

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6986412号
(P6986412)

(45) 発行日 令和3年12月22日(2021.12.22)

(24) 登録日 令和3年12月1日(2021.12.1)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 4 H 4/02 (2006.01) F 2 4 H 4/02 S

請求項の数 4 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-201924 (P2017-201924) (22) 出願日 平成29年10月18日 (2017.10.18) (65) 公開番号 特開2019-74285 (P2019-74285A) (43) 公開日 令和1年5月16日 (2019.5.16) 審査請求日 令和2年7月21日 (2020.7.21)</p>	<p>(73) 特許権者 000115854 リンナイ株式会社 愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 (74) 代理人 110000110 特許業務法人快友国際特許事務所 (72) 発明者 村松 靖仁 愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 リンナイ株式会社内 審査官 磯部 賢</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給湯システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

給湯システムであって、
 外気から吸熱するヒートポンプと、
 前記ヒートポンプによって加熱された温水を蓄えるタンクと、
 建物の温水利用箇所に前記タンク内の温水を供給する供給手段と、
 制御装置と、を備え、
 前記制御装置は、
 過去の所定期間内において、温水の供給が終了した時刻を示す時刻情報を記憶し、
 記憶された前記時刻情報に基づいて、24時間を単位とする単位時間における最後の温
 水の供給が終了するべき給湯終了時刻を決定し、
 前記給湯終了時刻より特定時間だけ前の時刻であるヒートポンプ停止時刻が到来する場
 合に、前記ヒートポンプを停止させ、
 前記制御装置は、さらに、
 前記建物に配置されている電気機器の稼働状況に関する稼働データを取得し、
 前記過去の所定期間内において、前記単位時間毎に利用された温水の利用量を示す利用
 実績情報を記憶し、

取得された前記稼働データに基づいて、前記建物内の人が就寝したことを示す就寝行動
 が行われることを監視し、

前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記就寝行動が行われたと判断される場合に

10

20

、前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記ヒートポンプを停止させ、
前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に、現在の前記単位時間における温水の利用量が前記利用実績情報に基づいて特定される閾値利用量を上回る場合に、前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記ヒートポンプを停止させる、
 給湯システム。

【請求項 2】

給湯システムであって、
 外気から吸熱するヒートポンプと、
 前記ヒートポンプによって加熱された温水を蓄えるタンクと、
 建物の温水利用箇所に前記タンク内の温水を供給する供給手段と、
 制御装置と、を備え、
 前記制御装置は、
 過去の所定期間内において、温水の供給が終了した時刻を示す時刻情報を記憶し、
 記憶された前記時刻情報に基づいて、24時間を単位とする単位時間における最後の温水の供給が終了するべき給湯終了時刻を決定し、

前記給湯終了時刻より特定時間だけ前の時刻であるヒートポンプ停止時刻が到来する場合に、前記ヒートポンプを停止させ、

前記制御装置は、さらに、
 前記建物に配置されている電気機器の稼働状況に係る稼働データを取得し、
 取得された前記稼働データに基づいて、前記建物内の人が就寝したことを示す就寝行動
 が行われることを監視し、

前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記就寝行動が行われたと判断される場合に、
 前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記ヒートポンプを停止させ、

前記電気機器は空調機器を含み、
前記制御装置は、取得された前記稼働データが、前記空調機器の運転を所定期間経過後に停止させるためのタイマーが設定されたことを示す場合に、前記就寝行動が行われたと判断する、

給湯システム。

【請求項 3】

前記制御装置は、取得された前記稼働データが、前記建物に配置されている前記電気機器の消費電力量が、前記建物内の人が就寝している場合の前記電気機器の消費電力量の基準値である就寝時消費電力量以下であることを示す場合に、前記就寝行動が行われたと判断する、

請求項 1 又は 2 に記載の給湯システム。

【請求項 4】

燃料を燃焼させて発生した熱を用いて温水を加熱する熱源機をさらに備える、
 請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の給湯システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示する技術は、給湯システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、外気から吸熱するヒートポンプと、ヒートポンプで加熱された温水を蓄えるタンクと、タンク内の温水を温水利用箇所に供給する供給手段と、制御装置とを備える給湯システムが開示されている。制御装置は、過去の所定期間内において、温水の供給が終了した時刻を示す時刻情報を記憶し、記憶された時刻情報に基づいて、24時間を単位とする単位時間における最後の温水の供給が終了するべき給湯終了時刻を特定し、給湯終了時刻より特定時間だけ前の時刻であるヒートポンプ停止時刻にヒートポンプを停止

10

20

30

40

50

させる。これにより、それ以降に温水が必要とされない可能性が高い給湯終了時刻においてタンク内に過剰な熱が蓄えられることの抑制を図っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-224762号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、実際の温水の利用状況によっては、単位時間内における最後の温水の供給が終了した実際の時刻（以下では実際の終了時刻と呼ぶ）が、制御装置が時刻情報に基づいて特定した給湯終了時刻よりも大幅に前の時刻である状況が発生する可能性がある。そのような状況下では、単位時間内の温水の供給が既に終了してその後温水が必要とされないにも関わらず、実際の終了時刻の経過後、ヒートポンプ停止時刻が到来するまでの間、ヒートポンプが無駄に動作を継続してしまう事態が発生する。この結果、ヒートポンプが停止した時点で、タンク内にはその後利用される予定の無い熱が蓄えられることになる。そのような熱の多くは利用されずに放熱されるため、無駄なエネルギー消費の要因になる。

10

【0005】

本明細書では、ヒートポンプの無駄な動作を抑制し、タンク内に利用されない熱が無駄に蓄えられることを抑制することができる技術を提供する。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書が開示する給湯システムは、外気から吸熱するヒートポンプと、前記ヒートポンプによって加熱された温水を蓄えるタンクと、建物の温水利用箇所に前記タンク内の温水を供給する供給手段と、制御装置と、を備える。前記制御装置は、過去の所定期間内において、温水の供給が終了した時刻を示す時刻情報を記憶し、記憶された前記時刻情報に基づいて、24時間を単位とする単位時間における最後の温水の供給が終了するべき給湯終了時刻を決定し、前記給湯終了時刻より特定時間だけ前の時刻であるヒートポンプ停止時刻が到来する場合に、前記ヒートポンプを停止させる。前記制御装置は、さらに、前記建物に配置されている電気機器の稼働状況に係る稼働データを取得し、取得された前記稼働データに基づいて、現在の前記単位時間において前記建物内の人が就寝したことを示す就寝行動が行われることを監視し、前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記就寝行動が行われたと判断される場合に、前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記ヒートポンプを停止させる。

30

【0007】

通常、就寝行動が行われた（即ち、建物内の人が就寝した）後は、当該建物内で温水が必要とされる可能性は低い。上記の構成によると、制御装置は、現在の単位時間において就寝行動が行われたと判断される場合に、ヒートポンプ停止時刻が到来する前であってもヒートポンプを停止させることができる。そのため、就寝行動が行われ、それ以降温水が必要とされる可能性が低い状況では、ヒートポンプ停止時刻の到来を待たずに早期にヒートポンプを停止させることで、ヒートポンプ停止時刻が到来するまでヒートポンプが無駄に動作する事態を防止することができる。従って、上記の構成によると、ヒートポンプの無駄な動作を抑制し、タンク内に利用されない熱が無駄に蓄えられることを抑制することができる。

40

【0008】

前記制御装置は、さらに、前記過去の所定期間内において、前記単位時間毎に利用された温水の利用量を示す利用実績情報を記憶し、前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に、現在の前記単位時間における温水の利用量が前記利用実績情報に基づいて特定される閾値利用量を上回る場合に、前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記ヒートポンプを

50

停止させる。

【0009】

通常、現在の単位時間における温水の利用量は、過去の所定期間内において単位時間毎に利用された温水の利用量を示す利用実績情報に基づいて特定される閾値利用量におおよそ近似する。現在の単位時間における温水の利用量が閾値利用量を上回る場合、単位時間内においてそれ以上温水が必要とされる可能性は低い。上記の構成によると、制御装置は、現在の単位時間において利用された温水の利用量が閾値利用量を上回る場合に、ヒートポンプ停止時刻が到来する前にヒートポンプを停止させることができる。そのため、閾値利用量を上回る温水が既に利用され、それ以降温水が必要とされる可能性が低い状況では、ヒートポンプ停止時刻の到来を待たずに早期にヒートポンプを停止させることで、ヒートポンプ停止時刻が到来するまでヒートポンプが無駄に動作する事態を防止することができる。従って、上記の構成によると、ヒートポンプの無駄な動作を抑制し、タンク内に利用されない熱が無駄に蓄えられることを抑制することができる。

10

【0010】

前記制御装置は、取得された前記稼働データが、前記建物に配置されている前記電気機器の消費電力量が、前記建物内の人が就寝している場合の前記電気機器の消費電力の基準値である就寝時消費電力量以下であることを示す場合に、前記就寝行動が行われたと判断してもよい。

20

【0011】

建物内において人が就寝している間は、通常、大部分の電気機器の電源がオフされ、建物の電気機器全体の消費電力量（即ち就寝時消費電力量）が比較的低い値で安定する。すなわち、電気機器の消費電力量が就寝時消費電力量以下である場合、就寝行動が行われた可能性が高いと言える。上記の構成によると、制御装置は、稼働データが、電気機器の消費電力量が就寝時消費電力量以下であることを示す場合に、就寝行動が行われたと判断する。そのため、就寝行動が行われたか否かを適切に判断してヒートポンプを停止させることができる。

【0012】

本明細書が開示する他の給湯システムは、外気から吸熱するヒートポンプと、前記ヒートポンプによって加熱された温水を蓄えるタンクと、建物の温水利用箇所に前記タンク内の温水を供給する供給手段と、制御装置と、を備え、前記制御装置は、過去の所定期間内において、温水の供給が終了した時刻を示す時刻情報を記憶し、記憶された前記時刻情報に基づいて、24時間を単位とする単位時間における最後の温水の供給が終了するべき給湯終了時刻を決定し、前記給湯終了時刻より特定時間だけ前の時刻であるヒートポンプ停止時刻が到来する場合に、前記ヒートポンプを停止させ、前記制御装置は、さらに、前記建物に配置されている電気機器の稼働状況に係る稼働データを取得し、取得された前記稼働データに基づいて、前記建物内の人が就寝したことを示す就寝行動が行われることを監視し、前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記就寝行動が行われたと判断される場合に、前記ヒートポンプ停止時刻が到来する前に前記ヒートポンプを停止させ、前記電気機器は空調機器を含み、前記制御装置は、取得された前記稼働データが、前記空調機器の運転を所定期間経過後に停止させるためのタイマーが設定されたことを示す場合に、前記就寝行動が行われたと判断する。

30

40

【0013】

人が就寝する際、建物内の空調機器（いわゆるエアコン）の運転が所定期間経過後に自動的に停止されるようにタイマー（いわゆるオフタイマー）が設定される場合がある。即ち、空調機器のオフタイマーが設定される場合、就寝行動が行われた可能性が高いと言える。上記の構成によると、制御装置は、稼働データが、空調機器の電源を所定期間経過後にオフするためのタイマーが設定されたことを示す場合に、就寝行動が行われたと判断する。そのため、就寝行動が行われたか否かを適切に判断してヒートポンプを停止させることができる。

50

【 0 0 1 4 】

前記給湯システムは、燃料を燃焼させて発生した熱を用いて温水を加熱する熱源機をさらに備えてもよい。

【 0 0 1 5 】

この構成によると、制御装置が、就寝行動が行われたと判断して、ヒートポンプを停止させた後に、温水利用箇所への温水の供給が要求された場合に、タンク内の温水を利用しても温水利用箇所でも要求されている温度及び量の温水を準備できない状況であっても、熱源機で温水を加熱することにより、要求されている温度及び量の温水を温水利用箇所に供給することができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 給湯システム 2 の構成を模式的に示す図。

【 図 2 】 特定の建物において、給湯が行われる時間帯を模式的に示す図。

【 図 3 】 第 1 のヒートポンプ作動処理を示すフローチャート。

【 図 4 】 第 2 のヒートポンプ作動処理を示すフローチャート。

【 図 5 】 湯張り処理を示すフローチャート。

【 図 6 】 ヒートポンプ停止処理を示すフローチャート。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

(実施例)

20

図 1 に示すように、本実施例に係る給湯システム 2 は、タンク 1 0 と、タンク水循環路 2 0 と、水道水導入路 3 0 と、供給路 4 0 と、ヒートポンプ 5 0 と、バーナ加熱装置 6 0 と、給湯コントローラ 1 0 0 と、電気機器 2 0 0 と、H E M S コントローラ 3 0 0 と、を備える。本実施例の給湯システム 2 は、例えば一般家屋のような建物（図示省略）の内外の温水利用箇所に温水を供給するために利用されるシステムである。

【 0 0 1 8 】

ヒートポンプ 5 0 は、外気から吸熱して、タンク水循環路 2 0 内の水を加熱する熱源である。ヒートポンプ 5 0 は、図示しないが、熱媒体（代替フロン、例えば R 4 1 0 A 等）を循環させる熱媒体循環路と、外気と熱媒体との間で熱交換を行う蒸発器と、熱媒体を圧縮して高温高圧にする圧縮器と、タンク水循環路 2 0 内の水と高温高圧の熱媒体との間で熱交換を行う熱交換器と、熱交換を終えた後の熱媒体を減圧させて低温低圧にする膨張弁と、を備えている。また、ヒートポンプ 5 0 には、外気温を測定する外気温センサ 5 2 が備えられている。

30

【 0 0 1 9 】

タンク 1 0 は、ヒートポンプ 5 0 によって加熱された温水を貯える。タンク 1 0 は、密閉型であり、断熱材によって外側が覆われている。タンク 1 0 内には満水まで水が貯留されている。本実施例では、タンク 1 0 の容量は 1 0 0 L である。タンク 1 0 には、サーミスタ 1 2、1 4、1 6、1 8、1 9 がタンク 1 0 の高さ方向に所定間隔で取り付けられている。各サーミスタ 1 2、1 4、1 6、1 8、1 9 は、その取付位置の水の温度を測定する。例えば、各サーミスタ 1 2、1 4、1 6、1 8、1 9 は、それぞれ、タンク 1 0 の上部から 6 L、1 2 L、3 0 L、5 0 L、7 0 L の位置の水の温度を測定する。

40

【 0 0 2 0 】

タンク水循環路 2 0 は、上流端がタンク 1 0 の下部に接続されており、下流端がタンク 1 0 の上部に接続されている。タンク水循環路 2 0 には、循環ポンプ 2 2 が介装されている。循環ポンプ 2 2 は、タンク水循環路 2 0 内の水を上流側から下流側へ送り出す。また、タンク水循環路 2 0 は、ヒートポンプ 5 0 の熱交換器（図示省略）を通過している。そのため、ヒートポンプ 5 0 を作動させると、タンク水循環路 2 0 内の水がヒートポンプ 5 0 の熱交換器で加熱される。従って、循環ポンプ 2 2 とヒートポンプ 5 0 とを作動させると、タンク 1 0 の下部の水がヒートポンプ 5 0 で加熱され、加熱された水がタンク 1 0 の上部に戻される。即ち、タンク水循環路 2 0 は、タンク 1 0 に蓄熱するための水路である

50

。また、タンク水循環路 20 のヒートポンプ 50 の上流側には、サーミスタ 24 が介装されている。サーミスタ 24 は、タンク 10 の下部から導出され、ヒートポンプ 50 を通過する前の水の温度を測定する。

【 0021 】

水道水導入路 30 は、上流端が水道水供給源 31 に接続されている。水道水導入路 30 には、サーミスタ 32 が介装されている。サーミスタ 32 は、水道水の温度を測定する。水道水導入路 30 の下流側は、第 1 導入路 30 a と第 2 導入路 30 b に分岐している。第 1 導入路 30 a の下流端は、タンク 10 の下部に接続されている。第 2 導入路 30 b の下流端は、後述の供給路 40 の途中に接続されている。第 2 導入路 30 b の下流端と供給路 40 との接続部分には、混合弁 42 が設けられている。混合弁 42 は、供給路 40 内を流れる温水に、第 2 導入路 30 b 内の水を混合させる量を調整する。

10

【 0022 】

供給路 40 は、上流端がタンク 10 の上部に接続されている。上述したように、供給路 40 の途中には、水道水導入路 30 の第 2 導入路 30 b が接続されており、接続部分には混合弁 42 が設けられている。第 2 導入路 30 b との接続部より下流側の供給路 40 には、バーナ加熱装置 60 が介装されている。

【 0023 】

バーナ加熱装置 60 は、燃料（例えば、燃料ガス）を燃焼させた熱によって、供給路 40 を通過する温水を加熱する補助熱源機である。また、バーナ加熱装置 60 より下流側の供給路 40 には、サーミスタ 44 が介装されている。サーミスタ 44 は、供給される温水の温度を測定する。バーナ加熱装置 60 は、サーミスタ 44 が測定する温水の温度が、給湯設定温度と一致するように、供給路 40 内の水を加熱する。供給路 40 の下流端は、温水利用箇所（例えば台所、浴槽等）に接続されている。

20

【 0024 】

給湯コントローラ 100 は、上述のヒートポンプ 50、循環ポンプ 22、混合弁 42、バーナ加熱装置 60 等の各構成要素と電氣的に接続されており、これらの各構成要素の動作を制御する。さらに、給湯コントローラ 100 は、HEMS コントローラ 300 と相互に通信可能に設けられている。これにより、給湯コントローラ 100 は、HEMS コントローラ 300 から、後述の稼働データを継続的に取得することができる。また、給湯コントローラ 100 は、24 時間毎に、HEMS コントローラ 300 から、後述の就寝時消費電力量を示す情報を取得することもできる。また、給湯コントローラ 100 は、HEMS コントローラ 300 から取得した稼働データ及び就寝時消費電力量を示す情報を記憶する。

30

【 0025 】

電気機器 200 は、上記の建物に配置されている家電類である。電気機器 200 は、例えば、エアコン 202、電子レンジ 204、冷蔵庫 206、テレビ 208、照明機器 210 等を含む。

【 0026 】

HEMS コントローラ 300 は、上述の電気機器 200 を管理するための制御装置である。HEMS コントローラ 300 は、上述の電気機器 200 に含まれる各機器 202 ~ 210 と電氣的に接続されており、各機器 202 ~ 210 から、当該機器の稼働状態を示す稼働データを継続的に取得する。ここで、稼働データは、例えば、テレビ 208 の電源がオン（又はオフ）されたこと、エアコン 202 のオフタイマー（即ち、エアコン 202 の運転を所定期間経過後に停止させるためのタイマー）が設定されたことなど、各機器 202 ~ 210 の各種挙動を示す情報、及び、各時点における、当該機器の消費電力量を示す情報を含む。また、上記の通り、HEMS コントローラ 300 は、給湯コントローラ 100 と相互に通信可能に設けられている。HEMS コントローラ 300 は、各機器 202 ~ 210 から取得された稼働データを、給湯コントローラ 100 に随時供給する。

40

【 0027 】

さらに、HEMS コントローラ 300 は、24 時間毎に、電気機器 200 から取得した

50

稼働データに基づいて、特定の世帯の過去7日分の時間帯毎の合計消費電力量を算出し、記憶する。また、HEMSコントローラ300は、特定の世帯の過去7日分の時間帯毎の合計消費電力量に基づいて、建物内の人が就寝している場合の消費電力量の基準値である就寝時消費電力量を算出し、記憶する。具体的には、HEMSコントローラ300は、特定の世帯における就寝時間帯（例えば0:00～6:00）の消費電力量に基づいて、就寝時消費電力量を算出する。そして、HEMSコントローラ300は、算出した就寝時消費電力量を示す情報を、給湯コントローラ100に供給する。就寝時消費電力量は、後述のヒートポンプ停止処理（図6のS80参照）において、ヒートポンプ50の停止可否を決定する際の基準値として利用される。

【0028】

次いで、本実施例の給湯システム2の動作について説明する。給湯システム2は、蓄熱運転及び給湯運転を実行することができる。以下、各運転について説明する。

【0029】

（蓄熱運転）

蓄熱運転は、ヒートポンプ50で生成した熱により、タンク10内の水を加熱する運転である。給湯コントローラ100によって蓄熱運転の実行が指示されると、ヒートポンプ50が作動するとともに、循環ポンプ22が回転する。循環ポンプ22が回転すると、タンク水循環路20内をタンク10内の水が循環する。即ち、タンク10の下部に存在する水がタンク水循環路20内に導入され、導入された水がヒートポンプ50内の熱交換器を通過する際に、熱媒体の熱によって加熱され、加熱された水がタンク10の上部に戻される。これにより、タンク10に高温の水が貯められる。タンク10の上部には、高温の水の層が形成され、下部には、低温の水の層が形成される。

【0030】

（給湯運転）

給湯運転は、タンク10内の水を温水利用箇所に供給する運転である。また、特に、温水利用箇所が浴槽である場合の給湯運転のことを、以下では「湯張り運転」と呼ぶ。給湯運転は、上記の蓄熱運転中にも実行することができる。温水利用箇所の給湯栓が開かれると、水道水供給源31からの水圧によって、水道水導入路30（第1導入路30a）からタンク10の下部に水道水が流入する。同時に、タンク10上部の温水が、供給路40を介して温水利用箇所に供給される。

【0031】

給湯コントローラ100は、タンク10から供給路40に供給される水の温度（即ち、サーミスタ12の測定温度）が、給湯設定温度より高い場合には、混合弁42を開いて第2導入路30bから供給路40に水道水を導入する。従って、タンク10から供給された水と第2導入路30bから供給された水道水とが、供給路40内で混合される。給湯コントローラ100は、温水利用箇所に供給される水の温度が、給湯設定温度と一致するように、混合弁42の開度を調整する。一方、給湯コントローラ100は、タンク10から供給路40に供給される水の温度が、給湯設定温度より低い場合には、バーナ加熱装置60を作動させる。従って、供給路40を通過する水がバーナ加熱装置60によって加熱される。給湯コントローラ100は、温水利用箇所に供給される水の温度が、給湯設定温度と一致するように、バーナ加熱装置60の出力を制御する。

【0032】

（特定の世帯における給湯の傾向）

続いて、図2を参照して、特定の世帯の生活サイクルを24時間（1日）単位で見ると、特定の世帯での給湯の傾向を説明する。本実施例における「特定の世帯」は、本実施例の給湯システム2が設置されている建物（一般家屋）で生活する世帯のことである。図2は、ある1日の間に、特定の世帯で給湯が行われる時間帯を模式的に示す図である。なお、本実施例は、給湯コントローラ100は、2:00を始点とする24時間を、1日を特定するための単位時間としている。

【0033】

10

20

30

40

50

特定の世帯では、例えば、6:00~7:00に最初に給湯が行われる(図2の例では6:00)。最初の給湯は、例えば、朝食の用意や洗面のための給湯である。最初の給湯では、5L~20L程度の温水が供給される。特定の世帯では、例えば、11:00~12:00に二度目の給湯が行われる(図2の例では11:00)。二度目の給湯は、例えば、昼食の用意のための給湯である。二度目の給湯でも、5L~20L程度の温水が供給される。特定の世帯では、例えば、20:00に三度目の給湯が行われる(図2の例では20:00)。三度目の給湯は、浴槽への湯張り運転である。本実施例では、特定の世帯は、毎日20:00に湯張り運転を開始するように予め設定している。湯張り運転では、150L~180L程度の温水が供給される。特定の世帯では、例えば、23:00~0:00に最後の給湯が行われる(図2の例ではおよそ23:00)。最後の給湯は、例えば、歯磨き等のための給湯である。最後の給湯では、5L~10L程度の温水が供給される。最後の給湯は、0:00頃に終了する。

10

【0034】

本実施例では、給湯コントローラ100は、特定の世帯において、給湯が行われる度に、給湯が開始された時刻と、給湯が終了した時刻と、を示す時刻情報と、供給された温水の量を示す供給量情報と、を記憶する。給湯コントローラ100は、1日分の時刻情報及び供給量情報を、特定の世帯の1日分の運転履歴として記憶する。本実施例では、給湯コントローラ100は、特定の世帯の過去7日分の運転履歴を記憶する。

【0035】

(給湯コントローラ100が24時間毎に行う処理)

20

続いて、給湯コントローラ100が、24時間毎(時刻が2:00になる毎)に実行する処理について説明する。上記の通り、本実施例では、給湯コントローラ100は、特定の世帯の過去7日分の運転履歴を記憶する。そのため、給湯コントローラ100は、24時間毎に、8日前の運転履歴を消去して、前日の運転履歴を新たに記憶する。

【0036】

次いで、給湯コントローラ100は、特定の世帯の過去7日分の運転履歴から、過去7日間において、最初の給湯が開始された時刻のうち、最も早い時刻を特定する。以下では、この時刻を「給湯開始時刻S1」と呼ぶ。例えば、給湯コントローラ100は、6:00を給湯開始時刻S1として特定する(図2参照)。

【0037】

30

また、給湯コントローラ100は、特定の世帯の過去7日分の運転履歴から、過去7日間において、湯張り運転が開始された時刻のうち、最も早い時刻を特定する。以下では、この時刻を「湯張り開始時刻B1」と呼ぶ。上記の通り、本実施例では、特定の世帯は、毎日20:00に湯張り運転を開始するように予め設定している。例えば、給湯コントローラ100は、20:00を湯張り開始時刻B1として特定する(図2参照)。

【0038】

さらに、給湯コントローラ100は、特定の世帯の過去7日分の運転履歴から、過去7日間において、最後の給湯が終了した時刻のうち、最も遅い時刻を特定する。以下では、この時刻を「給湯終了時刻G1」と呼ぶ。例えば、給湯コントローラ100は、0:00を給湯終了時刻G1として特定する(図2参照)。

40

【0039】

さらに、給湯コントローラ100は、サーミスタ32が測定する温度TW(即ち、水道水の水温)に基づいて、第1の所定時間、第2の所定時間、及び、第3の所定時間を特定する。

【0040】

図2に示すように、温度TWが21以上の場合、給湯コントローラ100は、第1の所定時間として「20分」を特定する。温度TWが13以上21未満の場合、給湯コントローラ100は、第1の所定時間として「30分」を特定する。温度TWが13未満の場合、給湯コントローラ100は、第1の所定時間として「45分」を特定する。給湯コントローラ100は、温度TWが高いほど、第1の所定時間として、短い時

50

間を特定する。

【 0 0 4 1 】

同様に、図 2 に示すように、温度 TW が 21 以上の場合、給湯コントローラ 100 は、第 2 の所定時間 として「 40 分」を特定する。温度 TW が 13 以上 21 未満の場合、給湯コントローラ 100 は、第 2 の所定時間 として「 50 分」を特定する。温度 TW が 13 未満の場合、給湯コントローラ 100 は、第 2 の所定時間 として「 60 分」を特定する。給湯コントローラ 100 は、温度 TW が高いほど、第 2 の所定時間 として、短い時間を特定する。

【 0 0 4 2 】

さらに同様に、図 2 に示すように、温度 TW が 21 以上の場合、給湯コントローラ 100 は、第 3 の所定時間 として「 80 分」を特定する。温度 TW が 13 以上 21 未満の場合、給湯コントローラ 100 は、第 3 の所定時間 として「 50 分」を特定する。温度 TW が 13 未満の場合、給湯コントローラ 100 は、第 3 の所定時間 として「 40 分」を特定する。給湯コントローラ 100 は、温度 TW が高いほど、第 3 の所定時間 として、長い時間を特定する。

【 0 0 4 3 】

次いで、給湯コントローラ 100 は、給湯開始時刻 $S1$ から、特定された第 1 の所定時間 だけ前の時刻である第 1 のヒートポンプ作動時刻 $S0$ を特定する。本実施例では、給湯コントローラ 100 は、第 1 のヒートポンプ作動時刻 $S0$ が到来すると、後述の第 1 のヒートポンプ作動処理 (図 3 参照) を開始する。

【 0 0 4 4 】

また、給湯コントローラ 100 は、湯張り開始時刻 $B1$ から、特定された第 2 の所定時間 だけ前の時刻である第 2 のヒートポンプ作動時刻 $B0$ を特定する。本実施例では、給湯コントローラ 100 は、第 2 のヒートポンプ作動時刻 $B0$ が到来すると、後述の第 2 のヒートポンプ作動処理 (図 4 参照) を開始する。

【 0 0 4 5 】

さらに、給湯コントローラ 100 は、給湯終了時刻 $G1$ から、特定された第 3 の所定時間 だけ前の時刻であるヒートポンプ停止時刻 $G0$ を特定する。本実施例では、給湯コントローラ 100 は、後述の第 2 のヒートポンプ作動処理及び湯張り処理 (図 4、図 5 参照) が終了すると、後述のヒートポンプ停止処理 (図 6 参照) を開始する。

【 0 0 4 6 】

さらに、給湯コントローラ 100 は、特定の世帯の過去 7 日分の運転履歴から、特定の世帯において 1 日に利用される温水の平均総利用量を算出する。そして、給湯コントローラ 100 は、算出された平均総利用量に、 10% 上乘せした量 (即ち、平均総利用量 + 10%) である閾値利用量を算出し、記憶しておく。なお、他の例では、閾値利用量は、平均総利用量以上の量であれば任意の量であってもよい。閾値利用量は、後述のヒートポンプ停止処理 (図 6 の $S84$ 参照) において、ヒートポンプ 50 の停止可否を決定する際の基準値として利用される。

【 0 0 4 7 】

(第 1 のヒートポンプ作動処理)

図 3 は、給湯コントローラ 100 が実行する第 1 のヒートポンプ作動処理の内容を示すフローチャートである。上記の通り、第 1 のヒートポンプ作動時刻 $S0$ が到来すると、給湯コントローラ 100 は、図 3 の処理を開始する。まず、 $S10$ では、給湯コントローラ 100 は、ヒートポンプ 50 が作動中であるか否か判断する。ヒートポンプ 50 が作動している場合、給湯コントローラ 100 は $S10$ で YES と判断し、 $S12$ をスキップして $S14$ に進む。一方、ヒートポンプ 50 が作動していない場合、給湯コントローラ 100 は $S10$ で NO と判断し、 $S12$ に進む。

【 0 0 4 8 】

$S12$ では、給湯コントローラ 100 は、サーミスタ 16 が測定する温度 (即ち、タンク 10 の上部から $30L$ の位置の水温) が、所定の閾値 TA より高いか否か判断する。

【 0 0 4 9 】

本実施例では、所定の閾値 T A は、「沸き上げ設定温度 - 1 0 」である。沸き上げ設定温度は、例えば 4 7 である。そのため、所定の閾値 T A は、例えば 3 7 である。S 1 2 で Y E S と判断される場合、少なくとも、タンク 1 0 の上部から 3 0 L の位置の水は閾値 T A (例えば 3 7) より高い。上記の通り、タンク 1 0 の上部には、高温の水の層が形成され、下部には、低温の水の層が形成される。そのため、S 1 2 で Y E S と判断される場合には、タンク 1 0 の 3 0 L の位置からタンク上部までの間には、沸き上げ設定温度 (例えば 4 7) に近い高温の温水が貯められている。即ち、S 1 2 で Y E S と判断される場合には、給湯開始時刻 S 1 の近傍の時刻に行われる予定の最初の給湯に必要な量 (5 L ~ 2 0 L 程度) の温水がタンク 1 0 内に貯められていることを意味する。S 1 2 で Y E S と判断される場合、S 1 8 に進む。一方、S 1 2 で N O と判断される場合、S 1 4 に進む。

10

【 0 0 5 0 】

S 1 4 では、給湯コントローラ 1 0 0 は、サーミスタ 2 4 が測定する温度 (即ち、タンク 1 0 の下部から導出され、ヒートポンプ 5 0 を通過する前の水の水温) が、所定の閾値 T B より高いか否か判断する。

【 0 0 5 1 】

本実施例では、所定の閾値 T B は、「沸き上げ設定温度 - 5 」である。沸き上げ設定温度は、例えば 4 7 である。そのため、所定の閾値 T B は、例えば 4 2 である。S 1 4 で Y E S と判断される場合、タンク 1 0 の下部には、閾値 T B (例えば 4 2) より高い温度の温水が貯められていることになる。即ち、タンク 1 0 内の略全体に、沸き上げ設定温度に近い高温の温水が貯められていることになる。以下では、このようなタンク 1 0 の状態を「満蓄状態」と呼ぶ場合がある。S 1 4 で Y E S と判断される場合、S 1 8 に進む。一方、S 1 4 で N O と判断される場合、S 1 6 に進む。

20

【 0 0 5 2 】

S 1 6 では、給湯コントローラ 1 0 0 は、ヒートポンプ 5 0 を作動させる。また、給湯コントローラ 1 0 0 は、循環ポンプ 2 2 を回転させる。即ち、給湯コントローラ 1 0 0 は、上記の蓄熱運転を開始する。これにより、タンク 1 0 の下部に存在する水がタンク水循環路 2 0 内に導入され、導入された水がヒートポンプ 5 0 によって加熱され、加熱された水がタンク 1 0 の上部に戻される。これにより、タンク 1 0 に高温の水が貯められる。なお、S 1 6 の時点で既にヒートポンプ 5 0 及び循環ポンプ 2 2 が作動している場合、給湯コントローラ 1 0 0 は、ヒートポンプ 5 0 及び循環ポンプ 2 2 を継続して作動させる。S 1 6 を終わると、S 1 0 に戻り、給湯コントローラ 1 0 0 は、ヒートポンプ 5 0 が作動中であるか否か判断する。この場合、給湯コントローラ 1 0 0 は、S 1 0 で Y E S と判断し、S 1 4 に進む。即ち、S 1 6 でヒートポンプ 5 0 を作動させた後は、給湯コントローラ 1 0 0 は、サーミスタ 2 4 が測定する温度が、所定の閾値 T B より高くなること (即ちタンク 1 0 が満蓄状態になること) を監視する。サーミスタ 2 4 が測定する温度が所定の閾値 T B より高くなる場合 (S 1 4 で Y E S)、S 1 8 に進む。

30

【 0 0 5 3 】

S 1 8 では、給湯コントローラ 1 0 0 は、ヒートポンプ 5 0 及び循環ポンプ 2 2 を停止させる。上記の通り、S 1 2 で Y E S と判断される場合には、タンク 1 0 内には、既に最初の給湯に必要な量 (5 L ~ 2 0 L 程度) の温水が貯められているためである。また、S 1 4 で Y E S と判断される場合には、タンク 1 0 が満蓄状態であり、タンク 1 0 内には、当然に最初の給湯に必要な量 (5 L ~ 2 0 L 程度) の温水が貯められているためである。S 1 8 を終わると、給湯コントローラ 1 0 0 は、図 3 の処理を終了する。

40

【 0 0 5 4 】

図 3 の第 1 のヒートポンプ作動処理を開始した後、給湯開始時刻 S 1 の近傍の時刻に、最初の給湯運転が実行されると、タンク 1 0 上部の温水が、供給路 4 0 を介して温水利用箇所に供給される。上記の通り、本実施例の給湯システム 2 では、給湯開始時刻 S 1 において、タンク 1 0 内に、給湯に必要な量の温水を貯えておくことができる。即ち、第 1 の

50

所定時間 は、その時間の間だけヒートポンプ50を作動させることによって、給湯開始時刻S1の時点で、タンク10内に、給湯に必要な量の温水を貯めることが可能となる時間である。

【0055】

本実施例では、第1のヒートポンプ作動処理(図3)の終了後、第2のヒートポンプ作動時刻B0が到来するまでの間は、給湯コントローラ100は、タンク10内の温水量の減少状況(即ち、サーミスタ12~19の検出温度)を監視しながら、必要に応じて随時ヒートポンプ50及び循環ポンプ22を作動させ、蓄熱運転及び給湯運転を行う。

【0056】

(第2のヒートポンプ作動処理)

図4は、給湯コントローラ100が実行する第2のヒートポンプ作動処理の内容を示すフローチャートである。上記の通り、第2のヒートポンプ作動時刻B0が到来すると、給湯コントローラ100は、図4の処理を開始する。まず、S30では、給湯コントローラ100は、サーミスタ24が測定する温度(即ち、タンク10の下部から導出され、ヒートポンプ50を通過する前の水の水温)が、所定の閾値TBより高いか否か(即ちタンク10が満蓄状態か否か)判断する。S30でYESと判断される場合、S38に進む。一方、S30でNOと判断される場合、S32に進む。

【0057】

S32では、給湯コントローラ100は、ヒートポンプ50を作動させる。また、給湯コントローラ100は、循環ポンプ22を回転させる。即ち、給湯コントローラ100は、上記の蓄熱運転を開始する。なお、S32の時点で既にヒートポンプ50及び循環ポンプ22が作動している場合、給湯コントローラ100は、ヒートポンプ50及び循環ポンプ22を継続して作動させる。S32を終えると、S34に進む。

【0058】

一方、S38では、ヒートポンプ50及び循環ポンプ22を停止させる。上記の通り、S30でYESと判断される場合には、タンク10は満蓄状態である。そのため、それ以上、ヒートポンプ50及び循環ポンプ22を作動させる必要がない。S38を終えると、S34に進む。

【0059】

S34では、給湯コントローラ100は、湯張り開始時刻B1が到来したか否か判断する。S34でYESと判断される場合、S36に進み、湯張り処理(図4参照)を開始する。一方、S34でNOの場合、S30に戻る。

【0060】

本実施例では、図4の第2のヒートポンプ作動処理が開始された時点で、タンク10内に沸き上げ設定温度の温水が十分に貯められていない場合(例えば、サーミスタ12の測定温度が給湯設定温度以下である場合)には、上記のS32でヒートポンプ50を作動させた後、タンク10が満蓄状態になる前に、湯張り開始時刻B1が到来する(S34でYES)。即ち、本実施例では、給湯コントローラ100は、第2のヒートポンプ作動時刻B0にヒートポンプ50を作動させる(S32)と、湯張り開始時刻B1において、サーミスタ24が測定する温度が、所定の閾値TB未満になるように、第2の所定時間を特定している。

【0061】

(湯張り処理)

上記の通り、湯張り開始時刻B1が到来すると、S36において、給湯コントローラ100は、湯張り処理を開始する。図5は、湯張り処理の内容を示すフローチャートである。なお、本実施例では、湯張り開始時刻B1が到来すると、自動的に湯張り処理が開始される例を説明するが、変形例では、ユーザによって所定の湯張り開始操作が行われる場合に、湯張り処理を開始してもよい。

【0062】

図5のS50では、給湯コントローラ100は、湯張り運転を開始する。即ち、給湯コ

10

20

30

40

50

ントローラ100は、浴槽の給湯栓を開き、浴槽への温水の供給を開始する。次いで、S52では、給湯コントローラ100は、ヒートポンプ50が作動中であるか否か判断する。上記の通り、湯張り開始時刻B1が到来した時点で、タンク10が満蓄状態でなかった場合には、ヒートポンプ50は継続して作動している。その場合、給湯コントローラ100はS52でYESと判断し、S58に進む。一方、湯張り開始時刻B1が到来した時点で、タンク10が満蓄状態であった場合には、ヒートポンプ50は停止している。その場合、給湯コントローラ100はS52でNOと判断し、S54に進む。

【0063】

S54では、給湯コントローラ100は、サーミスタ19が測定する温度（即ち、タンク10の上部から70Lの位置の水の温度）と、サーミスタ24が測定する温度（即ち、タンク10の下部から導出され、ヒートポンプ50を通過する前の水の水の温度）と、のうちのどちらかが、所定の閾値TA以下になることを監視する。S54でYESの場合、S56に進む。S56では、給湯コントローラ100は、ヒートポンプ50を作動させるとともに、循環ポンプ22を回転させる。

10

【0064】

続くS58では、給湯コントローラ100は、サーミスタ12が測定する温度（即ち、タンク10の上部から6Lの位置の水の温度）が、給湯設定温度以下になることを監視する。S58でYESと判断される場合には、タンク10内に貯められていた温水（給湯設定温度より高い温度の温水）の量が残り6L以下まで減少したことを意味する。以下では、この状態のことを「湯切れ状態」と呼ぶ場合がある。本実施例では、湯張り運転において、150L～180Lの温水が必要とされる。上記の通り、本実施例では、タンク10の容量は100Lであるため、湯張り運転の途中で必ず湯切れ状態（S58でYES）が発生する。S58でYESと判断される場合（即ち、湯切れ状態の場合）、S60に進む。

20

【0065】

S60では、給湯コントローラ100は、バーナ加熱装置60を作動させる。なお、この場合も、給湯コントローラ100は、ヒートポンプ50及び循環ポンプ22を継続して作動させる。この結果、浴槽には、ヒートポンプ50及びバーナ加熱装置60で加熱された温水が供給される。

【0066】

次いで、S62では、給湯コントローラ100は、湯張り運転が完了することを監視する。所定量（例えば150L）の温水を浴槽に供給し終わると、給湯コントローラ100は、S62でYESと判断し、S64に進む。

30

【0067】

S64では、給湯コントローラ100は、S60で作動させたバーナ加熱装置60を停止させる。なお、この場合も、給湯コントローラ100は、ヒートポンプ50及び循環ポンプ22を所定時間継続して作動させる。S64を終えると、図5の湯張り処理が終了する。同時に、図4の処理も終了する。上記の通り、本実施例の給湯システム2では、湯張り開始時刻B1において、タンク10内に、湯張りのために必要な量の一部の温水を貯えておくことができる。即ち、第2の所定時間は、その時間の間だけヒートポンプ50を作動させることによって、湯張り開始時刻B1の時点で、タンク10内に、必要な量の温水を貯めることが可能となる時間である。

40

【0068】

また、上記の通り、給湯コントローラ100は、第2のヒートポンプ作動時刻B0にヒートポンプ50を作動させる（S32）と、湯張り開始時刻B1において、サーミスタ24が測定する温度が、所定の閾値TB未満になるように、第2の所定時間を特定している。そのため、湯張り開始時刻B1が到来した時点で、タンク10が満蓄状態でない場合には、浴槽に温水の供給を開始した後も（図5のS50）、ヒートポンプ50を継続して作動させる（図5のS52でYES）。この場合、ヒートポンプ50で水を加熱してタンク10に貯めながら、浴槽に温水を供給することができる。一方、湯張り開始時刻B1において、ヒートポンプ50が停止している場合（図5のS52でNO）、後でヒートポン

50

プ50を再度作動させる必要があり、時間がかかる(図5のS56)。また、湯張り開始時刻B1において、ヒートポンプ50が継続して作動している場合には(図5のS52でYES)、湯張り開始時刻B1において、ヒートポンプ50が停止している場合(図5のS52でNO)と比べて、ヒートポンプ50の停止及び再作動が頻繁に行われることを抑制することができる。即ち、ヒートポンプ50の停止及び再作動によるロスを減らしてエネルギー効率を高くすることができ、さらに、ヒートポンプ50の耐久性の低下を抑制することができる。

【0069】

(ヒートポンプ停止処理)

図6は、給湯コントローラ100が実行するヒートポンプ停止処理の内容を示すフローチャートである。上記の通り、第2のヒートポンプ作動処理及び湯張り処理(図4、図5参照)が終了すると、給湯コントローラ100は、図6の処理を開始する。図6のヒートポンプ停止処理が開始されると、給湯コントローラ100は、S80~S86の各監視を実行する。

10

【0070】

S80では、給湯コントローラ100は、HEMSコントローラ300から取得した稼働データに基づいて、この時点における建物の電気機器200の消費電力量の値が、就寝時消費電力量以下の値を示すことを監視する。上記の通り、就寝時消費電力量は、建物内の人が就寝している場合の消費電力量の基準値である。給湯コントローラ100は、予めHEMSコントローラ300から就寝時消費電力量を示す情報を取得し、記憶している。この時点における消費電力量の値が、記憶されている就寝時消費電力量以下の値である場合、給湯コントローラ100は、S80でYESと判断する。S80でYESと判断される場合、建物内の人が就寝したことを示す就寝行動が行われたことを意味する。即ち、S80でYESと判断される場合は、特定の世帯においてこれ以降温水が利用されない可能性が高い。給湯コントローラ100は、S80でYESと判断すると、S88に進む。

20

【0071】

S82では、給湯コントローラ100は、HEMSコントローラ300から取得した稼働データに基づいて、建物内のエアコン202のオフタイマーが設定されることを監視する。エアコン202のオフタイマーとは、エアコン202の運転を所定期間経過後に停止させるためのタイマーである。この時点において、エアコン202のオフタイマーが設定されている場合、給湯コントローラ100は、S82でYESと判断する。S82でYESと判断される場合も、建物内で就寝行動が行われたことを意味する。即ち、この場合も、特定の世帯においてこれ以降温水が利用されない可能性が高い。給湯コントローラ100は、S82でYESと判断すると、S88に進む。

30

【0072】

S84では、給湯コントローラ100は、当日の積算温水利用量が、所定の閾値利用量を超えることを監視する。上記の通り、閾値利用量は、特定の世帯における1日の温水の平均総利用量に10%上乘せした量(即ち、平均総利用量+10%)である。閾値利用量は、給湯コントローラ100によって予め算出されて記憶されている。当日の積算温水利用量が閾値利用量を上回る場合、給湯コントローラ100は、S84でYESと判断する。通常、特定の世帯において1日に利用される温水の利用量は、閾値利用量におおよそ近似する。当日の積算温水利用量が閾値利用量を上回る場合(S84でYESと判断される場合)、その日はそれ以上温水が必要とされる可能性が低い。給湯コントローラ100は、S84でYESと判断すると、S88に進む。

40

【0073】

S86では、給湯コントローラ100は、ヒートポンプ停止時刻G0が到来することを監視する。S80~S84のいずれかでYESと判断される前に、ヒートポンプ停止時刻G0が到来した場合には、給湯コントローラ100は、S86でYESと判断し、S88に進む。

【0074】

50

給湯コントローラ100は、S80～S86のいずれかにおいてYESと判断されるまで、S80～S86の各監視を繰り返し実行する。

【0075】

S88では、給湯コントローラ100は、この時点でヒートポンプ50が作動中である場合に、ヒートポンプ50及び循環ポンプ22を停止させる。なお、S88の時点で、既にヒートポンプ50が停止している場合には、給湯コントローラ100は、そのままヒートポンプ50を停止させておく。給湯コントローラ100は、S88でヒートポンプ50を停止させると、次の日までヒートポンプ50を作動させない。従って、本実施例の給湯システム2では、S80～S86のいずれにおいてYESと判断された場合であっても、特定済みの給湯終了時刻G1の時点では、タンク10内に過剰な温水が貯えられないようにすることができる。また、上記の第3の所定時間は、その時間の間にヒートポンプ50を作動させないことにより、給湯終了時刻G1の時点で、タンク10内に、過剰な温水を貯えないようにすることが可能となる時間である。

10

【0076】

以上、本実施例の給湯システム2の構成及び動作について説明した。本実施例では、図6のヒートポンプ停止処理において、給湯コントローラ100は、建物内で就寝行動が行われたと判断される場合（即ちS80又はS82でYESの場合）に、ヒートポンプ停止時刻G0が到来する前であってもヒートポンプ50を停止させることができる（S88）。通常、就寝行動が行われた（即ち、建物内の人が就寝した）後は、当該建物内で温水が必要とされる可能性は低い。そのため、建物内で就寝行動が行われた可能性が高く、それ以降温水が必要とされる可能性が低い状況では、ヒートポンプ停止時刻G0の到来を待つことなく早期にヒートポンプ50を停止させることで、ヒートポンプ停止時刻G0が到来するまでヒートポンプ50が無駄に動作する事態を防止することができる。従って、ヒートポンプ50の無駄な動作を抑制し、タンク10内に利用されない熱が無駄に蓄えられることを抑制することができる。

20

【0077】

また、本実施例では、図6のヒートポンプ停止処理において、給湯コントローラ100は、当日の積算温水利用量が閾値利用量を上回ると判断される場合（S84でYES）に、ヒートポンプ停止時刻G0が到来する前であってもヒートポンプ50を停止させることができる（S88）。通常、特定の世帯において1日に利用される温水の利用量は、過去の実績に基づいて算出された閾値利用量におおよそ近似する。そのため、当日の積算温水利用量が閾値利用量を上回る場合、その日はそれ以上温水が必要とされる可能性が低い。そのため、閾値利用量を上回る温水が既に利用され、それ以降温水が必要とされる可能性が低い状況では、ヒートポンプ停止時刻G0の到来を待つことなく早期にヒートポンプ50を停止させることで、ヒートポンプ停止時刻G0が到来するまでヒートポンプ50が無駄に動作する事態を防止することができる。従って、ヒートポンプ50の無駄な動作を抑制し、タンク10内に利用されない熱が無駄に蓄えられることを抑制することができる。

30

【0078】

特に、本実施例では、図6のS80において、給湯コントローラ100は、この時点における消費電力量が、記憶されている就寝時消費電力量以下である場合（S80でYES）に、就寝行動が行われたと判断し、ヒートポンプ50を停止させる（S88）。建物内において人が就寝している間は、大部分の電気機器200の電源がオフされ、建物の電気機器200全体の消費電力量（即ち就寝時消費電力量）が比較的低い値で安定する。即ち、本実施例の給湯システム2では、就寝行動が行われたか否かを適切に判断してヒートポンプ50を停止させることができる。

40

【0079】

また、本実施例では、図6のS82において、給湯コントローラ100は、エアコン202のオフタイマーが設定されている場合（S82でYES）に、就寝行動が行われたと判断し、ヒートポンプ50を停止させる（S88）。人が就寝する際、建物内のエアコン202の運転が所定期間経過後に自動的に停止されるようにオフタイマーが設定される場

50

合がある。即ち、エアコン202のオフタイマーが設定される場合、就寝行動が行われた可能性が高いと言える。即ち、本実施例の給湯システム2では、就寝行動が行われたか否かを適切に判断してヒートポンプ50を停止させることができる。

【0080】

また、本実施例の給湯システム2は、燃料を燃焼させた熱を用いて、タンク10から導出されて供給路40内を通過する温水を加熱するバーナ加熱装置60を備えている。そのため、タンク10内の温水を利用して温水利用箇所でも要求されている温度及び量の温水を準備できない状況(図5のS58でYESの場合参照)であっても、バーナ加熱装置60で温水を加熱することにより、要求されている温度及び量の温水を温水利用箇所に供給することができる(S60参照)。また、仮にヒートポンプ50を停止させた後で(図6

10

【0081】

本実施例と請求項の記載の対応関係を説明しておく。給湯コントローラ100及びHEMSコントローラ300が「制御装置」の一例である。運転履歴が「利用実績情報」の一例である。バーナ加熱装置60が「熱源機」の一例である。

【0082】

(変形例1)上記の実施例では、バーナ加熱装置60は供給路40に介装されている。これに限られず、バーナ加熱装置60は、タンク10内の温水を加熱可能な位置に設けられていてもよい。例えば、タンク10に、上流端がタンク10の高さ方向中央付近に接続され、下流端がタンク10の上部に接続されているバーナ用循環路を設けておき、バーナ加熱装置60を、そのバーナ用循環路に介装させて設けてもよい。

20

【0083】

(変形例2)図6のヒートポンプ停止処理において、S80、S82の各監視処理のうち的一方を省略してもよい。また、S84の監視処理を省略してもよい。

【0084】

(変形例3)給湯コントローラ100が、建物内において就寝行動が行われたと判断するための手法は、図6のS80、S82の各監視による方法に限られず、これら以外の手法で判断してもよい。例えば、電気機器200が建物内に設けられたセンサやカメラ等の監視機器を含み、HEMSコントローラ300から給湯コントローラ100に供給される稼働データが、監視機器から取得される各種データを含んでもよい。その場合、給湯コントローラ100は、取得された稼働データ(即ち、監視機器から取得される各種データ)に基づいて、建物内の人が就寝したと思われる行動をとったと判断される場合に、ヒートポンプ停止時刻G0よりも前であってもヒートポンプ50を停止させるようにしてもよい。

30

【0085】

(変形例4)上記の実施例では、HEMSコントローラ300が、24時間毎に、就寝時消費電力量を算出し、算出された就寝時消費電力量を給湯コントローラ100に供給している。これに限られず、給湯コントローラ100が、24時間毎に就寝時消費電力量を算出するようにしてもよい。

40

【0086】

(変形例5)給湯コントローラ100は、特定の世帯の過去7日分の運転履歴から、過去7日間において最初に給湯が開始された時刻の平均時刻を、給湯開始時刻S1として特定してもよい。同様に、給湯コントローラ100は、特定の世帯の過去7日分の運転履歴から、過去7日間において湯張りが開始された時刻の平均時刻を、湯張り開始時刻B1として特定してもよい。さらに、給湯コントローラ100は、特定の世帯の過去7日分の運転履歴から、過去7日間において最後に給湯運転が終了した時刻の平均時刻を、給湯終了時刻G1として特定してもよい。

【0087】

(変形例6)給湯コントローラ100は、温度TWが高くなるほど短い時間を特定するの

50

であれば、上記の手法に限らず、任意の方法によって第1の所定時間を特定してもよい。従って、例えば、給湯コントローラ100は、温度TWを用いて所定の計算を行い、第1の所定時間を算出してもよい。同様に、給湯コントローラ100は、温度TWが高くなるほど短い時間を特定するのであれば、任意の方法によって第2の所定時間を特定してもよい。また、給湯コントローラ100は、温度TWが高くなるほど長い時間を特定するのであれば、任意の方法によって第3の所定時間を特定してもよい。

【0088】

(変形例7) 給湯コントローラ100は、サーミスタ32が測定する温度TW(水温)に代えて、外気温センサ52が測定する外気温に基づいて、第1の所定時間、第2の所定時間、第3の所定時間を特定してもよい。また、給湯コントローラ100は、サーミスタ32が測定する水温と外気温センサ52が測定する外気温とに基づいて、第1の所定時間、第2の所定時間、第3の所定時間を特定してもよい。

10

【符号の説明】

【0089】

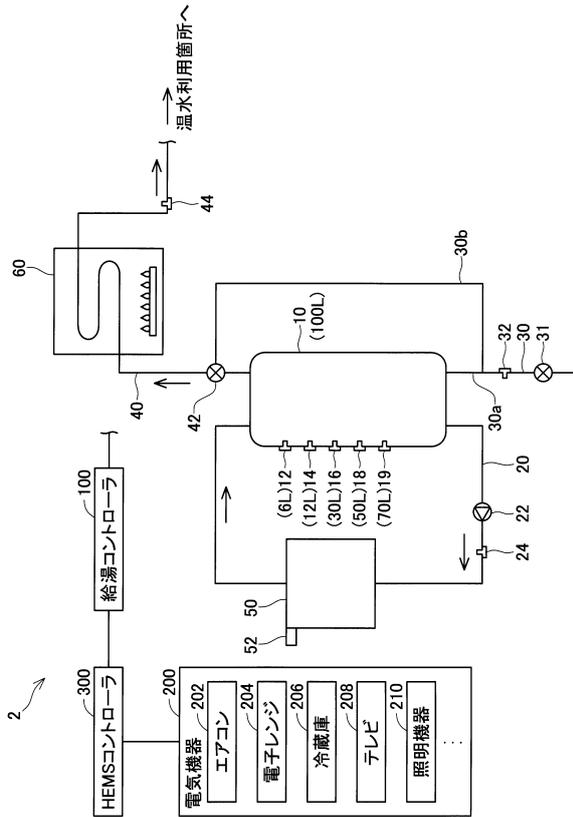
- 2 給湯システム
- 10 タンク
- 12 サーミスタ
- 14 サーミスタ
- 16 サーミスタ
- 18 サーミスタ
- 19 サーミスタ
- 20 タンク水循環路
- 22 循環ポンプ
- 24 サーミスタ
- 30 水道水導入路
- 30 a 第1導入路
- 30 b 第2導入路
- 31 水道水供給源
- 32 サーミスタ
- 40 供給路
- 42 混合弁
- 44 サーミスタ
- 50 ヒートポンプ
- 52 外気温センサ
- 60 パーナ加熱装置
- 100 給湯コントローラ
- 200 電気機器
- 202 エアコン
- 204 電子レンジ
- 206 冷蔵庫
- 208 テレビ
- 210 照明機器
- 300 HEMSコントローラ

20

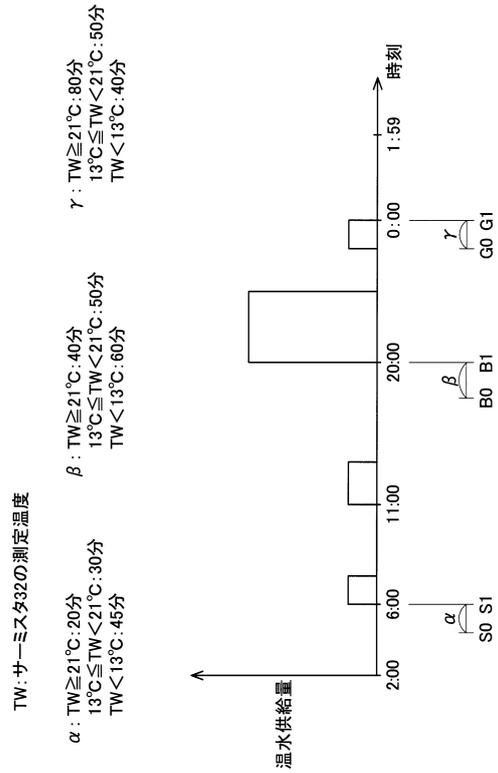
30

40

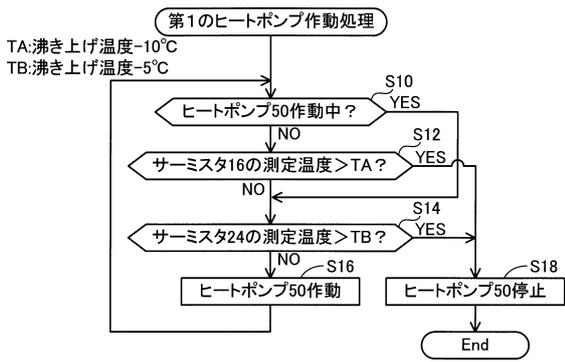
【図1】



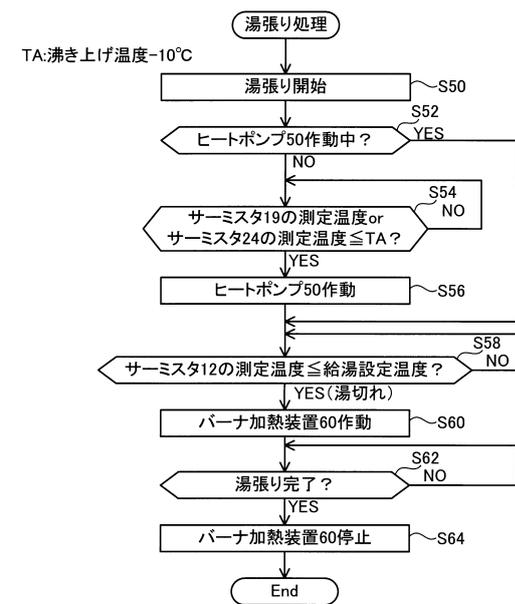
【図2】



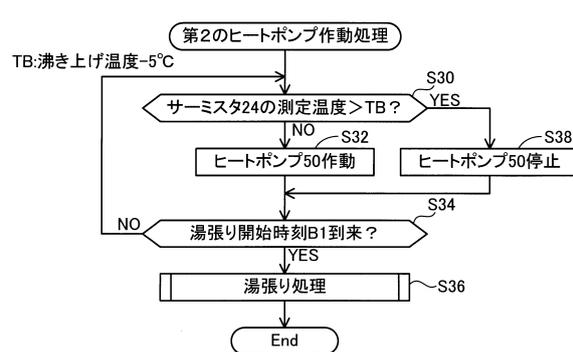
【図3】



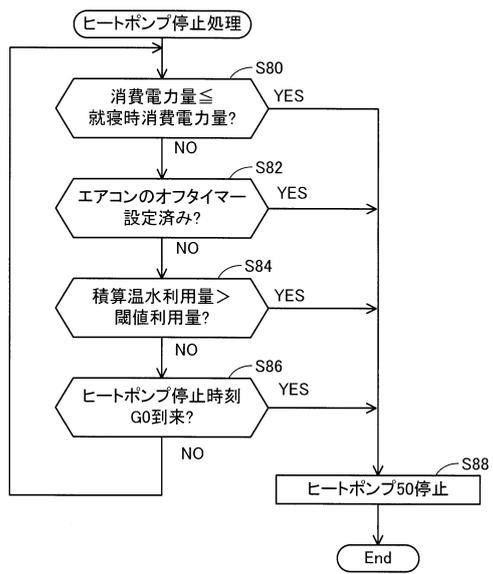
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-224762(JP,A)
特開2000-179027(JP,A)
特開2017-126134(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H	1/00	-	4/06
H04Q	9/00		