

(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2008-258024

(P2008-258024A)

(43) 公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 8/04 (2006.01)	H01M 8/04 G	5H027
H01M 8/06 (2006.01)	H01M 8/04 T	
	H01M 8/06 G	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-99646 (P2007-99646)	(71) 出願人	000005326
(22) 出願日	平成19年4月5日(2007.4.5)		本田技研工業株式会社
			東京都港区南青山二丁目1番1号
		(74) 代理人	100081972
			弁理士 吉田 豊
		(72) 発明者	福田 徹
			埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
			社本田技術研究所内
		Fターム(参考)	5H027 AA02 BA01

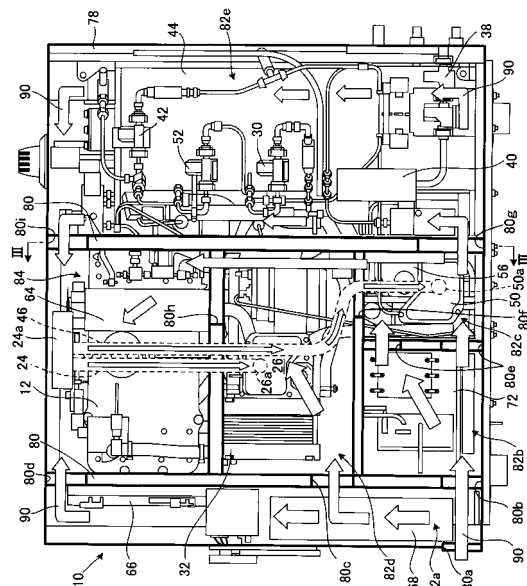
(54) 【発明の名称】 パッケージ型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】構造の複雑化や大型化を招くことなく、燃料電池などを効率良く冷却すると共に、燃料電池の発電効率や改質器の改質効率を向上させるようにしたパッケージ型燃料電池を提供する。

【解決手段】燃料ガスと燃焼空気を燃焼させて改質触媒を加熱し、燃料ガスと水蒸気を加熱された改質触媒で反応させて改質ガスに改質する改質器44と、改質ガスを反応空気と反応させて発電する燃料電池12と、燃料電池12を収容する高温室84と改質器44などを収容する低温室82a～82eに区画される筐体78とを備えたパッケージ型燃料電池10であって、低温室82aに、冷却風90を筐体78に導入する導入口(第1の開口部80a)を形成すると共に、高温室84に、改質器44と燃料電池12の内の少なくともいずれかに空気を供給する吸気口24aを配置する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料ガスと燃焼空気を燃焼させて改質触媒を加熱し、前記燃料ガスと水蒸気を前記加熱された改質触媒で反応させて改質ガスに改質する改質器と、前記改質ガスを反応空気と反応させて発電する燃料電池と、前記燃料電池を収容する高温室と前記改質器を収容する低温室に区画される筐体とを備えたパッケージ型燃料電池であって、前記低温室に形成されると共に、冷却風を前記筐体に導入する導入口と、前記高温室に配置されると共に、前記導入された冷却風を、前記改質器と前記燃料電池の内の少なくともいずれかに供給する供給手段とを備えることを特徴とするパッケージ型燃料電池。

【請求項 2】

前記高温室は、前記筐体の内部の重力方向において上方に配置されることを特徴とする請求項 1 記載のパッケージ型燃料電池。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明はパッケージ型燃料電池に関し、より具体的には燃料電池などを効率良く冷却するようにしたパッケージ型燃料電池に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、燃料電池と、燃料電池の発電に必要な補機類（例えば、改質器など）とを筐体に一体的に収容してパッケージ化した、いわゆるパッケージ型燃料電池において、燃料電池などを冷却する技術が種々提案されており、その例として例えば、特許文献 1 記載の技術を挙げることができる。

【特許文献 1】特開平 7 - 6777 号公報**【0003】**

特許文献 1 記載の技術においては、冷却風の導入口と換気ファンからなる換気装置が筐体の壁面に設けられると共に、燃料電池などに向けて冷却風を排出する空気管（局所冷却装置）が、燃料電池に反応空気を供給する空気ポンプに接続されるように構成される。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献 1 に記載される技術の如く、換気装置や局所冷却装置を備えるように構成した場合、部品点数が増加して構造が複雑化すると共に、パッケージ型燃料電池の大型化を招くという不具合があった。

【0005】

さらに、燃料電池には改質ガスと反応する反応空気（カソードガス）が、改質器には改質触媒を加熱するための燃焼空気がそれぞれ供給されるが、それらは、発電 / 改質効率を向上させる意味から、比較的高温の状態で供給されることが望ましい。しかしながら、特許文献 1 記載の技術は、その点について何等対策するものではなかった。

【0006】

従って、この発明の目的は上記した課題を解決し、構造の複雑化や大型化を招くことなく、燃料電池などを効率良く冷却すると共に、燃料電池の発電効率や改質器の改質効率を向上させるようにしたパッケージ型燃料電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記の目的を解決するために、請求項 1 にあっては、燃料ガスと燃焼空気を燃焼させて改質触媒を加熱し、前記燃料ガスと水蒸気を前記加熱された改質触媒で反応させて改質ガスに改質する改質器と、前記改質ガスを反応空気と反応させて発電する燃料電池と、前記燃料電池を収容する高温室と前記改質器を収容する低温室に区画される筐体とを備えたパッケージ型燃料電池であって、前記低温室に形成されると共に、冷却風を前記筐体に導入

10

20

30

40

50

する導入口と、前記高温室に配置されると共に、前記導入された冷却風を、前記改質器と前記燃料電池の内の少なくともいずれかに供給する供給手段とを備えるように構成した。

【０００８】

請求項２にあっては、前記高温室は、前記筐体の内部の重力方向において上方に配置されるように構成した。

【発明の効果】

【０００９】

請求項１に係るパッケージ型燃料電池にあっては、改質器などを収容する低温室に、冷却風を筐体に導入する導入口を形成すると共に、燃料電池を収容する高温室において、導入された冷却風を、改質器と燃料電池の内の少なくともいずれかに供給する、具体的には、導入された冷却風を、燃烧空気と反応空気の内少なくともいずれかに使用される空気として改質器や燃料電池に供給するように構成したので、冷却風は筐体内において低温室から高温室に向けて流通させられる、換言すれば、冷却風は低温室に収容される比較的低温の部品（例えば、改質器など）を冷却した後、高温室に収容される比較的高温の部品（例えば、燃料電池など）を冷却するように流通させられることとなり、よって燃料電池などを効率良く冷却することができる。また、換気装置などを備える従来技術に比し、構造の複雑化やパッケージ型燃料電池の大型化を招くことがない。

10

【００１０】

また、燃料電池を収容する高温室において、冷却風を改質器と燃料電池の内の少なくともいずれかに供給するように構成したので、外気温が比較的低いときであっても、低温室の改質器や高温室の燃料電池などを冷却することで比較的高温となった冷却風が、燃料電池あるいは改質器に供給されることとなり、よって燃料電池の発電効率、あるいは改質器の改質効率を向上させることができる。

20

【００１１】

また、パッケージ型燃料電池における各部品にあってはその配置が複雑であるため、冷却風が筐体内の特定の場所に滞留して熱がこもることも考えられるが、上記のように構成したので、冷却風は、前記した特定の場所に滞留することなく、燃料電池あるいは改質器に供給され、これにより筐体内において温度が必要以上に上昇するのを防止することができる。

【００１２】

30

請求項２に係るパッケージ型燃料電池にあっては、高温室は筐体の内部の重力方向において上方に配置されるように構成したので、上記した効果に加え、高温室に配置された燃料電池の熱は自然対流によって上方に伝達するため、燃料電池の熱が低温室の改質器などへ伝達されるのを防止でき、燃料電池の放熱による他の部品へ影響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】

【００１３】

以下、添付図面に即してこの発明に係るパッケージ型燃料電池の最良の実施の形態について説明する。

【実施例】

40

【００１４】

図１は、この発明の実施例に係るパッケージ型燃料電池を説明するための概略図である。

【００１５】

図１において、符号１０は、出力１．０[kW]程度の比較的小出力のパッケージ型燃料電池を示す。パッケージ型燃料電池１０は、燃料電池（スタック）１２と、燃料電池１２のカソード極（空気極）にカソードガス（反応空気）を供給するカソードガス供給系１４と、アノード極（燃料極）にアノードガス（改質ガス）を供給するアノードガス供給系１６と、燃料電池１２の排熱を冷却水を循環させて回収する冷却／熱出力系２０と、燃料電池１２で発生した電力を制御する電力制御系２２とからなる。

50

【 0 0 1 6 】

燃料電池 1 2 は、電解質膜（固体高分子膜）と、それを挟持するカソード極とアノード極と、各電極の外側に配置されるセパレータ（いずれも図示せず）とから構成される単電池（セル）を複数個積層して形成された、公知の固体高分子型燃料電池である。

【 0 0 1 7 】

カソードガス供給系 1 4 は、カソードガスを流通させるカソードガス流路 2 4 を備える。カソードガス流路 2 4 の吸気口（入口。供給手段）2 4 a は、後述する筐体の内部に配置される一方、出口 2 4 b は燃料電池 1 2 のカソードガス導入口（図示せず）に接続される。即ち、カソードガス流路 2 4 は、燃料電池 1 2 のカソードガス導入口を筐体の内部空間に連通する。

10

【 0 0 1 8 】

カソードガス流路 2 4 には、空気を吸引してカソードガスとして燃料電池 1 2 に圧送（供給）するカソードガスポンプ 2 6 と、カソードガスポンプ 2 6 の下流側においてカソードガス流路 2 4 を開閉する第 1 の開閉弁（遮断弁）3 0 と、第 1 の開閉弁 3 0 の下流側においてカソードガスを燃料電池 1 2 から排出されるカソードガス（以下「カソードオフガス」という）などによって加湿する加湿器 3 2 とが設置される。尚、この明細書において「上流」「下流」とは、そこを流れる気体（流体）などの流れ方向における上流、下流を意味する。

【 0 0 1 9 】

カソードガス供給系 1 4 はさらに、その一端が燃料電池 1 2 のカソードオフガス排出口（図示せず）に接続される一方、他端が大気へ開放され、カソードオフガスを流通させるカソードオフガス流路 3 4 を有する。カソードオフガス流路 3 4 の途中には、前記した加湿器 3 2 が配置される。

20

【 0 0 2 0 】

アノードガス供給系 1 6 は、アノードガスを流通させるアノードガス流路 3 6 と、アノードガス流路 3 6 に配置され、そこを通過する燃料ガス（例えば、都市ガス）の流量に応じた信号を出力する流量センサ 3 8 と、流量センサ 3 8 の下流側に配置されて燃料ガスの付臭剤、例えば有機硫黄化合物などを除去する脱硫器 4 0 と、脱硫器 4 0 の下流側に配置されてアノードガス流路 3 6 を開閉する第 2 の開閉弁（遮断弁）4 2 と、第 2 の開閉弁 4 2 の下流側に配置されて燃料ガスと水蒸気を改質触媒（図示せず）で反応させてアノードガス（改質ガス）に改質する改質器 4 4 などとを有する。アノードガス流路 3 6 の一端は図示しない燃料ガスの供給源に接続されると共に、他端は燃料電池 1 2 のアノードガス導入口（図示せず）に接続される。

30

【 0 0 2 1 】

前記した改質器 4 4 にはアノードガス流路 3 6 の他に、改質器 4 4 に供給される空気、具体的には、改質器 4 4 の改質触媒の加熱に用いられる燃焼空気を流通させる燃焼空気流路 4 6 と、改質器 4 4 での改質に使用される水（以下「改質用水」という）を流通させる改質用水流路 4 8 とが接続される。

【 0 0 2 2 】

燃焼空気流路 4 6 には、空気を吸引して燃焼空気として改質器 4 4 に圧送（供給）する燃焼空気ポンプ 5 0 と、燃焼空気ポンプ 5 0 の下流側において燃焼空気流路 4 6 を開閉する第 3 の開閉弁（遮断弁）5 2 とが設置される。

40

【 0 0 2 3 】

燃焼空気流路 4 6 の一端は、図 1 に示す如く、カソードガス流路 2 4 のカソードガスポンプ 2 6 の上流側に接続される一方、他端は改質器 4 4 に接続される。換言すれば、燃焼空気流路 4 6 は、カソードガス流路 2 4 のカソードガスポンプ 2 6 の上流側から分岐されて改質器 4 4 に接続される。従って、吸気口 2 4 a は、燃料電池 1 2 にカソードガス（空気）を供給すると共に、改質器 4 4 にも燃焼空気（空気）を供給することとなる。

【 0 0 2 4 】

改質用水流路 4 8 には、水を吸引して改質用水として改質器 4 4 に圧送する送水ポンプ

50

5 4 と、送水ポンプ 5 4 の下流側において改質用水流路 4 8 を開閉する電磁弁 5 6 とが配置される。改質用水流路 4 8 の一端は水源（図示せず）に接続される一方、他端は改質器 4 4 に接続される。

【0025】

冷却／熱出力系 2 0 は、冷却水を流通させる冷却水流路 5 8 と、冷却水流路 5 8 に配置され、冷却水を燃料電池 1 2 に圧送する冷却水ポンプ 6 0 と、冷却水流路 5 8 に配置されて冷却水と熱負荷（例えば、温水器など）6 2 と熱の交換（授受）を行う熱交換器 6 4 とからなる。冷却水ポンプ 6 0 は、その吐出口が燃料電池 1 2 の冷却水導入口（共に図示せず）に接続されると共に、吸入口が熱交換器 6 4 を介して燃料電池 1 2 の冷却水排出口（共に図示せず）に接続される。

10

【0026】

電力制御系 2 2 は、マイクロ・コンピュータなどからなる電子制御ユニット（Electronic Control Unit。以下「ECU」という）6 6 と、燃料電池 1 2 で発生する電力（直流電流）を所定の周波数の交流電流に変換するインバータ 6 8 と、電気負荷（交流電源機器）7 0 やカソードガスポンプ 2 6 などの補機類が接続される電源部 7 2 などからなり、燃料電池 1 2 で発生した電力を出力する出力端子 7 4 に接続される。ECU 6 6 は、前記したカソードガスポンプ 2 6 や電磁弁 5 6 などの補機類と信号線（図示せず）を介して接続され、それらの動作を制御する。

【0027】

図 2 は、上記の如く構成されたパッケージ型燃料電池 1 0 を示す正面図であり、図 3 は図 2 のIII - III線断面図である。尚、図 2 , 3 においては、パッケージ型燃料電池 1 0 を構成する各要素がよく示されるように、外壁パネルを取り外した状態で示した。

20

【0028】

図 2 および図 3 に示す如く、パッケージ型燃料電池 1 0 は、燃料電池 1 2 と、燃料電池 1 2 の発電に必要な補機類（例えば、改質器 4 4 など）とを、略直方体を呈する筐体 7 8 に一体的に收容してパッケージ化されてなる。筐体 7 8 の内部空間は、図 2 に良く示すように、区画壁 8 0 によって複数個（具体的には、6 個）の空間に区画、より具体的には、運転時に比較的高温とされない部品（低温部品）や熱に弱い部品などが收容される第 1 から第 5 の低温室 8 2 a ~ 8 2 e と、運転時に比較的高温となる部品（高温部品）や熱に強い部品などが收容される高温室 8 4 とに区画される。

30

【0029】

以下、具体的に説明すると、第 1 から第 5 の低温室 8 2 a ~ 8 2 e および高温室 8 4 は、その大きさは相違するが、全て略直方体を呈する。第 1 の低温室 8 2 a は、筐体 7 8 の内部空間の内、図 2 において左側面に位置させられる。第 1 の低温室 8 2 a の下部には、前記したインバータ 6 8 が配置されると共に、インバータ 6 8 の上方には ECU 6 6 が配置される。このように、第 1 の低温室 8 2 a には、電装制御部（電力制御系 2 2 の一部）が收容される。また、第 1 の低温室 8 2 a の区画壁 8 0 の左下部の適宜位置には、冷却風（後述）を筐体 7 8 に導入する第 1 の開口部（導入口）8 0 a が形成される。尚、この明細書において、上方、下方、あるいは上部や下部などの上下関係を示す記載は、全て重力方向における上下関係を表すものとする。

40

【0030】

第 2 の低温室 8 2 b は、筐体 7 8 の内部の下方であって、第 1 の低温室 8 2 a の右側に近接して配置される。第 2 の低温室 8 2 b には、電源部 7 2 （電力制御系 2 2 の一部）が收容される。

【0031】

第 3 の低温室 8 2 c は、筐体 7 8 の内部の下方であって、第 2 低温室 8 2 b の右側に隣接して配置される。第 3 の低温室 8 2 c には、燃焼空気ポンプ 5 0、送水ポンプ 5 4（図 2 , 3 で見えず）や電磁弁 5 6 などのいわゆる改質部補機（アノードガス供給系 1 6 の一部）が設置される。

【0032】

50

上記した第2および第3の低温室82b, 82cの上方には、第4の低温室82dが位置させられる。第4の低温室82dには、カソードガスポンプ26や加湿器32などのいわゆる発電部補機(カソードガス供給系14の一部)が収容される。

【0033】

第5の低温室82eは、筐体78の内部空間の内、図2において右側面に配置される。第5の低温室82eには、第1から第3の開閉弁30, 42, 52、流量センサ38や改質器44などが収容されると共に、改質器44の下部付近には脱硫器40が設置される。このように、第5の低温室82eには、燃料改質部(アノードガス供給系16の一部)とカソード供給系14の一部が設置される。

【0034】

筐体78の内部の重力方向において上方、具体的には、第2から4の低温室82b, 82c, 82dの上方には、高温室84が配置される。高温室84には、燃料電池12や熱交換器64などの発電部や冷却/熱出力系20の一部が収容される。このように、筐体78は、燃料電池12を収容する高温室84と改質器44などを収容する第1から第5の低温室82a~82eに区画壁80によって区画される。

【0035】

第1から第5の低温室82a~82eと高温室84の区画壁80には、図2に示す如く、各室の内部空間同士を連通する開口部が形成される。具体的に説明すると、第1の低温室82aの区画壁80には、前記した第1の開口部80aに加え、第2の低温室82bと連通する第2の開口部80b、第4の低温室82dと連通する第3の開口部80c、高温室84と連通する第4の開口部80dが開口される。尚、第2の開口部80bと第3の開口部80cはそれぞれ、第2の低温室82bと第4の低温室82dの左下部に、第4の開口部80dは高温室84の左上部に開口される。

【0036】

第2の低温室82bと第3の低温室82cの間には第5の開口部80eが上下に2個形成される。また、第3の低温室82cと第4の低温室82dの間には第6の開口部80fが開口されると共に、第3の低温室82cと第5の低温室82eの間には第7の開口部80gが開口される。この第6の開口部80fは第4の低温室82dの右下部に位置させられると共に、第7の開口部80gは第5の低温室82eの左下部に位置させられる。

【0037】

さらに、第4の低温室82dと高温室84の間、具体的には、第4の低温室82dの右上部と高温室84の右下部の間には第8の開口部80hが開口される。また、第5の低温室82eと高温室84の間、正確には、第5の低温室82eの左上部と高温室84の右上部の間には第9の開口部80iが形成される。このように、上記した第1から第9の開口部80a~80iは、各室において互いに離間する位置、例えば対角をなす位置となるように形成される。尚、第1から第9の開口部80a~80iの開口面積は、後述する冷却風が筐体78内において十分に流通するように、圧力損失などを考慮して適宜に設定される。

【0038】

高温室84の上方付近、正確には、高温室84に収容された燃料電池12の近傍には、正面視略長方形を呈する吸気口24aが配置される。図3に良く示すように、吸気口24aとカソードガスポンプ26の吸入口26aとを接続するカソードガス流路24、および吸気口24aと燃焼空気ポンプ50の吸入口50aとを接続する燃焼空気流路46は共に吸気ダクトからなる。

【0039】

第1から第5の低温室82a~82eと高温室84の区画壁80の内面、具体的には、各室の上下面と側面の六面、より具体的には、第1から第5の低温室82a~82eと高温室84における各室の間、および各室の側面に配置される外壁パネルの内側は、それぞれ断熱材(例えば、グラスウールマットなど。図示せず)で被覆される。即ち、補機類などの部品がそれぞれ断熱材で被覆されるのではなく、各室ごとに断熱材で被覆される。ま

10

20

30

40

50

た、高温室 8 4 の断熱材の厚さは、第 1 から第 5 の低温室 8 2 a ~ 8 2 e の断熱材のそれに比して大きくなるように設定される。これにより、高温室 8 4 から各低温室 8 2 a ~ 8 2 e への放熱を効果的に遮断することができる。

【 0 0 4 0 】

次いで図 1 から図 3 を参照して、パッケージ型燃料電池 1 0 の発電動作あるいは作用について説明する。

【 0 0 4 1 】

先ずパッケージ型燃料電池 1 0 の改質器 4 4 において、アノードガス（改質ガス）が生成される。具体的には、燃焼空気ポンプ 5 0 が作動させられると、吸気口 2 4 a から空気が吸引される。吸気口 2 4 a は、前述した如く、高温室 8 4 の上方に配置されるため、その付近が負圧となり、よって第 1 の開口部 8 0 a から筐体 7 8 に空気（別言すれば、冷却風）が導入される。尚、図 2 および図 3 において、冷却風を符号 9 0 で示し、その向きを矢印で表した。

10

【 0 0 4 2 】

第 1 の開口部 8 0 a から第 1 の低温室 8 2 a に導入された冷却風 9 0 は、図 2 に示すように、第 2 から第 4 の開口部 8 0 b , 8 0 c , 8 0 d を介して第 2、第 4 の低温室 8 2 b , 8 2 d および高温室 8 4 に流通させられる。第 2 の低温室 8 2 b に流通させられた冷却風 9 0 は、第 5 の開口部 8 0 e、第 3 の低温室 8 2 c を通過させられた後、第 6 の開口部 8 0 f を介して第 4 の低温室 8 2 d に流入させられる。第 4 の低温室 8 2 c に流入させられた冷却風 9 0 は、その後第 8 の開口部 8 0 h を介して高温室 8 4 へ流通させられる。

20

【 0 0 4 3 】

また、第 3 の低温室 8 2 c 内の冷却風 9 0 は、前記した第 4 の低温室 8 2 d の他に、第 7 の開口部 8 0 g を介して第 5 の低温室 8 2 e にも流入させられる。第 5 の低温室 8 2 e に流入させられた冷却風 9 0 は、第 5 の低温室 8 2 e の上方に向けて流通させられた後、第 9 の開口部 8 0 i を介して高温室 8 4 に流入させられる。上記した各経路によって高温室 8 4 に流入させられた冷却風 9 0 は、そこに配置された吸気口 2 4 a を介して燃焼空気として燃焼空気ポンプ 5 0 の吸入口 5 0 a に吸引される。

【 0 0 4 4 】

燃料空気は、燃焼空気流路 4 6 においてエアクリーナ（図示せず）で粉塵が除去された後、燃焼空気ポンプ 5 0 と第 3 の遮断弁 5 2 を介して改質器 4 4、正確には、図示しない改質器 4 4 の燃焼バーナに供給される。

30

【 0 0 4 5 】

改質器 4 4 の燃焼バーナには、燃料ガスが燃料ガス供給源からアノードガス流路 3 6、流量センサ 3 8、脱硫器 4 0、第 2 の遮断弁 4 2 を介して供給される。改質器 4 4 の燃焼バーナは、燃料ガスと前記した燃焼空気を燃焼させて改質触媒などを改質可能な温度（例えば、700 [] 程度）になるまで加熱する。

【 0 0 4 6 】

改質器 4 4 の改質触媒が改質可能な温度まで加熱されると、アノードガス流路 3 6 の燃料ガスは改質器 4 4 の改質触媒にも供給される。また、送水ポンプ 5 4 も作動させられ、改質用水が改質用水流路 4 8、送水ポンプ 5 4 および電磁弁 5 6 を介して改質器 4 4 に流入させられる。

40

【 0 0 4 7 】

これにより、改質器 4 4 において改質動作が開始される。具体的には、改質器 4 4 において、改質用水は燃焼バーナなどによって加熱されて蒸発し、水蒸気となる。その水蒸気は燃料ガスと混合された後、加熱された改質触媒に供給され、そこで水蒸気改質反応が起こる、即ち、混合された燃料ガスと水蒸気からアノードガスが生成される。このように、改質器 4 4 は、燃料ガスと燃焼空気を燃焼させて改質触媒を加熱し、燃料ガスと水蒸気を加熱された改質触媒で反応させてアノードガス（改質ガス）に改質する。改質器 4 4 で生成されたアノードガスは、アノードガス流路 3 6 を介して燃料電池 1 2 のアノード極に供給される。

50

【 0 0 4 8 】

次いでカソードガスポンプ 2 6 が作動させられると、冷却風 9 0 は吸気口 2 4 a を介してカソードガスとしてカソードガスポンプ 2 6 の吸入口 2 6 a に吸引される。カソードガスは、カソードガス流路 2 6 において図示しないエアクリーナで粉塵が除去された後、カソードガスポンプ 2 6、第 1 の遮断弁 3 0 を通過して加湿器 3 2 に流入させられる。カソードガスは、そこでカソードオフガスに含まれた水分などの供給を受けて所望の湿度となるまで加湿された後、燃料電池 1 2 のカソード極に供給される。

【 0 0 4 9 】

燃料電池 1 2 においては、アノード極に供給されたアノードガスをカソード極に供給されたカソードガスと電気化学反応させて発電動作が行われる。電気化学反応によって燃料電池 1 2 で発生した電力（直流電流）は、出力端子 7 4 から取り出され、インバータ 6 8、電源部 7 2 を介して電気負荷 7 0 に供給される。

10

【 0 0 5 0 】

燃料電池 1 2 で発電が行われると、燃料電池 1 2 は比較的高温（具体的には、7 0 []）になるため、高温室 8 4 を通過する冷却風 9 0 も比較的高温となる。しかしながら、高温の冷却風 9 0 は、高温室 8 4 に配置された吸気口 2 4 a から吸引されるため、第 1 から第 5 の低温室 8 2 a ~ 8 2 e に流入させられることはなく、よって高温室 8 4 の熱が第 1 から第 5 の低温室 8 2 a ~ 8 2 e 内の部品へ伝達されて悪影響を及ぼすことはない。

【 0 0 5 1 】

また、燃料電池 1 2 の発電に伴って、第 1 から第 5 の低温室 8 2 a ~ 8 2 e に収納される部品（例えば、インバータ 6 8、E C U 6 6 などの電装制御部や電源部 7 2 など（電力制御系 2 2））も発熱するが、それらは冷却風 9 0 によって冷却される。従って、吸気口 2 4 a には、高温室 8 4 や第 1 から第 5 の低温室 8 2 a ~ 8 2 e 内の部品を冷却することで比較的高温となった冷却風が吸入される。

20

【 0 0 5 2 】

燃料電池 1 2 から排出されたカソードオフガスは、加湿器 3 2 を通過してカソードガスを加湿させた後、カソードオフガス流路 3 4 を介して大気中に排出される。また、燃料電池 1 2 のアノードガス排出口（図示せず）から排出されたアノードオフガス（未反応ガス）は、アノードオフガス流路 9 2 を介してアノードガス流路 3 6 に還流されて燃料電池 1 2 に供給され、再利用される。

30

【 0 0 5 3 】

冷却水ポンプ 6 0 から吐出された冷却水は、高温となった燃料電池 1 2 の内部を通過して燃料電池 1 2 を冷却する。燃料電池 1 2 を冷却することによって昇温させられた冷却水は、熱交換器 6 4 に供給され、そこで温水器などの熱負荷 6 2 と熱の授受が行われる。熱交換器 6 4 を通過した冷却水は、冷却水ポンプ 6 0 に吸入され、上記した経路を再度循環する。

【 0 0 5 4 】

上記した如く、この発明の実施例にあっては、燃料ガスと燃焼空気を燃焼させて改質触媒を加熱し、前記燃料ガスと水蒸気を前記加熱された改質触媒で反応させて改質ガスに改質する改質器 4 4 と、前記改質ガスを反応空気と反応させて発電する燃料電池 1 2 と、前記燃料電池 1 2 を収容する高温室 8 4 と前記改質器 4 4 を収容する低温室（第 1 から第 5 の低温室 8 2 a ~ 8 2 e）に区画される筐体 7 8 とを備えたパッケージ型燃料電池 1 0 であって、前記低温室（具体的には、第 1 の低温室 8 2 a）に形成されると共に、冷却風 9 0 を前記筐体 7 8 に導入する導入口（第 1 の開口部 8 0 a）と、前記高温室 8 4 に配置されると共に、前記導入された冷却風 9 0 を、前記改質器 4 4 と前記燃料電池 1 2 の内の少なくともいずれかに供給する供給手段（吸気口 2 4 a）とを備えるように構成した。

40

【 0 0 5 5 】

このように、改質器 4 4 などを収容する低温室（具体的には、第 1 の低温室 8 2 a）に、冷却風 9 0 を筐体に導入する第 1 の開口部 8 0 a を形成すると共に、燃料電池 1 2 を収容する高温室 8 4 において、導入された冷却風 9 0 を、改質器 4 4 と燃料電池 1 2 の内の

50

少なくともいずれかに供給する、具体的には、導入された冷却風 90 を、燃焼空気と反応空気の内の少なくともいずれかに使用される空気として改質器 44 や燃料電池 12 に供給するように構成したので、冷却風 90 は筐体 78 内において低温室（第 1 から第 5 の低温室 82 a ~ 82 e）から高温室 84 に向けて流通させられる、換言すれば、冷却風 90 は低温室に收容される比較的低温の部品（例えば、改質器 44 など）を冷却した後、高温室に收容される比較的高温の部品（例えば、燃料電池 12 など）を冷却するように流通させられることとなり、よって燃料電池 12 などを効率良く冷却することができる。また、換気装置などを備える従来技術に比し、構造の複雑化やパッケージ型燃料電池の大型化を招くことがない。

【0056】

10

また、燃料電池 12 を收容する高温室 84 において、冷却風 90 を改質器 44 と燃料電池 12 の内の少なくともいずれかに供給するように構成したので、外気温が比較的低いときであっても、低温室の改質器 44 や高温室の燃料電池 12 などを冷却することで比較的高温となった冷却風 90 が、燃料電池 12 あるいは改質器 44 に供給されることとなり、よって燃料電池 12 の発電効率、あるいは改質器 44 の改質効率を向上させることができる。

【0057】

また、パッケージ型燃料電池 10 における各部品にあってはその配置が複雑であるため、冷却風が筐体 78 内の特定の場所に滞留して熱がこもることも考えられるが、上記のように構成したので、冷却風 90 は、前記した特定の場所に滞留することなく、燃料電池 12 あるいは改質器 44 に供給され、これにより筐体 78 内において温度が必要以上に上昇するのを防止することができる。

20

【0058】

また、前記高温室 84 は、前記筐体 78 の内部の重力方向において上方に配置されるように構成した。これにより、高温室 84 に配置された燃料電池 12 の熱は自然対流によって上方に伝達するため、燃料電池 12 の熱が第 1 から第 5 の低温室 82 a ~ 82 e の改質器 44 などへ伝達されるのを防止でき、燃料電池 12 の放熱による他の部品へ影響を防止することができる。

【0059】

尚、上記において、冷却風 90 を 1 個の吸気口 24 a から吸気し、カソードガスと燃焼空気として燃料電池 12 と改質器 44 に供給するように構成したが、カソードガス流路 24 の吸気口と燃焼空気流路 46 の吸気口をそれぞれ独立して設け、それらを高温室 84 に配置するように構成しても良い。

30

【0060】

また、燃料電池 12 を固体高分子型としたが、それに限られるものではなく、他の形式であっても良い。

【0061】

また、改質触媒が改質可能な温度などを具体的な値で示したが、それらは例示であって限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

40

【0062】

【図 1】この発明の実施例に係るパッケージ型燃料電池を説明するための概略図である。

【図 2】図 1 に示すパッケージ型燃料電池を示す正面図である。

【図 3】図 2 の III - III 線断面図である。

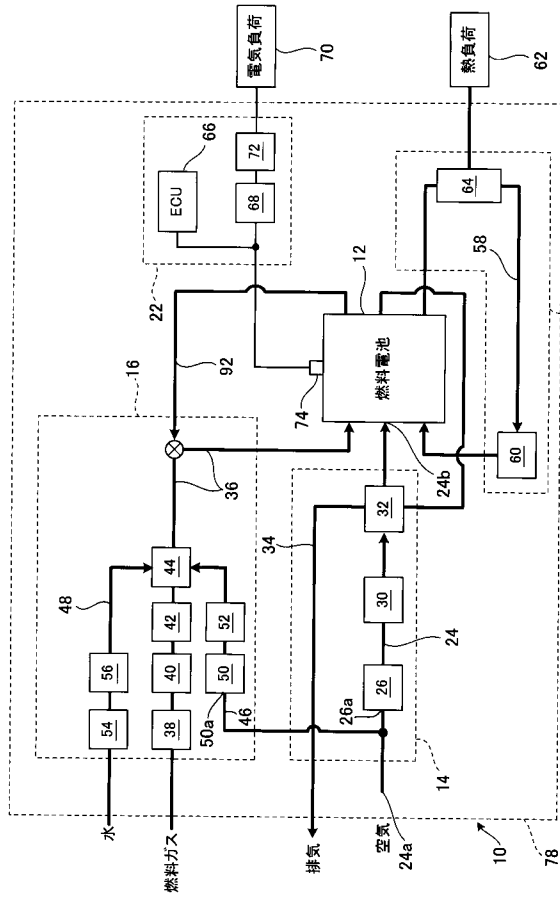
【符号の説明】

【0063】

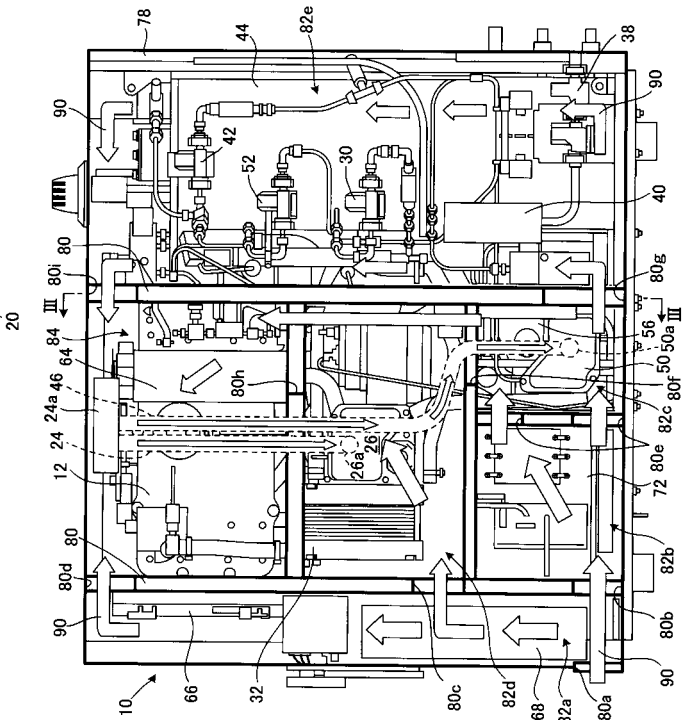
10 パッケージ型燃料電池、12 燃料電池、24 a 吸気口（供給手段）、44 改質器、78 筐体、80 a 第 1 の開口部（導入口）、82 a 第 1 の低温室（低温室）、82 b 第 2 の低温室（低温室）、82 c 第 3 の低温室（低温室）、82 d 第 4 の低温室（低温室）、82 e 第 5 の低温室（低温室）、84 高温室、90 冷却風

50

【図 1】



【図 2】



【図 3】

