

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7025876号
(P7025876)

(45)発行日 令和4年2月25日(2022.2.25)

(24)登録日 令和4年2月16日(2022.2.16)

(51)国際特許分類		F I			
F 2 4 H	1/00 (2022.01)	F 2 4 H	1/00	6 3 1 A	
F 2 4 H	15/00 (2022.01)	F 2 4 H	1/00	A	
F 2 4 H	15/212 (2022.01)	F 2 4 H	1/18	3 0 1 Z	
		F 2 4 H	1/18	3 0 2 N	

請求項の数 3 (全13頁)

(21)出願番号	特願2017-186055(P2017-186055)	(73)特許権者	390037154 大和ハウス工業株式会社 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号
(22)出願日	平成29年9月27日(2017.9.27)	(74)代理人	100162031 弁理士 長田 豊彦
(65)公開番号	特開2019-60548(P2019-60548A)	(74)代理人	100175721 弁理士 高木 秀文
(43)公開日	平成31年4月18日(2019.4.18)	(72)発明者	原田 真宏 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内
審査請求日	令和2年9月9日(2020.9.9)	(72)発明者	西田 竜太 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内
		(72)発明者	門脇 昌作 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱利用システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の住戸間で用いられる熱利用システムであって、
 発電時に発生する熱を用いて生成された温水を貯溜する貯湯タンクを有する燃料電池と、
 各住戸ごとに設けられて、供給される水を沸かして給湯可能な給湯器と、
 前記給湯器ごとに設けられて、前記給湯器に前記貯湯タンクから前記温水を供給可能な第一状態と、前記給湯器に上水を供給可能であり、かつ、前記貯湯タンクから前記温水を供給不可能な第二状態との切り替えを行う切替装置と、
 前記貯湯タンクから前記給湯器それぞれに供給される前記温水の流量を検出する水道メーターと、
 前記水道メーターの検出結果に基づいて前記切替装置を制御する制御部と、
 を具備し、
 前記制御部は、
 前記水道メーターの検出結果に基づいて、前記貯湯タンクから前記給湯器に供給された前記温水の流量の積算値を前記給湯器ごとに取得し、当該積算値の少ない順に前記給湯器に優先順位を設定し、
 前記優先順位が上位の前記給湯器を優先的に前記第一状態に切り替えるように、前記切替装置を制御し、
 前記貯湯タンクの貯湯量が第一の閾値以上である場合、前記第二状態の前記給湯器のうち、前記優先順位が最も上位の前記給湯器を前記第一状態に切り替えると共に、前記貯湯

タンクの貯湯量が前記第一の閾値よりも大きい第二の閾値以上である場合、その他の前記給湯器を前記第一状態に切り替え可能とするように、前記切替装置を制御する第一切替制御を行う、

熱利用システム。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記貯湯タンクの貯湯量が多いほど、前記第一状態の前記給湯器の数を増加させるように、前記切替装置を制御する、

請求項 1 に記載の熱利用システム。

【請求項 3】

前記制御部は、

前記貯湯タンクの貯湯量が前記第二の閾値未満である場合、前記第一切替制御によって前記第一状態に切り替えられた前記給湯器のうち、前記優先順位が下位の前記給湯器を優先的に前記第二状態に切り替えるように、前記切替装置を制御する第二切替制御を行う、
請求項 1 又は請求項 2 に記載の熱利用システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の住戸間で用いられる熱利用システムの技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の住戸間で用いられる熱利用システムの技術は公知となっている。例えば、特許文献 1 に記載の如くである。

【0003】

特許文献 1 には、複数の住戸間で燃料電池の発電時に発生する熱（排熱）を融通するシステムが記載されている。特許文献 1 に記載のシステムにおいては、温水として回収した燃料電池の排熱を、各住戸に設けられた貯湯ユニットに配管を介して供給可能に構成されている。また、燃料電池と各住戸の貯湯ユニットとの間には熱量計が設けられており、当該熱量計の計量データに基づいて各住戸の熱使用量を把握し、熱使用量に基づいて課金可能に構成されている。

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術においては、燃料電池から各住戸への温水（熱）の供給量は管理されていない（各住戸が燃料電池からの温水を制限なく使用できる）ため、住戸間の温水（熱）の供給量のばらつきが大きくなり易い。このため、仮に課金を行わない場合には、住戸間で不公平感が生じることとなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2012 - 225543 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は以上の如き状況に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、各住戸への熱の供給量を管理することができる熱利用システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0008】

即ち、請求項 1 においては、複数の住戸間で用いられる熱利用システムであって、発電時

10

20

30

40

50

に発生する熱を用いて生成された温水を貯溜する貯湯タンクを有する燃料電池と、各住戸ごとに設けられて、供給される水を沸かして給湯可能な給湯器と、前記給湯器ごとに設けられて、前記給湯器に前記貯湯タンクから前記温水を供給可能な第一状態と、前記給湯器に上水を供給可能であり、かつ、前記貯湯タンクから前記温水を供給不可能な第二状態との切り替えを行う切替装置と、前記貯湯タンクから前記給湯器それぞれに供給される前記温水の流量を検出する水道メーターと、前記水道メーターの検出結果に基づいて前記切替装置を制御する制御部と、を具備し、前記制御部は、前記水道メーターの検出結果に基づいて、前記貯湯タンクから前記給湯器に供給された前記温水の流量の積算値を前記給湯器ごとに取得し、当該積算値の少ない順に前記給湯器に優先順位を設定し、前記優先順位が上位の前記給湯器を優先的に前記第一状態に切り替えるように、前記切替装置を制御し、前記貯湯タンクの貯湯量が第一の閾値以上である場合、前記第二状態の前記給湯器のうち、前記優先順位が最も上位の前記給湯器を前記第一状態に切り替えると共に、前記貯湯タンクの貯湯量が前記第一の閾値よりも大きい第二の閾値以上である場合、その他の前記給湯器を前記第一状態に切り替え可能とするように、前記切替装置を制御する第一切替制御を行うものである。

10

【0010】

請求項2においては、前記制御部は、前記貯湯タンクの貯湯量が多いほど、前記第一状態の前記給湯器の数を増加させるように、前記切替装置を制御するものである。

【0012】

請求項3においては、前記制御部は、前記貯湯タンクの貯湯量が前記第二の閾値未満である場合、前記第一切替制御によって前記第一状態に切り替えられた前記給湯器のうち、前記優先順位が下位の前記給湯器を優先的に前記第二状態に切り替えるように、前記切替装置を制御する第二切替制御を行うものである。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

【0014】

請求項1においては、各住戸への熱の供給量を管理することができる。また、貯湯タンクから供給される温水の使用量を、各住戸間で平均化することができる。また、貯湯タンクが満蓄状態になり難くすることができる。これにより、貯湯タンクが満蓄状態となると燃料電池の発電が停止するように当該燃料電池が構成されている場合であっても、発電の停止を抑制することができる。

30

【0016】

請求項2においては、貯湯タンクが満蓄状態になり難くすることができる。これにより、貯湯タンクが満蓄状態となると燃料電池の発電が停止するように当該燃料電池が構成されている場合であっても、発電の停止を抑制することができる。

【0018】

請求項3においては、貯湯タンクの貯湯量が減りすぎるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る熱利用システムの構成を示したブロック図。

【図2】電力供給システムの構成を示したブロック図。

【図3】制御装置に関する構成を示したブロック図。

【図4】三方弁の切替制御フローを示した図。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下では、図1を用いて、第一実施形態に係る熱利用システム1の構成について説明する。なお、以下の説明において「上流側」及び「下流側」とは、水の供給方向に基づいて規定されるものである。

40

【0021】

50

図 1 に示す熱利用システム 1 は、複数の住戸間で用いられ、後述する燃料電池 10 の発電時に発生する熱（排熱）を各住戸に適宜供給するものである。本実施形態においては、熱利用システム 1 は、複数の集合住宅 H（集合住宅 H 1 ~ H N）で用いられる。また、熱利用システム 1 は、各集合住宅 H の複数の住戸間で、燃料電池 10 の排熱を融通するように構成される。以下では、主として集合住宅 H 1 の A 住戸、B 住戸、C 住戸及び D 住戸に着目して説明を行う。熱利用システム 1 は、燃料電池 10、給湯器 20、給湯負荷 30、三方弁 40、水道メーター 50 及び制御装置 60 を具備する。

【0022】

燃料電池 10 は、水素等のガス燃料を用いて発電する装置である。燃料電池 10 は、各集合住宅 H につき 1 台設けられる。集合住宅 H 1 においては、1 台の燃料電池 10 が A 住戸、B 住戸、C 住戸及び D 住戸で共用される。燃料電池 10 は、水道局 S と A 住戸（より詳細には、後述する A 住戸の給湯負荷 30）とをつなぐ供給路 L 1 の中途部に設けられる。

10

【0023】

図 2 に示すように、燃料電池 10 は、当該図 2 に示す電力供給システムにおいて、発電した電力を各集合住宅 H の各住戸に融通可能に設けられている。具体的には、燃料電池 10 は、各住戸の電力負荷の上流側で、配電線 X から順に分岐する分岐路 Y 1 ~ Y N に接続される。燃料電池 10 は、各分岐路 Y 1 ~ Y N において当該燃料電池 10 の上流側に設けられたセンサ 101 の検出値（流通する電力値）に基づいて、負荷追従運転を行う。これにより、各住戸の電力負荷の消費電力を賄うことができる。

【0024】

また、図 2 に示す電力供給システムは、分岐路 Y 1 ~ Y N よりも上流側で配電線 X に接続された太陽光発電部 102 を具備している。これにより、太陽光発電部 102 で発電した電力を、各住戸に融通することができる。また、図 2 に示す電力供給システムにおいては、スマートメータ 103 及びブレーカ 104 が適宜設けられている。

20

【0025】

図 1 に示すように、燃料電池 10 は、発電ユニット 11 及び貯湯タンク 12 を具備する。

【0026】

発電ユニット 11 は、燃料電池 10 の発電部である。発電ユニット 11 は、固体高分子形燃料電池（PEFC：Polymer Electrolyte Fuel Cell）や制御部等により構成される。発電ユニット 11 は、センサ 101（図 2 参照）によって計測された電力量（各住戸の電力負荷の消費電力の合計）に応じて負荷追従運転を行う。

30

【0027】

貯湯タンク 12 は、発電ユニット 11 の発電時に発生する熱（排熱）を、温水として蓄熱するものである。貯湯タンク 12 は、発電ユニット 11 の下流側に設けられる。貯湯タンク 12 は、発電ユニット 11 の発電時に発生する熱（排熱）によって加熱された上水（温水）を貯湯する。

【0028】

このように構成された燃料電池 10 は、貯湯タンク 12 の貯湯量が最大容量に達すると、つまり、貯湯タンク 12 が満蓄状態（これ以上蓄熱ができない状態）となると、発電ユニット 11 による発電を停止させる。

40

【0029】

給湯器 20 は、後述する給湯負荷 30 に給湯を行う（湯を供給する）ものである。給湯器 20 は、当該給湯器 20 に供給される水（上水又は貯湯タンク 12 から供給される温水）を沸かして生成した湯を、給湯負荷 30 に供給する。給湯器 20 は、各住戸（A 住戸、B 住戸、C 住戸及び D 住戸）ごとに設けられる。以下では、A 住戸の給湯器 20 を給湯器 20 a、B 住戸の給湯器 20 を給湯器 20 b、C 住戸の給湯器 20 を給湯器 20 c、D 住戸の給湯器 20 を給湯器 20 d ということもある。

【0030】

給湯器 20 a は、供給路 L 1 において、燃料電池 10 の下流側に設けられる。これにより、給湯器 20 a は、供給路 L 1 を介して、貯湯タンク 12 内の温水が供給可能に設けられ

50

る。

【 0 0 3 1 】

給湯器 2 0 b は、貯湯タンク 1 2 と接続された供給路 L 2 から分岐点 p 1 において分岐する供給路 L 3 の中途部に設けられる。給湯器 2 0 c は、供給路 L 2 から分岐点 p 2 (分岐点 p 1 よりも下流側に設けられた分岐点) において分岐する供給路 L 4 の中途部に設けられる。給湯器 2 0 d は、供給路 L 2 において、分岐点 p 2 よりも下流側に設けられる。これにより、給湯器 2 0 b ・ 2 0 c ・ 2 0 d は、供給路 L 2 等を介して、貯湯タンク 1 2 内の温水が供給可能に設けられる。

【 0 0 3 2 】

給湯負荷 3 0 は、水道局 S から上水が供給されると共に、給湯器 2 0 から湯が供給されるものである。給湯負荷 3 0 としては、例えば浴槽等が挙げられる。以下では、A 住戸の給湯負荷 3 0 を給湯負荷 3 0 a、B 住戸の給湯負荷 3 0 を給湯負荷 3 0 b、C 住戸の給湯負荷 3 0 を給湯負荷 3 0 c、D 住戸の給湯負荷 3 0 を給湯負荷 3 0 d ということもある。給湯負荷 3 0 は、給湯器 2 0 の下流側に設けられる。

10

【 0 0 3 3 】

具体的には、給湯負荷 3 0 a は、供給路 L 1 において、給湯器 2 0 a の下流側に設けられる (供給路 L 1 の下流側端部と接続される)。

【 0 0 3 4 】

給湯負荷 3 0 b は、供給路 L 3 において、給湯器 2 0 b の下流側に設けられる (供給路 L 3 の下流側端部と接続される)。また、給湯負荷 3 0 b は、水道局 S から複数の集合住宅 H にかけて延びる供給路 L 5 を介して、水道局 S から上水が供給可能に設けられる。より詳細には、給湯負荷 3 0 b は、供給路 L 5 から分岐点 p 3 において分岐する供給路 L 6 の下流側端部に接続される。

20

【 0 0 3 5 】

給湯負荷 3 0 c は、供給路 L 4 において、給湯器 2 0 c の下流側に設けられる (供給路 L 4 の下流側端部に接続される)。また、給湯負荷 3 0 c は、供給路 L 5 を介して、水道局 S から上水が供給可能に設けられる。より詳細には、給湯負荷 3 0 c は、供給路 L 5 から分岐点 p 4 (分岐点 p 3 よりも下流側に設けられた分岐点) において分岐する供給路 L 7 の下流側端部に接続される。

【 0 0 3 6 】

給湯負荷 3 0 d は、供給路 L 2 において、給湯器 2 0 d の下流側に設けられる (供給路 L 2 の下流側端部に接続される)。また、給湯負荷 3 0 d は、供給路 L 5 を介して、水道局 S から上水が供給可能に設けられる。より詳細には、給湯負荷 3 0 d は、供給路 L 5 から分岐点 p 5 (分岐点 p 4 よりも下流側に設けられた分岐点) において分岐する供給路 L 8 の下流側端部に接続される。

30

【 0 0 3 7 】

三方弁 4 0 は、水の流通方向を切り替えるものである。三方弁 4 0 は、給湯器 2 0 b ・ 2 0 c ・ 2 0 d に対してそれぞれ設けられる。以下では、給湯器 2 0 b に対して設けられる三方弁 4 0 を三方弁 4 0 b、給湯器 2 0 c に対して設けられる三方弁 4 0 を三方弁 4 0 c、給湯器 2 0 d に対して設けられる三方弁 4 0 を三方弁 4 0 d ということもある。

40

【 0 0 3 8 】

三方弁 4 0 b は、供給路 L 3 において、給湯器 2 0 b の上流側に設けられる。また、三方弁 4 0 b は、供給路 L 6 から分岐点 p 6 において分岐する供給路 L 9 と接続されるように設けられる。このように設けられた三方弁 4 0 b によって、給湯器 2 0 b に、供給路 L 5 ・ L 6 ・ L 9 を介して上水が供給される状態 (貯湯タンク 1 2 からの温水の供給が制限された (不可能な) 状態) と、供給路 L 2 ・ L 3 を介して貯湯タンク 1 2 内の温水が供給される状態 (貯湯タンク 1 2 からの温水の供給が許可された (可能な) 状態) とを切り替えることができる。

【 0 0 3 9 】

三方弁 4 0 c は、供給路 L 4 において、給湯器 2 0 c の上流側に設けられる。また、三方

50

弁40cは、供給路L7から分岐点p7において分岐する供給路L10と接続されるように設けられる。このように設けられた三方弁40cによって、給湯器20cに、供給路L5・L7・L10を介して上水が供給される状態（貯湯タンク12からの温水の供給が制限された（不可能な）状態）と、供給路L2・L4を介して貯湯タンク12内の温水が供給される状態（貯湯タンク12からの温水の供給が許可された（可能な）状態）とを切り替えることができる。

【0040】

三方弁40dは、供給路L2において、給湯器20dの上流側（分岐点p2と給湯器20dとの間）に設けられる。また、三方弁40dは、供給路L8から分岐点p8において分岐する供給路L11と接続されるように設けられる。このように設けられた三方弁40dによって、給湯器20dに、供給路L5・L8・L11を介して上水が供給される状態（貯湯タンク12からの温水の供給が制限された（不可能な）状態）と、供給路L2を介して貯湯タンク12内の温水が供給される状態（貯湯タンク12からの温水の供給が許可された（可能な）状態）とを切り替えることができる。

10

【0041】

水道メーター50は、当該水道メーター50が設けられた部分を流通する水（上水又は温水）の流量を計測するものである。水道メーター50は、第一水道メーター51、第二水道メーター52、第三水道メーター53、第四水道メーター54、第五水道メーター55、第六水道メーター56及び第七水道メーター57を具備する。

【0042】

第一水道メーター51は、供給路L1において、貯湯タンク12と給湯器20aとの間に設けられる。このように設けられた第一水道メーター51によって、貯湯タンク12から給湯器20aに供給される水（温水又は上水）の流量を計測することができる。

20

【0043】

第二水道メーター52は、供給路L6において、分岐点p6の上流側に設けられる。このように設けられた第二水道メーター52によって、水道局Sから給湯器20b及び給湯負荷30bに供給される上水の流量を計測することができる。

【0044】

第三水道メーター53は、供給路L3において、給湯器20bの上流側（より詳細には、分岐点p1と三方弁40bとの間）に設けられる。このように設けられた第三水道メーター53によって、貯湯タンク12から給湯器20bに供給される温水の流量（給湯器20bによる貯湯タンク12内の温水の使用量）を計測することができる。

30

【0045】

第四水道メーター54は、供給路L7において、分岐点p7の上流側に設けられる。このように設けられた第四水道メーター54によって、水道局Sから給湯器20c及び給湯負荷30cに供給される上水の流量を計測することができる。

【0046】

第五水道メーター55は、供給路L4において、給湯器20cの上流側（より詳細には、分岐点p2と三方弁40cとの間）に設けられる。このように設けられた第五水道メーター55によって、貯湯タンク12から給湯器20cに供給される温水の流量（給湯器20cによる貯湯タンク12内の温水の使用量）を計測することができる。

40

【0047】

第六水道メーター56は、供給路L8において、分岐点p8の上流側に設けられる。このように設けられた第六水道メーター56によって、水道局Sから給湯器20d及び給湯負荷30dに供給される上水の流量を計測することができる。

【0048】

第七水道メーター57は、供給路L2において、給湯器20dの上流側（より詳細には、分岐点p2と三方弁40dとの間）に設けられる。このように設けられた第七水道メーター57によって、貯湯タンク12から給湯器20dに供給される温水の流量（給湯器20dによる貯湯タンク12内の温水の使用量）を計測することができる。

50

【 0 0 4 9 】

制御装置 6 0 は、三方弁 4 0 の動作を制御するものである。制御装置 6 0 は、主として CPU 等の演算処理装置、RAM や ROM 等の記憶装置等により構成される。図 3 に示すように、制御装置 6 0 は、各水道メーター 5 0 の検出結果（計測結果）を取得可能に構成される。また、制御装置 6 0 は、各水道メーター 5 0 の検出結果に基づいて、各三方弁 4 0 の動作を制御する。

【 0 0 5 0 】

このように構成される熱利用システム 1 において、貯湯タンク 1 2 と接続される供給路 L 2 は、供給路 L 5 から分岐点 p 9（分岐点 p 3 よりも上流側に設けられた分岐点）において分岐する供給路 L 1 2 と接続される。これにより、貯湯タンク 1 2 内の温水は、供給路 L 1 2 を介して供給される上水と混合される。貯湯タンク 1 2 内の温水は、一定温度（30 ~ 35）となるように上水と混合され、当該一定温度とされた温水が各給湯器 2 0 に供給される。

10

【 0 0 5 1 】

このように一定温度の温水が各給湯器 2 0 に供給されるので、水道メーター 5 0（第三水道メーター 5 3、第五水道メーター 5 5 及び第七水道メーター 5 7）によって温水の流量を計測することで、各給湯器 2 0 の熱使用量を算出（推定）することができる。

【 0 0 5 2 】

以下では、図 4 を参照して、制御装置 6 0 による三方弁 4 0 の切替制御について説明する。なお、各三方弁 4 0 は、図 4 に示す切替制御の前においては、各給湯器 2 0 が、水道局 S から上水が供給可能であって、かつ、貯湯タンク 1 2 からの温水の供給が制限された（供給不可能な）状態（以下、「初期状態」という）となるように切り替えられているものとする。

20

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 0 において、制御装置 6 0 は、現在の時刻が 0 時であるか否かを確認する。制御装置 6 0 は、現在の時刻が 0 時であると判定した場合（ステップ S 1 0 で「YES」）、ステップ S 1 2 に移行する。一方、制御装置 6 0 は、現在の時刻が 0 時でないとして判定した場合（ステップ S 1 0 で「NO」）、ステップ S 1 8 に移行する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 2 において、制御装置 6 0 は、各住戸の熱使用量の積算値を取得する。より詳細には、制御装置 6 0 は、B 住戸、C 住戸及び D 住戸の熱使用量の積算値を取得する。制御装置 6 0 は、第三水道メーター 5 3、第五水道メーター 5 5 及び第七水道メーター 5 7 によって計測された温水の流量のデータに基づいて、各給湯器 2 0 の熱使用量の積算値（各給湯器 2 0 の使用開始時から現在までの積算値）を取得する。制御装置 6 0 は、当該ステップ S 1 2 の処理を行った後、ステップ S 1 4 に移行する。

30

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 4 において、制御装置 6 0 は、ステップ S 1 2 で取得した熱使用量の積算値の少ない順に、各給湯器 2 0 に対して優先順位を設定する。具体的には、制御装置 6 0 は、熱使用量の積算値が最も少ない給湯器 2 0 に対して、優先順位を第 1 位に設定する。そして、制御装置 6 0 は、熱使用量の積算値が 2 番目に少ない給湯器 2 0 に対して優先順位を第 2 位に設定し、3 番目に少ない給湯器 2 0 に対して優先順位を第 3 位に設定し、4 番目に少ない給湯器 2 0 に対して優先順位を第 4 位に設定する。制御装置 6 0 は、当該ステップ S 1 4 の処理を行った後、ステップ S 1 6 に移行する。

40

【 0 0 5 6 】

なお、本実施形態においては、A 住戸の給湯器 2 0 a は、設置の制約等によって、貯湯タンク 1 2 から温水が常に供給可能な状態とされている。このため、熱使用量の積算値の取得（ステップ S 1 2）、及び優先順位の設定（ステップ S 1 4）においては、A 住戸の給湯器 2 0 a は対象から除外されている。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 6 において、制御装置 6 0 は、優先順位第 1 位の給湯器 2 0 の（上流側に設

50

けられた)三方弁40を切り替える。具体的には、制御装置60は、優先順位第1位の給湯器20が初期状態から切替状態となるように、当該給湯器20の三方弁40を切り替える。なお、「切替状態」とは、給湯器20に、貯湯タンク12から温水の供給が許可された(可能な)状態のことをいう。

【0058】

優先順位第1位の給湯器20が切替状態となるように当該給湯器20の三方弁40を切り替えることにより、当該優先順位第1位の給湯器20は、貯湯タンク12から供給される温水を沸かして給湯することが可能となる。これにより、優先順位第1位の給湯器20は、上水を沸かして給湯するのに要する時間よりも給湯時間を短縮することができ、ひいては給湯に要するガス燃料の使用量を低減することができる。制御装置60は、当該ステップS16の処理を行った後、ステップS18に移行する。

10

【0059】

ステップS18において、制御装置60は、貯湯タンク12の残量が規定値A以上であるか否かを判定する。ここで、貯湯タンク12の残量とは、貯湯タンク12の最大容量に対する現在の貯湯量の割合を示すものである。また、規定値Aは、任意の値に設定される閾値であって、例えば60%に設定することができる。制御装置60は、貯湯タンク12の残量が規定値A以上であると判定した場合(ステップS18で「YES」)、ステップS20に移行する。一方、制御装置60は、貯湯タンク12の残量が規定値A以上でないと判定した場合(ステップS18で「NO」)、処理を先に進めない。

【0060】

ステップS20において、制御装置60は、優先順位第2位の給湯器20が初期状態から切替状態となるように、当該給湯器20の三方弁40を切り替える。これにより、優先順位第1位の給湯器20に加えて、優先順位第2位の給湯器20が、貯湯タンク12から供給される温水を沸かして給湯可能となる。

20

【0061】

これにより、貯湯タンク12の貯湯量が最大容量に達するのを抑制することができる。つまり、貯湯タンク12が満蓄状態(これ以上蓄熱ができない状態)となるのを抑制することができる。制御装置60は、当該ステップS20の処理を行った後、ステップS22に移行する。

【0062】

ステップS22において、制御装置60は、貯湯タンク12の残量が規定値B以上であるか否かを判定する。ここで、規定値Bは、ステップS18の判定に用いた規定値Aよりも大きな値に設定される任意の閾値であって、例えば80%に設定することができる。制御装置60は、貯湯タンク12の残量が規定値B以上であると判定した場合(ステップS22で「YES」)、ステップS24に移行する。一方、制御装置60は、貯湯タンク12の残量が規定値B以上でないと判定した場合(ステップS22で「NO」)、処理を先に進めない。

30

【0063】

ステップS24において、制御装置60は、優先順位第3位以下で、かつ、使用中の給湯器20が初期状態から切替状態となるように、当該給湯器20の三方弁40を切り替える。制御装置60は、ステップS14で設定した優先順位、及び給湯器20の運転状況を確認して、この処理を行う。これにより、優先順位第1位の給湯器20及び優先順位第2位の給湯器20に加えて、優先順位第3位以下の使用中の給湯器20が、貯湯タンク12から供給される温水を沸かして給湯可能となる。

40

【0064】

これにより、貯湯タンク12が満蓄状態(これ以上蓄熱ができない状態)となるのを抑制することができる。制御装置60は、当該ステップS24の処理を行った後、ステップS26に移行する。

【0065】

ステップS26において、制御装置60は、貯湯タンク12の残量が規定値B未満である

50

か否かを判定する。制御装置 60 は、貯湯タンク 12 の残量が規定値 B 未満であると判定した場合（ステップ S26 で「YES」）、ステップ S28 に移行する。一方、制御装置 60 は、貯湯タンク 12 の残量が規定値 B 未満でないと判定した場合（ステップ S26 で「NO」）、処理を先に進めない。

【0066】

ステップ S28 において、制御装置 60 は、切替状態に切り替えた給湯器 20 のうち、優先順位第 1 位以外の給湯器 20 が初期状態に戻るように、当該給湯器 20 の三方弁 40 を切り替える。

【0067】

これにより、優先順位第 1 位以外の給湯器 20 は、貯湯タンク 12 内の温水を用いた給湯が制限される。このため、貯湯タンク 12 の残量が減りすぎることが抑制される。制御装置 60 は、当該ステップ S28 の処理を行った後、三方弁 40 の切替制御を終了する。

10

【0068】

以上のように、本実施形態に係る熱利用システム 1 においては、給湯器 20 の熱使用量を用いて、貯湯タンク 12 から給湯器 20 への温水の供給を制御する。具体的には、給湯器 20 の熱使用量の積算値の少ない順に優先順位を設定し、優先順位が上位の給湯器 20 を優先的に貯湯タンク 12 内の温水を使用可能とする。これにより、A 住戸（給湯器 20 a）だけでなく、他の住戸（給湯器 20 b・20 c・20 d）においても、貯湯タンク 12 内の温水を給湯に用いることができ、さらには、貯湯タンク 12 から供給される温水の使用量を、各住戸間で平均化することができる。したがって、各住戸の不公平感を低減することができる。

20

【0069】

また、貯湯タンク 12 の貯湯量（残量）が所定の閾値以上である場合には、順に給湯器 20 を切替状態に切り替えていくので、貯湯タンク 12 の貯湯量が多いほど、切替状態の給湯器 20 の数が増加することとなる。したがって、貯湯タンク 12 内の温水の使用量を増加させることができ、ひいては、貯湯タンク 12 が満蓄状態になり難くすることができる。これにより、燃料電池 10（発電ユニット 11）を常時発電させることができる。

【0070】

以上の如く、本実施形態に係る熱利用システム 1 は、複数の住戸間で用いられる熱利用システム 1 であって、発電時に発生する熱を用いて生成された温水を貯溜する貯湯タンク 12 を有する燃料電池 10 と、各住戸ごとに設けられて、供給される水を沸かして給湯可能な給湯器 20 と、前記給湯器 20 ごとに設けられて、前記給湯器 20 に前記貯湯タンク 12 から前記温水を供給可能な切替状態（第一状態）と、前記給湯器 20 に上水を供給可能であり、かつ、前記貯湯タンク 12 から前記温水を供給不可能な初期状態（第二状態）との切り替えを行う三方弁 40（切替装置）と、前記貯湯タンク 12 から前記給湯器 20 それぞれに供給される前記温水の流量を検出する水道メーター 50 と、前記水道メーター 50 の検出結果に基づいて前記三方弁 40 を制御する制御装置 60（制御部）と、を具備するものである。

30

このように構成することにより、各住戸への熱の供給量を管理することができる。具体的には、各住戸への熱の供給量（各住戸の給湯器 20 の貯湯タンク 12 内の温水使用量）を適宜設定（制限）することができる。

40

【0071】

また、前記制御装置 60 は、前記水道メーター 50 の検出結果に基づいて、前記貯湯タンク 12 から前記給湯器 20 に供給された前記温水の流量の積算値を前記給湯器 20 ごとに取得し、当該積算値の少ない順に前記給湯器 20 に優先順位を設定し、前記優先順位が上位の前記給湯器 20 を優先的に前記切替状態に切り替えるように、前記三方弁 40 を制御するものである。

このように構成することにより、貯湯タンク 12 から供給される温水の使用量を、各住戸間で平均化することができる。

【0072】

50

また、前記制御装置 60 は、前記貯湯タンク 12 の貯湯量が多いほど、前記切替状態の前記給湯器 20 の数を増加させるように、前記三方弁 40 を制御するものである。

このように構成することにより、貯湯タンク 12 が満蓄状態になり難くすることができる。これにより、貯湯タンク 12 が満蓄状態となると燃料電池 10 の発電が停止するように当該燃料電池 10 が構成されている場合であっても、発電の停止を抑制することができる。

【0073】

また、前記制御装置 60 は、前記貯湯タンク 12 の貯湯量が規定値 A (第一の閾値) 以上である場合、前記初期状態の前記給湯器 20 のうち、前記優先順位が上位の前記給湯器 20 を優先的に前記切替状態に切り替えるように、前記切替装置を制御する第一切替制御 (ステップ S 20) を行うものである。

10

このように構成することにより、貯湯タンク 12 が満蓄状態になり難くすることができる。これにより、貯湯タンク 12 が満蓄状態となると燃料電池 10 の発電が停止するように当該燃料電池 10 が構成されている場合であっても、発電の停止を抑制することができる。

【0074】

また、前記制御装置 60 は、前記貯湯タンク 12 の貯湯量が規定値 B (第二の閾値) 未満である場合、前記第一切替制御によって前記切替状態に切り替えられた前記給湯器 20 のうち、前記優先順位が下位の前記給湯器 20 を優先的に前記初期状態に切り替えるように、前記三方弁 40 を制御する第二切替制御 (ステップ S 28) を行うものである。

このように構成することにより、貯湯タンク 12 の貯湯量が減りすぎるのを防止することができる。

20

【0075】

なお、本実施形態に係る三方弁 40 は、切替装置の実施の一形態である。

また、本実施形態に係る制御装置 60 は、制御部の実施の一形態である。

【0076】

以上、本発明の一実施形態を説明したが、本発明は上記構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能である。

【0077】

例えば、熱利用システム 1 は、集合住宅に設けられるものとしたが、これに限定されるものではなく、例えば、住宅街区やオフィス等に設けられるものであってもよい。

【0078】

また、本実施形態においては、制御装置 60 は、貯湯タンク 12 の残量が規定値 B 以上である場合、優先順位第 3 位以下で使用中の給湯器 20 を全て切替状態に切り替えるものとしたが (ステップ S 22、S 24)、例えば優先順位第 3 位の給湯器 20 のみを切替状態に切り替えるものとしてもよい。そして、貯湯タンク 12 の残量が規定値 B よりも大きな値に設定された規定値 C 以上である場合、優先順位第 4 位の給湯器 20 を切替状態に切り替えるものとしてもよい。このように、優先順位が高い順に、段階的に給湯器 20 を切替状態に切り替えるものとするすることができる。

30

【0079】

また、本実施形態においては、制御装置 60 は、貯湯タンク 12 の残量が規定値 B 未満である場合、切替状態に切り替えた給湯器 20 のうち、優先順位第 1 位以外の給湯器 20 を全て初期状態に戻すものとしたが (ステップ S 26、S 28)、例えば貯湯タンク 12 の残量が規定値 B 未満である場合、優先順位第 3 位以下の給湯器 20 のみを切替状態に切り替えるものとしてもよい。そして、貯湯タンク 12 の残量が規定値 A 未満である場合、優先順位第 2 位の給湯器 20 を切替状態に切り替えるものとしてもよい。このように、優先順位が低い順に、段階的に給湯器 20 を初期状態に戻すものものとするすることができる。

40

【0080】

また、本実施形態においては、給湯器 20 a は、常に貯湯タンク 12 から温水が供給可能であるものとしたが、他の給湯器 20 b・20 c・20 d と同様に、三方弁 40 を設けて、初期状態と切替状態とを切替可能に構成されるものとしてもよい。この場合、熱使用量の積算値の取得 (ステップ S 12)、及び優先順位の設定 (ステップ S 14) において、

50

給湯器 2 0 a も対象に含めてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

- 1 熱利用システム
- 1 0 燃料電池
- 1 2 貯湯タンク
- 2 0 給湯器
- 4 0 三方弁
- 5 0 水道メーター
- 6 0 制御装置

10

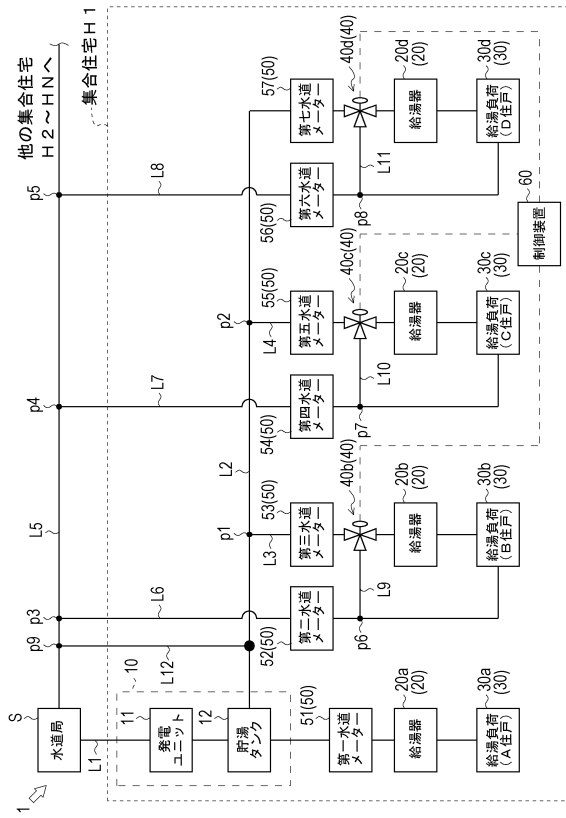
20

30

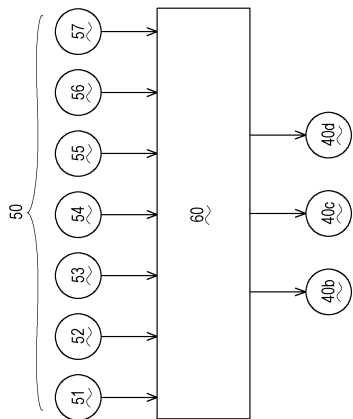
40

50

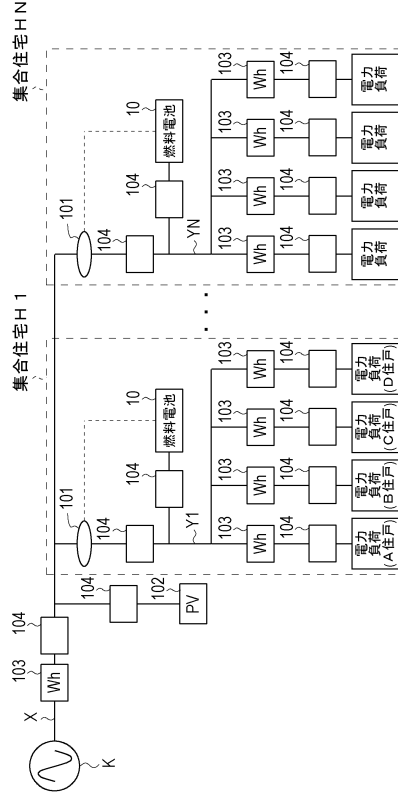
【図面】
【図 1】



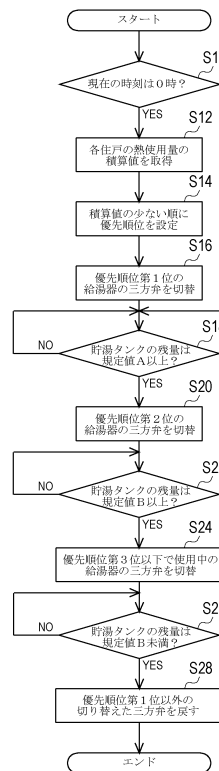
【図 3】



【図 2】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

大和ハウス工業株式会社内

(72)発明者 村上 伸太郎

大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内

(72)発明者 夜久 幸希

大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内

(72)発明者 中山 晋太郎

大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号 大和ハウス工業株式会社内

審査官 河野 俊二

(56)参考文献 特開2001-021213(JP, A)

特開2004-327160(JP, A)

特開2014-037949(JP, A)

米国特許出願公開第2008/0044698(US, A1)

特開2007-141525(JP, A)

特開2004-340457(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F24H 1/00

F24H 15/00

F24H 15/212