

(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2007-132612
(P2007-132612A)

(43) 公開日 平成19年5月31日(2007.5.31)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 4 D 3/00 (2006.01)	F 2 4 D 3/00 W	3 L O 7 O
F 2 4 H 1/00 (2006.01)	F 2 4 D 3/00 B	
H O 1 M 8/00 (2006.01)	F 2 4 H 1/00 6 3 1 A	
	H O 1 M 8/00 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-326944 (P2005-326944)	(71) 出願人	390002886 株式会社長府製作所 山口県下関市長府扇町2番1号
(22) 出願日	平成17年11月11日(2005.11.11)	(71) 出願人	000000284 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
		(74) 代理人	100121371 弁理士 石田 和人
		(74) 代理人	100133592 弁理士 山口 浩一
		(72) 発明者	東 岩男 山口県下関市長府扇町2番1号 株式会社 長府製作所内

最終頁に続く

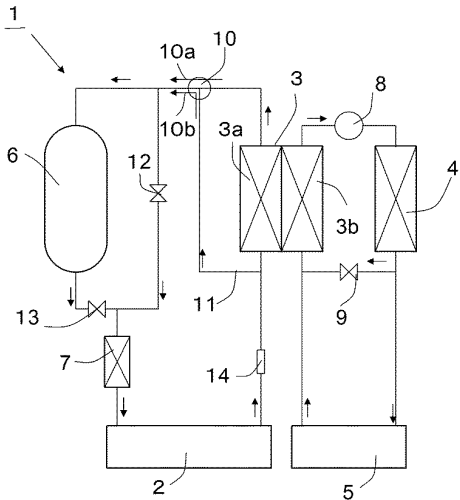
(54) 【発明の名称】 コージェネレーションシステム及びその制御方法並びにプログラム

(57) 【要約】

【課題】 特別な装置の付加なく、僅かな燃料消費で冷却水の凍結を防止できるコージェネレーションシステムを提供する。

【解決手段】 燃料電池2と、熱交換器3と、燃料電池2と熱交換器3の一次側管路3aとの間で燃料電池2の冷却水が循環する冷却水循環路と、ファンコイルユニット5と熱交換器3の二次側管路3bとの間で暖房水が循環する暖房用熱媒循環路と、前記暖房用熱媒循環路の途中に設けられた暖房用補助ボイラ4とを有するコージェネレーションシステム1において、ファンコイルユニット5をバイパスする暖房用熱媒バイパス路；前記暖房用熱媒バイパス路に設けられた暖房用熱媒バイパス路開閉弁9；及び、凍結可能性を示す所定の条件が満たされた場合に、暖房用熱媒バイパス路開閉弁9を開弁するとともに、暖房用補助ボイラ4を強制的に運転する制御装置；を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力と熱を発生する熱電併給手段と、
前記熱電併給手段の冷却水と暖房用の熱媒（以下「暖房用熱媒」という。）との間で熱交換を行う熱交換器と、
前記熱電併給手段と前記熱交換器の一次側管路との間で冷却水が循環する冷却水循環路と、
暖房機と前記熱交換器の二次側管路との間で暖房用熱媒が循環する暖房用熱媒循環路と、
前記暖房用熱媒循環路の途中に設けられ前記暖房用熱媒を加熱する補助熱源装置と
を有するコージェネレーションシステムにおいて、
前記暖房機をバイパスするように前記暖房用熱媒循環路に接続された暖房用熱媒バイパス路；
前記暖房用熱媒バイパス路に設けられた暖房用熱媒バイパス路開閉弁；
及び、前記熱電併給手段の停止中に、凍結可能性を示す所定の条件が満たされた場合に、前記暖房用熱媒バイパス路開閉弁を開弁するとともに、前記補助熱源装置を強制的に運転する制御を行う制御装置；
を備えることを特徴とするコージェネレーションシステム。

【請求項 2】

前記冷却水循環路の前記熱交換器から前記熱電併給手段に向かう区間に設けられた貯湯槽と、
前記貯湯槽をバイパスするように前記冷却水循環路に接続された貯湯槽バイパス路と、
前記貯湯槽バイパス路に設けられた貯湯槽バイパス路開閉弁と
を備え、
前記制御装置は、前記熱電併給手段の停止中に、前記所定の条件が満たされた場合に、前記貯湯槽バイパス路開閉弁を開弁すること
を特徴とする請求項 1 に記載のコージェネレーションシステム。

【請求項 3】

前記冷却水の温度を検出する温度センサを備えると共に、
前記所定の条件は前記温度センサの検出温度が所定の閾値を下回ることであること
を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のコージェネレーションシステム。

【請求項 4】

前記コージェネレーションシステムの設置環境の温度を検出する温度センサを備えると共に、
前記所定の条件は、前記温度センサの検出温度が所定の閾値を下回ることであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のコージェネレーションシステム。

【請求項 5】

電力と熱を発生する熱電併給手段と、
前記熱電併給手段の冷却水と暖房用の熱媒（以下「暖房用熱媒」という。）との間で熱交換を行う熱交換器と、
前記熱電併給手段と前記熱交換器の一次側管路との間で冷却水が循環する冷却水循環路と、
前記冷却水を前記冷却水循環路内で強制循環させる冷却水ポンプと、
暖房機と前記熱交換器の二次側管路との間で暖房用熱媒が循環する暖房用熱媒循環路と、
前記暖房用熱媒を前記暖房用熱媒循環路内で強制循環させる暖房用熱媒ポンプと、
前記暖房用熱媒循環路の途中に設けられ前記暖房用熱媒を加熱する補助熱源装置と
前記暖房機をバイパスするように前記暖房用熱媒循環路に接続された暖房用熱媒バイパス路と、
前記暖房用熱媒バイパス路に設けられた暖房用熱媒バイパス路開閉弁と

を備えるコージェネレーションシステムの制御方法において、

前記熱電併給手段の停止中に、凍結可能性を示す所定の条件が満たされた場合に、暖房用熱媒バイパス路開閉弁を開弁するステップと
前記暖房用熱媒ポンプを起動するステップと、
前記補助熱源装置を起動するステップと、
前記冷却水ポンプを起動するステップと、
を有することを特徴とするコージェネレーションシステムの制御方法。

【請求項 6】

電力と熱を発生する熱電併給手段と、
前記熱電併給手段の冷却水と暖房用の熱媒（以下「暖房用熱媒」という。）との間で熱交換を行う熱交換器と、
前記熱電併給手段と前記熱交換器の一次側管路との間で冷却水が循環する冷却水循環路と、
前記冷却水を前記冷却水循環路内で強制循環させる冷却水ポンプと、
前記冷却水循環路の前記熱交換器から前記熱電併給手段に向かう区間に設けられた貯湯槽と、
前記貯湯槽をバイパスするように前記冷却水循環路に接続された貯湯槽バイパス路と、
前記貯湯槽バイパス路に設けられた貯湯槽バイパス路開閉弁と
暖房機と前記熱交換器の二次側管路との間で暖房用熱媒が循環する暖房用熱媒循環路と
、

前記暖房用熱媒を前記暖房用熱媒循環路内で強制循環させる暖房用熱媒ポンプと、
前記暖房用熱媒循環路の途中に設けられ前記暖房用熱媒を加熱する補助熱源装置と
前記暖房機をバイパスするように前記暖房用熱媒循環路に接続された暖房用熱媒バイパス路と、

前記暖房用熱媒バイパス路に設けられた暖房用熱媒バイパス路開閉弁と

を備えるコージェネレーションシステムの制御方法において、

前記熱電併給手段の停止中に、凍結可能性を示す所定の条件が満たされた場合に、暖房用熱媒バイパス路開閉弁を開弁するステップと
前記貯湯槽バイパス路開閉弁を開弁するステップと、
前記暖房用熱媒ポンプを起動するステップと、
前記補助熱源装置を起動するステップと、
前記冷却水ポンプを起動するステップと
を有することを特徴とするコージェネレーションシステムの制御方法。

【請求項 7】

前記コージェネレーションシステムは前記冷却水の温度を検出する温度センサを備えると共に、

前記所定の条件は前記温度センサの検出温度が所定の閾値を下回ることであることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載のコージェネレーションシステムの制御方法。

【請求項 8】

前記コージェネレーションシステムは設置環境の温度を検出する温度センサを備えると共に、

前記所定の条件は、前記温度センサの検出温度が所定の閾値を下回ることであることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載のコージェネレーションシステムの制御方法。

【請求項 9】

請求項 5 乃至請求項 8 の何れかに記載のコージェネレーションシステムの制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は熱電併給手段と、前記熱電併給手段の排熱を回収する冷却水循環路を備えるコージェネレーションシステム、特に、前記冷却水循環路の凍結を防止する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

コージェネレーションシステムは、熱電併給手段と前記熱電併給手段の排熱を回収する冷却水循環路を備えて、前記熱電併給手段の排熱を暖房・給湯などに利用するシステムである。冷却水循環路とは、熱電併給手段の排熱を吸収して高温になった冷却水を取り出して、暖房・給湯のための熱源として利用し、熱を失って低温になった冷却水を再び熱電併給手段に還流する循環路である。

10

【0003】

通常、コージェネレーションシステムは昼間に運転し、夜間は停止する。冬季の寒冷地においては、コージェネレーションシステムの運転停止中に外気温が低下して、冷却水循環路において冷却水が凍結し、配管等を損傷する場合がある。

【0004】

そこで、冷却水循環路内の冷却水の凍結を防止する装置を備えたコージェネレーションシステムが各種提案されている。例えば特許文献1には、電力と発電熱を発生する発電機と、発電機に水素を供給する改質器と、改質器を加熱する改質器用燃焼装置と、発電機と改質器と改質器用燃焼装置を収納する発電ユニットハウジングと、貯湯槽と、貯湯槽内の温水を発電ユニットハウジングに送って発電機と改質器用燃焼装置で加熱して貯湯槽に戻す水循環路と、非発電中で温度が所定温度以下のときに前記改質器用燃焼装置を強制的に運転させる制御装置を有するコージェネレーションシステムが開示されている。

20

【0005】

また特許文献1には、電力と発電熱を発生する発電機と、貯湯槽と、貯湯槽内の温水を発電機に送って発電熱で加熱して貯湯槽に戻す水循環路と、貯湯槽内の温水を設定温度にまで加熱して温水利用箇所に供給する調温用燃焼装置と、貯湯槽に水を給水する給水管と、少なくとも給水管と調温用燃焼装置を収納する蓄熱ユニットハウジングと、非発電中で温度が所定温度以下のときに前記調温用燃焼装置を強制的に運転させる制御装置を有するコージェネレーションシステムが開示されている。

【0006】

また特許文献2には、電力と発電熱を発生する発電機と、貯湯槽と、貯湯槽内の水を発電機に送って発電熱で加熱して貯湯槽に戻す水循環路と、貯湯槽に水を補給する第1給水路と、貯湯槽からの出湯管に混合する水を給水する第2給水路と、貯湯槽を通過して第1給水路と第2給水路に併行し、伝熱する経路を含む凍結防止経路と、凍結防止経路の湯水を循環させるポンプと、外気温が第1所定温度以下又は給水温度が第2所定温度以下のときにポンプを駆動するポンプ制御装置とを有するコージェネレーションシステムが開示されている。

30

【0007】

また特許文献3には、発電ユニットと、発電ユニットの排熱を利用して温水に加熱する加熱手段と、加熱手段で加熱された温水を貯湯する貯湯槽と、貯湯槽内の温水を設定温度に調温して温水使用箇所に供給する温水供給手段と、前記加熱手段と前記貯湯槽の間に設けられているとともに前記貯湯槽内の温水を前記加熱手段に送って前記貯湯槽に戻す第1循環経路と、その第1循環経路内の温水を循環させるポンプと、発電ユニットが運転停止中であって外気温が第1所定温度以下のときに前記ポンプを強制駆動するポンプ制御装置とを備えるコージェネレーションシステムが開示されている。

40

【0008】

また特許文献3には、前記発電ユニットが運転停止中であり、外気温が前記第1所定温度以下であり、かつ前記第1循環経路内の水温が第3所定温度以下のときに、発電ユニットに内蔵されている加熱器を強制駆動する発電ユニット制御手段を付加することも開示されている。

50

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 1 0 8 1 7 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 6 0 9 8 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 2 5 4 6 2 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、特許文献 1 に記載のコージェネレーションシステムは、改質器用燃焼装置あるいは調温用燃焼装置の燃焼ガスを発電ユニットハウジングあるいは蓄熱ユニットハウジング内に放出することによって、前記ハウジング内の機器を加熱しているので、前記ハウジング内の全ての機器（これらの機器には凍結防止の必要のない機器も含まれる。）の熱容量に見合うだけの発熱量を必要とする。つまり、燃料消費が大きいという問題がある。また、発電ユニットと蓄熱ユニットをつなぐ配管（この配管は直接外気に曝されるので凍結の危険が大きい。）を直接加熱する手段を欠いているので、前記配管内の水の凍結を効果的に防止できないという問題もある。

10

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 2 に記載のコージェネレーションシステムは、第 1 給水路と第 2 給水路に併行し、伝熱する経路を含む専用の凍結防止経路が必要なので、構造が複雑になり、コストの上昇を招くという問題がある。

【 0 0 1 2 】

また、特許文献 3 に記載のコージェネレーションシステムは、貯湯槽内の温水を循環経路の凍結防止に使用するので、貯湯槽内の温水の温度が低下するという問題がある。

20

【 0 0 1 3 】

本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、特別な装置を付加することなく、しかも、僅かな燃料消費で冷却水循環路の凍結を防止できるコージェネレーション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】

【 0 0 1 4 】

本発明に係るコージェネレーションシステムの第 1 の構成は、電力と熱を発生する熱電併給手段と、前記熱電併給手段の冷却水と暖房用の熱媒（以下「暖房用熱媒」という。）との間で熱交換を行う熱交換器と、前記熱電併給手段と前記熱交換器の一次側管路との間で冷却水が循環する冷却水循環路と、暖房機と前記熱交換器の二次側管路との間で暖房用熱媒が循環する暖房用熱媒循環路と、前記暖房用熱媒循環路の途中に設けられ前記暖房用熱媒を加熱する補助熱源装置とを有するコージェネレーションシステムにおいて、前記暖房機をバイパスするように前記暖房用熱媒循環路に接続された暖房用熱媒バイパス路；前記暖房用熱媒バイパス路に設けられた暖房用熱媒バイパス路開閉弁；及び、前記熱電併給手段の停止中に、凍結可能性を示す所定の条件が満たされた場合に、前記暖房用熱媒バイパス路開閉弁を開弁するとともに、前記補助熱源装置を強制的に運転する制御を行う制御装置；を備えることを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、熱電併給手段が停止している場合に、補助熱源装置を運転して、暖房用熱媒体を加熱し、暖房用熱媒体の熱を冷却水に伝熱して、冷却水循環路内の冷却水の凍結を防止することができる。また、暖房機をバイパスする暖房用熱媒バイパス路を備えるので、補助熱源機によって生じた熱を暖房機で放出することなく冷却水に伝達できる。そのため凍結防止のための燃料消費を小さくすることができる。なお、ここで熱電併給手段とは、熱機関等を動力とする発電機のみならず、燃料電池等の電気化学的な発電手段を含む広い概念である。電力を発生させると、その副産物として熱を排出する装置は全て、ここでいう熱電併給手段に含まれる。

40

【 0 0 1 6 】

なお、冷却水循環路内で冷却水を循環させる手段及び暖房用熱媒循環路内で暖房用熱媒

50

を循環させる手段は特に限定されない。循環路内の適当な位置にポンプを備えて強制循環させるのが一般的であるが、対流を利用して自然循環を行ってもよい。

【 0 0 1 7 】

本発明に係るコージェネレーションシステムの第 2 の構成は、前記第 1 の構成において、前記冷却水循環路の前記熱交換器から前記熱電併給手段に向かう区間に設けられた貯湯槽と、前記貯湯槽をバイパスするように前記冷却水循環路に接続された貯湯槽バイパス路と、前記貯湯槽バイパス路に設けられた貯湯槽バイパス路開閉弁とを備え、前記制御装置は、前記熱電併給手段の停止中に、前記所定の条件が満たされた場合に、凍結可能性を示す所定の条件が満たされた場合に、前記貯湯槽バイパス路開閉弁を開弁することを特徴とする。

10

【 0 0 1 8 】

冷却水循環路の凍結防止に必要な最小限の温度の冷却水が冷却水循環路を循環するが、この構成によれば、貯湯槽をバイパスする貯湯槽バイパス路を備えたので、低温の冷却水が貯湯槽に流入しない。そのため、貯湯槽に貯留する冷却水の温度の低下を防ぐことができる。

【 0 0 1 9 】

本発明に係るコージェネレーションシステムの第 3 の構成は、前記第 1 又は第 2 の構成において、前記冷却水の温度を検出する温度センサを備えると共に、前記所定の条件は前記温度センサの検出温度が所定の閾値を下回ることであることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

この構成によれば、冷却水の温度が所定の温度を下回ることを補助熱源機の強制運転の条件とするので、凍結の可能性が高い場合だけ補助熱源機の強制運転を行う。そのため、燃料消費量を更に削減することができる。

20

【 0 0 2 1 】

本発明に係るコージェネレーションシステムの第 4 の構成は、前記第 1 又は第 2 のいずれかの構成において、前記コージェネレーションシステムの設置環境の温度を検出する温度センサを備えると共に、前記所定の条件は、前記温度センサの検出温度が所定の閾値を下回ることであることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、コージェネレーションシステムの設置環境の温度が所定の温度を下回ることを補助熱源機の強制運転の条件とするので、凍結の可能性が高い場合だけ補助熱源機の強制運転を行う。そのため、燃料消費量を更に削減することができる。なお、ここで設置環境の温度の温度とは、コージェネレーションシステムが設置されている場所の雰囲気温度を言う。つまりコージェネレーションシステムが屋外に設置されている場合は外気温を指し、建屋の中に設置されている場合はその建屋の室温を指す。

30

【 0 0 2 3 】

本発明に係るコージェネレーションシステムの制御方法の第 1 の構成は、電力と熱を発生する熱電併給手段と、前記熱電併給手段の冷却水と暖房用の熱媒（以下「暖房用熱媒」という。）との間で熱交換を行う熱交換器と、前記熱電併給手段と前記熱交換器の一次側管路との間で冷却水が循環する冷却水循環路と、前記冷却水を前記冷却水循環路内で強制循環させる冷却水ポンプと、暖房機と前記熱交換器の二次側管路との間で暖房用熱媒が循環する暖房用熱媒循環路と、前記暖房用熱媒を前記暖房用熱媒循環路内で強制循環させる暖房用熱媒ポンプと、前記暖房用熱媒循環路の途中に設けられ前記暖房用熱媒を加熱する補助熱源装置と、前記暖房機をバイパスするように前記暖房用熱媒循環路に接続された暖房用熱媒バイパス路と、前記暖房用熱媒バイパス路に設けられた暖房用熱媒バイパス路開閉弁とを備えるコージェネレーションシステムの制御方法において、前記熱電併給手段の停止中に、凍結可能性を示す所定の条件が満たされた場合に、暖房用熱媒バイパス路開閉弁を開弁するステップと、前記暖房用熱媒ポンプを起動するステップと、前記補助熱源装置を起動するステップと、前記冷却水ポンプを起動するステップとを有することを特徴とする。

40

50

【 0 0 2 4 】

本発明に係るコージェネレーションシステムの制御方法の第2の構成は、電力と熱を発生する熱電併給手段と、前記熱電併給手段の冷却水と暖房用の熱媒（以下「暖房用熱媒」という。）との間で熱交換を行う熱交換器と、前記熱電併給手段と前記熱交換器の一次側管路との間で冷却水が循環する冷却水循環路と、前記冷却水を前記冷却水循環路内で強制循環させる冷却水ポンプと、前記冷却水循環路の前記熱交換器から前記熱電併給手段に向かう区間に設けられた貯湯槽と、前記貯湯槽をバイパスするように前記冷却水循環路に接続された貯湯槽バイパス路と、前記貯湯槽バイパス路に設けられた貯湯槽バイパス路開閉弁と

、暖房機と前記熱交換器の二次側管路との間で暖房用熱媒が循環する暖房用熱媒循環路と、前記暖房用熱媒を前記暖房用熱媒循環路内で強制循環させる暖房用熱媒ポンプと、前記暖房用熱媒循環路の途中に設けられ前記暖房用熱媒を加熱する補助熱源装置と、前記暖房機をバイパスするように前記暖房用熱媒循環路に接続された暖房用熱媒バイパス路と、前記暖房用熱媒バイパス路に設けられた暖房用熱媒バイパス路開閉弁とを備えるコージェネレーションシステムの制御方法において、前記熱電併給手段の停止中に、凍結可能性を示す所定の条件が満たされた場合に、暖房用熱媒バイパス路開閉弁を開弁するステップと前記貯湯槽バイパス路開閉弁を開弁するステップと、前記暖房用熱媒ポンプを起動するステップと、前記補助熱源装置を起動するステップと、前記冷却水ポンプを起動するステップとを有することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

本発明に係るコージェネレーションシステムの制御方法の第3の構成は、前記第1又は第2の構成において、前記コージェネレーションシステムは前記冷却水の温度を検出する温度センサを備えると共に、前記所定の条件は前記温度センサの検出温度が所定の閾値を下回ることであることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明に係るコージェネレーションシステムの制御方法の第4の構成は、前記第1又は第2の構成において、前記コージェネレーションシステムは設置環境の温度を検出する温度センサを備えると共に、前記所定の条件は、前記温度センサの検出温度が所定の閾値を下回ることであることを特徴とする

【 0 0 2 7 】

本発明に係るプログラムは、前記第1乃至第4の構成に係るコージェネレーションシステムの制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 8 】

以上のように本発明によれば、コージェネレーションシステムに新たな加熱機器等を追加することなく、少量の燃料で冷却水の凍結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 】

【 0 0 2 9 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 実施例 】

【 0 0 3 0 】

図1は、本発明の実施例に係るコージェネレーションシステム1の配管系統図である。コージェネレーションシステム1は、燃料電池2、熱交換器3、暖房用補助ボイラ4、ファンコイルユニット5、貯湯槽6、ラジエータ7及び後述するその他の機器から構成される。なおコージェネレーションシステム1は図示しない制御用のコンピュータによって制御されている。また、コージェネレーションシステム1の給水系及び出湯系の配管は本発明には直接関係ないので、図示を省略している。

【 0 0 3 1 】

燃料電池2は、図示しない電力負荷に電力を供給する熱電併給手段であり、電力の副産物として生じる排熱（発電熱）を冷却水に吸収させて排出する冷却配管（図示せず）を備

10

20

30

40

50

えている。また、排熱を吸収して高温になった冷却水は、前記冷却配管から流出して熱交換器 3 の 1 次側管路 3 a に流入する。

【 0 0 3 2 】

熱交換器 3 は、燃料電池 2 から流出して一次側管路 3 a に流入する冷却水と、ファンコイルユニット 5 から流出して二次側管路 3 b に流入する暖房水（暖房用熱媒体）の間で熱交換を行って、前記暖房水を加熱する装置である。

【 0 0 3 3 】

暖房用補助ボイラ 4 は、熱交換器 3 の二次側管路 3 b から流出する暖房水の温度がファンコイルユニット 5 の要求温度を下回る場合に運転されて、前記暖房水を加熱する補助熱源装置である。

【 0 0 3 4 】

ファンコイルユニット 5 は、熱交換器 3 の二次側管路 3 b 及び暖房用補助ボイラ 4 を通過して流入する高温の暖房水の熱を暖房対象の空間に放出する暖房機である。なお、8 は熱交換器 3 の 2 次側管路 3 b から暖房用補助ボイラ 4 及びファンコイルユニット 5 を通って二次側管路 3 b に戻る暖房水循環路において前記暖房水を循環させる循環ポンプである。また、9 はファンコイルユニット 5 をバイパスする管路（暖房用熱媒バイパス路）を開閉する暖房用熱媒バイパス路開閉弁である。

【 0 0 3 5 】

貯湯槽 6 は、冷却水を貯留する容器である。燃料電池 2 の運転中に燃料電池 2 から流出する冷却水は熱交換器 3 で熱交換しても、十分に高温なので、貯湯槽 6 の頂部から注入されて、必要に応じて図示しない給湯負荷（例えばカラン、シャワーヘッド等）や熱負荷（例えば、浴槽追い焚き用熱交換器）に供給される。また、貯湯槽 6 の底部には滞留している間に熱を失って低温になった冷却水が溜まっているので、これを抽出して燃料電池 2 に還流する。

【 0 0 3 6 】

ラジエータ 7 は、燃料電池 2 に還流する冷却水の温度が所定の温度を超えている場合（十分に冷却されていない場合）に、冷却水を所定の温度まで冷却する放熱器である。

【 0 0 3 7 】

以下、本明細書では、燃料電池 2 で発生する発電熱を吸収して高温になった冷却水を取り出して、前記冷却水を暖房・給湯等のための熱源として利用するとともに、発電熱を放出して低温になった冷却水を燃料電池 2 に還流する回路を「冷却水循環路」と呼ぶことにする。なお、燃料電池 2 の内部には図示しない冷却水循環ポンプが備えられて、発電熱を吸収して高温になった冷却水を冷却水循環路に送出している。

【 0 0 3 8 】

1 0 は三方弁である。三方弁 1 0 は熱交換器 3 の一次側管路 3 a から貯湯槽 6 に向かう流路 1 0 a と熱交バイパス流路 1 1 から貯湯槽 6 に向かう流路 1 0 b を選択する切替弁である。ファンコイルユニット 5 が運転されている場合は、流路 1 0 a を選択し、燃料電池 2 から流出する高温の冷却水を熱交換器 3 を通過させて、ファンコイルユニット 5 に熱を供給する。ファンコイルユニット 5 が停止している場合は、流路 1 0 b を選択し、燃料電池 2 から流出する高温の冷却水は熱交換器 3 をバイパスして、直接、貯湯槽 6 に流れる。

【 0 0 3 9 】

1 2 は貯湯槽バイパス弁、1 3 は循環路開閉弁である。三方弁 1 0 を通過する冷却水の温度が所定の温度（例えば 4 0 ）より低い場合（例えば、燃料電池 2 の運転開始直後など）は、貯湯槽バイパス弁 1 2 を開き、循環路開閉弁 1 3 を閉じて、冷却水を直接ラジエータ 7 に流す。逆に三方弁 1 0 を通過する冷却水の温度が所定の温度（例えば 4 5 ）より高い場合は、貯湯槽バイパス弁 1 2 を閉じ、循環路開閉弁 1 3 を開いて、冷却水を貯湯槽 6 に流し込むと共に、貯湯槽 6 の下層の冷却水をラジエータ 7 に流す。貯湯槽 6 内に一定温度以上の湯を貯めるためである。

【 0 0 4 0 】

なお、燃料電池 2 は改質器の起動に時間を要するので、頻繁な起動停止を行いたくない

10

20

30

40

50

という技術的な要請がある。そこで、熱消費が少ない場合であっても燃料電池 2 を十分に冷却できるようにラジエータ 7 を備えている。したがって、燃料電池 2 に代えてエンジン発電機のような起動停止が容易な熱電併給手段を用いる場合はラジエータ 7 は不要である。

【 0 0 4 1 】

なお 1 4 は、燃料電池 2 から流入する冷却水の温度を検出する冷却水温度検出器である。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、このコージェネレーションシステム 1 において、燃料電池 2 の運転停止中に冷却水の凍結を防止する制御方法を示すフローチャートである。以下、このフローチャートに付したステップ番号を引用して、冷却水の凍結防止方法を説明する。なお、図 2 に示した制御フローはプログラムされてコージェネレーションシステム 1 の制御用コンピュータに搭載され、前記制御用コンピュータが前記コージェネレーションシステム 1 の構成機器に指令することによって実行される。

【 0 0 4 3 】

(ステップ 1) 冷却水温度検出器 1 4 で検出する冷却水温度 T が 3 未満であれば、ステップ 2 に進み、3 以上であればステップ 1 の先頭に戻る。

【 0 0 4 4 】

(ステップ 2) 暖房用熱媒バイパス路開閉弁 9 を開く。

【 0 0 4 5 】

(ステップ 3) 三方弁 1 0 を操作して流路 1 0 a を選ぶとともに、貯湯槽バイパス弁 1 2 を開き、循環路開閉弁 1 3 を閉じる。これにより、燃料電池 2 から流出する冷却水は熱交換器 3 を通るとともに、貯湯槽 6 をバイパスして燃料電池 2 に還流する。

【 0 0 4 6 】

(ステップ 4) 循環ポンプ 8 を起動する。ステップ 2 で暖房用熱媒バイパス路開閉弁 9 を開いているから、循環ポンプ 8 を起動すると、暖房用補助ボイラ 4 からファンコイルユニット 5 に向かう暖房水がファンコイルユニット 5 をバイパスして熱交換器 3 に還流する。

【 0 0 4 7 】

なお通常は、ファンコイルユニット 5 内部の流路抵抗はバイパス路の流路抵抗に比べて大きいので、暖房用熱媒バイパス路開閉弁 9 を開くだけで、暖房水の大部分は暖房用熱媒バイパス路開閉弁 9 を通って熱交換器 3 に流れるが、ファンコイルユニット 5 内部の流路抵抗が大きい場合は、暖房用補助ボイラ 4 からファンコイルユニット 5 に向かう暖房水の流路に開閉弁を備える必要がある。

【 0 0 4 8 】

(ステップ 5) 暖房用補助ボイラ 4 に点火する。これにより、暖房用補助ボイラ 4 によって加熱された高温の暖房水が熱交換器 3 の二次側管路 3 b に流入する。

【 0 0 4 9 】

(ステップ 6) 燃料電池 2 の冷却水循環ポンプを起動する。これによって、燃料電池 2 から冷却水が流出して熱交換器 3 の一次側管路 3 a に流入し、二次側管路 3 b を流れる高温の暖房水によって加熱される。

【 0 0 5 0 】

(ステップ 7)

冷却水温度検出器 1 4 が検出する冷却水温度 T が 6 を超えれば、停止し、6 未満であればステップ 7 の先頭に戻る。

【 0 0 5 1 】

このように、冷却水温度 T が 3 未満である場合に、暖房用補助ボイラ 4 に点火して、冷却水を加熱し、冷却水温度 T が 6 を超えると加熱を中止するので、冷却水の温度は 3 から 6 の間に保たれ、冷却水の凍結が防止される。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

なお、本実施例では、冷却水温度検出器 1 4 が検出する冷却水温度 T の高低を加熱開始・停止の条件としたが、コージェネレーションシステム 1 の設置場所の雰囲気温度を検出する検出器を備えて、前記雰囲気温度の高低を加熱開始・停止の条件としてもよい。あるいは、燃料電池 2 の冷却配管の途中に温度検出器を備えて、前記冷却配管内の冷却水の温度の高低を加熱開始・停止の条件としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本発明の実施例に係るコージェネレーションシステムの配管系統図である。

【図 2】本発明の実施例に係る制御方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

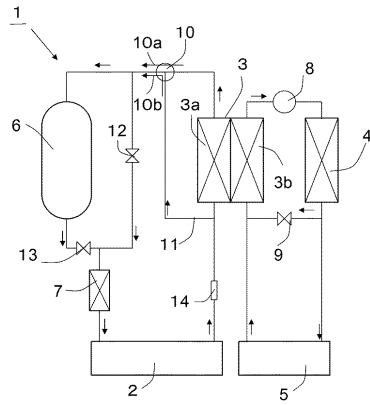
【0054】

- 1 コージェネレーションシステム
- 2 燃料電池
- 3 熱交換器
- 4 暖房用補助ボイラ
- 5 ファンコイルユニット
- 6 貯湯槽
- 7 ラジエータ
- 8 循環ポンプ
- 9 暖房用熱媒バイパス路開閉弁
- 10 三方弁
- 11 熱交バイパス流路
- 12 貯湯槽バイパス弁
- 13 循環路開閉弁
- 14 冷却水温度検出器

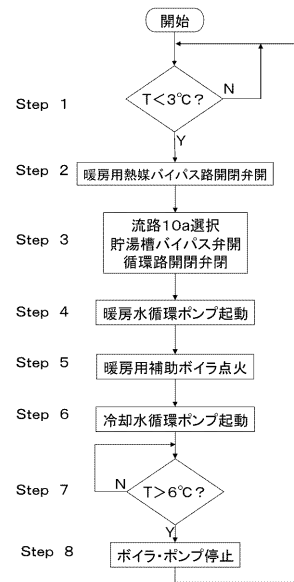
10

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 早野 彰人

大阪府大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号 大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 村瀬 一夫

大阪府大阪市中央区平野町四丁目 1 番 2 号 大阪瓦斯株式会社内

F ターム(参考) 3L070 AA07 DD07 DE07 DF07 DG01