

(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2017-198436

(P2017-198436A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F24H 1/00 (2006.01)	F24H 1/00 631A	3L036
F24H 1/18 (2006.01)	F24H 1/18 G	3L122
F24H 9/00 (2006.01)	F24H 9/00 E	5H026
HO1M 8/00 (2016.01)	HO1M 8/00 Z	5H126
HO1M 8/04 (2016.01)	HO1M 8/04 Z	5H127

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-165190 (P2016-165190)
 (22) 出願日 平成28年8月25日 (2016. 8. 25)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-87542 (P2016-87542)
 (32) 優先日 平成28年4月25日 (2016. 4. 25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000109026
 ダイニチ工業株式会社
 新潟県新潟市南区北田中780番地6
 (71) 出願人 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
 (74) 代理人 100075557
 弁理士 西教 圭一郎
 (72) 発明者 横尾 直樹
 新潟県新潟市南区北田中780番地6 ダイニチ工業株式会社内
 (72) 発明者 小黑 裕希
 新潟県新潟市南区北田中780番地6 ダイニチ工業株式会社内

最終頁に続く

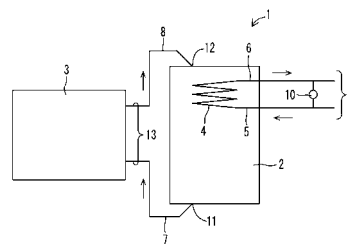
(54) 【発明の名称】 給湯装置および燃料電池装置

(57) 【要約】

【課題】 構造がシンプルで、高温で温度ムラが小さい給湯用水を供給可能な安価な給湯装置およびそれを備える燃料電池装置を提供する。

【解決手段】 熱媒体が流入する流入口12と、熱媒体が流出する流出口11とを有する蓄熱タンク2と、流入口12と流出口11とに接続され、熱媒体を循環させる循環部13と、蓄熱タンク2の内部であって、熱媒体の流入口12側に配設され、熱媒体と熱交換して給湯用水を加熱する第1熱交換部4と、第1熱交換部4に接続され、給湯用水が流通する給水管5と、第1熱交換部4に接続され、熱媒体と熱交換して加熱された給湯用水が流通する給湯管6とを有する給湯装置1を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱媒体が流入する流入口と、前記熱媒体が流出する流出口とを有する蓄熱タンクと、前記流入口と前記流出口とに接続され、前記熱媒体を循環させる循環部と、前記蓄熱タンクの内部であって、前記熱媒体の前記流入口側に配設され、前記熱媒体と熱交換して給湯用水を加熱する第 1 熱交換部と、前記第 1 熱交換部に接続され、給湯用水が流通する給水管と、前記第 1 熱交換部に接続され、前記熱媒体と熱交換して加熱された給湯用水が流通する給湯管と、を有する給湯装置。

【請求項 2】

前記蓄熱タンクは、前記熱媒体の前記流出口側に比して、前記第 1 熱交換部が配設される前記熱媒体の流入口側が狭く形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の給湯装置。

【請求項 3】

前記蓄熱タンクは、樹脂材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の給湯装置。

【請求項 4】

前記蓄熱タンクは、上面に開口を有するタンク本体と、該開口を塞ぐ蓋体と、を含み、前記第 1 熱交換部は、前記蓋体に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の給湯装置。

【請求項 5】

前記蓄熱タンクに流路管を介して接続され、前記熱媒体の一部を貯留する補助タンクを備えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の給湯装置。

【請求項 6】

前記補助タンクは、大気開放されていることを特徴とする請求項 5 に記載の給湯装置。

【請求項 7】

前記補助タンクは、前記蓄熱タンクより上方に配置され、前記流路管は、前記補助タンクの下部と前記蓄熱タンクの下部とを接続することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の給湯装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 4 のうちいずれか 1 項に記載の給湯装置と、燃料ガスと酸素含有ガスとで発電を行なう燃料電池セルを備える燃料電池モジュールと、該燃料電池モジュールより排出される排ガスと前記熱媒体との間で熱交換する第 2 熱交換部とを備える燃料電池本体と、を有する燃料電池装置。

【請求項 9】

請求項 5 ~ 7 のうちいずれか 1 項に記載の給湯装置と、燃料ガスと酸素含有ガスとで発電を行なう燃料電池セルを備える燃料電池モジュールと、該燃料電池モジュールより排出される排ガスと前記熱媒体との間で熱交換する第 2 熱交換部とを備える燃料電池本体と、を備え、

前記循環部は、前記第 2 熱交換部と前記蓄熱タンクの間で前記熱媒体が循環する循環流路と、該循環流路に設けられ、前記蓄熱タンクから前記第 2 熱交換部に流れる前記熱媒体を冷却する放熱器と、前記放熱器と前記第 2 熱交換部との間に配設されて、前記熱媒体を、前記蓄熱タンク、前記放熱器および前記第 2 熱交換部をこの順に循環させる循環ポンプを、備え、前記流路管の一端が、前記放熱器と前記循環ポンプとをつなぐ前記循環流路に接続されていることを特徴とする燃料電池装置。

【請求項 10】

前記流路管の一端が、前記循環流路の上部側に接続されていることを特徴とする請求項

10

20

30

40

50

9 記載の燃料電池装置。

【請求項 1 1】

前記燃料電池本体と、前記給湯装置とが、1つの外装ケース内に収容されていることを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の燃料電池装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、給湯装置およびそれを備える燃料電池装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載の給湯装置を図 8 に示す。加熱手段 102 は、一般にヒートポンプと呼ばれるもので、例えば、炭酸ガス、代替フロン等が冷媒として使用される。加熱手段 102 は、流入管 106 と流出管 107 とを介して蓄熱タンク 104 に接続される。流入管 106 の上流端は蓄熱タンク 104 の下部に接続され、流出管 107 の下流端は蓄熱タンク 104 の上部に接続される。

【0003】

加熱手段 102 は、蓄熱タンク 104 の下部から流入管 106 を介して低温の熱媒体を取り込み、加熱手段 102 で加熱されて高温になった熱媒体は、流出管 107 を介して蓄熱タンク 104 に流入する。

【0004】

蓄熱タンク 104 の内部には、熱交換部 111, 112, 113 が階層状に配設された給湯用配管 108 が配設される。給湯用配管 108 の上流端は、蓄熱タンク 104 の下部で給水管 109 に接続され、給湯用配管 108 の下流端は、蓄熱タンク 104 の上部で給湯管 110 に接続される。

【0005】

蓄熱タンク 104 内の熱媒体は、加熱手段 102 に加熱されて蓄熱される。不図示の給湯用蛇口が開かれると、給湯用水が下段の熱交換部 111、中段の熱交換部 112、上段の熱交換部 113 の順に流れ、この間に、蓄熱タンク 104 の熱媒体と給湯用水とは、熱交換部 111, 112, 113 で熱交換され、給湯用水は高温となって給湯される。熱交換部 111, 112, 113 は、広い温度領域の熱媒体と熱交換するために、蓄熱タンク 104 内の広い範囲で、上下方向に階層状に配設される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2004 - 251593 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

熱交換部 111, 112, 113 は、広い温度領域の熱媒体と熱交換するため、熱媒体の広い温度領域で対流が発生する。このため熱交換する給湯用水の温度を高温に保つことが難しく、温度ムラが大きくなる。また、熱交換部 111, 112, 113 は、蓄熱タンク 104 内で階層状に多段配設されるので構造が複雑となり、コストアップに繋がる。

【0008】

本発明の目的は、構造がシンプルで、高温で温度ムラが小さい給湯用水を供給可能な安価な給湯装置およびそれを備える燃料電池装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の給湯装置は、加熱された熱媒体が流入する流入口と、前記熱媒体が流出する流出口とを有する蓄熱タンクと、

前記流入口と前記流出口とに接続され、前記熱媒体を循環させる循環部と、

10

20

30

40

50

前記蓄熱タンクの内部であって、熱媒体の前記流入口側に配設され、前記熱媒体と熱交換して給湯用水を加熱する第 1 熱交換部と、

前記第 1 熱交換部に接続され、給湯用水が流通する給水管と、

前記第 1 熱交換部に接続され、前記熱媒体と熱交換して加熱された給湯用水が流通する給湯管と、を有する。

【0010】

また、本発明の燃料電池装置は、上記の給湯装置と、

燃料ガスと酸素含有ガスとで発電を行なう燃料電池セルを備える燃料電池モジュールと、該燃料電池モジュールより排出される排ガスと前記熱媒体との間で熱交換する第 2 の熱交換部とを備える燃料電池本体と、

を有する。

10

【0011】

また、本発明の燃料電池装置は、上記の給湯装置と、

燃料ガスと酸素含有ガスとで発電を行なう燃料電池セルを備える燃料電池モジュールと、該燃料電池モジュールより排出される排ガスと前記熱媒体との間で熱交換する第 2 熱交換部とを備える燃料電池本体と、を備え、

前記循環部は、

前記第 2 熱交換部と前記蓄熱タンクの間で前記熱媒体が循環する循環流路と、

該循環流路に設けられ、

前記蓄熱タンクから前記第 2 熱交換部に流れる前記熱媒体を冷却する放熱器と、

前記放熱器と前記第 2 熱交換部との間に配設されて、前記熱媒体を、前記蓄熱タンク、前記放熱器および前記第 2 熱交換部をこの順に循環させる循環ポンプを、備え、

20

前記流路管の一端が、前記放熱器と前記循環ポンプとをつなぐ前記循環流路に接続されている。

【発明の効果】

【0012】

本発明の給湯装置によれば、高温で温度ムラが小さい給湯用水を供給可能な安価な給湯装置とすることができる。

【0013】

また、本発明の燃料電池装置によれば、上記の給湯装置を備えることで、安価な燃料電池装置とすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本実施形態の給湯装置の概略的構成を示す図である。

【図 2】他の実施形態の蓄熱タンクの構成図である。

【図 3】さらに他の実施形態の蓄熱タンクの構成図である。

【図 4】さらに他の実施形態の蓄熱タンクの構成図である。

【図 5】さらに他の実施形態の蓄熱タンクの構成図である。

【図 6】本実施形態の燃料電池装置の構成の一例を示す構成図である。

【図 7】燃料電池装置の一部を抜粋して示す他の実施形態の構成図である。

40

【図 8】従来の給湯装置の概略的構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図 1 は、本実施形態の給湯装置 1 を示す概略図である。給湯装置 1 は、熱媒体が流入する流入口 1 2 と、熱媒体が流出する流出口 1 1 とを有する蓄熱タンク 2 と、流入口 1 2 に接続された流入管 8 と流出口 1 1 に接続された流出管 7 とを含み、熱媒体が循環する循環部 1 3 とを備えている。また、蓄熱タンク 2 の内部には、熱媒体と給湯用水とが熱交換する第 1 熱交換部 4 が配設される。第 1 熱交換部 4 には、給湯用水が流通する給水管 5 と、熱媒体と熱交換した給湯用水が流通する給湯管 6 とが接続される。

【0016】

50

蓄熱タンク 2 の外部には給湯用配管 9 が配設される。給水管 5 は、給湯用配管 9 の水道水を流通させる給水側に接続され、給湯管 6 は、給湯用配管 9 の給湯を流通させる給湯側に接続される。給水側と給湯側との間には混合弁 10 が配設される。混合弁 10 によって、給湯側に給水側の水道水を混合して、給湯温度を調節することができる。また、給湯管 6 の給湯側には、第 1 熱交換部 4 での熱交換量が不足する場合に、給湯管 6 からの出湯の温度を上昇させるべく、バックアップ用のボイラーを配設することもできる。なお、給湯装置 1 の動作は不図示の制御装置によって制御される。

【 0 0 1 7 】

流出管 7 は、上流端が蓄熱タンク 2 の下部に配設された流出口 11 に接続され、流入管 8 は、下流端が蓄熱タンク 2 の上部に配設された流入口 12 に接続される。給湯装置 1 とは別途設けられる加熱装置 3 は、流出管 7 より導入された低温の熱媒体を加熱して高温の熱媒体として流入管 8 に導出できるものであれば特に制限はない。例えば、熱交換器、ヒータ等の加熱器、また一般にヒートポンプと呼ばれるものも使用することができる。

10

【 0 0 1 8 】

給湯用配管 9 の不図示の給湯用蛇口が開かれると、給湯用配管 9 の水道水が給水管 5 から第 1 熱交換部 4 の下部に流入する。第 1 熱交換部 4 に流入した水道水は、蓄熱タンク 2 に貯留された熱媒体と熱交換しながら第 1 熱交換部 4 を上方に移動し、第 1 熱交換部 4 の上部から給湯管 6 に流入する。

【 0 0 1 9 】

第 1 熱交換部 4 は、加熱装置 3 で加熱された高温の熱媒体が流入する流入口 12 側であって、かつ流入口 12 から流入した高温の熱媒体の温度低下が小さい、流入口 12 に近接する範囲に配設される。熱媒体の温度は、流入口 12 が配設された蓄熱タンク 2 の上部から、流出口 11 が配設された蓄熱タンク 2 の下部に向かって層状に分布して低くなっており、熱媒体が高温の状態である流入口 12 に近接する位置で熱交換するほど、熱交換した給湯用水の温度を高温に保つことができる。

20

【 0 0 2 0 】

また、給湯用水は、層状に温度分布している低温領域を含めた広い温度領域の熱媒体と熱交換することなく、流入口 12 に近接する高温領域の熱媒体とのみ熱交換するので、低温領域を含めた広い温度領域で熱交換する場合に比べて、熱媒体の対流が発生する温度領域を狭くすることができる。これによって、熱交換した給湯用水の、時間の経過とともに発生する温度ムラを小さくすることができる。

30

【 0 0 2 1 】

熱交換によって熱媒体の熱が給湯用水に吸収されて、時間の経過とともに次第に熱交換する熱媒体の温度が低下するが、給湯用水と熱交換している熱媒体は、層状に温度分布している熱媒体のうち的高温部分のみであり温度低下が小さい。幅広い温度範囲の熱媒体と熱交換している場合に比して、時間の経過とともに発生する、熱交換した給湯温度の低下を小さく抑えることができる。

【 0 0 2 2 】

さらに、加熱装置 3 にて循環部 13 を流れる熱媒体を継続的に加熱することで、高温の熱媒体が蓄熱タンク 2 の流入口 12 側に継続して流入する。それゆえ、第 1 熱交換部 4 での熱交換を継続して行っている場合であっても、蓄熱タンク 2 の流入口 12 側を高温に維持することができる。それにより、第 1 熱交換部 4 にて、効率よく給湯用水を温めることができる。

40

【 0 0 2 3 】

図 2 は、他の実施形態の蓄熱タンク 2 1 の概略図である。図 1 に記載の蓄熱タンク 2 は、円筒形など断面が同一形状のものとしたが、これに限定されるものではない。図 2 に示す蓄熱タンク 2 1 においては、円錐台の形状であり、円錐台の小径な端面 22 側に流入口 12 を配設し、円錐台の大径な端面 23 側に流出口 11 が配設されている。そして、流入口 12 側である小径な端面 22 側に第 1 熱交換部 4 が配設されている。

【 0 0 2 4 】

50

第1熱交換部4が配設される部分は他の部分よりも小径であることが好ましい。つまり、第1熱交換部4が配設される熱媒体の流入口12側を狭くすることによって、この部分の容積が小さくなるため、高温の熱媒体が少量であったとしても第1熱交換部4の周囲は高温の熱媒体で満たされることになる。よって、蓄熱タンク21内の熱媒体の蓄熱状態によらず、熱交換した給湯用水の温度を高温に保つことができる。

【0025】

また、第1熱交換部4が高温の熱媒体で満たされることで、給湯用水は、いっそう高温領域の熱媒体と熱交換するので、熱交換した給湯温度が時間の経過とともに低下することを、さらに小さく抑えることができる。

【0026】

図3は、さらに他の実施形態の蓄熱タンク25の概略図である。図3に示すように、たとえば蓄熱タンクの軸心L上に、小径の円筒26と大径の円筒27とを上下に重ねた形状の蓄熱タンク25とすることもできる。上部側の小径の円筒26の上面に流入口12が配設され、下部側の大径の円筒27の下面に流出口11が配設される。そして、第1熱交換部4は、小径の円筒26の内部に配設される。

【0027】

このような蓄熱タンク25においても、図2に示した蓄熱タンク21と同様に、蓄熱タンク25内の熱媒体の蓄熱状態によらず熱交換した給湯用水の温度を高温に保つことができるほか、熱交換した給湯温度が時間の経過とともに低下することを、さらに小さく抑えることができる。

【0028】

さらに、小径の円筒26と大径の円筒27とを上下に重ねた形状とすることで、小径の円筒26と大径の円筒27とが重ならない部分に、制御基板を配置するなど有効にスペースを活用でき、より小型化が可能な給湯装置1とすることができる。なお、形状については円筒に限るものではなく、筒状のものであればよく、例えば角筒状のものであってもよい。

【0029】

図4は、さらに他の実施形態の蓄熱タンク51の概略図である。蓄熱タンク51は、上面に開口を有するタンク本体52と、該開口を塞ぐ蓋体53とを含む。熱媒体が流入する流入口12と、熱媒体が流出する流出口11とは、タンク本体52に配設されており、第1熱交換部4は、蓋体53に取り付けられている。第1熱交換部4は、タンク本体52とは別体の蓋体53に取り付けられるので、第1熱交換部4をタンク本体52に配設する場合に比べて容易に配設することができる。また、第1熱交換部4を、蓋体53とともにタンク本体52から取り外して、第1熱交換部4の保守点検等を容易に行うことができる。

【0030】

ここで、上述したような給湯装置1においては、蓄熱タンク2、21、25、51に直接給湯用配管9が接続されていない。それゆえ、例えば、蓄熱タンク2、21、25、51に給水管5として直接水道管が接続されている場合には、蓄熱タンク2、21、25、51は水道水圧に耐えることができる耐圧性が必要となるが、本実施形態の蓄熱タンク2、21、25、51には必ずしも耐圧性は要求されないこととなる。それゆえ、蓄熱タンク2、21、25、51は金属製とする以外にも、樹脂等で設けることもできる。例えば樹脂により蓄熱タンク2、21、25、51を設けた場合には、より安価な給湯装置1とすることができ、さらに複雑な形状であっても容易に成形することができる。

【0031】

さらに、蓄熱タンク2、21、25、51に貯留された熱媒体が直接給湯されるわけではないことから、蓄熱タンク2、21、25、51内に貯留する熱媒体の設計の自由度も確保できる。それゆえ、熱媒体として、水のほか、不凍液等を用いることもできる。

【0032】

図5は、さらに他の実施形態の蓄熱タンク2の構成図である。蓄熱タンク2には、蓄熱タンク2下部の接続部59に接続された流路管56を介して、補助タンク57が接続され

10

20

30

40

50

る。補助タンク 5 7 は、蓄熱タンク 2 に貯留される熱媒体を貯留する。補助タンク 5 7 は、蓄熱タンク 2 より上方に配置されており、大気開放されている。

【 0 0 3 3 】

不凍液等の熱媒体は、加熱装置 3 で加熱されて、温度が上昇するとともに体積膨張し、この熱媒体の体積膨張によって、蓄熱タンク 2 に破損を生じるおそれがある。また、蓄熱タンク 2 を樹脂製とした場合には、金属製のものと比べて耐圧性が低いため、低い圧力でも破損を生じるおそれがある。一方で、図 5 に示した実施形態においては、補助タンク 5 7 を設けることによって、体積膨張した熱媒体の一部を補助タンク 5 7 に貯留することができ、それにより、蓄熱タンク 2 の圧力の上昇を抑制できることから、蓄熱タンク 2 が破損することを防止することができる。

10

【 0 0 3 4 】

補助タンク 5 7 は、蓄熱タンク 2 より上方に配置され、蓄熱タンク 2 の下部と接続されているので、補助タンク 5 7 と蓄熱タンク 2 とを接続する流路管 5 6 を長くすることができ、体積膨張した熱媒体を、流路管 5 6 において貯留することもできる。これにより、補助タンク 5 7 の容量を小さくすることができる。また補助タンク 5 7 を大気開放することで、熱媒体に含まれる空気等の気体を、流路管 5 6 を通じて補助タンク 5 7 に移動させ、補助タンク 5 7 から外気へと排出することができる。

【 0 0 3 5 】

ところで、このような給湯装置 1 を、排ガスと水とでお湯を生成する仕組みを備える燃料電池装置と組み合わせることで、より小型化でかつ安価な燃料電池装置とすることができる。以下、本実施形態の給湯装置を備える燃料電池装置について説明する。

20

【 0 0 3 6 】

図 6 は、本実施形態の燃料電池装置の一例を示す構成図である。図 6 に示す燃料電池装置 5 0 は、燃料電池本体 3 1 と、上述した給湯装置 1 とを組み合わせる構成される。

【 0 0 3 7 】

図 6 に示す燃料電池本体 3 1 は、都市ガス等の原燃料を供給する原燃料供給装置 3 2、燃料電池セルに酸素含有ガスを供給するための酸素含有ガス供給装置 3 3、セルスタック 3 4 および改質器 3 5 を有する燃料電池モジュール 3 6 (以下、モジュールと略す場合がある。)を備えている。なお、図 6 に示す燃料電池本体 3 1 では、モジュール 3 6 を二点鎖線により囲って示している。また、図 6 には示していないが、セルスタック 3 4 と改質器 3 5 との間には、セルスタック 3 4 の発電に使用されなかった余剰の燃料ガスを燃焼させるための着火装置を設けるほか、燃焼後の排ガスやセルスタック 3 4 から排出される発電に使用されなかった排ガスを浄化するための浄化装置を設けることができる。なお、セルスタック 3 4 としては、固体酸化物形の燃料電池セルを組み合わせるセルスタック 3 4 とすることができる。

30

【 0 0 3 8 】

また、図 6 に示す燃料電池本体 3 1 においては、セルスタック 3 4 を構成する燃料電池セルの発電により生じた排ガス(排熱)と熱媒体との間で熱交換を行なう第 2 熱交換部 3 7 を備えている。この第 2 熱交換部 3 7 が、図 1 に示す加熱装置 3 に該当する。さらに、第 2 熱交換部 3 7 で生成された凝縮水を純水に処理するための水処理装置 3 8、水処理装置 3 8 にて処理された水(純水)を貯水するための水タンク 3 9 が設けられており、水タンク 3 9 と第 2 熱交換部 3 7 との間が凝縮水供給管 4 0 により接続されている。なお、水処理装置 3 8 としてはイオン交換樹脂を備えるイオン交換樹脂装置を用いることができる。

40

【 0 0 3 9 】

水タンク 3 9 に貯水された水は、水タンク 3 9 と改質器 3 5 とを接続する水供給管 4 1 に備えられた水ポンプ 4 2 により改質器 3 5 に供給される。

【 0 0 4 0 】

さらに図 6 に示す燃料電池本体 3 1 は、各種機器の動作を制御する制御装置 4 3 が設けられているほか、モジュール 3 6 にて発電された直流電力を交流電力に変換し、変換され

50

た電気の外部負荷への供給量を調整するための供給電力調整部（パワーコンディショナ）44を備えている。

【0041】

さらに、給湯装置1の循環部13には、第2熱交換部37に流入する熱媒体を冷却するラジエータ45と、ラジエータ45で冷却した熱媒体を第2熱交換部37に圧送する循環ポンプ46を備えている。さらに、循環部13の第2熱交換部37の入口側には、第2熱交換部37に流入する熱媒体の温度を測定するための入口温度センサ47が設けられており、第2熱交換部37の出口側には、第2熱交換部37より流出する熱媒体の温度を測定するための出口温度センサ48が設けられている。

【0042】

また、制御装置43は、モジュール36の発電に合わせて、原燃料供給装置32、酸素含有ガス供給装置33、水ポンプ42の各装置の動作を制御するほか、入口温度センサ47、出口温度センサ48により測定された温度情報に基づいて、ラジエータ45、循環ポンプ46の動作を制御する。なお、制御装置43はマイクロコンピュータを有しており、入出力インターフェイス、CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random-Access Memory)およびROM(Read-Only Memory)を備えている。なお、CPUは、燃料電池装置の運転を実施するものであり、RAMはプログラムの実行に必要な変数を一時的に記憶するものであり、ROMはプログラムを記憶するものである。なお、制御については後述する。

【0043】

ここで、図6に示した燃料電池装置50の運転方法について説明する。

【0044】

セルスタック34の発電に必要な燃料ガスを生成するにあたり、制御装置43は原燃料供給装置32、水ポンプ42を作動させる。それにより、改質器35に原燃料（天然ガス、灯油等）と水とが供給され、改質器35で水蒸気改質を行なうことにより、水素を含む燃料ガスが生成されて燃料電池セルの燃料極層側に供給される。

【0045】

一方、制御装置43は酸素含有ガス供給装置33を動作させることにより、燃料電池セルの酸素極層側に酸素含有ガス（空気）を供給する。

【0046】

なお、制御装置43はモジュール36において着火装置を作動させることにより、セルスタック34の発電に使用されなかった燃料ガスを燃焼させる。それにより、モジュール内の温度（セルスタック34や改質器35の温度）が上昇し、効率よい発電を行なうことができる。

【0047】

セルスタック34の発電に伴って生じた排ガスは、浄化装置にて浄化された後、第2熱交換部37に供給され、循環部13を流れる熱媒体とで熱交換される。第2熱交換部37での熱交換により温度の上昇した熱媒体は、循環部13を流れて蓄熱タンク2に貯留される。一方、第2熱交換部37での熱交換によりセルスタック34より排出される排ガスに含まれる水が凝縮水となり、凝縮水供給管40を通じて、水処理装置38に供給される。凝縮水は、水処理装置38にて純水とされて、水タンク39に貯水される。水タンク39に貯水された水は、水ポンプ42により水供給管41を介して改質器35に供給される。このように、凝縮水を有効利用することにより、水自立運転を行なうことができる。

【0048】

なお、上述の例においては第2熱交換部37にて生成される凝縮水のみを改質器35に供給する構成の燃料電池装置50を用いて説明したが、改質器35に供給する水として水道水を利用することもできる。この場合、水道水に含まれる不純物を処理するための水処理装置として、例えば、活性炭フィルター、逆浸透膜装置、イオン交換樹脂装置等を、この順に接続することで、純水を効率よく精製することができる。なお、水道水を用いる場合においても、水処理装置38にて生成した純水が、水タンク39に貯水されるよう各装

10

20

30

40

50

置を接続する。

【0049】

ところで、上述したような燃料電池本体31と、給湯装置1とを組み合わせる燃料電池装置50においては、蓄熱タンク2を小型化できることから、図示はしないが、1つの外装ケース内に燃料電池本体31と給湯装置1とを収納することが可能となる。それにより、非常に小型で、容易に持ち運びが可能な燃料電池装置50とすることができる。さらに、蓄熱タンク2を樹脂で設ける場合には、燃料電池本体31のスペースを有効活用して、よりコンパクトな燃料電池装置50とすることができる。

【0050】

ここで、図6における本実施形態の給湯装置1の制御について説明する。第2熱交換部37にて効率のよい熱交換を行うにあたり、制御装置43は各種情報に基づいて各装置の動作を制御する。具体的には、まず、入口温度センサ47より伝送された温度情報があらかじめ定められた設定温度範囲であるか否かを確認する。設定温度範囲であればその時点での制御を維持する。一方で、設定温度範囲を超える場合には、第2熱交換部37に供給される熱媒体の温度が高く、効率のよい熱交換を行うことが難しくなることから、ラジエータ45の動作を開始する制御をおこなう。それにより、第2熱交換部37に導入される熱媒体の温度を低下させることができ、効率のよい熱交換を行うことができる。

10

【0051】

なお、制御装置43は、ラジエータ45の動作を開始した後、入口温度センサ47にて測定された温度が、設定温度範囲を所定時間継続するようになったのち、ラジエータ45の動作を停止することができる。とくに、本実施形態の蓄熱タンク2は、内部に温度成層が形成されるので、蓄熱タンク2底部の熱媒体の温度は低く保たれることになる。そのため、ラジエータ45の駆動時間を短くすることができる。

20

【0052】

また、制御装置43は循環ポンプ46の動作を制御するにあたり、出口温度センサ48にて測定される熱媒体の温度が、あらかじめ定められた設定温度範囲となるように循環ポンプ46の動作を制御する。例えば、予め定められた設定温度が高温の場合には、第2熱交換部37を流れる熱媒体の量が少量となるように、循環ポンプ46の動作を制御する。一方、予め定められた設定温度が低温の場合には、第2熱交換部37を流れる熱媒体の量が高温時よりも多量となるように、循環ポンプ46の動作を制御する。なお、この循環ポンプ46の動作の制御は、モジュール36より排出される排気ガスの量(熱量)とも関連性を持たせることが好ましい。

30

【0053】

図7は燃料電池装置の一部を抜粋して示す他の実施形態の構成図である。図7に示すように、補助タンク57の下部に接続される流路管56の一端は、循環部13に接続することもできる。循環部13において、流路管56の一端は、例えば、放熱器であるラジエータ45と循環ポンプ46とをつなぐ循環流路に接続される。このような構成とすると、熱媒体に含まれる空気等は、循環ポンプ46の上流側で、補助タンク57が接続された流路管56に流通するので、熱媒体に含まれる空気等が循環ポンプ46に流れることを抑制することができる。循環ポンプ46の送液不良、いわゆるエア噛みを抑制することができる。

40

【0054】

さらに、流路管56の一端は、循環流路の上部側に接続することができる。熱媒体に含まれる空気等はその比重が熱媒体よりも軽いため、循環流路の上部側を流れることとなる。ここで、流路管56の一端を、循環流路の上部側に接続することで、熱媒体に含まれる空気等をより補助タンク57側に流れやすくすることができる。それにより、循環ポンプ46の送液不良、いわゆるエア噛みを、より抑制することができる。

【0055】

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。

50

【 0 0 5 6 】

例えば、上述の説明において、固体酸化物形の燃料電池セルにて構成されるセルスタック 3 4 を用いて説明したが、その種類については、一般的に呼称される中空平板型、円筒型、平板型、横縞型等、種々のタイプを用いることができる。

【 0 0 5 7 】

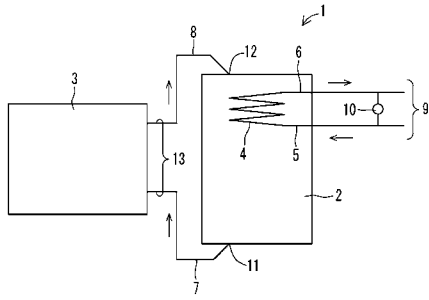
さらに、燃料電池として固体酸化物形の燃料電池を用いて説明したが、例えば、固体高分子型等の各種の燃料電池も用いることができる。固体高分子型の場合においては、改質器での排気ガスを用いて熱交換すればよい。

【 符号の説明 】

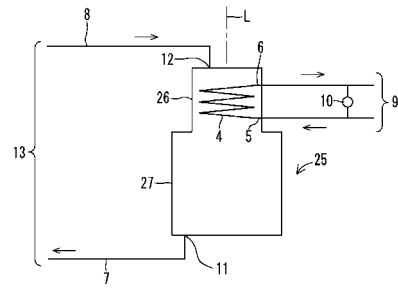
【 0 0 5 8 】

- | | | |
|-----|-------------------|-------|
| 1 | 給湯装置 | |
| 2 | , 2 1 , 2 5 , 5 1 | 蓄熱タンク |
| 3 | 加熱装置 | |
| 4 | 第 1 熱交換部 | |
| 5 | 給水管 | |
| 6 | 給湯管 | |
| 9 | 給湯用配管 | |
| 1 1 | 流出口 | |
| 1 2 | 流入口 | |
| 1 3 | 循環部 | 20 |
| 3 6 | 燃料電池モジュール | |
| 3 1 | 燃料電池本体 | |
| 3 7 | 第 2 熱交換部 | |
| 4 5 | ラジエータ | |
| 4 6 | 循環ポンプ | |
| 5 2 | タンク本体 | |
| 5 3 | 蓋体 | |
| 5 6 | 流路管 | |
| 5 7 | 補助タンク | 30 |

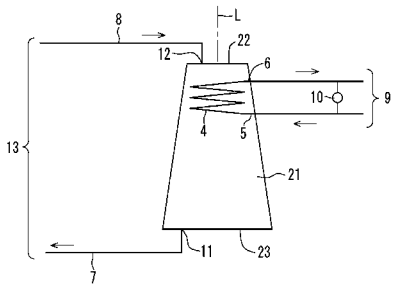
【 図 1 】



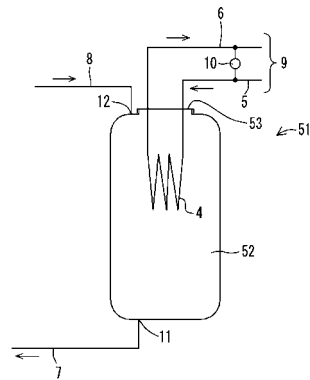
【 図 3 】



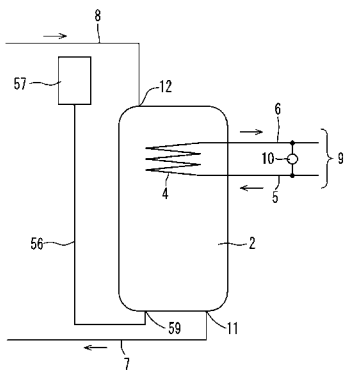
【 図 2 】



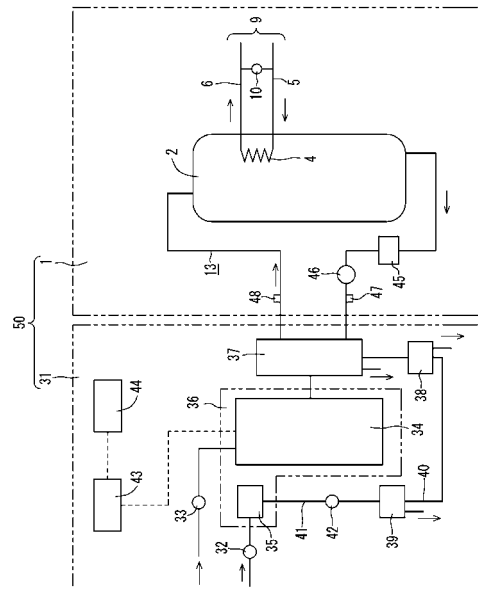
【 図 4 】



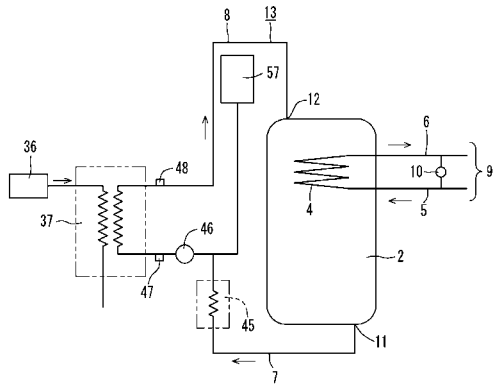
【 図 5 】



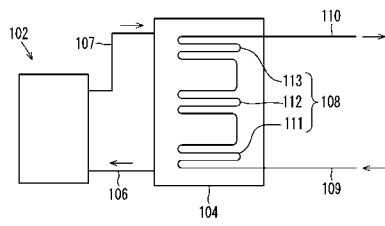
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
H 0 1 M	8/12	(2016.01)	H 0 1 M	8/04	J
			H 0 1 M	8/12	

(72)発明者 山宮 弘毅
新潟県新潟市南区北田中780番地6 ダイニチ工業株式会社内

(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

Fターム(参考) 3L036 AB02

3L122 AA03 AA12 AA23 AA28 AA33 AA54 AA73 AB12 AB22 AB23

AB33 AB41 AD06 BB13 BB14 DA33 EA73 GA05

5H026 AA06

5H126 BB06

5H127 AA07 AB23 AC07 BA05 BA13 BA33 BA34 BA37 BA56 BB02

BB36 GG04 GG09