

(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2010-3608
(P2010-3608A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/04 (2006.01)	HO 1 M 8/04 Z	3 L 0 2 5
HO 1 M 8/00 (2006.01)	HO 1 M 8/04 H	5 H 0 2 7
F 2 4 H 1/18 (2006.01)	HO 1 M 8/00 Z	
	F 2 4 H 1/18 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-162926 (P2008-162926)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年6月23日 (2008. 6. 23)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	山本 秀夫
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	3L025 AC01
			5H027 AA02 CC03 DD06 KK41 KK51

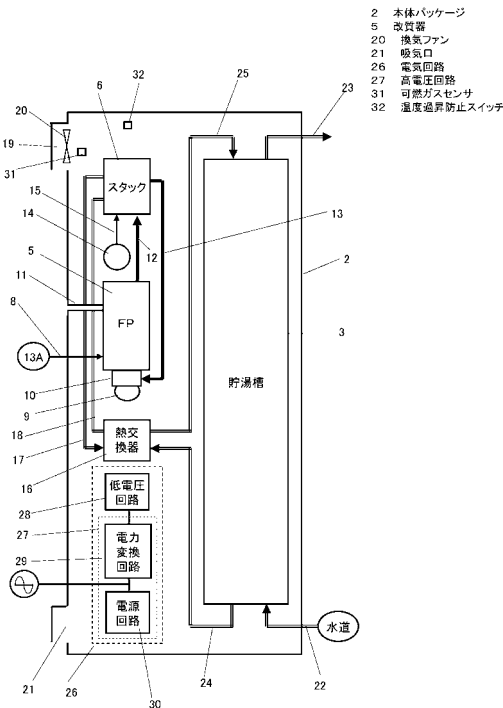
(54) 【発明の名称】 燃料電池発電システム

(57) 【要約】

【課題】 省スペースな貯湯槽一体型燃料電池を提供する。

【解決手段】 本体パッケージ2内に設けた貯湯槽3と、スタック6および改質器5と、高電圧回路27と低電圧回路28から構成される電気回路26と、本体パッケージ2上部に設けた換気ファン19と、本体パッケージ2下部に設けた吸気口21から構成するとともに、貯湯槽3の横にスタック6、改質器5および電気回路26を貯湯槽3と略同一高さになるように縦方向に配置すると共に、スタック6および改質器5は高電圧回路27より上に設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体パッケージ内に設けた貯湯槽と、前記本体パッケージ内に設けたスタックおよび改質器と、高電圧回路と低電圧回路から構成される電気回路と、前記本体パッケージ上部に設けた換気ファンと、前記本体パッケージ下部に設けた吸気口から構成し、前記貯湯槽の横に前記スタック、前記改質器および前記電気回路を前記貯湯槽と略同一高さになるように縦方向に配置するとともに、前記スタックおよび前記改質器は前記高電圧回路より上に設けた燃料電池発電システム。

【請求項 2】

前記本体パッケージ内の第 1 室に前記貯湯槽を設け、前記本体パッケージ内の第 2 室に前記スタック、前記改質器および前記電気回路を設け、前記第 2 室上部に前記換気ファンを設け、前記第 2 室下部に前記吸気口を設けた請求項 1 記載の燃料電池発電システム。

10

【請求項 3】

可燃ガスセンサを前記換気ファンの吸気側の前記換気ファンに近接させて配置した請求項 1 または 2 に記載の燃料電池発電システム。

【請求項 4】

温度過昇防止スイッチを前記本体パッケージの上部に設けた請求項 1 に記載の燃料電池発電システム。

【請求項 5】

温度過昇防止スイッチを前記第 2 室の上部に設けた請求項 2 に記載の燃料電池発電システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水素と酸素を反応させ発電する燃料電池発電システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の燃料電池発電システムは、本体パッケージ内に隔壁を設けて、改質器、スタックを配置したガス使用エリアと、制御装置を配置した非ガスエリアに分離している（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

図 3 は、従来の燃料電池発電システムの構成図である。

【0004】

本体パッケージ 100 には、都市ガス配管から供給される都市ガスを水蒸気改質反応により水素リッチな燃料ガスに改質する改質器 101 と、改質器 101 から供給される燃料ガスと空気との供給を受けて発電する固体高分子型の燃料電池スタック 102 と、燃料電池スタック 102 の冷却媒体（冷却水など）の循環流路に組み込まれて冷却媒体を冷却する熱交換器 103 と、燃料電池スタック 102 からの排ガス中の水蒸気を凝縮させて水を回収する凝縮器 104 と、貯湯タンク 105 の底部に接続された冷水管 106 から冷水の供給を受けて改質器 101 への水の供給や凝縮器 104 および熱交換器 103 へ冷却水の供給を行なう水系統 107 と、燃料電池スタック 102 からの直流電力を交流電力に変換して商用電源からの配線に供給する電力変換回路 108 と、本体パッケージ 100 内の各部をコントロールする制御装置 109 とが配置されている。

40

【0005】

貯湯パッケージ 110 には、図示するように、水道管からの給水管が底部に取り付けられると共に給湯管が頂部に取り付けられた貯湯タンク 105 が配置されており、貯湯タンク 105 の底部と頂部には、本体パッケージ 100 に接続される冷水管 106 と温水管 111 とが取り付けられている。

【0006】

この構成により、発電と温水の提供が効率良く行える燃料電池システムを実現すること

50

ができる。

【特許文献1】特開2004-111208号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来の燃料電池発電システムは、燃料電池本体と貯湯槽が別体であるため、住宅などの建物に燃料電池システムを導入するには、かなりの広さの設置スペースを必要とするという課題を有していた。

【0008】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、燃料電池を建物内に日常生活に邪魔にならないように設置することができ、電力と熱を有効に利用し、且つ省スペースな燃料電池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】

【0009】

前記従来の課題を解決するために、本発明の燃料電池発電システムは、本体パッケージ内に設けた貯湯槽と、前記本体パッケージ内に設けたスタックおよび改質器と、高電圧回路と低電圧回路から構成される電気回路と、前記本体パッケージ上部に設けた換気ファンと、前記本体パッケージ下部に設けた吸気口から構成し、前記貯湯槽の横に前記スタック、前記改質器および前記電気回路を前記貯湯槽と略同一高さになるように縦方向に配置するとともに、前記スタックおよび前記改質器は前記高電圧回路より上に設けたものである。

【0010】

これによって、省スペースな貯湯槽一体型燃料電池を提供できる。

【0011】

また、改質器やスタックから原料ガスや水素などの可燃性ガスが万一漏出した場合においても、可燃性ガスは改質器やスタックを設けた本体パッケージに漏出するが、本体パッケージで改質器およびスタックより下部に設けた吸気口から吸い込まれた外気が本体パッケージに漏出した可燃性ガスを押し出して、本体パッケージ上部に設けた換気ファンにより外部に排出される。

【0012】

また、埃の多い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に埃が蓄積した場合や、湿気の高い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に水分が付着した場合にアーク等が発生することが万が一にも重なった場合においても、高電圧回路は改質器やスタックより下にあり、且つ原料ガスや水素などの可燃性ガスは空気より軽いため、原料ガスや水素などの可燃性ガスが高電圧回路に至ることはなく、爆発等の危険性は全くなくなる。

【発明の効果】

【0013】

本発明の燃料電池発電システムは、省スペースな貯湯槽一体型燃料電池を提供できる。

【0014】

また、改質器やスタックから原料ガスや水素などの可燃性ガスが万一漏出した場合に、且つ、埃の多い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に埃が蓄積したり、湿気の高い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に水分が付着したりした場合にアーク等が発生することが万が一にも重なった場合においても、爆発等の危険性は全くなくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

第1の発明は、本体パッケージ内に設けた貯湯槽と、本体パッケージ内に設けたスタックおよび改質器と、高電圧回路と低電圧回路から構成される電気回路と、本体パッケージ上部に設けた換気ファンと、本体パッケージ下部に設けた吸気口から構成し、貯湯槽の横に前記スタック、前記改質器および前記電気回路を前記貯湯槽と略同一高さになるように縦方向に配置するとともに、前記スタックおよび前記改質器は前記高電圧回路より上に設

10

20

30

40

50

けたものである。

【0016】

この構成により、省スペースな貯湯槽一体型燃料電池を提供できる。

【0017】

また、改質器やスタックから原料ガスや水素などの可燃性ガスが万一漏出した場合に、且つ、埃の多い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に埃が蓄積したり、湿気の高い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に水分が付着したりした場合にアーク等が発生することが万が一にも重なった場合においても、爆発等の危険性は全くなくなる。

【0018】

第2の発明は、第1の発明において、本体パッケージ内の第1室に貯湯槽を設け、本体パッケージ内の第2室にスタック、改質器および電気回路を設け、第2室上部に換気ファンを設け、第2室下部に吸気口を設けたものである。

10

【0019】

この構成により、省スペースな貯湯槽一体型燃料電池を提供できる。

【0020】

また、改質器やスタックから原料ガスや水素などの可燃性ガスが万一漏出した場合に、且つ、埃の多い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に埃が蓄積したり、湿気の高い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に水分が付着したりした場合にアーク等が発生することが万が一にも重なった場合においても、爆発等の危険性がなくなる。

【0021】

20

第3の発明は、第1または第2の発明において、可燃ガスセンサを換気ファンの吸気側に、換気ファンに近接させて配置したものである。

【0022】

この構成により、改質器やスタックから原料ガスや水素などの可燃性ガスが万一漏出した場合においても、本体パッケージ内の空気は全て換気ファンに集まり排気口から排出されるため、可燃性ガスの漏洩をいち早く検知し燃料電池発電システムの運転を停止するなどの措置を取ることができ、安全性をさらに高めることができる。

【0023】

第4の発明は、第1の発明において、温度過昇防止スイッチを本体パッケージの上部に設けたものである。

30

【0024】

この構成により、改質器およびスタックの配置された本体パッケージで異常燃焼等により異常温度上昇が発生した場合は、本体パッケージ上部に設けた温度過昇防止スイッチが温度異常をいち早く検知し、燃料電池発電システムの運転を停止するなどの措置を取ることができ、安全性をさらに高めることができる。

【0025】

第5の発明は、第2の発明において、温度過昇防止スイッチを第2室の上部に設けたものである。

【0026】

この構成により、改質器およびスタックの配置された本体パッケージで異常燃焼等により異常温度上昇が発生した場合は、第2室上部に設けた温度過昇防止スイッチが温度異常をいち早く検知し、燃料電池発電システムの運転を停止するなどの措置を取ることができ、安全性をさらに高めることができる。

40

(実施の形態1)

1213940522871_0

1は本発明の実施の形態1における燃料電池発電システムの構成図を示すものである。

【0027】

図1において、本体パッケージ2の中には改質器5、スタック6などの可燃性ガスが流通する部品が配置されている。

50

【0028】

改質器5には、原料ガス配管8と、燃焼ファン9を取付けたバーナ10と改質器排気口11が設けられている。

【0029】

スタック6は、改質器5と水素配管12で接続され、バーナ10と排水素配管13で接続されており、空気ブロワ14と空気配管15で接続されている。また、熱交換器16と冷水管17と温水管18で接続されている。

【0030】

本体パッケージ2の外壁には、排気口19および換気ファン20が設置されており、前記改質器5およびスタック6より風上になるように設けた吸気口21が設置されている。

10

【0031】

貯湯槽3には水道管からの給水管22が底部に取り付けられると共に、給湯管23が頂部に取り付けられている。貯湯槽3の底部には熱交換器16に接続される冷水管24が取り付けられており、貯湯槽3の頂部には、熱交換器16に接続される温水管25が取り付けられている。

【0032】

電気回路26は、前記改質器5およびスタック6より下に配置されると共に100V以上を扱う高電圧回路27と、低電圧回路28から構成されている。高電圧回路27は、商用電源に接続されると共に、スタック6からの直流電力を交流電力に変換して商用電源に供給する電力変換回路29と交流商用電源を直流低電圧に変換する電源回路30から構成されている。

20

【0033】

電力変換回路29は、昇圧回路やインバータ回路などの回路（図示せず）と電圧センサや電流センサなどのセンサ（図示せず）とにより構成されており、燃料電池スタック6からの直流電力を商用電源の交流電力と同位相の交流電力に変換して商用電源に接続された負荷（図示せず）に供給できるよう接続されている。

【0034】

低電圧回路28は、本体パッケージ2内の各部を制御する制御手段である。制御手段である低電圧回路28は、負荷の消費電力に基づいて都市ガス配管から改質器5に供給される都市ガスの流量を調整すると共に改質器5に供給される水の流量を調整することによるシステムにおける発電電力の制御や改質器5やスタック6の温度制御など種々の制御を行っている。

30

【0035】

以上のように構成された燃料電池発電システムについて、以下その動作、作用を説明する。

【0036】

原料ガス配管8から供給されたメタンなどの原料ガスは、改質器5の中でバーナ10によって加熱され改質反応を起こし水素に変換され水素配管12を通してスタック6へ供給される。

【0037】

一方、空気ブロワ14から送られる空気は空気配管15を通してスタック6へ供給され、これら供給された水素と空気中の酸素を反応させ発電を行うものである。

40

【0038】

そして反応に使われなかった残りの水素（排水素）は排水素配管13を通してバーナ10に供給され改質反応の加熱燃料として用いられる。

【0039】

なお、換気ファン20の吸気側であって換気ファン20に近接して可燃ガスセンサ31が設けられ、本体パッケージ2の上部には温度過昇防止スイッチ32が設けられている。

【0040】

以上のように、本実施の形態においては、本体パッケージ2内に設けた貯湯槽3と、同

50

じく本体パッケージ２内に設けたスタック６および改質器５と、高電圧回路２７と低電圧回路２８から構成される電気回路２６と、本体パッケージ２上部に設けた換気ファン２０と、本体パッケージ２下部に設けた吸気口２１から構成し、貯湯槽３の横にスタック６および改質器５、電気回路２６を貯湯槽３と略同一高さになるように縦方向に配置するとともに、スタック６および改質器５は高電圧回路２７より上に設けたことにより、省スペースな貯湯槽一体型燃料電池を提供できる。

【００４１】

また、改質器５やスタック６から原料ガスや水素などの可燃性ガスが万一漏出した場合に、且つ、埃の多い環境で長期間使用されて高電圧回路２７の接点等に埃が蓄積したり、湿気の高い環境で長期間使用されて高電圧回路２７の接点等に水分が付着したりした場合にアーク等が発生することが万が一にも重なった場合においても、爆発等の危険性がなくなる。

（実施の形態２）

1213940522871_1

２は本発明の実施の形態２における燃料電池発電システムの構成図を示すものである。

【００４２】

図２に示すように、本体パッケージ２内を、貯湯槽３を有する第１室４と、改質器５、スタック６などの可燃性ガスが流通する部品を配置した第２室７に分離するための隔壁１を設けている。

【００４３】

改質器５には、原料ガス配管８と、燃焼ファン９を取付けたバーナ１０と改質器排気口１１が備え付けられている。

【００４４】

スタック６は、改質器５と水素配管１２で接続され、バーナ１０と排水素配管１３で接続されており、空気ブロワ１４と空気配管１５で接続されている。また、熱交換器１６と冷水管１７と温水管１８で接続されている。

【００４５】

本体パッケージ２の外壁には、排気口１９および換気ファン２０が設置されており、改質器５およびスタック６より風上になるように設けた吸気口２１が設置されている。

【００４６】

貯湯槽３には水道管からの給水管２２が底部に取り付けられると共に、給湯管２３が頂部に取り付けられている。貯湯槽３の底部には熱交換器１６に接続される冷水管２４が取り付けられており、貯湯槽３の頂部には、熱交換器１６に接続される温水管２５が取り付けられている。

【００４７】

電気回路２６は、前記改質器５およびスタック６より下に配置されると共に１００Ｖ以上を扱う高電圧回路２７と、低電圧回路２８から構成されている。高電圧回路２７は、商用電源に接続されると共に、スタック６からの直流電力を交流電力に変換して商用電源に供給する電力変換回路２９と交流商用電源を直流低電圧に変換する電源回路３０から構成されている。

【００４８】

電力変換回路２９は、昇圧回路やインバータ回路などの回路（図示せず）と電圧センサや電流センサなどのセンサ（図示せず）とにより構成されており、燃料電池スタック６からの直流電力を商用電源の交流電力と同位相の交流電力に変換して商用電源に接続された負荷（図示せず）に供給できるよう接続されている。

【００４９】

低電圧回路２８は、本体パッケージ２内の各部を制御する制御手段である。制御手段である低電圧回路２８は、負荷の消費電力に基づいて都市ガス配管から改質器５に供給される都市ガスの流量を調整すると共に改質器５に供給される水の流量を調整することによる

10

20

30

40

50

システムにおける発電電力の制御や改質器 5 やスタック 6 の温度制御など種々の制御を行っている。

【0050】

以上のように構成された燃料電池発電システムについて、以下その動作、作用を説明する。

【0051】

原料ガス配管 8 から供給されたメタンなどの原料ガスは、改質器 5 の中でバーナ 10 によって加熱され改質反応を起こし水素に変換され水素配管 12 を通ってスタック 6 へ供給される。

【0052】

一方、空気ブロウ 14 から送られる空気は空気配管 15 を通ってスタック 6 へ供給され、これら供給された水素と空気中の酸素を反応させ発電を行うものである。

【0053】

そして反応に使われなかった残りの水素（排水素）は排水素配管 13 を通ってバーナ 10 に供給され改質反応の加熱燃料として用いられる。

【0054】

以上のように、本実施の形態 2 においては、第 1 室 4 に設けた貯湯槽 3 と、第 2 室 7 に設けたスタック 6 および改質器 5 と、高電圧回路 27 と低電圧回路 28 から構成される電気回路 26 と、第 2 室 7 上部に設けた換気ファン 20 と、第 2 室 7 下部に設けた吸気口 21 から構成し、貯湯槽 3 の横にスタック 6、改質器 5 および電気回路 26 を貯湯槽 3 と略同一高さになるように縦方向に配置すると共に、スタック 6 および改質器 5 は高電圧回路 27 より上に設けたことにより、第 1 室 4 に貯湯槽 3 が縦置きに配置され、第 2 室 7 にスタック 6、改質器 5、熱交換器 16、高電圧回路 27、低電圧回路 28 が縦置きに配置されることにより、省スペースな貯湯槽一体型燃料電池を提供できる。

【0055】

また、改質器 5 やスタック 6 から原料ガスや水素などの可燃性ガスが万一漏出した場合に、且つ、埃の多い環境で長期間使用されて高電圧回路 27 の接点等に埃が蓄積したり、湿気の高い環境で長期間使用されて高電圧回路 27 の接点等に水分が付着したりした場合にアーク等が発生することが万が一にも重なった場合においても、爆発等の危険性なくなる。

（実施の形態 3）

本発明の実施の形態 3 について、上記と同様に図 1 に基づいて説明する。

【0056】

本実施の形態 3 は、実施の形態 1 と基本的な構成は同じであるが、ここでは、以下の点について、更に詳細に説明する。

【0057】

尚、上記の実施の形態 1 において既に説明した内容については、その説明を省略する。

【0058】

本実施の形態 3 は、本体パッケージ 2 において換気ファン 20 の吸気側の換気ファン 20 に近接して可燃ガスセンサ 31 を設けたもので、可燃性ガス流通部品から可燃性ガスが万一漏出した場合でも、本体パッケージ 2 内の空気は全て換気ファン 20 に集まり排気口 19 から排出されるため、可燃性ガスの漏洩をいち早く検知し燃料電池発電システムの運転を停止するなどの措置を取ることができ、安全性をさらに高めることができるものである。

（実施の形態 4）

本発明の実施の形態 4 について、上記と同様に図 1 に基づいて説明する。

【0059】

本実施の形態 4 は、本実施の形態 1 と基本的な構成は同じであるが、ここでは、以下の点について、更に詳細に説明する。

【0060】

尚、上記の実施の形態 1 において既に説明した内容については、その説明を省略する。

【0061】

実施の形態 4 は、本体パッケージ 2 の上部に温度過昇防止スイッチ 3 2 を設けたもので、本体パッケージ 2 において改質器 5 中での異常燃焼が生じた場合には本体パッケージ 2 の上部に設けた温度過昇防止スイッチ 3 2 が温度異常として検出し、燃料電池発電システムの運転を停止するなどの措置を取ることができ、安全性をさらに高めることができるものである。

(実施の形態 5)

本発明の実施の形態 5 について、上記と同様に図 2 に基づいて説明する。

【0062】

本実施の形態 5 は、本実施の形態 2 と基本的な構成は同じであるが、ここでは、以下の点について、更に詳細に説明する。

【0063】

尚、上記の実施の形態 2 において既に説明した内容については、その説明を省略する。

【0064】

本実施の形態 5 は、第 2 室 7 の上部に温度過昇防止スイッチ 3 2 を設けたもので、第 2 室 7 において改質器 5 中での異常燃焼が生じた場合には第 2 室 7 の上部に設けた温度過昇防止スイッチ 3 2 が温度異常として検出し、燃料電池発電システムの運転を停止するなどの措置を取ることができ、安全性をさらに高めることができるものである。

【産業上の利用可能性】

【0065】

以上のように、本発明の燃料電池発電システムは、省スペースな貯湯槽一体型燃料電池を提供できる。

【0066】

また、改質器やスタックから原料ガスや水素などの可燃性ガスが万一漏出した場合に、且つ、埃の多い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に埃が蓄積したり、湿気の高い環境で長期間使用されて高電圧回路の接点等に水分が付着したりした場合にアーク等が発生することが万が一にも重なった場合においても、爆発等の危険性は全くなくなる。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図 1】本発明の実施の形態 1、3、4 における燃料電池発電システムの構成図

【図 2】本発明の実施の形態 2、5 における燃料電池発電システムの構成図

【図 3】従来の燃料電池発電システムの構成図

【符号の説明】

【0068】

- 2 本体パッケージ
- 3 貯湯槽
- 4 第 1 室
- 5 改質器
- 6 スタック
- 7 第 2 室
- 20 換気ファン
- 21 吸気口
- 26 電気回路
- 27 高電圧回路
- 28 低電圧回路
- 31 可燃ガスセンサ
- 32 温度過昇防止スイッチ

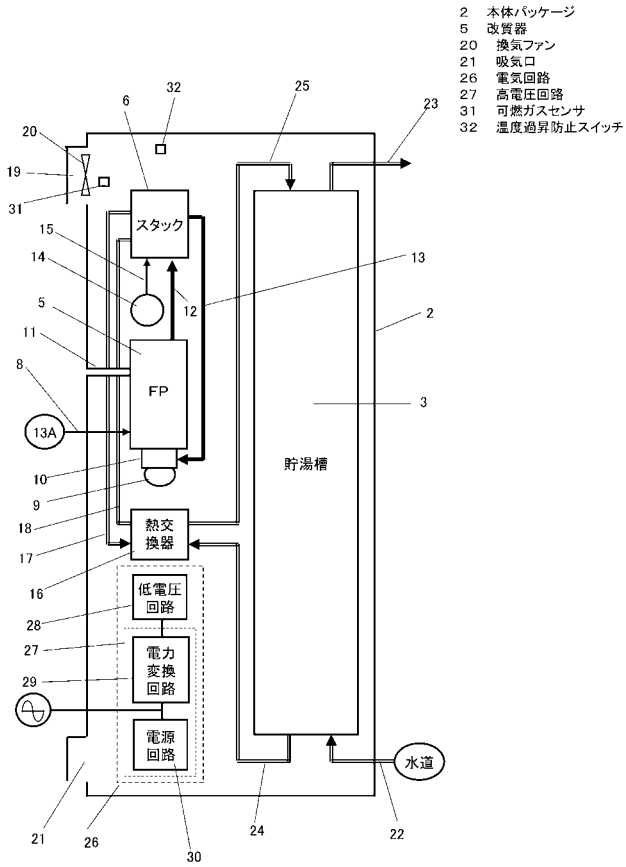
10

20

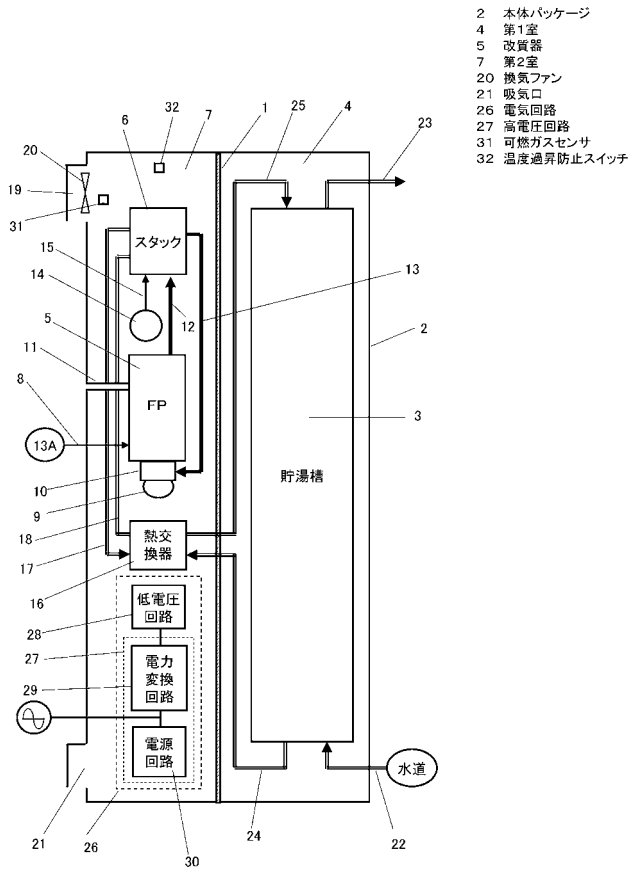
30

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

