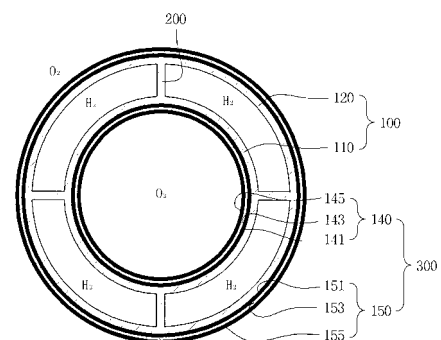




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直径の異なる多数の同心状の円筒支持体でなる多重円筒支持体；

前記多数の円筒支持体の中で最内側の円筒支持体から最外側の円筒支持体まで伸びた連結支持体；及び

前記多重円筒支持体または前記連結支持体に形成された膜電極接合体；

を含むことを特徴とする、多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 2】

前記多重円筒支持体は、内部支持体と前記内部支持体の外部に形成された外部支持体であり、

前記連結支持体は、前記内部支持体から前記外部支持体まで伸び、

前記膜電極接合体は、前記内部支持体の内面に形成された内部膜電極接合体、及び前記外部支持体の外面に形成された外部膜電極接合体を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 3】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の内面から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層され、

前記外部膜電極接合体は、前記外部支持体の外面から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層されることを特徴とする請求項 2 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 4】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の内面から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層され、

前記外部膜電極接合体は、前記外部支持体の外面から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層されることを特徴とする請求項 2 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 5】

前記多重円筒支持体は、内部支持体と前記内部支持体の外部に形成された外部支持体であり、

前記連結支持体は、前記内部支持体から前記外部支持体まで伸び、

前記膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記外部支持体の内面及び連結支持体に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 6】

前記膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記外部支持体の内面及び連結支持体から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層されることを特徴とする請求項 5 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 7】

前記膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記外部支持体の内面及び連結支持体から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層されることを特徴とする請求項 5 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 8】

前記多重円筒支持体は、内部支持体、前記内部支持体の外部に形成された外部支持体及び前記内部支持体と前記外部支持体の間に形成された中間支持体であり、

前記連結支持体は、前記内部支持体から前記中間支持体まで伸びた第 1 連結支持体、及び前記中間支持体から前記外部支持体まで伸びた第 2 連結支持体であり、

前記膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記中間支持体の内面及び第 1 連結支持体に形成された内部膜電極接合体、及び前記外部支持体の外面に形成された外部膜電極接合体であることを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 9】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記中間支持体の内面及び第 1 連結支持体から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層され、

前記外部膜電極接合体は、前記外部支持体の外面から燃料極、電解質膜、空気極の順に

10

20

30

40

50

積層されることを特徴とする請求項 8 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 10】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記中間支持体の内面及び第 1 連結支持体から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層され、

前記外部膜電極接合体は、前記外部支持体の外面から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層されることを特徴とする請求項 8 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 11】

前記多重円筒支持体は、内部支持体、前記内部支持体の外部に形成された外部支持体及び前記内部支持体と前記外部支持体の間に形成された中間支持体でなり、

前記連結支持体は、前記内部支持体から前記中間支持体まで伸びた第 1 連結支持体、及び前記中間支持体から前記外部支持体まで伸びた第 2 連結支持体でなり、

前記膜電極接合体は、前記内部支持体の内面に形成された内部膜電極接合体、及び前記中間支持体の外面、前記外部支持体の内面及び第 2 連結支持体に形成された外部膜電極接合体でなることを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 12】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の内面から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層され、

前記外部膜電極接合体は、前記中間支持体の外面、前記外部支持体の内面及び第 2 連結支持体から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層されることを特徴とする請求項 11 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 13】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の内面から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層され、

前記外部膜電極接合体は、前記中間支持体の外面、前記外部支持体の内面及び第 2 連結支持体から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層されることを特徴とする請求項 11 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 14】

前記多重円筒支持体及び前記連結支持体は、一体型であることを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 15】

前記連結支持体は、少なくとも二つであることを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 16】

前記多重円筒支持体または前記連結支持体は、セラミックでなることを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 17】

前記多重円筒支持体または前記連結支持体は、金属でなることを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 18】

前記金属は、鉄、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム、これらの合金及びこれらの組合せよりなる群から選択された物質であることを特徴とする請求項 17 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【請求項 19】

前記多重円筒支持体または前記連結支持体は、多孔性物質でなることを特徴とする請求項 1 に記載の多重円筒支持体を備えた燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多重円筒支持体を備えた燃料電池に関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池とは、燃料（水素、LNG、LPGなど）と空気の化学エネルギーを電気化学的反応によって電気及び熱に直接変換させる装置である。既存の発電技術が燃料の燃焼、蒸気発生、タービン駆動、発電機の駆動過程を取るものと異なり、燃焼過程または駆動装置がないので、効率が高いだけでなく環境問題を引き起こさない新概念の発電技術である。

【0003】

図1は燃料電池の作動原理を示す図である。

【0004】

図1を参照すれば、燃料極1は、水素（ H_2 ）を受けて水素イオン（ H^+ ）と電子（ e^- ）に分解される。水素イオンは電解質2を通じて空気極3に移動する。電子は外部回路4を経ながら電流を発生させる。そして、空気極3において、水素イオン、電子、及び空気中の酸素が結合して水になる。前述した燃料電池10での化学反応式はつぎの反応式1のようである。

【0005】

（反応式1）

燃料極1： $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

空気極3： $1/2 O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$

全反応： $H_2 + 1/2 O_2 \rightarrow H_2O$

【0006】

すなわち、燃料極1から分離された電子が外部回路を介して電流を発生させることで電池の機能をすることになる。このような燃料電池10は SO_x と NO_x などの大気汚染物質をあまり排出しなくて二酸化炭素の発生も少なくして無公害発電であり、低騒音、無振動などの利点がある。

【0007】

一方、燃料電池は、リン酸型燃料電池（PAFC）、アルカリ型燃料電池（AFC）、高分子電解質型燃料電池（PEMFC）、直接メタノール燃料電池（DMFC）、固体酸化物燃料電池（SOFC）などの多様な種類がある。このうち、固体酸化物燃料電池（SOFC）は、高効率の発電が可能であるし、石炭ガス—燃料電池—ガスタービンなどの複合発電が可能であり、発電容量の多様性を持っているので、小型、大型発電所または分散型電源に適する。よって、固体酸化物燃料電池はこれから水素経済社会への進出のために必須の発電技術である。

【0008】

しかしながら、固体酸化物燃料電池（SOFC）を実用化するためには、いくつかの問題点を解決しなければならない。

【0009】

まず、脆弱な耐久性及び信頼性である。固体酸化物燃料電池は高温で作動するので、熱サイクルによる性能低下が発生する。特に、セラミック素材の特性上、体積が増加すれば部品の耐久性及び信頼性が急に減少する傾向を表す問題点があった。

【0010】

また、相対的に安価のセラミック材料を使用するとは言いが、既存の発電方式、例えばガスタービンやディーゼル発電機に比べて発電単価が高い方である。発電単価を低める努力が活発に進んでいるが、既存の発電施設に比べて価格競争力ある固体酸化物燃料電池を未だ開発することができない実情であった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

したがって、本発明は、前記のような問題点を解決するためになされたもので、本発明の目的は、多重円筒支持体を採用して信頼性及び耐久性を高めるとともに、燃料電池の反応面積を拡大して発電効率を高めることができる多重円筒支持体を備えた燃料電池を提供

10

20

30

40

50

することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

このような目的を達成するために、本発明は、直径の異なる多数の同心状の円筒支持体でなる多重円筒支持体；前記多数の円筒支持体の中で最内側の円筒支持体から最外側の円筒支持体まで伸びた連結支持体；及び前記多重円筒支持体または前記連結支持体に形成された膜電極接合体；を含む、多重円筒支持体を備えた燃料電池を提供する。

【0013】

前記多重円筒支持体は、内部支持体と前記内部支持体の外部に形成された外部支持体となり、前記連結支持体は、前記内部支持体から前記外部支持体まで伸び、前記膜電極接合体は、前記内部支持体の内面に形成された内部膜電極接合体、及び前記外部支持体の外面に形成された外部膜電極接合体を含むことが好ましい。

10

【0014】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の内面から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層され、前記外部膜電極接合体は、前記外部支持体の外面から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層されることが好ましい。

【0015】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の内面から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層され、前記外部膜電極接合体は、前記外部支持体の外面から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層されることが好ましい。

20

【0016】

前記多重円筒支持体は、内部支持体と前記内部支持体の外部に形成された外部支持体となり、前記連結支持体は、前記内部支持体から前記外部支持体まで伸び、前記膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記外部支持体の内面及び連結支持体に形成されることが好ましい。

【0017】

前記膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記外部支持体の内面及び連結支持体から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層されることが好ましい。

【0018】

前記膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記外部支持体の内面及び連結支持体から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層されることが好ましい。

30

【0019】

前記多重円筒支持体は、内部支持体、前記内部支持体の外部に形成された外部支持体及び前記内部支持体と前記外部支持体の間に形成された中間支持体となり、前記連結支持体は、前記内部支持体から前記中間支持体まで伸びた第1連結支持体、及び前記中間支持体から前記外部支持体まで伸びた第2連結支持体となり、前記膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記中間支持体の内面及び第1連結支持体に形成された内部膜電極接合体、及び前記外部支持体の外面に形成された外部膜電極接合体でなることが好ましい。

【0020】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記中間支持体の内面及び第1連結支持体から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層され、前記外部膜電極接合体は、前記外部支持体の外面から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層されることが好ましい。

40

【0021】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の外面、前記中間支持体の内面及び第1連結支持体から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層され、前記外部膜電極接合体は、前記外部支持体の外面から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層されることが好ましい。

【0022】

前記多重円筒支持体は、内部支持体、前記内部支持体の外部に形成された外部支持体及び前記内部支持体と前記外部支持体の間に形成された中間支持体となり、前記連結支持体は、前記内部支持体から前記中間支持体まで伸びた第1連結支持体、及び前記中間支持体

50

から前記外部支持体まで伸びた第2連結支持体であり、前記膜電極接合体は、前記内部支持体の内面に形成された内部膜電極接合体、及び前記中間支持体の外面、前記外部支持体の内面及び第2連結支持体に形成された外部膜電極接合体でなることが好ましい。

【0023】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の内面から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層され、前記外部膜電極接合体は、前記中間支持体の外面、前記外部支持体の内面及び第2連結支持体から燃料極、電解質膜、空気極の順に積層されることが好ましい。

【0024】

前記内部膜電極接合体は、前記内部支持体の内面から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層され、前記外部膜電極接合体は、前記中間支持体の外面、前記外部支持体の内面及び第2連結支持体から空気極、電解質膜、燃料極の順に積層されることが好ましい。

10

【0025】

前記多重円筒支持体及び前記連結支持体は、一体型であることが好ましい。

【0026】

前記連結支持体は、少なくとも二つであることが好ましい。

【0027】

前記多重円筒支持体または前記連結支持体は、セラミックでなることが好ましい。

【0028】

前記多重円筒支持体または前記連結支持体は、金属でなることが好ましい。

【0029】

20

前記金属は、鉄、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム、これらの合金及びこれらの組合せよりなる群から選択された物質であることが好ましい。

【0030】

前記多重円筒支持体または前記連結支持体は、多孔性物質でなることが好ましい。

【0031】

本発明の特徴及び利点は添付図面に基づいた以降の詳細な説明からより明らかになるであろう。

【0032】

本発明の詳細な説明に先立ち、本明細書及び請求範囲に使用された用語や単語は通常的で辞書的な意味に解釈されてはいけなく、発明者がその自分の発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義することができるという原則にしたがって本発明の技術的思想にかなう意味と概念に解釈されなければならない。

30

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、燃料電池に多重円筒支持体を採用することにより、従来の円筒支持体より安定した構造で燃料電池を支持して耐久性及び信頼性が高めることになる。また、耐久性及び信頼性が向上した結果、支持体を一層薄く製作することができるので、支持体の電気抵抗が減少して集電に有利であり、反応気体の拡散度が高くなる。

【0034】

本発明によれば、円筒支持体が多重に形成されるので、反応面積が増大して燃料電池の効率が上がり、究極発電単価を低めることができる利点がある。また、体積当たり電力密度が高くなって燃料電池システムの全体積を減らすことができる効果がある。

40

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】燃料電池の作動原理を示す図である。

【図2A】本発明の好適な実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図(1)である。

【図2B】本発明の好適な実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図(2)である。

【図2C】本発明の好適な実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図(3)

50

である。

【図 3】本発明の好適な第 1 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図（1）である。

【図 4】本発明の好適な第 1 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図（2）である。

【図 5】本発明の好適な第 2 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図（1）である。

【図 6】本発明の好適な第 2 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図（2）である。

【図 7】本発明の好適な第 3 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図（1）である。 10

【図 8】本発明の好適な第 3 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図（2）である。

【図 9】本発明の好適な第 4 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図（1）である。

【図 10】本発明の好適な第 4 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図（2）である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

本発明の目的、利点及び特徴は添付図面を参照する以下の詳細な説明及び好適な実施例からもっと明らかになろう。本明細書において、各図面の構成要素に参照番号を付け加えるに際して、同じ構成要素には、たとえ異なる図面に表示されていても、できるだけ同一符号を付けることにする。また、図面上に表示された O_2 及び H_2 は燃料電池の作動過程を詳細に説明するための例示であるばかり、燃料極または空気極に供給される気体の種類を制限するものではない。そして、本発明の説明において、関連の公知技術についての具体的な説明が本発明の要旨を不必要にあいまいにすることができると判断される場合は、その詳細な説明を省略する。 20

【0037】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施例について詳細に説明する。

【0038】

図 2 A～図 2 C は、本発明の好適な実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図である。以下、これら図を参照して本発明による燃料電池について説明する。 30

【0039】

図 2 A～図 2 C に示すように、本発明による多重円筒支持体を備えた燃料電池は、直径の異なる多数の同心状の円筒支持体でなる多重円筒支持体 100、多数の円筒支持体の中で最内側の円筒支持体から最外側の円筒支持体まで伸びた連結支持体 200、及び多重円筒支持体 100 または連結支持体 200 に形成される膜電極接合体（membrane electrode assembly）300 を含むものである。

【0040】

多重円筒支持体 100 は、膜電極接合体 300 を支持する役目をし、多数の円筒支持体でなるので、従来の支持体と同一体積の場合、膜電極接合体 300 がコートされる面積が大きくて燃料電池の効率を高めることができる。 40

【0041】

また、多重円筒支持体 100 は、長手方向の垂直断面を見て同心円を成し、多数の円筒支持体の間は連結支持体 200 で連結される。本発明による燃料電池を製作するために、直径の異なる多数の円筒支持体を同心状に配置した多重円筒支持体 100 を準備した後、連結支持体 200 で連結する方式も可能であるが、押出し、射出、ゲル鑄造、スリップ鑄造、プレス技術などによって多重円筒支持体 100 と連結支持体 200 を一体型に成形することが好ましい。一体型に成形することで、費用を減らすことができ、支持体の機械的強度を高めることができる。また、一体型に成形するときは、多重円筒支持体 100 と連 50

結支持体 200 の材料が同一であることが好ましい。

【0042】

ここで、多数の円筒支持体は同心に位置するのが好ましいが、本発明において、同心とは中心が数学的に一致しなければならないものではなく、成形工程上の誤差が含まれることはいうまでもない。

【0043】

一方、連結支持体 200 は、多数の円筒支持体を連結する役目だけではなく、燃料電池に加わる機械的衝撃を吸収する役目をするため、本発明による多重円筒支持体 100 は従来の円筒支持体より薄く成形することができる。よって、燃料または空気が多重円筒支持体 100 を透過してより早く電極に到達することができるので、燃料電池の効率を高めることができる。また、連結支持体 200 にも膜電極接合体 300 をコートすることで、燃料電池の反応面積を一層増加させることができる。

10

【0044】

図 2A～図 2C を参照すれば、連結支持体 200 は二つ（図 2A）、三つ（図 2B）及び四つ（図 2C）でなること好ましいが、必ずしもこれらに限定されるものではなく、多数の円筒支持体を安定に連結するように少なくとも二つ以上であれば良い。連結支持体 200 が多いほど安定的であるが、あまり多い場合、流体（空気またはガス）が流れる断面積が減少して燃料電池の性能が落ちることがあるため、燃料電池の用途によって適切な数の連結支持体 200 を採用することが好ましい。

【0045】

一方、多重円筒支持体 100 または連結支持体 200 の成分は、セラミックまたは金属であることが好ましい。また、多重円筒支持体 100 と連結支持体 200 は、前述したように一体型に成形することが有利であるので、多重円筒支持体 100 と連結支持体 200 は同一材料で成形することが好ましい。しかし、燃料電池の用途、成形工程、製作費用などを考慮し、必要な場合には多重円筒支持体 100 と連結支持体 200 の成分を異にすることも可能である。

20

【0046】

多重円筒支持体 100 または連結支持体 200 の成分が金属の場合、所要強度などを考慮して、金属を鉄、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム、これらの合金及びこれらの組合せよりなる群から選択することが好ましい。また、前述した成分は導電性があるので、多重円筒支持体 100 または連結支持体 200 そのものを集電体として利用することができる利点がある。

30

【0047】

そして、多重円筒支持体 100 または連結支持体 200 は、マニホールドから燃料または空気を受けて電極に伝達されるように、気体透過性の多孔性物質を用いることが好ましい。例えば、多孔性物質としては、多孔性セラミックまたはメタルフォーム（metal foam）、プレートまたはメタルファイバー（metal fiber）などの形状を持つ多孔性金属を利用することができる。

【0048】

多重円筒支持体 100 または連結支持体 200 に形成される膜電極接合体 300 は、燃料極 141、151、電解質膜 143、153 及び空気極 145、155 であり、燃料と空気を受けて電気エネルギーを生成する役目をする。ここで、燃料極 141、151、電解質膜 143、153 及び空気極 145、155 を形成する方法を例示的に記述する。

40

空気極 145、155 は、LSM（Strontium doped Lanthanum manganite）、LSCF（（La、Sr）（Co、Fe）O₃）などの組成をスリップコーティング法またはプラズマスプレーコーティング法などでコートした後、1200℃～1300℃で焼結することで形成することができる。

【0049】

また、電解質膜 143、153 は、YSZ（Yttria stabilized Zirconia）またはScSZ（Scandium stabilized Zirconia）などである。

50

ia)、GDC、LDCなどをスリップコーティング法またはプラズマスプレーコーティング法などでコートした後、1300℃～1500℃で焼結することで形成することができる。

【0050】

そして、燃料極141、151は、NiO-YSZ (Yttria stabilized Zirconia) をスリップコーティング法またはプラズマスプレーコーティング法などでコートした後、1200℃～1300℃で加熱することで形成することができる。

【0051】

図3及び図4は、本発明の好適な第1実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図である。

10

【0052】

図3及び図4に示すように、本発明の好適な第1実施例による多重円筒支持体100を備えた燃料電池は、内部支持体110と内部支持体110の外部に形成された外部支持体120とからなる多重円筒支持体100、内部支持体110から外部支持体120まで伸びた連結支持体200、及び内部支持体110の内面に形成された内部膜電極接合体140及び外部支持体120の外面に形成された外部膜電極接合体150でなる膜電極接合体300を含むものである。

【0053】

すなわち、本実施例において、多重円筒支持体100は、内部支持体110と外部支持体120とからなる二重円筒支持体である。ここで、留意すべき点は、多重円筒支持体100及び連結支持体200の全面に膜電極接合体300が形成されれば、燃料極と空気極への適切な燃料または酸素の供給が不可能であり、むしろ膜電極接合体300が燃料または酸素の拡散を防いで燃料電池の効率を落とすことができる。よって、膜電極接合体300は燃料と酸素の供給を考慮して適切に配置しなければならない。また、短絡を防止するために多重円筒支持体100と連結支持体200に接する電極は同一極でなければならない。

20

【0054】

本実施例においては、内部支持体110の内面と外部支持体120の外面にだけ膜電極接合体300が形成され、内部支持体110の内面に形成された膜電極接合体300を内部膜電極接合体140に定義し、外部支持体120の外面に形成された膜電極接合体300を外部膜電極接合体150に定義する。また、本実施例は、燃料極と空気極の配置を変更して二通りの形態に製作することができる。

30

【0055】

第1の場合、図3に示すように、内部膜電極接合体140は、内部支持体110の内面から、燃料極141、電解質膜143、空気極145の順に積層され、外部膜電極接合体150は外、部支持体120の外面から、燃料極151、電解質膜153、空気極155の順に積層される。この際、内部支持体110と外部支持体120に接する電極はいずれも燃料極141、151であるので、短絡するおそれがない。また、内部膜電極接合体140の最外層は空気極145であるので、内部支持体110の内部には酸素が供給され、同様に外部膜電極接合体150の最外層（ここで、最外層とは、多重円筒支持体100の中心を基準に定義されたものではなく、膜電極接合体300が積層される順序を基準にしたもので、後述する説明でも同様である）も空気極155であるので、外部支持体120の外には酸素が供給される。一方、燃料は内部支持体110と外部支持体120の間の空間に供給され、内部支持体110と外部支持体120を通じて燃料極141、151に伝達される。

40

【0056】

第2の場合、図4に示すように、内部膜電極接合体140は、内部支持体110の内面から、空気極145、電解質膜143、燃料極141の順に積層され、外部膜電極接合体150は、外部支持体120の外面から、空気極155、電解質膜153、燃料極151

50

の順に積層される。この場合、内部膜電極接合体 140 の最外層は燃料極 141 であるので、内部支持体 110 の内部には燃料が供給され、同様に外部膜電極接合体 150 の最外層も燃料極 151 であるので、外部支持体 120 の外部には燃料が供給される。一方、酸素は内部支持体 110 と外部支持体 120 の間の空間に供給され、内部支持体 110 と外部支持体 120 を通じて空気極 145、155 に伝達される。

【0057】

図 5 及び図 6 は、本発明の好適な第 2 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図である。

【0058】

図 5 及び図 6 に示すように、本発明の好適な第 2 実施例による多重円筒支持体 100 を備えた燃料電池は、内部支持体 110 と内部支持体 110 の外部に形成された外部支持体 120 とからなる多重円筒支持体 100、内部支持体 110 から外部支持体 120 まで伸びた連結支持体 200、及び内部支持体 110 の外面、外部支持体 120 の内面及び連結支持体 200 に形成された膜電極接合体 300 を含む。本実施例においても、前述したように燃料または酸素の適切な供給及び短絡防止のために、膜電極接合体 300 を内部支持体 110 の外面、外部支持体 120 の内面及び連結支持体 200 にだけ選択的に形成しなければならない。また、第 1 実施例と同様に、本実施例は燃料極と空気極の配置を変更して二通りの形態に製作することができる。

【0059】

第 1 の場合、図 5 に示すように、膜電極接合体 300 は、内部支持体 110 の外面、外部支持体 120 の内面及び連結支持体 200 から、燃料極 241、電解質膜 243、空気極 245 の順に積層される。この際、内部支持体 110、外部支持体 120 及び連結支持体 200 に接する電極はいずれも燃料極 241 であるので短絡するおそれがない。また、膜電極接合体 300 の最外層は空気極 245 であるので、内部支持体 110 と外部支持体 120 の間の空間には酸素が供給される。一方、燃料は内部支持体 110 の内部と外部支持体 120 の外部に供給され、内部支持体 110、外部支持体 120 または連結支持体 200 を通じて燃料極 241 に伝達される。

【0060】

第 2 の場合、図 6 に示すように、膜電極接合体 300 は、内部支持体 110 の外面、外部支持体 120 の内面及び連結支持体 200 から、空気極 245、電解質膜 243、燃料極 241 の順に積層される。この際、内部支持体 110、外部支持体 120 及び連結支持体 200 に接する電極はいずれも空気極 245 であるので短絡するおそれがない。また、膜電極接合体 300 の最外層は燃料極 241 であるので、内部支持体 110 と外部支持体 120 の間の空間には燃料が供給される。一方、酸素は内部支持体 110 の内部と外部支持体 120 の外部に供給され、内部支持体 110、外部支持体 120 または連結支持体 200 を通じて空気極 245 に伝達される。

【0061】

図 7 及び図 8 は、本発明の好適な第 3 実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図である。

【0062】

図 7 及び図 8 に示すように、本発明の好適な第 3 実施例による多重円筒支持体 100 を備えた燃料電池は、内部支持体 110、内部支持体 110 の外部に形成された外部支持体 120 及び内部支持体 110 と外部支持体 120 の間に形成された中間支持体 130 からなる多重円筒支持体 100、内部支持体 110 から中間支持体 130 まで伸びた第 1 連結支持体 210 及び中間支持体 130 から外部支持体 120 まで伸びた第 2 連結支持体 220 でなる連結支持体 200、及び内部支持体 110 の外面と中間支持体 130 の内面及び第 1 連結支持体 210 に形成された内部膜電極接合体 340 と外部支持体 120 の外面に形成された外部膜電極接合体 350 とからなる膜電極接合体 300 を含むものである。

【0063】

すなわち、本実施例において、多重円筒支持体１００は、内部支持体１１０及び外部支持体１２０、並びに中間支持体１３０でなる三重円筒支持体である。本実施例においても、前述したように、燃料または酸素の適切な供給及び短絡防止のために、膜電極接合体３００を選択的に形成しなければならない、内部支持体１１０、外部支持体１２０、中間支持体１３０及び連結支持体２００に接する電極はいずれも同一極でなければならない。

【００６４】

本実施例においては、外部支持体１２０の外面に形成された膜電極接合体３００を外部膜電極接合体３５０に定義し、内部支持体１１０の外表面と中間支持体１３０の内面及び第１連結支持体２１０に形成された膜電極接合体３００を内部膜電極接合体３４０に定義する。また、第１実施例と同様に、本実施例は燃料極と空気極の配置を変更して二通りの形態に製作することができる。

10

【００６５】

第１の場合、図７に示すように、内部膜電極接合体３４０は、内部支持体１１０の外表面と中間支持体１３０の内面及び第１連結支持体２１０から、燃料極３４１、電解質膜３４３、空気極３４５の順に積層され、外部膜電極接合体３５０は、外部支持体１２０の外表面から、燃料極３５１、電解質膜３５３、空気極３５５の順に積層される。この際、内部支持体１１０、中間支持体１３０、外部支持体１２０及び第１連結支持体２１０に接する電極はいずれも燃料極３４１、３５１であるので短絡するおそれがない。また、内部膜電極接合体３４０の最外層と外部膜電極接合体３５０の最外層は空気極３４５、３５５であるので、内部支持体１１０と中間支持体１３０の間の空間及び外部支持体１２０の外表面には酸素が供給される。一方、燃料は外部支持体１２０と中間支持体１３０の間の空間及び内部支持体１１０の内部に供給され、内部支持体１１０、外部支持体１２０、中間支持体１３０または連結支持体２００を通じて燃料極３４１、３５１に伝達される。

20

【００６６】

第２の場合、図８に示すように、内部膜電極接合体３４０は、内部支持体１１０の外表面と中間支持体１３０の内面及び第１連結支持体２１０から、空気極３４５、電解質膜３４３、燃料極３４１の順に積層され、外部膜電極接合体３５０は、外部支持体１２０の外表面から、空気極３５５、電解質膜３５３、燃料極３５１の順に積層される。この際、内部支持体１１０、中間支持体１３０、外部支持体１２０及び第１連結支持体２１０に接する電極はいずれも空気極３４５、３５５であるので短絡するおそれがない。また、内部膜電極接合体３４０の最外層と外部膜電極接合体３５０の最外層は燃料極３４１、３５１であるので、内部支持体１１０と中間支持体１３０の間の空間及び外部支持体１２０の外表面には燃料が供給される。一方、酸素は外部支持体１２０と中間支持体１３０の間の空間及び内部支持体１１０の内部に供給され、内部支持体１１０、外部支持体１２０、中間支持体１３０または連結支持体２００を通じて空気極３４５、３５５に伝達される。

30

【００６７】

図９及び図１０は、本発明の好適な第４実施例による多重円筒支持体を備えた燃料電池の断面図である。

【００６８】

図９及び図１０に示すように、本発明の好適な第４実施例による多重円筒支持体１００を備えた燃料電池は、内部支持体１１０及び内部支持体１１０の外表面に形成された外部支持体１２０、並びに内部支持体１１０と外部支持体１２０の間に形成された中間支持体１３０でなる多重円筒支持体１００、内部支持体１１０から中間支持体１３０まで伸びた第１連結支持体２１０と中間支持体１３０から外部支持体１２０まで伸びた第２連結支持体２２０でなる連結支持体２００、及び内部支持体１１０の内表面に形成された内部膜電極接合体４４０と外部支持体１２０の内表面と中間支持体１３０の外表面及び第２連結支持体２２０に形成された外部膜電極接合体４５０とからなる膜電極接合体３００を含むものである。

40

【００６９】

本実施例においても、前述したように、燃料または酸素の適切な供給及び短絡防止のため

50

めに、膜電極接合体 300 を選択的に形成しなければならない、内部支持体 110、外部支持体 120、中間支持体 130 及び連結支持体 200 に接する電極はいずれも同一極でなければならない。

【0070】

本実施例においては、内部支持体 110 の内面に形成された膜電極接合体 300 を内部膜電極接合体 440 に定義し、中間支持体 130 の外面、外部支持体 120 の内面及び第 2 連結支持体 220 に形成された膜電極接合体 300 を外部膜電極接合体 450 に定義する。また、第 1 実施例と同様に、本実施例は燃料極と空気極の配置を変更して二通りの形態に製作することができる。

【0071】

第 1 の場合、図 9 に示すように、内部膜電極接合体 440 は、内部支持体 110 の内面から、燃料極 441、電解質膜 443、空気極 445 の順に積層され、外部膜電極接合体 450 は、中間支持体 130 の外面、外部支持体 120 の内面及び第 2 連結支持体 220 から、燃料極 451、電解質膜 453、空気極 455 の順に積層される。この際、内部支持体 110、中間支持体 130、外部支持体 120 及び第 2 連結支持体 220 に接する電極はいずれも燃料極 441、451 であるので短絡するおそれがない。また、内部膜電極接合体 440 の最外層と外部膜電極接合体 450 の最外層は空気極 445、455 であるので、中間支持体 130 と外部支持体 120 の間の空間及び内部支持体 110 の内部には酸素が供給される。一方、燃料は内部支持体 110 と中間支持体 130 の間の空間及び外部支持体 120 の外部に供給され、内部支持体 110、外部支持体 120、中間支持体 130 または連結支持体 200 を通じて燃料極 441、451 に伝達される。

【0072】

第 2 の場合、図 10 に示すように、内部膜電極接合体 440 は、内部支持体 110 の内面から、空気極 445、電解質膜 443、燃料極 441 の順に積層され、外部膜電極接合体 450 は、中間支持体 130 の外面、外部支持体 120 の内面及び第 2 連結支持体 220 から、空気極 455、電解質膜 453、燃料極 451 の順に積層される。この際、内部支持体 110、中間支持体 130、外部支持体 120 及び第 2 連結支持体 220 に接する電極はいずれも空気極 445、455 であるので短絡するおそれがない。また、内部膜電極接合体 440 の最外層と外部膜電極接合体 450 の最外層は燃料極 441、451 であるので、中間支持体 130 と外部支持体 120 の間の空間及び内部支持体 110 の内部には燃料が供給される。一方、酸素は内部支持体 110 と中間支持体 130 の間の空間及び外部支持体 120 の外部に供給され、内部支持体 110、外部支持体 120、中間支持体 130 または連結支持体 200 を通じて空気極 445、455 に伝達される。

【0073】

以上、本発明を具体的な実施例に基づいて詳細に説明したが、これは本発明を具体的に説明するためのもので、本発明による多重円筒支持体を備えた燃料電池はこれに限定されなく、本発明の技術的思想内で当該分野の通常の知識を持った者によって多様な変形及び改良が可能であろう。特に、前述した実施例においては、多重円筒支持体の最も基本的な構造である二重円筒支持体及び三重円筒支持体を基準に説明したが、これに限定されなく、円筒支持体がそれ以上に重なった場合も本発明の権利範囲に属する。本発明の単純な変形ないし変更はいずれも本発明の範疇内に属するもので、本発明の具体的な保護範囲は特許請求範囲によって明らかに決まるであろう。

【産業上の利用可能性】

【0074】

本発明は、多重円筒支持体を採用して信頼性及び耐久性を高めるとともに燃料電池の反応面積を拡大して発電効率を高める多重円筒支持体を備えた燃料電池に適用可能である。

【符号の説明】

【0075】

- 100 多重円筒支持体
- 110 内部支持体

10

20

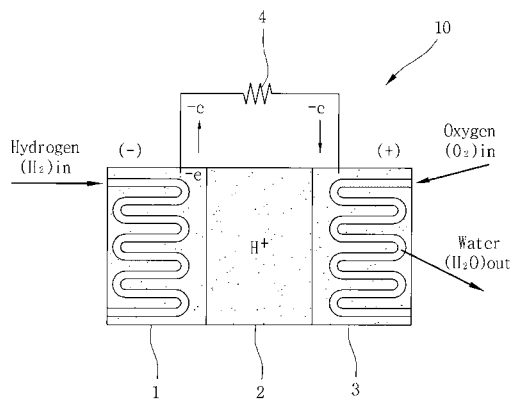
30

40

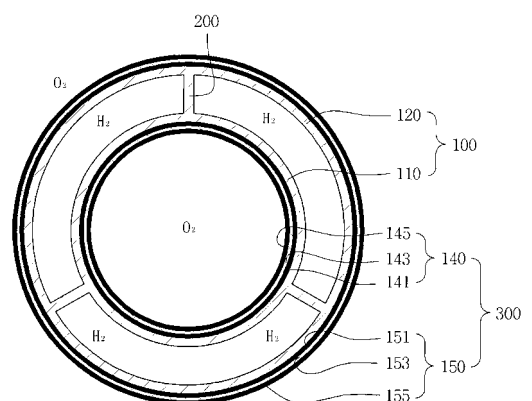
50

1 2 0	外部支持体
1 3 0	中間支持体
1 4 0、3 4 0、4 4 0	内部膜電極接合体
1 5 0、3 5 0、4 5 0	外部膜電極接合体
1 4 1、1 5 1、2 4 1、3 4 1、3 5 1、4 4 1、4 5 1	燃料極
1 4 3、1 5 3、2 4 3、3 4 3、3 5 3、4 4 3、4 5 3	電解質膜
1 4 5、1 5 5、2 4 5、3 4 5、3 5 5、4 4 5、4 5 5	空氣極
2 0 0	連結支持体
2 1 0	第1連結支持体
2 2 0	第2連結支持体
3 0 0	膜電極接合体

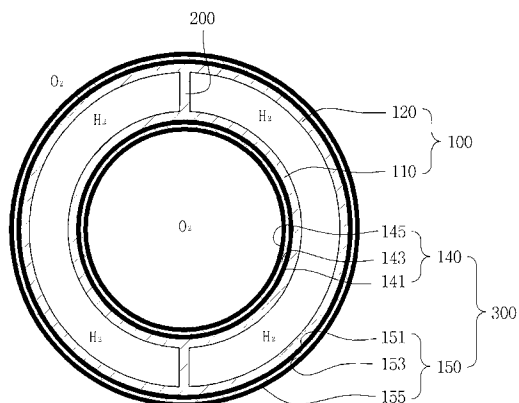
【図 1】



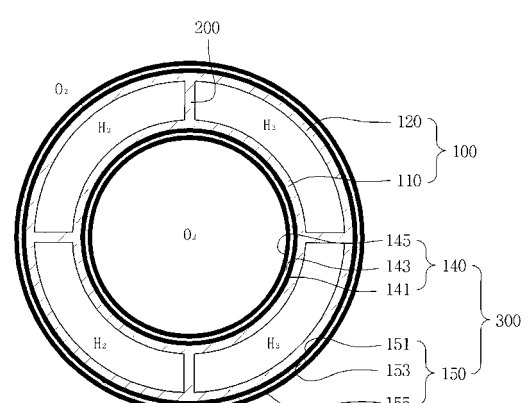
【図 2 B】



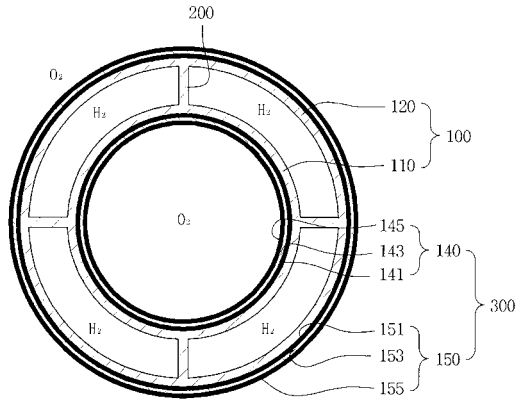
【図 2 A】



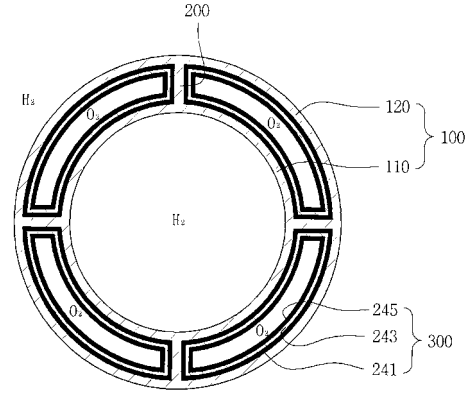
【図 2 C】



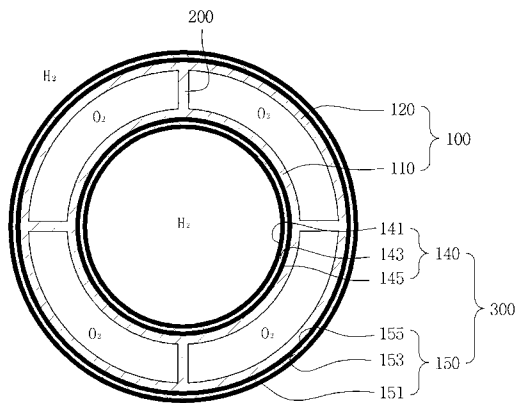
【図 3】



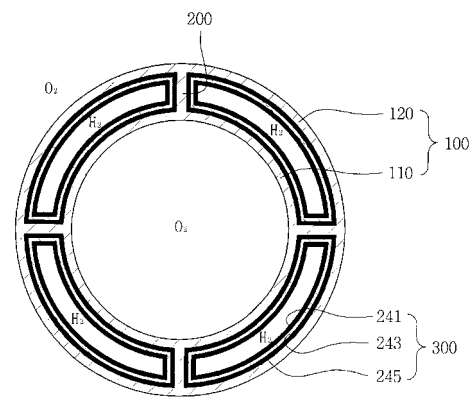
【図 5】



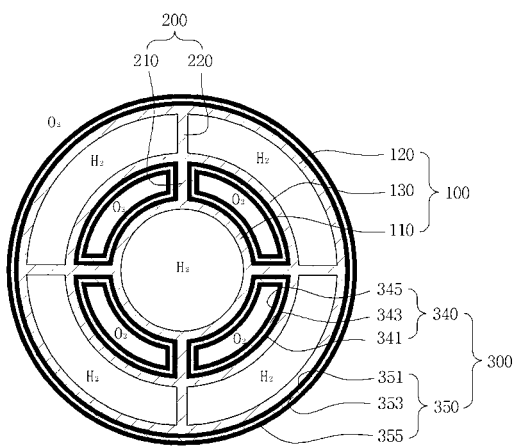
【図 4】



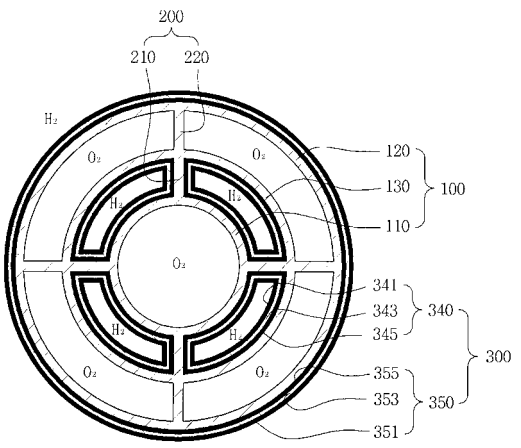
【図 6】



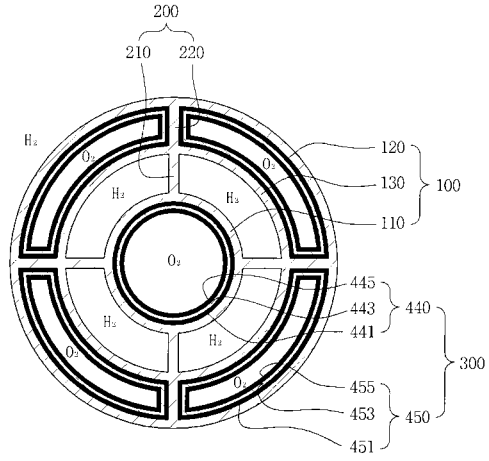
【図 7】



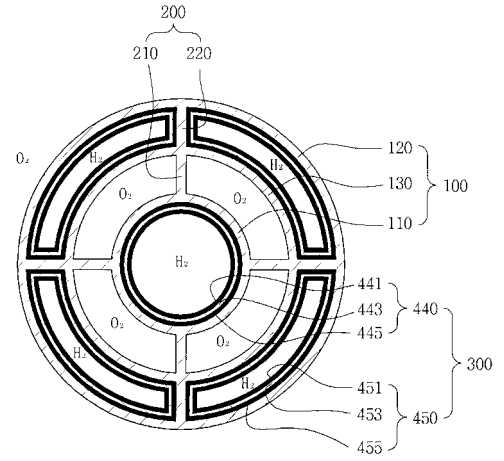
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 リ, エン ス

大韓民国, ギョンサンブックード, グミーシ, グボードン, ションウォン アパート, 102-1001

(72)発明者 ジャン, ゼ ヒュック

大韓民国, ギョンギード, ションナムーシ, ブンダンーグ, ジョンザードン, サンノックマウル
ボション アパート, 404-903

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC06 CV02 CX06 EE02 EE11