成では、熱交換器は、略円筒状且つ同軸に配置された複数のプレートを備えている。これらプレートの間には、連続するように交互に接続された低温流体回路及び高温流体回路が形成されている。

40

【0018】

言い換えれば、これらユニットプレートは、交互に配置された流体回路部分を形成しているので、2つの流体回路間で適切に熱交換される。

【0019】

熱交換器組立体にも外部環境に対する良好な断熱を確保するために、連続するように接続された少なくとも最初の2つの低温流体回路の部分が、熱交換器の周囲に並行に配置さ

50

れている場合がある。言い換えれば、低温流体回路部分が交互に配置された熱交換器の中心部分とは異なり、熱交換器の外側部分には、2つ又は3つの連続する低温流体回路の部分が設けられている場合があり、そのためにこれら低温流体回路の部分内では熱交換されないが、外部環境に対する断熱機能は提供される。

【0020】

本発明を実施するための方法、及びその結果得られる長所については、添付図面に表わされる以下の実施例の説明から完全に明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明における燃料電池の基本的な斜視図であるが、燃料電池組立体の内部構造を明らかにするために、その一部が省略されている。図1には、燃料電池の運転に必要なすべての部材が図示されているわけではなく、本発明の理解にとって必要な特徴のみが図示されている。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1に概略的に表わす燃料電池(1)は、組立体の回転軸線上に配置された電池コア(2)を備えている。特徴的な交換器(4)が、前記組立体全体に亘って配置されており、ベルジャー(bell jar)のように電池コア(2)を覆っている。前記組立体が、スタンド(5)上に設置されているので、上述の如く電池コア(2)の周囲に形成された囲みを閉じている。

【0023】

要するに、電池コア(2)は、高剛性な円筒状壁(9)の内側に収納され、積み重ねられた一連の素電池(8)を備えている。この円筒状壁(9)の最下部には、循環空気を取り込むための開口部(10)が設けられている。特にこの囲い(9)の上部には、循環空気を流出させるために部品が設けられている場合がある。この循環空気に含まれる酸素の一部は素電池(8)によって消費される。

【0024】

本発明では、電池コア(2)に空気流を供給する交換器(4)は、異なる2つの流体回路を備えている。これら2つの流体回路(CA、HA)は、略円筒状且つ同軸に配置されたプレート(15、16)の間に形成されている。2つの流体回路(CA、HA)の上述の如く形成された部分が、従来のプレート式交換器と同様に、これら異なるプレート(15、16)の間に交互に配置されている。

【0025】

必要とされる性能に従って、幾何学的形状、材料、及び他の特別な部品が設けられる場合がある。

【0026】

2つの流体回路(CA、HA)の異なる垂直部分間における接続は、図示しないが、圧力損失を制限するよう適切に行われている。

【0027】

これら流体回路の下部では、例えば低温流体回路(CA)の各導管(18、19)が、組立体(1)の断熱性を有する基部及び下部を形成するプレート(5)内に設けられた部分(20)によって連続するように接続されている。開口部(25)がこの基盤(5)を貫通しているので、新鮮なガス状流体(26)を流入させることができる。本発明の1つの特徴によると、低温流体入口(26)に直接接続された低温流体回路の部分(27、28、29)は連続するように接続されており、この低温流体回路の部分間に高温流体回路部分が挟み込まれていない状態で並行して配置されている。部分(27、28)は、前記交換器の上部に設けられた2つの部分(31、32)によって連続するように接続されている。このようにして、異なる部分(27、28、29、31、32)によって構成された低温流体回路(CA)の区分の長さは比較的長く、該低温流体回路は低温流体(26)の温度と略同一温度の領域を形成する。従って、このようにして前記交換器内部は断熱さ

10

20

30

40

50

れる。

【0028】

本発明の技術的範囲から逸脱することなく、プレート（15、16）間に形成された異なる導管の間の接続領域を多様な幾何学的形状とすることができることは明らかである。

【0029】

例えば、低温流体回路は、60℃に到達する場合がある周辺温度で流体（26）を受け入れることができる。この流体（26）は、交換器を通過して、その結果として電池コア（2）の入口で約650℃の温度に到達する。電池コア（2）から排出される高温空気の温度は、約900℃であるが、該高温空気が高温流体回路内を輸送されるにつれて低下し、最終的には出口管（35）で約500℃になる。

10

【0030】

本発明の燃料電池の主な長所が、単一構造の構成部材内で電池コアと該電池コアに酸素を供給する空気を予熱する熱交換器とを組み合わせることであることは、上記内容から明らかである。

【0031】

この空気は電池コアから排出される空気によって加熱されるので、その結果として、装置全体の熱平衡が改善される。

【0032】

さらに、上述の如く配置及び構成された交換器は、電池コアの周囲において保温性に優れた筐体として機能し、これにより構造の複雑さが低減され、全体的に必要なとされる空間も小さくなる。

20

【符号の説明】

【0033】

- 1 固体酸化物燃料電池
- 2 電池コア
- 4 交換器
- 5 スタンド
- 8 素電池
- 9 円筒状壁
- 10 開口部
- 11 流体出口
- 15 プレート
- 16 プレート
- 18 導管
- 19 導管
- 20 部分
- 25 開口部
- 26 低温流体
- 27 部分
- 28 部分
- 29 部分
- 31 部分
- 32 部分
- 35 出口管
- CA 低温流体回路
- HA 高温流体回路

30

40

【図 1】

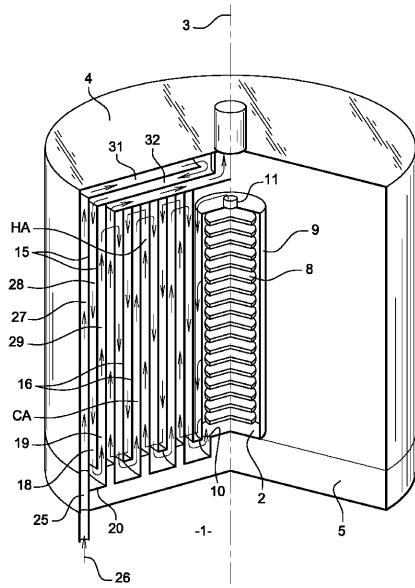


Figure unique

フロントページの続き

(74)代理人 100089037

弁理士 渡邊 隆

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 ジャンーフランソワ・フォルミゲ

フランス・38600・フォンテーヌ・リュ・ガブリエル・ペリ・2

審査官 小森 重樹

(56)参考文献 特開2005-347013 (JP, A)

特表2005-530326 (JP, A)

特開2005-317239 (JP, A)

特開2004-139960 (JP, A)

特開2002-260707 (JP, A)

国際公開第2005/057701 (WO, A1)

国際公開第2004/001873 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/24

H01M 8/04

H01M 8/12