

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3985773号
(P3985773)

(45) 発行日 平成19年10月3日(2007. 10. 3)

(24) 登録日 平成19年7月20日(2007. 7. 20)

(51) Int. Cl.

F 2 4 H 1/00 (2006. 01)

F I

F 2 4 H 1/00 6 2 1 H

F 2 4 H 1/00 6 1 1 S

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-373145 (P2003-373145)
 (22) 出願日 平成15年10月31日(2003. 10. 31)
 (65) 公開番号 特開2005-134077 (P2005-134077A)
 (43) 公開日 平成17年5月26日(2005. 5. 26)
 審査請求日 平成18年1月10日(2006. 1. 10)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (72) 発明者 村松 徹
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

審査官 平城 俊雅

(56) 参考文献 特開平 1 0 - 0 1 9 3 8 0 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 3 1 8 0 1 0 (J P , A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 貯湯式給湯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽熱集熱器(12)と、

給湯用の水道水を給水する給水手段(13)に接続され、前記太陽熱集熱器(12)で熱せられた給湯水を蓄える第1貯湯タンク(11)と、

前記第1貯湯タンク(11)と並列に設置され、給湯水を蓄える第2貯湯タンク(21)と、

ヒートポンプサイクルからなり前記第2貯湯タンク(21)内の給湯水を循環させて沸き上げ運転する熱源装置(22)と、

前記第1貯湯タンク(11)および前記第2貯湯タンク(21)の給湯水出湯回路(16、26)に接続され、前記第1貯湯タンク(11)に蓄えられた給湯水の湯温に基づいて、前記第1貯湯タンク(11)より出湯する給湯水および前記第2貯湯タンク(21)より出湯する給湯水の少なくとも一方の給湯水を出湯する給湯水切換装置(30)とを有しており、

前記第2貯湯タンク(21)内の中温水の給湯水を前記第1貯湯タンク(11)に供給する中温水供給手段(18)と、前記第1貯湯タンク(11)内の給湯水を前記太陽熱集熱器(12)に循環させて前記太陽熱集熱器(12)で熱せられた給湯水を前記第1貯湯タンク(11)内に蓄える制御を行なう集熱制御手段(15)とが設けられ、

前記集熱制御手段(15)は、前記第2貯湯タンク(21)内の給湯水が所定の中温水領域に達したときに、前記給水手段(13)からの給水を停止して前記中温水供給手段(

10

20

18) から中温水を供給するように制御することを特徴とする貯湯式給湯装置。

【請求項2】

前記給湯水切換装置(30)は、前記第1貯湯タンク(11)に蓄えられた給湯水の湯温が必要給湯温度よりも高いときに、前記第1貯湯タンク(11)側の給湯水が出湯するように制御することを特徴とする請求項1に記載の貯湯式給湯装置。

【請求項3】

前記給湯水切換装置(30)は、前記第1貯湯タンク(11)に蓄えられた給湯水の湯温が前記給水手段(13)より給水される水道水の水温より高く、かつ必要給湯温度よりも低いときに、前記第1貯湯タンク(11)側の給湯水と前記第2貯湯タンク(21)とが出湯するように制御することを特徴とする請求項1に記載の貯湯式給湯装置。

10

【請求項4】

前記給湯水切換装置(30)は、前記第1貯湯タンク(11)に蓄えられた給湯水の湯温が前記給水手段(13)より給水される水道水の水温より低いときに、前記第2貯湯タンク(21)側の給湯水が出湯するように制御することを特徴とする請求項1に記載の貯湯式給湯装置。

【請求項5】

前記給湯水切換装置(30)には、前記第1貯湯タンク(11)より出湯する給湯水および前記第2貯湯タンク(21)より出湯する給湯水の少なくとも一方の給湯水と、前記給水手段(13)より給水する水道水とを混合させて必要給湯温度を調節する湯水混合手段(33)が設けられていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか一項に記載の貯湯式給湯装置。

20

【請求項6】

前記熱源装置(22)は、冷媒が二酸化炭素を用いられたヒートポンプサイクルであることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか一項に記載の貯湯式給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒートポンプサイクルからなる熱源装置により沸き上げた給湯水を蓄える第1貯湯タンクを備える貯湯式給湯装置に関するものであり、特に、太陽熱で熱せられた給湯水を蓄える第2貯湯タンクを併設しいずれか一方の貯湯タンクより給湯水を出湯する給湯装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、太陽熱を利用した貯湯式給湯装置として、例えば、特許文献1に示すように、太陽熱集熱器と、送風手段と、能力可変圧縮機を有したヒートポンプ回路と、太陽熱集熱器を通過した空気と熱交換するヒートポンプ回路の蒸発器と、集熱器入口空気温度センサーと、蒸発器出口空気温度センサーと、蒸発器出口空気温度を集熱器入口空気温度と略同一とするように圧縮機の回転数設定を行う圧縮機能力可変制御手段とから構成しており、天気の良い晴天日には、太陽熱集熱器により太陽熱を受けた高温の空気が蒸発器へ供給されることにより蒸発温度が高くなりヒートポンプサイクルの効率を向上させている。

40

【0003】

また、天気の悪い曇天日や雨天日などでは、上記圧縮機能力可変制御手段を、予め設定した圧縮機回転数に従って圧縮機を運転させる構成としている。これにより、日射量が少ないか、または全くない場合でも、必要な加熱能力、効率の良い最適な状態における圧縮機の回転数を予め設定して運転させることができるため、ヒートポンプ回路の加熱能力を確保して、かつ効率の良い加熱運転ができるようにしている(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開2002-286323号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記特許文献 1 によれば、太陽熱を蒸発器にあてる温風に変換させて蒸発器を小型化にしてヒートポンプサイクルの効率を向上させるとともに、日射量が全くない場合にも圧縮機の回転数を変更して上記効率の良い加熱運転をさせて省エネ・低維持費が得られるようにしているが、電力料金の最も安い深夜時間帯に高温の給湯水を蓄える貯湯式給湯装置に構成されるヒートポンプサイクルからなる熱源装置においては、日射量が全くない深夜時間帯に運転するために太陽熱を利用することができない問題がある。

【 0 0 0 5 】

また、この種の貯湯式給湯装置は、貯湯タンク上方に高温の給湯水が蓄えられて、この部分から出湯するように構成されているため、上方の給湯水が出湯するたびに下方から水道水が給水されるようになっていく。従って、時間の経過とともに、貯湯タンク中央部近傍の湯温が低下（これを中温水と称している）してくる。このときに予想される給湯負荷に対して貯湯熱量が不足していると判定されたときには熱源装置を沸き上げ運転を行なうようになっていく。このような場合の熱源装置に吸入される給水温度は水道水よりも高温であるためヒートポンプサイクルの効率を低下するという問題がある。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の目的は、上記点を鑑みたものであり、太陽熱を利用した給湯装置とヒートポンプサイクルからなる給湯装置とを併設させることで省エネ・低維持費が図れる貯湯式給湯装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、請求項 1 ないし請求項 6 に記載の技術的手段を採用する。すなわち、請求項 1 に記載の発明では、太陽熱集熱器（12）と、給湯用の水道水を給水する給水手段（13）に接続され、太陽熱集熱器（12）で熱せられた給湯水を蓄える第 1 貯湯タンク（11）と、この第 1 貯湯タンク（11）と並列に設置され、給湯水を蓄える第 2 貯湯タンク（21）と、ヒートポンプサイクルからなり第 2 貯湯タンク（21）内の給湯水を循環させて沸き上げ運転する熱源装置（22）と、第 1 貯湯タンク（11）および第 2 貯湯タンク（21）の給湯水出湯回路（16、26）に接続され、第 1 貯湯タンク（11）に蓄えられた給湯水の湯温に基づいて、第 1 貯湯タンク（11）より出湯する給湯水および第 2 貯湯タンク（21）より出湯する給湯水の少なくとも一方の給湯水を出湯する給湯水切換装置（30）とを有しており、

第 2 貯湯タンク（21）内の中温水の給湯水を第 1 貯湯タンク（11）に供給する中温水供給手段（18）と、第 1 貯湯タンク（11）内の給湯水を太陽熱集熱器（12）に循環させて太陽熱集熱器（12）で熱せられた給湯水を第 1 貯湯タンク（11）内に蓄える制御を行なう集熱制御手段（15）とが設けられ、

集熱制御手段（15）は、第 2 貯湯タンク（21）内の給湯水が所定の中温水領域に達したときに、給水手段（13）からの給水を停止して中温水供給手段（18）から中温水を供給するように制御することを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

請求項 1 に記載の発明によれば、第 1 貯湯タンク（11）に蓄えられた給湯水の湯温に基づいて、第 1 貯湯タンク（11）より出湯する給湯水および第 2 貯湯タンク（21）より出湯する給湯水の少なくとも一方の給湯水を出湯する給湯水切換装置（30）を有することにより、天気の良い日には、太陽熱集熱器（12）で熱せられた給湯水を出湯することで熱源装置（22）の沸き上げの総運転時間が大幅に短縮されるため省エネ・低維持費が図れる。しかも、太陽熱を利用することのできない天気の悪い日には、ヒートポンプサイクルからなる熱源装置（22）で沸き上げられた給湯水を出湯できるため給湯機能における快適性が損なわれることはない。

また、第 2 貯湯タンク（21）内の中温水の給湯水を第 1 貯湯タンク（11）側に供給することにより、第 2 貯湯タンク（21）側に水道水が給水されるため、熱源装置（22）が沸き上げ運転のときに中温水の給湯水よりも湯温の低い水道水を吸入して運転するこ

10

20

30

40

50

とでヒートポンプサイクルの効率が図れる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明では、給湯水切換装置 (3 0) は、第 1 貯湯タンク (1 1) に蓄えられた給湯水の湯温が必要給湯温度よりも高いときに、第 1 貯湯タンク (1 1) 側の給湯水が出湯するように制御することを特徴としている。請求項 2 に記載の発明によれば、具体的に、第 1 貯湯タンク (1 1) 側の給湯水を優先して出湯することで熱源装置 (2 2) の沸き上げの総運転時間が短縮できる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明では、給湯水切換装置 (3 0) は、第 1 貯湯タンク (1 1) に蓄えられた給湯水の湯温が給水手段 (1 3) より給水される水道水の水温より高く、かつ必要給湯温度よりも低いときに、第 1 貯湯タンク (1 1) 側の給湯水と第 2 貯湯タンク (2 1) とが出湯するように制御することを特徴としている。請求項 3 に記載の発明によれば、第 2 貯湯タンク (2 1) 側の給湯水の出湯を少なくすることができるため熱源装置 (2 2) の沸き上げの総運転時間が短縮できる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の発明では、給湯水切換装置 (3 0) は、第 1 貯湯タンク (1 1) に蓄えられた給湯水の湯温が給水手段 (1 3) より給水される水道水の水温より低いときに、第 2 貯湯タンク (2 1) 側の給湯水が出湯するように制御することを特徴としている。請求項 4 に記載の発明によれば、太陽熱を利用することのできない天気の良い日、および太陽熱を利用した給湯装置側の停止していることを容易に検知するとともに、熱源装置 (2 2) で沸き上げられた給湯水を出湯できるため給湯機能における快適性が損なわれることはない。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に記載の発明では、給湯水切換装置 (3 0) には、第 1 貯湯タンク (1 1) より出湯する給湯水および第 2 貯湯タンク (2 1) より出湯する給湯水の少なくとも一方の給湯水と、給水手段 (1 3) より給水する水道水とを混合させて必要給湯温度を調節する湯水混合手段 (3 3) が設けられていることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載の発明によれば、貯湯タンク (1 1 、 2 1) 内の湯温が必要給湯温度以上であれば蓄えられた給湯水を使い切ることが可能となる。従って、一日の給湯使用量を予め設定しておいて、電力料金の安い深夜時間帯に沸き上げ運転する熱源装置 (2 2) においては、深夜時間帯以外に沸き上げを行なう運転時間を少なくすることができる。これにより、省エネ・低維持費が図れる。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の発明では、熱源装置 (2 2) は、冷媒が二酸化炭素を用いられたヒートポンプサイクルであることを特徴としている。請求項 2 に記載の発明によれば、二酸化炭素を用いる熱源装置 (2 2) は、超臨界ヒートポンプサイクルであるため給湯水を高温 (例えば、85 ~ 90 程度) にすることができるとともに、周知のフロン、代替フロンの冷媒を用いたヒートポンプサイクルよりも第 2 貯湯タンク (2 1) の小型化が図れ、かつ経済性が優れる。

【 0 0 1 7 】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態の具体的手段との対応関係を示すものである。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の第 1 実施形態による貯湯式給湯装置を図 1 および図 2 に基づいて説明する。図 1 は貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図である。本実施形態の貯湯式給湯装置は、図 1 に示すように、太陽熱により熱せられた給湯水を出湯する太陽熱給湯装置 1 0 と、ヒートポンプサイクルからなる熱源装置であるヒートポンプユニット 2 2 により沸き上

10

20

30

40

50

げられた給湯水を出湯するヒートポンプ給湯装置 20 と、これらの給湯装置 10、20 の少なくともいずれか一方を出湯する給湯水切換装置 30 から構成している。

【0019】

太陽熱給湯装置 10 は、第 1 貯湯タンク 11、建物の屋根などに設置される太陽熱集熱器 12、第 1 貯湯タンク 11 より太陽熱集熱器 12 に流通させて第 1 貯湯タンク 11 に戻す水回路を形成する循環水回路 17、および集熱制御手段である集熱制御装置 15 から構成されている。第 1 貯湯タンク 11 は、耐食性に優れた金属製（例えば、ステンレス製）のタンクであり、外周部に図示しない断熱材が配置されており、太陽熱により熱せられた給湯水を長時間に渡って保温することができるようになっている。

【0020】

10

また、第 1 貯湯タンク 11 は縦長形状であり、その底面には導入口 11a が設けられ、この導入口 11a には、第 1 貯湯タンク 11 に水道水を導入する給水手段である給水配管 13 が接続されている。この給水配管 13 には温度検出手段である給水温センサ 13a が設けられており、給水配管 13 内の温度情報を後述する給湯水切換制御装置 35 に出力するようになっている。なお、給湯水切換制御装置 35 は後述する集熱制御装置 15 に電氣的に接続されており、給水配管 13 内の温度情報を後述する集熱制御装置 15 にも出力するようになっている。

【0021】

一方、第 1 貯湯タンク 11 の最上部には導出口 11b が設けられ、この導出口 11b には第 1 貯湯タンク 11 内の給湯水を出湯するための給湯水出湯回路である導出管 16 が接続されている。そして、導出口 11b の近傍には、第 1 貯湯タンク 11 内の湯温 T2 を検出する出湯温度センサ 11e が設けられており、第 1 貯湯タンク 11 内の湯温 T2 情報を後述する集熱制御装置 15 に出力するようになっている。

20

【0022】

また、導入口 11a の近傍には、第 1 貯湯タンク 11 内の水道水を吸入するための吸入口 11c が設けられ、第 1 貯湯タンク 11 の上部には太陽熱集熱器 12 で熱せられた給湯水を吐出するための吐出口 11d が設けられている。吸入口 11c と吐出口 11d とは、循環水回路 17 に接続されている。循環水回路 17 には、吸入口 11c から吸い込んだ水道水を太陽熱集熱器 12 に循環させて吐出口 11d に戻す循環ポンプ 17a が設けられており、後述する集熱制御装置 15 により制御されるように電氣的に接続されている。

30

【0023】

太陽熱集熱器 12 は、内部に日射により熱せられる水回路が形成されており、吸入口 11c から吸い込んだ水道水を流通させることで熱せられるようになっている。水回路の水温を検出する図示しない水温センサが設けられており、太陽熱集熱器 12 の水温情報を後述する集熱制御装置 15 に出力するようになっている。

【0024】

集熱制御手段である集熱制御装置 15 は、上述した循環ポンプ 17a を制御するマイクロコンピュータであって、後述する給湯水切換制御装置 35 に電氣的に接続されている。そして、給水温センサ 13a、出湯温度センサ 11e、図示しない水温センサからの温度情報および図示しない操作パネルからの操作信号を入力するようにしている。

40

【0025】

次に、ヒートポンプ給湯装置 20 は、第 1 貯湯タンク 11 に並列に設置され、給湯水を蓄える第 2 貯湯タンク 21、ヒートポンプサイクルからなり第 2 貯湯タンク 21 内の給湯水を循環させて沸き上げ運転する熱源装置であるヒートポンプユニット 22、第 2 貯湯タンク 21 の下部から吸い込んだ水道水をヒートポンプユニット 22 に循環させて、第 2 貯湯タンク 21 の上部に戻す水回路を形成する循環水回路 23、および熱源制御装置 25 から構成されている。

【0026】

第 2 貯湯タンク 21 は、第 1 貯湯タンク 11 と同様に耐食性に優れた金属製（例えば、ステンレス製）のタンクであり、外周部に図示しない断熱材が配置されており、高温の給

50

湯水を長時間に渡って保温することができるようになっている。また、第2貯湯タンク21は縦長形状であり、その底面には導入口21aが設けられ、この導入口21aには第2貯湯タンク21内に水道水を導入する給水配管13が接続されている。

【0027】

なお、この給水配管13の上端には、導入される水道水の水圧が所定圧となるように調節するとともに、断水などにおける湯の逆流を防止する図示しない減圧逆止弁が設けられている。一方、第2貯湯タンク21の最上部には導出口21bが設けられ、この導出口21bには第2貯湯タンク21内の給湯水を導出するための給湯水出湯回路である導出管26が接続されている。

【0028】

なお、この導出管26の経路途中には図示しない逃がし弁が配設された排出配管を接続しており、第2貯湯タンク21内の圧力が所定圧以上に上昇した場合には、第2貯湯タンク21内の給湯水を外部に排出して、第2貯湯タンク21などにダメージを与えないようになっている。

【0029】

そして、導入口21aの近傍には、第2貯湯タンク21内の水道水を吸入するための吸入口21cが設けられ、第2貯湯タンク21の上部には、第2貯湯タンク21内に湯を吐出する吐出口21dが設けられている。吸入口21cと吐出口21dとは循環水回路23で接続されており、循環水回路23の一部は熱源装置であるヒートポンプユニット22内に配置されている。

【0030】

また、循環水回路23のヒートポンプユニット22内に配置された部分には、図示しない熱交換器が設けられており、吸入口21cから吸入した第2貯湯タンク21内の水道水を高温冷媒との熱交換により加熱し、吐出口21dから第2貯湯タンク21内に戻すことにより第2貯湯タンク21内の給湯水を沸き上げることができるようになっている。

【0031】

なお、本実施形態のヒートポンプユニット22は、図示しない圧縮機、凝縮器、減圧器、蒸発器などのヒートポンプサイクルを構成する冷媒機能部品からなる超臨界ヒートポンプである。この超臨界ヒートポンプとは、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となるヒートポンプサイクルを言い、例えば、二酸化炭素、エチレン、エタン、酸化窒素などを冷媒とするヒートポンプサイクルである。因みに、超臨界ヒートポンプによれば、一般的なヒートポンプサイクルよりも高温（例えば、85～90程度）の給湯水を沸き上げることができる。

【0032】

また、ヒートポンプユニット22は後述する熱源制御装置25からの制御信号により作動するとともに、作動状態を熱源制御装置25に出力するようになっている。さらに、第2貯湯タンク21の上部外壁面には、第2貯湯タンク21内の上部の湯温を検出する出湯温度センサ21eが設けられており、導出口21bから導出される湯温の温度情報を後述する熱源制御装置25に出力するようになっている。

【0033】

なお、第2貯湯タンク21の外壁面には、図示しない複数の水位サーミスタが縦方向にほぼ等間隔に配置され、第2貯湯タンク21内に満たされた水の各水位レベルでの温度情報を後述する熱源制御装置25に出力するようになっている。これは、図示しない水位サーミスタからの温度情報に基づいて、第2貯湯タンク21内上方の沸き上げられた給湯水と第2貯湯タンク21内下方の沸き上げられる前の水との温度境界位置を検出できるようになっている。

【0034】

熱源制御装置25は、上記、ヒートポンプユニット22を制御するマイクロコンピュータであって、後述する給湯水切換制御装置35に電氣的に接続されている。そして、給水温センサ13a、出湯温度センサ21e、図示しない水位サーミスタからの温度情報およ

10

20

30

40

50

び図示しない操作パネルからの操作信号を入力するようにしている。

【0035】

なお、本実施形態のヒートポンプユニット22は、電力料金が最も安い深夜時間帯（例えば、午後10：00～翌朝7：00）に沸き上げ運転を行なうとともに、その沸き上げ運転は、予め一日に使用する給湯使用量に応じた貯湯量を確保できるように、第2貯湯タンク21内に高温の給湯水を蓄えられている。ただし、上記深夜時間帯以外において、予め設定した貯湯量を超過して使用したときは、沸き増し運転がなされるように設定されている。

【0036】

次に本発明の要部となる給湯水切換装置30について説明する。給湯水切換装置30は、導出管16の末端に設けられた第1流量調節弁31、導出管26の末端に設けられた第2流量調節弁32、湯水混合手段である混合弁33、およびこれらの弁を制御する給湯水切換制御装置35から構成されており、第1貯湯タンク11内の湯温T2に基づいて、第1貯湯タンク11より出湯する給湯水および第2貯湯タンク21より出湯する給湯水の少なくとも一方の給湯水を出湯するとともに、給湯栓から出湯する給湯温度が使用者の所望する給湯必要温度である設定温度になるように温度調節するものである。第1流量調節弁31は第1貯湯タンク11内の給湯水の出湯を開閉および流量調節する弁であり、第2流量調節弁32は第2貯湯タンク21内の給湯水の出湯を開閉および流量調節する弁である。

【0037】

また、混合弁33は、一方が水道水を流入する給水配管13に接続され、もう一方が第1流量調節弁31および第2流量調節弁32の下流側に接続された三方弁であり、給水温センサ13aより検出される給水温度T1と給湯水の湯温（第1貯湯タンク11内の湯温T2および第2貯湯タンク21内の湯温）との温度情報に基づいて開口面積比を調節することにより、導出管16、26から出湯された高温の給湯水と給水配管13から流入された水道水との混合比率を調節して使用者の所望する給湯必要温度である設定温度になるように温度調節している。

【0038】

なお、混合弁33の下流側には、末端に給湯栓（図示せず）、その途中に出湯温度を検出する出湯サーミスタ（図示せず）が設けられており、この出湯サーミスタの温度情報が給湯水切換制御装置35に出力するようにして上記混合弁33の温度調節をフィードバックするように構成している。また、本実施形態では、給湯個所を1ヶ所で説明したが、これに限らず、第1流量調節弁31および第2流量調節弁32の下流側に複数の給湯栓や混合弁33を設置しても良い。

【0039】

給湯水切換制御装置35は、第1流量調節弁31、第2流量調節弁32、および混合弁33を制御するマイクロコンピュータであって、集熱制御装置15および熱源制御装置25に電氣的に接続されている。さらに、給水温センサ13a、出湯温度センサ11e、21eからの温度情報および図示しない操作パネルからの操作信号を入力するようにしている。そして、給湯水切換制御装置35には、第1流量調節弁31および第2流量調節弁32を制御する給湯水切換制御プログラムが設けられている。

【0040】

次に、上記構成による貯湯式給湯装置の作動について説明する。まず、図示しない電源スイッチがオンされると、熱源制御装置25は、ヒートポンプユニット22を制御させて通常の温調給湯制御を行なう。この温調給湯制御は、深夜時間帯に達すると各サーミスタ（図示せず）、温度センサからの温度情報に基づいて、ヒートポンプユニット22を作動させて第2貯湯タンク11内の水道水を加熱して高温（例えば85℃の湯）の給湯水を蓄えておく。従って、深夜時間帯終了後（例えば、午前7：00）には、一日に使用する給湯使用量に応じた貯湯量が第2貯湯タンク21内に蓄えられている。

【0041】

一方、太陽熱給湯装置 10 は、図示しない電源スイッチがオンされていると、集熱制御装置 15 により、例えば天気の良い日には、太陽熱集熱器 12 に設けられた図示しない水温センサが所定温度以上に達すると循環ポンプ 17a を作動させて、第 1 タンク 11 内の水道水が太陽熱集熱器 12 に循環され、この太陽熱集熱器 12 で熱せられた給湯水が第 1 タンク 11 内に蓄えられる。これにより、第 1 タンク 11 内の湯温 T_2 が太陽熱により温められる。なお、天気の悪い曇天および雨天などのときは、図示しない水温センサが所定温度以下であれば循環ポンプ 17a は停止しており太陽熱集熱器 12 に第 1 タンク 11 内の水道水が循環されず湯温 T_2 が上昇することはない。

【0042】

そして、いずれかの給湯栓（図示せず）が開弁されると、給湯水切換装置 30 における給湯水切換制御装置 35 により、第 1 貯湯タンク 11 に蓄えられた給湯水の湯温 T_2 に基づいて、第 1 貯湯タンク 11 より出湯する給湯水および第 2 貯湯タンク 21 より出湯する給湯水の少なくとも一方の給湯水を出湯するように制御される。具体的には、図 2 に示す給湯水切換制御プログラムに基づいて制御される。

10

【0043】

この制御プログラムを説明すると、図 2 に示すように、ステップ 351 にて、出湯温度センサ 11e より検出された第 1 貯湯タンク 11 内の湯温 T_2 が給湯設定温度 T_s より高いか否かを判定し、湯温 T_2 が給湯設定温度 T_s より高ければ、ステップ 352 にて第 1 流量調整弁 31 が開弁される。これにより、第 1 貯湯タンク 11 内の給湯水が混合弁 33 に流出され、混合弁 33 により第 1 貯湯タンク 11 から供給される給湯水と給水配管 13 から供給される水道水とを混合させて給湯設定温度 T_s に温度調節されて給湯栓より給湯される。

20

【0044】

また、ステップ 351 にて、湯温 T_2 が給湯設定温度 T_s より低ければ、ステップ 353 にて、湯温 T_2 が給水温度 T_1 より高いか否かを判定し、湯温 T_2 が給水温度 T_1 より高ければ、ステップ 354 にて第 1 流量調整弁 31 および第 2 調整弁 32 がともに開弁され、かつ流量調節される。なお、この流量調節では、第 2 調整弁 32 が第 1 流量調整弁 31 から出湯する湯量が給湯設定温度 T_s 以上になるように調節されることにしている。これにより、第 1 貯湯タンク 11 内の給湯水と第 2 貯湯タンク 21 内の給湯水とが混合されて混合弁 33 に流出され、混合弁 33 により、さらに、給水配管 13 から供給される水道水とを混合させて給湯設定温度 T_s に温度調節されて給湯栓より給湯される。従って、第 1 貯湯タンク 11 側の給湯水を積極的に使用することができる。

30

【0045】

そして、ステップ 353 にて、湯温 T_2 が給水温度 T_1 より低ければ、ステップ 355 にて第 2 流量調整弁 32 が開弁される。これにより、第 1 貯湯タンク 11 内の給湯水が混合弁 33 に流出され、混合弁 33 により第 2 貯湯タンク 21 から供給される給湯水と給水配管 13 から供給される水道水とを混合させて給湯設定温度 T_s に温度調節されて給湯栓より給湯される。

【0046】

以上の第 1 実施形態の貯湯式給湯装置によれば、第 1 貯湯タンク 11 に蓄えられた給湯水の湯温 T_2 に基づいて、第 1 貯湯タンク 11 より出湯する給湯水および第 2 貯湯タンク 21 より出湯する給湯水の少なくとも一方の給湯水を出湯する給湯水切換装置 30 を有することにより、天気の良い日には、太陽熱集熱器 12 で熱せられた給湯水を出湯することでヒートポンプユニット 22 の沸き上げの総運転時間が大幅に短縮されるため省エネ・低維持費が図れる。

40

【0047】

しかも、太陽熱を利用することのできない天気の悪い日には、ヒートポンプサイクルからなるヒートポンプユニット 22 で沸き上げられた給湯水を出湯できるため給湯機能における快適性が損なわれることはない。具体的に、第 1 貯湯タンク 11 に蓄えられた給湯水の湯温 T_2 が必要給湯温度 T_s よりも高いときに、第 1 貯湯タンク 11 側の給湯水が出湯

50

するように制御することにより、第1貯湯タンク11側の給湯水を優先して出湯することでヒートポンプユニット22の沸き上げの総運転時間が短縮できる。

【0048】

また、湯温 T_2 が給水温度 T_1 より高く、かつ必要給湯温度 T_s よりも低いときに、第1貯湯タンク11側の給湯水と第2貯湯タンク21とが出湯するように制御するとともに、第1貯湯タンク11側を積極的に流量を多くするように制御することにより、第2貯湯タンク21側の給湯水の出湯を少なくすることができるためヒートポンプユニット22の沸き上げの総運転時間が短縮できる。

【0049】

さらに、湯温 T_2 が給水温度 T_1 より低いときに、第2貯湯タンク21側の給湯水が出湯するように制御することにより、太陽熱を利用することのできない天気の良い日、および太陽熱を利用した給湯装置側の停止していることを容易に検知するとともに、ヒートポンプユニット22で沸き上げられた給湯水を出湯できるため給湯機能における快適性が損なわれることはない。

10

【0050】

また、ヒートポンプユニット22は、冷媒が二酸化炭素を用いられたヒートポンプサイクルであることにより、二酸化炭素を用いるヒートポンプユニット22は、超臨界ヒートポンプサイクルであるため給湯水を高温（例えば、85～90 程度）にすることができるとともに、周知のフロン、代替フロンの冷媒を用いたヒートポンプサイクルよりも第2貯湯タンク21の小型化が図れ、かつ経済性が優れる。

20

【0051】

なお、第1流量調整弁31および第2流量調整弁32の下流側に混合弁33を設けることにより、第1、第2貯湯タンク11、21内の湯温が給湯設定温度 T_s 以上であれば蓄えられた給湯水を使い切ることが可能となる。従って、一日の給湯使用量を予め設定しておいて、電力料金の安い深夜時間帯に沸き上げ運転するヒートポンプユニット22においては、深夜時間帯以外に沸き上げを行なう運転時間を少なくすることができる。これにより、省エネ・低維持費が図れる。

【0052】

（第2実施形態）

ところで、第2貯湯タンク21は、導出管26より第2貯湯タンク21内の給湯水が出湯すると、給水配管13より水道水が流入されて、時間の経過とともに、第2貯湯タンク21中央部近傍の湯温が低下（これを中温水と称している）してくる。このときに予想される給湯負荷に対して貯湯熱量が不足していると判定されたときにはヒートポンプユニット22が深夜時間帯以外であっても沸き上げ運転を行なうようになっている。

30

【0053】

このようなときは、ヒートポンプユニット22に吸入される給水温度は水道水よりも高温であるためヒートポンプサイクルの効率を低下するという問題がある。そこで、本実施形態では、この中温水を第1貯湯タンク11側に供給するように構成したものである。具体的には、図3に示すように、第2貯湯タンク21中央部から第1貯湯タンク11の下方部に向けて中温水供給手段である供給配管を設けるとともに、第1貯湯タンク11側の給水配管13に開閉弁13bを設けたものである。

40

【0054】

そして、第2貯湯タンク21中央部には、中央部の湯温を検出する水温センサ21fを設けるとともに、その水温センサ21fの温度情報が熱源制御装置25に入力するように電氣的に接続されている。なお、開閉弁13bは集熱制御装置15に電氣的に接続され、水温センサ21fの温度情報に基づいて開閉制御が行なわれる。因みに、水温センサ21fより検出された第2貯湯タンク21中央部の湯温が所定温度以下となったときに開閉弁13bが開弁されるようにしている。

【0055】

これにより、第1貯湯タンク21内の湯温 T_2 が給水温度 T_1 以上のときに、第1貯湯

50

タンク 2 1 内の給湯水が導出管 1 6 より出湯するときに、開閉弁 1 3 b が閉弁され、第 2 貯湯タンク 2 1 内から中温水が供給される。従って、第 2 貯湯タンク 2 1 内には給水配管 1 3 から水道水を流入させることができる。

【 0 0 5 6 】

以上の構成による貯湯式給湯装置によれば、第 2 貯湯タンク 2 1 内の中温水の給湯水を第 1 貯湯タンク 1 1 側に供給することにより、第 2 貯湯タンク 2 1 側に水道水が給水されるため、ヒートポンプユニット 2 2) が沸き上げ運転のときに中温水の給湯水よりも湯温の低い水道水を吸入して運転することでヒートポンプサイクルの効率が図れる。

【 0 0 5 7 】

(他の実施形態)

10

以上の実施形態では、太陽熱給湯装置 1 0 において、第 1 貯湯タンク 1 1 内の給湯水を直接太陽熱集熱器 1 2 に循環させるように構成したが、これに限らず、図 4 に示すように、第 1 貯湯タンク 1 1 内に熱交換器 1 9 を配設させるとともに、この熱交換器 1 9 と太陽熱集熱器 1 2 とを循環する循環水回路 1 7 内に不凍液を熱媒体として用いて第 1 貯湯タンク 1 1 内の水道水と熱交換させる構成でも良い。これによれば冬季に循環水回路 1 7 内の凍結防止のための水抜きが不要となる。これにより、省エネが図れる。

【 0 0 5 8 】

また、以上の実施形態では、給湯水切換装置 3 0 を二つの流量調整弁 3 1、3 2 で構成したが、これに限らず、図 5 に示すように、切換弁 3 4 を設けても良い。ただし、このときには第 1 貯湯タンク 1 1 内の湯温 T_2 が給湯設定温度 T_s よりも高いときに第 1 貯湯タンク 1 1 側の給湯水を出湯させ、湯温 T_2 が給湯設定温度 T_s よりも低いときに第 2 貯湯タンク 2 1 側の給湯水を出湯させると良い。

20

【 0 0 5 9 】

また、以上の実施形態では、冷媒に二酸化炭素を用いたヒートポンプユニット 2 0 を熱源装置として説明したが、これに限らず、フロン、代替フロンなどの冷媒を用いる一般的なヒートポンプサイクルでも良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態における貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態における給湯水切換制御装置 3 5 の給湯水切換制御プログラムの制御処理を示すフローチャートである。

30

【 図 3 】 本発明の第 2 実施形態における貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図である。

【 図 4 】 他の実施形態における貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図である。

【 図 5 】 他の実施形態における貯湯式給湯装置の全体構成を示す模式図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

1 1 ... 第 1 貯湯タンク

1 2 ... 太陽熱集熱器

1 3 ... 給水配管 (給水手段)

1 5 ... 集熱制御装置 (集熱制御手段)

40

1 8 ... 供給管 (中温水供給手段)

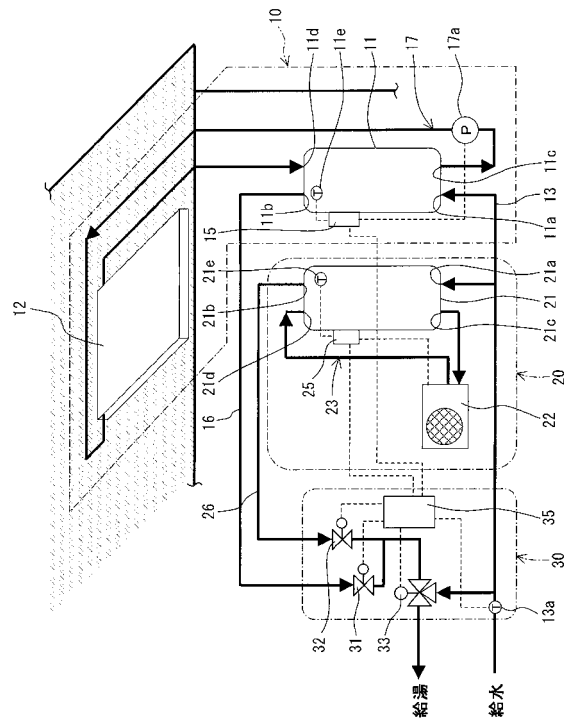
2 1 ... 第 2 貯湯タンク

2 2 ... ヒートポンプユニット (熱源装置)

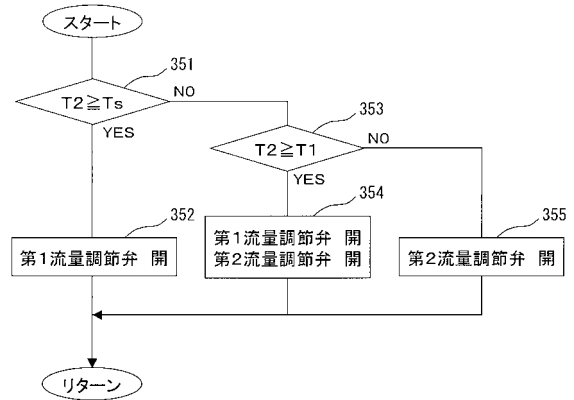
3 0 ... 給湯水切換装置

3 3 ... 混合弁 (湯水混合手段)

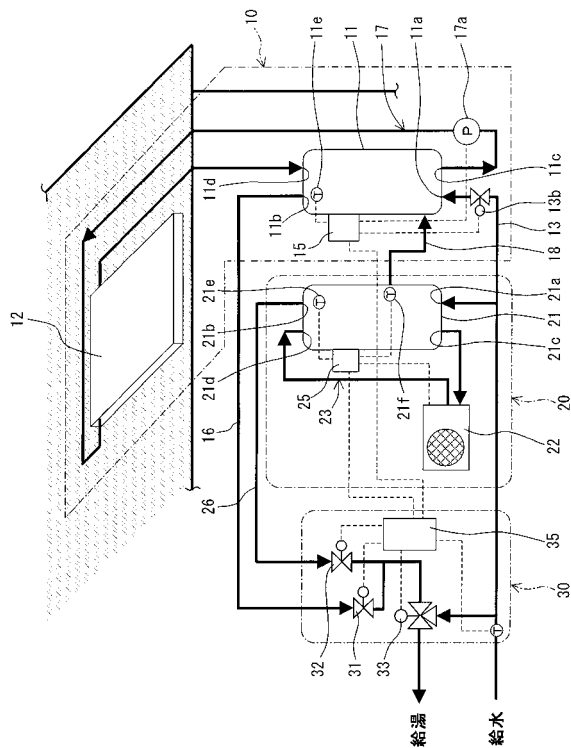
【図 1】



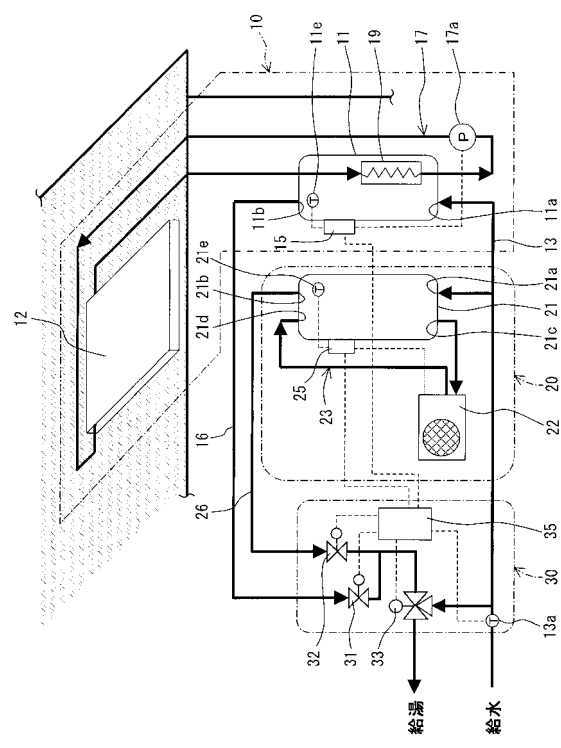
【図 2】



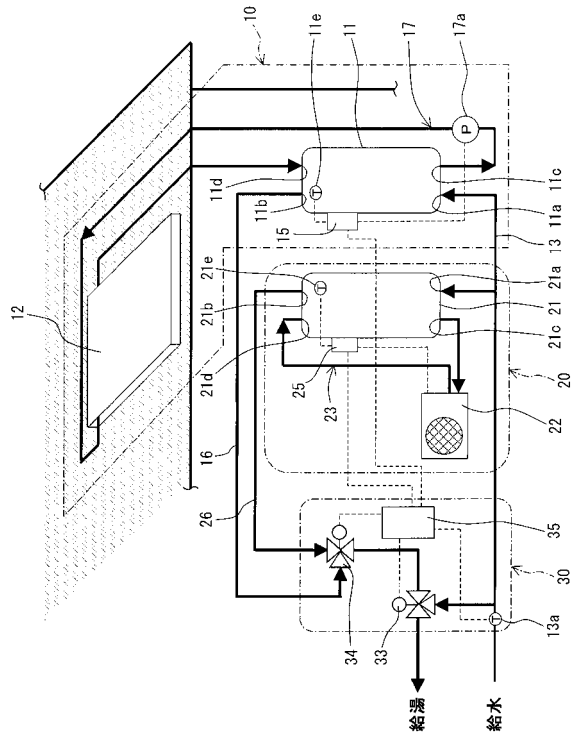
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 2 4 H 1 / 0 0