

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6320096号
(P6320096)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F 1

F24H 1/18 (2006.01)
F24H 1/00 (2006.01)
F24D 17/00 (2006.01)F 24 H 1/18 302 Z
F 24 H 1/00 631 A
F 24 H 1/18 G
F 24 D 17/00 B

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2014-53886 (P2014-53886)

(22) 出願日

平成26年3月17日(2014.3.17)

(65) 公開番号

特開2015-175572 (P2015-175572A)

(43) 公開日

平成27年10月5日(2015.10.5)

審査請求日

平成29年1月5日(2017.1.5)

(73) 特許権者 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 110001818

特許業務法人R&C

(72) 発明者 田中 雅士

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 東口 誠作

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 渡邊 真吾

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】貯湯システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱を発生する熱源装置と、

前記熱源装置の排熱を回収した湯水を、内部で温度成層を形成するように貯湯する貯湯装置と、

前記貯湯装置に貯えられている低温側の湯水を前記熱源装置に通流させた後で前記貯湯装置に帰還させる湯水循環路と、

前記湯水循環路における湯水の通流状態を調節する通流状態調節装置と、

前記貯湯装置に貯えられている高温側の湯水を出湯する出湯路に接続され、当該出湯路を通して供給される湯水と給水路から供給される水との混合割合を調節し、その調節後に得られる湯水を給湯路へ供給する湯水混合装置と、

前記給湯路を通して湯水の供給を受ける熱消費装置が要求する湯水の温度である目標給湯温度を使用者から受け付ける給湯情報受付装置と、

前記各装置の動作を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記熱消費装置への湯水の供給が求められる給湯要求の有無及び前記給湯要求の予定の有無、並びに、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度に応じて第1貯湯制御と第2貯湯制御とを切り替えて実行し、

前記第1貯湯制御は、前記給湯要求が無い及び前記給湯要求の予定が無いと判定したとき、並びに、前記給湯要求又は前記給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上

の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されていないとき、前記目標給湯温度に応じて決定する第1目標貯湯温度の湯水が前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入して貯湯されるように前記熱源装置及び前記通流状態調節装置を動作させる制御であり、

前記第2貯湯制御は、前記給湯要求又は前記給湯要求の予定が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されているとき、前記第1目標貯湯温度より高く且つ処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入して貯湯されるように前記熱源装置及び前記通流状態調節装置を動作させる制御であり、

前記制御装置は、前記給湯要求の有無、並びに、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度、並びに、前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入する湯水の温度に応じて第1給湯制御と第2給湯制御とを切り替えて実行し、

前記第1給湯制御は、前記給湯要求が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されている場合において、前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入する湯水が前記第2目標貯湯温度未満のとき、前記給湯路から前記熱消費装置へ供給される湯水の全量が前記給水路から供給される水となるように前記湯水混合装置を動作させて前記熱消費装置に湯水を供給する制御であり、

前記第2給湯制御は、前記給湯要求が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されておらず且つ前記第2貯湯制御が行われていない場合、前記給湯路から前記熱消費装置へ供給される湯水の温度が前記目標給湯温度となるように前記湯水混合装置を動作させて前記熱消費装置へ湯水を供給する制御である貯湯システム。

【請求項2】

熱を発生する熱源装置と、

前記熱源装置の排熱を回収した湯水を、内部で温度成層を形成するように貯湯する貯湯装置と、

前記貯湯装置に貯えられている低温側の湯水を前記熱源装置に通流させた後で前記貯湯装置に帰還させる湯水循環路と、

前記湯水循環路における湯水の通流状態を調節する通流状態調節装置と、

前記貯湯装置に貯えられている高温側の湯水を出湯する出湯路に接続され、当該出湯路を通して供給される湯水と給水路から供給される水との混合割合を調節し、その調節後に得られる湯水を給湯路へ供給する湯水混合装置と、

前記給湯路を通して湯水の供給を受ける熱消費装置が要求する湯水の温度である目標給湯温度を使用者から受け付ける給湯情報受付装置と、

前記各装置の動作を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記熱消費装置への湯水の供給が求められる給湯要求の有無及び前記給湯要求の予定の有無、並びに、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度に応じて第1貯湯制御と第2貯湯制御とを切り替えて実行し、

前記第1貯湯制御は、前記給湯要求が無い及び前記給湯要求の予定が無いと判定したとき、並びに、前記給湯要求又は前記給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されていないとき、前記目標給湯温度に応じて決定する第1目標貯湯温度の湯水が前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入して貯湯されるように前記熱源装置及び前記通流状態調節装置を動作させる制御であり、

前記第2貯湯制御は、前記給湯要求又は前記給湯要求の予定が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯

湯装置に連続して貯留されているとき、前記第1目標貯湯温度より高く且つ処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入して貯湯されるように前記熱源装置及び前記通流状態調節装置を動作させる制御であり、

前記制御装置は、前記第2貯湯制御を実行することで前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入した湯水の量が、前記熱消費装置で使用される湯水の量の予測値になると、当該第2貯湯制御を終了するように構成されている貯湯システム。

【請求項3】

前記制御装置は、前記給湯要求の有無、並びに、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度、並びに、前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入する湯水の温度に応じて第1給湯制御と第2給湯制御とを切り替えて実行し、

前記第1給湯制御は、前記給湯要求が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されている場合において、前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入する湯水が前記第2目標貯湯温度未満のとき、前記給湯路から前記熱消費装置へ供給される湯水の全量が前記給水路から供給される水となるように前記湯水混合装置を動作させて前記熱消費装置に湯水を供給する制御であり、

前記第2給湯制御は、前記給湯要求が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されておらず且つ前記第2貯湯制御が行われていない場合、前記給湯路から前記熱消費装置へ供給される湯水の温度が前記目標給湯温度となるように前記湯水混合装置を動作させて前記熱消費装置へ湯水を供給する制御である請求項2に記載の貯湯システム。

【請求項4】

前記熱源装置は、熱と電気とを併せて発生する熱電併給装置と、当該熱電併給装置が発生した電気を消費して熱を発生する余剰電力処理装置とを有する請求項1～3の何れか一項に記載の貯湯システム。

【請求項5】

前記給湯情報受付装置は、使用者から湯水の供給の開始指示を受け付けることができ、前記制御装置は、前記給湯情報受付装置が前記湯水の供給の開始指示を受け付けると、前記給湯要求が有ると判定する請求項1～4の何れか一項に記載の貯湯システム。

【請求項6】

前記給湯情報受付装置は、使用者から前記熱消費装置の予定使用開始時刻を受け付けることができ、

前記制御装置は、前記給湯情報受付装置が受け付けた前記予定使用開始時刻よりも所定時間前になると前記給湯要求の予定が有ると判定し、前記予定使用開始時刻になると前記給湯要求があると判定する請求項1～5の何れか一項に記載の貯湯システム。

【請求項7】

前記制御装置は、使用者による前記熱消費装置の利用が開始されると、前記給湯要求があると判定する請求項1～6の何れか一項に記載の貯湯システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱を発生する熱源装置の排熱を回収した湯水を貯湯する貯湯装置を備える貯湯システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、熱を発生する熱源装置の排熱を回収した湯水を貯湯する貯湯装置を備える貯湯システムとして、熱を発生する熱源装置と、その熱源装置の排熱を回収した湯水を、内部で温度成層を形成するように貯湯する貯湯装置と、貯湯装置に貯えられている低温側の

10

20

30

40

50

湯水を熱源装置に通流させた後で貯湯装置に帰還させる湯水循環路と、湯水循環路における湯水の通流状態を調節する通流状態調節装置とを備えるシステムがある。このような貯湯システムでは、従来、排熱回収した後で湯水循環路から貯湯装置へ流入する湯水の温度（以下、「目標貯湯温度」と記載することもある）は、実際の給湯使用温度等より高くなるような貯湯制御が行われていた。例えば、実際の給湯使用温度が約40°であるとしても、目標貯湯温度を60°とするような貯湯制御が行われていた。このように目標貯湯温度を高くすれば、それに伴って湯水循環路を流れる湯水の流量が少なくなるため、冬期などにおいてはその湯水循環路を流れている間の放熱量が大きくなり、その結果、貯湯装置へ十分な熱量を回収できない可能性があった。そして、冬期などの低温環境時にお湯の需要が多い場合に熱量が不足した場合には、上述した放熱により失われた分の熱量も含めて、熱源装置以外の補助熱源装置等を運転する必要が生じていた。

10

【0003】

そのような問題に鑑みて、特許文献1に記載の発明では、目標貯湯温度を、実際の給湯使用温度に応じて変化させるような貯湯制御が行われている。このような貯湯制御を行うことで、目標貯湯温度は、実際の給湯使用温度等より大幅に高くなることがないため、上述したような放熱量が大きくなるという問題も無くなる。そして、熱源装置以外の補助熱源装置の稼動を減らすことが可能となる。

【0004】

但し、特許文献1に記載の発明において、目標貯湯温度が低くなり過ぎると、貯湯装置で湯水が貯えられている間に細菌（レジオネラ菌など）の繁殖が懸念される。そして、このような細菌の繁殖への対策として、特許文献2に記載されているような滅菌処理を行う方法がある。具体的には、特許文献2に記載の発明では、ユーザーの長期不在又は長期に亘り装置の不使用状態が継続することに起因して貯湯装置内の湯水に菌繁殖の可能性があり滅菌対策を行う必要が有ると判定すると、滅菌処理を実行することが記載されている。また、特許文献2に記載の滅菌処理は、貯湯装置に貯えられている全ての湯水を昇温している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-202559号公報

30

【特許文献2】特開2004-263912号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

尚、実際に給湯を行う必要がなければ、滅菌処理が行われなくても構わないはずであるが、特許文献2に記載の発明では、実際に給湯を行う必要が有るか否かとは無関係に、滅菌処理が必要か否かを判定している。そのため、特許文献2に記載の発明では、滅菌処理が行われなくてもよいタイミングで、滅菌処理が行われることもある。

【0007】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、排熱回収時における放熱を抑制しつつ、菌が繁殖している可能性のある湯水が給湯されることも防止できる貯湯システムを提供する点にある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明に係る貯湯システムの特徴構成は、熱を発生する熱源装置と、前記熱源装置の排熱を回収した湯水を、内部で温度成層を形成するよう貯湯する貯湯装置と、前記貯湯装置に貯えられている低温側の湯水を前記熱源装置に通流させた後で前記貯湯装置に帰還させる湯水循環路と、前記湯水循環路における湯水の通流状態を調節する通流状態調節装置と、前記貯湯装置に貯えられている高温側の湯水を出湯する出湯路に接続され、当該出湯路を通して供給される湯水と給水路から供給される水との混合

50

割合を調節し、その調節後に得られる湯水を給湯路へ供給する湯水混合装置と、前記給湯路を通して湯水の供給を受ける熱消費装置が要求する湯水の温度である目標給湯温度を使用者から受け付ける給湯情報受付装置と、前記各装置の動作を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記熱消費装置への湯水の供給が求められる給湯要求の有無及び前記給湯要求の予定の有無、並びに、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度に応じて第1貯湯制御と第2貯湯制御とを切り替えて実行し、

前記第1貯湯制御は、前記給湯要求が無い及び前記給湯要求の予定が無いと判定したとき、並びに、前記給湯要求又は前記給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されていないとき、前記目標給湯温度に応じて決定する第1目標貯湯温度の湯水が前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入して貯湯されるように前記熱源装置及び前記通流状態調節装置を動作させる制御であり、

前記第2貯湯制御は、前記給湯要求又は前記給湯要求の予定が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されているとき、前記第1目標貯湯温度より高く且つ処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入して貯湯されるように前記熱源装置及び前記通流状態調節装置を動作させる制御であり、

前記制御装置は、前記給湯要求の有無、並びに、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度、並びに、前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入する湯水の温度に応じて第1給湯制御と第2給湯制御とを切り替えて実行し、

前記第1給湯制御は、前記給湯要求が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されている場合において、前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入する湯水が前記第2目標貯湯温度未満のとき、前記給湯路から前記熱消費装置へ供給される湯水の全量が前記給水路から供給される水となるように前記湯水混合装置を動作させて前記熱消費装置に湯水を供給する制御であり、

前記第2給湯制御は、前記給湯要求が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されておらず且つ前記第2貯湯制御が行われていない場合、前記給湯路から前記熱消費装置へ供給される湯水の温度が前記目標給湯温度となるように前記湯水混合装置を動作させて前記熱消費装置へ湯水を供給する制御である点にある。

【0009】

給湯要求が無い及び給湯要求の予定が無い場合、熱源装置の排熱を回収した後に貯湯装置へ新たに流入する湯水は熱消費装置へ供給することはないので、貯湯のみを考慮した制御を行えばよい。また、設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されていないのであれば（即ち、繁殖しているかも知れない菌を死滅させる処理等を行う必要がないのであれば）、給湯要求又は給湯要求の予定が有る場合でも、熱源装置の排熱を回収した後に貯湯装置へ新たに流入する湯水を熱消費装置へ供給してもよいので、貯湯のみを考慮した制御を行えばよい。

そこで本特徴構成では、制御装置は、貯湯装置への湯水の貯湯を行う第1貯湯制御として、給湯要求が無い及び給湯要求の予定が無いと判定したとき、並びに、給湯要求又は給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されていないとき、目標給湯温度に応じて決定する第1目標貯湯温度の湯水が湯水循環路から貯湯装置へ流入して貯湯されるように熱源装置及び通流状態調節装置を動作させる第1貯湯制御を実行する。このように、熱源装置から排熱を回収する湯水が貯湯装置に貯えられるときの第1目標貯湯温度が、熱消費装

10

20

30

40

50

置において供給が要求されている目標給湯温度に応じて決定される。つまり、第1目標貯湯温度は可変であり、第1目標貯湯温度に対して、熱消費装置において供給が要求されている目標給湯温度の高低を反映させることができる。例えば、目標給湯温度が高ければその高い温度に応じた温度に第1目標貯湯温度を決定し、目標給湯温度が低ければその低い温度に応じた温度に第1目標貯湯温度を決定できる。従って、第1目標貯湯温度に対して、目標給湯温度の高低を反映させることができるので、目標給湯温度と第1目標貯湯温度との間の乖離が大きくなないようにできる。そして、目標給湯温度と第1目標貯湯温度との間の乖離が大きくなないようにすることで、目標給湯温度が低くても、必要以上に高い温度の湯水が貯湯装置に貯湯されるような事態を回避でき、その結果、適切な温度の湯水の貯湯量をできるだけ多く確保することができる。更に、第1目標貯湯温度が適切に設定されているので、湯水循環路における湯水の流速も適切な値になる。その結果、湯水が湯水循環路を流れている間に発生し得る放熱損失を最小限に抑制できる。

給湯要求又は給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されていれば、貯湯装置へ貯えている湯水をそのまま熱消費装置へ供給することは避け、繁殖しているかも知れない菌を死滅させる処理等を行うべきである。

そこで本特徴構成では、制御装置は、給湯要求又は給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されているとき、第1目標貯湯温度より高く且つ処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が湯水循環路から貯湯装置へ流入して貯湯されるように熱源装置及び通流状態調節装置を動作させる第2貯湯制御を実行する。このように、処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が湯水循環路から貯湯装置へ流入して貯湯されるので、その貯湯された湯水を用いて、給湯要求又は給湯要求の予定に対応することができる。

以上のように、制御装置が、熱消費装置への湯水の供給が求められる給湯要求の有無及び給湯要求の予定の有無、並びに、出湯路から出湯される予定の湯水が貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度に応じて第1貯湯制御と第2貯湯制御とを切り替えて実行することで、排熱回収時における放熱を抑制しつつ、菌が繁殖している可能性のある湯水が給湯されることも防止できる。

給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されていた場合、上記第2貯湯制御が行われて、第2目標貯湯温度の湯水が湯水循環路から貯湯装置へ流入することになる。但し、湯水循環路における湯水の循環には時間を要するため、湯水循環路から貯湯装置へ流入する湯水の温度が第2目標貯湯温度に満たない場合もある。

そこで本特徴構成では、制御装置は、給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されている場合において、湯水循環路から貯湯装置へ流入する湯水が第2目標貯湯温度未満のとき、給湯路から熱消費装置へ供給される湯水の全量が給水路から供給される水となるよう湯水混合装置を動作させて熱消費装置に湯水を供給する第1給湯制御を実行する。このように、熱消費装置に対して、貯湯装置に貯えられている湯水（即ち、菌が繁殖しているかも知れない湯水）ではなく、給水路から供給される水を供給する。つまり、菌が繁殖している可能性のある湯水が給湯されることを防止できる。

給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されておらず且つ上記第2貯湯制御が行われていない場合、貯湯装置から出湯される予定の湯水に菌が繁殖している可能性は無いと見なすことができるため、貯湯装置に貯えられている湯水を現状のままで熱消費装置に供給することができる。

そこで本特徴構成では、制御装置は、給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されておらず且つ第2貯湯制御が行われていない場合、給湯路から熱消費装置へ供給される湯水の

10

20

30

40

50

温度が目標給湯温度となるように湯水混合装置を動作させて熱消費装置へ湯水を供給する第2貯湯制御を実行する。つまり、菌が繁殖している可能性のある湯水が給湯されることを防止できる。

【0010】

本発明に係る貯湯システムの別の特徴構成は、熱を発生する熱源装置と、前記熱源装置の排熱を回収した湯水を、内部で温度成層を形成するように貯湯する貯湯装置と、前記貯湯装置に貯えられている低温側の湯水を前記熱源装置に通流させた後で前記貯湯装置に帰還させる湯水循環路と、前記湯水循環路における湯水の通流状態を調節する通流状態調節装置と、前記貯湯装置に貯えられている高温側の湯水を出湯する出湯路に接続され、当該出湯路を通して供給される湯水と給水路から供給される水との混合割合を調節し、その調節後に得られる湯水を給湯路へ供給する湯水混合装置と、前記給湯路を通して湯水の供給を受ける熱消費装置が要求する湯水の温度である目標給湯温度を使用者から受け付ける給湯情報受付装置と、前記各装置の動作を制御する制御装置とを備え、

前記制御装置は、前記熱消費装置への湯水の供給が求められる給湯要求の有無及び前記給湯要求の予定の有無、並びに、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度に応じて第1貯湯制御と第2貯湯制御とを切り替えて実行し、

前記第1貯湯制御は、前記給湯要求が無い及び前記給湯要求の予定が無いと判定したとき、並びに、前記給湯要求又は前記給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されていないとき、前記目標給湯温度に応じて決定する第1目標貯湯温度の湯水が前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入して貯湯されるように前記熱源装置及び前記通流状態調節装置を動作させる制御であり、

前記第2貯湯制御は、前記給湯要求又は前記給湯要求の予定が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されているとき、前記第1目標貯湯温度より高く且つ処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入して貯湯されるように前記熱源装置及び前記通流状態調節装置を動作させる制御であり、

前記制御装置は、前記第2貯湯制御を実行することで前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入した湯水の量が、前記熱消費装置で使用される湯水の量の予測値になると、当該第2貯湯制御を終了するように構成されている点にある。

【0011】

給湯要求が無い及び給湯要求の予定が無い場合、熱源装置の排熱を回収した後に貯湯装置へ新たに流入する湯水は熱消費装置へ供給することはないので、貯湯のみを考慮した制御を行えばよい。また、設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されていないのであれば（即ち、繁殖しているかも知れない菌を死滅させる処理等を行う必要がないのであれば）、給湯要求又は給湯要求の予定が有る場合でも、熱源装置の排熱を回収した後に貯湯装置へ新たに流入する湯水を熱消費装置へ供給してもよいので、貯湯のみを考慮した制御を行えばよい。

そこで本特徴構成では、制御装置は、貯湯装置への湯水の貯湯を行う第1貯湯制御として、給湯要求が無い及び給湯要求の予定が無いと判定したとき、並びに、給湯要求又は給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されていないとき、目標給湯温度に応じて決定する第1目標貯湯温度の湯水が湯水循環路から貯湯装置へ流入して貯湯されるように熱源装置及び通流状態調節装置を動作させる第1貯湯制御を実行する。このように、熱源装置から排熱を回収する湯水が貯湯装置に貯えられるときの第1目標貯湯温度が、熱消費装置において供給が要求されている目標給湯温度に応じて決定される。つまり、第1目標貯湯温度は可変であり、第1目標貯湯温度に対して、熱消費装置において供給が要求されている目標給湯温度の高低を反映させることができる。例えば、目標給湯温度が高ければそ

10

20

30

40

50

の高い温度に応じた温度に第1目標貯湯温度を決定し、目標給湯温度が低ければその低い温度に応じた温度に第1目標貯湯温度を決定できる。従って、第1目標貯湯温度に対して、目標給湯温度の高低を反映させることができるので、目標給湯温度と第1目標貯湯温度との間の乖離が大きくなないようにできる。そして、目標給湯温度と第1目標貯湯温度との間の乖離が大きくなないようにできることで、目標給湯温度が低くても、必要以上に高い温度の湯水が貯湯装置に貯湯されるような事態を回避でき、その結果、適切な温度の湯水の貯湯量をできるだけ多く確保することができる。更に、第1目標貯湯温度が適切に設定されているので、湯水循環路における湯水の流速も適切な値になる。その結果、湯水が湯水循環路を流れている間に発生し得る放熱損失を最小限に抑制できる。

給湯要求又は給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されていれば、貯湯装置へ貯えている湯水をそのまま熱消費装置へ供給することは避け、繁殖しているかも知れない菌を死滅させる処理等を行うべきである。

そこで本特徴構成では、制御装置は、給湯要求又は給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されているとき、第1目標貯湯温度より高く且つ処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が湯水循環路から貯湯装置へ流入して貯湯されるように熱源装置及び通流状態調節装置を動作させる第2貯湯制御を実行する。このように、処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が湯水循環路から貯湯装置へ流入して貯湯されるので、その貯湯された湯水を用いて、給湯要求又は給湯要求の予定に対応することができる。

以上のように、制御装置が、熱消費装置への湯水の供給が求められる給湯要求の有無及び給湯要求の予定の有無、並びに、出湯路から出湯される予定の湯水が貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度に応じて第1貯湯制御と第2貯湯制御とを切り替えて実行することで、排熱回収時における放熱を抑制しつつ、菌が繁殖している可能性のある湯水が給湯されることも防止できる。

加えて、制御装置は、第2貯湯制御を実行することで湯水循環路から貯湯装置へ流入した湯水の量が、熱消費装置で使用される湯水の量の予測値になると、当該第2貯湯制御を終了するように構成されている。このような第2貯湯制御を行うと、貯湯装置の上部に新たに貯えられる相対的に高温の湯水は、第2貯湯制御によって菌が死滅していることが確保される。そして、その第2貯湯制御によって菌が死滅していることが確保された湯水が熱消費装置へと供給されるようになる。

【0012】

本発明に係る貯湯システムの別の特徴構成は、前記制御装置は、前記給湯要求の有無、並びに、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記貯湯装置に連続して貯留されている期間及び温度、並びに、前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入する湯水の温度に応じて第1給湯制御と第2給湯制御とを切り替えて実行し、

前記第1給湯制御は、前記給湯要求が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されている場合において、前記湯水循環路から前記貯湯装置へ流入する湯水が前記第2目標貯湯温度未満のとき、前記給湯路から前記熱消費装置へ供給される湯水の全量が前記給水路から供給される水となるように前記湯水混合装置を動作させて前記熱消費装置に湯水を供給する制御であり、

前記第2給湯制御は、前記給湯要求が有ると判定し且つ前記設定上限期間以上の間、前記出湯路から出湯される予定の湯水が前記基準温度以下で前記貯湯装置に連続して貯留されておらず且つ前記第2貯湯制御が行われていない場合、前記給湯路から前記熱消費装置へ供給される湯水の温度が前記目標給湯温度となるように前記湯水混合装置を動作させて前記熱消費装置へ湯水を供給する制御である点にある。

【0013】

給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水

10

20

30

40

50

が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されていた場合、上記第2貯湯制御が行われて、第2目標貯湯温度の湯水が湯水循環路から貯湯装置へ流入することになる。但し、湯水循環路における湯水の循環には時間を要するため、湯水循環路から貯湯装置へ流入する湯水の温度が第2目標貯湯温度に満たない場合もある。

そこで本特徴構成では、制御装置は、給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されている場合において、湯水循環路から貯湯装置へ流入する湯水が第2目標貯湯温度未満のとき、給湯路から熱消費装置へ供給される湯水の全量が給水路から供給される水となるように湯水混合装置を動作させて熱消費装置に湯水を供給する第1給湯制御を実行する。このように、熱消費装置に対して、貯湯装置に貯えられている湯水（即ち、菌が繁殖しているかも知れない湯水）ではなく、給水路から供給される水を供給する。つまり、菌が繁殖している可能性のある湯水が給湯されることを防止できる。10

【0014】

給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されておらず且つ上記第2貯湯制御が行われていない場合、貯湯装置から出湯される予定の湯水に菌が繁殖している可能性は無いと見なすことができるため、貯湯装置に貯えられている湯水を現状のままで熱消費装置に供給することができる。

そこで本特徴構成では、制御装置は、給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯装置に連続して貯留されておらず且つ第2貯湯制御が行われていない場合、給湯路から熱消費装置へ供給される湯水の温度が目標給湯温度となるように湯水混合装置を動作させて熱消費装置へ湯水を供給する第2給湯制御を実行する。つまり、菌が繁殖している可能性のある湯水が給湯されることを防止できる。20

【0015】

本発明に係る貯湯システムの更に別の特徴構成は、前記熱源装置は、熱と電気とを併せて発生する熱電併給装置と、当該熱電併給装置が発生した電気を消費して熱を発生する余剰電力処理装置とを有する点にある。

【0016】

上記特徴構成によれば、熱電併給装置の排熱量が不足していたとしても、余剰電力処理装置から熱を発生させることで、湯水の昇温を行うことができる。30

【0017】

本発明に係る貯湯システムの更に別の特徴構成は、前記給湯情報受付装置は、使用者から湯水の供給の開始指示を受け付けることができる。

前記制御装置は、前記給湯情報受付装置が前記湯水の供給の開始指示を受け付けると、前記給湯要求が有ると判定する点にある。

【0018】

上記特徴構成によれば、制御装置は、給湯要求の有無の判定を、使用者自らが給湯情報受付装置に対して行う湯水の供給の開始指示に基づいて実行することができる。

【0019】

本発明に係る貯湯システムの更に別の特徴構成は、前記給湯情報受付装置は、使用者から前記熱消費装置の予定使用開始時刻を受け付けることができる。

前記制御装置は、前記給湯情報受付装置が受け付けた前記予定使用開始時刻よりも所定時間前になると前記給湯要求の予定が有ると判定し、前記予定使用開始時刻になると前記給湯要求があると判定する点にある。

【0020】

上記特徴構成によれば、給湯要求の予定の有無を、使用者自らが行う給湯情報受付装置に対して行う熱消費装置の予定使用開始時刻の入力に基づいて実行することができる。

【0021】

本発明に係る貯湯システムの更に別の特徴構成は、前記制御装置は、使用者による前記

10

20

30

40

50

熱消費装置の利用が開始されると、前記給湯要求があると判定する点にある。

【0022】

上記特徴構成によれば、制御装置は、給湯要求の有無の判定を、熱消費装置の利用が開始された事実に基づいて実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】貯湯システムの構成を示す図である。

【図2】貯湯制御を説明するフローチャートである。

【図3】給湯制御を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下に図面を参照して、本発明に係る貯湯システムについて説明する。

図1は、貯湯システムの構成を示す図である。図示するように、貯湯システムは、熱源装置1と貯湯タンク(貯湯装置)2と湯水混合装置9とリモコン(給湯情報受付装置)Rとそれら各装置の動作を制御する制御装置Cとを備える。

熱源装置1は、熱を発生する装置である。特に、本実施形態では、熱源装置1は、熱と電気とを併せて発生する熱電併給装置1aと、当該熱電併給装置1aが発生した電気を消費して熱を発生する余剰電力処理装置1bとを有する。熱電併給装置1aは、熱と電気とを併せて発生させることのできる装置であれば、どのような構成のものでも構わない。例えば、燃料電池や、エンジンとそのエンジンによって駆動される発電機とを備えてエンジンの排熱と発電機の発電電力とを利用するような装置などを、熱電併給装置1aとして利用できる。図示は省略するが、熱電併給装置1aの発電出力側には例えばインバータ等が設けられ、そのインバータは、熱電併給装置1aの出力電力を商用電力系統から供給される電力と同じ電圧及び同じ周波数にするように構成されている。そして、インバータから出力される電力は、様々な電力負荷装置に供給される。余剰電力処理装置1bは、この電力負荷装置の一つであり、通電されてジュール熱を放出するような電気ヒーターを用いて構成される。

【0025】

貯湯タンク2は、熱源装置1の排熱を回収した湯水を、内部で温度成層を形成するように貯湯する。つまり、貯湯タンク2の内部下方には相対的に低温の湯水が貯えられ、貯湯タンク2の内部上方には相対的に高温の湯水が貯えられている。貯湯タンク2の内部には、下方側から上方側に向かって、温度センサT1と温度センサT2と温度センサT3と温度センサT4とが設けられている。貯湯タンク2の内部では、温度成層を形成する形態で湯水が貯えられているので、最も上方に設けられている温度センサT4は最も高温側の湯水の温度を計測し、最も下方に設けられている温度センサT1は最も低温側の湯水の温度を計測する。

【0026】

貯湯タンク2には、その貯湯タンク2に貯えられている低温側の湯水を熱源装置1に通流させた後で貯湯タンク2に帰還させる湯水循環路3が接続されている。また、湯水循環路3の途中には、湯水循環路3における湯水の通流状態を調節するポンプ(通流状態調節装置)4が設けられている。湯水循環路3は、貯湯タンク2の下方部位と上方部位とに接続され、貯湯タンク2の下方部位から取り出した想定気に低温の湯水を熱源装置1で昇温した後、貯湯タンク2の上方部位に戻すように湯水を流動させる。このポンプ(通流状態調節装置)4の運転は制御装置Cが制御する。具体的には、制御装置Cは、熱電併給装置1aを運転させている間、熱電併給装置1aと貯湯タンク2との間に湯水を循環させる。つまり、湯水は、熱電併給装置1aを冷却する役割と、熱電併給装置1aから排熱を回収する役割とを担っている。

【0027】

湯水循環路3を流れる湯水は、余剰電力処理装置1bで発生したジュール熱を回収することもできる。つまり、湯水は、熱電併給装置1aで発生した熱を回収するだけでなく、

10

20

30

40

50

熱電併給装置 1 a で発生した電気エネルギーを熱の形態で回収することもできるので、熱源装置 1 で発生したエネルギーを用いて、湯水循環路 3 を流れる湯水の加熱を行うことができる。

【 0 0 2 8 】

制御装置 C は、熱源装置 1 の運転状態を制御することにより、熱源装置 1 から、湯水循環路 3 を流れる湯水への放熱量を調節することができる。具体的には、制御装置 C は、熱電併給装置 1 a の出力を制御することにより、熱電併給装置 1 a から、湯水循環路 3 を流れる湯水への放熱量を調節し、並びに、余剰電力処理装置 1 b での通電量を制御することにより、余剰電力処理装置 1 b から、湯水循環路 3 を流れる湯水への放熱量を調節することができる。

10

【 0 0 2 9 】

以上のように、熱源装置 1 には、貯湯タンク 2 の内部下方から取り出された相対的に低温の湯水が、湯水循環路 3 を通って供給される。熱源装置 1 の排熱を回収した後の相対的に高温の湯水は、湯水循環路 3 を通って貯湯タンク 2 の内部上方に流入する。このように、貯湯タンク 2 に貯えられている相対的に低温の湯水が熱源装置 1 によって昇温され、その後、相対的に高温の湯水として貯湯タンク 2 に貯えられることになる。熱源装置 1 よりも下流側且つ貯湯タンク 2 よりも上流側の湯水循環路 3 の途中に設けられている温度センサ T 5 によって、熱源装置 1 で排熱を回収した後の湯水の温度が検出される。温度センサ T 5 の検出結果は、制御装置 C に伝達され、内部メモリなどの記憶部（図示せず）等に記憶される。

20

【 0 0 3 0 】

加えて、貯湯タンク 2 の下方部位には給水路 7 が接続され、貯湯タンク 2 の上方部位には出湯路 5 が接続されている。出湯路 5 は、貯湯タンク 2 に貯えられている高温側の湯水を出湯するために用いられ、その途中には通流する湯水の温度を測定する温度センサ T 6 が設けられる。出湯路 5 には、湯水混合装置 9 が接続される。この湯水混合装置 9 には、給水路 7 も接続される。その結果、湯水混合装置 9 は、当該出湯路 5 を通して供給される湯水と給水路 7 から供給される水との混合割合を調節し、その調節後に得られる湯水を給湯路 6 へ供給する役割を担う。本実施形態では、湯水混合装置 9 は、出湯路 5 及び給水路 7 の合流部 8 に設けられる三方弁 10 を有する。制御装置 C が、三方弁 10 の動作を制御することで、出湯路 5 を通して供給される湯水と給水路 7 から供給される水との混合割合が調節される。例えば、制御装置 C は、湯水混合装置 9 よりも下流側の給湯路 6 の途中に設けられている温度センサ T 7 の検出結果を監視し、その温度センサ T 7 で検出される湯水の温度が熱消費装置 1 1 で設定されている目標給湯温度となるように、湯水混合装置 9 の動作を制御する。

30

【 0 0 3 1 】

リモコン（給湯情報受付装置）R は、給湯路 6 を通して湯水の供給を受ける熱消費装置 1 1 が要求する湯水の温度である目標給湯温度を使用者から受け付ける。例えば、このリモコン R は、湯水が使用される台所や浴室などに設置されている装置であり、給湯の温度や、風呂湯張りの温度などを目標給湯温度として使用者が入力可能になっている。

40

加えて、リモコン R は、使用者から湯水の供給の開始指示（例えば、風呂湯張りの開始指示など）を受け付けることができ、制御装置 C は、給湯情報受付装置が湯水の供給の開始指示を受け付けると、給湯要求が有ると判定する。

他にも、リモコン R は、使用者から熱消費装置 1 1 の予定使用開始時刻（例えば、風呂湯張りの予約時刻）を受け付けることができ、制御装置 C は、給湯情報受付装置が受け付けた予定使用開始時刻よりも所定時間前になると給湯要求の予定が有ると判定し、予定使用開始時刻になると給湯要求があると判定する

【 0 0 3 2 】

また、使用者によってカラム（熱消費装置 1 1 の一例）などが操作されることで湯水の使用が開始されると、給湯路 6 に設けられている流量センサ 1 2 が湯水の流動を検出し、その検出結果は制御装置 C に伝達される。その結果、制御装置 C は、熱消費装置 1 1 で湯

50

水が使用されていること、即ち、給湯要求があると判定できる。

【0033】

次に、貯湯システムの運転方法（貯湯制御及び給湯制御）の内容について説明する。

図1に示したような貯湯システムでは、貯湯タンク2に貯えた湯水が熱消費装置11へと供給される。また、後述するように、貯湯タンク2へは、熱源装置1から排熱回収した湯水を比較的低温の状態で流入させ、その比較的低温の湯水を貯湯タンク2で貯える。このように、貯湯タンク2では、比較的低温の湯水を貯湯タンク2で貯えることとしているため、その貯湯期間が長期にわたると、湯水中に菌が繁殖する可能性がある。つまり、湯水が低温であること、及び、湯水が長期間にわたって貯えられること、という両方の条件が満たされた場合には、湯水中で菌が繁殖していることを疑う必要があると言える。

以下に説明する本実施形態の貯湯制御及び給湯制御は、そのような菌の繁殖の可能性を考慮して行われるものである。

【0034】

本実施形態では、制御装置Cは、貯湯制御として、熱消費装置11への湯水の供給が求められる給湯要求の有無及び給湯要求の予定の有無、並びに、出湯路5から出湯される予定の湯水が貯湯タンク2に連続して貯留されている期間及び温度に応じて第1貯湯制御と第2貯湯制御とを切り替えて実行する。また、制御装置Cは、給湯制御として、給湯要求の有無、並びに、出湯路5から出湯される予定の湯水が貯湯タンク2に連続して貯留されている期間及び温度、並びに、湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入する湯水の温度に応じて第1給湯制御と第2給湯制御とを切り替えて実行する。

本実施形態において、制御装置Cは、貯湯タンク2に設けている上記温度センサT1～T4の検出結果を取得することで、貯湯タンク2から出湯路5へと出湯される予定の湯水の温度を知ることができる。また、制御装置Cは、貯湯タンク2に貯留されている湯水を、湯水循環路3に設けられるポンプ4を動作させて流動させて、出湯路5から出湯される予定の湯水が貯湯タンク2に連続して貯留されている期間についても知ることができる。

【0035】

図2は、貯湯制御を説明するフローチャートである。

工程#10において制御装置Cは、給湯要求の有無或いは給湯要求の予定の有無を判定する。例えば、制御装置Cは、リモコンRによって使用者が湯水の供給の開始指示を行ったとき、給湯要求が有ると判定する。他にも、制御装置Cは、リモコンRによって使用者が熱消費装置の予定使用開始時刻を入力しているとき、その予定使用開始時刻よりも所定時間前になると給湯要求の予定が有ると判定し、予定使用開始時刻になると給湯要求があると判定する。尚、熱消費装置11が風呂装置であり、自動での風呂湯張りの完了時刻（入浴予定時刻）をリモコンRで入力する場合、制御装置Cは、その入浴予定時刻に先立って風呂装置が湯張りを開始する時刻（例えば、リモコンRで入力された入浴予定時刻の15分前の時刻など）を、上記予定使用開始時刻として認識する。そして、制御装置Cは、給湯要求が無い及び給湯要求の予定が無いと判定したとき（図2の工程#10において「Yes」と判定したとき）工程#12に移行する。つまり、給湯要求が無い及び給湯要求の予定が無いということは、熱消費装置11への給湯を行う必要が無いということである。

これに対して、制御装置Cは、給湯要求が有る或いは給湯要求の予定が有ると判定したとき（図2の工程#10において「No」と判定したとき）工程#11に移行する。つまり、給湯要求が有る或いは給湯要求の予定が有るということは、熱消費装置11への給湯を行う必要があるということである。

【0036】

工程#12において制御装置Cは、給湯要求が無い及び給湯要求の予定が無いと判定したことに基づいて、目標給湯温度に応じて決定する第1目標貯湯温度の湯水が湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入して貯湯されるように熱源装置1及びポンプ（通流状態調節装置）4を動作させる第1貯湯制御を実行する。本実施形態において制御装置Cは、第1目

10

20

30

40

50

標貯湯温度を、給湯情報受付装置が使用者から受け付けた目標給湯温度よりも所定温度だけ高い温度に決定する。例えば、制御装置Cが、第1目標貯湯温度を、目標給湯温度よりも3だけ高い温度に決定する場合、目標給湯温度が38であれば第1目標貯湯温度は41に決定される。このように、熱源装置1から排熱を回収する湯水が貯湯タンク2に貯えられるときの第1目標貯湯温度が、熱消費装置11において供給が要求されている目標給湯温度に応じて決定される。つまり、第1目標貯湯温度は可変であり、第1目標貯湯温度に対して、熱消費装置11において供給が要求されている目標給湯温度の高低を反映させることができる。例えば、制御装置Cは、目標給湯温度が高ければその高い温度に応じた温度に第1目標貯湯温度を決定し、目標給湯温度が低ければその低い温度に応じた温度に第1目標貯湯温度を決定する。従って、第1目標貯湯温度に対して、目標給湯温度の高低を反映させることができるので、目標給湯温度と第1目標貯湯温度との間の乖離が大きくならないようにできる。そして、目標給湯温度と第1目標貯湯温度との間の乖離が大きくならないようにできることで、目標給湯温度が低くても、必要以上に高い温度の湯水が貯湯タンク2に貯湯されるような事態を回避でき、その結果、適切な温度の湯水の貯湯量をできるだけ多く確保することができる。更に、第1目標貯湯温度が適切に設定されているので、湯水循環路3における湯水の流速も適切な値になる。その結果、湯水が湯水循環路3を流れている間に発生し得る放熱損失を最小限に抑制できる。

【0037】

そして、制御装置Cは、温度センサT5で測定される湯水の温度が上記第1目標貯湯温度になるように、熱源装置1の排熱量を調節する或いはポンプ4の出力を調節する。ここで、温度センサT5で測定される湯水の温度は、湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入して貯湯される湯水の温度を代表している。このように、熱源装置1が運転されており、且つ、給湯要求が無い及び給湯要求の予定が無い場合、制御装置Cは、図2の工程#10及び工程#12を繰り返しながら、第1貯湯制御を行う。

【0038】

工程#11において制御装置Cは、設定上限期間以上の間、出湯路5から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク2に連続して貯留されているか否かを判定する。この基準温度は、湯水中での菌の繁殖を疑う必要のある温度である。本実施形態では、設定上限期間以上の間、出湯路5から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク2に連続して貯留されている場合、湯水中での菌の繁殖が発生している可能性があると判定し、制御装置Cは、工程#13に移行する。

【0039】

これに対して、設定上限期間以上の間、出湯路5から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク2に連続して貯留されていない場合、湯水中での菌の繁殖が発生していないと判定し、制御装置Cは、上述した工程#12に移行する。つまり、制御装置Cは、給湯要求又は給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路5から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク2に連続して貯留されていないと判定したことに基づいて、目標給湯温度に応じて決定する第1目標貯湯温度の湯水が湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入して貯湯されるように熱源装置1及び通流状態調節装置を動作させる第1貯湯制御を実行する。

【0040】

工程#13において制御装置Cは、給湯するにあたっての滅菌を行う。具体的には、制御装置Cは、給湯要求又は給湯要求の予定が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路5から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク2に連続して貯留されているとの判定（即ち、湯水中での菌の繁殖が発生している可能性があるとの判定）に基づいて、第1目標貯湯温度より高く且つ処理対象とする菌を死滅させることができる第2目標貯湯温度の湯水が湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入して貯湯されるように熱源装置1及び通流状態調節装置を動作させる第2貯湯制御を実行する。この第2目標貯湯温度は、湯水中で菌が繁殖しているとしても、その処理対象とする菌を死滅させることができる温度（例えば、60等）である。

10

20

30

40

50

【0041】

次に工程 # 14において制御装置 C は、湯水循環路 3 の途中に設けている流量センサ 13 の検出結果を参照して、第 2 貯湯制御を実行することで湯水循環路 3 から貯湯タンク 2 へ流入した湯水の量が設定必要量になったか否かを判定する。そして、制御装置 C は、第 2 貯湯制御を実行することで湯水循環路 3 から貯湯タンク 2 へ流入した湯水の量が設定必要量になると第 2 貯湯制御を終了する（工程 # 15）。この湯水についての設定必要量は、適宜設定可能である。例えば、制御装置 C が熱消費装置 11 で使用される湯水の量の予測値を持っているのであれば、その予測値を設定必要量としてもよい。或いは、10 リットルなどの既定値を設定必要量としてもよい。このような第 2 貯湯制御を行うと、貯湯タンク 2 の上部に新たに貯えられる相対的に高温の設定必要量の湯水は、第 2 貯湯制御によって菌が死滅していることが確保される。そして、その第 2 貯湯制御によって菌が死滅していることが確保された湯水が出湯路 5 から熱消費装置 11 へと供給されるようになる。10

【0042】

以上のように、図 2 に示した本実施形態の貯湯制御では、給湯要求の有無及び給湯要求の予定の有無、並びに、出湯路 5 から出湯される予定の湯水が貯湯タンク 2 に連続して貯留されている期間及び温度に応じて、湯水中での菌の繁殖の可能性を判定し、必要があれば菌を死滅させる措置を講じた上で貯湯タンク 2 へと湯水を貯えるような制御を行っている。

【0043】

図 3 は、給湯制御を説明するフローチャートである。

20

工程 # 20において制御装置 C は、給湯要求の有無を判定する。そして、制御装置 C は、給湯要求が有ると判定したときは、工程 # 21 に移行する。これに対して、制御装置 C は、給湯要求が無いと判定したときは、給湯を行う必要がないため、給湯を行う以下の工程 # 21 ~ 工程 # 25 の制御を実行しない。

【0044】

工程 # 21において制御装置 C は、設定上限期間以上の間、出湯路 5 から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク 2 に連続して貯留されているか否かを判定する。設定上限期間以上の間、出湯路 5 から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク 2 に連続して貯留されている場合、上述したように、貯湯されている湯水を再加熱する必要がある。そして、制御装置 C は、工程 # 21において、設定上限期間以上の間、出湯路 5 から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク 2 に連続して貯留されていると判定した場合、貯湯されている湯水の再加熱が既に行われたか否かを判定するために工程 # 23 へ移行して、湯水循環路 3 から貯湯タンク 2 へ流入する湯水が第 2 目標貯湯温度未満であるか否かを判定する。つまり、貯湯されている湯水の再加熱（第 2 貯湯制御）が実行中（又は既に完了した）のかを判定する。30

【0045】

尚、制御装置 C は、工程 # 21において、設定上限期間以上の間、出湯路 5 から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク 2 に連続して貯留されていないと判定した場合、工程 # 22 に移行して第 2 貯湯制御を実行中であるか否かを判定する。これは、第 2 貯湯制御が行われることで、設定上限期間以上の間、出湯路 5 から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク 2 に連続して貯留されていないとの判定（即ち、工程 # 21 で「No」と判定）に至ることもあることを考慮している。従って、第 2 貯湯制御が行われることで、設定上限期間以上の間、出湯路 5 から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク 2 に連続して貯留されていないとの判定に至ったのであれば、湯水循環路 3 から貯湯タンク 2 へ流入する湯水が第 2 目標貯湯温度になるのを待たねばならない。従って、制御装置 C は、第 2 貯湯制御を実行中である場合には工程 # 23 に移行し、第 2 貯湯制御を実行中ではない場合には工程 # 25 に移行する。

40

【0046】

工程 # 23において「Yes」の判定の場合、湯水は第 2 目標貯湯温度に再加熱された後でなければ熱消費装置 11 へ供給してはならない。これに対して、工程 # 23において

50

「No」の判定の場合、湯水は第2目標貯湯温度に再加熱されているので、その第2目標貯湯温度の湯水を熱消費装置11への給湯に利用してもよい。

【0047】

そして、工程#24において制御装置Cは、給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路5から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク2に連続して貯留されている場合において、湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入する湯水が第2目標貯湯温度未満と判定したことに基づいて、給湯路6から熱消費装置11へ供給される湯水の全量が給水路7から供給される水となるように湯水混合装置9を動作させて熱消費装置11に湯水を供給する第1給湯制御を行う。つまり、給湯要求が有ると判定され且つ設定上限期間以上の間、出湯路5から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク2に連続して貯留されていた場合、上記第2貯湯制御が行われて、第2目標貯湯温度の湯水が湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入することになる。但し、湯水循環路3における湯水の循環には時間を要するため、湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入する湯水の温度が第2目標貯湯温度に満たない場合もある。そのため、制御装置Cは、貯湯タンク2に菌が死滅していることが確保された湯水（第2目標貯湯温度以上の湯水）が貯えられていないことを考慮して、この工程#24において、先ずは給水路7からの水を熱消費装置11へと供給する。

10

【0048】

そして、本実施形態では、この段階では、図2に示した第2貯湯制御が開始されており、時間が経過すれば、湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入する湯水が第2目標貯湯温度以上になるはずである。そして、時間経過に伴って、湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入する湯水の温度が上昇し第2目標貯湯温度以上になると、工程#21から工程#22及び工程#23を経て、後述する工程#25に移行する。

20

【0049】

工程#25において制御装置Cは、給湯路6から熱消費装置11へ供給される湯水の温度が目標給湯温度となるように湯水混合装置9を動作させて熱消費装置11へ湯水を供給する第2給湯制御を実行する。

つまり、給湯要求が有ると判定し且つ設定上限期間以上の間、出湯路5から出湯される予定の湯水が基準温度以下で貯湯タンク2に連続して貯留されておらず且つ上記第2貯湯制御が行われていない場合（図3の工程#22で「No」と判定された場合）、貯湯タンク2から出湯される予定の湯水に菌が繁殖している可能性は無いと見なすことができるため、貯湯タンク2に貯えられている湯水を現状のままで熱消費装置11に供給することができる。或いは、上記工程#22を経て移行した上記工程#23で「No」と判定された場合も、貯湯タンク2から出湯される予定の湯水に菌が繁殖している可能性は無いと見なすことができるため、貯湯タンク2に貯えられている湯水を現状のままで熱消費装置11に供給することができる。

30

【0050】

以上のように、本実施形態では、制御装置Cが、熱消費装置11への湯水の供給が求められる給湯要求の有無及び給湯要求の予定の有無、並びに、出湯路5から出湯される予定の湯水が貯湯タンク2に連続して貯留されている期間及び温度に応じて第1貯湯制御と第2貯湯制御とを切り替えて実行し、給湯要求の有無、並びに、出湯路5から出湯される予定の湯水が貯湯タンク2に連続して貯留されている期間及び温度、並びに、湯水循環路3から貯湯タンク2へ流入する湯水の温度に応じて第1給湯制御と第2給湯制御とを切り替えて実行することで、排熱回収時における放熱を抑制しつつ、菌が繁殖している可能性のある湯水が給湯されることも防止できる。

40

【0051】

<別実施形態>

<1>

上記実施形態では、発電ユニットU1と貯湯ユニットU2とで構成される貯湯システムの一例を図1に示したが、貯湯システムの構成は適宜変更可能である。例えば、貯湯タン

50

ク2に4つの温度センサT1～T4を設けた例を説明したが、温度センサの設置数及び設置部位は適宜変更可能である。また、上述した他の温度センサの設置数及び設置部位についても適宜変更可能である。他にも、湯水混合装置9が一つの三方弁10を用いて構成される例を説明したが、複数の弁（例えば、給水路7に設けた弁及び出湯路5に設けた弁）を組み合わせて、上述した湯水混合装置9の機能を実現することもできる。

【0052】

<2>

上記実施形態において、制御装置Cが、熱消費装置11での過去の消費熱量データに基づいて、給湯要求が発生する時刻を予測し、及び、その給湯要求で必要とされる熱量を予測するように構成してもよい。例えば、制御装置Cは、給湯路6に設けられる温度センサT7及び流量センサ12の検出結果を取得することで、熱消費装置11で実際に消費された湯水の熱量の時間的な変化データ（過去の消費熱量データ）を知ることができ、そのデータを記憶装置（図示せず）などに記憶しておくことができる。そして、制御装置Cは、記憶した過去の消費熱量データに対して演算処理（例えば、平均化処理など）を施すことで、1日の中で予測される消費熱量の時間的な変化データを得ることができ、その予測データから、熱消費装置11で給湯要求が発生すると予測される時刻（上記実施形態で説明した「予定使用開始時刻」に対応）及びその給湯要求で必要とされると予測される熱量（上記実施形態で説明した「設定必要熱量」に対応）を導出することができる。

尚、熱消費装置11で給湯要求が発生すると予測される時刻及びその給湯要求で必要とされると予測される熱量の導出を、湯水の使用量が非常に多くなる熱消費装置11のみ（例えば、風呂湯張りやシャワーなど）を対象としてもよい。つまり、制御装置Cが、過去の消費熱量データの中から、単位時間当たりに消費された熱量が閾値以上となっていた時間のデータのみを、熱消費装置11で給湯要求が発生すると予測される時刻及びその給湯要求で必要とされると予測される熱量の導出対象としてもよい。

【0053】

<3>

上記実施形態では、制御装置Cが、目標給湯温度（熱消費装置11で供給が要求されている湯水の温度）よりも例えば3という所定温度だけ高い温度に第1目標貯湯温度を決定する例を示したが、上記所定温度の値は適宜変更可能である。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明は、排熱回収時における放熱を抑制しつつ、菌の繁殖も抑制可能な貯湯システムに利用できる。

【符号の説明】

【0055】

1 热源装置

1 a 热電併給装置

1 b 余剰電力処理装置

2 貯湯タンク（貯湯装置）

3 湯水循環路

4 ポンプ（通流状態調節装置）

5 出湯路

6 給湯路

7 給水路

9 湯水混合装置

10 三方弁

11 热消費装置

C 制御装置

R リモコン（給湯情報受付装置）

T1～T7 温度センサ

10

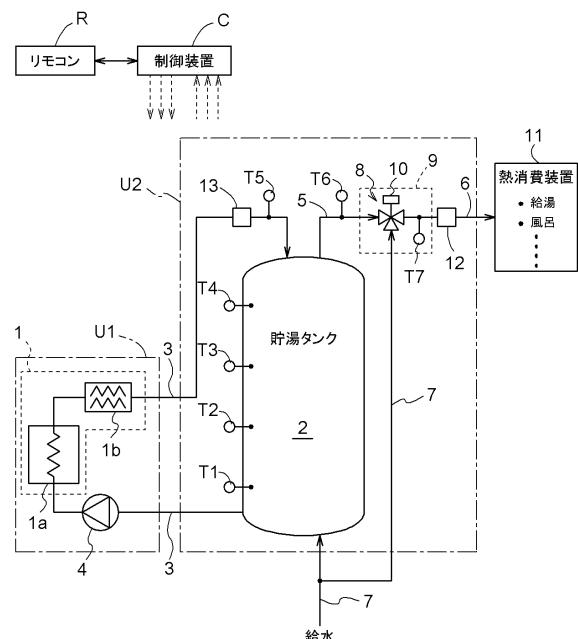
20

30

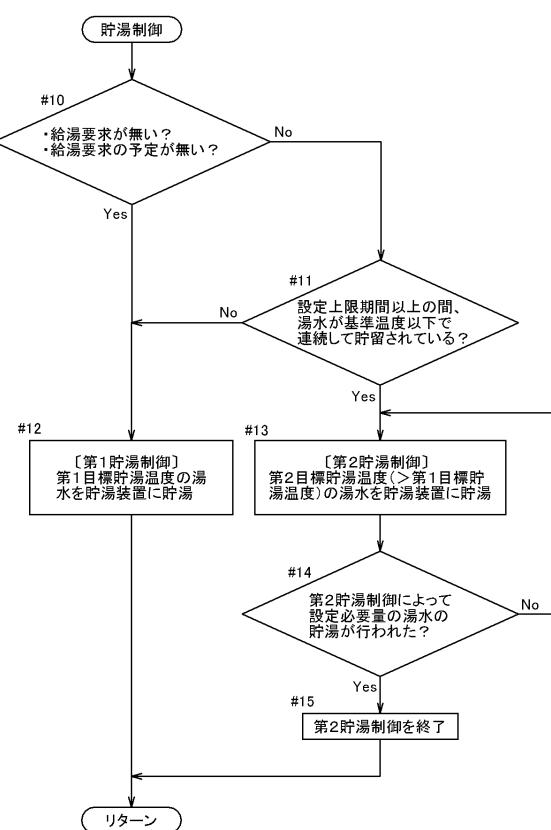
40

50

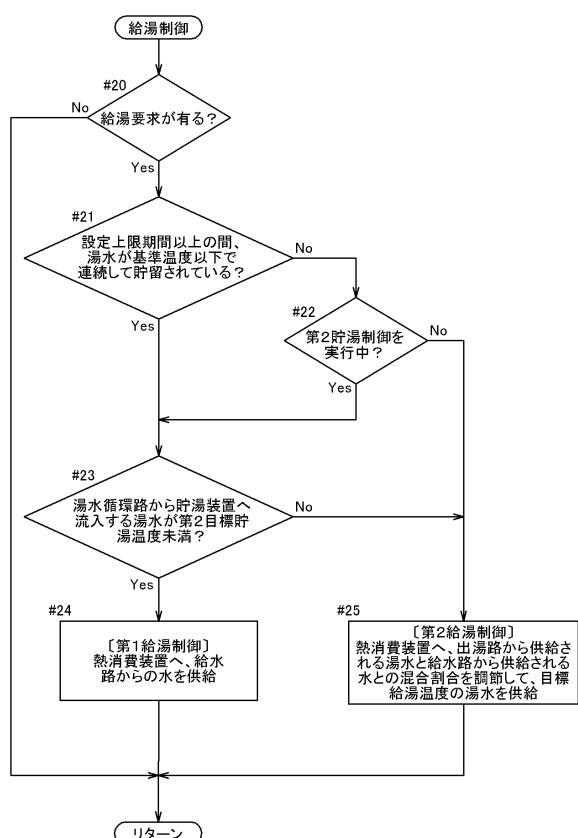
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 小山 義彦
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

審査官 藤原 弘

(56)参考文献 特開2010-210181(JP, A)
特開2012-202559(JP, A)
特開2009-243852(JP, A)
特開2006-275337(JP, A)
特開2009-222353(JP, A)
特開2013-002750(JP, A)
欧州特許出願公開第1094279(EP, A2)
特開2004-263912(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 24 H 1 / 0 0
F 24 H 1 / 1 8 - 1 / 2 0
F 24 H 4 / 0 0 - 4 / 0 6
F 24 D 1 7 / 0 0