

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5899425号  
(P5899425)

(45) 発行日 平成28年4月6日(2016.4.6)

(24) 登録日 平成28年3月18日(2016.3.18)

(51) Int.Cl. F I  
**F 2 4 H 1/18 (2006.01)** F 2 4 H 1/18 A  
**F 2 4 H 9/00 (2006.01)** F 2 4 H 9/00 A  
**F 2 4 H 1/00 (2006.01)** F 2 4 H 1/00 6 1 1 F

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2014-207963 (P2014-207963)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成26年10月9日(2014.10.9)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(62) 分割の表示	特願2013-163870 (P2013-163870) の分割		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
原出願日	平成21年10月15日(2009.10.15)	(74) 代理人	100120156
(65) 公開番号	特開2015-28420 (P2015-28420A)		弁理士 藤井 兼太郎
(43) 公開日	平成27年2月12日(2015.2.12)	(74) 代理人	100106116
審査請求日	平成26年10月9日(2014.10.9)		弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100170494
			弁理士 前田 浩夫
		(72) 発明者	山本 照夫
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	今川 常子
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給湯装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貯湯槽と、

前記貯湯槽内の水を加熱する加熱手段と、

前記貯湯槽の上部から温水を給湯するための給湯配管と、

前記貯湯槽の下部に水を流入させる給水配管と、

前記貯湯槽内の上方に配設されるとともに、流路を有し、前記貯湯槽内の温水と前記流路内を流れる湯水とが熱交換することで、前記流路内を流れる湯水の温度を上昇させる熱交換器と、を備え、

前記熱交換器は、前記流路が渦巻状に巻かれた渦巻状部を有し、

前記渦巻状部は、内側の流路が外側の流路よりも鉛直方向において高い位置に配置されて略すり鉢状に形成され、

前記熱交換器の前記流路の下側の下降水流は、一様に前記貯湯槽内を下降することを特徴とする給湯装置。

【請求項2】

前記加熱手段として、ヒートポンプサイクルを用いたことを特徴とする請求項1に記載の給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、沸き上げた湯を貯湯槽に貯えて給湯に利用したり、また、その保有熱を利用する給湯装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の給湯装置は、例えば図7のようなものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図7は、特許文献1に記載された従来の給湯装置を示すものである。図7に示すように、貯湯槽1と、この貯湯槽1内に熱交換器としての蛇管2を設けて、浴槽の水を蛇管2に循環させることにより、風呂の追い焚き加熱をおこなう構成としている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-214711号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、熱交換器に蛇管2を用いる前記従来の構成では、蛇管2に浴槽からの水を循環させた場合、蛇管2周囲の貯湯槽内湯温が低下して下降する水流が発生するが、この水流は図8に示すように、蛇管2に沿うことによって次第に加速されることになり（矢印の長さは流速を示す）、速度が大きくなった下降水流が貯湯槽1内を下方へ向かう。

20

【0006】

ここで温度成層を形成して貯湯するこの種の給湯装置では、湯を利用する過程で貯湯槽1内に湯3と水4が接してそれぞれの中間の温度になる層5（以降、混合層5と呼ぶ）ができるが、下降水流はこの層5に達して攪拌作用を及ぼす。

【0007】

すると、混合層5が大きくなって貯湯した湯温が必要以上に低下するため利用できる湯量が減少する。同時に混合層5の下部の水温は上昇することにもなる。このことは、次の沸き上げ時に、より高い温度の水を加熱しなければならないことになり、加熱手段6にヒートポンプを使用している場合は水温が高いと運転効率が低下するという特性があることから、効率的な運転に支障をきたすという問題がある。

30

【0008】

このように、蛇管2のように貯湯槽1内で高さ方向に流路が配置された熱交換器では、混合層5が拡大することによる利用可能湯量の減少と、ヒートポンプによる沸き上げ時の効率低下という課題があった。

【0009】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、加熱効率を向上させた給湯装置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】

【0010】

前記従来の課題を解決するために、本発明の給湯装置は、貯湯槽と、前記貯湯槽内の水を加熱する加熱手段と、前記貯湯槽の上部から温水を給湯するための給湯配管と、前記貯湯槽の下部に水を流入させる給水配管と、前記貯湯槽内の上方に配設されるとともに、流路を有し、前記貯湯槽内の温水と前記流路内を流れる湯水とが熱交換することで、前記流路内を流れる湯水の温度を上昇させる熱交換器と、を備え、前記熱交換器は、前記流路が渦巻状に巻かれた渦巻状部を有し、前記渦巻状部は、内側の流路が外側の流路よりも鉛直方向において高い位置に配置されて略すり鉢状に形成され、前記熱交換器の前記流路の下側の下降水流は、一様に前記貯湯槽内を下降することを特徴とするもので、貯湯槽内に生じる下降水流を最小限にとどめ、混合層の攪拌作用を抑制することができる。

40

【発明の効果】

50

## 【0011】

本発明によれば、加熱効率を向上させた給湯装置を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0012】

【図1】本発明の実施の形態1における給湯装置の構成図

【図2】同熱交換器の平面図

【図3】同貯湯槽内温度分布を示した図

【図4】同熱交換器近傍の流速を示した図

【図5】同別形状の熱交換器の平面図

【図6】同別形状の熱交換器の平面図

【図7】従来の給湯装置の構成図

【図8】同熱交換器近傍の流速を示した図

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

第1の発明は、貯湯槽と、前記貯湯槽内の水を加熱する加熱手段と、前記貯湯槽の上部から温水を給湯するための給湯配管と、前記貯湯槽の下部に水を流入させる給水配管と、前記貯湯槽内の上方に配設されるとともに、流路を有し、前記貯湯槽内の温水と前記流路内を流れる湯水とが熱交換することで、前記流路内を流れる湯水の温度を上昇させる熱交換器と、を備え、前記熱交換器は、前記流路が渦巻状に巻かれた渦巻状部を有し、前記渦巻状部は、内側の流路が外側の流路よりも鉛直方向において高い位置に配置されて略すり鉢状に形成され、前記熱交換器の前記流路の下側の下降水流は、一様に前記貯湯槽内を下降することを特徴とする給湯装置である。

## 【0014】

これにより、貯湯槽内に設けた熱交換器の流路周囲に生じる下降水流を最小限にとどめて貯湯槽内の攪拌作用を抑え、混合層が拡大することに起因する利用可能湯量の減少を防ぐことができるので、良好な使い勝手と高い省エネルギー性を実現できるという効果がある。

## 【0015】

また、熱交換器の流路を、渦巻き状に形成したことを特徴とするもので、一般的な貯湯槽の形状である円筒に対して収めやすいという効果がある。

## 【0016】

第2の発明は、特に第1の発明において、貯湯槽内の水を加熱する加熱手段として、ヒートポンプサイクルを用いたことを特徴とするものである。

## 【0017】

これにより、エネルギーの利用効率が上がり、省エネルギー性に優れた給湯装置を実現できる。

## 【0018】

また、ヒートポンプサイクルを、圧力が臨界圧力以上となる超臨界冷媒回路とし、前記臨界圧力以上に昇圧された冷媒により水を加熱する構成とすると、沸き上げ温度を高温にできるので、利用できる熱量の増大と湯切れ防止性を向上することができる。

## 【0019】

また、熱交換器の流路を、単一経路で形成すると、簡単な構成を実現し、漏れなどの少ない高い信頼性を実現できる効果がある。

## 【0020】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

## 【0021】

(実施の形態1)

図1は本発明の第1の実施の形態における給湯装置の構成を示す図である。

## 【0022】

図 1 において、貯湯槽 1 と、この貯湯槽 1 の水を加熱する加熱手段としてのヒートポンプユニット 6 と、このヒートポンプユニット 6 に加熱前の水を送出する前記貯湯槽 1 の下部に接続された第 1 の配管 7 と、前記ヒートポンプユニット 6 から加熱後の水を前記貯湯槽 1 に戻す前記貯湯槽 1 の上部に接続された第 2 の配管 8 と、貯湯槽 1 内の上方に設けた風呂追い焚き用の熱交換器 9 と、浴槽 10 と浴槽 10 内の水を熱交換器 9 へ送出する第 3 の配管 11 と、熱交換器 9 から熱交換後の水を浴槽 10 へ戻す第 4 の配管 12 と、給湯栓 13 と、給湯栓 13 に給湯するために貯湯槽 1 の上部に接続された給湯配管 16 と、貯湯槽 1 下部および給湯配管 16 と混合弁 15 を介して接続された給水配管 14 とからなる。

【 0 0 2 3 】

なお、熱交換器 9 と第 3 の配管 11 および第 4 の配管 12 を接続するために貯湯槽 1 には第 1 の接続具 17 と第 2 の接続具 18 とを設けている。

10

【 0 0 2 4 】

図 2 は、貯湯槽 1 内の熱交換器 9 の平面図を示し、本体はステンレス管である流路 9 a を渦巻状に巻いたものである。外側の端は第 1 の接続具 17 を介して第 3 の配管 11 と接続され、内側の端は貯湯槽 1 上部に設けた第 2 の接続具 18 (図 1 に図示) を介して第 4 の配管 12 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

最も外側に配される流路 9 a は、貯湯槽 1 の内表面とほぼ一定の間隔を保ち、より内側に位置する流路 9 a は、順に外側の流路 9 a に沿わせて間隔を開けずに配するとともに、隣り合う流路 9 a は、内側が外側よりも高い位置、すなわち、貯湯槽 1 の下方向に向かって開口面積が大きい、略すり鉢状に配置されている。

20

【 0 0 2 6 】

以上のように構成された給湯装置について、以下その動作、作用を説明する。

【 0 0 2 7 】

基本的な動作としては、沸き上げ前は貯湯槽 1 に低温の水が多く満たされており、運転を開始すると、第 1 の配管 7 を通じて貯湯槽 1 の水がヒートポンプユニット 6 に送出され、そこで加熱されて高温の湯が第 2 の配管 8 を通じて貯湯槽 1 に戻される。これによって貯湯槽 1 には高温の湯が貯えられていく。

【 0 0 2 8 】

沸き上げ後の給湯利用の際には、給湯配管 16 を通じて貯湯槽 1 の高温の湯が送られ、この湯が給水配管 14 からの給水と混合弁 15 により、設定温度に混合されて給湯栓 13 から供給される。また、給湯に使用された湯量相当の水が給水配管 14 を通じて貯湯槽 1 下部から流入する。

30

【 0 0 2 9 】

風呂の水を加熱する際には、浴槽 10 の水を第 3 の配管 11 を通じて熱交換器 9 に送り、前記熱交換器 9 の流路 9 a にて、貯湯槽 1 内を循環し、貯湯槽 1 内の湯水と熱交換されて温度上昇した水が、第 4 の配管 12 で浴槽 10 に戻される。

【 0 0 3 0 】

以上の動作において、使用中の貯湯槽 1 内は、高温の湯 3 と低温の水 4 が積み重なっている状態となり、これらの湯 3 と水 4 の間には、熱伝導や対流により中間の温度となる混合層 5 が存在する。

40

【 0 0 3 1 】

図 3 は、混合層 5 の大きさによる利用可能な湯量の違いを説明するものである。横軸を温度、縦を貯湯槽 1 高さをとした場合の、貯湯槽 1 内の湯の温度分布を示している。19 は混合層 5 a の小さい状態、20 は混合層 5 b の大きい状態のそれぞれの温度分布を示す。

【 0 0 3 2 】

たとえば、温度  $t_s$  が給湯利用可能な温度の下限である場合、利用できる熱量の差を模式的に表わすと領域 21 に相当し、混合層 5 が大きくなるほど湯切れが起こりやすく、また、利用できる熱量が少ないことはすなわち省エネルギー性が低い。

50

## 【 0 0 3 3 】

混合層 5 a、5 b の下部を比較すると、混合層 5 b の水温のほうが高い場合が多く、このことは次回沸き上げ時にヒートポンプユニット 6 に対して、より高温の水が入ることになる。ヒートポンプユニット 6 は沸き上げ前の水温が高いほど効率が悪化するので、沸き上げ時においても混合層 5 が大きいことは省エネルギー性を損ねることになる。

## 【 0 0 3 4 】

図 4 は、貯湯槽 1 内での熱交換器 9 の断面を示す。熱交換器 9 を構成するステンレス管の流路 9 a は、貯湯槽 1 内で外側に向かって順に低い位置に並んでいるため、管の上側で生じた水流は徐々に加速しながら、貯湯槽 1 の内表面近くに達し、そのまま内表面に沿って下降する。

10

## 【 0 0 3 5 】

この水流は貯湯槽 1 の最も外側を通るので、混合層 5 の上に残っている高温の湯との混合は少なく、混合層 5 に達する。さらに混合層 5 に達しても、攪拌は周縁部で起こるので比較的混合層 5 を拡大させる作用は小さい。

## 【 0 0 3 6 】

一方、管の下側の下降水流は小さい流速でほぼ一様に下降する。この水流は互いに影響を及ぼしにくく、小さい流速のまま貯湯槽 1 内を下降して、混合層 5 に与える影響は小さい。

## 【 0 0 3 7 】

このように、貯湯槽 1 内に設けた熱交換器 9 の流路 9 a の周囲に生じる下降水流による悪影響を最小限にとどめることにより、貯湯槽 1 内の攪拌作用を抑え、混合層 5 が拡大することに起因する利用可能湯量の減少とヒートポンプユニット 6 での沸き上げ効率の低下を防ぐことができるので、良好な使い勝手と高い省エネルギー性を実現できる。

20

## 【 0 0 3 8 】

また、熱交換器 9 は略円形の渦巻状とすることにより、円筒形の貯湯槽 1 の場合にその形状に合わせやすく、かつ必要な管長を確保しやすいという利点がある。

## 【 0 0 3 9 】

なお、熱交換器 9 内の水の流れを流路の外側から内側としたが、逆方向、すなわち入口を第 2 の接続具 1 8 側、出口を第 1 の接続具 1 7 側として内側から外側にしても同様の効果が得られる。

30

## 【 0 0 4 0 】

さらに、ヒートポンプユニット 6 の冷凍サイクルは冷媒として二酸化炭素を用い、臨界圧を越える圧力で運転することが好ましい。二酸化炭素を冷媒として用いることで沸き上げ温度を高温にできるので、貯湯槽 1 内の湯温を自在に制御できる。

## 【 0 0 4 1 】

また、図 5 は、直線部分と曲がり部分で流路 9 a を構成して、略矩形の形状に加工した熱交換器 9 であり、この場合は角形の貯湯槽 1 に適用できる。

## 【 0 0 4 2 】

また、図 6 は、貯湯槽 1 内における熱交換器 9 内を流れる水の入り口付近で第 1 の分岐部 2 2 と、出口付近で第 2 の分岐部 2 3 とを設けることにより、熱交換器 9 の流路を 2 系統に分けて、流路長と圧力損失および熱通過率の関係を適切に設計することが可能となる。

40

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 4 3 】

以上のように、本発明にかかる給湯装置は、貯湯槽内の湯の熱を利用する場合において給湯可能湯量の減少を最小限とするので、前記したような家庭用の給湯装置に適用できるほか、熱源と貯湯槽を有するシステムにおいて業務用などの規模の大きい用途にも適用し、優れた省エネルギー性を提供できる。

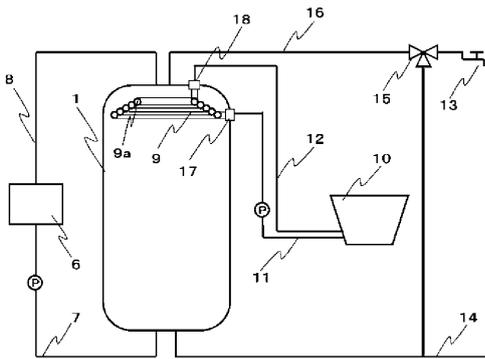
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 4 】

50

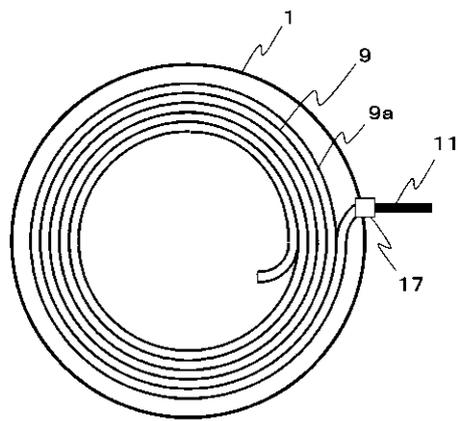
- 1 貯湯槽
- 6 加熱手段（ヒートポンプユニット）
- 9 熱交換器
- 9 a 流路
- 10 浴槽

【図1】

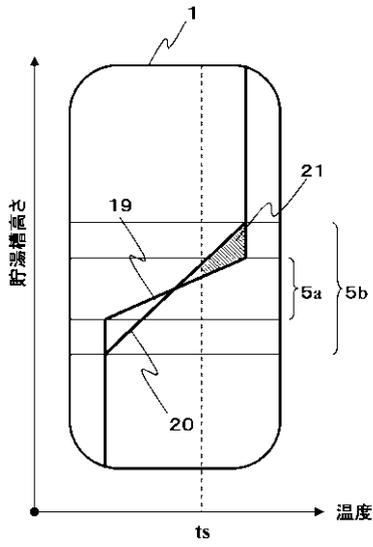


- 1 貯湯槽
- 6 加熱手段
- 9 熱交換器
- 9a 流路
- 10 浴槽

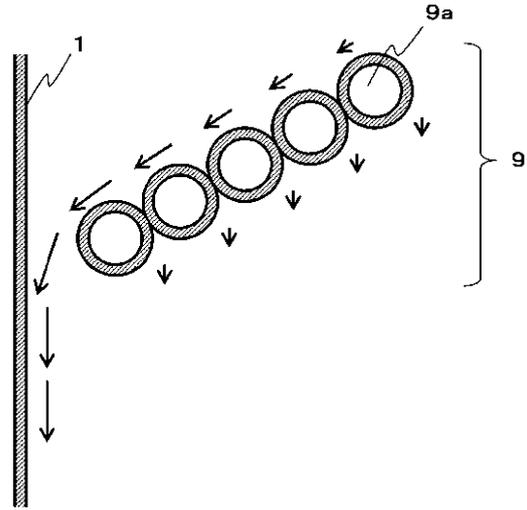
【図2】



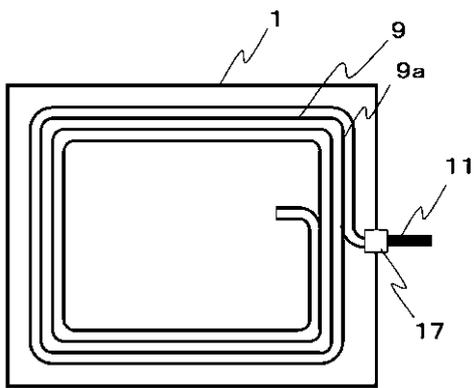
【 図 3 】



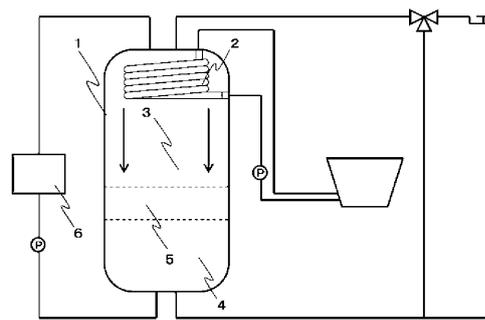
【 図 4 】



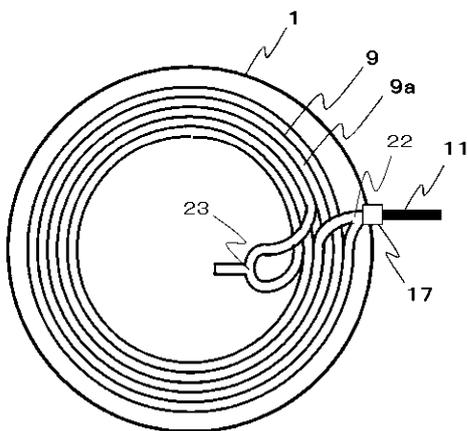
【 図 5 】



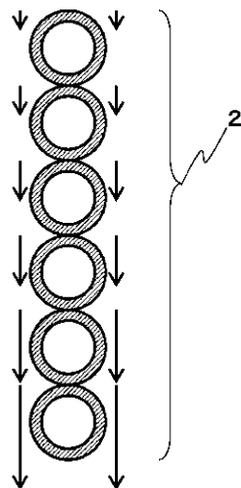
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 西山 吉継  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 尾浜 昌宏  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 倉本 哲英  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 渡辺 伸二  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 中谷 和人  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 磯部 賢

- (56)参考文献 特開2003-214711(JP,A)  
特開2002-221358(JP,A)  
特開2004-219004(JP,A)  
実開平02-124439(JP,U)  
実公平04-034362(JP,Y2)  
登録実用新案第371760(JP,Z2)  
実開昭63-101747(JP,U)  
特開昭54-052352(JP,A)  
特開昭53-173686(JP,A)  
米国特許第4598694(US,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H	1/00		
F24H	1/18	-	1/20
F24H	9/00		
F24D	1/00	-	3/16
F28D	1/06		