

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5977143号
(P5977143)

(45) 発行日 平成28年8月24日(2016.8.24)

(24) 登録日 平成28年7月29日(2016.7.29)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 8/04701 (2016.01)	HO 1 M 8/04 T
HO 1 M 8/04 (2016.01)	HO 1 M 8/04 Z
HO 1 M 8/0612 (2016.01)	HO 1 M 8/06 G
HO 1 M 8/24 (2016.01)	HO 1 M 8/24 E
HO 1 M 8/12 (2016.01)	HO 1 M 8/12

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-239222 (P2012-239222)
 (22) 出願日 平成24年10月30日(2012.10.30)
 (65) 公開番号 特開2014-89889 (P2014-89889A)
 (43) 公開日 平成26年5月15日(2014.5.15)
 審査請求日 平成27年4月15日(2015.4.15)

(73) 特許権者 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 高橋 成門
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 京セラ株式会社内
 (72) 発明者 中村 光博
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 京セラ株式会社内
 (72) 発明者 小野 孝
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 京セラ株式会社内

審査官 久保田 創

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガス流路を有する複数の燃料電池セルが一行に配列され、該複数の燃料電池セルがそれぞれ電氣的に接続されてなる複数のセルスタックと、前記燃料電池セルのガス流路を燃料ガスが流れるように、前記複数のセルスタックの下端部がそれぞれ固定された燃料ガスタンクと、前記複数のセルスタックからなるセルスタック集合体の上方に位置するように配置された平板形状の第1改質器と、該第1改質器に上端部が固定され、前記セルスタック間を介して下端部が前記燃料ガスタンクに固定された複数の第2改質器と、前記第2改質器内に収容された水蒸気改質を行う改質触媒とを具備し、前記第2改質器が、前記セルスタック集合体の中央部および周辺部に配置されており、前記セルスタック集合体の中央部から周辺部にいくほど、隣接する前記第2改質器間の間隔が広くなることを特徴とする燃料電池モジュール。

【請求項2】

前記セルスタック集合体の中央部に配置された前記第2改質器内の改質触媒による吸熱量が、前記セルスタック集合体の周辺部に配置された前記第2改質器内の改質触媒による吸熱量よりも多いことを特徴とする請求項1に記載の燃料電池モジュール。

【請求項3】

前記第2改質器内には伝熱体が配置されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の燃料電池モジュール。

【請求項4】

前記第1改質器は、内部が仕切部材により上下に仕切られ、上方が前記改質触媒が収容された触媒室とされ、下方が前記改質触媒で改質された改質ガスが導入される改質ガス室とされており、該改質ガス室と前記複数の第2改質器内とが連通していることを特徴とする請求項1乃至3のうちいずれかに記載の燃料電池モジュール。

【請求項5】

前記セルスタックを構成する前記燃料電池セルの配列方向が平行になるように、前記複数のセルスタックが配列してセルスタック列をなし、このセルスタック列が複数行平行に配置され、前記複数のセルスタックが行列をなすことにより前記セルスタック集合体が構成されていることを特徴とする請求項1乃至4のうちいずれかに記載の燃料電池モジュール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハウジング内に複数のセルスタックを有する燃料電池モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、次世代エネルギーとして、水素含有ガスと酸素含有ガス（空気）とを用いて電力を得ることができる燃料電池セルが知られている。さらに、複数の燃料電池セルを一列に配列し電氣的に直列に接続してなるセルスタックを、ガスタンクに複数列設けたセルスタック装置を作製し、該セルスタック装置をハウジング内に収納してなる燃料電池モジュールが種々提案されている（例えば、特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-183375号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、家庭用以外にも燃料電池の用途が検討されており、例えば、病院、ホテル、店舗等の業務用の燃料電池では、数kW以上の発電量が要求されているが、小型化を図るため、ハウジング内に多数のセルスタックを密集して収納する必要があり、多数のセルスタックからなるセルスタック集合体の中央部の温度が高くなり、セルスタック集合体の中央部に位置するセルスタックの発電性能が低下し、これにより燃料電池モジュールとしても発電性能が低下するおそれがあった。

30

【0005】

本発明は、発電時におけるセルスタック集合体の温度の均一化を図ることができる燃料電池モジュールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の燃料電池モジュールは、ガス流路を有する複数の燃料電池セルが一列に配列され、該複数の燃料電池セルがそれぞれ電氣的に接続されてなる複数のセルスタックと、前記燃料電池セルのガス流路を燃料ガスが流れるように、前記複数のセルスタックの下端部がそれぞれ固定された燃料ガスタンクと、前記複数のセルスタックからなるセルスタック集合体の上方に位置するように配置された平板形状の第1改質器と、該第1改質器に上端部が固定され、前記セルスタック間を介して下端部が前記燃料ガスタンクに固定された複数の第2改質器と、前記第2改質器内に収容された水蒸気改質を行う改質触媒とを具備し、前記第2改質器が、前記セルスタック集合体の中央部および周辺部に配置されており、前記セルスタック集合体の中央部から周辺部にいくほど、隣接する前記第2改質器間の間隔が広くなることを特徴とする。

40

【発明の効果】

50

【 0 0 0 7 】

本発明の燃料電池モジュールは、セルスタック集合体の中央部は熱がこもりやすく、温度が高くなる傾向にあるが、例えば、セルスタック集合体の中央部におけるセルスタック間に第2改質器が配置されることにより、改質触媒が水蒸気改質を行う際に第2改質器周辺の熱を吸収し、第2改質器周辺の温度を低下でき、これにより、セルスタック集合体の中央部におけるセルスタックの温度を低下し、発電時におけるセルスタック集合体の温度の均一化を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 燃料電池モジュールを示すもので、(a) は縦断面図、(b) は B - B 線に沿った断面図、(c) は C - C 線に沿った断面図である。

10

【 図 2 】 図 1 (c) のセルスタック集合体の一部を拡大して示す拡大図である。

【 図 3 】 第 2 改質器の配置位置を変更した燃料電池モジュールを示す断面図であり、(a) は 2 行のセルスタック列のそれぞれ中央に第 2 改質器を配置した形態を示し、(b) は 3 行のセルスタック列のうち中央のセルスタック列における中央部に 3 個の第 2 改質器を配置した形態を示している。

【 図 4 】 図 1 の燃料電池モジュールのセルスタック集合体の中央部における第 2 改質器内の改質触媒量を、周辺よりも多くした状態を示す縦断面図であり、(a) は改質触媒を燃料ガスタンク側から詰めた状態、(b) は燃料電池セルの長さ方向における中央部に位置する部分に改質触媒を収容した状態を示す。

20

【 図 5 】 図 1 の燃料電池モジュールのセルスタック集合体の中央部における第 2 改質器の改質触媒の収容空間を、周辺における第 2 改質器よりも広くした状態の燃料電池モジュールを示す縦断面図である。

【 図 6 】 図 1 の燃料電池モジュールの第 2 改質器におけるセル配列方向中央部を拡幅した状態の燃料電池モジュールを示す断面図である。

【 図 7 】 図 1 の燃料電池モジュールのセルスタック集合体の中央部における第 2 改質器内部に伝熱体を設けた状態を示す斜視図であり、(a) は板状の伝熱体を互い違いに設けた状態、(b) は柱状の伝熱体を設けた状態を示す。

【 図 8 】 2 つのセルスタック列を跨いで第 2 改質器が設けられた状態を示す燃料電池モジュールの断面図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

図 1 は、本発明の燃料電池モジュールの一形態を示している。燃料電池モジュールは、図 1、2 に示すように、ハウジング (図示せず) 内に複数のセルスタック 1 と、燃料ガスタンク 3 と、平板形状の第 1 改質器 5 と、上部が第 1 改質器 5 に固定された複数の第 2 改質器 7 とを有している。第 1 改質器 5 および第 2 改質器 7 内には水蒸気改質を行う改質触媒 9 が収容されている。

【 0 0 1 0 】

セルスタック 1 は、図 2 に示すように、複数の燃料電池セル 1 1 を一列に配列し、それぞれ電氣的に接続して構成されている。すなわち、内部を燃料ガスが流通する複数のガス流路 1 1 a を有する複数の柱状の燃料電池セル 1 1 を立設させた状態で 1 列に配列し、隣接する燃料電池セル 3 間を集電部材 (図示せず) を介して電氣的に直列に接続してセルスタック 1 が構成され、このセルスタック 1 の燃料電池セル 1 1 のセル配列方向 x における両端側からセルスタック 1 を挟み込むように、燃料電池セル 1 1 の発電により生じる電流を引き出すための電流引き出し部を有する端部集電部材 1 3 が配置されている。なお、図 1 (c) では、端部集電部材 1 3 等の記載を省略し、燃料電池セル 1 1 の記載を一部省略した。

40

【 0 0 1 1 】

なお、セルスタック 1 を構成する燃料電池セル 1 1 および端部集電部材 1 3 の下端部は、ガラスシール材等の絶縁性接合材 (図示せず) により燃料ガスタンク 3 に固定されてい

50

る。燃料電池セル 1 1 は、その上下方向（長さ方向 L）に貫通するガス流路 1 1 a を有しており、これらのガス流路 1 1 a に燃料ガスが供給されるように、複数のセルスタック 1 の下端部がそれぞれ燃料ガスタンク 3 の上壁に固定されている。

【 0 0 1 2 】

図 1 においては、1 つの燃料ガスタンク 3 上に 1 6 個のセルスタック 1 が行列をなして配置されている。すなわち、セルスタック 1 を構成する燃料電池セル 1 1 の配列方向 x が平行になるように、複数のセルスタック 1 が配列してセルスタック列が構成され、このセルスタック列が 2 つ平行に配置され、複数のセルスタック 1 が行列をなして、セルスタック集合体 G が構成されている。

【 0 0 1 3 】

各セルスタック 1 は、燃料電池セル 1 1 のセル配列方向 x が互いに平行になるように並列配置され、図 2 に示したように、セルスタック 1 の同じ側における電流引き出し部 2 2 同士を導電性の連結部材 2 1 で連結することで、8 つのセルスタック 1 を直列に連結した構成となっている。

【 0 0 1 4 】

燃料電池セル 1 1 としては、例えば、内部を水素含有ガス（燃料ガス）が長さ方向 L に流通するガス流路 1 1 a を有する中空平板型で、支持体の表面に、燃料側電極層、固体電解質層および酸素側電極層を順に設けてなる固体酸化物形の燃料電池セル 1 1 を例示している。燃料電池セル 1 1 は、長さ方向 L（立設方向）の略全体に燃料側電極層、固体電解質層および酸素側電極層が重畳した発電部が形成されている。なお、燃料電池セル 1 1 と

【 0 0 1 5 】

平板形状の第 1 改質器 5 および複数の第 2 改質器 7 は、内部に水蒸気改質を行う改質触媒 9 が収容されており、燃料電池セル 1 1 の発電で使用する燃料ガスを得るために、天然ガスや灯油等の原燃料を改質して燃料ガスを生成する。第 1 改質器 5 には、図示しないが水を気化する気化部を有している。気化部は、第 1 改質器 5 とは別個に、例えば、第 1 改質器 5 の上面に配置しても良い。

【 0 0 1 6 】

なお、改質触媒 9 は、発電中に水蒸気改質を行うものであり、例えば、起動時に部分酸化改質を行うものであっても良い。また、第 2 改質器 7 内に改質触媒 9 が収容されていれば良く、第 1 改質器 5 内には、必ずしも改質触媒 9 が収容されている必要はない。

【 0 0 1 7 】

平板形状の第 1 改質器 5 は、セルスタック集合体 G の上方に位置するように配置されており、複数の第 2 改質器 7 の上端部は第 1 改質器 5 に固定され、下端部は、第 1 改質器 5 から下方に延びセルスタック 1 間を介して燃料ガスタンク 3 の上壁に接続されている。

【 0 0 1 8 】

第 1 改質器 5 は、仕切部材 1 5 により内部が上下に仕切られており、上方が改質触媒 9 が収容された触媒室 5 a とされ、下方が改質触媒で改質された改質ガスが導入される改質ガス室 5 b とされており、該改質ガス室 5 b と複数の第 2 改質器 7 の内部空間とが連通している。従って、都市ガス等の原燃料が第 1 改質器 5 に供給され、ある程度改質された改質ガスが、仕切部材 1 5 に形成された開口部 1 5 a を介して改質ガス室 5 b に導入され、この後、第 2 改質器 7 に供給されてさらに改質され、この改質ガス（以下、燃料ガスということがある）が燃料ガスタンク 3 内に供給され、燃料電池セル 1 1 の燃料ガス流路 1 1 a を流れ、発電に使用されなかった燃料ガスは、燃料電池セル 1 1 の上端から第 1 改質器 5 側に放出される。

【 0 0 1 9 】

第 1 改質器 5 の触媒室 5 a、複数の第 2 改質器 7 の内部に収容される改質触媒 9 には、例えば、Ru、Ni 等の一般に使用されるものが担持体の表面に担持されて用いられる。改質触媒 9 は、例えば粒状とされ、粒状の改質触媒 9 が、第 1 改質器 5 の触媒室 5 a、複数の第 2 改質器 7 の内部に充填されている。そして、例えば、都市ガス等の原燃料と水蒸

10

20

30

40

50

気が、第1改質器5の触媒室5aに導入され、粒状の改質触媒の間を通過する間に一部が水素に改質され、この改質ガスが、改質ガス室5bを介して第2改質器7に供給され、改質されていない都市ガス等の原燃料が水素に改質され、燃料ガスタンク3に導入されることになる。

【0020】

なお、仕切部材15の開口部15a、および第2改質器7の上下端には、改質触媒9を触媒室5a内、第2改質器7内に保持するためメッシュ(図示せず)が配置されている。

【0021】

第2改質器7は、図1(c)では、セルスタック集合体Gの中央部に配置されており、さらに周辺部にも配置されている。なお、セルスタック集合体Gの中央部とは、図1(c)に示すように、セルスタック列の中央も含む概念である。

10

【0022】

第2改質器7は平板形状をなしており、2つのセルスタック1毎に配置されており、1つのセルスタック列には3つの第2改質器7が配置され、図1では、1つの平板状の第1改質器5と、合計6つの第2改質器7が配置されている。

【0023】

以上のように構成された燃料電池モジュールでは、セルスタック集合体Gの中央部は熱がこもりやすく、温度が高くなる傾向にあるが、セルスタック集合体Gの中央部におけるセルスタック1間に第2改質器7が配置されているため、改質触媒9が水蒸気改質を行う際に第2改質器7周辺の熱を吸収し、第2改質器7周辺の温度を低下でき、これにより、セルスタック集合体Gの中央部におけるセルスタック1の温度を低下し、発電時におけるセルスタック集合体Gの温度の均一化を図ることができる。これにより、発電性能を向上できる。

20

【0024】

なお、図3(a)(b)に示すセルスタック集合体Gを有する燃料電池モジュールであっても、セルスタック集合体Gの中央部におけるセルスタック1の温度を低下し、発電時におけるセルスタック集合体Gの温度を均一化できる。

【0025】

すなわち、図3(a)に示すように、8個のセルスタック1からなるセルスタック列を2行有するセルスタック集合体Gを有している燃料電池モジュールでは、2行のセルスタック列の中央にそれぞれ第2改質器7が配置されている。また、図3(b)に示すように、8個のセルスタック1からなるセルスタック列を3行有するセルスタック集合体Gを有している燃料電池モジュールでは、中央のセルスタック列の中央部に3個の第2改質器7がセルスタック1と交互に配置されている。

30

【0026】

特に、図3(b)に示すように、中央のセルスタック1の周囲が、他のセルスタック1で囲まれている場合には熱がこもりやすいため、本発明を好適に用いることができる。

【0027】

図4は、第2改質器7における改質触媒9の充填程度を示すもので、図1に示した燃料電池モジュールのセルスタック集合体Gの中央部の第2改質器7における改質触媒量を、周辺よりも多くした状態を示す縦断面図であり、(a)は改質触媒9を燃料ガスタンク3側から詰めた状態、(b)は燃料電池セル11の長さ方向L(セルスタックの高さ方向)における中央部に改質触媒9を収容した状態である。

40

【0028】

図4では、第2改質器7が、セルスタック集合体Gの中央部および周辺部に、隣接する第2改質器7間の間隔が同じ間隔となるように配置されている。

【0029】

このような燃料電池モジュールでも、セルスタック集合体Gの中央部におけるセルスタック1の温度を低下し、発電時におけるセルスタック集合体Gの温度を均一化できるが、セルスタック列の中央に配置された第2改質器7内の改質触媒量を、セルスタック列の周

50

辺部に配置された第2改質器7内の改質触媒量よりも多くすることにより、セルスタック集合体Gの中央部に配置された第2改質器7内の改質反応(改質触媒9による吸熱量)が、セルスタック集合体Gの周辺部に配置された第2改質器7内の改質反応(改質触媒9による吸熱量)よりも活発となり、特に高温となりやすいセルスタック集合体Gの中央部におけるセルスタック1の温度を最も低下させることができ、発電時におけるセルスタック集合体Gの温度をさらに均一化できる。なお、改質触媒が同一材料からなる場合には、改質触媒量が多いということは、第2改質器7内の改質反応が活発となることであり、改質触媒9による吸熱量が多いということでもある。

【0030】

また、図4(b)の場合には、燃料電池セル11の長さ方向Lにおける温度分布も均一化できる。すなわち、セルスタック1においては、燃料電池セル11の長さ方向Lの中央部において温度が高くなる場合があるが、図4(b)の場合には、燃料電池セル11の長さ方向の中央部に位置する第2改質器7の部分に改質触媒9が収容されているため、燃料電池セル11の長さ方向Lの中央部の温度を低下させることができ、燃料電池セル11の長さ方向Lにおける温度分布も均一化を図ることができる。なお、図4(b)では、燃料電池セル11の長さ方向Lの中央部の温度が高くなる場合について記載したが、燃料電池セル11の上端部の温度が高くなる場合には、燃料電池セル11の上端部側に改質触媒9が収容されるように構成することができる。

10

【0031】

図5は、図1に示した燃料電池モジュールのセルスタック集合体Gの中央部における第2改質器7の内部空間の容積を、セルスタック集合体Gの周辺部における第2改質器7の内部空間の容積よりも大きくし、セルスタック集合体Gの中央部の第2改質器7における改質触媒量を、周辺部よりも多くした。このような燃料電池モジュールでも、セルスタック集合体Gの中央部におけるセルスタック1の温度を低下し、発電時におけるセルスタック集合体Gの温度をさらに均一化できる。

20

【0032】

図6は、図1に示した燃料電池モジュールの第2改質器7において、セルスタック1における燃料電池セル11の配列方向xの中央部に拡幅部7aを設け、この第2改質器7の内部空間に改質触媒9を充填したもので、セルスタック集合体Gの中央部におけるセルスタック1の温度を低下し、発電時におけるセルスタック集合体Gの温度の均一化を図ることができるとともに、燃料電池セル11の配列方向xにおける温度分布も均一化できる。すなわち、セルスタック1においては、燃料電池セル11の配列方向xの中央部において温度が高くなる傾向にあるが、図6の場合には、燃料電池セル11の配列方向xの中央部に位置する第2改質器7の拡幅部7aに多くの改質触媒9が収容されているため、燃料電池セル11の配列方向xの中央部の温度を特に低下させることができ、燃料電池セル11の配列方向xにおける温度分布も均一化できる。

30

【0033】

なお、改質触媒量を変える以外に、例えば改質触媒9の材料を変えることでも、セルスタック集合体Gの中央部に配置された第2改質器7内での改質反応(吸熱量)を、セルスタック集合体Gの周辺部に配置された第2改質器7内の改質反応(吸熱量)よりも活発(多くする)とすることができる。従って、セルスタック集合体Gの中央部および周辺部の改質触媒量を同じにして、改質触媒材料を変更しても良い。改質触媒材料を変更するとは、触媒金属種、担持量、粒径、粒子形状等を変更することが含まれ、吸熱量が変更するものである。

40

【0034】

なお、上記形態では、同じセルスタック列に配置された隣接する第2改質器7の間隔が均等になるように配置されている場合について説明したが、セルスタック集合体Gの中央部から周辺部に行くほど、同じセルスタック列に配置された隣接する第2改質器7間の間隔が広がるような燃料電池モジュール、すなわち、中央部の第2改質器7から離れていくほど、隣接する第2改質器7間に配置されたセルスタック1の数が増えるように構成

50

しても、セルスタック集合体 G における温度をさらに均一化できる。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、図 1 に示した燃料電池モジュールにおいて、セルスタック列の中央の第 2 改質器 7 内に伝熱体 2 5 を配置した状態を示すもので、図 7 (a) は、セルスタック列の中央の第 2 改質器 7 内に、板状の伝熱体 2 5 を互い違いに配置し、第 2 改質器 7 内をガスが蛇行するように構成されている。伝熱体 2 5 は、第 2 改質器 7 を構成する材料よりも熱伝導率が高いもので構成されている。

【 0 0 3 6 】

このような燃料電池モジュールでは、第 2 改質器 7 内をガスが蛇行するため、第 2 改質器 7 内の水蒸気改質を行う改質触媒 9 が、伝熱体 2 5、第 2 改質器 7 を介して、第 2 改質器 7 の周囲からさらに吸熱することができ、発電時におけるセルスタック集合体 G の温度の制御がさらに容易となる。また、伝熱体 2 5 を燃料電池セル 1 1 の長さ方向 L の中央部に配置することにより、燃料電池セル 1 1 の長さ方向 L の中央部の温度をも低下させることができ、燃料電池セル 1 1 の長さ方向 L における温度分布も均一化できる。

【 0 0 3 7 】

なお、図 7 (a) の場合には、燃料電池セル 1 1 の長さ方向 L の中央部の温度が高くなる場合について記載したが、燃料電池セル 1 1 の上端部の温度が高くなる場合には、燃料電池セル 1 1 の上端部側に伝熱体 2 5 を配置することにより、燃料電池セル 1 1 の長さ方向 L における温度分布も均一化できる。

【 0 0 3 8 】

また、図 7 (b) は、柱状の伝熱体 2 5 を、第 2 改質器 7 内に、第 2 改質器 7 におけるセル配列方向 x の中央部に複数配置したもので、このような燃料電池モジュールでは、ガス流れ変更効果は小さいが、伝熱体 2 5 から熱を吸収し易くなり、セルスタック集合体 G の中央部におけるセルスタック 1 の温度をさらに低下できる。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、図 1 に示した燃料電池モジュールにおいて、2 つのセルスタック列を跨いで第 2 改質器 7 が設けられた燃料電池モジュールであり、このような燃料電池モジュールでも、セルスタック集合体 G の中央部におけるセルスタック 1 の温度を低下できる。

【 0 0 4 0 】

以上、本発明について詳細に説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更、改良等が可能である。

【 0 0 4 1 】

上記形態では、一つの第 1 改質器 5 と、一つの燃料ガスタンクを有する燃料電池モジュールについて記載したが、複数の第 1 改質器を有する場合であっても良く、また、複数の燃料ガスタンクを有する場合であっても良い。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 2 】

- 1 . . . セルスタック
- 3 . . . 燃料ガスタンク
- 5 . . . 第 1 改質器
- 5 a . . . 触媒室
- 5 b . . . 改質ガス室
- 7 . . . 第 2 改質器
- 1 1 . . . 燃料電池セル
- 1 1 a . . . ガス流路
- 1 5 . . . 仕切部材
- 2 5 . . . 伝熱体
- G . . . セルスタック集合体

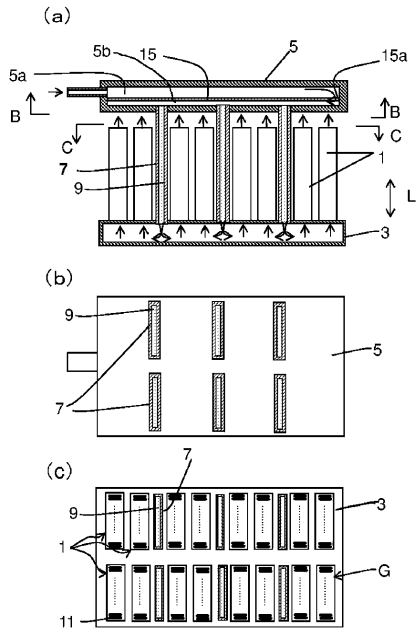
10

20

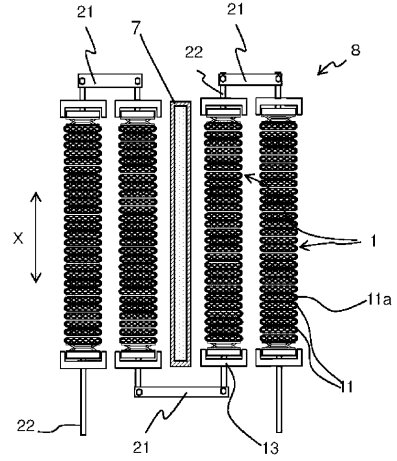
30

40

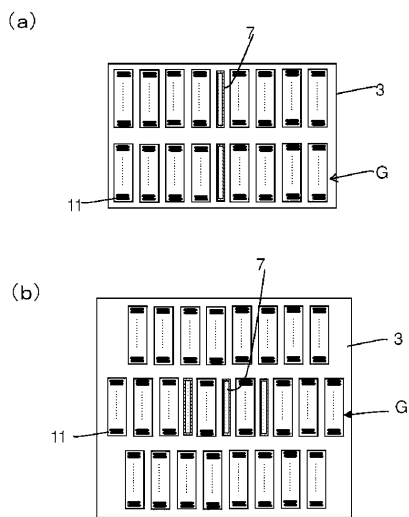
【 図 1 】



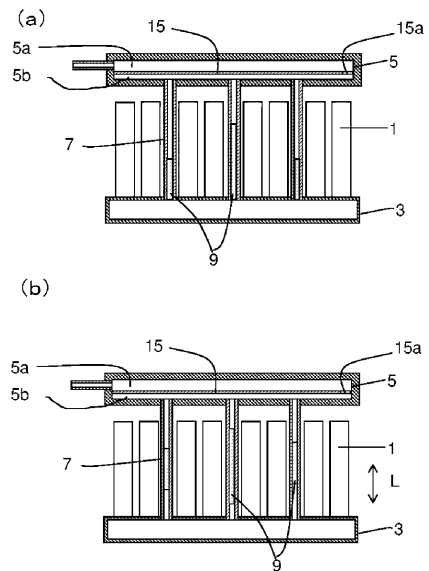
【 図 2 】



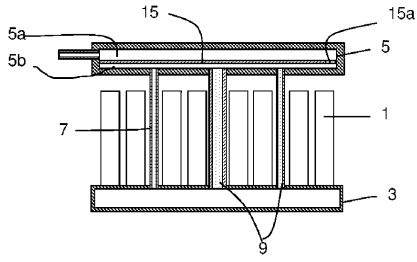
【 図 3 】



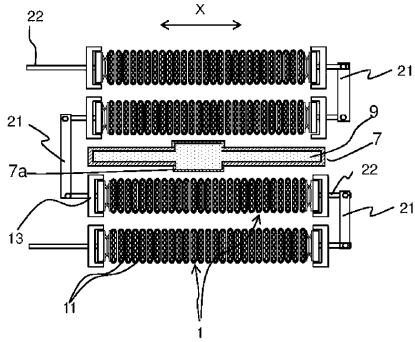
【 図 4 】



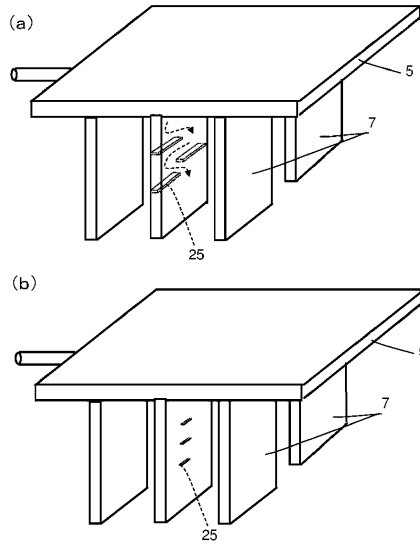
【 図 5 】



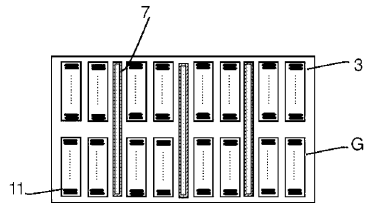
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-212038(JP,A)
特開2012-054016(JP,A)
特開2011-070982(JP,A)
特開2003-115307(JP,A)
特開2006-059614(JP,A)
特開2008-108722(JP,A)
特開2010-195625(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/00 - 8/24