

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4670894号
(P4670894)

(45) 発行日 平成23年4月13日(2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月28日(2011.1.28)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 4 H	1/00	(2006.01)	F 2 4 H	1/00	6 1 1 S
F 2 4 H	1/18	(2006.01)	F 2 4 H	1/18	3 0 2 X
F 2 4 D	17/00	(2006.01)	F 2 4 H	1/18	H
			F 2 4 D	17/00	K

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-115905 (P2008-115905)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成20年4月25日(2008.4.25)		株式会社デンソー
(62) 分割の表示	特願2004-18726 (P2004-18726) の分割	(74) 代理人	100106149 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 弁理士 矢作 和行
原出願日	平成16年1月27日(2004.1.27)	(74) 代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
(65) 公開番号	特開2008-215810 (P2008-215810A)	(72) 発明者	鈴木 彰 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(43) 公開日	平成20年9月18日(2008.9.18)	(72) 発明者	村端 秀峰 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成20年5月20日(2008.5.20)	審査官	渡邊 洋

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】

給湯用の湯を内部に貯える貯湯タンク(110)と、
前記貯湯タンク(110)の下側から補充される給湯水を取り出し、高温の湯に沸き上げて、この高温の湯を前記貯湯タンク(110)の上側から内部に流入させるヒートポンプユニット(120)と、
前記貯湯タンク(110)の上側に設けられた導出口(113)に接続され、前記貯湯タンク(110)の湯を給湯部へ導く導出管(114)と、
前記貯湯タンク(110)に接続され、前記貯湯タンク(110)内の湯を加熱する補助熱源(130)と、
前記補助熱源(130)と前記導出管(114)の途中とを接続し、前記補助熱源(130)で加熱された湯を前記導出管(114)に流入させる流出管(132)と、
前記導出管(114)および前記流出管(132)の接続部に設けられ、前記導出口(113)から流出した湯と前記流出管(132)から流出した湯との混合割合を調節する混合弁(133)と、
前記ヒートポンプユニット(120)と並列に配され、前記貯湯タンク(110)から流出した湯を前記補助熱源(130)で加熱し、前記貯湯タンク(110)内に流入させる補助熱源循環回路(134)と、
主に電力コストに応じて定まる所定時間帯に前記ヒートポンプユニット(120)を動作させて沸き上げ制御すると共に、前記貯湯タンク(110)内の湯の熱量に応じて前記

補助熱源（130）および前記混合弁（133）を作動させて前記給湯部への給湯制御する制御装置（150）とを有することを特徴とする貯湯式給湯装置。

【請求項2】

前記補助熱源（130）には、前記貯湯タンク（110）内の湯が、この貯湯タンク（110）の上下方向における中間部（113a）から供給され、

前記制御装置（150）は、前記中間部（113a）の湯の熱量が所定熱量以上である場合に、前記混合弁（133）によって、前記導出口（113）からの湯に対して前記中間部（113a）から前記補助熱源（130）を経由する湯を優先して前記給湯制御に用い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】

前記制御装置（150）は、次回の前記沸き上げ制御実行までに前記貯湯タンク（110）内の湯が予測使用量を下回り、湯切れに至る可能性があると判定した時に、前記補助熱源（130）および前記混合弁（133）を作動させて、前記導出口（113）からの湯、および前記補助熱源（130）からの湯のうち、少なくとも前記補助熱源（130）側からの湯を前記給湯制御に用いることを特徴とする請求項2に記載の貯湯式給湯装置。

【請求項4】

前記制御装置（150）は、次回の前記沸き上げ制御実行までに前記貯湯タンク（110）内の湯が予測使用量を下回り、湯切れに至る可能性があると判定した時に、前記ヒートポンプユニット（120）および前記補助熱源（130）の少なくとも一方を作動させて、前記貯湯タンク（110）内への沸き増しを行うことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の貯湯式給湯装置。

【請求項5】

前記制御装置（150）は、前記沸き増しを行う際の時間帯が、前記所定時間帯以外の時間帯である場合に、前記ヒートポンプユニット（120）および前記補助熱源（130）のうち、前記補助熱源（130）のみを作動させることを特徴とする請求項4に記載の貯湯式給湯装置。

【請求項6】

前記制御装置（150）は、前記沸き増しを行う際の時間帯が、前記所定時間帯以外の時間帯であり、前記湯切れに至る可能性が所定値より高い場合に、前記ヒートポンプユニット（120）および前記補助熱源（130）の両者を作動させることを特徴とする請求項4に記載の貯湯式給湯装置。

【請求項7】

前記制御装置（150）は、前記予測使用量を前日以前の所定期間における湯の使用実績から算出することを特徴とする請求項3～請求項6のいずれかに記載の貯湯式給湯装置。

【請求項8】

前記制御装置（150）は、前記沸き上げ制御を行う際に、前記ヒートポンプユニット（120）に供給される前記給湯水の温度が所定温度を超えると、前記ヒートポンプユニット（120）の作動を停止させると共に、前記補助熱源（130）を作動させることを特徴とする請求項4～請求項7のいずれかに記載の貯湯式給湯装置。

【請求項9】

前記ヒートポンプユニット（120）は、内部の冷媒が圧縮される際に臨界圧力を超えて使用されることを特徴とする請求項1～請求項8のいずれかに記載の貯湯式給湯装置。

【請求項10】

前記冷媒は、二酸化炭素としたことを特徴とする請求項9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、主に安価な深夜電力を用いて作動されるヒートポンプユニットを主熱源として加熱された高温の湯を貯えると共に、この高温の湯を蛇口、シャワー、風呂等に給湯す

10

20

30

40

50

る貯湯式給湯装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の貯湯式給湯装置として、例えば特許文献1に示されるものが知られている。即ち、この貯湯式給湯装置は、貯湯タンクの下側に補充された給湯水をこの貯湯タンクの下側から取出して、主熱源としてのエンジン駆動式熱ポンプ装置によって加熱した後に、高温の湯として貯湯タンクの上側から貯める。そして、給湯する際には、貯湯タンクの上端側に接続された温水配管から高温の湯を取出して、蛇口側に供給するが、貯湯タンクから流出される湯の熱量（温度）が不足する場合は、温水配管の貯湯タンクと蛇口との間に設けられた（貯湯タンクに対して直列配置された）補助熱源としての追い焚き装置を作動させて、必要とされる熱量が得られるようにしている。

10

【特許文献1】特開2001-255038号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記貯湯式給湯装置においては、追い焚き装置は貯湯タンクに対して温水配管上で直列に配置されているので、貯湯タンクから流出される湯の熱量が不足した時点から追い焚き装置を作動させることになり、貯湯タンク内の残湯熱量によっては、追い焚き装置単独で必要熱量をまかなう必要も生じ、追い焚き装置を予め大型のものとして設定する必要が生ずると考えられる。これを回避するためには、予め貯湯タンクに貯めるべき湯の熱量を増加させることが考えられるが、この場合は貯湯タンクの大型化あるいはエンジン駆動式熱ポンプ装置のエネルギー使用量の増加を招いてしまう。

20

【0004】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、貯湯タンクの大型化を招くこと無く、且つ、より小型な補助熱源での補助加熱によって給湯を可能とす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】

【0005】

本発明は上記目的を達成するために、以下の技術的手段を採用する。

【0006】

請求項1に記載の発明では、貯湯式給湯装置において、給湯用の湯を内部に貯える貯湯タンク(110)と、

30

貯湯タンク(110)の下側から補充される給湯水を取出し、高温の湯に沸き上げて、この高温の湯を貯湯タンク(110)の上側から内部に流入させるヒートポンプユニット(120)と、

貯湯タンク(110)の上側に設けられた導出口(113)に接続され、貯湯タンク(110)の湯を給湯部へ導く導出管(114)と、

貯湯タンク(110)に接続され、貯湯タンク(110)内の湯を加熱する補助熱源(130)と、

補助熱源(130)と導出管(114)の途中とを接続し、補助熱源(130)で加熱された湯を導出管(132)に流入させる流出管(132)と、

40

導出管(114)および流出管(132)の接続部に設けられ、導出口(113)から流出した湯と流出管(132)から流出した湯との混合割合を調節する混合弁(133)と、

ヒートポンプユニット(120)と並列に配され、貯湯タンク(110)から流出した湯を補助熱源(130)で加熱し、貯湯タンク(110)内に流入させる補助熱源循環回路(134)と、

主に電力コストに応じて定まる所定時間帯にヒートポンプユニット(120)を作動させて沸き上げ制御すると共に、貯湯タンク(110)内の湯の熱量に応じて補助熱源(130)および混合弁(133)を作動させて給湯部への給湯制御する制御装置(150)

50

とを設けたことを特徴としている。

【0007】

これにより、沸き上げ制御によって得られた貯湯タンク(110)内の湯の熱量と、補助熱源(130)によって得られる湯(あるいは給湯水)の熱量の両者をバランスよく用いて給湯部に給湯制御できるので、貯湯タンク(110)の大型化を招くことなく、且つ、より小型な補助熱源(130)での対応が可能となる。

また、補助熱源(130)での沸き増しも可能となり、所定時間帯以外の時間帯の場合であれば、補助熱源(130)を用いて沸き増しを行うことで、ヒートポンプユニット(120)を作動させることが無くなり、安価に沸き増しができる。

【0009】

また、請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の発明において、補助熱源(130)には、貯湯タンク(110)内の湯が、この貯湯タンク(110)の上下方向における中間部(113a)から供給され、制御装置(150)は、中間部(113a)の湯の熱量が所定熱量以上である場合に、混合弁(133)によって、導出口(113)からの湯に対して中間部(113a)から補助熱源(130)を経由する湯を優先して給湯制御に用いることを特徴としている。

【0010】

これにより、沸き上げ制御の後に貯湯タンク(110)の上側に貯まる高温の湯と貯湯タンク(110)の下側に貯まる低温の湯(給湯水)との間にできる中温の湯を中間部(113a)から優先的に使用することができるので、補助熱源(130)での加熱を最小限に抑えつつ、貯湯タンク(110)内の湯の熱量を無駄なく使用することができる。

【0011】

請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の発明において、制御装置(150)は、次回の沸き上げ制御実行までに貯湯タンク(110)内の湯が予測使用量を下回り、湯切れに至る可能性が有ると判定した時に、補助熱源(130)および混合弁(133)を作動させて、導出口(113)からの湯、および補助熱源(130)からの湯のうち、少なくとも補助熱源(130)側からの湯を給湯制御に用いることを特徴としている。

【0012】

これにより、補助熱源(130)によって沸き増しして、給湯制御の実行が可能となり、所定時間帯以外の時間帯においてヒートポンプユニット(120)を作動させることが無くなるので、安価に沸き増しができる。

【0013】

請求項4に記載の発明では、制御装置(150)は、次回の沸き上げ制御実行までに貯湯タンク(110)内の湯が予測使用量を下回り、湯切れに至る可能性が有ると判定した時に、ヒートポンプユニット(120)および補助熱源(130)の少なくとも一方を作動させて、貯湯タンク(110)内への沸き増しを行うことを特徴としている。

【0014】

これにより、ヒートポンプユニット(120)および補助熱源(130)の両者を用いて沸き増しを行う場合は、短時間での沸き増しが可能となり、所定時間帯以外の時間帯におけるヒートポンプユニット(120)の使用電力を抑えつつ、補助熱源(130)の小型化が可能となる。また、補助熱源(130)のみを用いて沸き増しを行う場合は、所定時間帯以外の時間帯におけるヒートポンプユニット(120)を作動させることが無くなるので、安価な対応が可能となる。

【0015】

請求項5に記載の発明では、請求項4に記載の発明において、制御装置(150)は、沸き増しを行う際の時間帯が、所定時間帯以外の時間帯である場合に、ヒートポンプユニット(120)および補助熱源(130)のうち、補助熱源(130)のみを作動させることを特徴としている。

【0016】

これにより、所定時間帯以外の時間帯においてヒートポンプユニット(120)を作動

10

20

30

40

50

させることが無くなるので、安価に沸き増しができる。

【0017】

請求項6に記載の発明では、請求項4に記載の発明において、制御装置(150)は、沸き増しを行う際の時間帯が、所定時間帯以外の時間帯であり、湯切れに至る可能性が所定値より高い場合に、ヒートポンプユニット(120)および補助熱源(130)の両者を作動させることを特徴としている。

【0018】

これにより、短時間での沸き増しが可能となり、確実に湯切れを防止できる。

【0019】

請求項7に記載の発明では、制御装置(150)は、予測使用量を前日以前の所定期間における湯の使用実績から算出することを特徴としている。

10

【0020】

これにより、必要となる沸き増し量の精度を上げることができるので、ヒートポンプユニット(120)や補助熱源(130)の使用エネルギーを低減することができる。

【0021】

請求項8に記載の発明では、制御装置(150)は、沸き上げ制御を行う際に、ヒートポンプユニット(120)に供給される給湯水の温度が所定温度を超えると、ヒートポンプユニット(120)の作動を停止させると共に、補助熱源(130)を作動させることを特徴としている。

【0022】

20

通常、給湯水の温度上昇に伴いヒートポンプユニット(120)側との温度差が小さくなることによってヒートポンプユニット(120)の成績係数(冷媒圧縮エネルギーに対する放熱エネルギーの比)が低下してしまうが、ここではそのような状態でヒートポンプユニット(120)を使用しないようにして、成績係数の低下を防止できるので、ヒートポンプユニット(120)の使用電力の上昇を抑制することができる。

【0023】

請求項9に記載の発明では、ヒートポンプユニット(120)は、内部の冷媒が圧縮される際に臨界圧力を超えて使用されることを特徴としている。

【0024】

これにより、ヒートポンプユニット(120)内の冷媒温度をより高くすることができ、給湯水との温度差を大きくして、高温の湯を効率良く沸き上げることが可能となる。

30

【0025】

請求項9に記載の発明においては、請求項10に記載の発明のように、冷媒としては、二酸化炭素を用いて好適である。

【0026】

尚、上記各手段に付した括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

(第1実施形態)

40

以下、本発明の第1実施形態を図1、図2に基づいて説明する。尚、図1は第1実施形態における貯湯式給湯装置(以下、給湯装置)100の概略構成を示す模式図、図2は給湯制御における制御フローを示すフローチャートである。

【0028】

給湯装置100は、ヒートポンプユニット120によって加熱された高温の湯を貯める貯湯タンク110を有し、この貯湯タンク110内の湯の熱量に応じて補助熱源130を加えて、蛇口、シャワー、風呂等の給湯部への給湯を行うものとしている。

【0029】

貯湯タンク110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、高温の湯を長時間に渡って保温できるよう

50

にしている。貯湯タンク 110 は縦長形状であり、その底面（下端側）には導入口 111 が設けられ、この導入口 111 には貯湯タンク 110 内の下側部に給湯水（市水）を導入する導入管 112 が接続されている。

【0030】

一方、貯湯タンク 110 の上面（上端側）には導出口 113 が設けられ、導出口 113 には貯湯タンク 110 内の高温の湯を導出するための導出管 114 が接続されている。導出管 114 の出口側は給湯部へ接続されている。そして、導出管 114 には、流量カウンタ 141 とサーミスタ 142 とが設けられており、流量カウンタ 141 は導出管 114 を流れる高温の湯の流量情報を、サーミスタ 142 は導出管 114 を流れる高温の湯の温度情報を後述する制御装置 150 に出力するようにしている。

10

【0031】

また、導出管 114 には、導入管 112 から分岐する配管 115 が接続されており、導出管 114 および配管 115 の合流点には第 1 混合弁 116 が設けられている。第 1 混合弁 116 は開口面積比を調節することにより、導出管 114 からの高温の湯と配管 115 からの給湯水との混合比を調節できるようにしている。尚、第 1 混合弁 116 はサーボモータ等の駆動源により弁体を駆動して導出管 114 および配管 115 の開度を調節する電動弁であり、後述する制御装置 150 からの制御信号により作動すると共に、作動状態を制御装置 150 に出力するようにしている。

【0032】

貯湯タンク 110 の底面には、貯湯タンク 110 内の給湯水を吐出するための吐出口 117 が設けられ、貯湯タンク 110 の上面には、貯湯タンク 110 内の給湯水の上側に湯を吸入する（貯える）吸入口 118 が設けられている。吐出口 117 と吸入口 118 とはヒートポンプ循環回路 119 で接続されており、ヒートポンプ循環回路 119 の一部はヒートポンプユニット 120 内に配置されている。

20

【0033】

ヒートポンプユニット 120 は、周知のヒートポンプサイクルを形成する主熱源であり、ここでは冷媒として二酸化炭素を用いて、冷媒を臨界圧力以上に圧縮して使用するようにしている。ヒートポンプ循環回路 119 のヒートポンプユニット 120 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、図示しないポンプによって吐出口 117 から吐出される貯湯タンク 110 内の給湯水を高温に圧縮された冷媒との熱交換により加熱し（例えば 90℃）、吸入口 118 から貯湯タンク 110 内に戻すことにより貯湯タンク 110 内の給湯水を沸き上げるようにしている。尚、ヒートポンプユニット 120 は、後述する制御装置 150 からの制御信号により作動されると共に、作動状態を制御装置 150 に出力するようにしている。

30

【0034】

更に、貯湯タンク 110 の外壁面には、複数のサーミスタ 143 が縦方向に所定の間隔をあけて配置され、貯湯タンク 110 内の各水位レベルにおける温度情報を後述する制御装置 150 に出力するようにしている。

【0035】

そして、本発明の特徴部として、貯湯タンク 110 に対して並列となるように補助熱源 130 を設けるようにしている。補助熱源 130 は、例えば燃焼炎によって内部を流通する給湯水を加熱可能とする小型ガス湯沸かし器としている。この補助熱源 130 の給湯水の流入側には配管 115 から分岐する流入管 131 が接続され、また給湯水の流出側には流出管 132 が設けられ、この流出管 132 の先端側は導出管 114 の導出口 113 と給湯部との間で、且つ第 1 混合弁 116 の上流側となる位置に接続されるようにしている。

40

【0036】

また、導出管 114 と流出管 132 との接続部（合流点）には上記第 1 混合弁 116 と同様の第 2 混合弁（本発明の混合弁に対応）133 を設けており、導出管 114 内を流通する貯湯タンク 110 からの湯と流出管 132 内を流通する補助熱源 130 からの給湯水あるいは湯との混合比を調節できるようにしている。尚、第 2 混合弁 133 は、後述する

50

制御装置 150 からの制御信号により作動すると共に、作動状態を制御装置 150 に出力するようにしている。

【0037】

制御装置 150 は、流量カウンタ 141 からの流量信号、サーミスタ 142、143 からの温度信号、ユーザが給湯リモコン 151 に入力する給湯スイッチ信号、給湯設定温度信号等に基づいて、ヒートポンプユニット 120、補助熱源 130、両混合弁 116、133 の作動を制御するようにしている。尚、給湯リモコン 151 は浴室内や台所等の湯を使用する場所の近傍に設置され、制御装置 150 本体は、貯湯タンク 110 に設置されている。

【0038】

次に、上記構成に基づく給湯装置 100 の作動を説明する。

【0039】

1. 沸き上げ制御

まず、ユーザによって給湯リモコン 151 の給湯スイッチが ON されている場合には、制御装置 150 は、主に電力料金の安価な深夜時間帯（本発明における電力コストに応じて定まる所定時間帯に対応し、例えば当日の 23 時から翌日の 7 時の時間帯としている）にヒートポンプユニット 120 を作動させ、貯湯タンク 110 内の給湯水を加熱して必要量の高温の湯として貯える。

【0040】

具体的には制御装置 150 は、流量カウンタ 141 からの流量情報とサーミスタ 142 からの温度情報とから、日々使用される給湯量（湯の温度と流量との積によって得られる熱量）を演算記憶する。ここでは、一日の区切りを、深夜時間帯の開始時刻（23 時）としている。

【0041】

そして、当日に必要とされる給湯用熱量を演算する。ここでは、過去の所定期間（例えば、前日以前の 7 日間）における 1 日毎の給湯量実績の平均値 + 標準偏差を当日の必要給湯用熱量とする。また、前日の貯湯タンク 110 内の残湯熱量をサーミスタ 143 からの各水位レベルにおける温度情報より演算し、この残湯熱量を必要給湯用熱量から差し引いた分を沸き上げ熱量とする。そして、深夜時間帯にヒートポンプユニット 120 を作動させ、貯湯タンク 110 内に沸き上げ熱量分の湯を貯める。尚、貯湯タンク 110 内の湯温が沸き上げ温度に達したかは、サーミスタ 143 によって監視する。

【0042】

2. 給湯制御

ユーザが給湯部で湯を使用する場合は、制御装置 150 は、図 2 に示すフローチャートに基づく給湯制御を行う。まず、ステップ S100 で 17 時から 23 時における湯切れのおそれ（湯切れに至る可能性）が有るか否かを判定する。この湯切れ判定は、具体的には、以下のように行う。即ち、17 時の時点での貯湯タンク 110 内の残湯熱量と、17 時から 23 時まで必要とされる必要熱量（本発明における予測使用量に対応）とを算出して、残湯熱量が必要熱量を下回った時に、湯切れのおそれ有りとして判定する。尚、残湯熱量は上記沸き上げ制御時と同様にサーミスタ 143 からの各水位レベルにおける温度情報より演算し、また、必要熱量は、例えば前日以前の 7 日間の 17 時から 23 時までの 1 日毎の給湯量実績（本発明における湯の使用実績に対応）の平均値 + 標準偏差 として演算するようにしている。

【0043】

このステップ S100 で湯切れのおそれが無いと判定すると、導出管 114 側（貯湯タンク 110 側）の開度が 100% となるように第 2 混合弁 133 の開度を調節し（ステップ S110）、更に、給湯リモコン 151 からの給湯設定温度に応じて、第 1 混合弁 116 の開度を調節し（ステップ S120）、貯湯タンク 110 からの高温の湯と配管 115 からの給湯水とを混合して導出管 114 の先端部から給湯部へ出湯する。

【0044】

10

20

30

40

50

しかしながら、ステップS100で湯切れのおそれがあると判定すると(17時までのユーザの湯の使用量が多く、貯湯タンク110内の残湯熱量だけでは不足すると予測すると)、第2混合弁133の開度を導出管114側(貯湯タンク110側)および流出管132側(補助熱源130側)が共に開くように調節し(ステップS130)、補助熱源130を作動させ、沸き増しを行う(ステップS140)。即ち、貯湯タンク110からの湯に加えて、補助熱源130によって沸き増しされる湯も同時に使用する訳である。尚、第2混合弁133の開度については、湯切れ判定時における必要熱量と残湯熱量との差が大きい程、流出管132側の開度を大きくしていく。そして、上記と同様に第1混合弁116の調節を行い(ステップS120)、配管115からの給湯水を混合して導出管114の先端部から給湯部へ出湯する。

10

【0045】

これにより、沸き上げ制御によって得られた貯湯タンク110内の湯の熱量(残湯熱量)と、補助熱源130によって得られる湯の熱量の両者をバランスよく用いて給湯部に給湯制御できるので、貯湯タンク110の大型化を招くこと無く、且つ、より小型な補助熱源130での対応が可能となる。

【0046】

また、湯切れのおそれが生じた時に、補助熱源130によって湯を生成し(沸き増しして)、給湯制御を実行するので、深夜時間帯以外の時間帯においてヒートポンプユニット120を作動させることが無くなり、安価に沸き増しができる。

【0047】

20

更に、17時以降の必要熱量(予測使用量)を前日以前の所定期間における給湯量実績から算出する(学習制御する)ようにしているので、必要となる沸き増し量の精度を上げることができ、補助熱源130の使用エネルギーを低減することができる。

【0048】

尚、本実施形態のように、ヒートポンプユニット120において冷媒を二酸化炭素として、超臨界域を用いることでフロン冷媒等を採用した場合よりも高温の湯を高い効率で熱交換する事が出来るため、高温の湯を効率良く沸き上げることが可能となる。

【0049】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態を図3、図4に示す。第2実施形態は、上記第1実施形態に対して補助熱源130への流入経路を変更したものである。尚、図3は第2実施形態における給湯装置100の概略構成を示す模式図、図4は給湯制御における制御フローを示すフローチャートである。

30

【0050】

本第2実施形態においては、図3に示すように、補助熱源130に流入する流入管131を、貯湯タンク110の上下方向における中間部となる中間導出口113aから接続されるものとしており、補助熱源130には貯湯タンク110内の湯が供給されるようにしている。

【0051】

ここで、貯湯タンク110内の湯は、沸き上げ直後は高温の湯(90℃)で満たされるため、中間導出口113aから補助熱源130には、この高温の湯が供給されることになるが、湯の使用に伴い、貯湯タンク110の下側の導入口111から給湯水が補充されることにより、貯湯タンク110内では上側の高温の湯と下側の給湯水との間に中温の湯の層が形成されるため、この場合は、中間導出口113aから補助熱源130には、主に中温の湯が供給されることになる。

40

【0052】

このように形成される給湯装置100において、制御装置150は、沸き上げについては上記第1実施形態と同様の制御を行うが、給湯制御の内容を異なるものとしており、その制御について図4のフローチャートを用いて以下説明する。

【0053】

50

まず、ステップS200で貯湯タンク110内の中間導出口113aにおける湯温（本発明の湯の熱量に対応）が予め定めた所定温度（本発明の所定熱量に対応し、例えば、沸き上げ時の90よりも低下した40）よりも高いか否かをサーミスタ143によって判定し、高いと判定した場合は、流出管132側の開度が100%となるように第2混合弁133の開度を調節する（ステップS205）。そして、補助熱源130は停止状態とし（ステップS210）、更に、第1混合弁116の開度を調節し、貯湯タンク110からの高温の湯と、配管115からの給湯水とを混合して導出管114の先端部から給湯部へ出湯する（ステップS215）。即ち、中間導出口113aの湯温が所定温度より高い場合は、貯湯タンク110内の湯を中間導出口113aから補助熱源130（OFF状態）、第2混合弁133を介して流出させて使用する。

10

【0054】

しかし、ステップS200で否、即ち中間導出口113aの湯温が所定温度よりも低いと判定すると、次に、ステップS220で湯切れのおそれが有るか否かを判定する。ここで、湯切れのおそれが無いと判定すれば、ヒートポンプユニット120を停止状態とし（ステップS225）、第2混合弁133の開度を導出管114側および流出管132側が共に開くように調節し（ステップS230）、補助熱源130を停止させた状態で（ステップS235）、上記ステップS215での給湯を行う。即ち、中間導出口113aの湯温が所定温度より低下しても、湯切れのおそれが無い場合は、導出口113からの高温の湯と中間導出口113aからの中温の湯との両方を使用し、配管115からの給湯水と混合する。

20

【0055】

一方、ステップS220で湯切れのおそれが有ると判定すると、流出管132側の開度が100%となるように第2混合弁133の開度を調節し（ステップS240）、補助熱源130を作動させる（ステップS245）。そして、第1混合弁116の開度を調節して給湯を行う（ステップS250）。即ち、中間導出口113aの湯温が所定温度より低下し、且つ、湯切れのおそれが有る場合は、まず、中間導出口113aからの中温の湯を補助熱源130で加熱して、配管115からの給湯水と混合して出湯する。そして、ステップS255で、この時の出湯温度が給湯リモコン151からの設定温度より高いか否かを判定し、高いと判定した場合は、ステップS200に戻る。

【0056】

しかし、ステップS255で出湯温度が設定温度より低いと判定した場合は、更に、第2混合弁133の開度を導出管114側および流出管132側が共に開くように調節し（ステップS260）、第1混合弁116の開度を調節して給湯を行う（ステップS265）。即ち、中間導出口113aの湯温が所定温度より低下し、湯切れのおそれが有り、尚且つ出湯温度が設定温度より低い場合は、導出口113からの高温の湯と、中間導出口113aからの中温の湯を補助熱源130で加熱して得られる湯との両者を用いて、配管115からの給湯水と混合して出湯する。そして、ステップS270で、この時の出湯温度が給湯リモコン151からの設定温度より高いか否かを判定し、高いと判定した場合は、ステップS200に戻り、否と判定すれば、ヒートポンプユニット120を作動させ、貯湯タンク110への沸き増しを行い、再び、ステップS220に戻る。

30

40

【0057】

これにより、貯湯タンク110内の中温の湯が所定温度より高い場合は、補助熱源130を使用しなくても、この中温の湯を優先的に使用することができるので、貯湯タンク110内の湯の熱量を無駄なく使用することができる。

【0058】

そして、湯切れのおそれが生じた時は、中温の湯を補助熱源130で加熱して得られる湯と、貯湯タンク110内に残る高温の湯との両者を用いて給湯することで、補助熱源130を用いた沸き増しによる給湯制御が可能となり、深夜時間帯以外の時間帯においてヒートポンプユニット120を作動させることが無くなり、安価に沸き増しができる。

【0059】

50

(第3実施形態)

本発明の第3実施形態を図5、図6に示す。第3実施形態は、上記第2実施形態に対して、補助熱源130による貯湯タンク110への沸き増し機能を追加したものである。尚、図5は第3実施形態における給湯装置100の概略構成を示す模式図、図6は沸き増し制御における制御フローを示すフローチャートである。

【0060】

本第3実施形態においては、図5に示すように、貯湯タンク110の底面から補助熱源130を通り、貯湯タンク110の上面に繋がる補助熱源循環回路134を設け、また、補助熱源130と貯湯タンク110の上面との間の流路にポンプ135およびバルブ136を設けている。ポンプ135は、給湯水を貯湯タンク110の下側から補助熱源130を介して貯湯タンク110の上側に循環させる。バルブ136は、補助熱源循環回路134の開閉を行う。

10

【0061】

また、補助熱源130における流入管131、流出管132にはそれぞれバルブ137、138を設け、流入管131、流出管132の開閉を行うようにしている。

【0062】

そして、ポンプ135およびバルブ136～138は、制御装置150からの制御信号により作動すると共に、作動状態を制御装置150に出力するようにしている。

【0063】

このように形成される給湯装置100において、制御装置150は、沸き上げ制御および給湯制御については上記第2実施形態と同様に行うが、湯切れのおそれが生じた時の沸き増し制御の内容を異なるものとしており、その制御について図6のフローチャートを用いて以下説明する。

20

【0064】

まず、ステップS300で湯切れのおそれが有るか否かを判定し、湯切れのおそれが無いと判定すると、沸き増しの必要が無いので、ヒートポンプユニット120、補助熱源130、ポンプ135は停止状態とする(ステップS310)。しかし、ステップS300で湯切れのおそれが有ると判定すると、更に、ステップS320で、この時の時間帯が深夜時間帯か否かを判定する。深夜時間帯であると判定すると、補助熱源130、ポンプ135は停止状態とし、主熱源のヒートポンプユニット120を作動させることで沸き増しを行う(ステップS330)。

30

【0065】

一方、ステップS320で、深夜時間帯で無い(7時から23時の昼夜時間帯)と判定すると、ヒートポンプユニット120は使用せずに、補助熱源130、ポンプ135を作動させることで沸き増しを行う。この時、バルブ136を開状態とし、バルブ137、138は閉状態とすることで、貯湯タンク110からの給湯水は、補助熱源循環回路134を循環し、補助熱源130によって加熱される(ステップS340)。尚、給湯制御を行う際は、バルブ137、138を開状態とし、バルブ136は閉状態とする。

【0066】

これにより、補助熱源130での沸き増しも可能となり、深夜時間帯以外の時間帯の場合であれば、補助熱源130を用いて沸き増しを行うことで、ヒートポンプユニット120を作動させることが無くなり、安価に沸き増しができる。

40

【0067】

尚、上記第3実施形態においては、図7に示すフローチャートのように、ステップS320における深夜時間帯か否かの判定の後に、更に、ステップS335を設けて、湯切れに至る可能性が高いか否かを判定して、沸き増し対応するようにしても良い。

【0068】

即ち、湯切れに至る可能性が高いか否かの判定として、17時における残湯熱量が17時から23時までの必要熱量の1/2より多い場合は、湯切れに至る可能性が低いものとして、上記ステップS340の対応を行う(補助熱源130とポンプ135との作動によ

50

り沸き増し実施)。しかし、ステップS335で残湯熱量が必要熱量の1/2以下であり、湯切れに至る可能性が高いと判定すると、補助熱源130、ポンプ135に加えてヒートポンプユニット120も作動させて沸き増しを行う(ステップS350)。

【0069】

これにより、短時間で沸き増しが可能となり、確実に湯切れを防止できる。

【0070】

(第4実施形態)

本発明の第4実施形態を図8に示す。第4実施形態は、上記第1～第3実施形態における沸き上げ制御を変更したものである。図8に示すフローチャートは、上記第1実施形態で説明した沸き上げ制御におけるサブルーチンフローである。

10

【0071】

即ち、基本的に制御装置150は、深夜時間帯にヒートポンプユニット120を作動させ、貯湯タンク110内の給湯水を加熱して必要量の高温の湯として貯えるが、ステップS400で沸き上げ中にヒートポンプユニット120に供給される給湯水の温度が予め定めた所定温度(例えば40℃)以下か否かを判定し、所定温度以下と判定すると、引き続きヒートポンプユニット120を作動させて、沸き上げを継続する(ステップS410)。尚、ヒートポンプユニット120に供給される給湯水の温度は、貯湯タンク110の外壁面に設けられたサーミスタ143のうち、一番下側のサーミスタ143によって検出するようにしている。

【0072】

20

そして、沸き上げが完了したか否かを判定し、完了していない場合はステップS400に戻り、完了していれば沸き上げを終了する。

【0073】

一方、ステップS400で否、即ち、給湯水の温度が所定温度を超えたと判定すると、ヒートポンプユニット120を停止させ、補助熱源130、ポンプ135を作動させて沸き上げを継続し(ステップS430)、ステップS420へ進む。

【0074】

通常、給湯水の温度上昇に伴いヒートポンプユニット120側との温度差が小さく成ることによってヒートポンプユニット120の成績係数(冷媒圧縮エネルギーに対する放熱エネルギーの比)が低下してしまうが、ここではそのような状態でヒートポンプユニット120を使用しないようにして、成績係数の低下を防止できるので、ヒートポンプユニット120の使用電力の上昇を抑制することができる。

30

【0075】

(その他の実施形態)

上記第1～第3実施形態では、補助熱源130としてはガスを燃料とする湯沸かし器として説明したが、これに限らず、灯油等を燃料とする湯沸かし器としても良い。また、ヒートポンプユニット120の冷媒として二酸化炭素を用い、臨界圧力以上に圧縮するものとしたが、これに限らず、フロン冷媒(R410等)を用いたり、圧縮圧力を臨界圧力以下で作動させるものとしても良い。

【図面の簡単な説明】

40

【0076】

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

【図2】第1実施形態における給湯制御の制御フローを示すフローチャートである。

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

【図4】第2実施形態における給湯制御の制御フローを示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3実施形態における貯湯式給湯装置の概略構成を示す模式図である。

【図6】第3実施形態における沸き増し制御の制御フローを示すフローチャートである。

【図7】第3実施形態の変形例における沸き増し制御の制御フローを示すフローチャートである。

【図8】第4実施形態における沸き上げ制御の制御フローを示すフローチャートである。

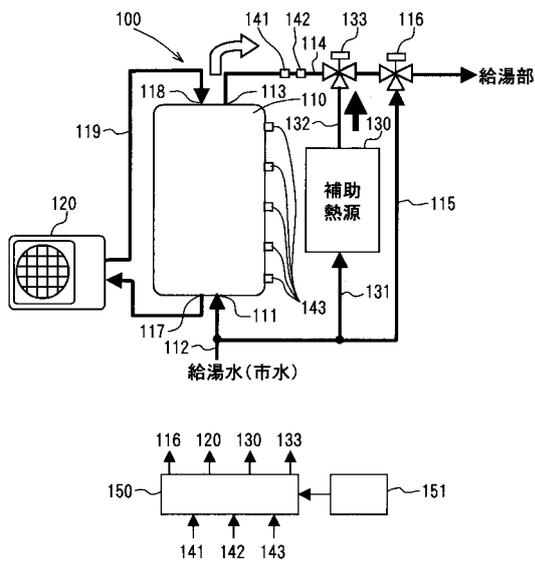
50

【符号の説明】

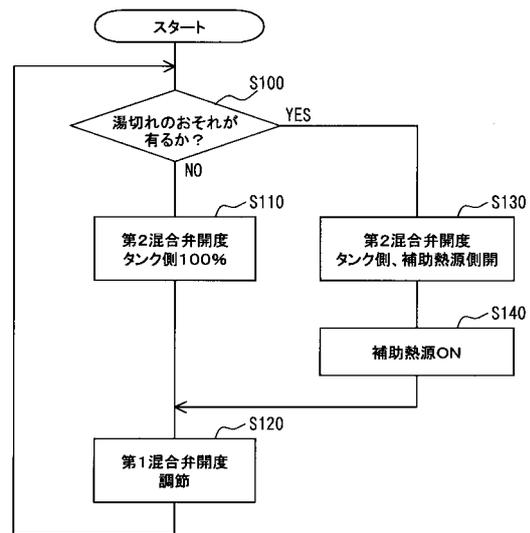
【0077】

- 100 貯湯式給湯装置
- 110 貯湯タンク
- 113 導出口
- 113 a 中間導出口（中間部）
- 114 導出管
- 120 ヒートポンプユニット
- 130 補助熱源
- 132 流出管
- 133 第2混合弁（混合弁）
- 134 補助熱源循環回路（循環回路）
- 150 制御装置

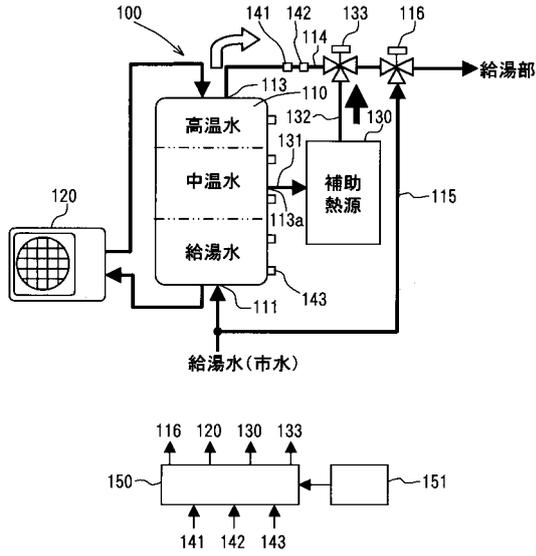
【図1】



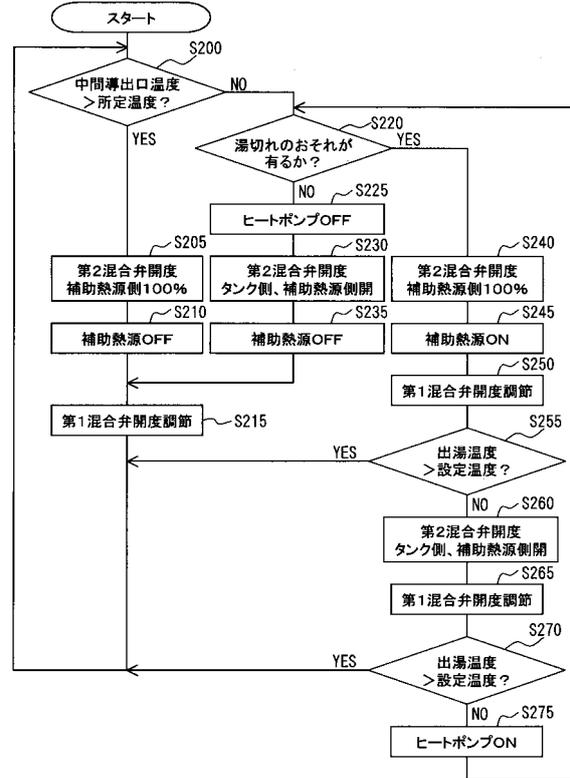
【図2】



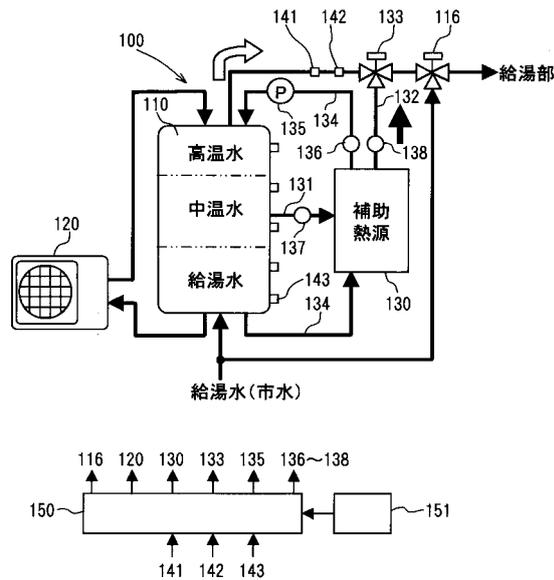
【図3】



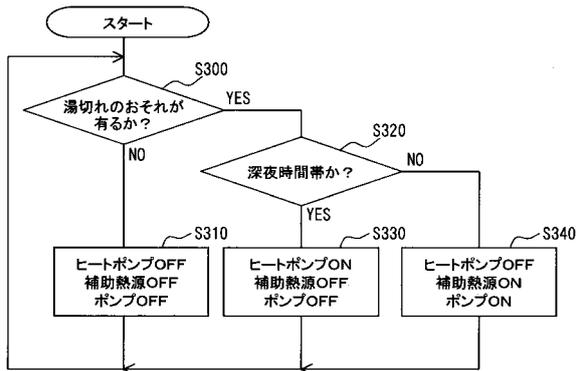
【図4】



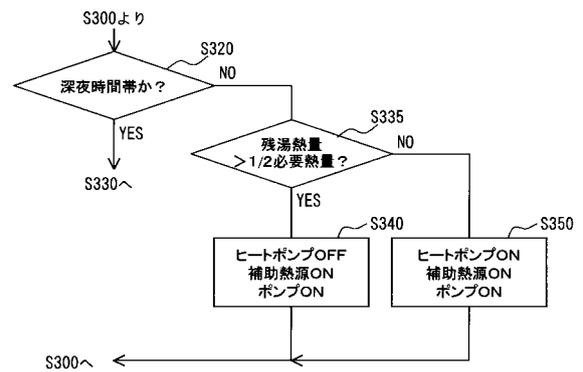
【図5】



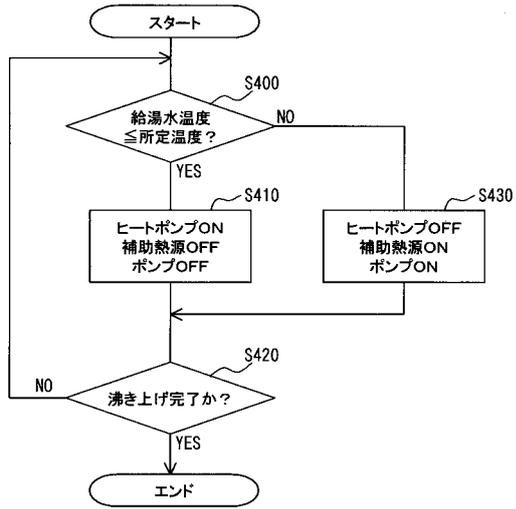
【図6】



【図7】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-022280(JP,A)
特公平03-013608(JP,B2)
特開2002-364925(JP,A)
特開2000-161777(JP,A)
特開2003-343922(JP,A)
特開2000-329400(JP,A)
特開2002-139248(JP,A)
特開2002-005527(JP,A)
特公昭62-61852(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H 1/00 - 1/44

F24D17/00