

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6070151号
(P6070151)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

(51) Int. Cl. F I
F 2 4 H 1/18 (2006.01) F 2 4 H 1/18 3 0 1 Z
 F 2 4 H 1/18 3 0 2 Q

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-274601 (P2012-274601)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社
(22) 出願日	平成24年12月17日(2012.12.17)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(65) 公開番号	特開2014-119181 (P2014-119181A)	(74) 代理人	100082175 弁理士 高田 守
(43) 公開日	平成26年6月30日(2014.6.30)	(74) 代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹
審査請求日	平成27年6月26日(2015.6.26)	(74) 代理人	100115543 弁理士 小泉 康男
		(72) 発明者	豊島 正樹 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
		(72) 発明者	平岡 宗 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 貯湯式給湯機及びソーラーシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光を受けて発電する太陽光発電装置及び他の外部電源から給電されることにより温水を加熱することが可能な加熱装置と、

前記加熱装置により加熱された温水を貯湯するための貯湯タンクと、

前記貯湯タンク内の残湯量を検出するための残湯量センサと、

前記加熱装置を作動させて前記貯湯タンクに温水を貯湯する沸き上げ運転を実行する装置であって、少なくとも前記貯湯タンク内の残湯量が最低保持湯量よりも小さい場合に、前記沸き上げ運転を実行する制御装置と、

前記太陽光発電装置の発電状態を検出または推定することが可能な情報を発電情報として取得する発電情報取得手段と、を備え、

前記制御装置は、前記発電情報取得手段により取得した前記発電情報に基づいて、前記太陽光発電装置の発電中に売電される電力量が前記沸き上げ運転により減少するのを抑制する売電促進制御を実行する構成とし、

前記売電促進制御は、前記太陽光発電装置の発電中に前記最低保持湯量を非発電時よりも減少させる貯湯量抑制制御である貯湯式給湯機。

【請求項2】

太陽光を受けて発電する太陽光発電装置及び他の外部電源から給電されることにより温水を加熱することが可能な加熱装置と、

前記加熱装置により加熱された温水を貯湯するための貯湯タンクと、

10

20

前記貯湯タンク内の残湯量を検出するための残湯量センサと、
前記加熱装置を作動させて前記貯湯タンクに温水を貯湯する沸き上げ運転を実行する装置であって、少なくとも前記貯湯タンク内の残湯量が最低保持湯量よりも小さい場合に、前記沸き上げ運転を実行する制御装置と、

前記太陽光発電装置の発電状態を検出または推定することが可能な情報を発電情報として取得する発電情報取得手段と、を備え、

前記制御装置は、前記発電情報取得手段により取得した前記発電情報に基づいて、前記太陽光発電装置の発電中に売電される電力量が前記沸き上げ運転により減少するのを抑制する売電促進制御を実行する構成とし、

前記売電促進制御は、前記太陽光発電装置の発電中に前記最低保持湯量を非発電時よりも減少させる貯湯量抑制制御と、前記太陽光発電装置の発電中に前記沸き上げ運転を禁止する沸き上げ禁止制御とを含む構成とし、

前記売電促進制御として実行される制御を前記貯湯量抑制制御と前記沸き上げ禁止制御の何れかに切換える操作を実行可能な切換操作手段を備えてなる貯湯式給湯機。

【請求項 3】

太陽光を受けて発電する太陽光発電装置及び他の外部電源から給電されることにより温水を加熱することが可能な加熱装置と、

前記加熱装置により加熱された温水を貯湯するための貯湯タンクと、

前記貯湯タンク内の残湯量を検出するための残湯量センサと、

前記加熱装置を作動させて前記貯湯タンクに温水を貯湯する沸き上げ運転を実行する装置であって、少なくとも前記貯湯タンク内の残湯量が最低保持湯量よりも小さい場合に、前記沸き上げ運転を実行する制御装置と、

前記太陽光発電装置の発電状態を検出または推定することが可能な情報を発電情報として取得する発電情報取得手段と、を備え、

前記制御装置は、前記発電情報取得手段により取得した前記発電情報に基づいて、前記太陽光発電装置の発電中に売電される電力量が前記沸き上げ運転により減少するのを抑制する売電促進制御を実行する構成とし、

前記制御装置は、前記貯湯タンク内の残湯量が前記最低保持湯量よりも小さい限界保持湯量未満である場合に、前記売電促進制御を実行せずに前記沸き上げ運転を実行する構成としてなる貯湯式給湯機。

【請求項 4】

前記売電促進制御は、前記太陽光発電装置の発電中に前記沸き上げ運転を禁止する沸き上げ禁止制御である請求項 3 に記載の貯湯式給湯機。

【請求項 5】

前記発電情報は、前記太陽光発電装置から前記制御装置に送信され、前記太陽光発電装置が発電中であるか否かに応じて信号状態が変化する発電信号を含む構成としてなる請求項 1 乃至 4 のうち何れか 1 項に記載の貯湯式給湯機。

【請求項 6】

前記発電情報は、前記太陽光発電装置の発電開始時刻を推定可能な情報を有し、

前記売電促進制御は、前記発電情報に基づいて前記太陽光発電装置の発電開始前に前記沸き上げ運転を開始して完了する発電前沸き上げ制御を含む構成としてなる請求項 1 乃至 5 のうち何れか 1 項に記載の貯湯式給湯機。

【請求項 7】

前記発電前沸き上げ制御で用いる前記発電情報は、前記太陽光発電装置の発電開始時刻の過去データを含む発電履歴情報と、外部ネットワークから取得される気象情報と、操作により設定された前記発電開始時刻の設定情報のうち少なくとも 1 つの情報である請求項 6 に記載の貯湯式給湯機。

【請求項 8】

前記制御装置は現在の季節情報を取得する機能を備え、前記最低保持湯量を夏季よりも冬季に大きく設定する構成としてなる請求項 1 乃至 7 のうち何れか 1 項に記載の貯湯式給

10

20

30

40

50

湯機。

【請求項 9】

前記売電促進制御の実行を許可するか否かを選択する選択操作手段を備えてなる請求項 1 乃至 8 のうち何れか 1 項に記載の貯湯式給湯機。

【請求項 10】

前記太陽光発電装置の発電中でも、操作により前記沸き上げ運転を実行させることが可能な沸き上げ操作手段を備えてなる請求項 1 乃至 9 のうち何れか 1 項に記載の貯湯式給湯機。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のうち何れか 1 項に記載の貯湯式給湯機と、
前記太陽光発電装置と、
を備えてなるソーラーシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、温水を沸き上げて貯湯する機能を備えた貯湯式給湯機、及び太陽光発電装置と連動する貯湯式給湯機を備えたソーラーシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術として、例えば特許文献 1 に記載されているように、貯湯式給湯機と太陽光発電装置とを備えた給湯装置が知られている。従来技術の給湯装置は、夜間電力時間帯の終了時刻に合わせて沸き上げ運転を終了する通常沸き上げ運転と、通常沸き上げ運転よりも早い時刻に沸き上げ運転を終了する早期沸き上げ運転とを実行する。早期沸き上げ運転を実行する時間帯は、各種の環境情報に基いて、太陽光発電の開始前（即ち、日の出前）に沸き上げ運転が終了するように設定される。上記環境情報には、例えば外気温度、気象情報、日の出時刻及び日の入り時刻等が含まれている。また、ネットワークに接続可能な給湯装置においては、ネットワークを介して正しい時刻情報や気象情報を取得し、取得した情報を上記環境情報として利用する場合もある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2012 - 163238 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した従来技術では、早期沸き上げ運転を採用することにより、太陽光発電中を避けて沸き上げ運転を実行するようにしている。しかしながら、例えば昼間に多量の湯を使用するような状況では、給湯装置の残湯量が大きく減少することがあり、太陽光発電中でも通常沸き上げ運転を実行せざるを得ない場合がある。この場合には、太陽光発電中に電力会社に売電する電力量が予定の量よりも減少し、売電による電力コストの削減効果が十分に得られないという問題がある。

40

【0005】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、太陽光発電の実行状態に応じて沸き上げ運転の実行状態を制御することにより、太陽光発電中に売電される電力量を安定的に確保することが可能な貯湯式給湯機及びソーラーシステム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】

【0006】

本発明に係る貯湯式給湯機は、太陽光を受けて発電する太陽光発電装置及び他の外部電源から給電されることにより温水を加熱することが可能な加熱装置と、加熱装置により加

50

熱された温水を貯湯するための貯湯タンクと、貯湯タンク内の残湯量を検出するための残湯量センサと、加熱装置を作動させて貯湯タンクに温水を貯湯する沸き上げ運転を実行する装置であって、少なくとも貯湯タンク内の残湯量が最低保持湯量よりも小さい場合に、沸き上げ運転を実行する制御装置と、太陽光発電装置の発電状態を検出または推定することが可能な情報を発電情報として取得する発電情報取得手段と、を備え、制御装置は、発電情報取得手段により取得した発電情報に基づいて、太陽光発電装置の発電中に売電される電力量が沸き上げ運転により減少するのを抑制する売電促進制御を実行する構成とし、売電促進制御は、太陽光発電装置の発電中に最低保持湯量を非発電時よりも減少させる貯湯量抑制制御であるものである。

また、本発明に係る貯湯式給湯機は、太陽光を受けて発電する太陽光発電装置及び他の外部電源から給電されることにより温水を加熱することが可能な加熱装置と、加熱装置により加熱された温水を貯湯するための貯湯タンクと、貯湯タンク内の残湯量を検出するための残湯量センサと、加熱装置を作動させて貯湯タンクに温水を貯湯する沸き上げ運転を実行する装置であって、少なくとも貯湯タンク内の残湯量が最低保持湯量よりも小さい場合に、沸き上げ運転を実行する制御装置と、太陽光発電装置の発電状態を検出または推定することが可能な情報を発電情報として取得する発電情報取得手段と、を備え、制御装置は、発電情報取得手段により取得した発電情報に基づいて、太陽光発電装置の発電中に売電される電力量が沸き上げ運転により減少するのを抑制する売電促進制御を実行する構成とし、売電促進制御は、太陽光発電装置の発電中に最低保持湯量を非発電時よりも減少させる貯湯量抑制制御と、太陽光発電装置の発電中に沸き上げ運転を禁止する沸き上げ禁止制御とを含む構成とし、売電促進制御として実行される制御を貯湯量抑制制御と沸き上げ禁止制御の何れかに切換える操作を実行可能な切換操作手段を備えてなるものである。

また、本発明に係る貯湯式給湯機は、太陽光を受けて発電する太陽光発電装置及び他の外部電源から給電されることにより温水を加熱することが可能な加熱装置と、加熱装置により加熱された温水を貯湯するための貯湯タンクと、貯湯タンク内の残湯量を検出するための残湯量センサと、加熱装置を作動させて貯湯タンクに温水を貯湯する沸き上げ運転を実行する装置であって、少なくとも貯湯タンク内の残湯量が最低保持湯量よりも小さい場合に、沸き上げ運転を実行する制御装置と、太陽光発電装置の発電状態を検出または推定することが可能な情報を発電情報として取得する発電情報取得手段と、を備え、制御装置は、発電情報取得手段により取得した発電情報に基づいて、太陽光発電装置の発電中に売電される電力量が沸き上げ運転により減少するのを抑制する売電促進制御を実行する構成とし、制御装置は、貯湯タンク内の残湯量が最低保持湯量よりも小さい限界保持湯量未満である場合に、売電促進制御を実行せずに沸き上げ運転を実行する構成としてなるものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、太陽光発電中には、例えば沸き上げ運転が実行されるのを禁止するか、または、沸き上げ制御が行われる可能性を低下させることができる。これにより、太陽光発電中に売電される電力量が沸き上げ運転により減少するのを抑制し、売電を促進することができ、売電電力量を安定的に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態1による貯湯式給湯機の構成を示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態1による貯湯式給湯機が適用されるソーラーシステムを模式的に示す構成図である。

【図3】本発明の実施の形態1において、制御装置により実行される売電促進制御の一例を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施の形態1において、制御装置により実行される発電前沸き上げ制御の一例を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態2において、制御装置により実行される発電前沸き上げ制御

10

20

30

40

50

の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施の形態3において、制御装置により実行される発電前沸き上げ制御の一例を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態4において、制御装置により実行される制御の一例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施の形態5において、制御装置により実行される制御の一例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施の形態6において、制御装置により実行される制御の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

以下、図1乃至図4を参照して、本発明の実施の形態1について説明する。図1は、本発明の実施の形態1による貯湯式給湯機の構成を示す構成図である。この図に示すように、貯湯式給湯機1は、加熱装置としてのヒートポンプユニット2と、タンクユニット3とを備えている。ヒートポンプユニット2は、圧縮機、水冷媒熱交換器、膨張弁及び空気熱交換器を冷媒循環配管によって環状に接続することで構成されている。ヒートポンプユニット2は、タンクユニット3から導入される低温水と、冷媒循環配管を流れる高温な冷媒との間で熱交換を行うことにより、低温水を加熱して高温水を生成するものである。

【0010】

一方、タンクユニット3は、貯湯タンク4、ヒートポンプ行き配管5、ヒートポンプ戻り配管6、給水配管7及び給湯配管8を備えている。まず、貯湯タンク4は、ヒートポンプユニット2により加熱した温水を貯湯する密閉型のタンク等により構成されている。貯湯式給湯機1の運転時には、後述のように、貯湯タンク4の上部からタンク内に高温水が流入し、貯湯タンク4の下部からタンク内に低温水が供給される。このため、貯湯タンク4の内部には、上部側に高温水が滞留し、下部側に低温水が滞留するように温度成層が形成される。

【0011】

ヒートポンプ行き配管5は、貯湯タンク4の下部とヒートポンプユニット2の流入側とを接続し、ヒートポンプ戻り配管6は、ヒートポンプユニット2の流出側と貯湯タンク4の上部とを接続している。ヒートポンプ行き配管5とヒートポンプ戻り配管6とは、ヒートポンプユニット2を介して貯湯タンク4の上部と下部とを接続する沸き上げ回路を構成している。沸き上げ回路には、ヒートポンプユニット2と貯湯タンク4との間で湯水を循環させる循環ポンプ(図示せず)が配置されている。

【0012】

一方、給水配管7は、市水等の低温水を外部からタンクユニット3に供給するもので、タンクユニット3内で3方向に分岐し、貯湯タンク4の下部に接続されると共に、後述の風呂用混合弁9及び給湯用混合弁11の流入側にそれぞれ接続されている。また、給湯配管8は、貯湯タンク4の上部から取出した高温水を外部の給湯対象に供給するための配管である。給湯配管8の一端側は貯湯タンク4の上部に接続されている。給湯配管8の他端側は2方向に分岐して、風呂用混合弁9及び給湯用混合弁11の流入側にそれぞれ接続されている。

【0013】

また、タンクユニット3は、風呂用混合弁9、風呂用配管10、給湯用混合弁11及び外部給湯用配管12を備えている。風呂用混合弁9と給湯用混合弁11は、例えば電磁駆動式の三方弁により構成され、それぞれ2個の流入ポートと1個の流出ポートとを備えている。風呂用混合弁9及び給湯用混合弁11の一方の流入ポートには、給水配管7がそれぞれ接続されている。風呂用混合弁9及び給湯用混合弁11の他方の流入ポートには、給湯配管8がそれぞれ接続されている。また、風呂用混合弁9の流出ポートには、風呂用配管10を介して給湯対象の1つである浴槽(図示せず)が接続されている。給湯用混合弁

10

20

30

40

50

11の流出ポートには、外部給湯用配管12を介して給湯栓、シャワー等の給湯対象が接続されている。

【0014】

そして、風呂用混合弁9は、給水配管7から供給される低温水と、給湯配管8から供給される高温水とを混合し、両者の混合水を風呂用配管10を介して浴槽に供給する。一方、給湯用混合弁11は、給水配管7から供給される低温水と、給湯配管8から供給される高温水とを混合し、両者の混合水を外部給湯用配管12を介して外部の給湯対象に供給する。なお、給湯配管8、風呂用配管10及び外部給湯用配管12は、貯湯タンク4の上部と給湯対象とを接続する給湯回路を構成しており、この給湯回路には、風呂用混合弁9及び給湯用混合弁11が含まれている。

10

【0015】

次に、貯湯式給湯機1の制御系統について説明する。まず、貯湯タンク4の表面には、タンク内の湯水の温度分布を検出するために、複数個のタンク温度センサ13がそれぞれ異なる高さ位置に取付けられている。なお、図1では、3個のタンク温度センサ13を例示している。タンク温度センサ13は、貯湯タンク4内に貯留されている高温水の量である残湯量等を検出するために用いられ、本実施の形態の残湯量センサを構成している。また、風呂用配管10には、当該風呂用配管10を介して浴槽に供給される温水の流量を検出する風呂用流量センサ14が設けられている。外部給湯用配管12には、当該給湯用配管12を介して給湯対象に供給される温水の流量を検出する外部給湯用流量センサ15が設けられている。ヒートポンプユニット2及びタンクユニット3には、この他にも、各部で湯水の流量及び温度を検出するためのセンサが設けられている。また、ヒートポンプユニット2は、制御線16を介して制御装置20と接続されている。制御線16は、制御装置20からヒートポンプユニット2に制御信号及び電力を供給するもので、ヒートポンプユニット2は、これらの制御信号及び電力に応じて制御装置20により制御される。

20

【0016】

また、タンクユニット3には、貯湯式給湯機1の作動状態を制御する制御装置20が搭載されている。制御装置20は、ROM、RAM、不揮発性メモリ等からなる記憶回路と、記憶回路に記憶されたプログラム等に基づいて所定の演算処理を実行する演算処理装置(CPU)と、演算処理装置に対して外部の信号を入出力する入出力ポートとを備えている。制御装置20の入力側には、各タンク温度センサ13、風呂用流量センサ14及び外部給湯用流量センサ15を含む各種のセンサからなるセンサ系統が接続されている。制御装置20の出力側には、ヒートポンプユニット2の圧縮機、前記循環ポンプ、風呂用混合弁9及び給湯用混合弁11等を含む各種のアクチュエータが接続されている。

30

【0017】

また、貯湯式給湯機1は、台所に配置された台所リモコン21と、浴室に配置された浴室リモコン22及び増設リモコン23を備えている。増設リモコン23は、必要に応じて台所及び浴槽以外の場所に追加される。以下の説明では、台所リモコン21、浴室リモコン22及び増設リモコン23を総称して、リモコン21, 22, 23と記載する場合がある。リモコン21, 22, 23は、給湯機1の使用者等により操作されるもので、その操作内容に応じて貯湯式給湯機1の作動状態を設定及び変更することができる。また、リモコン21, 22, 23は、制御装置20と双方向のデータ通信が可能に構成されており、貯湯式給湯機1の作動状態及び各種の設定を表示することができる。

40

【0018】

制御装置20は、リモコン21, 22, 23による操作及び設定の内容と、センサ系統の出力とに基づいて各アクチュエータを駆動することにより、貯湯式給湯機1の作動状態を制御し、その運転形態を切替える。制御装置20により実現される運転形態としては、沸き上げ運転、給湯運転等が挙げられる。これらの運転形態については後述する。

【0019】

次に、図2を参照して、貯湯式給湯機1を含むソーラーシステムについて説明する。図2は、本発明の実施の形態1による貯湯式給湯機が適用されるソーラーシステムを模式的

50

に示す構成図である。この図に示すように、本実施の形態のソーラーシステムは、貯湯式給湯機 1、太陽光発電装置 30、パワーコンディショナー 31、H E M S コントローラ 32、制御通信線 33 等を備えている。ここで、貯湯式給湯機 1 の制御装置 20、太陽光発電装置 30、パワーコンディショナー 31 及び H E M S コントローラ 32 からなる 4 個の機器は、制御通信線 33 を介して相互に接続されており、個々の機器は、他の 3 個の機器との間でそれぞれ双方向のデータ通信が可能となっている。

【 0 0 2 0 】

太陽光発電装置 30 は、太陽光を受けて発電する太陽電池等を備えており、太陽光発電を行うものである。太陽光発電装置 30 により発電された電力は、パワーコンディショナー 31 に送電される。また、太陽光発電装置 30 は、太陽光発電中であるか否かに応じて信号状態が変化する発電信号を出力し、この発電信号は制御通信線 33 を介して制御装置 20 に送信される。制御装置 20 は、発電信号に基づいて太陽光発電装置 30 が発電中であるか否かを検出することができる。なお、上記発電信号は、本実施の形態における発電情報の少なくとも一部を構成している。

10

【 0 0 2 1 】

パワーコンディショナー 31 は、電力の入出力及び分配を行う電源回路として構成されている。パワーコンディショナー 31 の入力側には、外部電源である電力会社 40 から電力供給を受けるための受電用電力線 34 と、太陽光発電装置 30 により発電された電力を受けるための受電用電力線 35 とが接続されている。パワーコンディショナー 31 の出力側には、貯湯式給湯機 1 の制御装置 20 に送電するための送電用電力線 36 と、電力会社 40 に売電するための売電用電力線 37 とが接続されている。そして、パワーコンディショナー 31 は、電力会社 40 及び太陽光発電装置 30 から得られた電力を貯湯式給湯機 1 に供給する機能と、太陽光発電装置 30 により発電された電力を電力会社 40 に売電する機能とを備えている。

20

【 0 0 2 2 】

詳しく述べると、パワーコンディショナー 31 は、夜間等のように太陽光発電装置 30 が発電していない非発電時に、電力会社 40 から供給される電力を貯湯式給湯機 1 に供給し、当該給湯機 1 を作動させる。なお、貯湯式給湯機 1 に供給された電力は、ヒートポンプユニット 2、制御装置 20 等により使用される。また、パワーコンディショナー 31 は、昼間の日照時等において、例えば貯湯式給湯機 1 の消費電力が少ない場合に、太陽光発電装置 30 により発電されて余った電力を電力会社 40 に売電する。さらに、パワーコンディショナー 31 は、太陽光発電装置 30 の発電中に貯湯式給湯機 1 の消費電力が増加した場合に、太陽光発電装置 30 により発電された電力の少なくとも一部を必要に応じて貯湯式給湯機 1 に分配し、残りの電力を電力会社 40 に売電する。

30

【 0 0 2 3 】

H E M S (Home Energy Management System) コントローラ 32 は、各種の家電機器の制御に必要な情報を取得及び管理するための機器であり、この家電機器には、貯湯式給湯機 1 及び太陽光発電装置 30 も含まれている。H E M S コントローラ 32 は、制御装置 20 と同様に、記憶回路、演算処理装置、入出力ポート等を備えている。また、H E M S コントローラ 32 は、インターネット 41 等の外部ネットワークから気象情報を取得し、当該気象情報を制御通信線 33 を介して制御装置 20 に送信する機能を有している。この気象情報には、例えば貯湯式給湯機 1 の設置場所での日の出時刻、日の入時刻、天気、外気温等の情報が含まれる。

40

【 0 0 2 4 】

また、H E M S コントローラ 32 は、太陽光発電の発電開始時刻の過去データを含む発電履歴情報を外部のサーバ(図示せず)に蓄積する機能と、蓄積した発電履歴情報を読み出す機能とを備えている。詳しく述べると、H E M S コントローラ 32 は、制御通信線 33 を介して太陽光発電装置 30 の作動状態を定期的を取得し、前記発電開始時刻を含む情報を外部ネットワークを介してサーバに送信する。送信された情報は、過去から現在に至るまでの発電履歴情報としてサーバに蓄積される。また、H E M S コントローラ 32 は、例

50

えば制御装置 20 から発電履歴情報の取得要求を受信した場合に、前記サーバから発電履歴情報を読み出して制御装置 20 に送信する。この送信動作及び受信動作は制御通信線 33 を介して行われる。

【0025】

次に、本実施の形態による貯湯式給湯機 1 の作動について説明する。まず、給湯運転について説明すると、制御装置 20 は、例えば風呂用流量センサ 14 により検出される湯水の流量が増加した場合に、浴槽の給湯栓等が開栓されたものと判断し、貯湯タンク 4 内の温水を浴槽に供給する給湯運転を実行する。この場合には、リモコン 21, 22, 23 の何れかにより設定された風呂給湯温度等に基づいて、風呂用混合弁 9 による高温水と低温水との混合比率を調整し、風呂給湯温度と等しい湯温の温水を風呂用配管 10 から浴槽に供給する。また、制御装置 20 は、外部給湯用流量センサ 15 により検出される湯水の流量が増加した場合に、浴槽以外の給湯栓、シャワー等が開栓されたものと判断し、貯湯タンク 4 内の温水を浴槽以外の給湯対象に供給する給湯運転を実行する。この場合には、リモコン 21, 22, 23 の何れかにより設定された外部給湯温度等に基づいて、給湯用混合弁 11 による高温水と低温水との混合比率を調整し、外部給湯温度と等しい湯温の温水を外部給湯用配管 12 から給湯対象に供給する。

10

【0026】

また、制御装置 20 は、貯湯タンク 4 内に温水を補充するために、貯湯タンク 4 内の残湯量に基づいて沸き上げ運転を実行する通常沸き上げ制御と、太陽光発電の開始前に沸き上げ運転を実行する発電前沸き上げ制御とを実行する。まず、沸き上げ運転について説明すると、沸き上げ運転は、ヒートポンプユニット 2 を用いて貯湯タンク 4 内の湯水を加熱する（沸き上げる）もので、沸き上げ運転の実行時には、ヒートポンプユニット 2 と前記循環ポンプとを作動させる。これにより、貯湯タンク 4 の下部から流出した低温水は、ヒートポンプ行き配管 5 を介してヒートポンプユニット 2 の水冷媒熱交換器の 1 次側に流入し、水冷媒熱交換器にて高温の冷媒と熱交換することにより加熱されて高温水となる。この高温水は、水冷媒熱交換器からヒートポンプ戻り配管 6 に流出し、ヒートポンプ戻り配管 6 を介して貯湯タンク 4 の上部に流入する。従って、沸き上げ運転によれば、貯湯タンク 4 内に高温水を貯湯することができる。

20

【0027】

次に、通常沸き上げ制御について説明すると、通常沸き上げ制御では、まず、各タンク温度センサ 13 の出力に基づいて貯湯タンク 4 内の温度分布を検出し、この検出結果に基づいて貯湯タンク 4 内の残湯量を算出する。そして、残湯量の算出値が最低保持湯量よりも小さい場合に、前述した沸き上げ運転を実行する。なお、貯湯タンク 4 の最低保持湯量は、例えば想定される最大の給湯量等を基準として、給湯運転時の湯切れを防止するのに十分な量の残湯量として設定される。また、通常沸き上げ制御では、例えば貯湯タンク 4 内の貯湯量（残湯量）がリモコン 21, 22, 23 の何れかにより設定された設定保持湯量に到達した時点で、ヒートポンプユニット 2 及び前記循環ポンプを停止し、沸き上げ運転を終了する。従って、通常沸き上げ制御によれば、貯湯タンク 4 内の残湯量が減少した場合に、高温水を補充することができ、残湯量が少ない状態が継続することによって給湯時に湯切れが生じるのを防止することができる。

30

40

【0028】

また、最低保持湯量は、貯湯タンク 4 の上部、中間部及び下部に配置された 3 個のタンク温度センサ 13 の出力、即ち、タンク上部温度、タンク中間部温度及びタンク下部温度に基づいて、次の設定処理により設定してもよい。この設定処理では、例えばタンク下部温度が 60 程度の判定温度以下で、かつ、タンク中間部温度及びタンク上部温度が前記判定温度以上の場合に、最低保持湯量を第 1 の閾値に設定する。また、タンク下部温度及びタンク中間部温度が前記判定温度以下で、かつ、タンク上部温度が前記判定温度以上の場合に、最低保持湯量を第 1 の閾値よりも大きな第 2 の閾値に設定する。換言すれば、最低保持湯量の設定処理では、貯湯タンク 4 内に蓄えられた蓄熱量が少ないほど、最低保持湯量を大きく設定し、残湯量が多いうちに沸き上げ運転が開始される構成としてもよい。

50

【 0 0 2 9 】

上記構成によれば、貯湯タンク 4 内の残湯量だけでなく、湯温も考慮して最低保持湯量を適切に設定することができる。即ち、残湯量が多くても、その湯温が低い場合には、最低保持湯量を大きな値（第 2 の閾値）に設定し、残湯量が減り始めてから比較的早い段階で沸き上げ運転を開始することができる。一方、残湯量が少なくても、その湯温が高い場合には、高温水を水と混合させることで中間温度の温水を十分に得る余裕がある。この場合には、最低保持湯量を小さな値（第 1 の閾値）に設定し、残湯量がかなり減少してから沸き上げ運転を実行させることができる。

【 0 0 3 0 】

一方、発電前沸き上げ制御では、まず、太陽光発電装置 3 0 の発電開始時刻を推定可能な情報を発電情報として取得し、この発電情報に基いて発電開始時刻を推定する。そして、太陽光発電装置 3 0 の発電開始前に沸き上げ運転を開始し、発電開始時刻が到来した時点で沸き上げ運転を完了する。発電開始時刻を推定可能な発電情報としては、例えば太陽光発電装置 3 0 の発電履歴情報、気象情報、及び使用者の設定情報のうち、少なくとも 1 つの情報が用いられる。

10

【 0 0 3 1 】

ここで、発電履歴情報は、前述のように、H E M S コントローラ 3 2 から制御通信線 3 3 を介して取得されるもので、制御装置 2 0 は、取得した発電履歴情報に基いて太陽光発電の次の発電開始時刻を特定するか、または推定する。なお、制御装置 2 0 は、取得した発電履歴情報に基いて発電開始時刻の傾向を学習し、この学習結果に基いて次回以降の発電開始時刻を推定する構成としてもよい。また、気象情報は、前述のように、H E M S コントローラ 3 2 から取得される。一方、使用者の設定情報とは、ソーラーシステムの使用者等により、太陽光発電装置 3 0 の作動状態を操作するための操作装置等を用いて設定されるもので、発電開始時刻の設定値等も含んでいる。なお、上記操作装置は、太陽光発電専用のリモコン等により構成してもよいが、H E M S コントローラ 3 2 により構成してもよく、また、リモコン 2 1 , 2 2 , 2 3 により構成してもよい。

20

【 0 0 3 2 】

また、発電前沸き上げ制御では、貯湯タンク 4 内の残湯量と、リモコン 2 1 , 2 2 , 2 3 の何れかにより設定された設定保持湯量とに基いて、残湯量と設定保持湯量との差分に対応する要求湯量を算出し、更に、当該要求湯量を沸き上げるのに必要な時間である沸き上げ時間を算出する。そして、発電前沸き上げ制御では、太陽光発電装置 3 0 の発電開始時刻から前記沸き上げ時間だけ遡った時刻を算出し、更に、この時刻に対してある程度の余裕時間だけ遡った時刻から沸き上げ運転を開始する。一例を挙げると、要求湯量である 2 0 0 リットルの湯量を沸き上げるのに必要な沸き上げ時間が 2 時間であり、かつ、太陽光発電装置 3 0 の発電開始時刻が午前 6 時である場合には、発電開始時刻の直前に沸き上げ運転が完了するように、午前 4 時の少し前から沸き上げ運転を開始する。

30

【 0 0 3 3 】

上述した発電前沸き上げ制御によれば、太陽光発電が開始される前の時間帯に、沸き上げ運転を開始して完了することができる。これにより、夜間及び早朝等の時間を利用して貯湯量を増加させることができるので、太陽光発電中に沸き上げ運転が行われる可能性を低下させ、売電される電力量を安定的に確保することができる。また、太陽光発電装置 3 0 の発電履歴情報、気象情報、及び使用者の設定情報のうち、少なくとも 1 つの情報を発電情報として用いることにより、発電情報に基いて太陽光発電装置 3 0 の発電開始時刻を容易に推定することができる。

40

【 0 0 3 4 】

なお、発電前沸き上げ制御では、太陽光発電装置 3 0 の発電履歴情報、気象情報、及び使用者の設定情報の全てを発電情報として取得し、これら全ての情報に基いて発電開始時刻を総合的に推定するのが好ましい。これにより、発電開始時刻の推定精度を向上させることができる。一方、本発明では、上述した発電履歴情報、気象情報及び設定情報のうち、1 つまたは 2 つの情報のみを発電情報として採用し、当該発電情報に基いて発電開始時

50

刻を推定する構成としてもよい。

【 0 0 3 5 】

ところで、例えば昼間に多量の湯を使用するような場合には、太陽光発電中に通常沸き上げ制御が実行されることがある。この場合には、太陽光発電中の売電電力量が予定の量よりも減少し、売電による電力コストの削減効果が十分に得られないことになる。このため、本実施の形態では、太陽光発電装置 30 の発電状態を検出することが可能な発電情報に基づいて、太陽光発電装置 30 の発電中に売電される電力量が通常沸き上げ制御により減少するのを抑制する売電促進制御を実行する。売電促進制御には、前述の発電前沸き上げ制御と、以下に述べる貯湯量抑制制御及び沸き上げ禁止制御とが含まれている。

【 0 0 3 6 】

まず、太陽光発電装置 30 の発電状態を検出するための発電情報としては、太陽光発電装置 30 から制御装置 20 に送信される前述の発電信号が用いられる。そして、貯湯量抑制制御は、発電信号に基づいて太陽光発電装置 30 が発電中であることを検出した場合に、貯湯タンク 4 の最低保持湯量を非発電時よりも減少させるものである。

【 0 0 3 7 】

貯湯量抑制制御によれば、太陽光発電中に最低保持湯量を小さく設定し、残湯量がかなり減少してから沸き上げ運転を実行させることができる。これにより、太陽光発電中に通常沸き上げ制御が行われる可能性を低下させ、売電を促進することができるので、売電電力量を安定的に確保することができる。従って、太陽光発電装置 30 による売電と、貯湯式給湯機 1 による給湯動作とをそれぞれ安定的に実行することが可能なソーラーシステム

【 0 0 3 8 】

なお、貯湯量抑制制御では、貯湯タンク 4 の最低保持湯量を小さく設定することにより、貯湯タンク 4 内の貯湯量を抑制することになる。このため、貯湯量抑制制御は、貯湯タンク 4 内の蓄熱量が比較的多い場合、即ち、最低保持湯量として前記第 1 の閾値が採用されている場合にのみ実行するのが好ましい。そして、貯湯タンク 4 内の蓄熱量が少ない場合、即ち、最低保持湯量として前記第 2 の閾値が採用されている場合には、貯湯量抑制制御を禁止するのが好ましい。

【 0 0 3 9 】

一方、沸き上げ禁止制御は、前記発電信号に基づいて太陽光発電装置 30 が発電中であることを検出した場合に、通常沸き上げ制御による沸き上げ運転を禁止するものである。沸き上げ禁止制御によれば、太陽光発電中に沸き上げ運転が実行されるのを確実に防止し、売電を促進することができ、売電電力量を安定的に確保することができる。なお、最低保持湯量として前記第 2 の閾値が採用されている場合には、前記貯湯量抑制制御の場合と同様の理由により、沸き上げ禁止制御を禁止するのが好ましい。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態では、売電促進制御として、上記の貯湯量抑制制御または沸き上げ禁止制御を実行する。このとき、本発明では、発電前沸き上げ制御は併用する構成としてもよいし、併用しない構成としてもよい。また、貯湯量抑制制御と沸き上げ禁止制御のうち太陽光発電中に実行される制御は、例えばリモコン 21, 22, 23 の何れかを操作することにより切換可能な構成としてもよい。この場合、リモコン 21, 22, 23 は、本実施の形態における切換操作手段の具体例を構成している。なお、本発明の切換操作手段は、リモコン 21, 22, 23 以外の操作装置により実現してもよい。

【 0 0 4 1 】

このように、貯湯量抑制制御と沸き上げ禁止制御とを切換可能な構成とすれば、給湯の使用状況等に応じて売電促進制御の内容を適切に変更することができる。即ち、例えば昼間の日照時等において、ある程度の売電を実行しつつも最低限の給湯量を確保したい場合には、貯湯量抑制制御を選択し、給湯時の湯切れを抑制することができる。また、例えば給湯の使用予定がない等の理由により、売電される電力量を最大化したい場合には、沸き上げ禁止制御を選択することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

次に、図 3 を参照して、本実施の形態の制御を実現するための具体的な処理について説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 1 において、制御装置により実行される売電促進制御の一例を示すフローチャートである。この図に示すルーチンは、貯湯式給湯機 1 の作動中に繰り返し実行されるものとする。図 3 に示すルーチンでは、まず、ステップ S 1 において、売電促進制御のうち貯湯量抑制制御及び沸き上げ禁止制御の実行を許可する設定となっているか否かを判定する。ここで、給湯機 1 の使用者等は、リモコン 2 1 , 2 2 , 2 3 の何れかを操作することにより、貯湯量抑制制御及び沸き上げ禁止制御を許可するか禁止するかを設定することができる。リモコン 2 1 , 2 2 , 2 3 は、この設定を選択する選択操作手段の一例を構成している。

10

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 の判定が成立した場合には、ステップ S 2 に移行する。一方、ステップ S 1 の判定が不成立の場合には、使用者等により貯湯量抑制制御及び沸き上げ禁止制御の実行が禁止されているので、本ルーチンを終了する。上記構成によれば、給湯機 1 の使用者は、給湯と売電の何れを優先するかの判断等に応じて売電促進制御の許可及び禁止を選択することができ、使用者の利便性を向上させることができる。なお、本発明では、選択操作手段として、リモコン 2 1 , 2 2 , 2 3 以外の操作装置等を採用してもよい。また、選択操作手段を用いて許可及び禁止を設定する売電促進制御には、貯湯量抑制制御及び沸き上げ禁止制御に加えて、発電前沸き上げ制御を含める構成としてもよい。

【 0 0 4 4 】

次に、ステップ S 2 では、太陽光発電装置 3 0 が発電中であるか否かを判定する。この判定処理は、太陽光発電装置 3 0 から制御通信線 3 3 を介して取得された発電信号に基づいて実行される。なお、ステップ S 2 で発電信号を取得する処理は、本実施の形態における発電情報取得手段の具体例を示している。ステップ S 2 の判定が不成立の場合には、太陽光発電が実行されていない非発電時であるから、本ルーチンを終了する。

20

【 0 0 4 5 】

また、ステップ S 2 の判定が成立した場合には、ステップ S 3 に移行する。そして、ステップ S 3 では、使用者の切替操作により、売電促進制御として貯湯量抑制制御が選択されているか否かを判定する。この判定が成立した場合には、ステップ S 4 に移行して貯湯量抑制制御を実行し、本ルーチンを終了する。ステップ S 4 では、通常沸き上げ制御を実行するか否かの判定値となる最低保持湯量を非発電時よりも減少させ、貯湯タンク 4 内の残湯量を非発電時と比較して抑制する。

30

【 0 0 4 6 】

一方、ステップ S 3 の判定が不成立の場合、即ち、売電促進制御として沸き上げ禁止制御が選択されている場合には、ステップ S 5 に移行する。そして、ステップ S 5 では、ヒートポンプユニット 2 及び前記循環ポンプを停止させることにより、沸き上げ運転の開始及び継続を禁止し、本ルーチンを終了する。

【 0 0 4 7 】

次に、図 4 を参照して、売電促進制御の一部として実行される発電前沸き上げ制御について説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 において、制御装置により実行される発電前沸き上げ制御の一例を示すフローチャートである。この図に示すルーチンは、貯湯式給湯機 1 の作動中に繰り返し実行されるものとする。図 4 に示すルーチンでは、まず、ステップ S 1 0 において、太陽光発電装置 3 0 の発電開始時刻を発電情報として取得する。

40

【 0 0 4 8 】

詳しく述べると、発電開始時刻は、太陽光発電装置 3 0 から制御通信線 3 3 を介して H E M S コントローラ 3 2 に送信され、更に、H E M S コントローラ 3 2 から制御通信線 3 3 を介して制御装置 2 0 に送信される。制御装置 2 0 は、この発電開始時刻を記憶しておく。なお、ステップ S 1 0 で発電開始時刻を取得する処理は、発電情報取得手段の具体例を示している。

【 0 0 4 9 】

50

次に、ステップS 1 1では、沸き上げ運転を開始する予定の開始時刻が到来したか否かを判定する。この判定が成立した場合には、ステップS 1 2に移行し、沸き上げ運転を実行する。また、ステップS 1 1の判定が不成立の場合には、本ルーチンを終了する。なお、沸き上げ運転の開始時刻は、例えば制御装置20に初期設定として予め記憶されているか、または、使用者によりリモコン21, 22, 23の何れかを用いて設定される。

【0050】

次に、ステップS 1 3では、前記ステップS 1 0で取得した太陽光発電の発電開始時刻が到来したか否かを判定する。この判定が不成立の場合には、当該判定が成立するまでステップS 1 2, S 1 3の処理を繰り返す。また、ステップS 1 3の判定が成立した場合には、ステップS 1 4に移行して沸き上げ運転を完了し、本ルーチンを終了する。従って、ステップS 1 2で開始した沸き上げ運転は、太陽光発電が開始されるまで継続され、太陽光発電が開始されたときに終了する。

10

【0051】

実施の形態2.

次に、図5を参照して、本発明の実施の形態2について説明する。本実施の形態は、前記実施の形態1と同様の構成において、太陽光発電装置の発電開始時刻を貯湯式給湯機に設定することを特徴としている。図5は、本発明の実施の形態2において、制御装置により実行される発電前沸き上げ制御の一例を示すフローチャートである。この図に示すルーチンでは、まず、ステップS 2 0において、例えばソーラーシステムの使用者がリモコン21, 22, 23の何れかを操作することにより、太陽光発電装置30の発電開始時刻を貯湯式給湯機1に設定する。

20

【0052】

制御装置20は、ステップS 2 1において、設定された発電開始時刻を取得し、当該発電開始時刻と前述の要求湯量とに基づいて沸き上げ運転の完了時刻を算出する。この完了時刻は、太陽光発電の開始前に沸き上げ運転が完了するように設定される。なお、ステップS 2 1で発電開始時刻を取得する処理は、発電情報取得手段の具体例を示している。次に、ステップS 2 2では、前述した沸き上げ運転の開始時刻が到来したか否かを判定する。この判定が成立した場合には、ステップS 2 3に移行し、沸き上げ運転を実行する。また、ステップS 2 2の判定が不成立の場合には、開始時刻が到来するまで待機する。

30

【0053】

次に、ステップS 2 4では、沸き上げ運転の完了時刻が到来したか否かを判定する。この判定が不成立の場合には、当該判定が成立するまでステップS 2 3, S 2 4の処理を繰り返す。また、ステップS 2 4の判定が成立した場合には、ステップS 2 5に移行して沸き上げ運転を完了し、本ルーチンを終了する。従って、沸き上げ運転は、太陽光発電の発電開始時刻まで継続される。

【0054】

このように構成される本実施の形態でも、前記実施の形態1で説明した発電前沸き上げ制御とほぼ同様の作用効果を得ることができる。そして、特に本実施の形態によれば、リモコン21, 22, 23の操作等により、太陽光発電装置の発電開始時刻を貯湯式給湯機1に設定するので、発電開始時刻を推定する場合と比較して当該時刻をより正確に取得することができる。

40

【0055】

実施の形態3.

次に、図6を参照して、本発明の実施の形態3について説明する。本実施の形態は、前記実施の形態1と同様の構成において、気象情報に基づいて太陽光発電装置の発電開始時刻を推定し、この推定結果に基づいて発電前沸き上げ制御を実行することを特徴としている。図6は、本発明の実施の形態3において、制御装置により実行される発電前沸き上げ制御の一例を示すフローチャートである。この図に示すルーチンでは、まず、ステップS 3 0において、H E M Sコントローラ32により外部ネットワークから気象情報を取得し、ステップS 3 1では、取得した気象情報を制御装置20に送信する。

50

【 0 0 5 6 】

制御装置 20 は、ステップ S 3 2 において、H E M S コントローラ 3 2 から取得した発電情報である気象情報に基いて、太陽光発電装置 3 0 の発電開始時刻を推定する。そして、推定した発電開始時刻と前述の要求湯量とに基いて、太陽光発電の開始前に沸き上げ運転が完了するように沸き上げ運転の完了時刻を算出する。なお、ステップ S 3 2 で気象情報を取得する処理は、発電情報取得手段の具体例を示している。

【 0 0 5 7 】

次に、ステップ S 3 3 では、前述した沸き上げ運転の開始時刻が到来したか否かを判定する。この判定が成立した場合には、ステップ S 3 4 に移行し、沸き上げ運転を実行する。また、ステップ S 3 3 の判定が不成立の場合には、本ルーチンを終了する。次に、ステップ S 3 5 では、沸き上げ運転の完了時刻が到来したか否かを判定する。この判定が不成立の場合には、当該判定が成立するまでステップ S 3 4 , S 3 5 の処理を繰り返す。また、ステップ S 3 5 の判定が成立した場合には、ステップ S 3 6 に移行して沸き上げ運転を完了し、本ルーチンを終了する。従って、沸き上げ運転は、太陽光発電の発電開始時刻まで継続される。

【 0 0 5 8 】

このように構成される本実施の形態でも、前記実施の形態 1 で説明した発電前沸き上げ制御とほぼ同様の作用効果を得ることができる。そして、特に本実施の形態によれば、気象状況に応じて太陽光発電の発電開始時刻が変化する場合、例えば日の出時刻の時間帯の天気予報が雨の場合、日の出時刻となっても発電が開始されないの、日の出時刻よりも遅い時刻（例えば、雨の天気予報が晴れや曇りに回復する予測の時刻）まで、発電開始時刻が遅くなるなどと判断し、気象情報に基いて発電開始時刻を容易に推定することができる。

【 0 0 5 9 】

実施の形態 4 .

次に、図 7 を参照して、本発明の実施の形態 4 について説明する。本実施の形態は、前記実施の形態 1 乃至 3 のうち何れかの制御に加えて、貯湯タンクの最低保持湯量を夏季よりも冬季に大きく設定することを特徴としている。図 7 は、本発明の実施の形態 4 において、制御装置により実行される制御の一例を示すフローチャートである。この図に示すルーチンは、貯湯式給湯機 1 の作動中に繰り返し実行されるものとする。図 7 に示すルーチンでは、まず、ステップ S 4 0 において、現在の季節情報を取得する。このとき、制御装置 20 は、H E M S コントローラ 3 2 を介して外部ネットワークから季節情報を取得してもよいし、自らに備えられた時計機能等を利用して季節情報を取得してもよい。

【 0 0 6 0 】

次に、ステップ S 4 1 では、貯湯タンクの最低保持湯量を季節に応じて変更する季節対応制御を実行する設定となっているか否かを判定する。この設定は、給湯機 1 の使用者等により、リモコン 2 1 , 2 2 , 2 3 の何れかをを用いて切換えることができる。ステップ S 4 1 の判定が成立した場合には、ステップ S 4 2 に移行する。一方、ステップ S 4 1 の判定が不成立の場合には、使用者等により季節対応制御を実行しないように設定されているので、本ルーチンを終了する。

【 0 0 6 1 】

次に、ステップ S 4 2 では、前記日付情報に基いて現在の季節が夏季または冬季であるか否かを判定する。この判定が不成立の場合には、貯湯タンク 4 の最低保持湯量を予め規定された標準量に設定する。一方、ステップ S 4 2 の判定が成立した場合には、ステップ S 4 4 に移行し、現在の季節が冬季であるか否かを判定する。そして、この判定が成立した場合には、外気温の低下等により給湯量が増加するものと想定して、ステップ S 4 5 に移行し、最低保持湯量を標準量よりも大きく設定する。一方、ステップ S 4 4 の判定が不成立の場合には、夏季の温度上昇等により給湯量が低下するものと想定して、ステップ S 4 6 に移行し、最低保持湯量を標準量よりも小さく設定する。

【 0 0 6 2 】

このように構成される本実施の形態によれば、貯湯タンク 4 の最低保持湯量を季節に応じて過不足なく適切に設定することができる。従って、前記実施の形態 1 乃至 3 で説明した効果に加えて、沸き上げ運転の消費電力を季節毎に最適化することができる。

【 0 0 6 3 】

実施の形態 5 .

次に、図 8 を参照して、本発明の実施の形態 5 について説明する。本実施の形態は、前記実施の形態 1 乃至 4 のうち何れかの制御に加えて、貯湯タンク内の残湯量が最低保持湯量よりも小さい限界保持湯量未満である場合に、売電促進制御を実行せずに沸き上げ運転を強制的に実行することを特徴としている。ここで、限界保持湯量とは、貯湯式給湯機 1 が給湯運転を安定的に行うために最低限必要な貯湯量として予め設定されている。図 8 は、本発明の実施の形態 5 において、制御装置により実行される制御の一例を示すフローチャートである。この図に示すルーチンは、貯湯式給湯機 1 の作動中に繰り返し実行されるものとする。

10

【 0 0 6 4 】

図 8 に示すルーチンでは、まず、ステップ S 5 0 において、貯湯タンク 4 内の貯湯量（残湯量）が限界保持湯量未満であるか否かを判定し、この判定が成立した場合には、ステップ S 5 1 に移行する。ステップ S 5 1 では、太陽光発電装置 3 0 の発電状態に関係なく、即ち、売電促進制御を実行せずに、沸き上げ運転を強制的に実行し、本ルーチンを終了する。一方、ステップ S 5 0 の判定が不成立の場合には、ステップ S 5 1 の処理を実行せずに、そのまま本ルーチンを終了する。

20

【 0 0 6 5 】

このように構成される本実施の形態によれば、太陽光発電中には、沸き上げ運転を抑制または禁止しつつ、貯湯タンク 4 内の残湯量が許容限界を超えて減少した場合に沸き上げ運転を速やかに実行することができる。これにより、前記実施の形態 1 乃至 4 で説明した効果に加えて、売電の促進と給湯時の湯切れ防止とを両立させることができる。

【 0 0 6 6 】

実施の形態 6 .

次に、図 9 を参照して、本発明の実施の形態 6 について説明する。本実施の形態は、前記実施の形態 1 乃至 5 のうち何れかの制御に加えて、太陽光発電装置の発電中でも沸き上げ運転を強制的に実行させることが可能な構成としたことを特徴としている。図 9 は、本発明の実施の形態 6 において、制御装置により実行される制御の一例を示すフローチャートである。この図に示すルーチンは、貯湯式給湯機 1 の作動中に繰り返し実行されるものとする。図 9 に示すルーチンでは、まず、ステップ S 6 0 において、例えば給湯機の利用者等がリモコン 2 1 , 2 2 , 2 3 の何れかを操作することにより、即時沸き上げ操作を実行したか否かを判定する。

30

【 0 0 6 7 】

ここで、即時沸き上げ操作とは、太陽光発電装置の発電中でも沸き上げ運転を即時に開始するための操作である。リモコン 2 1 , 2 2 , 2 3 は、即時沸き上げ操作を実行するために操作される沸き上げ操作手段を構成している。そして、ステップ S 6 0 の判定が成立した場合には、ステップ S 6 1 に移行し、太陽光発電装置 3 0 の発電状態に関係なく、沸き上げ運転を強制的に実行する。この沸き上げ運転は、例えば貯湯タンク 4 内の貯湯量が前述の設定保持湯量に到達した時点で終了される。一方、ステップ S 6 0 の判定が不成立の場合には、ステップ S 6 1 の処理を実行せずに、そのまま本ルーチンを終了する。

40

【 0 0 6 8 】

このように構成される本実施の形態によれば、太陽光発電中であっても、貯湯量を増加させたい要求が生じたり、貯湯量が不足しそうな場合等には、即時沸き上げ操作を行うことにより、沸き上げ運転を速やかに開始することができる。従って、貯湯式給湯機 1 の湯切れを防止し、使用者の利便性を向上させることができる。

【 0 0 6 9 】

なお、前記実施の形態 1 乃至 6 では、それぞれの構成を個別に例示したが、本発明にこ

50

れに限らず、実施の形態 1 乃至 6 のうち組み合わせが可能な 2 つの構成、または 3 つ以上の構成を組み合わせることにより、貯湯式給湯機及びソーラーシステムを実現してもよい。また、実施の形態 1 乃至 6 では、加熱装置としてヒートポンプユニット 2 を用いる場合を例示したが、本発明はこれに限らず、ヒートポンプユニット以外の各種の加熱装置を用いてもよい。

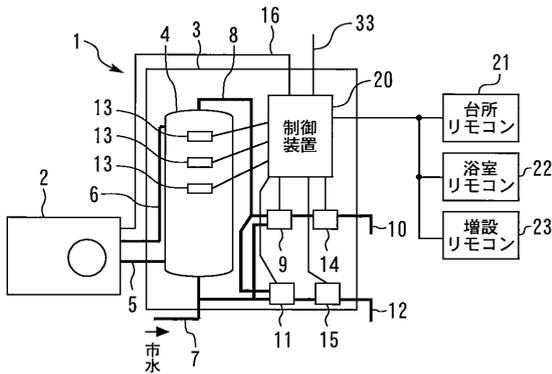
【符号の説明】

【0070】

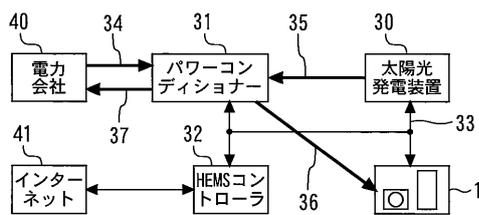
- 1 貯湯式給湯機, 2 ヒートポンプユニット(加熱装置), 3 タンクユニット, 4 貯湯タンク, 5 ヒートポンプ行き配管, 6 ヒートポンプ戻り配管, 7 給水配管, 8 給湯配管, 9 風呂用混合弁, 10 風呂用配管, 11 給湯用混合弁, 12 外部給湯用配管, 13 タンク温度センサ(残湯量センサ), 14 風呂用流量センサ, 15 外部給湯用流量センサ, 16 制御線, 20 制御装置, 21, 22, 23 リモコン(切換操作手段、選択操作手段、沸き上げ操作手段), 30 太陽光発電装置, 31 パワーコンディショナー, 32 HEMSコントローラ, 33 制御通信線, 34, 35 受電用電力線, 36 送電用電力線, 37 売電用電力線, 40 電力会社(外部電源), 41 インターネット

10

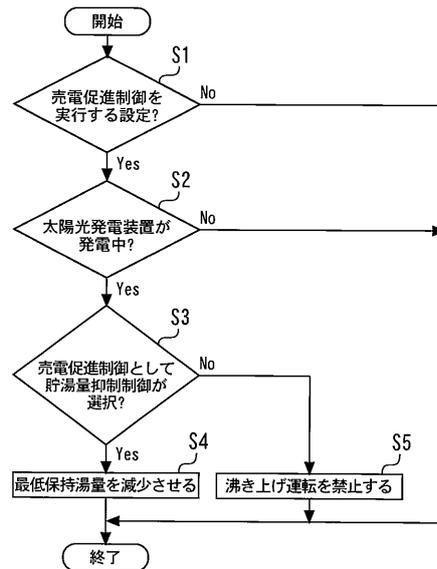
【図 1】



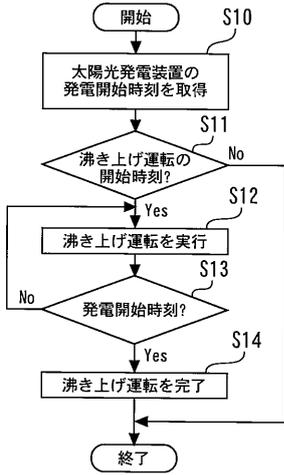
【図 2】



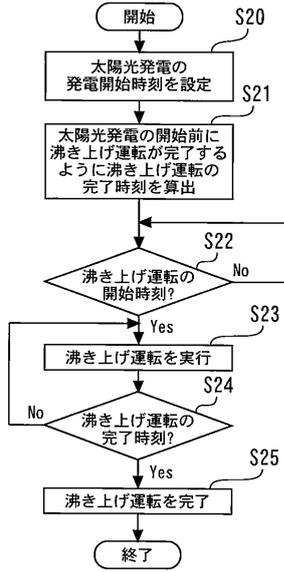
【図 3】



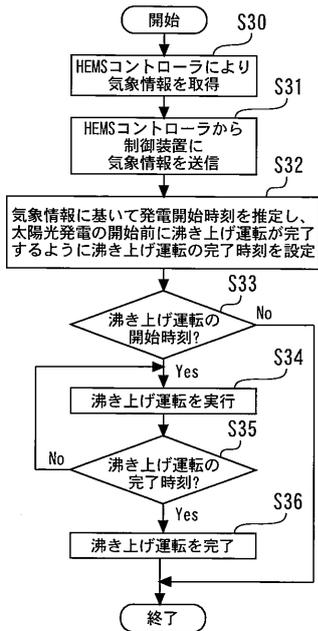
【図4】



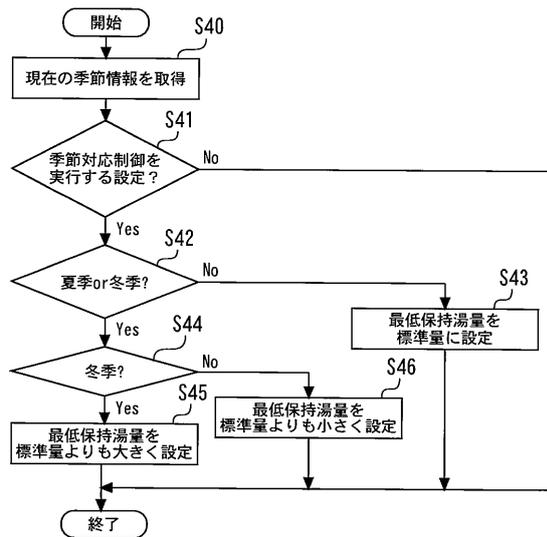
【図5】



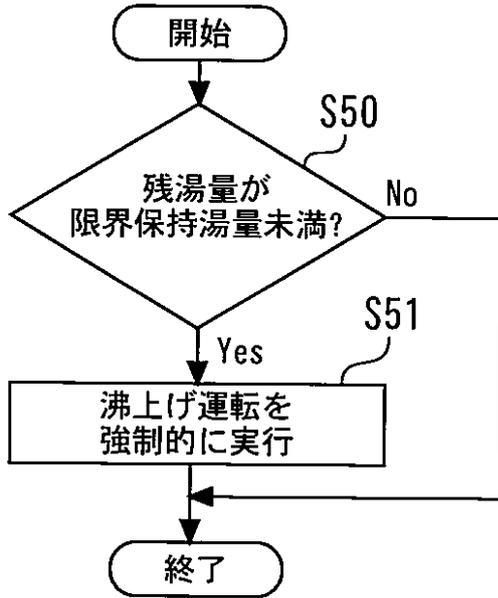
【図6】



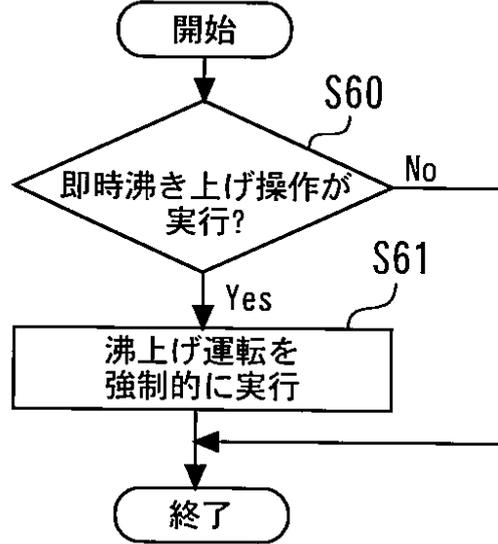
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (72)発明者 齋藤 和宏
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 岡橋 健治
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 飯島 雅彦
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 黒石 孝志

- (56)参考文献 特開2013-224750(JP,A)
特開2012-163238(JP,A)
特開2012-112632(JP,A)
特開2005-76964(JP,A)
特開2003-14305(JP,A)
特開2006-158027(JP,A)
特開2010-288375(JP,A)
特開2014-47944(JP,A)
特開2013-219848(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24H 1/18
F24H 1/00
F24H 4/02