(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009 年1 月8 日 (08.01.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/004809 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2006.01) *H01M 8/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/001748

(22) 国際出願日: 2008 年7 月3 日 (03.07.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2007-175886 2007 年7 月4 日 (04.07.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田窪英智 (TAKUBO, Hidetoshi). 加藤玄道 (KATOU, Motomichi).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町１２３番地の１ 貿易ビル３階 Hyogo (JP).

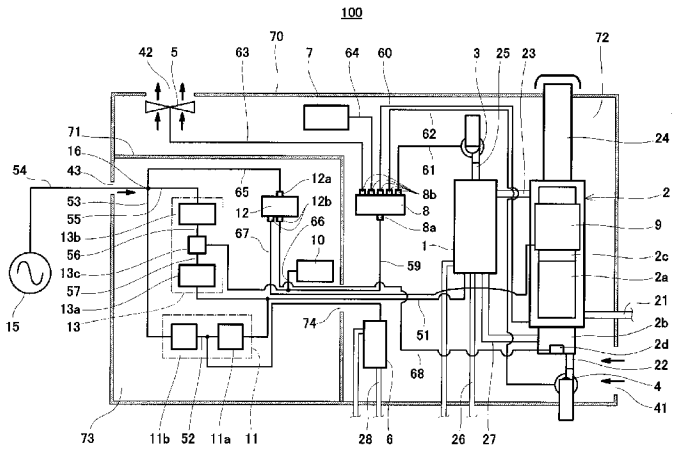
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,

[続葉有]

(54) **Title:** POWER GENERATING SYSTEM

(54) 発明の名称: 発電システム

[図1]



(57) **Abstract:** A power generating system is provided with a package (70); a power generator (1); a flammable gas channel (23); a first device which operates with a first voltage by using direct current power generated by the power generator (1); a second power supply circuit (13) which generates direct current power of the first voltage; a first connector (8) arranged between the first device and the second power supply circuit (13); a control circuit (7) which controls the first device by using direct current power of the first voltage; and a first power supply circuit (11) which generates power of a second voltage higher than the first voltage. The package (70) is separated into a first space (72) and a second space (73) by having a partition wall (71) in between. The generator (1), the flammable gas channel (23), the first device, the first connector (8) and the control circuit (7) are arranged in the first space. The first power supply circuit (11) and the second power supply circuit (13) are arranged in the second space.

(57) 要約: 本発明の発電システムは、パッケージ（７０）と、発電機（１）と、可燃性ガス路（２３）と、発電機（１）が発電した直流電力を用いて第１の電圧で動作する第１の機器と、第１の電圧の直流電力を生成する第２の電源回路（１３）と、第１の機器と第２の電源回路（１３）との間に設けられた第１の接続器（８）と、第１の電圧の直流電力を用いて第１の機器の制御動作を行う制御回路（７）と、第１の電圧より高い第２の電圧の電力を生成する第１の電源回路（１１）と、を備え、パッケージ（７０）は、発

[続葉有]

WO 2009/004809 A1

SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

電機（１）、可燃性ガス路（２３）、第１の機器、第１の接続器（８）及び制御回路（７）を有する第１の空間（７２）と、第１の電源回路（１１）及び第２の電源回路（１３）を有する第２の空間（７３）と、に隔壁（７１）を介して分離されている。

明　細　書

発電システム

技術分野

[0001] 本発明は、発電システムに関し、特に燃料電池をパッケージ内に設置した発電システムの構造に関する。

背景技術

[0002] 燃料電池システムは、都市ガスなどの原料ガスを改質し水素を含む燃料ガスと空気など酸素を含有する酸化剤ガスを電気化学的に反応させることで、電気と熱を同時に発生させ、発生した電気を外部電力負荷（例えば、家庭で使用される電気機器）に供給するシステムである。

[0003] この燃料電池システムを移動用電源又は分散用（オンサイト用）電源として使用する場合、搬送や据付作業等を容易にするために、燃料電池システム全体をパッケージ内に配置した燃料電池システムが知られている（例えば、特許文献１参照）。

[0004] 特許文献１に開示されている燃料電池システムでは、パッケージ内を隔壁でガス経路室と非ガス室とに分離し、ガス経路室に改質器、燃料電池、及び換気ファン等が配置されており、一方、非ガス室には、制御装置、空気ブロワ、及び水供給装置等が配置されている。これにより、ガス経路室で改質器や燃料電池から可燃性ガスが万一漏出しても、換気ファンによってパッケージ（ガス経路室）外に排出され、漏出した可燃性ガスが改質器等に流入して爆発等することがなく、また、隔壁によって制御装置は、ガス経路室と分離されているので、制御装置の発するスパーク等で引火、爆発するおそれがない。

特許文献1：特開２００２－３２９５１５号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に開示されている燃料電池システムでは、制御

装置全てを可燃性ガスの経路ではない非ガス室に配置しており、ガス室内の機器への配線が長く煩雑になる可能性が高い。一方、配線の煩雑さを避けるため、制御装置をガス経路室に配置すると、ガス経路室の内部に配置されている改質器や燃料電池から可燃性ガスが、万一漏出した場合、特に、高圧（１００Ｖ以上）の直流電力や交流電力を生成する電源回路はスパークが発生しやすく、可燃性ガスが引火する可能性がある。

[0006] 本発明は、以上の課題を鑑みてなされたものであり、パッケージ内で万一可燃性ガスが漏出しても、制御装置で引火等が起こる可能性を抑制しながら、各機器を接続する配線の煩雑さを低減することができる発電システム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

[0007] 上記課題を解決するために、本発明に係る発電システムは、パッケージと、可燃性ガスを用いて直流電力を発電する発電機と、前記可燃性ガスが流れる可燃性ガス路と、第１の電圧の直流電力を用いて動作する第１の機器と、系統電源からの交流電力から前記第１の電圧の直流電力を生成する第２の電源回路と、前記第１の機器と前記第２の電源回路との間に設けられ、両者を電気的に接続する第１の接続器と、前記第１の電圧の直流電力を用いて前記第１の機器の制御動作を行う制御回路と、前記第１の電圧より高い第２の電圧の電力を生成する第１の電源回路と、を備え、前記パッケージは、前記発電機、前記可燃性ガス路、前記第１の機器、前記第１の接続器及び前記制御回路を有する第１の空間と、前記第１の電源回路及び第２の電源回路を有する第２の空間と、に隔壁を介して分離されている。

[0008] このように、高電圧（第２の電圧）の電力が入出力され、スパークの発生しやすい第１の電源回路及び第２の電源回路を第２の空間に配設することで、第１の空間で万一可燃性ガスが漏出した場合に、第１及び第２の電源回路のスパーク発生による引火を抑制することが可能になる。また、第２の電圧より低い電圧（第１の電圧）で動作する第１の機器と接続される第１の接続器及び第１の電圧の直流電力を用いて第１の機器の動作を制御する制御回路

は、スパークが発生しにくいため、これらを第１の空間に配設することでスパーク発生による可燃性ガスの引火リスクを抑制しながら、第２の電源回路と第１の接続器とを電気的に接続する配線の煩雑さを低減することが可能になる。

[0009] また、本発明に係る発電システムでは、前記パッケージ内に設けられ、前記第２の電圧の電力で動作する第２の機器と、系統電源または第１の電源回路と前記第２の機器との間に設けられ、両者を電気的に接続する第２の接続器と、を備え、前記第２の接続器が前記第２の空間に配設されていてもよい。

[0010] これにより、第２の電圧の電力を用いて動作する第２の機器と接続され、スパークの発生しやすい第２の接続器が、第２の空間に配設されるので、スパーク発生による可燃性ガスの引火をより抑制することが可能になる。

[0011] また、本発明に係る発電システムでは、前記隔壁の一部に前記第１の空間と前記第２の空間とを連通する連通部を備えるとともに、前記第１の空間内部のガスを外に排気するための換気器を備えてもよい。

[0012] これにより、換気器の動作により連通部を介して第１の空間内のガスが第２の空間に流入し、最終的には換気器よりシステム外部に排出されるガスの流れが形成されるため、万一、第１の空間で可燃性ガスが漏出しても、可燃性ガスが第２の空間に流入し、第２の空間における第１の電源回路のスパーク発生による可燃性ガスの引火を充分に抑制することが可能となる。

[0013] また、本発明に係る発電システムでは、原料ガスを用いて改質反応により水素含有ガスを生成する改質器を有する水素生成装置を備え、前記発電機が前記水素生成装置から送出される水素含有ガスを用いて発電する燃料電池であり、前記水素生成装置が前記第１の空間内に収められていてもよい。

[0014] また、本発明に係る発電システムでは、前記燃料電池に酸化剤ガスを供給する第１酸化剤ガス供給器を備え、前記第１の機器が、前記第１酸化剤ガス供給器であってもよい。

[0015] また、本発明に係る発電システムでは、前記改質器を加熱する燃焼器と、

前記燃焼器に酸化剤ガスを供給する第２酸化剤ガス供給器と、を備え、前記第１の機器が前記第２酸化剤ガス供給器であってもよい。

[0016] また、本発明に係る発電システムでは、前記水素生成装置は、前記改質器から送出された水素含有ガス中の一酸化炭素をシフト反応により低減する変成器を備え、前記第２の機器は前記変成器を加熱するヒータであってもよい。

[0017] また、本発明に係る発電システムでは、前記燃焼器は、点火器を備え、前記第２の機器が前記点火器であってもよい。

[0018] また、本発明に係る発電システムでは、前記第２の接続器は、前記第２の機器に電力を供給／停止する機能を有するように構成されていてもよい。

[0019] また、本発明に係る発電システムでは、待機時に、前記第２の接続器から前記第２の機器への電圧の供給が停止されるように構成されていてもよい。

[0020] また、本発明に係る発電システムでは、可燃性ガス漏洩に関する異常の場合に、第２の機器から前記第２の機器への電圧の供給が停止されるように構成されていてもよい。

[0021] 本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

発明の効果

[0022] 本発明の発電システムによれば、パッケージ内で万一可燃性ガスが漏出しても、制御装置で発生するスパークによる引火等が起こる可能性を抑制しながら、各機器を接続する配線の煩雑さを低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の実施の形態１に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

符号の説明

[0024] １　燃料電池（発電機）

２　水素生成装置

２ａ　改質器

２ｂ　バーナ（燃焼器）

２ｃ　変成器

２ｄ　点火器

３　空気ブロワ（第１酸化剤ガス供給器）

４　燃焼ファン（第２酸化剤ガス供給器）

５　排気ファン（換気器）

６　余剰ヒータ

７　第１の制御回路

８　第１のコネクタ（第１の接続器）

８ａ　入力端子

８ｂ　出力端子

９　変成器用ヒータ

１０　第２の制御回路

１１　インバータ回路（第１の電源回路）

１１ａ　ＤＣ／ＤＣコンバータ

１１ｂ　ＤＣ／ＡＣインバータ

１２　第２のコネクタ（第２の接続器）

１２ａ　入力端子

１２ｂ　出力端子

１３　電源回路（第２の電源回路）

１３ａ　ＡＣ／ＤＣコンバータ

１３ｂ　ＤＣ／ＤＣコンバータ

１３ｃ　切り替え器

１５　系統電源

２１　原料ガス流路

２２　第２酸化剤ガス流路

２３　燃料ガス流路（可燃性ガス流路）

２４　改質器排気筒

２５　第１酸化剤ガス流路

２６　一次熱媒体流路

２７　二次熱媒体循環路

４１　吸気口

４２　排気口

４３　吸気口

５１　電気配線

５２　電気配線

５３　電気配線

５４　電気配線

５５　電気配線

５６　電気配線

５７　電気配線

５８　電気配線

５９　電気配線

６０　電気配線

６１　電気配線

６２　電気配線

６３　電気配線

６４　電気配線

６５　電気配線

６６　電気配線

６７　電気配線

６８　電気配線

７０　パッケージ

７１　隔壁

７２　第１の空間

７３　第２の空間

７４　連通部（貫通孔）

１００　発電システム

発明を実施するための最良の形態

[0025] 以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１に係る発電システムの概略構成を示す模式図である。

[0026] 図１に示すように、本実施の形態１に係る発電システム１００は、ハウジングからなるパッケージ７０を有しており、該パッケージ７０は、隔壁７１によって、その内部空間が第１の空間７２と第２の空間７３に分離されている。また、隔壁７１の適所には、該隔壁７１の厚み方向に貫通する貫通孔７４が設けられており、該貫通孔７４が、第１の空間７２と第２の空間７３とを連通する連通部７４を形成する。連通部７４には、第１の空間７２に配置された機器と第２の空間に配置された機器とを電気的に接続する配線が、連通部７４の内部空間を埋めるように設けられている。これにより、連通部７４を介して、第１の空間７２と第２の空間７３との間をガスが通流することはほとんどなくなる。なお、各配線については、後述する。

[0027] 第１の空間７２には、直流電力を発電する燃料電池（発電機）１と、水素生成装置２と、燃料電池が発電した直流電力もしくは系統電源からの交流電力を変換した直流電力を用いて低電圧（第１の電圧）で動作する第１の機器と、燃料電池で発電された余剰の電力を消費するための余剰ヒータ６と、第１のコネクタ（第１の接続器）８と、高電圧（第２の電圧）で動作する変成器用ヒータ９が配置されている。一方、第２の空間７３には、本発明の第２の電源回路である電源回路１３と、第２の制御回路１０と、本発明の第１の電源回路であるインバータ回路１１と、第２のコネクタ（第２の接続器）１２と、が配置されている。

[0028] ここで、第１の機器とは、燃料電池１が発電した直流電力もしくは系統電

源からの交流電力を変換した直流電力を用いて動作し、低電圧（例えば、２４Ｖ）で作動する機器をいい、本実施の形態では、空気ブロワ（第１酸化剤ガス供給器）３、燃焼ファン（第２酸化剤ガス供給器）４、及び排気ファン（換気器）５が該当する。また、第２の機器とは、高電圧（例えば、１００又は２００Ｖ）で作動する機器をいい、本実施の形態では、点火器２ｄ、余剰ヒータ６及び変成器用ヒータ９が該当する。

[0029] まず、第１の空間７２に配置された機器について説明する。

[0030] 第１の空間７２には、改質器２ａ、バーナ（燃焼器）２ｂ、及び変成器２ｃを有する水素生成装置２が配置されており、水素生成装置２には、原料ガスが供給される原料ガス導入口が設けられている。原料ガス導入口には、原料ガス流路２１の下流端が接続されている。また、原料ガス流路２１の上流端は、発電システム１００の外部に配置された原料供給器（図示せず）と接続される。なお、原料ガスは、例えば、メタン、エタン、プロパンなどの炭化水素を含むガス、気体のアルコールを含むガス等に例示されるような少なくとも炭素及び水素から構成される有機化合物を含むガスである。

[0031] 水素生成装置２のバーナ２ｂは、点火器２ｄを有しており、また、バーナ２ｂには、第２酸化剤ガス流路２２を介して燃焼ファン４が接続されている。燃焼ファン４は、その吸入口がパッケージ７０の外側に開口し、バーナ２ｂに第２酸化剤ガス（空気）を供給するように構成されている。また、バーナ２ｂには、燃焼ガスが通流する改質器排気筒２４の上流端が接続されており、改質器排気筒２４の下流端は、パッケージ７０の外側に開口している。さらに、バーナ２ｂには、オフガス流路２７を介して燃料電池１が接続されており、燃料電池１で使用されなかった余剰の燃料ガスがオフガスとして、バーナ２ｂに供給されるように構成されている。

[0032] これにより、水素生成装置２のバーナ２ｂでは、図示されない流路を通じて供給された原料ガス（または、燃料電池１からオフガス流路２７を介して供給されたオフガス）と第２酸化剤ガスを点火器２ｄにより点火することで燃焼させて燃焼ガスが生成され、生成された燃焼ガスは、改質器排気筒２４

を通流してパッケージ７０の外部に排出される。そして、改質器２ａでは、バーナ２ｂで生成された燃焼ガスの伝熱を利用して、原料ガスと図示されない流路を通じて供給された水蒸気とを改質反応させることにより、水素含有ガスが生成される。なお、燃焼ファン４としては、公知の直流で、かつ、低電圧で作動するシロッコファンなどのファン類を使用することができ、また、ブロワを使用してもよい。

[0033] また、水素生成装置２に設けられた変成器２ｃ及び浄化器（図示せず）では、改質器２ａで生成された水素含有ガスを、変成反応及び選択反応させることにより、一酸化炭素濃度が１ｐｐｍ程度まで低減した水素含有ガス（可燃性ガス；以下、燃料ガスという）が生成される。このとき、変成器２ｃ及び浄化器を所定の温度に保つ必要があり、発電システム１００が運転開始直後等では、変成器２ｃの周辺に設けられた変成器用ヒータ９で、変成器２ｃを加熱して、変成器２ｃを所定の温度に保つ。そして、生成された燃料ガスは、水素生成装置２に設けられた燃料ガス導出口から燃料電池１へ導出される。なお、変成器用ヒータ９は、ここでは、交流、高電圧で作動する公知のシーズヒータを使用している。

[0034] 燃料電池１には、燃料ガス供給口が設けられており、該燃料ガス供給口は、燃料ガス流路（可燃性ガス路）２３によって、水素生成装置２の燃料ガス導出口と接続されている。また、燃料電池１には、第１酸化剤ガス供給口が設けられており、該第１酸化剤ガス供給口には、第１酸化剤ガス流路２５を介して空気ブロワ３が接続されている。空気ブロワ３は、その吸入口が第１の空間７２内に開口しており、第１酸化剤ガス（空気）を燃料電池１のカソードに供給するように構成されている。なお、空気ブロワ３は、公知の直流で、かつ、低電圧で作動するブロワを使用しているが、シロッコファン等のファン類を使用してもよい。

[0035] また、燃料電池１には、燃料電池１内で発生した排熱を回収する一次熱媒体流路２６が形成されている。一次熱媒体流路２６の途中には、熱交換器（図示せず）の一次側流路と接続されている。また、熱交換器の二次側流路に

は、二次熱媒体循環路２８が接続されており、該二次熱媒体循環路２８の途中には、貯湯タンク（図示せず）と余剰ヒータ６が配設されている。これにより、一次熱媒体流路２６を通流する一次熱媒体が、燃料電池１内で発生した排熱を回収して、熱交換器で二次熱媒体と熱交換することによって、燃料電池１内を適切な温度に保つことができる。なお、ここでは、一次熱媒体及び二次熱媒体ともに水を使用している。

[0036] 余剰ヒータ６は、燃料電池１で発電した電力のうち余剰電力を消費するように構成されており、二次熱媒体循環路２７を流通する熱媒体を加熱する。なお、ここでは、余剰ヒータ６には、シーズヒータ等の公知の直流で、かつ、高電圧で作動する電気ヒータを用いているが、交流で、かつ、高電圧で作動する電気ヒータを用いてもよい。

[0037] また、第１の空間７２を構成するパッケージ７０の適所には、吸気口４１及び排気口４２が設けられている。吸気口４１及び排気口４２は、第１の空間７２内をくまなく外気が通流するように、なるべく互いに離れて設けられていることが好ましい。また、排気口４２近傍には、排気ファン５が配置されている。排気ファン５は、公知の直流で、かつ、低電圧で作動するシロッコファンなどのファン類を使用している。これにより、排気ファン５によって、吸気口４１から外気が吸気され、吸気された外気が排気口４２から排出される（図１に矢印で示す）。

[0038] また、第１の空間７２には、第１のコネクタ８が配置されている。第１のコネクタ８は、分電手段を兼ねており、その入力側が、電源回路１３と電気配線５９で接続されており、その出力側に全ての第１の機器が電気配線６０～６４で接続されている。そして、第１のコネクタ８は、本発明の第２の電源回路である電源回路１３から出力された直流で、かつ、低電圧の電力を各第１の機器に分配して出力する。なお、第１のコネクタ８と電源回路１３等との電気的な接続の詳細については、後述する。

[0039] さらに、第１の空間７２には、第１の制御回路７が配置されている。そして、この第１の制御回路７が、第１のコネクタ８を介して、各第１の機器に

供給される電圧を制御するように構成されており、直流で、かつ、低電圧で動作する制御基板で構成されている。また、この第１の制御回路７は各第１の機器と接続された図示されない信号線を介して、各第１の機器の操作量や出力を制御している。なお、図１には、第１の制御回路７と第１のコネクタ８とは、それぞれ別体で構成されるよう記載されているが、同一基板上で一体化しても構わない。

[0040] このように、制御装置の中でも動作電圧が低く、スパークの発生しにくい第１の制御回路７であれば、第１の空間７２に配設することで、第１の空間７２で万一可燃性ガスが漏出した場合であっても、可燃性ガスが引火する可能性は抑制される。また、分電機能を有する第１のコネクタ８を第１の空間７２に配設し、低電圧の電流で動作する第１の機器と配線を介して接続することで、第１のコネクタ８でのスパーク発生による可燃性ガスの引火リスクを抑制しながら、発電システム１００の構成が簡略化され、電源回路１３から第１の機器へ接続する配線の煩雑さを低減することができる。

[0041] 次に、第２の空間７３に配置された機器について説明する。

[0042] 第２の空間７３には、本発明の第１の電源回路であるインバータ回路１１が配置されており、インバータ回路１１は、燃料電池１で発電した直流電力を高電圧（ここでは、２００Ｖ）の直流電圧に変換するＤＣ／ＤＣコンバータ１１ａと、ＤＣ／ＤＣコンバータ１１ａから出力される直流電力を交流電力に変換するＤＣ／ＡＣインバータ１１ｂと、を有している。

[0043] また、第２の空間７３には、本発明の第２の電源回路である電源回路１３が配置されており、電源回路１３は、燃料電池１で発電した直流電力を所定の低電圧（ここでは、２４Ｖ）の直流電圧に変換するＤＣ／ＤＣコンバータ１３ａと、系統電源１５から供給される交流電力を低電圧の直流電力に交換するＡＣ／ＤＣコンバータ１３ｂと、ＤＣ／ＤＣコンバータ１３ａ及びＡＣ／ＤＣコンバータ１３ｂからの直流電力を切り替えて出力する切り替え器１３ｃと、を有している。切り替え器１３ｃの出力側には、電気配線５９を介して第１コネクタ８の入力側が接続されている。

[0044] また、第２の空間７３を構成するパッケージ７０の適所には、吸気口４３及び連通部７４が設けられている。吸気口４３及び連通部７４は、第２の空間７３内をくまなく外気が通流するように、なるべく互いに離れて設けられていることが好ましい。なお、第１の空間７２は、排気ファン５や、第１の空間７２内に開口した空気ブロワ３が作動し、第２の空間７３よりも圧力が低い場合が多くなることが多いため、万一第１の空間７２内に存在する燃料電池１や水素生成装置２から可燃性ガスが漏洩したとしても、連通部７４を介して可燃性ガスが第２の空間７３に漏出する可能性は低い。

[0045] また、第２の空間７３には、第２のコネクタ１２が配置されている。第２のコネクタ１２は、分電手段を兼ねており、その入力側が、系統電源１５（正確には、系統連系点１６）及びインバータ回路１１（正確には、ＤＣ／ＡＣインバータ１１ｂ）の出力側と電気配線６５で接続されており、その出力端子１２ｂには、第２の機器である変成器用ヒータ９が、電気配線６７で接続され、また、点火器２ｄが、電気配線６８で接続されている。また、第２のコネクタ１２（正確には、その入力端子１２ａ）は、系統電源１５から出力された交流で、かつ、高電圧の電力が、常時印加されていて、各第２の機器への電力の供給／停止を行うように構成されている。より具体的には、第２のコネクタ１２は、第２の機器への電圧の印加をＯＮ／ＯＦＦするスイッチを有している。そして、第２のコネクタ１２は、系統電源１５から出力された交流で、かつ、高電圧の電力を各第２の機器に分配して出力する。

[0046] さらに、第２の空間７３には、第２の制御回路１０が配置されている。第２の制御回路１０には、電気配線６６を介して電源回路１３の切り替え器１３ｃの出力側が接続されており、また、第２の制御回路１０には、第２の制御回路１０からの制御信号を伝達するための配線が、第２のコネクタ１２と接続されている（図示せず）。そして、この制御回路１０が、第２のコネクタ１２を介して第２の機器（変成器用ヒータ９）に供給される電圧を制御するよう構成されている。また、第２の制御回路１０は、各第２の機器と接続された図示されない信号線を介して、各第２の機器の操作量や出力を制御し

ている。さらに、第２の制御器回路１０は、第２のコネクタ１２に搭載された上記スイッチのＯＮ／ＯＦＦをも制御する。具体的には、本実施の形態の発電システムが、停止処理を完了し、次の起動処理を開始するまでの間（本発明の待機時）においては、上記スイッチをＯＦＦして待機時の消費電力を低減するよう構成されている。なお、図１には、第２の制御回路１０と第２のコネクタ１２とは、それぞれ別体で構成されるよう記載されているが、同一基板上で一体化しても構わない。

[0047] このように、制御装置の中でも高電圧（第２の電圧）の電力が入出力され、スパークの発生しやすい第１の電源回路であるインバータ回路１１及び第２の電源回路である電源回路１３を隔壁７１で第１の空間７２と隔離した第２の空間７３に配設することで、第１の空間７２で万一可燃性ガスが漏出した場合であっても、可燃性ガスが引火する可能性が抑制される。また、高電圧の電流で動作する第２の機器と配線を介して接続される第２のコネクタ１２を第２の空間７３に配設することで、第２のコネクタ１２でのスパーク発生による可燃性ガスの引火リスクを抑制している。なお、第２の機器である点火器２ｄ、余剰ヒータ６、及び変成器用ヒータ９が、第１の空間７２に配置されているが、パッケージ７０内で万一可燃性ガスが漏出した場合には、第１の制御回路７及び第２の制御回路１０等を含む制御装置が、発電システム１００の運転を停止させ、その運転を許可しないため、可燃性ガスが引火する可能性が抑制される。特に、点火器２ｄ及び変成器用ヒータ９等の第２の機器については、パッケージ７０内で可燃性ガスが漏出した場合には、機器が動作していなくても高電圧が印加されている状態そのものが引火リスクになる。そこで、本実施の形態の発電システムでは、第２の制御回路１０により第２のコネクタ１２上に搭載されたスイッチをＯＦＦすることで、点火器２ｄ及び変成器用ヒータ９への電圧の印加を停止するため、より可燃性ガスが引火する可能性が抑制される。

[0048] 次に、本実施の形態１に係る発電システム１００の配線について説明する。

[0049] 燃料電池１の出力端子には、電気配線５１の一端が接続されており、電気配線５１の他端は、インバータ回路１１のＤＣ／ＤＣコンバータ１１ａの入力端子と、電源回路１３のＤＣ／ＤＣコンバータ１３ａの入力端子と、並列に接続されている。ＤＣ／ＤＣコンバータ１１ａの出力端子は、電気配線５２を介して余剰ヒータ６の入力端子とＤＣ／ＡＣインバータ１１ｂの入力端子と、並列に接続されている。これにより、燃料電池１で発電された余剰の電力を余剰ヒータ６で効率よく消費することができる。

[0050] そして、ＤＣ／ＡＣインバータ１１ｂの出力端子には、電気配線５３の一端が接続されており、電気配線５３の他端には、系統連系点１６が設けられている。系統連系点１６には、電気配線５４により系統電源１５が接続されるとともに、電気配線５５により電源回路１３におけるＡＣ／ＤＣインバータ１３ｂの入力端子が接続され、インバータ回路１１と系統電源１５が、系統連系点１６で連系される。

[0051] ＡＣ／ＤＣインバータ１３ｂの出力端子には、電気配線５６の一端が接続され、電気配線５６の他端は、切り替え器１３ｃの一方の入力端子に接続されている。また、切り替え器１３ｃの他方の入力端子には、電気配線５７を介してＤＣ／ＤＣコンバータ１３ａの出力端子が接続されている。

[0052] また、切り替え器１３ｃの出力端子には、電気配線５９を介して、第１の空間内に設けられた第１のコネクタ８の入力端子８ａと接続されている。そして、第１のコネクタ８の５つの出力端子８ｂは、電気配線６０～６４を介して各第１の機器（水素生成装置２、空気ブロワ３、燃焼ファン４、排気ファン５、及び第１の制御回路７）の入力端子とそれぞれ接続されている。また、切り替え器１３ｃの出力端子には、電気配線６６を介して第２の制御回路１０が接続されている。

[0053] そして、発電システム１００の起動時には、燃料電池１の発電が行われるまでは、電源回路１３のＡＣ／ＤＣインバータ１３ｂが、系統電源１５からの交流電流を低電圧（例えば、２４Ｖ）の直流電力に変換して、切り替え器１３ｃによって、変換された直流電力によって燃焼ファン４等の第１の機器

、第１の制御回路７、及び第２の制御回路１０が作動するように構成されている。また、変成器用ヒータ９は、系統電源１５からの交流電流を使用して作動する。そして、燃料電池１が発電を開始すると、第１の制御回路７の制御によって、ＤＣ／ＤＣコンバータ１３ａからの直流電力が第１の機器に送られ、また、第２の制御回路１０の制御によって、ＡＣ／ＤＣインバータ１３ｂからの交流電流が第２の機器に送られるように構成されている。なお、切り替え器１３ｃ及び余剰ヒータ６の制御は、図示されない第３の制御回路によって実施される。

[0054] このように、本実施の形態では、電源回路１３の出力端子と各第１の機器の入力端子とを第１の機器が存在する第１の空間７２内に設けられた第１のコネクタ８を中継点として接続しているため、第２の空間７３内に設けられた電源回路１３の出口と第１の空間７２に設けられた各第１の機器とを直接繋ぐ、もしくは第２の空間７３内に設けられた第１のコネクタと第１の空間７２内に設けられた各第１の機器とを接続する場合に比べ、電気配線が煩雑になることを低減することができる。また、電源回路１３と第１のコネクタ８までを１本の電気配線５９で接続することができることから、第２の空間７３内に設けられた電源回路１３の出口と第１の空間７２に設けられた各第１の機器とを直接繋ぐ、もしくは第２の空間７３内に設けられた第１のコネクタ８と第１の空間７２内に設けられた各第１の機器とを接続する場合に比べ、隔壁７１に設ける貫通孔７４を小さくすることができ、万一第１の空間７２で可燃性ガスが漏洩しても、第２の空間７３に漏出することを低減することができる。

[0055] また、系統電源１５には、電気配線５４を介して、第２のコネクタ１２の入力端子１２ａが接続されている。第２のコネクタ１２出力端子１２ｂは、電気配線６７を介して、変成器用ヒータ９の入力端子と接続されている。また、第２のコネクタ１２の出力端子１２ｂは、電気配線６８を介して、点火器２ｄの入力端子と接続されている。これにより、系統電源１５から高電圧の交流電力が、第２のコネクタ１２を介して、点火器２ｄ及び変成器用ヒー

タ９に供給される。

[0056] このように、本実施の形態では、高電圧の交流電流によってスパークが発生するおそれのある第２のコネクタ１２を第２の空間７３に配置しているので、万一第１の空間７２で可燃性ガスが漏出しても、第２のコネクタ１２で発生したスパークにより、可燃性ガスが引火等する可能性が抑制されている。

[0057] 次に、本実施の形態１に係る発電システム１００の動作について説明する。なお、以下の諸動作は、第１の制御回路７及び第２の制御回路１０によって制御される。

[0058] まず、図示されない原料ガス供給器から原料ガスの一部が、燃焼用燃料として所定の供給量で原料ガス流路２１を介して、水素生成装置２のバーナ２ｂに供給されるとともに、燃焼ファン４から第２酸化剤ガスが、所定の供給量で第２酸化剤ガス流路２２を介して、バーナ２ｂに供給される。そして、バーナ２ｂでは、供給された原料ガスと第２酸化剤ガスを点火器２ｄにより点火して、燃焼させて燃焼ガスが生成され、生成された燃焼ガスは、改質器排気筒２４を通流して、該改質器排気筒２４の下流端からパッケージ７０の外部に排出される。このとき、燃焼ガスからの伝熱により、改質器２ａ、変成器２ｃ、及び図示されない浄化器が加熱される。なお、発電システム１００の運転開始時には、変成器用ヒータ９が作動して、変成器２ｃを急速に加熱する。

[0059] 一方、水素生成装置２の改質器２ａには、図示されない原料ガス供給器から原料ガスの一部が、原料ガス流路２１を介して供給され、また、別途水が供給される。そして、供給された水が加熱されて水蒸気になり、原料ガスと水蒸気が反応して、水素含有ガスが生成される。生成された水素含有ガスは、水素生成装置２の変成器２ｃ及び図示されない浄化器を通過し、一酸化炭素が低減された水素含有ガス（燃料ガス）が生成される。この生成された燃料ガスは、水素生成装置２の燃料ガス導出口から燃料ガス流路２３に導出される。

[0060] 燃料電池１では、水素生成装置２で生成された燃料ガスが、燃料ガス流路２３を介して燃料電池１のアノードに供給され、また、空気ブロワ３から第１酸化剤ガス（空気）が、第１酸化剤ガス流路２５を介してカソードに供給される。そして、燃料ガス中の水素と第１酸化剤ガス中の酸素とが反応して電気が生成される。なお、燃料電池１で使用されなかった余剰の燃料ガスは、水素生成装置２のバーナ２ｂにオフガス流路２７を介してオフガスとして供給され、バーナ２ｂでは、このオフガスが燃焼用燃料として用いられる。

[0061] このとき、第１の空間７２では、本発明の第１の機器の一例である排気ファン５によって、排気口４２から第１の空間７２内のガスが排気され、排気口４２から排出される。このため、第１の空間７２に存在する水素生成装置２や燃料電池１から、燃料ガス等の可燃性ガスが、万一漏出しても、漏出した可燃性ガスは、排気ファン５によって排気口４２を介してパッケージ７０外に排出される。また、水素生成装置２や燃料電池１から燃料ガス等の可燃性ガスが漏出した場合、隔壁７１に設けられた連通部７４から第２の空間７３に可燃性ガスが流入されることも考えられるが、実際は、排気ファン５の動作により第２の空間７３内の圧力よりも第１の空間７２内の圧力の方が低くなるため、連通部７４を介して第２の空間７３内のガスが第１の空間７２に流入する可能性は高い。このため、第１の空間７２に漏出した可燃性ガスが第２の空間７３に流入し、第２の空間内に設けられたインバータ回路１１、電源回路１３または第２のコネクタ１２で発するスパークにより引火する可能性は少ない。

[0062] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明の発電システムによれば、パッケージ内で万一可燃性ガスが漏出し

ても、制御装置で発生するスパークによる引火等の可能性を抑制しながら、各機器を接続する配線の煩雑さを低減することが可能となる。

請求の範囲

[1] パッケージと、

可燃性ガスを用いて直流電力を発電する発電機と、

前記可燃性ガスが流れる可燃性ガス路と、

第１の電圧の直流電力を用いて動作する第１の機器と、

系統電源からの交流電力から前記第１の電圧の直流電力を生成する第２の電源回路と、

前記第１の機器と前記第２の電源回路との間に設けられ、両者を電気的に接続する第１の接続器と、

前記第１の電圧の直流電力を用いて前記第１の機器の制御動作を行う制御回路と、

前記第１の電圧より高い第２の電圧の電力を生成する第１の電源回路と、を備え、

前記パッケージは、前記発電機、前記可燃性ガス路、前記第１の機器、前記第１の接続器及び前記制御回路を有する第１の空間と、前記第１の電源回路及び第２の電源回路を有する第２の空間と、に隔壁を介して分離されている、発電システム。

[2] 前記パッケージ内に設けられ、前記第２の電圧の電力で動作する第２の機器と、系統電源または第１の電源回路と前記第２の機器との間に設けられ、両者を電気的に接続する第２の接続器と、を備え、前記第２の接続器が前記第２の空間に配設されている、請求項１に記載の発電システム。

[3] 前記隔壁の一部に前記第１の空間と前記第２の空間とを連通する連通部を備えるとともに、前記第１の空間内部のガスを外に排気するための換気器を備える、請求項１に記載の発電システム。

[4] 原料ガスを用いて改質反応により水素含有ガスを生成する改質器を有する水素生成装置を備え、

前記発電機が前記水素生成装置から送出される水素含有ガスを用いて発電する燃料電池であり、前記水素生成装置が前記第１の空間内に収められてい

る、請求項１に記載の発電システム。

[5] 前記燃料電池に酸化剤ガスを供給する第１酸化剤ガス供給器を備え、

前記第１の機器が、前記第１酸化剤ガス供給器である、請求項４に記載の発電システム。

[6] 前記改質器を加熱する燃焼器と、

前記燃焼器に酸化剤ガスを供給する第２酸化剤ガス供給器と、を備え、

前記第１の機器が前記第２酸化剤ガス供給器である、請求項４に記載の発電システム。

[7] 前記水素生成装置は、前記改質器から送出された水素含有ガス中の一酸化炭素をシフト反応により低減する変成器を備え、

前記第２の機器は前記変成器を加熱するヒータである、請求項４に記載の発電システム。

[8] 前記燃焼器は、点火器を備え、

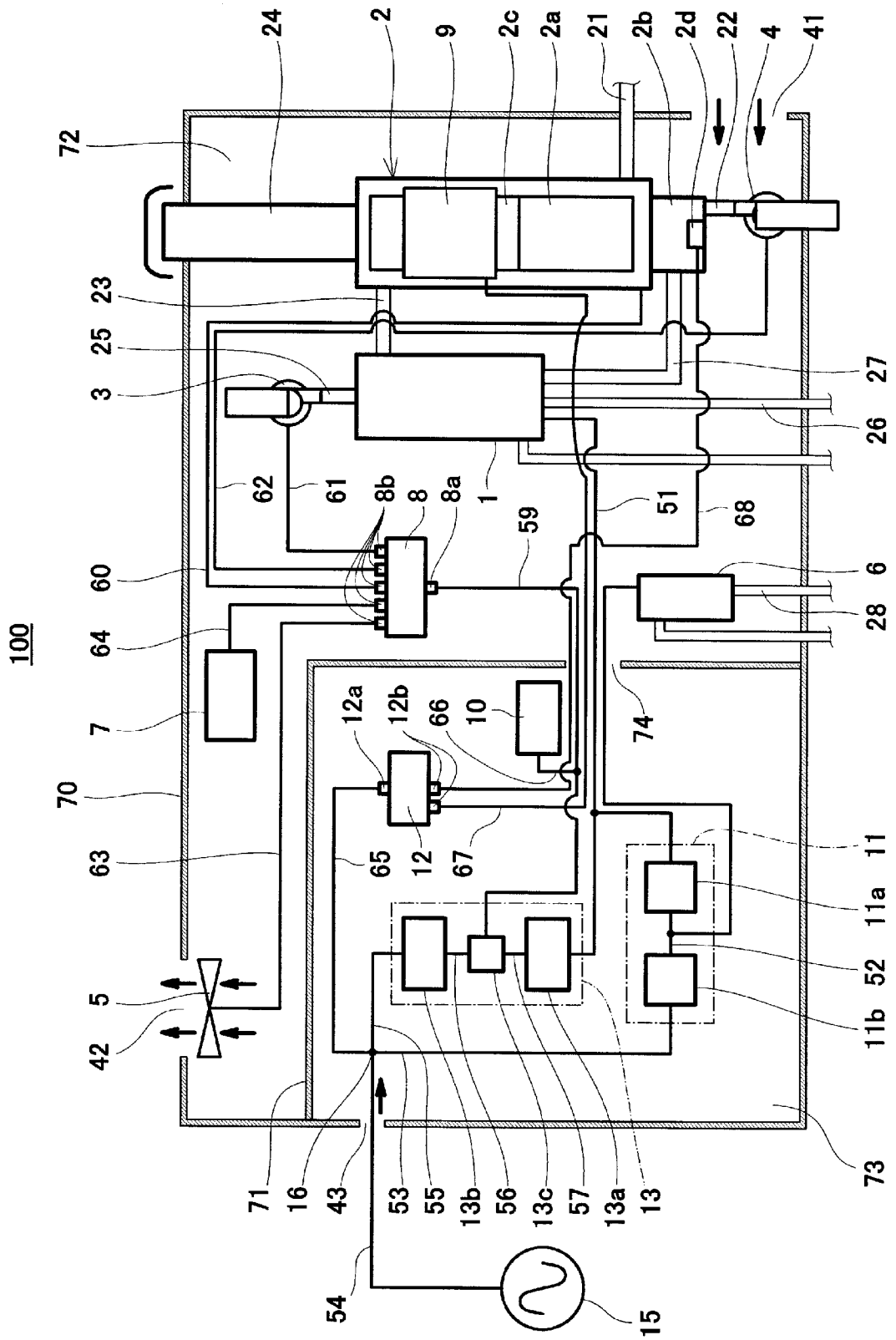
前記第２の機器が前記点火器である、請求項４に記載の発電システム。

[9] 前記第２の接続器は、前記第２の機器に電力を供給／停止する機能を有するように構成されている、請求項２に記載の発電システム。

[10] 待機時に、前記第２の接続器から前記第２の機器への電圧の供給が停止されるように構成されている、請求項９記載の発電システム。

[11] 可燃性ガス漏洩に関する異常の場合に、第２の機器から前記第２の機器への電圧の供給が停止されるように構成されている、請求項９記載の発電システム。

[図1]


100
72
24
2
9
2c
2a
21
2b
2d
22
4
41
23
25
3
27
26
62
61
8b
8
8a
1
59
51
68
60
6
28
64
7
12a
12b
66
10
74
70
63
65
12
67
11
11a
52
11b
5
42
73
71
16
43
53
55
13b
56
13c
57
13a
13
54
15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/001748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M8/04(2006.01)i, *H01M8/06*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M8/04, H01M8/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-329515 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 November, 2002 (15.11.02), Claims; Fig. 1 & US 2002/0127446 A1 & EP 1235292 A2 & KR 10-2002-0070132 A & CN 1372344 A	1-11
A	JP 5-290868 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 05 November, 1993 (05.11.93), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 1-320775 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 26 December, 1989 (26.12.89), Claims; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 September, 2008 (09.09.08)	22 September, 2008 (22.09.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/001748

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-151587 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 May, 2003 (23.05.03), Claims; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-11
A	JP 7-14589 A (Toshiba Corp.), 17 January, 1995 (17.01.95), Claims (Family: none)	1-11
A	JP 2006-19035 A (Ebara Corp.), 19 January, 2006 (19.01.06), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-11
A	JP 2006-156116 A (Ebara Corp.), 15 June, 2006 (15.06.06), Claims; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-11
P,A	JP 2007-200650 A (Toshiba Fuel Cell Power Systems Corp.), 09 August, 2007 (09.08.07), Claims; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／００１７４８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M8/04(2006.01)i, H01M8/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M8/04, H01M8/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2002-329515 A (松下電器産業株式会社) 2002.11.15, 【特許請求の範囲】, 【図１】 & US 2002/0127446 A1 & EP 1235292 A2 & KR 10-2002-0070132 A & CN 1372344 A	１－１１
A	JP 5-290868 A (富士電機株式会社) 1993.11.05, 【特許請求の範囲】, 【図１】 (ファミリーなし)	１－１１
A	JP 1-320775 A (東京瓦斯株式会社) 1989.12.26, 特許請求の範囲, 第１図－第３図 (ファミリーなし)	１－１１

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０９．０９．２００８	国際調査報告の発送日 ２２．０９．２００８
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｘ　９１５７ 前田　仁志 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ａ	JP 2003-151587 A（松下電器産業株式会社）2003.05.23,【特許請求の範囲】,【図１】－【図４】（ファミリーなし）	１－１１
Ａ	JP 7-14589 A（株式会社東芝）1995.01.17,【特許請求の範囲】（ファミリーなし）	１－１１
Ａ	JP 2006-19035 A（株式会社荏原製作所）2006.01.19,【特許請求の範囲】,【図１】（ファミリーなし）	１－１１
Ａ	JP 2006-156116 A（株式会社荏原製作所）2006.06.15,【特許請求の範囲】,【図１】－【図７】（ファミリーなし）	１－１１
Ｐ，Ａ	JP 2007-200650 A（東芝燃料電池システム株式会社）2007.08.09,【特許請求の範囲】,【図１】－【図６】（ファミリーなし）	１－１１