

(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2009-127918

(P2009-127918A)

(43) 公開日 平成21年6月11日(2009.6.11)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
F 2 4 H	7/02	(2006.01)	F 2 4 H	7/02	6 0 1 C	3 L 0 5 4	
F 2 4 F	5/00	(2006.01)	F 2 4 F	5/00	1 0 2 Z	3 L 0 7 3	
F 2 4 D	17/00	(2006.01)	F 2 4 D	17/00	F		
F 2 4 H	1/00	(2006.01)	F 2 4 H	1/00	6 1 1 N		
F 2 4 H	1/18	(2006.01)	F 2 4 H	7/02	6 0 3 Z		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-302181 (P2007-302181)
 (22) 出願日 平成19年11月21日 (2007.11.21)

(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 100107308
 弁理士 北村 修一郎
 (74) 代理人 100128901
 弁理士 東 邦彦
 (72) 発明者 久角 喜徳
 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 森田 輝
 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

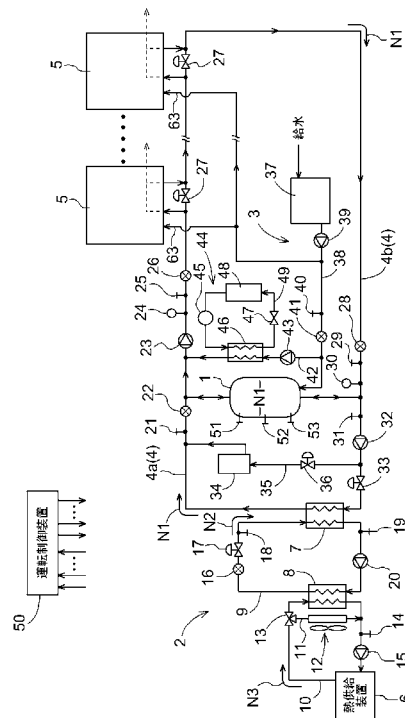
(54) 【発明の名称】 熱源水供給システム

(57) 【要約】

【課題】熱源水タンクでの雑菌の繁殖を防止しつつ、エネルギー効率の向上を実現する。

【解決手段】熱源水N1を貯留する熱源水タンク1と、熱源水N1を加熱する熱源装置2とを設け、熱源水N1を循環させる熱源水循環路4に接続された複数の蓄熱式給湯装置5の夫々は、取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度以上のときに蓄熱運転を行い、且つ、給湯運転として、蓄熱槽に蓄熱した熱にて加熱した温水を給湯する蓄熱利用給湯運転と熱源水循環路4から取り込んだ熱源水N1を給湯する熱源水利用給湯運転とを実行可能で、蓄熱式給湯装置5が取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度以上の高温加熱用設定温度となるように熱源装置2にて熱源水N1を加熱する高温加熱運転と、蓄熱式給湯装置5が取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度未満の低温加熱用設定温度となるように熱源装置2にて熱源水N1を加熱する低温加熱運転とに切換自在な運転制御装置50を設けている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱源水を貯留する熱源水タンクと、熱源水を加熱する熱源装置と、前記熱源水タンクに熱源水を給水する給水手段と、前記熱源装置にて加熱された熱源水及び前記熱源水タンクに貯留された熱源水を循環させる熱源水循環路と、前記熱源水循環路に接続されて、給湯運転及び前記熱源水循環路から取り込んだ熱源水が有する熱を蓄熱槽に蓄熱する蓄熱運転を実行可能な蓄熱式給湯装置の複数とを設けている熱源水供給システムであって、

前記蓄熱式給湯装置は、取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度以上のときに前記蓄熱運転を行い、且つ、前記給湯運転として、前記蓄熱槽に蓄熱した熱にて加熱した温水を給湯する蓄熱利用給湯運転と前記熱源水循環路から取り込んだ熱源水を給湯する熱源水利用給湯運転とを実行可能に構成され、

前記蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が前記蓄熱用設定温度以上の高温加熱用設定温度となるように前記熱源装置にて熱源水を加熱する高温加熱運転と、前記蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が前記蓄熱用設定温度未満の低温加熱用設定温度となるように前記熱源装置にて熱源水を加熱する低温加熱運転とに切換自在な運転制御手段を設けている熱源水供給システム。

【請求項 2】

前記熱源装置は、熱供給装置の排熱を搬送する排熱搬送流体と前記熱源水とを熱交換させる排熱熱交換器を備え、

前記排熱熱交換器に供給する排熱搬送流体の入口温度及び前記排熱熱交換器を通過した排熱搬送流体の出口温度を制御自在な出入口温度制御手段を設け、

前記運転制御手段は、前記高温加熱運転では前記入口温度が高温用入口温度に且つ前記出口温度が高温用出口温度になるように前記出入口温度制御手段を作動させ、前記低温加熱運転では前記入口温度が前記高温用入口温度よりも低温の低温用入口温度に且つ前記出口温度が前記高温用出口温度よりも低温の低温用出口温度になるように前記出入口温度制御手段を作動させるように構成されている請求項 1 に記載の熱源水供給システム。

【請求項 3】

前記運転制御手段は、前記熱源水タンクへ給水する熱源水の給水温度が設定給水温度未満であると前記高温加熱運転を行い、前記給水温度が前記設定給水温度以上であると前記低温加熱運転を行うように構成されている請求項 1 又は 2 に記載の熱源水供給システム。

【請求項 4】

前記運転制御手段は、前記熱源水タンクに給水される熱源水の設定周期での給水積算量が設定積算量よりも少ないときに、前記低温加熱運転を行うように構成されている請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の熱源水供給システム。

【請求項 5】

前記給水手段にて給水される熱源水を凝縮器の放熱対象とするヒートポンプ装置を設け、

前記熱源水循環路が、前記凝縮器にて加熱された熱源水を循環するように構成され、

前記運転制御手段は、前記熱源水タンクへの熱源水の供給流量が作動開始用流量以上となると前記ヒートポンプ装置を作動させ、前記熱源水タンクへの熱源水の供給流量が前記作動開始用供給量よりも少ない作動停止用流量になると前記ヒートポンプ装置の作動を停止するように構成されている請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の熱源水供給システム。

【請求項 6】

前記熱源水循環路にて循環される熱源水を加熱する補助加熱装置を設け、

前記運転制御手段は、前記蓄熱式給湯装置の熱負荷が小さいときには、前記補助加熱装置よりも前記熱源装置及び前記ヒートポンプ装置を優先して作動させ、前記蓄熱式給湯装置の熱負荷が大きいときには、前記蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が設定下限温度となる前に前記補助加熱装置を作動させるように構成されている請求項 5 に記載の熱源水供給システム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱源水を貯留する熱源水タンクと、熱源水を加熱する熱源装置と、前記熱源水タンクに熱源水を給水する給水手段と、前記熱源装置にて加熱された熱源水及び前記熱源水タンクに貯留された熱源水を循環させる熱源水循環路と、前記熱源水循環路に接続されて、給湯運転及び前記熱源水循環路から取り込んだ熱源水が有する熱を蓄熱槽に蓄熱する蓄熱運転を実行可能な蓄熱式給湯装置の複数とを設けている熱源水供給システムに関する。

【背景技術】

【0002】

上記のような熱源水供給システムは、例えば、熱需要家である各家庭にて給湯を行うに当り、複数の家庭をある一つの地域とし、その一つの地域に対して熱源装置としてのコージェネレーション設備等を設け、コージェネレーション設備が発生する熱を複数の家庭の共用の熱源とすることにより、トータルとしてエネルギー効率の向上を図るものである。

【0003】

このような熱源水供給システムでは、複数の蓄熱式給湯装置が接続された熱源水循環路にて熱源水を循環することにより、複数の蓄熱式給湯装置の夫々が熱源水循環路から熱源水を取り込み可能としている。各蓄熱式給湯装置では、蓄熱運転により熱源水循環路から取り込んだ熱源水を用いて蓄熱槽に蓄熱したり、給湯運転により蓄熱槽に蓄熱された熱や熱源水循環路から取り込んだ熱源水を用いて給湯するようにしている（例えば、特許文献1参照。）。

この特許文献1に記載の熱源水供給システムでは、蓄熱式給湯装置が、蓄熱運転として、熱源水循環路から取り込んだ熱源水を蓄熱槽に貯留するようにしており、給湯運転として、蓄熱槽に貯留している熱源水を給湯する熱源水利用給湯運転を行うようにしている。

【0004】

【特許文献1】特開2006-250400号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1に記載の熱源水供給システムでは、給湯運転として熱源水利用給湯運転を行うだけであるが、従来、給湯運転として、熱源水利用給湯運転だけでなく、蓄熱利用給湯運転を行えるものもある。この従来の熱源水供給システムでは、蓄熱式給湯装置が、蓄熱槽に貯留している蓄熱水と熱源水との熱交換により蓄熱運転を行い、蓄熱槽に貯留している蓄熱水にて給湯用の水を加熱して温水としその温水を給湯することにより蓄熱利用給湯運転を行うようにしている。このように、給湯運転として、蓄熱利用給湯運転と熱源水利用給湯運転とを共に実行可能とすることにより、蓄熱槽に蓄熱した熱にて給湯できるときには蓄熱利用給湯運転を行い、蓄熱槽に蓄熱した熱にて給湯できなくなると熱源水利用給湯運転を行うことができる。これにより、蓄熱槽に蓄熱した熱を有効に活用しながら、適切な給湯を行うことができ、エネルギー効率の向上を図ることができる。

【0006】

熱源水タンクで雑菌（例えば、レジオネラ菌）が繁殖すると、熱源水利用給湯運転が行われることによって、雑菌が繁殖した熱源水が給湯されることになる。そこで、熱源水タンクでの雑菌の繁殖を防止するために、例えば1日に1回程度、熱源水タンクの熱源水を入れ替える必要がある。

熱源水利用給湯運転では、熱源水循環路の熱源水が給湯されるので、熱源水タンクから熱源水循環路に熱源水が供給される。それに伴い、給水手段から熱源水タンクに熱源水が給水され、熱源水タンクの熱源水が入れ替わる。それに対して、蓄熱利用給湯運転では、給湯用の水を加熱した温水を給湯するので、熱源水タンクから熱源水循環路に熱源水が供給されることはなく、熱源水タンクの熱源水は入れ替わらない。

【0007】

10

20

30

40

50

上記従来の熱源水供給システムでは、給湯運転として蓄熱利用給湯運転だけが行われ、熱源水タンクの熱源水が入れ替わらず、熱源水タンクで雑菌が繁殖する虞がある。

例えば、冬期には、蓄熱式給湯装置の熱負荷が大きく、蓄熱運転によって蓄熱槽に蓄熱した熱だけでその熱負荷を賄うことができない。したがって、給湯運転として、蓄熱利用給湯運転だけでなく、熱源水利用給湯運転も行われることとなり、熱源水タンクの熱源水が入れ替わる。それに対して、夏期には、蓄熱式給湯装置の熱負荷が小さく、蓄熱運転によって蓄熱槽に蓄熱した熱だけでその熱負荷を賄うことができることがある。したがって、給湯運転として、蓄熱利用給湯運転だけが行われ、熱源水利用給湯運転が行われずに、熱源水タンクの熱源水が入れ替わらない虞がある。

【0008】

本発明は、かかる点に着目してなされたものであり、その目的は、例えば、夏期においても熱源水の入れ替わりが起こり熱源水タンクでの雑菌の繁殖を防止できながら、エネルギー効率の向上を図ることができる熱源水供給システムを提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的を達成するために、本発明に係る熱源水供給システムの特徴構成は、熱源水を貯留する熱源水タンクと、熱源水を加熱する熱源装置と、前記熱源水タンクに熱源水を給水する給水手段と、前記熱源装置にて加熱された熱源水及び前記熱源水タンクに貯留された熱源水を循環させる熱源水循環路と、前記熱源水循環路に接続されて、給湯運転及び前記熱源水循環路から取り込んだ熱源水が有する熱を蓄熱槽に蓄熱する蓄熱運転を実行可能な蓄熱式給湯装置の複数とを設けている熱源水供給システムであって、前記蓄熱式給湯装置は、取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度以上のときに前記蓄熱運転を行い、且つ、前記給湯運転として、前記蓄熱槽に蓄熱した熱にて加熱した温水を給湯する蓄熱利用給湯運転と前記熱源水循環路から取り込んだ熱源水を給湯する熱源水利用給湯運転とを実行可能に構成され、前記蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が前記蓄熱用設定温度以上の高温加熱用設定温度となるように前記熱源装置にて熱源水を加熱する高温加熱運転と、前記蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が前記蓄熱用設定温度未満の低温加熱用設定温度となるように前記熱源装置にて熱源水を加熱する低温加熱運転とに切替自在な運転制御手段を設けている点にある。

【0010】

本特徴構成では、蓄熱式給湯装置が、蓄熱利用給湯運転と熱源水利用給湯運転とを実行可能であるので、蓄熱槽に蓄熱した熱にて給湯できるときには蓄熱利用給湯運転を行い、蓄熱槽に蓄熱した熱にて給湯できなくなると熱源水利用給湯運転を行うことができる。これにより、蓄熱槽に蓄熱した熱を有効に活用しながら、適切な給湯を行うことができ、エネルギー効率の向上を図ることができる。

運転制御手段が高温加熱運転を行うことにより、蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度以上の高温加熱用設定温度となる。これにより、蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水の温度条件として、蓄熱運転を実行するための温度条件を満足することになり、蓄熱運転の実行を促進できる。よって、蓄熱槽への蓄熱を積極的に行い、その蓄熱した熱を利用することによって、効率よく熱を利用できながら、大きな熱負荷にも対応することができる。逆に、運転制御手段が低温加熱運転を行うことにより、蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度未満の低温加熱用設定温度となる。これにより、蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水の温度条件として、蓄熱運転を実行するための温度条件を満たさず、蓄熱運転の実行を抑制できる。よって、蓄熱槽にあらたに蓄熱されず、給湯運転として熱源水利用給湯運転の実行を促進することができ、熱源水利用給湯運転の実行により熱源水タンクの熱源水の入れ替えを行える。

以上のことから、運転制御手段が、高温加熱運転と低温加熱運転とを切り換えることによって、熱源水タンクでの雑菌の繁殖を防止できながら、エネルギー効率の向上を実現できる。

【0011】

10

20

30

40

50

本発明に係る熱源水供給システムの更なる特徴構成は、前記熱源装置は、熱供給装置の排熱を搬送する排熱搬送流体と前記熱源水とを熱交換させる排熱熱交換器を備え、前記排熱熱交換器に供給する排熱搬送流体の入口温度及び前記排熱熱交換器を通過した排熱搬送流体の出口温度を制御自在な出入口温度制御手段を設け、前記運転制御手段は、前記高温加熱運転では前記入口温度が高温用入口温度に且つ前記出口温度が高温用出口温度になるように前記出入口温度制御手段を作動させ、前記低温加熱運転では前記入口温度が前記高温用入口温度よりも低温の低温用入口温度に且つ前記出口温度が前記高温用出口温度よりも低温の低温用出口温度になるように前記出入口温度制御手段を作動させるように構成されている点にある。

【0012】

本特徴構成では、高温加熱運転において、入口温度が高温用入口温度に制御され且つ出口温度が高温出口温度に制御されるので、排熱熱交換器において排熱搬送流体にて熱源水を高温加熱用温度に加熱できる。また、低温加熱運転においても、入口温度が低温用入口温度に制御され且つ出口温度が低温用出口温度に制御されるので、排熱熱交換器において排熱搬送流体にて熱源水を低温加熱用温度に加熱できる。これにより、高温加熱運転及び低温加熱運転の双方において、熱源装置にて熱源水を目標とする温度に加熱することができ、適正な運転を行うことができる。しかも、高温加熱運転と低温加熱運転とに切り換えるに当り、単に、入口温度及び出口温度を高温用と低温用とに切り換えるだけでよく、構成の簡素化を図ることができる。

【0013】

本発明に係る熱源水供給システムの更なる特徴構成は、前記運転制御手段は、前記熱源水タンクへ給水する熱源水の給水温度が設定給水温度未満であると前記高温加熱運転を行い、前記給水温度が前記設定給水温度以上であると前記低温加熱運転を行うように構成されている点にある。

【0014】

熱源水タンクへ給水する熱源水の給水温度は外気温度に応じて変化する。給水温度が設定給水温度未満であると例えば冬期と判断でき、逆に給水温度が設定給水温度以上であると例えば夏期と判断できる。そこで、本特徴構成では、運転制御手段が、給水温度が設定給水温度未満であるか又は設定給水温度以上であるかによって、高温加熱運転と低温加熱運転とを切り換えることによって、蓄熱式給湯装置の熱負荷の大きい冬期には高温加熱運転を行うことができ、蓄熱式給湯装置の熱負荷の小さい夏期には低温加熱運転を行うことができる。これにより、蓄熱式給湯装置の熱負荷の大小に応じて高温加熱運転と低温加熱運転とを適切に切り換えることができる。

【0015】

本発明に係る熱源水供給システムの更なる特徴構成は、前記運転制御手段は、前記熱源水タンクに給水される熱源水の設定周期での給水積算量が設定積算量よりも少ないときに、前記低温加熱運転を行うように構成されている点にある。

【0016】

設定周期での給水積算量が設定積算量よりも少ないときには、熱源水タンクの熱源水が入れ替わっていないと判断できる。そこで、本特徴構成では、このようなときに、運転制御装置が低温加熱運転を行うことによって、熱源水タンクの熱源水の入れ替えを適切に行え、雑菌の繁殖を確実に防止できる。

【0017】

本発明に係る熱源水供給システムの更なる特徴構成は、前記給水手段にて給水される熱源水を凝縮器の放熱対象とするヒートポンプ装置を設け、前記熱源水循環路が、前記凝縮器にて加熱された熱源水を循環するように構成され、前記運転制御手段は、前記熱源水タンクへの熱源水の供給流量が作動開始用流量以上となると前記ヒートポンプ装置を作動させ、前記熱源水タンクへの熱源水の供給流量が前記作動開始用供給量よりも少ない作動停止用流量になると前記ヒートポンプ装置の作動を停止するように構成されている点にある。

【0018】

本特徴構成では、ヒートポンプ装置の凝縮器において熱源水を加熱するに当り、給水手段による熱源水を凝縮器に供給するので、凝縮器に供給される熱源水の温度を低く抑えることができる。これにより、高い成績係数(COP)でヒートポンプ装置を作動させることができながら、熱源水を加熱することができ、エネルギー効率の向上を図ることができる。しかも、運転制御手段は、熱源水タンクへの熱源水の供給流量が作動開始用流量以上となったときにヒートポンプ装置を作動させるので、熱源水の加熱を行いながら、熱源水タンクへの熱源水の給水は維持することができ、熱源水タンクの熱源水が入れ替わるのを妨げない。

【0019】

本発明に係る熱源水供給システムの更なる特徴構成は、前記熱源水循環路にて循環される熱源水を加熱する補助加熱装置を設け、前記運転制御手段は、前記複数の蓄熱式給湯装置の熱負荷が小さいときには、前記補助加熱装置よりも前記熱源装置及び前記ヒートポンプ装置を優先して作動させ、前記複数の蓄熱式給湯装置の熱負荷が大きいときには、前記蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が設定下限温度となる前に前記補助加熱装置を作動させるように構成されている点にある。

【0020】

本特徴構成では、蓄熱式給湯装置の熱負荷が小さいときには、運転制御手段が補助加熱装置よりも熱源装置及びヒートポンプ装置を優先して作動させて、エネルギー効率の向上を図ることができる。蓄熱式給湯装置の熱負荷が大きいときには、熱源装置及びヒートポンプ装置を作動させるだけでは、その熱負荷を賅えなくなる虞がある。そこで、本特徴構成では、蓄熱式給湯装置の熱負荷が大きいときには、運転制御手段が、高温加熱運転及び低温加熱運転の夫々において蓄熱式給湯装置が取り込む熱源水温度が設定下限温度となる前に補助加熱装置を作動させることによって、補助加熱装置にて発生する熱を用いて蓄熱式給湯装置の熱負荷を賅うことができる。よって、蓄熱式給湯装置の熱負荷を的確に賅うことができながら、エネルギー効率の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明に係る熱源水供給システムの実施形態を図面に基づいて説明する。

〔熱源水供給システムの全体構成〕

この熱源水供給システムは、図1に示すように、熱源水N1を貯留する熱源水タンク1(例えば、容量を300リットルとする)と、熱源水N1を加熱する熱源装置2と、熱源水タンク1に熱源水N1を給水する給水手段3と、熱源水N1を循環させる熱源水循環路4と、熱源水循環路4に接続された蓄熱式給湯装置5の複数とを設けている。

この熱源水供給システムでは、熱源水循環路4により熱源水タンク1に貯留された熱源水N1及び熱源装置2にて加熱された熱源水N1を循環させて、複数の蓄熱式給湯装置5の夫々が熱源水循環路4から熱源水N1を取り込み可能としている。複数の蓄熱式給湯装置5の夫々は、取り込んだ熱源水N1を利用して給湯を行う。これにより、熱源水N1を共用の熱源として、エネルギー効率の向上を図りながら、複数の蓄熱式給湯装置5での給湯を実現可能としている。

【0022】

〔熱源装置の構成〕

熱源装置2は、熱供給装置6の排熱を搬送する排熱搬送流体N2と熱源水N1とを熱交換させる排熱熱交換器7と、熱供給装置6の排熱を回収する排熱回収熱交換器8と排熱熱交換器7との間で排熱搬送流体N2を循環させる排熱搬送流体循環路9とを備えている。

【0023】

熱供給装置6は、例えば、都市ガスを燃料とするガスエンジンや燃料電池(コージェネレーション設備としての一例)を備えた熱電併給装置である。熱供給装置6の冷却水N3を熱供給装置6と排熱回収熱交換器8との間で循環させる冷却水循環路10が設けられている。排熱回収熱交換器8は、冷却水N3と排熱搬送流体N2とを熱交換させて熱供給装

10

20

30

40

50

置 6 の排熱を回収する。冷却水循環路 10 には、排熱回収熱交換器 8 をバイパスする冷却水バイパス路 11 が設けられ、その冷却水バイパス路 11 にラジエター 12 が設けられている。冷却水循環路 10 から冷却水バイパス路 11 が分岐する分岐箇所には、排熱回収熱交換器 8 に供給する冷却水 N3 の流量とラジエター 12 に供給する冷却水 N3 の流量との比率を調整自在な冷却水三方弁 13 が設けられている。また、冷却水循環路 10 には、熱供給装置 6 に戻す冷却水温度を検出する冷却水温度センサ 14 及び冷却水循環ポンプ 15 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

排熱搬送流体循環路 9 には、排熱搬送流体 N2 の流れ方向において排熱回収熱交換器 8 から排熱熱交換器 7 に至る流路に、排熱搬送流体 N2 の流量を検出する排熱搬送流体流量センサ 16、排熱熱交換器 7 に供給する排熱搬送流体 N2 の流量を制御する排熱搬送流体制御弁 17、排熱熱交換器 7 に供給する排熱搬送流体 N2 の入口温度を検出する入口温度センサ 18 が設けられている。排熱搬送流体 N2 の流れ方向において排熱熱交換器 7 から排熱回収熱交換器 8 に至る流路に、排熱熱交換器 7 を通過した排熱搬送流体 N2 の出口温度を検出する出口温度センサ 19、排熱搬送流体循環ポンプ 20 が設けられている。

10

【 0 0 2 5 】

〔 熱源水循環路の構成 〕

熱源水循環路 4 は、排熱熱交換器 7 にて加熱した熱源水 N1 を複数の蓄熱式給湯装置 5 に供給する往路 4a と複数の蓄熱式給湯装置 5 を通過した熱源水 N1 を排熱熱交換器 7 に戻す復路 4b とから構成されている。熱源水タンク 1 と排熱熱交換器 7 とは、往路 4a 及び復路 4b の夫々に接続され、並列状態で設けられている。熱源水タンク 1 の上部は往路 4a に接続され且つ熱源水タンク 1 の下部は復路 4b に接続されている。これにより、熱源水循環路 4 は、熱源水タンク 1 の下部から取り出した熱源水 N1 を排熱熱交換器 7 にて加熱し、その加熱した熱源水 N1 を熱源水タンク 1 の上部に戻す循環路としても作用するように構成されている。

20

【 0 0 2 6 】

熱源水循環路 4 の往路 4a には、熱源水 N1 の流れ方向において熱源水タンク 1 の上部との接続箇所よりも上流側に、熱源水温度を検出する第 1 熱源水温度センサ 21、熱源水 N1 の流量を検出する第 1 熱源水流量センサ 22 が設けられている。熱源水 N1 の流れ方向において熱源水タンク 1 の上部との接続箇所よりも下流側の往路 4a には、熱源水供給ポンプ 23、熱源水 N1 の圧力を検出する第 1 圧力センサ 24、熱源水温度を検出する第 2 熱源水温度センサ 25、熱源水 N1 の流量を検出する第 2 熱源水流量センサ 26 が設けられている。また、往路 4a には、複数の蓄熱式給湯装置 5 の夫々が熱源水 N1 を取り込むために熱源水 N1 の通流を遮断自在な開閉弁 27 が各蓄熱式給湯装置 5 に対応して設けられている。

30

【 0 0 2 7 】

熱源水循環路 4 の復路 4b には、熱源水 N1 の流れ方向において熱源水タンク 1 の下部との接続箇所よりも上流側に、熱源水 N1 の流量を検出する第 3 熱源水流量センサ 28、熱源水温度を検出する第 3 熱源水温度センサ 29、熱源水 N1 の圧力を検出する第 2 圧力センサ 30 が設けられている。熱源水 N1 の流れ方向において熱源水タンク 1 の下部との接続箇所よりも下流側の復路 4b には、熱源水温度を検出する第 4 熱源水温度センサ 31、熱源水循環ポンプ 32、排熱熱交換器 7 に供給する熱源水 N1 の流量を制御する熱源水制御弁 33 が設けられている。

40

【 0 0 2 8 】

熱源水循環路 4 には、排熱熱交換器 7 に加えて、熱源水 N1 を加熱する補助加熱装置 34 が設けられている。補助加熱装置 34 は、排熱熱交換器 7 及び熱源水タンク 1 と並列状態となるように、復路 4b と往路 4a とを接続する分岐循環路 35 に設けられている。分岐循環路 35 には、補助加熱装置 34 への熱源水 N1 の供給を断続するとともに、その供給量を制御する通流制御弁 36 が設けられている。補助加熱装置 34 は、例えば、ガスバーナを燃焼させて熱源水 N1 を加熱するように構成されている。

50

【 0 0 2 9 】

〔 給水手段の構成 〕

給水手段 3 は、熱源水タンク 1 に給水する熱源水（例えば、水）N 1 を貯留する給水タンク 3 7、給水タンク 3 7 から熱源水タンク 1 の下部に熱源水 N 1 を供給する給水路 3 8、及び、給水路 3 8 に設けられた給水ポンプ 3 9 から構成されている。給水路 3 8 には、熱源水タンク 1 に給水する熱源水 N 1 の給水温度を検出する給水温度センサ 4 0、熱源水タンク 1 に給水する熱源水の流量を検出する給水量センサ 4 1 が設けられている。

給水路 3 8 から分岐して熱源水循環路 4 の往路 4 a に接続された分岐給水路 4 2 が設けられている。分岐給水路 4 2 には、分岐給水ポンプ 4 3 が設けられ、分岐給水路 4 2 を通流する熱源水 N 1 を凝縮器 4 6 の放熱対象とするヒートポンプ装置 4 4 が設けられている。ヒートポンプ装置 4 4 は、圧縮機 4 5、凝縮器 4 6、膨張弁 4 7、蒸発器 4 8 の順に冷媒を循環させる冷媒回路 4 9 を備えた圧縮式ヒートポンプ装置である。ヒートポンプ装置 4 4 は、凝縮器 4 6 において冷媒にて熱源水 N 1 を加熱するように構成されている。

10

【 0 0 3 0 】

〔 熱源水供給システムの制御構成 〕

熱源水供給システムの運転を制御する運転制御手段としての運転制御装置 5 0 が設けられている。運転制御装置 5 0 は、熱供給装置 6、冷却水三方弁 1 3、冷却水循環ポンプ 1 5、排熱搬送流体制御弁 1 7、排熱搬送流体循環ポンプ 2 0、熱源水供給ポンプ 2 3、熱源水循環ポンプ 3 2、熱源水制御弁 3 3、通流制御弁 3 6、給水ポンプ 3 9、分岐給水ポンプ 4 3、補助加熱装置 3 4、ヒートポンプ装置 4 4 の夫々の作動を各別に制御するように構成されている。運転制御装置 5 0 には、冷却水温度センサ 1 4、排熱搬送流体流量センサ 1 6、入口温度センサ 1 8、出口温度センサ 1 9、第 1～4 熱源水温度センサ 2 1、2 5、2 9、3 1、第 1～3 熱源水流量センサ 2 2、2 6、2 8、第 1、2 圧力センサ 2 4、3 0、給水温度センサ 4 0、給水量センサ 4 1 の夫々の検出情報が入力されるように構成されている。

20

【 0 0 3 1 】

また、熱源水タンク 1 には、上部に貯留している熱源水温度を検出する上部温度センサ 5 1、中間部に貯留している熱源水温度を検出する中間部温度センサ 5 2、下部に貯留している熱源水温度を検出する下部温度センサ 5 3 が設けられている。上部温度センサ 5 1、中間部温度センサ 5 2、下部温度センサ 5 3 の夫々の検出情報も運転制御装置 5 0 に入力させるように構成されている。

30

【 0 0 3 2 】

〔 蓄熱式給湯装置の構成 〕

図 2 に示すように、蓄熱式給湯装置 5 は、蓄熱水 N 4 を貯留する蓄熱槽 5 4、熱源水循環路 4 から取り込んだ熱源水 N 1 が有する熱を蓄熱槽 5 4 に蓄熱するための蓄熱用熱交換器 5 5 を備えている。

また、蓄熱式給湯装置 5 には、蓄熱槽 5 4 の蓄熱水 N 4 を上部から取り出して下部に戻す蓄熱水循環路 5 6 が設けられている。蓄熱水循環路 5 6 には、蓄熱水 N 4 の流れ方向の上流側から、蓄熱水温度を検出する蓄熱水温度センサ 5 7、蓄熱水循環ポンプ 5 8、蓄熱用熱交換器 5 5 が設けられている。さらに、蓄熱水 N 4 の流れ方向において蓄熱用熱交換器 5 5 の下流側の蓄熱水循環路 5 6 には、給湯用熱交換器 5 9 と放熱用熱交換器 6 0 とが並列状態で設けられている。また、蓄熱水循環路 5 6 には、蓄熱槽 5 4 の下部に戻す蓄熱水 N 4 を、蓄熱槽 5 4 に戻さずに蓄熱水 N 4 の流れ方向の蓄熱水循環ポンプ 5 8 よりも上流側に供給する蓄熱水バイパス路 6 1 が設けられている。蓄熱水バイパス路 6 1 には、蓄熱水バイパス路 6 1 に供給する蓄熱水 N 4 の流量を制御する蓄熱水制御弁 6 2 が設けられている。

40

【 0 0 3 3 】

給湯用熱交換器 5 9 に給湯用の水 N 5 を供給する給湯用水供給路 6 3、及び、給湯用熱交換器 5 9 にて加熱された温水を給湯する給湯路 6 4 が設けられている。給湯用熱交換器 5 9 は、給湯用水供給路 6 3 にて供給される給湯用の水 N 5 と蓄熱水循環路 5 6 にて供給

50

される蓄熱水 N 4 とを熱交換させるように構成されている。給湯用水供給路 6 3 は、給水路 3 8 から分岐されており、給水タンク 3 7 に貯留されている水を供給するように構成されている（図 1 参照）。給湯路 6 4 には、給湯する温水の流量を制御する給湯制御弁 6 5 が設けられている。給湯用水供給路 6 3 から分岐し給湯用熱交換器 5 9 をバイパスして給湯路 6 4 に接続された給湯バイパス路 6 6 が設けられ、この給湯バイパス路 6 6 には給湯用の水 N 5 の流量を制御する給湯用水制御弁 6 7 が設けられている。

放熱用熱交換器 6 0 と熱消費端末 6 8 との間で熱搬送流体 N 7 を循環する熱搬送流体循環路 6 9 が設けられている。放熱用熱交換器 6 0 は、熱搬送流体循環路 6 9 にて供給される熱搬送流体 N 7 と蓄熱水循環路 5 6 にて供給される蓄熱水 N 4 とを熱交換させるように構成されている。ここで、熱消費端末 6 8 は、例えば、床暖房装置であり、蓄熱水 N 4 が有する熱を床暖房に用いるようにしている。

10

【 0 0 3 4 】

熱源水循環路 4 から熱源水 N 1 を取り込んで蓄熱用熱交換器 5 5 に供給する熱源水取り込み路 7 0、蓄熱用熱交換器 5 5 を通過した熱源水 N 1 を熱源水循環路 4 に戻す熱源水戻し路 7 1 が設けられている。蓄熱用熱交換器 5 5 は、蓄熱水循環路 5 6 にて供給される蓄熱水 N 4 と熱源水取り込み路 7 0 にて供給される熱源水 N 1 とを熱交換させるように構成されている。熱源水取り込み路 7 0 から分岐し蓄熱用熱交換器 5 5 をバイパスして熱源水戻し路 7 1 に接続された熱源水バイパス路 7 2 が設けられ、この熱源水バイパス路 7 2 には熱源水 N 1 の流量を制御する熱源水バイパス制御弁 7 3 が設けられている。また、熱源水取り込み路 7 0 において熱源水 N 1 の流れ方向において蓄熱用熱交換器 5 5 よりも上流側から分岐されて給湯路 6 4 に接続され、熱源水 N 1 を給湯する熱源水給湯路 7 4 が設けられている。熱源水給湯路 7 4 には、取り込んだ熱源水温度を検出する取り込み熱源水温度センサ 7 5、熱源水 N 1 の給湯量を制御する熱源水給湯制御弁 7 6 が設けられている。

20

【 0 0 3 5 】

蓄熱式給湯装置 5 の運転を制御する給湯制御装置 7 7 が設けられている。給湯制御装置 7 7 は、蓄熱水循環ポンプ 5 8、蓄熱水制御弁 6 2、給湯制御弁 6 5、給湯用水制御弁 6 7、熱源水バイパス制御弁 7 3、熱源水給湯制御弁 7 6 の夫々の作動を各別に制御するように構成されている。蓄熱水温度センサ 5 7 及び取り込み熱源水温度センサ 7 5 の検出情報は給湯制御装置 7 7 に入力させるように構成されている。

30

【 0 0 3 6 】

給湯制御装置 7 7 は、熱源水循環路 4 から取り込んだ熱源水 N 1 が有する熱を蓄熱槽 5 4 に蓄熱する蓄熱運転、給湯路 6 4 から温水を給湯する給湯運転、熱消費端末 6 8 にて熱を消費する熱消費運転の夫々を実行可能に構成されている。

【 0 0 3 7 】

給湯制御装置 7 7 は、蓄熱水温度センサ 5 7 の検出温度が蓄熱開始用設定温度（例えば、5 6）以下であり、且つ、取り込み熱源水温度センサ 7 5 の検出温度が蓄熱用設定温度（例えば、6 8）以上であると、蓄熱運転を行うように構成されている。蓄熱運転では、運転制御装置 7 7 が、蓄熱水循環ポンプ 5 8 を作動させるとともに、熱源水バイパス制御弁 7 3 を閉作動させて、蓄熱用熱交換器 5 5 に蓄熱水 N 4 及び熱源水 N 1 を供給する。これにより、蓄熱用熱交換器 5 5 において蓄熱水 N 4 を熱源水 N 1 にて加熱して、その加熱された蓄熱水 N 4 を蓄熱槽 5 4 の下部に戻すことにより、熱源水 N 1 が有する熱が蓄熱槽 5 4 に蓄熱される。

40

【 0 0 3 8 】

給湯制御装置 7 7 は、給湯運転として、蓄熱槽 5 4 に蓄熱した熱にて加熱した温水を給湯する蓄熱利用給湯運転と熱源水循環路 4 から取り込んだ熱源水を給湯する熱源水利用給湯運転とを実行可能に構成されている。給湯制御装置 7 7 は、切換設定条件が満たされていないときには蓄熱利用給湯運転を行い、切換設定条件が満たされると熱源水利用給湯運転を行うように構成されている。

切換設定条件は、例えば、 $Q 1 < Q 2 +$ 、又は、 $T 1 < T 2 +$ の何れかが満たされることとしている。ここで、 Q 及び T は、蓄熱利用給湯運転を行うに当たり給湯の要求に

50

対して余裕を見込むためのものであり、一定値又は変動値とすることができる。Q1は、最大蓄熱水給湯能力であり、例えば、 $Q1 = (\text{蓄熱水温度センサ57の検出温度} - \text{給水温度}) \times \text{蓄熱槽54の最大循環流量}$ （例えば14リットル/min）としている。Q2は、要求給湯能力であり、例えば、 $Q2 = (\text{給湯要求温度} - \text{給水温度}) \times \text{給湯要求流量}$ としている。T1は、蓄熱水温度センサ57の検出温度であり、T2は、給湯要求温度である。

【0039】

蓄熱利用給湯運転では、給湯制御装置77が、蓄熱水循環ポンプ58を作動させるとともに、給湯制御弁65を開作動させて、給湯用熱交換器59に蓄熱水N4及び給湯用の水N5を供給する。これにより、給湯用の水N5を給湯用熱交換器59に供給される蓄熱水N4にて加熱して温水とし、その温水を給湯路64にて給湯する。このとき、給湯制御装置77が、給湯路64から給湯する温水温度が給湯要求温度となるように、給湯制御弁65及び給湯用水制御弁67の開閉作動を制御している。

熱源水利用給湯運転では、給湯制御装置77が、熱源水バイパス制御弁73を閉作動し且つ熱源水給湯制御弁76を開作動させて、熱源水取り込み路70にて取り込んだ熱源水N1を熱源水給湯路74に供給し、その熱源水N1を熱源水給湯路74から給湯路64に供給して給湯する（図2中太線部分を参照）。このとき、給湯制御装置77が、給湯路64から給湯する温水温度が給湯要求温度となるように、熱源水給湯制御弁76及び給湯用水制御弁67の開閉作動を制御している。

【0040】

給湯制御装置77は、例えば、床暖房装置の作動開始が指令される等により熱消費端末68から熱消費運転を要求されると、蓄熱水循環ポンプ58を作動させるとともに、熱搬送流体循環路69に備えられた図外の循環ポンプを作動させて、放熱用熱交換器60に蓄熱水N4及び熱搬送流体N7を供給する。これにより、熱搬送流体N7を蓄熱水N4にて加熱し、その加熱された熱搬送流体N7を熱消費端末68に戻して、熱消費端末68にて熱搬送流体N7が有する熱を消費するようにしている。

【0041】

〔熱源水供給システムの運転〕

図1に戻り、運転制御装置50による運転について説明する。

運転制御装置50は、熱源装置2にて加熱された熱源水N1を熱源水循環路4にて循環させる運転として、蓄熱式給湯装置5が取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度（例えば、68）以上の高温加熱用設定温度（例えば、70）となるように熱源装置2にて熱源水N1を加熱する高温加熱運転と、蓄熱式給湯装置5が取り込む熱源水温度が蓄熱用設定温度（例えば、68）未満の低温加熱用設定温度（例えば、64）となるように熱源装置2にて熱源水N1を加熱する低温加熱運転とに切替自在に構成されている。

【0042】

〔高温加熱運転〕

図1及び図2に基づいて、高温加熱運転における動作について説明する。

運転制御装置50は、熱源水循環路4における第2熱源水温度センサ25の検出温度が高温用起動温度（例えば、65）以下になると、熱供給装置6、冷却水循環ポンプ15及び排熱搬送流体循環ポンプ20を作動させて排熱熱交換器7での排熱搬送流体N2による熱源水N1の加熱を行えるようにするとともに、熱源水供給ポンプ23及び熱源水循環ポンプ32を作動させて熱源水循環路10にて熱源水N1を循環させる。

そして、運転制御装置50は、排熱搬送流体循環路9における入口温度センサ18の検出温度が高温用入口温度（例えば、72）になるように、排熱搬送流体制御弁17の開閉作動を制御するとともに、出口温度センサ19の検出温度が高温用出口温度（例えば、67）になるように、熱源水制御弁33の開閉作動を制御するように構成されている。これにより、排熱熱交換器7に対する入口温度が高温用入口温度（例えば、72）に制御され且つ排熱熱交換器7からの出口温度が高温出口温度（例えば、67）に制御され、排熱熱交換器7において排熱搬送流体N2にて熱源水N1を高温加熱用設定温度（例えば、70）に加熱する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

ここで、排熱熱交換器 7 に供給する排熱搬送流体 N 2 の入口温度及び排熱熱交換器 7 を通過した排熱搬送流体 N 2 の出口温度を制御自在な出入口温度制御手段は、排熱搬送流体制御弁 1 7 及び熱源水制御弁 3 3 に相当する。このとき、運転制御装置 5 0 は、第 3 熱源水温度センサ 2 9 の検出温度が高温用設定範囲（例えば、5 8 ~ 6 3 ）になるように、熱供給装置 6 の熱出力に応じた基準回転速度から増減する形態で熱源水供給ポンプ 2 3 の回転速度を制御する。ここで、基準回転速度は、例えば、熱供給装置 6 がガスエンジンである場合に、発電出力が 5 k W、熱出力が 1 1 k W であると、1 5 リットル / m i n の流量が得られる回転数を基準回転速度とする。

【 0 0 4 4 】

図 2 に移り、高温加熱運転では、蓄熱式給湯装置 5 における取り込み熱源水温度センサ 7 5 の検出温度が高温加熱用設定温度（例えば、7 0 ）となる。蓄熱式給湯装置 5 では、給湯制御装置 7 7 が蓄熱運転を行うために、取り込み熱源水温度センサ 7 5 の検出温度が蓄熱用設定温度（例えば、6 8 ）以上であることが必要である。よって、高温加熱運転では、蓄熱式給湯装置 5 が取り込む熱源水 N 1 の温度条件として、蓄熱運転を行うための温度条件を満足するようにして、蓄熱運転の実行を促進している。これにより、蓄熱槽 5 4 への蓄熱を積極的に行い、その蓄熱した熱を利用することによって、エネルギー効率の向上を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

そして、蓄熱式給湯装置 5 にて蓄熱運転を行うことにより、蓄熱式給湯装置 5 から熱源水戻し炉 7 1 にて熱源水循環路 4 に戻される熱源水温度は低下する。よって、複数の蓄熱式給湯装置 5 では、熱源水 N 1 の流れ方向において熱源水循環路 4 の上流側に接続された蓄熱式給湯装置 5 から順次蓄熱運転が行われる。このようにして、複数の蓄熱式給湯装置 5 について蓄熱槽 5 4 への蓄熱が熱源水 N 1 の流れ方向の上流側から順次行われる。

【 0 0 4 6 】

図 1 に戻り、全ての蓄熱式給湯装置 5 について蓄熱槽 5 4 への蓄熱が終了すると、第 3 熱源水温度センサ 2 9 の検出温度が上昇するので、運転制御装置 5 0 は、熱源水供給ポンプ 2 3 の回転速度を低下させて熱源水 N 1 の循環量を低減させる。このとき、第 4 熱源水温度センサ 3 1 の検出温度も上昇するので、運転制御装置 5 0 は、出口温度センサ 1 9 の検出温度が高温用出口温度（例えば、6 7 ）になるように、熱源水制御弁 3 3 を開作動させることになる。これにより、排熱熱交換器 7 を通過した熱源水 N 1 の一部は、熱源水循環路 4 の往路 4 a から分岐して熱源水タンク 1 の上部に供給される。それに伴って、熱源水タンク 1 の下部から熱源水 1 が熱源水循環路 4 の復路 4 b に払い出される。排熱熱交換器 7 を通過した熱源水 N 1 は、高温加熱用設定温度（例えば、7 0 ）に加熱されているので、上部から高温加熱用設定温度の熱源水 N 1 が供給され、下部から低温の熱源水 N 1 が払い出されることになり、熱源水タンク 1 への蓄熱を行う。

熱源水タンク 1 への蓄熱が終了すると、第 4 熱源水温度センサ 3 1 の検出温度が上昇する。そこで、運転制御装置 5 0 は、第 4 熱源水温度センサ 3 1 の検出温度が高温用動作停止温度（例えば、6 8 ）以上となると、熱供給装置 6、冷却水循環ポンプ 1 5 及び排熱搬送流体循環ポンプ 2 0 を作動停止させるとともに、熱源水供給ポンプ 2 3 及び熱源水循環ポンプ 3 2 を作動停止させる。

【 0 0 4 7 】

蓄熱式給湯装置 5 では、給湯栓が開操作される等により給湯が要求されると給湯運転を行う。このとき、給湯制御装置 7 7 は、切換設定条件が満たされていないときには蓄熱利用給湯運転を行い、切換設定条件が満たされると熱源水利用給湯運転を行う。

蓄熱槽 5 4 に十分な熱量が蓄熱されていれば、切換設定条件が満たされていないので、給湯制御装置 7 7 が蓄熱利用給湯運転を行う。蓄熱槽 5 4 の蓄熱量が低下していると、切換設定条件が満たされて、給湯制御装置 7 7 が熱源水利用給湯運転を行うことになる。熱源水利用給湯運転では、熱源水循環路 4 の熱源水 N 1 が給湯されるので、熱源水タンク 1 に貯留されている熱源水 N 1 が熱源水タンク 1 の上部から熱源水循環路 4 の往路 4 a に供

10

20

30

40

50

給される。それに伴い、運転制御装置 50 は、給水ポンプ 39 を作動させて、給水タンク 37 から熱源水タンク 1 の下部に熱源水 N1 を給水する。これにより、熱源水タンク 1 に貯留されていた熱源水 N1 が新しい熱源水 N1 に入れ替わる。そして、例えば、熱源水タンク 1 の熱源水 N1 の入れ替えを 1 日に 1 回程度行うことにより、雑菌（例えば、レジオネラ菌）の繁殖を防止できる。

【0048】

給水タンク 37 から熱源水タンク 1 に熱源水 N1 を給水しているときに、運転制御装置 50 は、給水量センサ 41 の検出流量が作動開始用流量（例えば、4 リットル / min）以上となると、分岐給水ポンプ 43 及びヒートポンプ装置 44 を作動させて、凝縮器 46 において冷媒にて熱源水 N1 を加熱するように構成されている。これにより、熱源水 N1 を加熱できながら、熱源水タンク 1 への熱源水 N1 の給水を維持して、熱源水タンク 1 の熱源水 N1 は入れ替わる。しかも、凝縮器 46 に供給される熱源水 N1 は給水タンク 37 に貯留されていた低温の熱源水 N1 であるので、ヒートポンプ装置 44 を高い成績係数（COP）で作動させることができる。

運転制御装置 50 は、給水量センサ 41 の検出流量が作動開始用流量よりも少ない作動停止用流量（例えば、2 リットル / min）になると、分岐給水ポンプ 43 及びヒートポンプ装置 44 を作動停止させる。

【0049】

高温加熱運転では、複数の蓄熱式給湯装置 5 の熱負荷が小さいと、熱源装置 2 にて加熱した熱源水 N1 が有する熱を用いてその熱負荷を賄い、それでも熱負荷を賄えなくなると、熱源水タンク 1 の熱源水 N1 が有する熱、及び、ヒートポンプ装置 44 から得られる熱を用いてその熱負荷を賄うようにしている。しかしながら、例えば、冬季の夕方等では、複数の蓄熱式給湯装置の熱負荷が大きくなるので、その熱負荷を賄えなくなり、蓄熱式給湯装置 5 が取り込む熱源水温度が高温加熱用設定温度（例えば、70）以下となる可能性がある。そこで、運転制御装置 50 は、蓄熱式給湯装置 5 が取り込む熱源水温度が設定下限温度（例えば、55）以下となる前に補助加熱装置 34 を作動させて、補助加熱装置 34 にて発生する熱を用いてその熱負荷を賄うようにしている。

【0050】

つまり、上部温度センサ 51 の検出温度が上部作動開始温度（例えば、55）未満、中間部温度センサ 52 の検出温度が中間部作動開始温度（例えば、50）未満、又は、下部温度センサ 53 の検出温度が下部作動開始温度（例えば、20）未満の何れかの条件が満たされると、熱源水タンク 1 の蓄熱量が低下しており、その後、蓄熱式給湯装置 5 が取り込む熱源水温度が高温加熱用設定温度（例えば、70）以下となる可能性がある。そこで、運転制御装置 50 は、上述の何れかの条件が満たされると、通流制御弁 36 を開作動させ且つ補助加熱装置 34 を作動させる。このとき、運転制御装置 50 は、補助加熱装置 34 を通過した熱源水温度が高温用入口温度（例えば、72）となるように補助加熱装置 34 を作動させる。

【0051】

このようにして、運転制御装置 50 は、蓄熱式給湯装置 5 の熱負荷が小さいときには、補助加熱装置 34 よりも熱源装置 2 及びヒートポンプ装置 44 を優先して作動させ、蓄熱式給湯装置 5 の熱負荷が大きいときには、蓄熱式給湯装置 5 が取り込む熱源水温度が設定下限温度（例えば、55）以下となる前に補助加熱装置 34 を作動させるように構成されている。

運転制御装置 50 は、上部温度センサ 51 の検出温度が上部作動停止温度（例えば、63）以上、中間部温度センサ 52 の検出温度が中間部作動停止温度（例えば、63）以上、及び、下部温度センサ 53 の検出温度が下部作動停止温度（例えば、60）以上の全ての条件が満たされると、通流制御弁 36 を閉作動させ且つ補助加熱装置 34 を作動停止させる。運転制御装置 50 は、熱供給装置 6 がトラブルや点検等により停止した場合に、補助加熱装置 34 の作動及び作動停止に合わせて、熱源水供給ポンプ 23 及び熱源水循環ポンプ 32 を作動及び作動停止させるように構成されている。これにより、補助加熱

10

20

30

40

50

装置 3 4 の作動停止中に熱源水 N 1 が供給されるのを防止して、補助加熱装置 3 4 での放熱を抑制するようにしている。

【 0 0 5 2 】

〔低温加熱運転〕

図 1 及び図 2 に基づいて、低温加熱運転における動作について説明する。

運転制御装置 5 0 は、第 2 熱源水温度センサ 2 5 の検出温度が低温用起動温度（例えば、5 9 ）以下になると、熱供給装置 6、冷却水循環ポンプ 1 5 及び排熱搬送流体循環ポンプ 2 0 を作動させて排熱熱交換器 7 での排熱搬送流体 N 2 による熱源水 N 1 の加熱を行えるようにするとともに、熱源水供給ポンプ 2 3 及び熱源水循環ポンプ 3 2 を作動させて熱源水循環路 1 0 にて熱源水 N 1 を循環させる。

10

そして、運転制御装置 5 0 は、入口温度センサ 1 8 の検出温度が低温用入口温度（例えば、6 5 ）になるように、排熱搬送流体制御弁 1 7 の開閉作動を制御するとともに、出口温度センサ 1 9 の検出温度が低温用出口温度（例えば、6 0 ）になるように、熱源水制御弁 3 3 の開閉作動を制御するように構成されている。これにより、排熱熱交換器 7 に対する入口温度が低温用入口温度（例えば、6 5 ）に制御され且つ排熱熱交換器 7 からの出口温度が低温用出口温度（例えば、6 0 ）に制御され、排熱熱交換器 7 において排熱搬送流体 N 2 にて熱源水 N 1 を低温加熱用設定温度（例えば、6 4 ）に加熱する。このとき、運転制御装置 5 0 は、第 3 熱源水温度センサ 2 9 の検出温度が低温用設定範囲（例えば、5 6 ~ 6 1 ）になるように、熱供給装置 6 の熱出力に応じた基準回転速度から増減する形態で熱源水供給ポンプ 2 3 の回転速度を制御する。

20

【 0 0 5 3 】

低温加熱運転では、蓄熱式給湯装置 5 における取り込み熱源水温度センサ 7 5 の検出温度が低温加熱用設定温度（例えば、6 4 ）となる。よって、低温加熱運転では、蓄熱式給湯装置 5 が取り込む熱源水 N 1 の温度条件として、蓄熱運転を行うための温度条件を満足せず、蓄熱運転の実行を抑制するようにしている。これにより、蓄熱式給湯装置 5 では、あらたに蓄熱槽 5 4 に蓄熱されることがなく、給湯運転として、蓄熱利用給湯運転だけでなく、熱源水利用給湯運転をも積極的に行えるようにしている。このようにして、熱源水利用給湯運転を行うことによって、熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 を積極的に入れ替えるようにして、雑菌（例えば、レジオネラ菌）の繁殖を防止している。

30

【 0 0 5 4 】

低温加熱運転におけるヒートポンプ装置 4 4 及び補助加熱装置 3 4 の作動については、上記高温加熱運転と同様であるので、説明は省略する。但し、低温加熱運転では、補助加熱装置 3 4 を作動させるときに、運転制御装置 5 0 は、補助加熱装置 3 4 を通過した熱源水温度が低温用入口温度（例えば、6 5 ）となるように補助加熱装置 3 4 を作動させる。

【 0 0 5 5 】

〔高温加熱運転と低温加熱運転との切換〕

運転制御装置 5 0 は、給水温度センサ 4 0 の検出温度が設定給水温度（例えば、2 0 ）未満であると高温加熱運転を行い、給水温度センサ 4 0 の検出温度が設定給水温度（例えば、2 0 ）以上であると低温加熱運転を行うように構成されている。給水温度センサ 4 0 の検出温度が設定給水温度（例えば、2 0 ）未満であると、例えば冬期であると判断できる。冬期には、蓄熱式給湯装置 5 の熱負荷が大きくなるので、蓄熱槽 5 4 に蓄熱した熱の使用量が多くなる。これにより、給湯運転として、蓄熱利用給湯運転が行われるだけでなく、熱源水利用給湯運転も行われることになる。そこで、運転制御装置 5 0 は、高温加熱運転を行うことによって、各蓄熱式給湯装置 5 における蓄熱槽 5 4 への蓄熱を積極的に行い大きな熱負荷に対応しながら、熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 の入れ替えを行って雑菌の繁殖を防止するようにしている。逆に、給水温度センサ 4 0 の検出温度が設定給水温度（例えば、2 0 ）以上であると、例えば夏期であると判断できる。夏期には、各蓄熱式給湯装置 5 の熱負荷が小さくなるので、蓄熱槽 5 4 に蓄熱した熱の使用量が少なくなる。これにより、給湯運転として、蓄熱利用給湯運転が行われるだけとなる可能性がある

40

50

。そこで、運転制御装置 50 は、低温加熱運転を行うことによって、蓄熱式給湯装置 5 における蓄熱槽 54 への蓄熱を抑制して熱源水利用給湯運転の実行を促進する。そして、熱源水利用給湯運転が行われることによって、熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 の入れ替えを行って雑菌の繁殖を防止するようにしている。このとき、例えば、1日に1回程度、熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 が入れ替わる。

【0056】

夏期のある1日において、図3に示す高温加熱運転を行った場合と、図4に示す低温加熱運転を行った場合とで、熱源水タンク 1 の熱源水が入れ替わるか否かについて説明する。

図3、図4(a)では、夏期のある1日における熱負荷及びその熱負荷の積算を示している。図3、図4(b)は、図3、図4(a)の熱負荷であったときに、熱源水を給湯に利用した流量(熱源水利用流量)及びその熱源水利用流量の積算を示している。ちなみに、図3と図4とは、1日の熱負荷の積算量が同じような値となる日を選択している。

【0057】

図3に示す高温加熱運転を行った場合には、蓄熱槽 54 に蓄熱した熱にて熱負荷の大部分を賄うことができ、給湯運転として熱源水利用給湯運転がなかなか行われず、熱源水利用流量が少なくなる。したがって、図3(b)に示すように、その1日における熱源水利用積算流量は約3リットルとなっており、例えば、熱源水タンク 1 の容量を300リットルとしているので、熱源水タンク 1 の熱源水は入れ替わらない。

それに対して、図4に示す低温加熱運転を行った場合には、蓄熱槽 54 に蓄熱した熱にて熱負荷を賄うことができず、給湯運転として熱源水利用給湯運転が積極的に行われ、熱源水利用流量が多くなる。したがって、図4(b)に示すように、その1日における熱源水利用積算流量は300リットル以上となっており、熱源水タンク 1 の熱源水は入れ替わる。よって、低温加熱運転を行うことにより、夏期であっても、1日に1回程度、熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 が入れ替わる。

【0058】

また、運転制御装置 50 は、熱源水タンク 1 に給水される熱源水 N 1 の設定周期での給水積算量が設定積算量よりも少ないときに、低温加熱運転を行うように構成されている。つまり、運転制御装置 50 は、給水量センサ 41 の検出流量を積算しており、設定周期(例えば、1日)での積算量が設定積算量(例えば、熱源水タンク 1 の容量の1.5倍)よりも少なくなると、熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 の入れ替えが行われていないとして、低温加熱運転を行う。これにより、設定周期(例えば、1日)に熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 の入れ替えが行われていないときであっても、熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 の入れ替えを行い、雑菌の繁殖を確実に防止するようにしている。

【0059】

〔別実施形態〕

(1) 上記実施形態では、熱源装置 2 が、排熱搬送流体 N 2 と熱源水 N 1 とを熱交換させる排熱熱交換器 7 を備え、その排熱熱交換器 7 にて熱源水 N 1 を加熱するようにしているが、熱源装置 2 がどのようにして熱源水 N 1 を加熱するかは適宜変更が可能である。

【0060】

(2) 上記実施形態において、運転制御装置 50 が高温加熱運転と低温加熱運転とをどのような条件によって切り換えるかは適宜変更が可能である。

例えば、運転制御装置 50 は、基本的には高温加熱運転を行い、その高温加熱運転の運転時間が設定時間(例えば、24時間)に達すると、低温加熱運転に切り換える。この場合、熱源水タンク 1 への積算給水量から熱源水タンク 1 の熱源水 N 1 が入れ替わったことを検出すると、高温加熱運転に復帰させる。

また、給水積算量が設定積算量よりも少なくなったときが設定周期のどのタイミングであるかによって、設定周期の周期長さを変更することもできる。

【0061】

(3) 上記実施形態では、運転制御装置 50 が、上部温度センサ 51、中間部温度センサ

10

20

30

40

50

5 2、下部温度センサ 5 3 の夫々の検出温度に基づいて、補助加熱装置 3 4 を作動又は作動停止させるようにしているが、例えば、第 2 蓄熱水温度センサ 2 5 の検出温度に基づいて、補助加熱装置 3 4 を作動又は作動停止させることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明は、熱源装置にて加熱された熱源水を循環させる熱源水循環路と、熱源水循環路に接続されて、給湯運転及び熱源水循環路から取り込んだ熱源水が有する熱を蓄熱槽に蓄熱する蓄熱運転を実行可能な蓄熱式給湯装置の複数とを設け、熱源水タンクでの雑菌の繁殖を防止できながら、エネルギー効率の向上を図ることを目的とする各種の熱源水供給システムに適応可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図 1】熱源水供給システムの全体構成図

【図 2】蓄熱式給湯装置の構成図

【図 3】夏期において高温加熱運転を行った場合の熱負荷及び熱源水利用流量を示すグラフ

【図 4】夏期において低温加熱運転を行った場合の熱負荷及び熱源水利用流量を示すグラフ

【符号の説明】

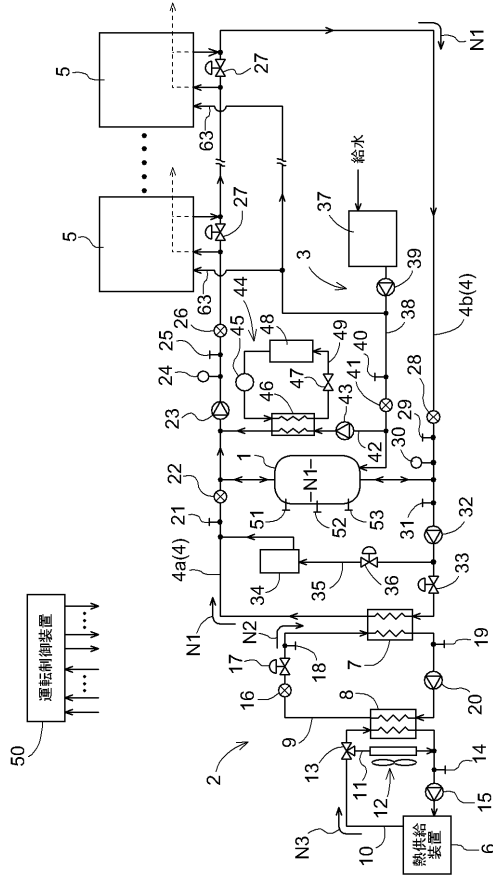
【0064】

20

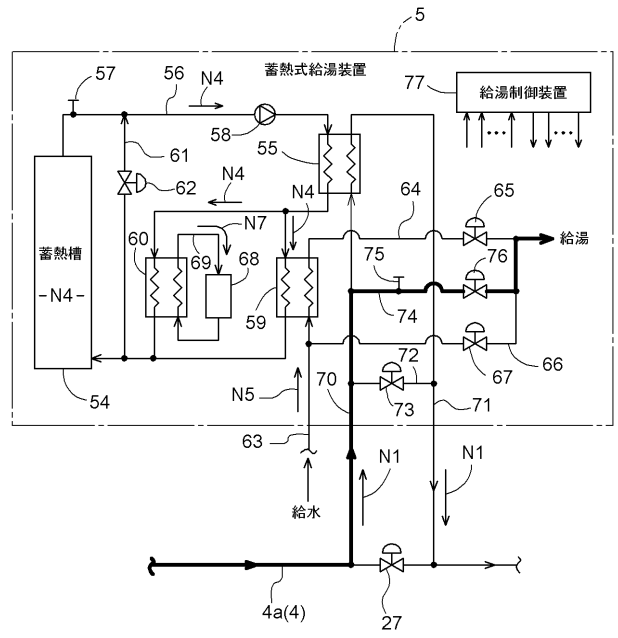
- | | |
|-----------|-----------------------------|
| 1 | 熱源水タンク |
| 2 | 熱源装置 |
| 3 | 給水手段 |
| 4 | 熱源水循環路 |
| 5 | 蓄熱式給湯装置 |
| 7 | 排熱熱交換器 |
| 3 4 | 補助加熱装置 |
| 4 4 | ヒートポンプ装置 |
| 4 6 | 凝縮器 |
| 5 0 | 運転制御手段（運転制御装置） |
| 1 7 , 3 3 | 出入口温度制御手段（排熱搬送流体制御弁、熱源水制御弁） |
| N 1 | 熱源水 |
| N 2 | 排熱搬送流体 |

30

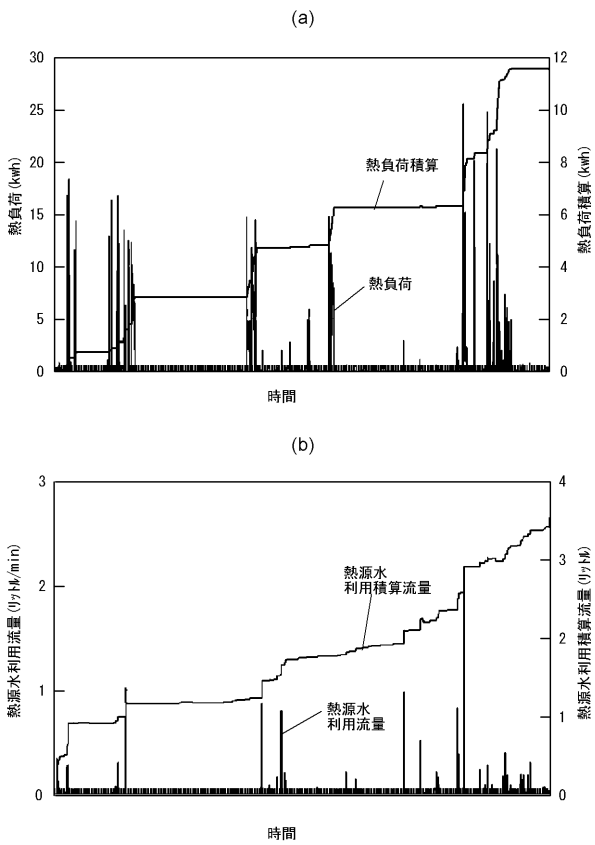
【図1】



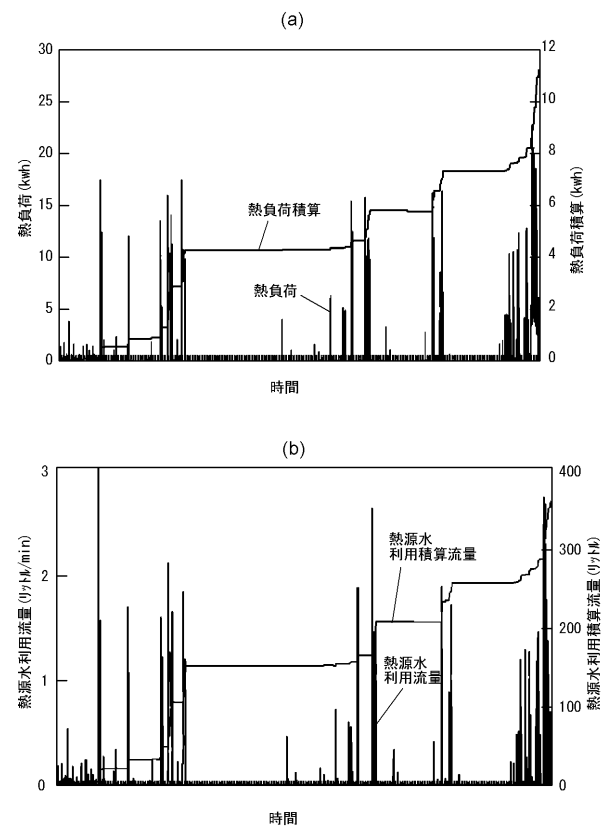
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 2 4 H 1/18 3 0 1 Z

(72)発明者 山口 秀樹
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 木内 義通
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) 3L054 BG08 BG10 BH05
3L073 AA07 AB07 AB09 AC10 AE06