

(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2004-281130

(P2004-281130A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int.Cl.⁷

H01M 8/04

F I

H01M 8/04

J

テーマコード (参考)

5H027

H01M 8/04

G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-68527 (P2003-68527)

(22) 出願日 平成15年3月13日 (2003.3.13)

(71) 出願人 000004765

カルソニックカンセイ株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

(74) 代理人 100068342

弁理士 三好 保男

(74) 代理人 100100712

弁理士 岩▲崎▼ 幸邦

(74) 代理人 100087365

弁理士 栗原 彰

(74) 代理人 100100929

弁理士 川又 澄雄

(74) 代理人 100095500

弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

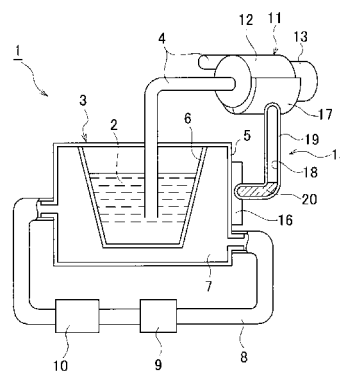
(54) 【発明の名称】 燃料電池発電システム

(57) 【要約】

【課題】設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池システムが作動される場合にあって、純水が供給ポンプ内で凍結するのを防止できる燃料電池発電システムを提供する。

【解決手段】純水2を貯える純水タンク3と、純水タンク3内の純水2を供給先に導く純水配管4と、純水配管4の途中に設けられた供給ポンプ11とを備えた燃料電池発電システム1であって、冷却水通路7の外壁5に接触された受熱部16と、供給ポンプ11を加熱するヒートパイプ15を設け、このヒートポンプ15は、この受熱部16より高い位置に配置され、供給ポンプ11の外周に接触された放熱部17と、受熱部16と放熱部17との間を連結し、内部に液体冷媒20が封入された冷媒通路18を有する連結部19とから構成された。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

純水(2)を貯える純水タンク(3)と、この純水タンク(3)内の純水(2)を供給先に導く純水配管(4)と、この純水配管(4)の途中に設けられた供給ポンプ(11)とを備えた燃料電池発電システム(1)であって、前記供給ポンプ(11)を暖めるポンプ加熱手段(15)、(22)を設けたことを特徴とする燃料電池発電システム(1)。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池発電システムであって、前記ポンプ加熱手段(15)は、前記純水タンク(3)の冷却水通路(7)と前記供給ポンプ(11)とを連結し、前記冷却水通路(7)側から熱を受けて前記供給ポンプ(11)側に放熱する熱輸送手段(15)であることを特徴とする燃料電池発電システム(1)。

【請求項 3】

請求項 2 記載の燃料電池発電システム(1)であって、前記熱輸送手段(15)は、前記冷却水通路(7)の壁部(5)、(6)に接触された受熱部(16)と、この受熱部(16)より高い位置に配置され、前記供給ポンプ(11)に接触された放熱部(17)と、受熱部(16)と放熱部(17)との間を連結し、内部に冷媒通路(18)が設けられた連結部(19)と、前記冷媒通路(18)内に貯められた液体冷媒(20)とを備えたヒートパイプ(15)であることを特徴とする燃料電池発電システム(1)。

【請求項 4】

請求項 1 記載の燃料電池発電システム(1)であって、前記ポンプ加熱手段(15)は、前記供給ポンプ(11)の近傍を通る冷却水配管(21)と前記供給ポンプ(11)とを連結し、前記冷却水配管(21)側から熱を受けて前記供給ポンプ(11)側に放熱する熱輸送手段(15)であることを特徴とする燃料電池発電システム(1)。

【請求項 5】

請求項 4 記載の燃料電池発電システム(1)であって、前記熱輸送手段(15)は、前記冷却水配管(21)に接触された受熱部(16)と、この受熱部(16)より高い位置に配置され、前記供給ポンプ(11)に接触された放熱部(17)と、受熱部(16)と放熱部(17)との間を連結し、内部に冷媒通路(18)が設けられた連結部(19)と、前記冷媒通路(18)内に貯められた液体冷媒(20)とを備えたヒートパイプ(15)であることを特徴とする燃料電池発電システム(1)。

【請求項 6】

請求項 1 記載の燃料電池発電システム(1)であって、前記ポンプ加熱手段(22)は、前記供給ポンプ(11)内に配置された流体通路(25a)、(25b)を有し、この流体通路(25a)、(25b)に暖められた流体を流通させることを特徴とする燃料電池発電システム(1)。

【請求項 7】

請求項 1 記載の燃料電池発電システム(1)であって、前記ポンプ加熱手段(22)は、前記供給ポンプ(11)の外周に配置された流体配管(29)を有し、この流体配管(29)に暖められた流体を流通させることを特徴とする燃料電池発電システム(1)。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、燃料電池発電システムに関し、特に、燃料及び酸化剤の加湿に使用する純水の純水供給系にあって純水の凍結を防止する技術に係わる。

【0002】

10

20

30

40

50

【従来の技術】

従来例の燃料電池発電システムとしては、図１６に示す特開２００２－２９８８８０号公報に開示されたものがある。

【０００３】

この燃料電池発電システム１００は、図１６に示すように、燃料と空気から発電を行う燃料電池スタック１０１と、燃料電池スタック１０１に供給される燃料と空気の加湿を行う加湿器１０２と、燃料電池スタック１０１を冷却するための冷却水を貯める水タンク１０３と、加湿器１０２に供給される純水を貯める純水タンク１０４とを備えている。

【０００４】

純水タンク１０４と加湿器１０２との間には純水配管１０５ａ，１０５ｂが接続されており、純水タンク１０４内の純水は純水配管１０５ａを通過して加湿器１０２に供給され、且つ、加湿器１０２から排出された純水は純水配管１０５ｂを通過して純水タンクに戻されるようになっている。

【０００５】

水タンク１０３と燃料電池スタック１０１との間には冷却水配管１０６ａ，１０６ｂが接続され、水タンク１０３内の冷却水は冷却水配管１０６ａを通過して燃料電池スタック１０１に供給され、且つ、燃料電池スタック１０１から排出される冷却水は冷却水配管１０６ｂを通過して水タンク１０３に戻るようになっている。冷却水配管１０６ｂは、純水配管１０５ａ，１０５ｂに対してなるべく同じ経路を通るように配置され、共通経路の区間では純水配管１０５ａ，１０５ｂに接するように配置されている。

【０００６】

水タンク１０３より燃料電池スタック１０１に供給された冷却水は、燃料電池スタック１０１内を通る際に熱を吸収するために冷却水自体が加熱される。この加熱された冷却水が冷却水配管１０６ｂを通過することによって純水配管１０５ａ，１０５ｂを加熱する。

【０００７】

つまり、燃料電池発電システム１００が氷点下以下の場所に設置される場合（例えば自動車用の燃料電池発電システムとして利用した場合）にあって、純水配管１０５ａ，１０５ｂ内で純水が凍結するのを防止できる。

【０００８】**【特許文献１】**

特開２００２－２９８８８０号公報

【０００９】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記従来の燃料電池発電システム１００では、純水配管１０５ａ，１０５ｂ内の純水の凍結を防止できるが、供給ポンプ内での純水の凍結を防止できない。つまり、純水配管１０５ａ，１０５ｂの途中には供給ポンプが設けられ、供給ポンプは純水配管１０５ａ，１０５ｂに比べて遙かに熱容量が大きい。従って、燃料電池発電システム１００が氷点下以下の場所に設置された場合には、純水が凍結することなく供給ポンプ内に導かれても供給ポンプ内を通過する際に凍結し、システムの起動が不可能になる恐れがあった。

【００１０】

そこで、本発明は、前記した課題を解決すべくなされたものであり、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システムが作動される場合にあって、純水が供給ポンプ内で凍結するのを防止できる燃料電池発電システムを提供することを目的とする。

【００１１】**【課題を解決するための手段】**

請求項１の発明は、純水を貯える純水タンクと、この純水タンク内の純水を供給先に導く純水配管と、この純水配管の途中に設けられた供給ポンプとを備えた燃料電池発電システムであって、前記供給ポンプを暖めるポンプ加熱手段を設けたことを特徴とする燃料電池発電システムである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の燃料電池発電システムであって、前記ポンプ加熱手段は、前記純水タンクの冷却水通路と前記供給ポンプとを連結し、前記冷却水通路側から熱を受けて前記供給ポンプ側に放熱する熱輸送手段であることを特徴とする燃料電池発電システムである。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 記載の燃料電池発電システムであって、前記熱輸送手段は、前記冷却水通路の壁部に接触された受熱部と、この受熱部より高い位置に配置され、前記供給ポンプに接触された放熱部と、受熱部と放熱部との間を連結し、内部に冷媒通路が設けられた連結部と、前記冷媒通路内に貯められた液体冷媒とを備えたヒートパイプであることを特徴とする燃料電池発電システムである。 10

【 0 0 1 4 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 記載の燃料電池発電システムであって、前記ポンプ加熱手段は、前記供給ポンプの近傍を通る冷却水配管と前記供給ポンプとを連結し、前記冷却水配管側から熱を受けて前記供給ポンプ側に放熱する熱輸送手段であることを特徴とする燃料電池発電システムである。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 の発明は、請求項 4 記載の燃料電池発電システムであって、前記熱輸送手段は、前記冷却水配管に接触された受熱部と、この受熱部より高い位置に配置され、前記供給ポンプに接触された放熱部と、受熱部と放熱部との間を連結し、内部に冷媒通路が設けられた連結部と、前記冷媒通路内に貯められた液体冷媒とを備えたヒートパイプであることを特徴とする燃料電池発電システムである。 20

【 0 0 1 6 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 記載の燃料電池発電システムであって、前記ポンプ加熱手段は、前記供給ポンプ内に配置された流体通路を有し、この流体通路に暖められた流体を流通させることを特徴とする燃料電池発電システムである。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 の発明は、請求項 1 記載の燃料電池発電システムであって、前記ポンプ加熱手段は、前記供給ポンプの外周に配置された流体配管を有し、この流体配管に暖められた流体を流通させることを特徴とする燃料電池発電システムである。 30

【 0 0 1 8 】

【 発明の効果 】

請求項 1 の発明によれば、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システムが起動される場合にあって、ポンプ加熱手段で供給ポンプが暖められるため、純水が供給ポンプ内で凍結するのを防止できる。

【 0 0 1 9 】

請求項 2 の発明によれば、請求項 1 の発明の効果に加え、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システムが起動される場合にあっては、暖められた冷却水が純水タンク内の冷却水通路を流通して純水タンク内の純水を解凍するよう温度管理され、暖められた冷却水の熱が熱輸送手段によって供給ポンプに伝達され、供給ポンプが加熱される。従って、供給ポンプを加熱する専用の発熱手段を付設する必要がない。 40

【 0 0 2 0 】

請求項 3 の発明によれば、請求項 2 の発明の効果に加え、ヒートポンプは熱輸送に伴う損失が皆無であるため、効率良く供給ポンプを加熱できる。

【 0 0 2 1 】

請求項 4 の発明によれば、請求項 1 の発明の効果に加え、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システムが起動されると、伝熱ヒータ、燃焼器などで暖められた冷却水の熱が熱輸送手段によって供給ポンプに伝達され、供給ポンプが加熱される。従って、供給ポンプを加熱する専用の発熱手段を付設する必要がない。

【 0 0 2 2 】

請求項 5 の発明によれば、請求項 4 の発明の効果に加え、ヒートポンプは熱輸送に伴う損失が皆無であるため、効率良く供給ポンプを加熱できる。

【 0 0 2 3 】

請求項 6 の発明によれば、請求項 1 の発明の効果に加え、0 より高温に暖められた流体を流通通路に流すことにより直に供給ポンプを加熱できる。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 の発明によれば、請求項 1 の発明の効果に加え、0 より高温に暖められた流体を流通配管に流すことにより直に供給ポンプを加熱できる。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

10

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 及び図 2 は本発明の第 1 実施形態を示し、図 1 はヒートパイプ 15 を付設した純水タンク 3 と供給ポンプ 11 の斜視図、図 2 は図 1 の A - A 線断面図である。

【 0 0 2 7 】

燃料電池発電システム 1 は、燃料と空気から発電を行う燃料電池スタック（図示せず）と、純水 2 を貯える純水タンク 3 と、この純水タンク 3 内の純水 2 を供給先（例えば加湿器（図示せず））に導く純水配管 4 とを備えている。

【 0 0 2 8 】

図 1 及び図 2 に示すように、純水タンク 3 は、外壁 5 と内壁 6 の 2 重構造を有し、内壁 6 内のスペースに純水 2 が貯えられている。外壁 5 と内壁 6 との間は冷却水通路 7 として形成され、この冷却水通路 7 の両端には循環パイプ 8 が接続されている。循環パイプ 8 の途中には電気ヒータや燃焼器等の加熱手段 9 と循環ポンプ 10 が設けられている。循環ポンプ 10 によって冷却水を循環し、冷却水通路 7 を通る過程で純水 2 との間で熱交換を行うことによって純水 2 が所定温度範囲内に管理される。具体的には、燃料電池イオン交換膜の保護のために、冷却水は上限温度が 80 程度に管理される、又、純水タンク 3 の設置場所の温度が氷点下以下になった場合には、加熱手段 9 によって循環される冷却水の温度を上昇させて純水 2 が凍結しないように管理される。

20

【 0 0 2 9 】

純水配管 4 は、その一端が純水タンク 3 の内壁 6 内のスペースに配置されている。純水タンク 3 より外部に導かれた純水配管 4 の箇所には供給ポンプ 11 が設けられている。

30

【 0 0 3 0 】

供給ポンプ 11 は、純水タンク 3 の内の純水 2 を吸引し、吸引した純水を圧送するポンプ本体部 12 と、このポンプ本体部 12 を回転駆動させるモータ部 13 とを有する。そして、供給ポンプ 11 はポンプ加熱手段である熱輸送手段の一種のヒートパイプ 15 によって加熱されるようになっている。

【 0 0 3 1 】

ヒートパイプ 15 は、冷却水通路 7 の壁部である外壁 5 に接触された受熱部 16 と、この受熱部 16 より高い位置に配置され、供給ポンプ 11 のポンプ本体部 12 の外周に接触された放熱部 17 と、受熱部 16 と放熱部 17 とを連結し、内部に冷媒通路 18 が形成された連結部 19 と、冷媒通路 18 内に貯められた液体冷媒（例えば純水、フロン系冷媒）20 とから構成されている。ヒートパイプ 15 は、熱伝導性が非常に良い材料（銅製、アルミ製など）にて形成されている。受熱部 16 と純水タンク 3 の外壁 5 との間、及び、放熱部 17 と供給ポンプ 11 の外周との間は、ろう付けなどによって固定されている。

40

【 0 0 3 2 】

上記構成において、設置場所の温度が氷点下以下（例えば - 30 ）で燃料電池発電システム 1 が起動されると、加熱手段 9 が作動して冷却水が 0 以上の高温に暖められる。この暖められた冷却水が純水タンク 3 内の冷却水通路 7 を通過する際に低温の純水 2 と熱交換し、純水タンク 3 内の純水 2 が解凍される。純水 2 は 0 ~ 10 程度に暖められる。

【 0 0 3 3 】

50

又、冷却水の熱で冷却水通路 7 の外壁 5 も暖められるため、この熱がヒートパイプ 1 5 の受熱部 1 6 に伝達される。すると、ヒートパイプ内 1 5 の液体冷媒 2 0 が加熱されて蒸気に変化し、蒸気が冷媒通路 1 8 を上昇する。上昇した蒸気は冷媒通路 1 8 の上方で放熱部 1 7 に熱を受け渡して液体に変わる。液体はそのまま滴下し、冷媒通路 1 8 の下方に戻され、以上の熱交換行程を繰り返す。この熱交換行程によって放熱部 1 7 が加熱され、放熱部 1 7 の熱がポンプ本体部 1 2 に伝達される。ヒートポンプ 1 5 の加熱によって供給ポンプ 1 1 が加熱され、供給ポンプ 1 1 が適正な温度（0 より高い温度）に暖められる。仮に、ポンプ本体部 1 2 内で純水 2 が凍結されている場合にも解凍され、純水 2 が適正な温度まで上昇する。

【0034】

10

供給ポンプ 1 1 内などが適正な温度になると、供給ポンプ 1 1 が起動され、純水タンク 3 内の純水 2 が純水配管 4 を通って供給ポンプ 1 1 内に吸引される。供給ポンプ 1 1 内は適正な温度（0 より高い温度）に暖められているため、吸引された純水 2 が凍結することはない。そして、吸引された純水 2 は供給先に純水配管 4 を通って圧送される。

【0035】

以上、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システム 1 が起動される場合にあって、ポンプ加熱手段であるヒートポンプ 1 5 で供給ポンプ 1 1 が暖められるため、純水 2 が供給ポンプ 1 1 内で凍結するのを防止できる。

【0036】

この第 1 実施形態では、純水タンク 3 内を通過する冷却水は凍結しないように温度管理されており、暖められた冷却水の熱がヒートパイプ 1 5 によって供給ポンプ 1 1 に伝達され、供給ポンプ 1 1 が加熱される。従って、供給ポンプ 1 1 を加熱する専用の発熱手段を付設する必要がない。

20

【0037】

この第 1 実施形態では、熱輸送手段がヒートパイプ 1 5 にて構成されているため、熱輸送に伴う損失が皆無であり、効率良く供給ポンプ 1 1 を加熱できる。熱輸送手段としては、ヒートパイプ 1 5 以外のものであっても良く、純水タンク 3 の冷却水通路 7 と供給ポンプ 1 1 とを連結し、冷却水通路側から熱を受けて供給ポンプ側に放熱するものであれば良い。

【0038】

30

この第 1 実施形態では、冷却水の温度上限が 80 程度に設定され、結果的にヒートパイプ 1 5 の上限温度も 80 以下に温度管理されるため、加熱によってヒートパイプ 1 5 が破損するのを防止できる。

【0039】

尚、この第 1 実施形態では、冷却水通路 7 は、純水タンク 3 の内部に設けられているが、純水タンクの外周に沿って設けても良い。

【0040】

図 3 は上記ヒートパイプ 1 5 の第 1 変形例を示し、第 1 変形例のヒートパイプ 1 5 と供給ポンプ 1 1 の分解斜視図である。変形例のヒートパイプ 1 5 は、その放熱部 1 7 a, 1 7 b が供給ポンプ 1 1 のポンプ本体部 1 2 とモータ部 1 3 の双方に接触されている。このようにすれば、第 1 実施形態の場合と比較して供給ポンプ 1 1 をより迅速に加熱できる。尚、ヒートパイプ 1 5 の放熱部 1 7 を供給ポンプ 1 1 のモータ部 1 3 にのみ接触させても良い。つまり、ヒートパイプ 1 5 の放熱部 1 7 は、ポンプ本体部 1 2 とモータ部 1 3 の少なくとも一方に接触させれば良い。但し、いずれか一方に接触させる場合には、ポンプ本体部 1 2 に接触させた方が内部の純水 2 が暖たまり易く、好ましい。

40

【0041】

図 4 は上記ヒートパイプ 1 5 の第 2 変形例の一部断面図である。図 4 に示すように、この第 2 変形例のヒートパイプ 1 5 は、放熱部 1 7 の内部にまで冷媒通路 1 8 が延設されている。蒸気から液体に変化した冷媒によって放熱部 1 7 の全体が内部から加熱されるため、迅速に供給ポンプ 1 1 を加熱できる。

50

【 0 0 4 2 】

図 5 は上記ヒートパイプ 1 5 の第 3 変形例の一部断面図である。図 5 に示すように、この第 3 変形例のヒートパイプ 1 5 は、受熱部 1 6 の内部にまで冷媒通路 1 8 が延設されている。冷却水の熱を受熱部 1 6 に伝達されると、その熱によって迅速に液体冷媒 2 0 が蒸気に変化するため、結果的に供給ポンプ 1 1 の加熱を促進できる。

【 0 0 4 3 】

尚、ヒートパイプ 1 5 は、受熱部 1 6 と放熱部 1 7 の双方の内部にまで冷媒通路 1 8 を延設しても良い。このように構成すれば、供給ポンプ 1 1 の加熱を一層促進できる。又、受熱部 1 6 や放熱部 1 7 に配置された冷媒通路 1 8 を純水タンク 3 の外壁 5 や供給ポンプ 1 1 の外周にまで開口させて液体冷媒 2 0 が外壁 5 や外周に直接接触するような構造としても良い。 10

【 0 0 4 4 】

図 6 は本発明の第 2 実施形態を示し、ヒートパイプ 1 5 を付設した純水タンク 3 と供給ポンプ 1 1 の断面図である。

【 0 0 4 5 】

図 6 に示すように、前記第 1 実施形態と比較して第 2 実施形態では、純水タンク 3 の内部で、且つ、純水 2 が貯えられた内壁 6 内のスペースに供給ポンプ 1 1 が内蔵されている点 20
が異なる。ポンプ加熱手段である熱輸送手段がヒートパイプ 1 5 によって構成され、ヒートパイプ 1 5 の受熱部 1 6 は純水タンク 3 の冷却水通路 7 の壁部である内壁 6 に接触されている。ヒートパイプ 1 5 の構成を含め、その以外の他の構成は前記第 1 実施形態と同様であり、同一構成箇所には同一符号を付して明確化を図る。

【 0 0 4 6 】

この第 2 実施形態においても、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システム 1 が起動される場合にあって、前記第 1 実施形態と同様に、ポンプ加熱手段であるヒートパイプ 1 5 で供給ポンプ 1 1 が暖められるため、純水 2 が供給ポンプ 1 1 内で凍結するのを防止できる。

【 0 0 4 7 】

この第 2 実施形態では、供給ポンプ 1 1 は、純水タンク 3 内で、且つ、凍結しないように温度管理されるスペースに内蔵されるため、暖められた純水 2 の熱も供給ポンプ 1 1 が受け、供給ポンプ 1 1 を迅速に暖めることができるという利点がある。 30

【 0 0 4 8 】

図 7 及び図 8 は本発明の第 3 実施形態を示し、図 7 はヒートパイプ 1 5 を付設した冷却水配管 2 1 と供給ポンプ 1 1 の斜視図、図 8 は図 7 の B - B 線断面図である。

【 0 0 4 9 】

図 7 に示すように、燃料電池発電システム 1 は、純水 2 を貯える純水タンク 3 と、この純水タンク 3 内の純水 2 を供給先（例えば加湿器（図示せず））に導く純水配管 4 と、この純水配管 4 の途中に設けられた供給ポンプ 1 1 とを備え、この供給ポンプ 1 1 の近傍に冷却水配管 2 1 が配置されている。冷却水配管 2 1 内を流通する冷却水は、燃料電池発電システム 1 が起動されると、電熱ヒータ、燃焼器などで暖められることができるように構成されている。そして、冷却水配管 2 1 と供給ポンプ 1 1 とは、ポンプ加熱手段である熱輸 40
送手段の一種のヒートパイプ 1 5 を介して連結されている。

【 0 0 5 0 】

ヒートパイプ 1 5 は、図 7 及び図 8 に示すように、冷却水配管 2 1 の外面に接触された受熱部 1 6 と、この受熱部 1 6 より高い位置に配置され、供給ポンプ 1 1 のポンプ本体部 1 2 の外周に接触された放熱部 1 7 と、受熱部 1 6 と放熱部 1 7 とを連結し、内部に冷媒通路 1 8 が形成された連結部 1 9 と、冷媒通路 1 8 内に貯められた液体冷媒 2 0 とから構成されている。ヒートパイプ 1 5 は、熱伝導性が非常に良い材料（銅製、アルミ製など）にて形成されている。受熱部 1 6 と冷却水配管 2 1 の外面との間、及び、放熱部 1 7 と供給ポンプ 1 1 の外周との間は、ろう付けなどによって固定されている。

【 0 0 5 1 】

この第3実施形態では、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システム1が起動されると、電熱ヒータ、燃焼器などで暖められた冷却水が冷却水配管21内を流通する。この暖められた冷却水の熱がヒートパイプ15の上述した熱交換メカニズムによって供給ポンプ11に伝達され、供給ポンプ11が加熱される。従って、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システム1が起動される場合にあって、純水2が供給ポンプ11内で凍結するのを防止できる。又、供給ポンプ11を加熱する専用の発熱手段を付設する必要がない。

【0052】

図9は上記ヒートパイプ15の変形例の一部断面図である。図9に示すように、この変形例のヒートパイプ15は、図5と同様の変形例であり、受熱部16の内部にまで冷媒通路18が延設されている。冷却水の熱が受熱部16に伝達されると、その熱によって迅速に液体冷媒20が蒸気に変化するため、結果的に供給ポンプ11の加熱を促進できる。又、ヒートパイプ15の他の変形例としては、図6と同様の変形例が考えられる。そして、上述したように、ヒートパイプ11は、受熱部16と放熱部17の双方の内部にまで冷媒通路20を延設したものとしても良く、又、放熱部や受熱部に配置された冷媒通路を冷却水配管の外壁面や供給ポンプの外壁面ににまで開口させて液体冷媒が外壁面に直接接触するような構造としても良い。

【0053】

図10～図12は本発明の第4実施形態を示し、図10は供給ポンプ11の斜視図、図11は図10のC-C線(ポンプ本体部側)の断面図、図12は図10のD-D線(モータ部側)の断面図である。

【0054】

図10～図12に示すように、燃料電池発電システムの供給ポンプ11は、純水を吸引し、吸引した純水を圧送するポンプ本体部12と、このポンプ本体部12を回転駆動させるモータ部13とを有する。そして、供給ポンプ11には、ポンプ加熱手段22が付設されている。

【0055】

ポンプ加熱手段22は、ポンプ本体部12とモータ部13の外周壁23, 24を2層構造とすることによって形成された流体通路25a, 25bをそれぞれ有し、このポンプ本体部12側の流体通路25aとモータ部13側の流体通路25bは連結パイプ26によって連通されている。ポンプ本体部12側の流体通路25aには供給側配管27が、モータ部13側の流体通路25bには排出側配管28がそれぞれ接続されている。供給側配管27からは、電熱ヒータ、燃焼器などで0より高い温度に暖められた流体(冷却水、空気など)を供給できるように構成されている。

【0056】

この第4実施形態では、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システムが起動されると、供給ポンプ11の流体通路25a, 25bを電熱ヒータ、燃焼器などで0より高い温度に暖められた流体(冷却水、空気など)が流通し、この暖められた流体の熱で直に供給ポンプ11が加熱される。従って、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池システムが起動される場合にあって、純水が供給ポンプ11内で凍結するのを防止できる。

【0057】

第4実施形態では、供給ポンプ11の外周部に流体通路25a, 25bを設けたが、スペースが確保できれば供給ポンプ11の内部に流体通路を設けても良いことはもちろんである。

【0058】

第4実施形態では、供給ポンプ11のポンプ本体部12とモータ部13との双方に流体通路25a, 25bを形成したが、いずれか一方にのみ流体通路25a(又は25b)を設けても良い。但し、第4実施形態のように、ポンプ本体部12とモータ部13の双方に流体通路25a, 25bを設けた方が迅速に、且つ、確実に供給ポンプ11の温度を上昇させることができ、好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

図 1 3 及び図 1 4 は本発明の第 5 実施形態を示し、図 1 3 は流体配管 2 9 を付設した供給ポンプ 1 1 の斜視図、図 1 4 は流体配管 2 9 の巻付け状態を示す供給ポンプ 1 1 の外周側の拡大断面図である。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 に示すように、燃料電池発電システムの供給ポンプ 1 1 は、純水を吸引し、吸引した純水を圧送するポンプ本体部 1 2 と、このポンプ本体部 1 2 を回転駆動させるモータ部（図示せず）とを有する。そして、供給ポンプ 1 1 には、ポンプ加熱手段 2 2 が付設されている。

【 0 0 6 1 】

ポンプ加熱手段 2 2 は、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、ポンプ本体部 1 2 とモータ部（図示せず）の全外周に亘って隙間なく巻装された流体配管 2 9 を有する。この流体配管 2 9 は、断面円形状の管であり、供給ポンプ 1 1 の外周壁 1 1 a に樹脂やシリコンなどの伝導性部材 3 0 を充填して固定されている。流体配管 2 9 には、電熱ヒータ、燃焼器などで 0 より高い温度に暖められた流体（冷却水、空気など）を供給できるように構成されている。

【 0 0 6 2 】

この第 5 実施形態では、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システムが起動されると、供給ポンプ 1 1 の外周の流体配管 2 9 内を電熱ヒータ、燃焼器などで 0 より高い温度に暖められた流体（冷却水、空気など）が流通し、この暖められた流体の熱で直に供給ポンプ 1 1 が加熱される。従って、設置場所の温度が氷点下以下で燃料電池発電システムが起動される場合にあって、純水が供給ポンプ 1 1 内で凍結するのを防止できる。

【 0 0 6 3 】

第 5 実施形態では、供給ポンプ 1 1 のポンプ本体部 1 2 とモータ部（図示せず）との双方に流体配管 2 9 を巻装したが、いずれか一方にのみ流体配管 2 9 を巻装しても良い。但し、第 5 実施形態の場合と同様に、ポンプ本体部 1 2 とモータ部（図示せず）の双方に流体配管 2 9 を巻装した方が迅速に、且つ、確実に供給ポンプ 1 1 の温度を上昇させることができ、好ましい。

【 0 0 6 4 】

この第 5 実施形態と前記第 4 実施形態とを比較するに、第 5 実施形態は供給ポンプ 1 1 の外周に単に流体配管 2 9 を巻き付ければ良いため、実現が容易であると共に、既存の供給ポンプに適用できるという利点がある。

【 0 0 6 5 】

図 1 5 は上記流体配管 2 9 の変形例を示す供給ポンプ 1 1 の外周側の拡大断面図である。この変形例の流体配管 2 9 は、断面が偏平円形状を有している点のみが異なり、この流体配管 2 9 でも前記と同様の作用・効果が得られる。尚、流体配管 2 9 の断面形状を種々考えられる。

【 0 0 6 6 】

尚、上記各実施形態では、ポンプ加熱手段は、ヒートパイプ 1 5 等の種々のものを説明したが、供給ポンプ 1 1 を加熱できる手段であれば良く、上述した手段に限定されるものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態を示し、ヒートパイプを付設した純水タンクと供給ポンプの斜視図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態を示し、図 1 の A - A 線断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例のヒートパイプを示すヒートパイプと供給ポンプの分解斜視図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 実施形態の第 2 変形例のヒートパイプを示す一部断面図である。

【 図 5 】 本発明の第 1 実施形態の第 3 変形例のヒートパイプを示す一部断面図である。

【 図 6 】 本発明の第 2 実施形態を示し、ポンプ加熱手段を付設した純水タンクと供給ポン

10

20

30

40

50

ブの断面図である。

【図 7】本発明の第 3 実施形態を示し、ポンプ加熱手段を付設した冷却水配管と供給ポンプの斜視図である。

【図 8】本発明の第 3 実施形態を示し、図 7 の B - B 線断面図である。

【図 9】本発明の第 3 実施形態のヒートパイプの変形例を示す一部断面図である。

【図 10】本発明の第 4 実施形態を示し、供給ポンプの斜視図である。

【図 11】本発明の第 4 実施形態を示し、図 10 の C - C 線（ポンプ本体部側）の断面図である。

【図 12】本発明の第 4 実施形態を示し、図 10 の D - D 線（モータ部側）の断面図である。

【図 13】本発明の第 5 実施形態を示し、流体配管を付設した供給ポンプの斜視図である。

【図 14】本発明の第 5 実施形態を示し、流体配管の巻付け状態を示す供給ポンプ外周側の拡大断面図である。

【図 15】本発明の第 5 実施形態の流体配管の変形例を示し、流体の巻付け状態を示す供給ポンプ外周側の拡大断面図である。

【図 16】従来例の燃料電池発電システムの構成図である。

【符号の説明】

1 燃料電池発電システム

2 純水

3 純水タンク

4 純水配管

5 外壁（冷却水通路の壁部）

6 内壁（冷却水通路の壁部）

7 冷却水通路

11 供給ポンプ

15 ヒートパイプ（ポンプ加熱手段，熱輸送手段）

16 受熱部

17 放熱部

18 冷媒通路

19 連結部

20 液体冷媒

21 冷却水配管

22 ポンプ加熱手段

25 a , 25 b 流体通路

29 流体配管

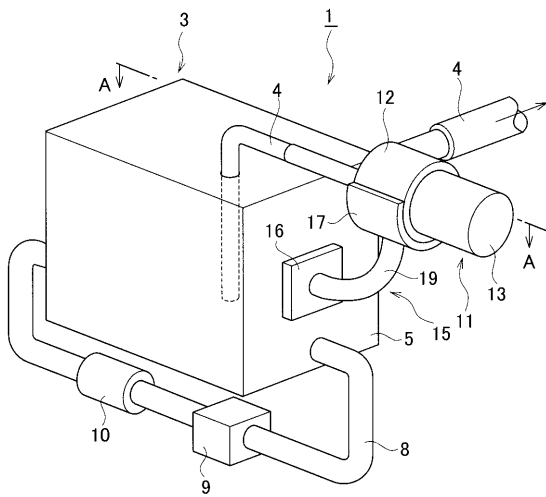
31 電気ヒータ（ポンプ加熱手段）

10

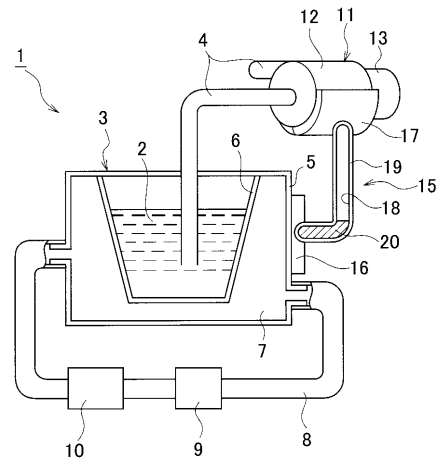
20

30

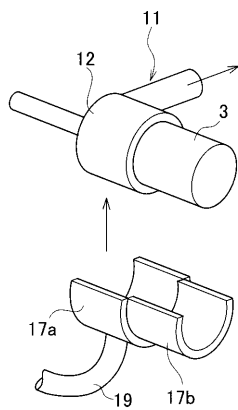
【 図 1 】



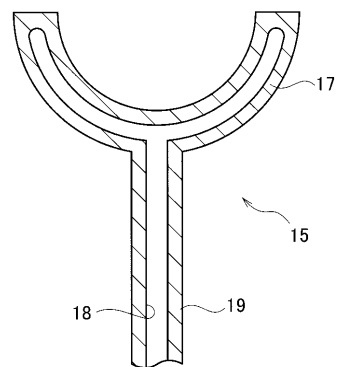
【 図 2 】



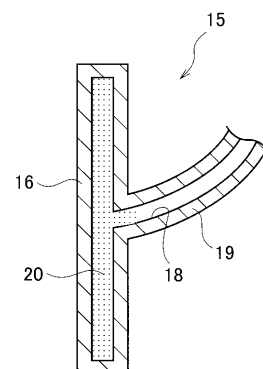
【 図 3 】



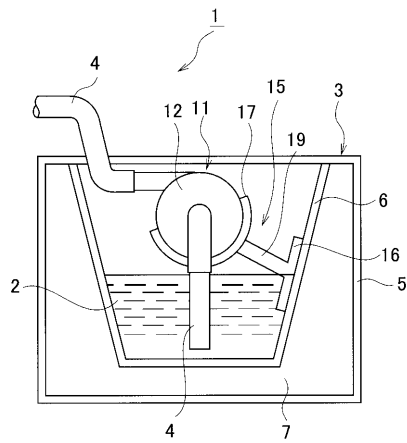
【 圖 4 】



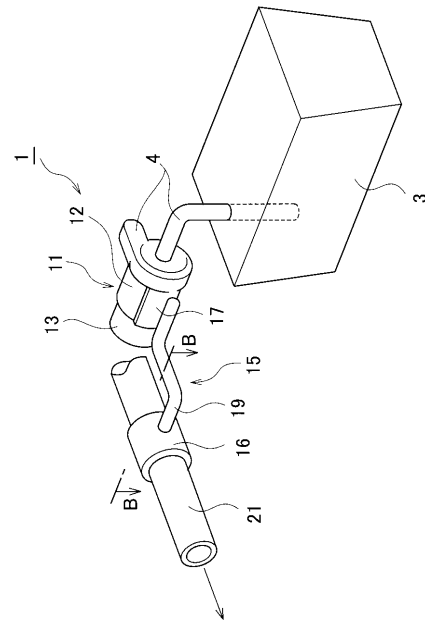
【 図 5 】



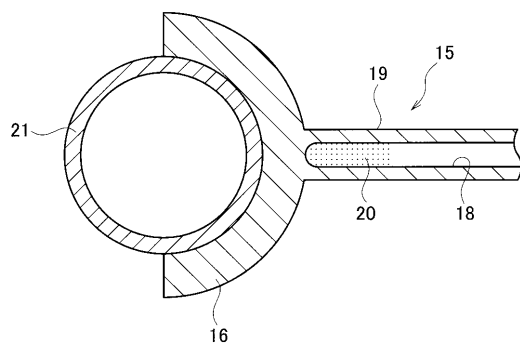
【図 6】



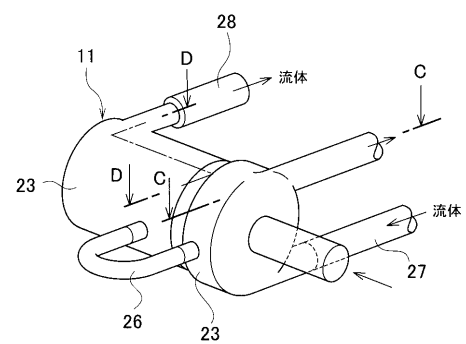
【図 7】



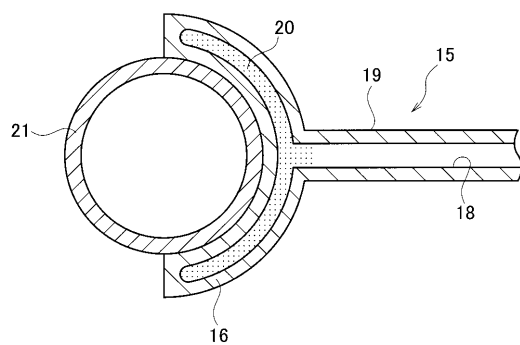
【図 8】



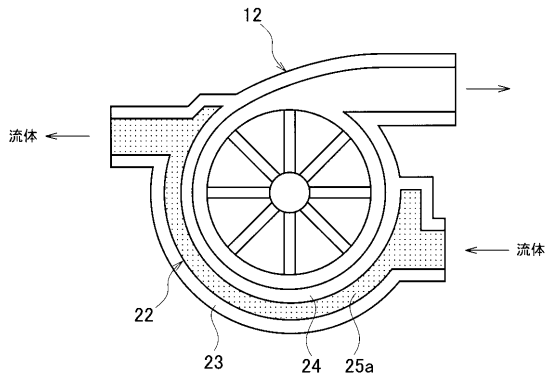
【図 10】



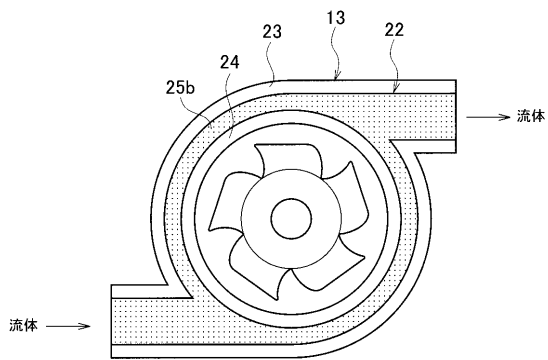
【図 9】



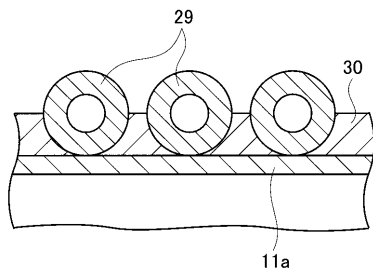
【図 1 1】



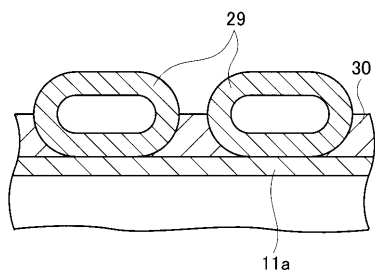
【図 1 2】



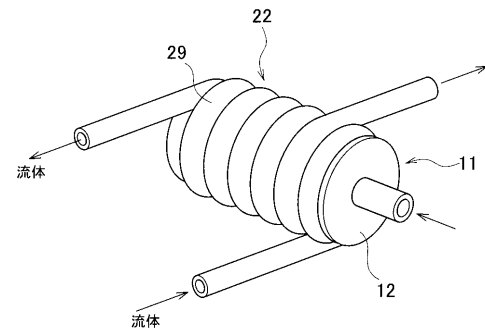
【図 1 4】



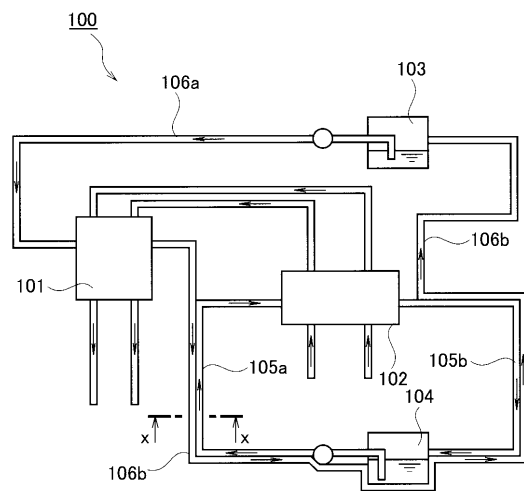
【図 1 5】



【図 1 3】



【図 1 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 吉田 宏行

東京都中野区南台5丁目2番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

Fターム(参考) 5H027 AA02 CC06 CC13