

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000857号
(P5000857)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 8/02 (2006.01)

H O 1 M 8/02 E

H O 1 M 8/12 (2006.01)

H O 1 M 8/12

H O 1 M 8/24 (2006.01)

H O 1 M 8/24 E

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-156053 (P2005-156053)
(22) 出願日 平成17年5月27日(2005.5.27)
(65) 公開番号 特開2006-331944 (P2006-331944A)
(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)
審査請求日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(73) 特許権者 000004547
日本特殊陶業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
(74) 代理人 100082500
弁理士 足立 勉
(72) 発明者 古崎 圭三
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
日本特殊陶業株式会社内

審査官 小森 重樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体酸化物燃料電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状の酸素イオン伝導性固体電解質体(3)と、その表裏面に形成された多孔性の電極(5,7)からなる電池セル(9)と、

中空状の金属板からなり、その内周縁が前記電池セル(9)の外周縁に接合されたセパレータ(15)と、

該セパレータ(15)と略同一の外形を有する金属板からなり、前記電池セル(9)の各電極(5,7)側にそれぞれ配置され、その配置された方の前記電池セル(9)の電極(5,7)に当接する突状部(29)が、金属板の厚み方向の両側に交互に窪んで複数形成された一对の電極板(27,39,41)と、

中空板状に形成され、前記各電極板(27,39,41)と前記セパレータ(15)との間にそれぞれ配置されることにより、前記電池セル(9)の各電極(5,7)を囲み、一方の電極(5)側に空気室(11)、及び、他方の電極(7)側に燃料室(13)を形成すると共に、少なくとも一方が絶縁部材からなるスペーサ(43,57)と、

を備え、前記空気室(11)に空気が供給され、前記燃料室(13)に燃料が供給されることにより、酸化還元反応を起こして発電する固体酸化物燃料電池(1)であって、

前記電池セル(9)及び前記電極板(27,39,41)は、円盤状に形成されると共に、前記セパレータ(15)及び前記スペーサ(43,57)は、円環状に形成され、

更に、前記セパレータ(15)には、前記電池セル(9)に接合される内周縁を囲むように、前記空気室(11)側及び前記燃料室(13)側に交互に窪んだ複数条の溝部(1

10

20

7) が形成さ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】

前記電池セル(9)と、前記セパレータ(15)と、前記一对の電極板(27, 39, 41)と、前記スペーサ(43, 57)とからなる電池本体(9, 15, 27, 39, 41, 43, 57)が、前記電極板(41)を共通として複数積層されていることを特徴とする請求項1に記載の固体酸化物燃料電池。

【請求項3】

前記スペーサ(43, 57)は、剛体からなることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の固体酸化物燃料電池。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体酸化物燃料電池に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、燃料電池においては、電解質として酸素イオンを伝導する固体電解質を用いた固体酸化物燃料電池(SOFC: Solid Oxide Fuel Cell)が知られている。

【0003】

そして、この種のSOFCとしては、平板状の酸素イオン伝導性固体電解質体からなり、その表裏面に多孔性の電極が形成された電池セルを備えると共に、一方の電極側を囲んだ空気室、及び、他方の電極側を囲んだ燃料室が形成されたものがある(例えば、特許文献1参照)。

20

【0004】

即ち、このSOFCは、中空板状に形成され、その内周縁が電池セルの外周縁に接合されたセパレータと、セパレータと略同一の外形を有する金属板からなり、電池セルの各電極側に夫々配置された一对の電極板と、中空板状に形成され、各電極板とセパレータとの間に夫々配置されることにより、空気室及び燃料室を形成するスペーサとを備える。また、電極板には、電池セルの電極において、当該電極板が配置された方の電極に当接する突状部が複数形成されている。なお、セパレータは、接合材により電池セルの外周縁に接合されている。

30

【特許文献1】特開2001-35514号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、電池セルを活性化させるには、700～1000度程度の高温まで温める必要があるため、SOFCでは、使用時に、例えばバーナーにより熱せられた高温のガスを、SOFCの外周部から供給することで電池セルを温めたり、或いは、ヒーターを設けて使用時にそのヒーターで電池セルを温めたりするようになっている。

【0006】

40

しかし、SOFCの起動と停止を繰り返し行うときには、加熱と冷却とが繰り返し行われてSOFCに熱サイクルが加わってしまう。

このため、セパレータと電池セルの熱膨張差によりセパレータと電池セルとの接合部分に熱応力が発生し、セパレータから電池セルが剥がれたり、固体電解質体にクラックが発生したりしてしまう問題がある。

【0007】

また、電池セルを加熱する際に、電池セルの内部で温度差が生じた場合についても、同様の問題が生じる。

本発明は、こうした問題を解決するためになされたものであり、熱膨張差によりセパレータに生じる熱応力を緩和することが可能な固体酸化物燃料電池を提供することを目的と

50

している。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するためになされた発明は、板状の酸素イオン伝導性固体電解質体と、その表裏面に形成された多孔性の電極からなる電池セルと、中空状の金属板からなり、その内周縁が電池セルの外周縁に接合されたセパレータと、セパレータと略同一の外形を有する金属板からなり、電池セルの各電極側にそれぞれ配置され、その配置された方の電池セルの電極に当接する突状部が、金属板の厚み方向の両側に交互に窪んで複数形成された一対の電極板と、中空板状に形成され、各電極板とセパレータとの間にそれぞれ配置されることにより、電池セルの各電極を囲み、一方の電極側に空気室、及び、他方の電極側に燃料室を形成すると共に、少なくとも一方が絶縁部材からなるスペーサと、を備え、空気室に空気が供給され、燃料室に燃料が供給されることにより、酸化還元反応を起こして発電する固体酸化物燃料電池であって、電池セル及び電極板は、円盤状に形成されると共に、セパレータ及びスペーサは、円環状に形成され、更に、セパレータには、電池セルに接合される内周縁を囲むように、空気室側及び燃料室側に交互に窪んだ複数条の溝部が形成されていることを特徴としている。

10

【0009】

このように、本発明の固体酸化物燃料電池では、空気室と燃料室を分離するためのセパレータが電池セルに接合され、セパレータにて電池セルとの接合部分の周囲に、空気室側及び燃料室側に交互に窪んだ複数条の溝部を形成するようにされている。

20

【0010】

このため、固体酸化物燃料電池の使用時に加熱と冷却が繰り返し行われて、セパレータと電池セルとの接合部分に熱応力が発生したとしても、溝部が伸縮することでその熱応力を緩和することができ、燃料電池の延命化を図ることができる。

【0011】

また、本発明によれば、振動により固体電解質体にかかる電池セルの板厚方向の力がかかった場合にも、セパレータの溝部が伸縮することにより、振動の際に固体電解質体にかかる力を吸収することができる。

【0012】

ここで、本発明においては、1つの電池セルで固体酸化物燃料電池を構成するようにしても良いが、複数の電池セルを用いて固体酸化物燃料電池を構成するようにしても良い。このように複数の電池セルで燃料電池を構成すれば、1つの電池セルで構成した燃料電池よりも大きい電圧を確保することができる。

30

【0013】

またこのように複数の電池セルで燃料電池を構成する場合には、電池セルとセパレータと一対の電極板とスペーサとからなる電池本体が、電極板を共通として複数積層されていると良い。

【0014】

これによれば、各電池本体毎に電極板を2つずつ設けなくても良いので、部品点数を削減することができる。

40

一方、スペーサとしては、各電極の周囲に空気室及び燃料室を形成することができれば、例えば弾性を有する材質から形成されていても良いが、この場合、振動により電極板が電池セルに対して傾いてしまい、燃料電池の出力電圧が低下してしまう可能性があるため、スペーサは、剛体からなるようにされていることが好ましい。

【0015】

つまり、スペーサが剛体であれば、電極板が電池セルに対して傾いてしまうことを防止することができるので、電極板が電池セルに対して傾くことによる燃料電池の出力電圧の低下を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

50

以下に、本発明が適用された実施形態の固体酸化物燃料電池について、図面を用いて説明する。なお、図 1 は、固体酸化物燃料電池 1（以下、S O F C 1 という）の全体を表す斜視図であり、図 2 は、図 1 の A - A' における断面図であり、図 3 は、図 1 の B - B' における断面図であり、図 4 は、S O F C 1 の構成を表す分解斜視図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、S O F C は、略円柱状に形成されており、電解質として酸素イオン伝導性の固体電解質を用いたものである。そして、S O F C 1 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、円盤状の固体電解質体 3 の表裏面に電極 5, 7 が形成された電池セル 9 を複数（本実施形態では、7 つ）備え、各電池セル 9 毎に、一方の電極 5 側を囲んだ空気室 1 1、及び、他方の電極 7 側を囲んだ燃料室 1 3 が形成されるように、各電池セル 9 が積層されている。

10

【 0 0 1 8 】

固体電解質体 3 は、ジルコニアにイットリアを添加したイットリア安定化ジルコニア（Y S Z）からなる。

また、固体電解質体 3 の表面側（図 1 でいう上方の面側）の電極 5 は、ランタンマンガナイトにより形成されており、その表面には、例えば Pt メッキが施されている。一方、固体電解質体 3 の裏面側の電極 7 は、Ni O 及び Y S Z により形成されている。なお、以下の説明では、固体電解質体 3 の表面に形成された電極 5 を、空気極 5 といい、固体電解質体 3 の裏面に形成された電極 7 を燃料極 7 という。

【 0 0 1 9 】

20

次に、各固体電解質体 3 の空気極 5 側の面（即ち、表面）には、円環状に形成されたセパレータ 1 5 が夫々配置されている。

セパレータ 1 5 は、例えば、インコネル 6 0 0 やインコネル 7 1 8 等のニッケル基合金からなり、その内周縁が、円環状の接合材（例えば Ag と Pd とからなるろう材）により電池セル 9（詳しくは、固体電解質体 3）の外周縁に接合されている。

【 0 0 2 0 】

また、セパレータ 1 5 には、電池セル 9 に接合された内周縁を囲んだ外側に、断面が正弦波形状となる溝部 1 7 が形成されている。

また、セパレータ 1 5 には、溝部 1 7 よりも外側の部分に、当該セパレータ 1 5 を貫通し、空気及び燃料を給排するための給排孔 1 9, 2 1, 2 3, 2 5 が形成されている。

30

【 0 0 2 1 】

次に、各電池セル 9 間には、セパレータ 1 5 と略同一の外形を有する円盤状に形成された金属製のセル間電極板 2 7 が配置されている。

セル間電極板 2 7 には、挟まれた上下の電池セル 9 において、上側の電池セル 9 の燃料極 7 及び下側の電池セル 9 の空気極 5 に当接する突状部 2 9 が、複数形成されている。

【 0 0 2 2 】

また、セル間電極板 2 7 には、セパレータ 1 5 にて給排孔 1 9 ~ 2 5 が形成されている部分と同じ部分に、その給排孔 1 9 ~ 2 5 と同じ形状の給排孔 3 1, 3 3, 3 5, 3 7 が形成されている。

40

【 0 0 2 3 】

また、積層された 7 つの電池セル 9 のうち、図 2 及び図 3 における一番上側の電池セル 9 の空気極 5 側と一番下側の電池セル 9 の燃料極側には、セル間電極板 2 7 と同じ構成の電極板 3 9, 4 1 が配置されている。

【 0 0 2 4 】

即ち、電極板 3 9, 4 1 は、セル間電極板 2 7 と同様に、金属からなると共に、セパレータ 1 5 と略同一の外形を有する円盤状に形成され、複数の突状部 2 9 が形成されていると共に、セパレータ 1 5 にて給排孔 1 9 ~ 2 5 が形成されている部分と同じ部分に、その給排孔 1 9 ~ 2 5 と同じ形状の給排孔 3 1, 3 3, 3 5, 3 7 が形成されている。

【 0 0 2 5 】

また、電極板 3 9 とそれに隣接するセパレータ 1 5 との間と、セル間電極板 2 7 とそれ

50

に隣接するセパレータ１５との間であって、セパレータ１５の空気極５側とには、中空板状に形成され、空気極５を囲んで、電池セル９の空気極５側に空気室１１を形成する空気極側スペーサ４３が配置されている。

【００２６】

空気極側スペーサ４３は、弾性変形することのない剛体からなる絶縁部材（例えばガラス、マイカセラミックス等）にて構成されている。

また、空気極側スペーサ４３には、セパレータ１５にて給排孔１９～２５が形成されている部分と同じ部分に、その給排孔１９～２５と同じ形状の給排孔４５，４７，４９，５１が形成されていると共に、給排孔４５，４７から当該空気極側スペーサ４３の中空部分にかけて、空気室１１に対し空気の導入及び排出をするための切り欠き５３，５５が夫々形成されている。

10

【００２７】

次に、電極板４１とそれに隣接するセパレータ１５の間と、セル間電極板２７とそれに隣接するセパレータ１５との間であって、セパレータ１５の燃料極７側とには、中空板状に形成され、燃料極７を囲んで、電池セル９の燃料極７側に燃料室１３を形成する燃料極側スペーサ５７が配置されている。

【００２８】

燃料極側スペーサ５７は、弾性変形することのない剛体からなる絶縁部材（例えばガラス、マイカセラミックス等）にて構成されている。

また、燃料極側スペーサ５７には、セパレータ１５にて給排孔１９～２５が形成されている部分と同じ部分に、その給排孔１９～２５と同じ形状の給排孔５９，６１，６３，６５が形成されていると共に、給排孔６３，６５から当該燃料極側スペーサ５７の中空部分にかけて、燃料室１３に対し燃料の導入及び排出をするための切り欠き６７，６９が夫々形成されている。

20

【００２９】

次に、電極板３９の電池セル９側とは反対側（図２及び図３でいう上側）には、電極板３９と略同一の外形を有する略円盤状に形成され、電極板３９の突状部２９と当接した蓋部材７１が配置されている。

【００３０】

蓋部材７１において、電極板３９の突状部２９と当接する部分（詳しくは、図２及び図３に示す蓋部材７１において、網状のハッチを付した部分）は、金属からなり、蓋部材７１の外周部分（詳しくは、図２及び図３に示す蓋部材７１において、斜線のハッチを付した部分）は、セラミックからなる。

30

【００３１】

また、蓋部材７１には、セパレータ１５にて給排孔１９～２５が形成されている部分と同じ部分に、その給排孔１９～２５と同じ形状の給排孔７３，７５，７７，７９が形成されている。

【００３２】

また、蓋部材７１と電極板３９の間には、中空板状に形成された蓋側スペーサ８１が配置されている。

40

蓋側スペーサ８１は、弾性変形することのない剛体からなる絶縁部材（例えばガラス、マイカセラミックス等）にて構成されている。

【００３３】

また、蓋側スペーサ８１には、セパレータ１５にて給排孔１９～２５が形成されている部分と同じ部分に、その給排孔１９～２５と同じ形状の給排孔８３，８５，８７，８９が形成されている。

【００３４】

一方、電極板４１の電池セル９側とは反対側（図２及び図３でいう下側）には、電極板４１と略同一の外形を有する略円盤状に形成され、電極板４１の突状部２９と当接した底部材９１が配置されている。

50

【 0 0 3 5 】

底部材 9 1 において、電極板 4 1 の突状部 2 9 と当接する部分（詳しくは、図 2 及び図 3 に示す底部材 9 1 において、網状のハッチを付した部分）は、金属からなり、底部材 9 1 の外周部分（詳しくは、図 2 及び図 3 に示す底部材 9 1 において、斜線のハッチを付した部分）は、セラミックからなる。

【 0 0 3 6 】

また、底部材 9 1 と電極板 4 1 との間には、中空板状に形成された底側スペーサ 9 3 が配置されている。

底側スペーサ 9 3 は、弾性変形することのない剛体からなる絶縁部材（例えばガラス、マイカセラミックス等）にて構成されている。

10

【 0 0 3 7 】

また、底側スペーサ 9 3 には、セパレータ 1 5 にて給排孔 1 9 ~ 2 5 が形成されている部分と同じ部分に、その給排孔 1 9 ~ 2 5 と同じ形状の給排孔 9 5 , 9 7 , 9 9 , 1 0 1 が形成されている。

【 0 0 3 8 】

以上説明した S O F C 1 においては、図 2 及び図 3 でいう下方から 9 1 → 9 3 → 4 1 → 5 7 → 9 → 1 5 → 4 3 → 2 7 ... → 3 9 → 8 1 → 7 1 の順で各部材を積層し、当該 S O F C 1 の動作温度より高い温度にしてスペーサ 4 3 , 5 7 , 8 1 , 9 1 を溶かして接合させることで、図 1 に示すような円柱状に形成される。

【 0 0 3 9 】

20

これにより、図 2 に示すように、各給排孔 1 9 , 3 1 , 4 5 , 5 9 , 7 3 , 8 3 , 9 5 及び切り欠き 5 3 が連結されることで、空気室 1 1 に空気を供給するための空気供給路 1 0 3 が形成され、各給排孔 2 1 , 3 3 , 4 7 , 6 1 , 7 5 , 8 5 , 9 7 及び切り欠き 5 5 が連結されることで、空気室 1 1 から空気を排出するための空気排出路 1 0 5 が形成される。また更に、図 3 に示すように、各給排孔 2 3 , 3 5 , 4 9 , 7 7 , 8 7 , 9 9 及び切り欠き 6 7 が連結されることで、燃料室 1 3 に燃料を供給するための燃料供給路 1 0 7 が形成され、各給排孔 2 5 , 3 7 , 5 1 , 7 9 , 8 9 , 1 0 1 及び切り欠き 6 9 が連結されることで、燃料室 1 3 から燃料を排出するための燃料排出路 1 0 9 が形成される。

【 0 0 4 0 】

そして、このように構成された S O F C 1 では、当該 S O F C 1 を所定の動作温度に昇温させ、燃料供給路 1 0 7 に水素等の燃料を導入して燃料極 7 と接触させ、空気供給路 1 0 3 に空気を導入して空気極 5 と接触させることで、燃料極 7 と空気極 5 との間に起電力が生じ、この電力を外部に取り出すことで、発電装置として機能させることができる。

30

【 0 0 4 1 】

以上説明したように、本実施形態の S O F C 1 では、セパレータ 1 5 が電池セル 9 に接合され、セパレータ 1 5 にて電池セル 9 との接合部分の周囲に、断面が正弦波形状となる溝部 1 7 を形成するようにされている。

【 0 0 4 2 】

このため、S O F C 1 の使用時に加熱と冷却が繰り返し行われて、セパレータ 1 5 と電池セル 9 との接合部分に熱応力が発生したとしても、溝部 1 7 が伸縮することでその熱応力を緩和することができ、S O F C 1 の延命化を図ることができる。

40

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態によれば、振動により固体電解質体 3 にかかる電池セル 9 の板厚方向の力がかかった場合にも、セパレータ 1 5 の溝部 1 7 が伸縮することにより、振動の際に固体電解質体 3 にかかる力を吸収することができる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態によれば、突状部 2 9 の弾性力により、その突状部 2 9 による電池セル 9 への板厚方向の押圧力を緩和することができる。

また、本実施形態では、電池セル 9 がセル間電極板 2 7 を共通として複数積層されるように構成されているため、各電池セル 9 毎にセル間電極板 2 7 を 2 つずつ設けなくても良

50

いので、部品点数を削減することができる。

【 0 0 4 5 】

また、スペーサ 4 3 , 5 7 , 8 1 , 9 3 は、ガラス等の弾性変形することのない剛体からなる絶縁部材にて構成されているため、電極板 2 7 , 3 9 , 4 1 が電池セル 9 に対して傾いてしまうのを防止することができ、電極板 1 7 , 3 9 , 4 1 , が電池セル 9 に対して傾くことによる S O F C 1 の出力電圧の低下を防止することができる。

【 0 0 4 6 】

なお、本実施形態では、空気極側スペーサ 4 3 及び燃料極側スペーサ 5 7 が、スペーサに相当し、セル間電極板 2 7 及び電極板 3 9 , 4 1 が、電極板に相当している。また、電池セル 9 とセパレータ 1 5 とセル間電極板 2 7 と電極板 3 9 , 4 1 と空気極側スペーサ 4 3 と燃料極側スペーサ 5 7 とが、電池本体に相当している。

10

【 0 0 4 7 】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。

例えば、セパレータ 1 5 は、ニッケル基合金に限らず、S U S 4 3 0 や S U S 4 0 5 等のフェライト系ステンレス鋼により形成されていても良いし、S U S 3 0 4 や S U S 3 0 5 等のオーステナイト系ステンレス鋼により形成されていても良い。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態において、溝部 1 7 は、断面が正弦波形状となるように形成されていたが、セパレータ 1 5 にて電池セル 9 との接合部分の周囲に、空気室 1 1 側及び燃料室 1 3 側に交互に窪んだ複数条の溝となるように形成されていれば、どのように形成されていても良い。

20

【 0 0 4 9 】

例えば、溝部 1 7 は、断面が凹凸形状となるように形成されていても良いし、断面が矩形波形状となるように形成されていても良いし、溝部 1 7 にて図 2 の上下方向に窪んだ部分の大きさ（深さ）が上側と下側とで異なるように形成されていても良い。

【 0 0 5 0 】

このように溝部 1 7 が形成されていたとしても、上述したように、溝部 1 7 が伸縮することでセパレータ 1 5 と電池セル 9 との接合部分に発生する熱応力を緩和することができる。

30

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態の S O F C 1 では、電池セル 9 が 7 個積層されていたが、これに限らず、電池セル 9 は何個積層されていても良い。

また、本実施形態では、セパレータ 1 5 をろう材により電池セル 9 に接合していたが、接合材としては、シール性（封止性）を有するものであれば何でも良く、例えば銀のような金属製パッキンでも良い。即ち、S O F C 1 の使用時において、電池セル 9 には、熱膨張によりセパレータ 1 5 に向かって押し上げる力が働くため、接合材がパッキンであってもセパレータ 1 5 と電池セル 9 との密封性を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

40

【図 1】実施形態の燃料電池の全体を表す斜視図である。

【図 2】図 1 の A - A ' における断面図である。

【図 3】図 1 の B - B ' における断面図である。

【図 4】同燃料電池の構成を表す分解斜視図である。

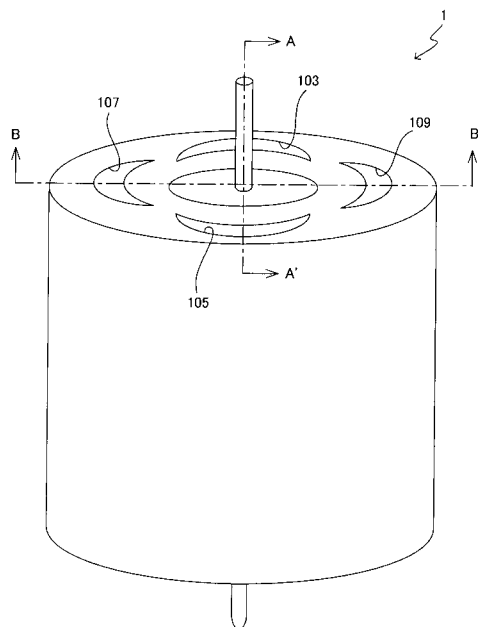
【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

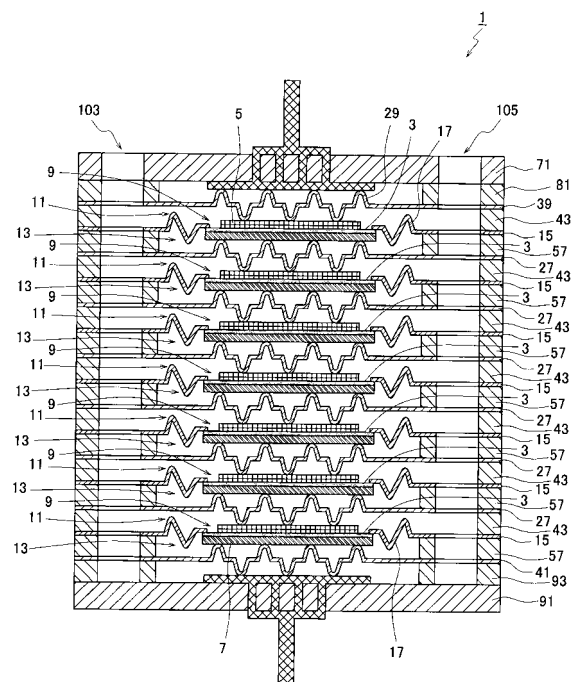
1 ... 固体酸化物燃料電池、 3 ... 固体電解質体、 5 ... 空気極、 7 ... 燃料極、 9 ... 電池セル、 1 1 ... 空気室、 1 3 ... 燃料室、 1 5 ... セパレータ、 1 7 ... 溝部、 2 7 ... セル間電極板、 2 9 ... 突状部、 3 9 , 4 1 ... 電極板、 4 3 ... 空気極側スペーサ、 5 7 ... 燃料極側スペーサ、 7 1 ... 蓋部材、 8 1 ... 蓋側スペーサ、 9 1 ... 底部材、 9 3 ... 底側スペーサ

50

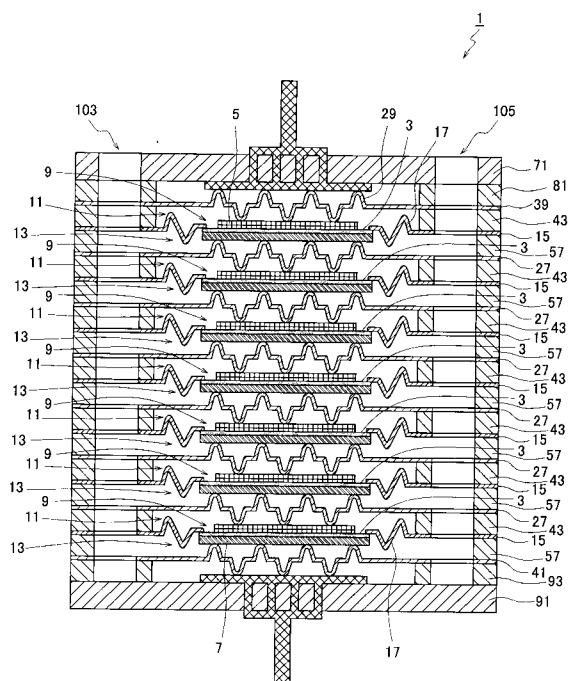
【図 1】



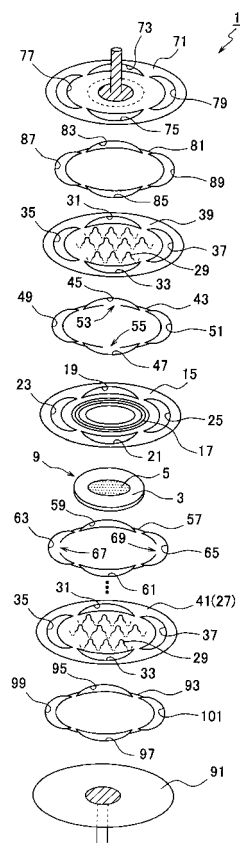
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-035514(JP,A)
特表平09-510820(JP,A)
特開2000-331692(JP,A)
特開平04-230956(JP,A)
特開2001-068132(JP,A)
特開2003-045454(JP,A)
特開2000-003715(JP,A)
特開平08-045516(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	8/02
H01M	8/12
H01M	8/24