

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-166286

(P2008-166286A)

(43) 公開日 平成20年7月17日(2008.7.17)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H O 1 M 4/88 (2006.01) H O 1 M 4/88 T 5 H O 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-340297 (P2007-340297) (22) 出願日 平成19年12月28日 (2007.12.28) (31) 優先権主張番号 10-2006-0138383 (32) 優先日 平成18年12月29日 (2006.12.29) (33) 優先権主張国 韓国 (KR) (31) 優先権主張番号 10-2007-0136025 (32) 優先日 平成19年12月24日 (2007.12.24) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(71) 出願人 508003424 ドーサン ヘビー インダストリーズ ア ンド コンストラクション カンパニー リミテッド 大韓民国, 643-792, ゲオンサンナ ムード, チャンタンシー, ギゴクドン, 555 (74) 代理人 100092783 弁理士 小林 浩 (74) 代理人 100095360 弁理士 片山 英二 (74) 代理人 100120134 弁理士 大森 規雄 (74) 代理人 100104282 弁理士 鈴木 康仁
---	---

最終頁に続く

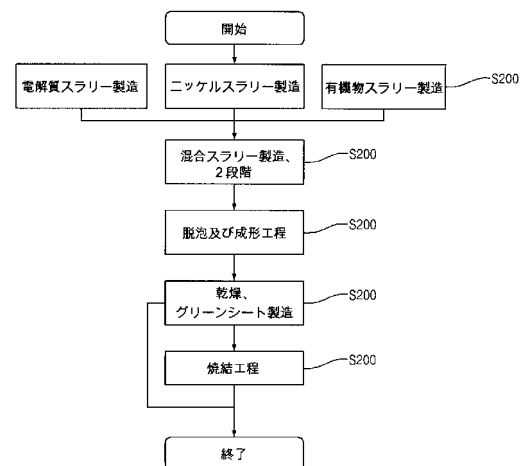
(54) 【発明の名称】 湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法

(57) 【要約】

【課題】溶融炭酸塩燃料電池の単位セルが積層されたスタックの電解質管理のための電解質含浸型電極を製造するため、電極の形成に必要なスラリーの製造工程中に電解質パウダーを添加して燃料電池スタックの単位セルに要求される仕様に適した電解質を含む電極をテープキャスト法で成形した後、スタックに直接使用するイン・シチュ（in-situ）適用法及び焼結工程によって電解質を含浸した電極を製造する方法を提供する。

【解決手段】溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極を製造する方法であって、電解質スラリー、ニッケルスラリー及び有機物スラリーをそれぞれ製造する段階、前記それぞれのスラリーを混合する段階、前記混合されたスラリーを脱泡する段階、前記混合されたスラリーの成形のためのテープキャスト法を行う段階、及び前記テープキャストされた状態で乾燥及び焼結する段階を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極を製造する方法において、
電解質スラリー、ニッケルスラリー及び有機物スラリーをそれぞれ製造する段階；
前記それぞれのスラリーを混合する段階；
前記混合されたスラリーを脱泡する段階；
前記混合されたスラリーの成形のためのテープキャストを行う段階；及び、
前記テープキャストされた状態で乾燥及び焼結する段階；を含むことを特徴とする、湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項 2】

炭酸リチウムパウダーに、炭酸カリウムパウダーまたは炭酸ナトリウムパウダーの中で少なくとも 1 種を混合し、R b、C s、G d、C a、S r、B a 及び M g よりなる群から選択されたいずれか 1 種を含むカーボネート塩を添加剤として添加して再粉碎またはミリングするか、あるいは混合された塩を 1 次溶融させた後、再粉碎して使用され、前記電極の全気孔容積の 20 ~ 100 % を占有する量に形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項 3】

前記ニッケルスラリーは、
燃料極 (a n o d e) の場合は、ニッケルパウダーとクロムパウダーを混合するか、アルミニウムパウダーをニッケルパウダーにコートするか、あるいはニッケル - アルミニウム合金パウダーを原料として使用することを特徴とする、請求項 1 に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項 4】

前記ニッケルスラリーは、
空気極 (c a t h o d e) の場合は、ニッケルパウダーを主原料として使用するか、ニッケルパウダーに、酸化物、あるいは酸化物の構成化学種を添加して製造したニッケルスラリーを使用することを特徴とする、請求項 1 に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項 5】

前記スラリー混合段階において、
電解質スラリーをニッケルスラリー及び有機物スラリーと混合する場合、均一な混合になるようにし、含浸電解質量は電解質スラリーの量で決定し、含浸電解質量は、スタックに適用する場合、20 % ~ 100 % であるようにすることを特徴とする、請求項 1 に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項 6】

前記乾燥及び焼結段階は、
使用目的に応じて、乾燥された後の完成されたグリーンシートをそのままスタックに適用することを特徴とする、請求項 1 に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項 7】

前記方法は燃料電池の単位セル規格に従って裁断された燃料極グリーンシートと空気極グリーンシートをスタックに適用し、イン - シチュ (i n - s i t u) で焼結させる方法に適用されることを特徴とする、請求項 6 に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項 8】

前記乾燥及び焼結段階は、
使用目的に応じて、乾燥された後の完成されたグリーンシートを焼結炉で焼結して電解質含浸燃料極または電解質含浸空気極に製造し、スタックに適用することを特徴とする請求項 1 に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項 9】

前記炭酸リチウムパウダーは、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上の粒径を有する炭酸リチウムパウダーと $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下の粒径を有する炭酸リチウムパウダーが1:1の混合比で形成され、

前記炭酸リチウムパウダーと混合される前記炭酸カリウムパウダーと前記炭酸ナトリウムパウダーの中で少なくとも1種の粒径は $1\sim 3\text{ }\mu\text{m}$ 範囲内で形成されることを特徴とする、請求項2に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項10】

前記電解質スラリーは、炭酸リチウムに炭酸カリウムまたは炭酸ナトリウムの中でいずれか1種を含めて溶融させてから冷却し、再粉碎した共晶塩電解質を使用することを特徴とする、請求項2に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

10

【請求項11】

前記電解質スラリーは、炭酸リチウムに炭酸カリウムまたは炭酸ナトリウムの中でいずれか1種を混合させた混合塩電解質に、Rb、Cs、Gd、Ca、Sr、Ba及びMgよりなる群から選択されたいずれか1種を含むカーボネート塩を $15\text{mol}\%$ 以下で添加して溶融させてから冷却し、再粉碎してなる電解質であることを特徴とする、請求項2に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

【請求項12】

前記電解質スラリーは、炭酸リチウムに炭酸カリウムまたは炭酸ナトリウムの中でいずれか1種を混合し、Rb、Cs、Gd、Ca、Sr、Ba及びMgよりなる群から選択されたいずれか1種を含むカーボネート塩を $15\text{mol}\%$ 以下で添加して均一に混合し、再粉碎またはミリングしてなる電解質であることを特徴とする、請求項2に記載の湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法に係り、特に溶融炭酸塩燃料電池の単位セルが積層されたスタックの電解質管理のための電解質含浸型電極を製造するため、電極の形成に必要なスラリー製造工程中に電解質パウダーを添加して燃料電池スタックの単位セルに要求される仕様に適した電解質を含む電極をテープカスティング法で成形した後、焼結工程によって製造する方法に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来の技術は、特許文献1に開示されているように、溶融炭酸塩燃料電池スタックを構成するそれぞれの単位セル当たり所要電解質を、空気極、燃料極、マトリックスに対して、それぞれ全気孔容積の30%、20%、100%に相当する電解質量を計算した後、その量に対応する電解質板を製作し、空気極、電解質板、マトリックス、電解質板、燃料極の順に積層することにより、燃料電池スタックの単位セルを製造する方法であった。この方法で成そうとした電解質板の製造は、炭酸リチウムに炭酸カリウムまたは炭酸ナトリウムを混合し、粉碎した混合塩を使用することを特徴としている。

40

【0003】

この方法は、電解質板が溶融炭酸塩燃料電池スタックの前処理過程中に溶融しながら空気極、燃料極、マトリックスに含浸されるため、電解質板の分だけの高さがなくなり、全スタック高が減少する問題点と、前処理過程中に発生する不均一な電解質溶融によって不均一な面圧分布が生じて、燃料電池スタックに機械的不安定性を加重させる問題点とがあった。

【0004】

さらに、この方法は、電解質が単位セルと単位セルの間に流下して消失されるため、所望の電解質量がスタックの運転初期からも不足になり、結果として、電解質不足による燃料電池の性能低下と寿命短縮が起こることもあった。

50

【 0 0 0 5 】

一方、他の従来技術は、電解質管理のために、焼結された電極上に電解質を位置させ、再熱処理することで、電解質含浸させる方法であった。この方法は、電解質スラリーを製造し、焼結された電極に分散させた後、乾燥の後、再熱処理する方法と、電解質板を電極上に位置させた後、熱処理する方法とに分類される。

【 0 0 0 6 】

しかし、有機物を含む電解質板あるいはスラリーを使用する方法は、過量で含有された有機物を除去するため、酸化雰囲気中で450度以下での熱処理の後、さらに還元雰囲気中で450度以上での熱処理の2段階の工程を経るか、あるいは連続焼結炉での有機物除去工程を付け加えることができる装置を設置して行う方法であるので、作業性が低下し、電解質スラリーの乾燥過程に電極の歪み現象が発生するか、熱処理過程の冷却工程に電解質と電極の密度の差によって熱処理炉の内部で電極が歪んで平坦度が低下するかクラックが発生する問題点がある。したがって、この方法は、収率増大の面で多様な方法を模索しなければならない欠点がある。

10

【特許文献1】大韓民国特許公開公報第2000-0003203号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明は前記のような点に鑑みてなされたもので、熔融炭酸塩燃料電池の単位セルが積層されたスタックの電解質管理のための電解質含浸型電極を製造するため、電極の形成に必要なスラリー製造工程中に電解質パウダーを添加して、燃料電池スタックの単位セルに要求される仕様に適した電解質を含む電極をテープキャスト法で成形した後、焼結工程によって製造する方法を提供することをその目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、従来技術で述べたように、電解質グリーンシートと電極グリーンシートを別に製造し、電極のみを焼結してスタックに適用する工程を連続工程で一体化することで、電解質が含まれた電極グリーンシートをイン・シチュ（*in-situ*）状態で直接スタックに適用するか焼結工程を経て電解質含浸電極を製造する方法を意味する。

【 0 0 0 9 】

30

また、本発明は、スラリー製造段階において、電解質スラリー、ニッケルパウダースラリー、及び有機物スラリーに分けて製作し、最終の3種のスラリーが均一に混合された複合スラリーを製作することにより、異種の物質を均一に混合して所望の気孔構造を有する電解質含浸電極を製造することを特徴とする。このために、気孔構造を制御する方法は、電解質パウダーの粒径を制御して電解質含量を制御することになる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

以上説明した本発明の実施例による湿式法を利用する熔融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法によれば、熔融炭酸塩燃料電池スタックを構成する単位セルの仕様に適するように決定される電解質量を十分に供給することができるので、従来に問題になった燃料電池スタックの前処理過程に発生するスタック高の変化を排除することができ、燃料電池スタックの機械的安全性を確保することができる効果がある。

40

【 0 0 1 1 】

また、従来技術の電解質含浸法と比較するとき、電極の製造方法が一連の連続工程でなるので、作業性向上及び生産費用低減の経済的効果及び大量生産に有利な効果がある。

【 0 0 1 2 】

電解質含浸空気極をテープキャスト法で成形された状態のイン・シチュ（*in-situ*）で適用する場合、別途の焼結工程を経なくても良い工程の単純化及び経済性の確保の効果があり、電解質含浸空気極を焼結工程を経て使用する場合には、混合塩が1次に溶解され、共晶塩（*eutectics*）になるので、スタックの適用の際、溶解温度を

50

既存の従来技術より低めることができ、電極に同一組成の電解質が均一に分布されているので、不均一な溶融による機械的不安定性を除去することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

前記のような目的を達成するために提供される本発明の実施例による湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法は、溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極を製造する方法において、電解質スラリー、ニッケルスラリー及び有機物スラリーをそれぞれ製造する段階；前記それぞれのスラリーを混合する段階；前記混合されたスラリーを脱泡する段階；混合したスラリーの成形のためのテープキャストを行う段階；及び前記テープキャストされた状態で乾燥及び焼結する段階；を含むことを特徴とする。

10

【0014】

前記電解質スラリーは、炭酸リチウムパウダーに、炭酸カリウムパウダー及び炭酸ナトリウムパウダーの中で少なくとも1種が混合され、前記電極の全気孔容積の20%～100%範囲を占有する量に形成されることが好ましい。

【0015】

また、前記炭酸リチウムパウダーは、10 μ m以上の粒径を有する炭酸リチウムパウダーと2 μ m以下の粒径を有する炭酸リチウムパウダーが1：1の混合比で形成され、前記炭酸リチウムパウダーと混合する前記炭酸カリウムパウダーと前記炭酸ナトリウムパウダーの中で少なくとも1種の粒径は1～3 μ mの範囲内で形成されることが好ましい。

20

【0016】

または、炭酸リチウム - 炭酸カリウム、炭酸リチウム - 炭酸ナトリウムを1次に溶融して均一な組成をなす共晶塩、あるいは組成がやや異なる溶融塩を作った後、これを冷却し、粉碎作業によって5 μ m以下の粒径を有するパウダーを作り、スラリーの製造の際に投入する方法が好ましい。

【0017】

以下、添付図面に基づいて本発明の実施例による湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法の構成段階について詳細に説明する。

【0018】

本発明の実施例による湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法は、有機物、ニッケルパウダー、及び溶媒を含む1次スラリーと、炭酸リチウム、炭酸カリウム、炭酸ナトリウムなどが含まれる多様な粒径を有する電解質パウダーを含む2次スラリーと、バインダー、可塑剤などの有機物を含む3次スラリーとを混合することで、最終のスラリーを作る工程が含まれる。

30

【0019】

このように製造された最終スラリーは、燃料電池スタックを構成する単位セルの大きさに合うように形成される電極の大きさを基準として、全気孔容積を計算し、電極の気孔大きさと気孔率によって20%～100%の気孔容積を占有し得る電解質を混合しなければならない特徴を有する。

【0020】

この場合、気孔大きさの分布が非常に重要であるため、電解質スラリーを構成するパウダーの粒径は理論的に計算された充填率に適した添加率によって決定されなければならない。

40

【0021】

図1を参照すれば、本発明の実施例による湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法は、スラリーを作る湿式工程（S100、S200）、電解質スラリー及びニッケルスラリーを混合する混合工程（S300）、及び成形及び焼結工程（S400、S500）に大きく区分される。

【0022】

したがって、湿式工程（S100、S200）は、電解質スラリー、ニッケルスラリー

50

及び有機物スラリーを製造する段階をいい、混合工程（S300）は、それぞれのスラリーを混合して3次ミリングする段階を意味する。このように混合したスラリーを脱泡させ、テープキャストイングして一定の規格に成形する成形工程（S400）、及びテープキャストイングされた状態で乾燥して電極を製造する。最終の電極はグリーンシートの成形状態で溶融炭酸塩燃料電池に使用される場合と、焼結工程（S500）を経てから使用される場合とによって本発明の電極が製造される。

【0023】

ニッケルスラリーは、脱泡剤、分散剤、可塑剤を溶媒と共に1次ミリングした後、さらにニッケルパウダーを添加し、2次ミリングすることで製造されるスラリーを意味する。ニッケルは、通常に電極の90%以上を占める原材料として使用される金属と知られている。燃料極（anode）の場合は、少量のクロムが添加される場合もあり、ニッケル-アルミニウム合金粉末あるいはアルミニウムがコーティングされたニッケル粉末を原材料として使用する。空気極は、ニッケルパウダーあるいは物性向上のための添加剤、すなわち、アルミナなどのような酸化物をコーティングしたニッケルパウダーを原材料として使用する。

10

【0024】

電解質スラリーの製造は二通りの方法を挙げることができる。第1方法は、炭酸リチウム（ Li_2CO_3 ）パウダーに、炭酸カリウム（ K_2CO_3 ）パウダーと炭酸ナトリウム（ Na_2CO_3 ）パウダーの中で少なくとも1種を混合したパウダーを溶媒にミリングすることで製造される。すなわち、炭酸リチウムに炭酸カリウムまたは炭酸ナトリウムのいずれか1種を混合し、Rb、Cs、Gd、Ca、Sr、Ba及びMgよりなる群から選択されたいずれか1種を含むカーボネート塩を15mol%以下で添加して均一に混合し、再粉碎あるいはミリングすることで、電解質スラリーを製造する。第2方法は、炭酸リチウム（ Li_2CO_3 ）パウダーに、炭酸カリウム（ K_2CO_3 ）パウダー及び炭酸ナトリウム（ Na_2CO_3 ）パウダーの中で少なくとも1種を含めて溶融させた後、微細に粉碎したパウダーを溶媒に分散剤のみとともにに入れてミリングすることで製造する。すなわち、炭酸リチウムに炭酸カリウムまたは炭酸ナトリウムの中でいずれか1種を混合させた混合塩電解質に、Rb、Cs、Gd、Ca、Sr、Ba及びMgよりなる群から選択されたいずれか1種を含むカーボネート塩を15mol%以下で添加して溶融させた後、冷却し、再粉碎することで、電解質スラリーを製造する。この場合、電解質パウダーは、分散剤によって溶媒に均一に分布することになる。このような電解質スラリーは、炭酸リチウム、炭酸カリウム及び炭酸ナトリウムが混合された3相または2相の共晶塩組成に適するように形成される。ただ、このような共晶塩は、組成が変わることができ、電極別に全気孔容積の20%~100%を占有する量に形成されることが好ましい。

20

30

【0025】

さらに、電解質スラリーは、ガス流路の役目をする大きな気孔と電解質が含浸される小さな気孔をいずれも含む電極の気孔容積を形成するため、混合塩を使用する場合は、前述した炭酸リチウム、炭酸カリウム、炭酸ナトリウムのような3種のカーボネートパウダーの中で1種の大きさを調整して電解質パウダーを製造するか、共晶塩の大きさを調整して電解質パウダーを製造しなければならない。

40

【0026】

例えば、溶融炭酸塩燃料電池スタックの前処理過程で消失されるリチウムの消費量を考慮し、炭酸リチウムと炭酸カリウムの組成を70mol%：30mol%にする。そして、燃料電池スタックの単位セル当たり所要電解質量を計算して含浸する電解質量を決定することになる。

【0027】

前述した電極の大きな気孔と小さな気孔を同時に形成するためには、10 μm 以上の粒径を有する炭酸リチウムパウダーと2 μm 以下の粒径を有する炭酸リチウムパウダーをそれぞれ1：1の割合になるように用意して混合する。ここで、'粒径'とは、パウダー粒子の直径を意味する。

50

【 0 0 2 8 】

このような割合で混合された炭酸リチウムパウダーに混合される炭酸カリウムパウダーと炭酸ナトリウムパウダーの中で少なくとも１種の粒径は $1 \sim 3 \mu\text{m}$ 範囲内で形成されることが好ましく、溶融後に粉碎する場合は、さらに好ましく、 $0.5 \sim 3 \mu\text{m}$ の粒径を有する。

【 0 0 2 9 】

有機物スラリーは電極の最終成形のために添加され、それぞれのスラリーに含まれたパウダー相互間の結合のために提供される。また、有機物スラリーは、バインダーとして使用される高分子合成樹脂の分子量によるPVB系、PVA系、PVC系の中で少なくとも１種以上を含み、このようなバインダーは電極の気孔分布を調整する役目をする。

10

【 0 0 3 0 】

このように製造されたニッケルスラリー、電解質スラリー及び有機物スラリーを混合した後、真空ポンプなどを利用して気泡及び溶媒を除去して粘度を制御する脱泡過程を経た後、燃料電池スタックの単位セル規格によって一定の幅及び厚さを有するグリーンシートを連続的に成形して乾燥するテープカスティング過程を経る。使用する環境に応じて乾燥されて成形されたグリーンシートを燃料電池スタックの単位セル規格に合うように裁断して直接使用するか、または焼結して電極を最終的に製造することができる。ただ、脱泡及びテープカスティング(S400)と乾燥及び焼結工程(S500)は、一般的な燃料電池の電極製造に適用される方法であるので、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 1 】

20

本発明の技術的思想は、ニッケルスラリー、電解質スラリー及び有機物スラリーを湿式法で製造してから混合し、一連の連続工程によって電解質が含浸された電極を一括して製造する方法にある。

【 0 0 3 2 】

図2を参照すれば、これま説明した本発明の実施例による湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法によって製造された空気極の気孔分布は、従来の空気極気孔大きさ分布のように、二つの主ピーク(peak)を有する二重の気孔大きさ分布を持っていることが確認することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 3 】

30

本発明は、溶融炭酸塩燃料電池の単位セルが積層されたスタックの電解質管理のための電解質含浸型電極を製造するため、電極の形成に必要なスラリー製造工程中に電解質パウダーを添加して燃料電池スタックの単位セルに要求される仕様に適した電解質を含む電極をテープカスティング法で成形した後、焼結工程によって製造する方法に適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

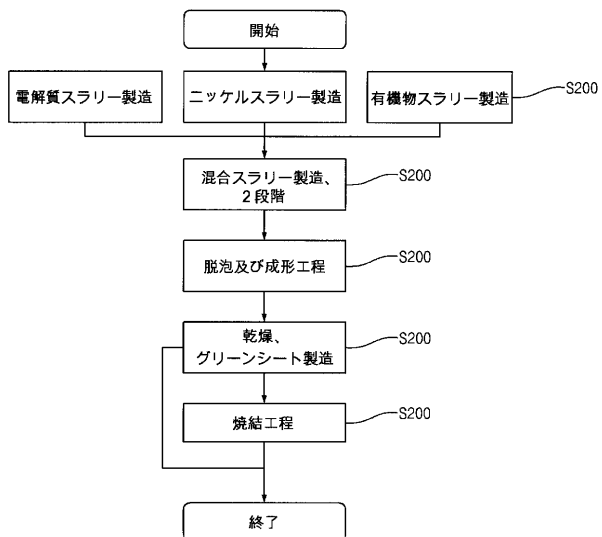
【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 本発明の実施例による湿式法を利用する溶融炭酸塩燃料電池の電解質含浸電極の製造方法を示すフローチャートである。

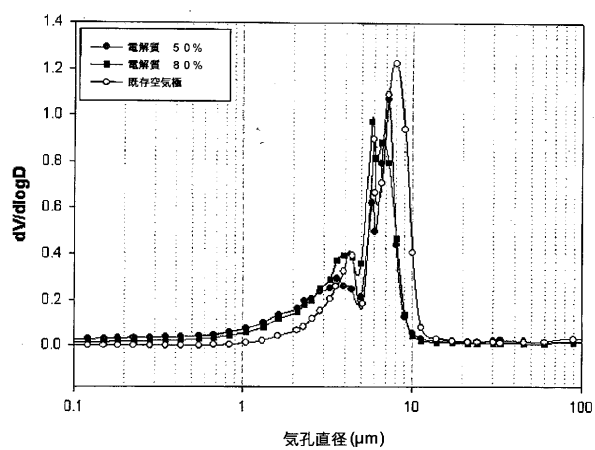
【 図 2 】 図 1 の方法によって製造された電解質含浸電極のうち、炭酸リチウムと炭酸カリウムの組成比を $70 \text{ mol} \% : 30 \text{ mol} \%$ にして製造した空気極グリーンシートを焼結して測定した気孔分布を従来の空気極気孔分布と比較して示すグラフである。

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 リュウ, ボウユン

大韓民国, 3 0 5 - 7 2 8 , テジョン, ユセオン-グ, ジェオンミン - ドン, セジョン アパート
メント, 1 1 0 - 2 0 5

(72)発明者 キム, ユン スン

大韓民国, 3 0 5 - 7 2 8 , テジョン, ユセオン-グ, ジェオンミン - ドン, セジョン アパート
メント, 1 0 1 - 2 0 6

(72)発明者 ジュン, チャン - スン

大韓民国, 3 0 2 - 1 2 0 , テジョン, セオ - グ, ドンサン - ドン, 1 4 2 3 , クレオン オフィ
ステル, 1 1 0 1

(72)発明者 シン, ミ ユン

大韓民国, 3 0 2 - 1 2 0 , テジョン, ユセオン - グ, ドンサン - ドン, 9 2 1 , ジュエウン オ
フィステル, 1 0 1 9

F ターム(参考) 5H018 AA05 AS01 BB01 BB06 BB11 BB12 EE02 EE10 EE11 EE12
EE16 HH01 HH05

【外国語明細書】

2008166286000001.pdf