

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4668521号
(P4668521)

(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21日 (2011. 1. 21)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 8/02 (2006. 01)	HO 1 M 8/02 E
HO 1 M 8/12 (2006. 01)	HO 1 M 8/02 R
	HO 1 M 8/12

請求項の数 4 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2003-82396 (P2003-82396)	(73) 特許権者	505360328
(22) 出願日	平成15年3月25日 (2003. 3. 25)		トプサー・フューエル・セル・アクチエゼ
(65) 公開番号	特開2003-297390 (P2003-297390A)		ルスカベット
(43) 公開日	平成15年10月17日 (2003. 10. 17)		デンマーク国、2800 コンゲンス・リ
審査請求日	平成18年2月20日 (2006. 2. 20)		ングビー、ニマレベエイ、55
(31) 優先権主張番号	PA200200472	(74) 代理人	100069556
(32) 優先日	平成14年3月27日 (2002. 3. 27)		弁理士 江崎 光史
(33) 優先権主張国	デンマーク (DK)	(74) 代理人	100111486
			弁理士 鍛冶澤 實
		(72) 発明者	ニールス・クリスチャンセン
			デンマーク国、ゲントフテ、ヴィオルヴェ
			イ、3
		(72) 発明者	イエスパー・ノルスク
			デンマーク国、フムレベク、ガムメル・ス
			トラントヴェイ、128

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体酸化物型燃料電池およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フォトレジストを被膜した金属シート (1) を化学エッチングして、この金属シートの一方の面に窪み (3) を、この金属シートのもう一方の面に穿孔 (2) を制御した通りのパターンで形成することと、この金属シート (1) の穿孔 (2) を設けた面にアノード層とカソード層 (5, 6) 及び電解質層 (7) から成る電気化学的な反応を起こすセグメント (4) を積層することとから成る固体酸化物型燃料電池の製造方法において、

当該の一方の面にある穿孔 (2) が、その反対側の面にある窪み (3) の直径よりも小さい直径でエッチングされて、窪み (3) と窪み (3) よりも数が多く直径の小さい穿孔 (2) とが、金属シート (1) を通して繋がっていることと、

を特徴とする方法。

【請求項 2】

複数のセグメント (4) が、金属シート (1) の穿孔 (2) を設けた面に互いに離れて並んで配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

スクリーンの印刷、パターンの吹付け塗装、インクジェットによる印刷またはフォトレジストの吹付けにより、電気化学的な反応を起こすセグメントを積層することを含む請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 までのいずれか一つに記載の方法にもとづき製造された固体酸化物型燃

料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、固体酸化物型燃料電池、特に金属担持材料で担持された電極材料を持つ型式のセルに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電極性能の改善に関連して担持対象である薄い電解質が開発されたことにより、作動温度を、強く、安く、そして延性のある金属材料をセル間のバイポーラ型セパレータ板に利用できる温度にまで下げることが可能となっている。現在の中間温度の固体酸化物型燃料電池は、古い型式の燃料電池が900℃から1000℃で動作するのに対して、約500℃から850℃までの温度で動作する。低い温度での動作においては、薄い電解質層だけでなく電極層を担持するセル部材にも金属材料を利用できるようになる。

【0003】

既知の固体酸化物燃料電池においては、電気化学的な反応を起こすエレメントを担持する層は、金属またはセラミック材料あるいは金属とセラミック材料の混合物から成る多孔質の構造となっている。金属フェルトの、またはプラズマ溶射された多孔質層が担持構造として提案されており、担持層内の細孔がセル反応ガスを拡散させるものである。

【0004】

米国特許第6,048,636号明細書には、ニッケルを混合した、 Al_3O_2 または TiO_2 を含むサーメットから成る、多孔質で、機械的に強く、自己担持型の層を持つ燃料電池用電極が開示されている。機械的に安定した電極層内にガスの流路を設けることによって、従来の技術と比較して、より短い経路で触媒反応層にガスを供給できるようになる。

【0005】

米国特許出願公開第2002/0004155号明細書には、固体酸化物電解質、アノードおよびカソードから成る燃料電池エレメントに対する、エッチングにより製作されたインターコネクタが開示されており、それぞれアノードとカソードへのガス流路を持つ第一および第二の面を有する導電性の基盤シートも記載されている。これらのガス流路は、様々な幾何構造を持つことが可能で、燃料および酸化剤ガスの流れを最適化するように構成され、光化学エッチング処理を用いて製作することができる。作動時には、このインターコネクタが二つの燃料セルの間に配置される。このインターコネクタの面は、単一の燃料セルで占有される面と一致する。

【0006】

しかし、この提案されている多孔質のセル担持材料は、製造方法に関して問題があり、多孔質の材料が有する機械的な特性は劣るものである。さらに、多孔質のガス拡散構造体では、セル反応ガスのフローパターンを制御できない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

この発明の目的は、電気化学的な反応を起こすエレメントを担持する構造を、制御した通りのパターンで細かい孔または流路を彫られた金属構造体から構成し、電気化学的な反応を起こすエレメントへの反応ガスの直接的な拡散を制御可能とする燃料電池を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

そのため、この発明は、フォトレジストを被膜した金属シートを化学エッチングすることと、この金属シート的一方の側に窪みをこの金属シートのもう一方の側に穿孔を制御した通りのパターンで設けることと、この金属シートの穿孔を設けた面に電気化学的な反応を起こすセグメントを積層することから成る固体酸化物型燃料電池の製造方法に関する。

【0009】

また、この発明は、上述した方法により製造された固体酸化物型燃料電池に関する。

【0010】

化学エッチング法を用いて、フォトレジストを被膜した金属シートに、制御した通りのパターンで細かい流路を穿孔する。この金属シートの両側にフォトレジストを被膜すると、非対称的な構造を彫り込むことができる。この制御した通りのパターンの細かい貫通孔を持つ金属シートは、強い延性を持ち、製造が容易な、電気化学的な反応を起こすエレメントに対する担持体を形成する。

【0011】

この金属シートは、多孔質の担持体とは反対に、空孔の無い滑らかで均質な表面を持つ。貫通孔の非対称的な幾何学構造により、このシートの片側には非常に微小な直径を持つ穿孔を、エッチングされたシートの別の片側にはより大きな直径を持つ窪みを作ることが可能となった。

10

【0012】

また、このエッチング方法により、このシートの片側に、この部材の厚さ方向に部分的に彫り込みを入れ、さらにより数が多くてより小さい穿孔がこの部材の残りの厚さ部分を貫通する窪みを作り出すことが可能となった。このようにして、電気化学的な反応を起こす層の積層に理想的な細かな穿孔構造がシートの片側に作られる。このシートの反対側には、より大きな窪みがあり、それにより、制限されることのないガスの供給と低いガス流動抵抗を得ることができる。

20

【0013】

これらの貫通孔をセグメントに分けて配置し、一つのセグメント内の全穿孔が電気化学的な反応を起こす層のセグメントにより覆われるようにする。このようにすることは、一つのセグメント内の全穿孔が、これらの穿孔を覆う電気化学的な反応を起こすセグメントに、しかもこのセグメントだけにガスを供給することを意図するものである。この発明にもとづき、セル領域全体をより小さいセルセグメントに分割することにより、各セルセグメントがセル内の位置に関係なく最適なガス供給条件のもとで作動することを保証することが可能となる。

【0014】

セル領域をより数が多くてより小さな個別の電気化学的な反応を起こすセグメントに分割することのその他の利点は、個別の電気化学的な反応を起こすセグメントに属する脆いセラミック電解質層の領域を低減することにある。電解質領域を低減することにより、電解質の破壊が発生する確率が最小化される。けれども、セル領域全体は、以前として金属担持シートの大きさにより決まるとともに、各個別の電気化学的な反応を起こすセグメント領域の総和となる。

30

【0015】

【発明の実施の形態】

図は、この発明の実施形態を描いた、この発明の固体酸化物燃料電池の断面図を示している。図から、金属シート1が片側に穿孔2を持ち、各穿孔がこのシートのもう一方の側にある窪み3より小さい直径を持つことが分かる。また、図は、金属シート1上に積層された電気化学的な反応を起こすセグメント4の配置状況も明らかにしている。

40

【0016】

電気化学的な反応を起こすセグメントのパターンは、スクリーンの印刷、パターンの吹付け塗装、インクジェットによる印刷またはフォトレジストの吹付けのような、既知の積層方法により金属担持シート上に積層される。金属シート上には、アノード層とカソード層から成る電極層5と6ならびに電解質層7が積層される。穿孔された金属シートを含むこれらの層全体で、一つのセルを構成するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による固体酸化物燃料電池の断面図

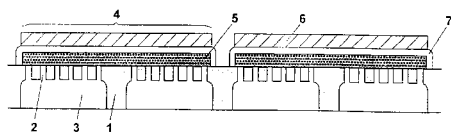
【符号の説明】

1 金属シート

50

- 2 穿孔
- 3 窪み
- 4 電気化学的な反応を起こすセグメント
- 5, 6 電極層
- 7 電解質層

【図 1】



フロントページの続き

審査官 浅井 雅弘

- (56)参考文献 特開平07-153470 (JP, A)
特開2002-110215 (JP, A)
特開2001-236970 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 8/00- 8/24