

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6972704号
(P6972704)

(45) 発行日 令和3年11月24日 (2021. 11. 24)

(24) 登録日 令和3年11月8日 (2021. 11. 8)

(51) Int. Cl.		F I			
F 2 4 H	1/10	(2006. 01)	F 2 4 H	1/10	3 0 1 F
F 2 4 D	3/08	(2006. 01)	F 2 4 D	3/08	D

請求項の数 10 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2017-124334 (P2017-124334)	(73) 特許権者	000004709
(22) 出願日	平成29年6月26日 (2017. 6. 26)		株式会社ノーリツ
(65) 公開番号	特開2019-7687 (P2019-7687A)		兵庫県神戸市中央区江戸町 9 3 番地
(43) 公開日	平成31年1月17日 (2019. 1. 17)	(74) 代理人	110001195
審査請求日	令和2年5月25日 (2020. 5. 25)		特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	草地 玲奈
			兵庫県神戸市中央区江戸町 9 3 番地 株式
			会社ノーリツ内
		(72) 発明者	跡部 嘉史
			兵庫県神戸市中央区江戸町 9 3 番地 株式
			会社ノーリツ内
		(72) 発明者	津田 直樹
			兵庫県神戸市中央区江戸町 9 3 番地 株式
			会社ノーリツ内

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、

第 1 の給湯回路を含む温水暖房熱源機である第 1 の熱源機と、

第 2 の給湯回路を含む第 2 の熱源機と、

前記第 1 および第 2 の給湯回路が並列に接続される出湯管と、

前記出湯管への前記第 1 の給湯回路の流路を遮断するための遮断機構とを備え、

前記第 1 の熱源機は、共通の熱源を用いて、前記第 1 の給湯回路における低温水の加熱と、暖房端末に対する熱媒体の供給とを同時に実行可能であり、

前記給湯システムの給湯開始時には、前記遮断機構によって前記第 1 の給湯回路の流路を遮断した状態で前記第 2 の給湯回路から前記出湯管へ出湯され、

前記第 2 の給湯回路による給湯負荷が予め定められた基準値よりも大きくなると、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放することによって、前記第 1 および第 2 の給湯回路の両方から前記出湯管へ出湯され、

前記第 1 の給湯回路の通流量の積算値が判定値よりも小さい場合には前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を強制的に開放する制御が、所定時間毎に実行される、給湯システム。

【請求項 2】

前記第 1 の給湯回路は、

前記第 1 の給湯回路の通流量を制限するための流量調整機構をさらに備え、

10

20

前記流量調整機構は、前記積算値に基づいて前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を強制的に開放する場合には、前記通流量を予め定められたレベルに制限する、請求項 1 記載の給湯システム。

【請求項 3】

給湯システムであって、

第 1 の給湯回路を含む温水暖房熱源機である第 1 の熱源機と、

第 2 の給湯回路を含む第 2 の熱源機と、

前記第 1 および第 2 の給湯回路が並列に接続される出湯管と、

前記出湯管への前記第 1 の給湯回路の流路を遮断するための遮断機構とを備え、

前記第 1 の熱源機は、共通の熱源を用いて、前記第 1 の給湯回路における低温水の加熱と、暖房端末に対する熱媒体の供給とを同時に実行可能であり、

前記給湯システムの給湯開始時には、前記遮断機構によって前記第 1 の給湯回路の流路を遮断した状態で前記第 2 の給湯回路から前記出湯管へ出湯され、

前記第 2 の給湯回路による給湯負荷が予め定められた基準値よりも大きくなると、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放することによって、前記第 1 および第 2 の給湯回路の両方から前記出湯管へ出湯され、

前記第 1 の給湯回路は、

前記第 1 および第 2 の給湯回路の両方から前記出湯管へ出湯されるときに、前記第 1 の給湯回路の通流量を前記第 2 の給湯回路の通流量よりも小さくするための流量制限手段を含む、給湯システム。

【請求項 4】

前記流量制限手段は、前記第 1 の給湯回路の通流量を制限するための流量調整弁を含み、

前記第 1 および第 2 の給湯回路の両方から前記出湯管へ出湯されるときの前記流量調整弁の弁開度の制御範囲上限値は、当該上限値における前記第 1 の給湯回路の通流量が、前記第 2 の給湯回路の通流量よりも小さくなるように設定される、請求項 3 記載の給湯システム。

【請求項 5】

前記流量制限手段は、前記第 1 の給湯回路における流路抵抗を増加させる機構を含む、請求項 3 記載の給湯システム。

【請求項 6】

給湯システムであって、

第 1 の給湯回路を含む温水暖房熱源機である第 1 の熱源機と、

第 2 の給湯回路を含む第 2 の熱源機と、

前記第 1 および第 2 の給湯回路が並列に接続される出湯管と、

前記出湯管への前記第 1 の給湯回路の流路を遮断するための遮断機構とを備え、

前記第 1 の熱源機は、共通の熱源を用いて、前記第 1 の給湯回路における低温水の加熱と、暖房端末に対する熱媒体の供給とを同時に実行可能であり、

前記給湯システムの給湯開始時には、前記遮断機構によって前記第 1 の給湯回路の流路を遮断した状態で前記第 2 の給湯回路から前記出湯管へ出湯され、

前記第 2 の給湯回路による給湯負荷が予め定められた基準値よりも大きくなると、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放することによって、前記第 1 および第 2 の給湯回路の両方から前記出湯管へ出湯され、

前記遮断機構に対して前記流路を開放する制御指令が生成されている期間において、前記第 1 の給湯回路における流量が所定値よりも小さい場合には、前記第 2 の給湯回路における流量状態が、予め定められた流量条件を満たしているときに限って前記遮断機構の開故障が検知される、給湯システム。

【請求項 7】

給湯システムであって、

第 1 の給湯回路を含む温水暖房熱源機である第 1 の熱源機と、

第 2 の給湯回路を含む第 2 の熱源機と、
前記第 1 および第 2 の給湯回路が並列に接続される出湯管と、
前記出湯管への前記第 1 の給湯回路の流路を遮断するための遮断機構とを備え、
前記第 1 の熱源機は、共通の熱源を用いて、前記第 1 の給湯回路における低温水の加熱と、暖房端末に対する熱媒体の供給とを同時に実行可能であり、
前記給湯システムの給湯開始時には、前記遮断機構によって前記第 1 の給湯回路の流路を遮断した状態で前記第 2 の給湯回路から前記出湯管へ出湯され、
前記第 2 の給湯回路による給湯負荷が予め定められた基準値よりも大きくなると、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放することによって、前記第 1 および第 2 の給湯回路の両方から前記出湯管へ出湯され、
前記第 1 の熱源機は、
前記熱媒体を加熱する第 1 の加熱機構と、
暖房運転時に前記第 1 の加熱機構によって加熱された前記熱媒体を前記暖房端末との間で循環するための暖房循環経路と、
前記暖房循環経路から分岐されて、前記熱媒体が前記暖房端末を経由せずに再び前記暖房循環経路に合流するように構成されたバイパス循環路と、
前記第 1 の加熱機構によって加熱された熱媒体の全流量に対する前記バイパス循環路へ供給される熱媒体の流量の比率である分配率を制御するための分配制御機構を備え、
前記第 1 の給湯回路は、前記バイパス循環路を通流する前記熱媒体との熱交換によって、前記第 1 の給湯回路を通流する前記低温水の少なくとも一部を加熱するように構成され、
前記第 2 の給湯回路は、
前記第 2 の給湯回路を通流する前記低温水の少なくとも一部を加熱する第 2 の加熱機構を有し、
前記給湯開始時には、前記遮断機構によって前記第 1 の給湯回路の流路を遮断した状態で前記第 2 の加熱機構が作動し、
前記第 2 の給湯回路による前記給湯負荷が前記基準値よりも大きくなると、前記第 1 の熱源機において前記熱媒体の一部が前記バイパス循環路を通過するように前記分配制御機構が制御されるとともに、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放し、
前記第 1 の加熱機構が停止した下で前記第 2 の給湯回路のみから前記出湯管へ出湯している状態から、前記第 1 および第 2 の給湯回路の両方から前記出湯管へ出湯する状態に移行する場合には、前記第 1 の加熱機構を作動させることによって前記バイパス循環路へ供給される前記熱媒体の温度が予め定められた基準温度よりも上昇した後に、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放する、給湯システム。

【請求項 8】

給湯システムであって、
第 1 の給湯回路を含む温水暖房熱源機である第 1 の熱源機と、
第 2 の給湯回路を含む第 2 の熱源機と、
前記第 1 および第 2 の給湯回路が並列に接続される出湯管と、
前記出湯管への前記第 1 の給湯回路の流路を遮断するための遮断機構とを備え、
前記第 1 の熱源機は、共通の熱源を用いて、前記第 1 の給湯回路における低温水の加熱と、暖房端末に対する熱媒体の供給とを同時に実行可能であり、
前記給湯システムの給湯開始時には、前記遮断機構によって前記第 1 の給湯回路の流路を遮断した状態で前記第 2 の給湯回路から前記出湯管へ出湯され、
前記第 2 の給湯回路による給湯負荷が予め定められた基準値よりも大きくなると、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放することによって、前記第 1 および第 2 の給湯回路の両方から前記出湯管へ出湯され、
前記第 1 の熱源機は、
前記熱媒体を加熱する第 1 の加熱機構と、
暖房運転時に前記第 1 の加熱機構によって加熱された前記熱媒体を前記暖房端末との間

10

20

30

40

50

で循環するための暖房循環経路と、

前記暖房循環経路から分岐されて、前記熱媒体が前記暖房端末を経由せずに再び前記暖房循環経路に合流するように構成されたバイパス循環路と、

前記第 1 の加熱機構によって加熱された熱媒体の全流量に対する前記バイパス循環路へ供給される熱媒体の流量の比率である分配率を制御するための分配制御機構を備え、

前記第 1 の給湯回路は、前記バイパス循環路を通流する前記熱媒体との熱交換によって、前記第 1 の給湯回路を通流する前記低温水の少なくとも一部を加熱するように構成され、

前記第 2 の給湯回路は、

前記第 2 の給湯回路を通流する前記低温水の少なくとも一部を加熱する第 2 の加熱機構を有し、

前記給湯開始時には、前記遮断機構によって前記第 1 の給湯回路の流路を遮断した状態で前記第 2 の加熱機構が作動し、

前記第 2 の給湯回路による前記給湯負荷が前記基準値よりも大きくなると、前記第 1 の熱源機において前記熱媒体の一部が前記バイパス循環路を通過するように前記分配制御機構が制御されるとともに、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放し、

前記遮断機構に対して前記流路を遮断する制御指令が生成されている期間において、前記第 1 の給湯回路における流量が所定値よりも大きい場合には、前記分配制御機構は、前記熱媒体が前記バイパス循環路へ供給されないように前記分配率を制御する、給湯システム。

【請求項 9】

前記第 1 の熱源機は、

前記熱媒体を加熱する第 1 の加熱機構と、

暖房運転時に前記第 1 の加熱機構によって加熱された前記熱媒体を前記暖房端末との間で循環するための暖房循環経路と、

前記暖房循環経路から分岐されて、前記熱媒体が前記暖房端末を経由せずに再び前記暖房循環経路に合流するように構成されたバイパス循環路と、

前記第 1 の加熱機構によって加熱された熱媒体の全流量に対する前記バイパス循環路へ供給される熱媒体の流量の比率である分配率を制御するための分配制御機構を備え、

前記第 1 の給湯回路は、前記バイパス循環路を通流する前記熱媒体との熱交換によって、前記第 1 の給湯回路を通流する前記低温水の少なくとも一部を加熱するように構成され、

前記第 2 の給湯回路は、

前記第 2 の給湯回路を通流する前記低温水の少なくとも一部を加熱する第 2 の加熱機構を有し、

前記給湯開始時には、前記遮断機構によって前記第 1 の給湯回路の流路を遮断した状態で前記第 2 の加熱機構が作動し、

前記第 2 の給湯回路による前記給湯負荷が前記基準値よりも大きくなると、前記第 1 の熱源機において前記熱媒体の一部が前記バイパス循環路を通過するように前記分配制御機構が制御されるとともに、前記遮断機構が前記第 1 の給湯回路の流路を開放する、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の給湯システム。

【請求項 10】

前記第 2 の熱源機は、給湯専用の給湯器である、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の給湯システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、給湯システムに関し、より特定的には、暖房および給湯の同時運転が可能である複合熱源機と、給湯機能を有する熱源機とが並列に接続された給湯システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特公平8-30607号公報（特許文献1）には、並列に接続された複数の給湯器について、出湯運転を行う給湯器の台数を増加および減少するための制御方法が開示される。また、特許第3707437号公報（特許文献2）には、並列に接続された2台の給湯器による給湯システムにおいて、システムコントローラを配置することなく、外部ケーブルを用いて給湯器間で伝達される信号を用いて各給湯器のコントローラが各給湯器を制御するシステム構成が開示されている。

【0003】

また、給湯器の一態様として、暖房運転および温水運転（給湯運転）の両方を有する暖房給湯器が公知である。特表2011-515647号公報（特許文献3）には、暖房熱媒を暖房運転用と給湯運転用とに分配するための分配装置を配置することによって、暖房運転および給湯運転の同時運転を可能とした構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特公平8-30607号公報

【特許文献2】特許第3707437号公報

【特許文献3】特表2011-515647号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1のように、給湯量に応じて出湯運転を行う給湯器の台数を变化させる制御では、複数の給湯器は、低流量時から高流量時を通じて出湯するメイン給湯器と、高流量時にのみ補完的に出湯するサブ給湯器とに分類される。特許文献1および2のように、同種の給湯器を複数台並列に接続するシステム構成では、上記制御の際に、複数の給湯器のうちのメイン給湯器の指定をローテーションすることによって、特定の給湯器での劣化の進行を回避することが一般的である。

【0006】

これに対して、特許文献3に記載される暖房給湯器を、給湯機能を有する熱源機（給湯器）と並列に接続した給湯システムを構成すると、並列接続によってシステム全体の給湯量を増大できる一方で、給湯量の変化に応じた出湯運転の制御をどのように行うかが問題となる。具体的には、同種の給湯器を複数台並列に接続することを前提とする特許文献1とは異なり、暖房給湯器による暖房機能の低下を抑制するように給湯を制御することが課題となる。

【0007】

この発明はこのような問題点を解決するためになされたものであって、本発明の目的は、暖房給湯用の第1の熱源機と、給湯機能を有する第2の熱源機とが並列に接続された構成の給湯システムにおいて、第1の熱源機における暖房機能の低下を抑制することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明のある局面では、給湯システムは、第1の給湯回路を含む温水暖房熱源機である第1の熱源機と、第2の給湯回路を含む第2の熱源機と、第1および第2の給湯回路が並列に接続される出湯管と、第1の給湯回路の流路を遮断するための遮断機構とを備える。第1の熱源機は、共通の熱源を用いて、第1の給湯回路における低温水の加熱と、暖房端末に対する熱媒体の供給とを同時に実行可能である。給湯システムの給湯開始時には、遮断機構によって第1の給湯回路の流路を遮断した状態で第2の給湯回路から出湯管へ出湯される。第2の給湯回路による給湯負荷が予め定められた基準値よりも大きくなると、遮断機構が第1の給湯回路の流路を開放することによって、第1および第2の給湯回路の

10

20

30

40

50

両方から出湯管へ出湯される。

【 0 0 0 9 】

上記給湯システムによれば、第2の熱源機単体からの出湯によって給湯運転を開始するとともに、暖房用の加熱能力の一部を用いて給湯する第1の熱源機については、第2の熱源機の給湯負荷が大きくなったときに限定して出湯する態様で、給湯運転が実行される。したがって、第1および第2の熱源機からの並列出湯によって給湯能力（最大給湯量）を増大できるとともに、第1の熱源機からの出湯を最小限とすることができるので、第1の熱源機の暖房機能の低下を抑制することができる。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、第1の熱源機は、熱媒体を加熱する第1の加熱機構と、暖房運転時に第1の加熱機構によって加熱された熱媒体を暖房端末との間で循環するための暖房循環経路と、暖房循環経路から分岐されて、熱媒体が暖房端末を経由せずに再び暖房循環経路に合流するように構成されたバイパス循環路と、第1の加熱機構によって加熱された熱媒体の全流量に対するバイパス循環路へ供給される熱媒体の流量の比率である分配率を制御するための分配制御機構を備える。第1の給湯回路は、バイパス循環路を通流する熱媒体との熱交換によって、第1の給湯回路を通流する低温水の少なくとも一部を加熱するように構成される。第2の給湯回路は、第2の給湯回路を通流する低温水の少なくとも一部を加熱する第2の加熱機構を有する。給湯開始時には、遮断機構によって第1の給湯回路の流路を遮断した状態で第2の加熱機構が作動し、第2の給湯回路による給湯負荷が基準値よりも大きくなると、第1の熱源機において熱媒体の一部がバイパス循環路を通過するように分配制御機構が制御されるとともに、遮断機構が第1の給湯回路の流路を開放する。

【 0 0 1 1 】

このように構成すると、液体同士の熱交換によって第1の熱源機の給湯機能が実現される場合には、第2の熱源機によって固定的に給湯を開始することによって、給湯システムの給湯運転開始時における出湯温度の温度精度を向上することができる。

【 0 0 1 2 】

さらに好ましくは、第1の給湯回路の通流量の積算値が判定値よりも小さい場合には前記遮断機構が前記第1の給湯回路の流路を強制的に開放する制御が、所定時間毎に実行される。

【 0 0 1 3 】

このようにすると、第1の熱源機からの出湯頻度が低いことによる第1の給湯回路での長期間の滞留水の発生を検知して、当該滞留水を自動的に排出することができる。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、第1の給湯回路は、第1の給湯回路の通流量を制限するための流量調整機構をさらに備える。流量調整機構は、積算値に基づいて遮断機構が第1の給湯回路の流路を強制的に開放する場合には、通流量を予め定められたレベルに制限する。

【 0 0 1 5 】

このようにすると、第1の給湯器から滞留水を自動的に排出する際に、給湯システムからの出湯温度に与える影響を軽減することができる。

【 0 0 1 6 】

あるいは好ましくは、第1の給湯回路は、流量制限手段を含む。流量制限手段は、第1および第2の給湯回路の両方から出湯管へ出湯されるときに、第1の給湯回路の通流量を第2の給湯回路の通流量よりも小さくする。

【 0 0 1 7 】

たとえば、流量制限手段は、第1の給湯回路の通流量を制限するための流量調整弁を含む。記第1および第2の給湯回路の両方から出湯管へ出湯されるときに流量調整弁の弁開度の制御範囲上限値は、当該上限値における第1の給湯回路の通流量が、第2の給湯回路の通流量よりも小さくなるように設定される。

【 0 0 1 8 】

あるいは、流量制限手段は、第1の給湯回路における流路抵抗を増加させる機構を含む

10

20

30

40

50

。

【0019】

このようにすると、第1の熱源機（第1の給湯回路）および第2の熱源機（第2の給湯回路）の両方からの並列出湯時において、第1の給湯回路の流量（出湯量）を、第2の給湯回路の流量（出湯量）よりも少なくすることができる。この結果、並列出湯時における第1の熱源機による暖房機能の低下を抑えることができる。

【0020】

あるいは好ましくは、第1の加熱機構が停止した下で第2の給湯回路のみから出湯管へ出湯している状態から、第1および第2の給湯回路の両方から出湯管へ出湯する状態に移行する場合には、第1の加熱機構を作動させることによってバイパス循環路へ供給される熱媒体の温度が予め定められた基準温度よりも上昇した後に、遮断機構が第1の給湯回路の流路を開放する。

10

【0021】

このようにすると、液体同士の熱交換による第1の熱源機（第1の給湯回路）からの出湯が開始される、第2の熱源機（第2の給湯回路）のみによる単独出湯から、第1および第2の給湯回路からの並列出湯への移行時に、給湯システムからの出湯温度が一時的に低下することを抑制できる。

【0022】

あるいは好ましくは、遮断機構に対して流路を開放する制御指令が生成されている期間において、第1の給湯回路における流量が第1の所定値よりも小さい場合には、第2の給湯回路における流量状態が予め定められた流量条件を満たしているときに限って遮断機構の開故障が検知される。

20

【0023】

このようにすると、第2の給湯回路の流量状態を組み合わせることにより、遮断機構を開放すると第1の給湯回路に通流が生じる場面に限定して、遮断機構が閉状態に固定される開故障を検知することができる。この結果、誤検出を抑制することができる。

【0024】

また好ましくは、遮断機構に対して流路を遮断する制御指令が生成されている期間において、第1の給湯回路における流量が所定値よりも大きい場合には、分配制御機構は、熱媒体がバイパス循環路へ供給されないように分配率を制御する。

30

【0025】

このようにすると、遮断機構が開状態に固定される開故障の発生時に、連続的に通流状態となる第1の給湯回路での出湯のために熱媒体が供給されることを回避できるので、第1の熱源機（暖房給湯器）による暖房能力の低下を抑制することができる。

【0026】

好ましくは、第2の熱源機は、給湯専用の給湯器である。

これにより、暖房給湯器および給湯専用給湯器が並列接続された給湯システムにおいて、上記効果を楽しむことができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、暖房給湯用の第1の熱源機と、給湯機能を有する第2の熱源機とが並列に接続された構成の給湯システムにおいて、第1の熱源機における暖房機能の低下を抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施の形態に従う給湯システムの構成を説明するブロック図である。

【図2】図1に示された暖房給湯器の運転状態の遷移図である。

【図3】図1に示された暖房給湯器および給湯器の構成を詳細に説明するブロック図である。

【図4】給湯システムでの実施の形態1に従う給湯運転の制御処理を説明するフローチャ

50

ートである。

【図５】実施の形態１に従う給湯運転の動作例を説明する概念的な波形図である。

【図６】実施の形態２に従う給湯システムでの滞留水の検出処理手順を説明するフローチャートである。

【図７】実施の形態２に従う給湯システムでの滞留水の排出のための制御処理手順を説明するフローチャートである。

【図８】実施の形態２に従う給湯システムの動作例を説明する概念的な波形図である。

【図９】実施の形態３に従う給湯システムにおける各給湯回路の流量特性を説明する概念的なグラフである。

【図１０】流量調整弁の開度制御範囲を説明するための概念図である。

10

【図１１】実施の形態４に従う給湯システムにおける給湯回路１１０のプレヒート制御を説明するフローチャートである。

【図１２】実施の形態５に従う給湯システムにおける電磁開閉弁の開故障を検知するための処理手順を説明するフローチャートである。

【図１３】実施の形態５に従う給湯システムにおける電磁開閉弁の開故障を検知するための処理手順を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２９】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお以下では図中の同一または相当部分には同一符号を付して、その説明は原則的に繰返さないものとする。

20

【００３０】

〔実施の形態１〕

図１は、本発明の実施の形態に従う給湯システムの構成を説明するブロック図である。

【００３１】

図１を参照して、本実施の形態に従う給湯システム１０は、暖房機能および給湯機能の両方を有する温水暖房熱源機である暖房給湯器１００と、給湯専用の給湯器２００と、入水管２０と、出湯管４０とを有する。

【００３２】

暖房給湯器１００は、加熱機構１０１および給湯回路１１０を有する。給湯回路１１０は、加熱機構１０１によって加熱された熱媒体を暖房端末３００との間で循環通流させることによる暖房機能を有する。さらに、給湯回路１１０は、暖房機能と共通の熱媒体を用いて、入水管２０から導入された低温水の少なくとも一部を加熱することにより、出湯管４０に対して出力する給湯機能を有する。

30

【００３３】

給湯器２００は、加熱機構２０１および給湯回路２１０を有する。給湯器２００は、加熱機構２０１が発生した熱量を用いて、入水管２０から導入された低温水の少なくとも一部を加熱して、出湯管４０に出湯することができる。

【００３４】

このように、給湯システム１０は、出湯管４０に対して並列に接続された、給湯回路１１０（暖房給湯器１００）および給湯器２００（給湯回路２１０）の両方からの出湯による給湯運転を実行することができる。これにより、給湯システム１０の給湯能力が増大する。

40

【００３５】

一方で、暖房給湯器１００では、加熱機構１０１によって加熱された熱媒体の一部を用いて給湯回路１１０で加熱された湯水を、出湯管４０へ出力することができる。このため、暖房給湯器１００では、給湯および暖房の同時運転時には、加熱機構１０１によって加熱された熱媒体の一部が給湯運転のために利用されることによって、暖房端末３００へ供給される熱媒体が減少することにより、暖房機能が低下することが懸念される。

【００３６】

50

本実施の形態に従う給湯システム 10 では、給湯回路 110 に対応して遮断機構 90 が配置される。遮断機構 90 は、代表的には、電気信号に応じて開放または閉止される電磁開閉弁によって構成することができる。遮断機構 90 が遮断（閉止）されると、給湯回路 110 では、流路が遮断されることにより、低温水の導入および出湯が停止される。したがって、給湯システム 10 では、遮断機構 90 の閉止による給湯回路 210 単独での給湯運転、および、遮断機構 90 の開放による、給湯回路 110 および給湯回路 210 の両方による給湯運転が選択的に実行できる。

【0037】

なお、図 1 の構成において、暖房給湯器 100 は「第 1 の熱源機」の一実施例に対応し、給湯器 200 は「第 2 の熱源機」の一実施例に対応する。さらに、給湯回路 110 は「第 1 の給湯回路」の一実施例に対応し、給湯回路 210 は「第 2 の給湯回路」の一実施例に対応する。さらに、加熱機構 101 は「第 1 の加熱機構」に対応し、加熱機構 201 は「第 2 の加熱機構」に対応する。

【0038】

図 2 は、暖房給湯器 100 の運転状態の遷移図である。

図 2 を参照して、後述のリモートコントローラ（以下、単に「リモコン」とも称する）によって、暖房給湯器 100 を含む給湯システム 10 の運転スイッチがオンされると、暖房給湯器 100 は、運転オフ状態から運転オン状態に遷移する。運転オン状態では、暖房給湯器 100 が電源投入された状態となり、各構成機器が動作可能な状態となる。一方で、加熱機構 101 は停止されており、加熱機構 101 の作動（燃焼）による熱媒体の加熱は待機される。

【0039】

運転オン状態において、暖房端末 300 からの暖房要求がオンされると、暖房給湯器 100 は、暖房端末 300 へ熱媒体を供給する暖房運転を実行する。暖房運転では、加熱機構 101 が作動することにより、加熱された熱媒体が暖房端末 300 を通流する熱媒体の暖房循環経路（後述）が形成される。

【0040】

暖房運転時に暖房端末 300 からの暖房要求がオフされると、暖房給湯器 100 は、運転オン状態に復帰する。これにより、加熱機構 101 は停止する。

【0041】

一方で、運転オン状態において、出湯管 40 に接続された給湯栓（図示せず）の開栓により、水道水の水压によって給湯回路 110 に流量が生じると、具体的には、給湯回路 110 での流量が最小作動流量（MOQ）を超えると、暖房給湯器 100 は、加熱機構 101 で加熱された熱媒体を用いて低温水を加熱する給湯運転を実行する。

【0042】

給湯運転時に、上述の給湯栓の開栓によって給湯回路 110 での流量が最小作動流量よりも低下すると、給湯運転のオフ条件の成立により、暖房給湯器 100 は、運転オン状態に復帰する。これにより、加熱機構 101 は停止される。

【0043】

暖房運転時に給湯回路 110 での流量が最小作動流量を超えると、あるいは、給湯運転時に暖房端末 300 からの暖房要求がオンされると、暖房給湯器 100 は、給湯および暖房の同時運転を実行する。

【0044】

同時運転中に、暖房端末 300 からの暖房要求がオフされると、暖房給湯器 100 は、給湯運転に遷移する。また、同時運転中に、給湯回路 110 での流量が最小作動流量よりも低下すると、暖房給湯器 100 は、暖房運転に遷移する。また、同時運転中に、暖房要求のオフと、給湯回路 110 での流量低下とが同時に成立すると、暖房給湯器 100 は運転オン状態に復帰して、加熱機構 101 は停止される。反対に、運転オン状態で、暖房要求のオンおよび給湯回路 110 での流量上昇が同時に成立すると、暖房給湯器 100 は直接、同時運転に遷移することができる。

【 0 0 4 5 】

運転オン状態において、運転スイッチが操作された場合には、暖房給湯器 1 0 0 は、運転オフ状態に戻される。また、暖房運転中、給湯運転中、および、同時運転中の各々において、運転スイッチ（図示せず）が操作されると、暖房給湯器 1 0 0 は、加熱機構 1 0 1 を停止するとともに、直接、運転オフ状態に遷移することができる。

【 0 0 4 6 】

図 3 は、図 1 に示された暖房給湯器 1 0 0 および給湯器 2 0 0 の構成を詳細に説明するブロック図である。

【 0 0 4 7 】

図 3 を参照して、給湯器 2 0 0 は、「第 2 の加熱機構」の一例である燃焼バーナ 2 0 1 と、図 1 に示された給湯回路 2 1 0 と、コントローラ 2 3 0 とを備える。給湯回路 2 1 0 は、熱交換器 2 0 4、入水管 2 1 2、出湯管 2 1 5、バイパス管 2 1 6、バイパス流量弁 2 2 0、および、流量調整弁 2 8 0 を含む。コントローラ 2 3 0 は、代表的には、マイクロコンピュータを含んで構成される。燃焼バーナ 2 0 1 および熱交換器 2 0 4 は、燃焼缶体（以下、単に「缶体」とも称する）2 0 2 に格納される。

10

【 0 0 4 8 】

入水管 2 1 2 は、ノード N 1 において給湯システム 1 0 の入水管 2 0 と接続される。入水管 2 1 2 は、熱交換器 2 0 4 の入力側とさらに接続される。熱交換器 2 0 4 を通過する低温水は、燃焼バーナ 2 0 1 の発生熱量によって加熱される。例えば、燃焼バーナ 2 0 1 は、作動時には、供給された燃料ガスを図示しないバーナで燃焼することによって熱量を発生する。燃焼バーナ 2 0 1 の発生熱量は、バーナの点火本数や燃料ガスの流量により、コントローラ 2 3 0 によって制御することができる。熱交換器 2 0 4 で加熱された高温水は、出湯管 2 1 5 へ出力される。出湯管 2 1 5 は、ノード N 3 において給湯システム 1 0 の出湯管 4 0 と接続される。

20

【 0 0 4 9 】

なお、入水管 2 1 2 からは、バイパス流量弁 2 2 0 が配置されたバイパス管 2 1 6 が分岐される。したがって、入水管 2 1 2 に導入された低温水は、バイパス流量弁 2 2 0 の開度に従った分配比でバイパス管 2 1 6 へ分配される。バイパス流量弁 2 2 0 の開度は、コントローラ 2 3 0 によって制御される。

【 0 0 5 0 】

出湯管 2 1 5 には、バイパス管 2 1 6 との合流点 2 1 7 が設けられる。そして、熱交換器 2 0 4 で加熱された高温水と、バイパス管 2 1 6 を通過した低温水とが混合されて、出湯管 4 0 へ供給される。すなわち、バイパス流量弁 2 2 0 の開度によって、高温水および低温水の混合比率を制御することができる。

30

【 0 0 5 1 】

このように、出湯管 4 0 に接続された給水栓（図示せず）が開栓されると、給湯回路 2 1 0 には、入水管 2 0 での水道水圧等を供給圧として低温水が導入されることにより、当該低温水の少なくとも一部を加熱して出湯管 2 1 5 へ出力する給湯経路が形成される。

【 0 0 5 2 】

入水管 2 1 2 には、低温水温度 $T_w 2$ を検出する温度センサ 2 2 1 が配置され、熱交換器 2 0 4 の下流側には、加熱後の高温水温度 $T_h 2$ を検出する温度センサ 2 2 2 が配置される。さらに、出湯管 2 1 5 の合流点 2 1 7 よりも下流側には、給湯器 2 0 0 からの出湯温度 $T_o 2$ を検出する温度センサ 2 2 3 が配置される。さらに、入水管 2 1 2 には、缶体 2 0 2 の流量 $Q 2$ を検出するための流量センサ 2 2 5 が配置される。すなわち、流量センサ 2 2 5 は、給湯回路 2 1 0 の通流量を検出する。

40

【 0 0 5 3 】

コントローラ 2 3 0 は、暖房給湯器 1 0 0 のコントローラ 1 3 0 と、信号線 3 5 によって接続される。この結果、コントローラ 1 3 0 および 2 3 0 の間では、双方向の信号伝送によって、各種の情報およびデータを授受することができる。コントローラ 1 3 0 は、給湯システム 1 0 のリモコン 5 0 と通信可能に接続される。例えば、コントローラ 1 3 0 お

50

よびリモコン 50 の間、ならびに、コントローラ 130 および 230 の間は、2 心通信線によって接続することができる。

【0054】

リモコン 50 には、ユーザから給湯システム 10 の運転指令が入力される。例えば、運転指令は、給湯システム 10 の運転オン状態および運転オフ状態を切り換えるための運転オンオフ指令、給湯運転における給湯設定温度指令が含まれる。リモコン 50 に入力された給湯設定温度は、コントローラ 130 からコントローラ 230 へ伝送される。

【0055】

コントローラ 230 は、給湯器 200 (給湯システム 10) の運転オン状態において、給湯栓の開栓によって流量センサ 225 による流量検出値 Q_2 が所定量 (いわゆる、最小作動流量: MOQ) よりも多いと、燃焼バーナ 201 を作動させて出湯管 215 から出湯する。一方で、給湯器 200 (給湯システム 10) の運転オフ状態では、流量センサ 225 の検出流量によらず、燃焼バーナ 201 は停止状態 (非燃焼) に維持される。

10

【0056】

コントローラ 230 は、燃焼バーナ 201 の作動時、すなわち、出湯時には、高温水温度 T_h2 が給湯設定温度よりも高い高温水設定温度となるように、燃焼バーナ 201 の発生熱量を制御する。さらに、コントローラ 230 は、給湯器 200 からの出湯温度 T_o2 (温度センサ 223) が給湯設定温度と一致するように、バイパス流量弁 220 の開度を制御する。なお、バイパス流量弁 220 は、全閉状態 (開度 = 0) として、低温水の全量を熱交換器 204 へ供給することも可能である。あるいは、バイパス管 216 およびバイパス流量弁 220 の配置を省略して、低温水の全量が熱交換器 204 を通流する構成とすることも可能である。

20

【0057】

流量調整弁 280 は、熱交換器 204 の通流路に接続される。流量調整弁 280 の開度に応じて、熱交換器 204 において加熱される流量を制限することができる。流量調整弁 280 についても、全閉状態 (開度 = 0) として流路の遮断が可能なタイプの弁を用いることができる。

【0058】

次に、暖房給湯器 100 の構成を説明する。

暖房給湯器 100 は、給湯回路 110 による給湯機能と、暖房端末 300 に対して熱媒体 (高温水) を供給する暖房機能とを有する。また、暖房給湯器 100 では、暖房機能に用いる熱媒体との熱交換によって低温水を加熱することで、給湯機能が実現される。

30

【0059】

暖房給湯器 100 は、暖房端末 300 と接続される、熱媒体の入力端 141a および出力端 141b と、配管 143 ~ 147 と、分配弁 160 と、循環ポンプ 170 とを備える。「第 1 の加熱機構」の一例である燃焼バーナ 101 および熱交換器 104 は、缶体 102 に格納される。燃焼バーナ 101 は、燃焼バーナ 201 と同様に、作動時には、供給された燃料ガスを燃焼することによって熱量を発生する。熱交換器 104 は、通流する熱媒体を燃焼バーナ 101 の発生熱量によって加熱する。

【0060】

40

暖房端末 300 は、放熱体 305 を含む。暖房端末 300 は、外部配管 302 および 305 によって、入力端 141a および出力端 141b の間に接続される。暖房端末 300 は、図示しない制御部をさらに備える。当該制御部は、暖房給湯器 100 のコントローラ 130 に対して、2 値信号である暖房運転信号 Sst を出力する。例えば、ユーザ操作に応じて暖房端末 300 の運転を開始する際に、暖房運転信号 Sst は「0」から「1」に変化する。一方で、運転中の暖房端末 300 がユーザ操作に応じて停止する際には、暖房運転信号 Sst は「1」から「0」に変化する。

【0061】

配管 143 は、入力端 141a および熱交換器 104 の入力側を接続する。配管 144 は、熱交換器 104 の出力側および分配弁 160 の第 1 ノード 160a を接続する。配管

50

１４５は、分配弁１６０の第２ノード１６０ｂおよび出力端１４１ｂを接続する。燃烧バーナ１０１による発生熱量は、燃烧バーナ１０１の点火本数や燃料ガスの流量により、コントローラ１３０によって制御することができる。

【００６２】

配管１４６は、分配弁１６０の第３ノード１６０ｃおよび給湯用熱交換器１５０の一次側経路１５１の入力側を接続する。配管１４７は、給湯用熱交換器１５０の一次側経路１５１の出力側を配管１４３と接続する。分配弁１６０の開度によって、第１ノード１６０ａおよび第２ノード１６０ｂの経路の流量と、第１ノード１６０ａおよび第３ノード１６０ｃの経路の流量との比率が制御される。循環ポンプ１７０は、配管１４３において、配管１４７との合流点よりも下流側（熱交換器１０４側）に配設される。

10

【００６３】

配管１４３には、熱媒体の入力温度 T_{i1} を検出するための温度センサ１２６が配置される。熱交換器１０４の出力側に配置された温度センサ１２７は、熱交換器１０４による加熱後の熱媒体の出力温度 T_{hm1} を検出する。

【００６４】

図１に示された、暖房給湯器１００の給湯回路１１０は、入水管１１２と、出湯管１１５と、バイパス管１１６と、バイパス流量弁１２０と、給湯用熱交換器１５０と、流量調整弁１８０とを含む。給湯用熱交換器１５０は、一次側経路１５１および二次側経路１５２の間での伝熱機構を有する。入水管１１２は、ノード $N2$ において、給湯システム１０の入水管２０と接続される。暖房給湯器１００の出湯管１１５は、給湯システム１０の出湯管４０とノード $N4$ において接続される。入水管１１２および出湯管１１５を含む給湯回路１１０による通流路には、電磁開閉弁１９０が接続される。

20

【００６５】

暖房給湯器１００は、さらに、コントローラ１３０を備える。コントローラ１３０は、代表的には、マイクロコンピュータを含んで構成される。上述のように、コントローラ１３０は、給湯システム１０のリモコン５０と通信可能に接続される。リモコン５０に入力される運転指令は、暖房機能に関する指令、例えば、段階的に設定される暖房運転の暖房能力を含む。暖房能力が高く設定される程、暖房給湯器１００からの熱媒体の出力温度目標値を高く設定することができる。

【００６６】

30

給湯回路１１０において、入水管１１２は、給湯用熱交換器１５０の二次側経路１５２の入力側と接続される。出湯管１１５は、給湯用熱交換器１５０の二次側経路１５２の出力側と接続される。バイパス管１１６およびバイパス流量弁１２０は、入水管１１２および出湯管１１５の間に接続される。

【００６７】

流量調整弁１８０は、入水管１１２および出湯管１１５による給湯回路１１０の通流路に直列に接続される。流量調整弁１８０の開度に応じて、給湯回路１１０の流量を制限することができる。

【００６８】

なお、本実施の形態では、給湯回路１１０の流量調整弁１８０に、全閉による流路遮断機能を有さないタイプの弁が適用される例を説明する。したがって、図１に示された、給湯回路１１０の遮断機構９０として、コントローラ１３０からの制御指令に応じて開閉される電磁開閉弁１９０が配置されている。電磁開閉弁１９０は、非通電時には閉状態である一方で、コントローラ１３０からの制御指令に応じて励磁されることで開放される、ノーマリオフタイプの電磁弁によって構成される。なお、流量調整弁１８０が全閉による流路遮断機能を有する場合には、電磁開閉弁１９０の配置を省略して、流量調整弁１８０によって遮断機構９０（図１）を構成することも可能である。

40

【００６９】

給湯回路１１０には、入水管１１２において、給湯回路１１０に導入された低温水の温度（以下、低温水温度 T_{w1} ）を検出する温度センサ１２１と、流量センサ１２５とが配

50

置される。すなわち、流量センサ 125 は、給湯回路 110 の通流量 Q_1 を検出する。さらに、出湯管 115 において、給湯用熱交換器 150（二次側経路 152）の出力（下流）側には、加熱後の高温水温度 T_{h1} を検出する温度センサ 122 が配置される。さらに、出湯管 115 における、バイパス管 116 との合流点 117 よりも下流側には、暖房給湯器 100 からの出湯温度 T_{o1} を検出する温度センサ 123 が配置される。

【0070】

上述のように、コントローラ 130 および 230の間では、信号線 35 を経由した双方向の信号伝送によって、各種の情報およびデータを授受することができる。ユーザからの運転指令に従って給湯システム 10 を動作させるためには、暖房給湯器 100 および給湯器 200 の各々の単体の動作制御に加えて、暖房給湯器 100 および給湯器 200 を協調的に動作させることが必要となる。この協調的な制御については、上述した信号線 35 を用いて伝送される情報およびデータを用いて、コントローラ 130 および 230 の一方または両方によって実行することができる。したがって、以下では、給湯システム 10 の制御を説明する場合において、コントローラ 130 および 230 を包括的に表記する場合には、コントローラ 30 と表記する。すなわち、以下の説明において、コントローラ 30 による制御動作は、コントローラ 130 および 230 の一方または両方によって実行可能であることを意味している。

【0071】

コントローラ 130 は、リモコン 50 に入力された運転指令に従って給湯システム 10 が動作するように、図 2 に示した、暖房運転、給湯運転、および、同時運転の切換え、ならびに、各運転での設定指令値（具体的には、給湯設定温度および暖房能力）に従う動作のために、暖房給湯器 100 の各構成機器を制御する。

【0072】

コントローラ 130 には、温度センサ 121 ~ 123, 126, 127 によって検出された、低温水温度 T_{w1} 、高温水温度 T_{h1} 、出湯温度 T_{o1} 、ならびに、熱媒体の入力温度 T_{i1} および出力温度 T_{hm1} が入力される。さらに、コントローラ 130 には、流量センサ 125 による流量検出値 Q_1 および暖房端末 300 からの暖房運転信号 S_{st} が入力される。

【0073】

コントローラ 130 は、バイパス流量弁 120 および流量調整弁 180 の開度、電磁開閉弁 190 の開閉、燃焼バーナ 101 の作動 / 停止および発生熱量、循環ポンプ 170 の作動 / 停止、ならびに、分配弁 160 の開度を制御する。

【0074】

暖房運転では、循環ポンプ 170 を作動するとともに、分配弁 160 が第 1 ノード 160 a および第 2 ノード 160 b の間に熱媒体の経路を形成することによって、暖房端末 300 との間で熱媒体を循環するための暖房循環経路が形成される。暖房給湯器 100 の内部では、暖房循環経路は、入力端 141 a および出力端 141 b の間において、配管 143、熱交換器 104、配管 144、分配弁 160 の第 1 ノード 160 a および第 2 ノード 160 b、ならびに、配管 145 を含むように形成される。

【0075】

一方で、分配弁 160 が第 1 ノード 160 a および第 3 ノード 160 c の間に熱媒体の経路を形成することにより、配管 146 および 147 によって、暖房端末 300 をバイパスした熱媒体が、給湯用熱交換器 150 の一次側経路 151 を通流するバイパス経路を形成することができる。これにより、循環ポンプ 170 を作動させることによって、バイパス経路に熱交換器 104 で加熱された熱媒体を通流することができる。また、分配弁 160 の開度に応じて、暖房循環経路の流量に対するバイパス経路への分流比率を制御することができる。

【0076】

コントローラ 130 は、暖房給湯器 100 の運転オン状態において、暖房運転信号 S_{st} が「1」に設定されると、循環ポンプ 170 および燃焼バーナ 101 を作動させて、熱

10

20

30

40

50

媒体を加熱するとともに、上述の暖房循環経路を形成する。燃焼バーナ 101 の発生熱量は、熱媒体の出力温度 T_{hm1} が、設定された暖房能力に対応する出力温度目標と一致するように制御される。

【0077】

暖房運転中に、流量センサ 125 の流量検出値 Q_1 が所定の最低流量よりも少ない場合には、暖房運転のみが実行されるので、分配弁 160 は、熱媒体の全量が暖房循環経路を通流するように制御される。

【0078】

一方で、暖房および給湯の同時運転では、循環ポンプ 170 および燃焼バーナ 101 が作動した状態で、分配弁 160 は、加熱後の熱媒体の一部がバイパス経路を通流するように制御される。これにより、給湯用熱交換器 150 では、入水管 112 から二次側経路 152 に導入された低温水が、一次側経路 151 を通流する熱媒体によって加熱される。この結果、出湯管 115 からは、給湯用熱交換器 150 による加熱後の高温水と、バイパス管 116 を通過した低温水とを混合して給湯することができる。バイパス流量弁 120 の開度調整によって、暖房給湯器 100 からの出湯温度 T_o1 は給湯温度目標値に制御される。

【0079】

給湯運転時にも、循環ポンプ 170 および燃焼バーナ 101 が作動される。さらに、分配弁 160 は、熱交換器 104 で加熱された熱媒体の全量がバイパス経路を通流するように制御される。給湯運転における熱媒体の出力温度目標値は、暖房運転および同時運転とは異なる値に設定されることが好ましい。給湯運転においても、暖房給湯器 100 からの出湯温度 T_o1 は、バイパス流量弁 120 の開度調整によって給湯温度目標値に制御される。

【0080】

図 3 に示されるように、暖房給湯器 100 の出湯管 115 および給湯器 200 の出湯管 215 は、給湯システム 10 の出湯管 40 に対して並列に接続される。図 1 でも説明したように、遮断機構 90 (図 1) を構成する電磁開閉弁 190 の開閉に応じて、給湯システム 10 による給湯運転は、給湯器 200 からの出湯のみによる単独モードと、暖房給湯器 100 および給湯器 200 の両方からの出湯による並列モードとを切換えることができる。

【0081】

具体的には、電磁開閉弁 190 の閉止時 (単独モード) には、給湯回路 110 での流路が遮断されて流量検出値 Q_1 が上昇しないため、暖房給湯器 100 では給湯運転は実行されない。すなわち、暖房給湯器 100 は、暖房要求オン時には暖房運転を実行する一方で、暖房要求オフ時には、加熱機構 101 (燃焼バーナ 101) を停止する。この結果、給湯器 200 からの出湯のみによって、給湯システム 10 の給湯運転が実行される。

【0082】

これに対して、電磁開閉弁 190 の開放時 (並列モード) には、給湯回路 110 での流路における流量検出値 Q_1 が最小作動流量よりも大きくなることに応じて、暖房給湯器 100 でも給湯運転が開始される。すなわち、暖房給湯器 100 は、暖房要求オン時には暖房および給湯の同時運転を実行する一方で、暖房要求オフ時には、加熱機構 101 (燃焼バーナ 101) を作動して給湯運転を実行する。

【0083】

給湯システム 10 では、暖房給湯器 100 での加熱能力の一部を給湯運転に用いることによって給湯能力 (給湯量) を増大することができる。一方で、暖房給湯器 100 による暖房機能の低下を抑制することが必要となる。特に、一般的な給湯システムに倣って、低流量時から高流量時を通じて出湯するメイン給湯器と、高流量時にのみ出湯するサブ給湯器との分担をローテーションすると、暖房給湯器がメイン給湯器に割り当てられたときに、暖房端末へ供給できる熱媒体が減少することによって、暖房能力が低下することが懸念される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 4 】

図 4 は、給湯システム 1 0 における実施の形態 1 に従う給湯運転の制御処理を説明するフローチャートである。図 4 に示すフローチャートは、給湯システム 1 0 の運転開始時に起動される。上述のように、給湯システム 1 0 における給湯運転の制御は、コントローラ 1 3 0 および 2 3 0 を包括的に表記するコントローラ 3 0 によって実行することができる。

【 0 0 8 5 】

図 4 を参照して、コントローラ 3 0 は、ステップ S 1 1 0 により、初期化処理として、電磁開閉弁 1 9 0 を閉止する。すなわち、コントローラ 2 3 0 から電磁開閉弁 1 9 0 への制御指令（励磁指令）が非生成とされる。

10

【 0 0 8 6 】

コントローラ 3 0 は、ステップ S 1 2 0 により、流量センサ 2 2 5 によって検出される給湯器 2 0 0（給湯回路 2 1 0）の流量検出値 Q_2 が、所定の最小作動流量（ MOQ ）よりも大きいかどうかを判定する。流量検出値 Q_2 が MOQ に達していないとき（S 1 2 0 の NO 判定時）には、給湯器 2 0 0 において燃焼バーナ 2 0 1 が停止されるとともに、暖房給湯器 1 0 0 では給湯運転が実行されないため、給湯回路 1 1 0 および 2 1 0 の両方で出湯がオフされる。すなわち、給湯システム 1 0 からは給湯を実行されない（S 2 0 0）。

【 0 0 8 7 】

コントローラ 3 0 は、流量検出値 Q_2 が MOQ を超えると（S 1 2 0 の YES 判定時）、ステップ S 1 3 0 により、給湯器 2 0 0（給湯回路 2 1 0）からの出湯をオンする。具体的には、給湯器 2 0 0 において燃焼バーナ 2 0 1 が作動することによって、給湯回路 2 1 0 から出湯管 4 0 に給湯設定温度に従った湯が出力される。このように、給湯運転は、単独モードで開始される。

20

【 0 0 8 8 】

コントローラ 3 0 は、単独モードによる給湯運転時には、ステップ S 1 4 0 および S 1 5 0 により、給湯回路 2 1 0 による給湯負荷が基準値よりも大きいかどうかを判定する。例えば、ステップ S 1 4 0 では、流量検出値 Q_2 が所定流量 q_t よりも大きいかどうかを判定するとともに、ステップ S 1 5 0 により、給湯器 2 0 0 による給湯熱量 $Q_{1d}(2)$ が所定の基準値 Q_{t1} よりも大きいかなかを判定する。

30

【 0 0 8 9 】

給湯熱量 $Q_{1d}(2)$ は、給湯回路 2 1 0 における、給湯設定温度 T_r および低温水温度 T_{w2} の温度差（ $T_r - T_{w2}$ ）である昇温量と、流量検出値 Q_2 との積によって算出される。一般的に、給湯熱量 $Q_{1d}(2)$ は、号数を単位として示される。なお、号数 = 1（1 号）は、 $Q_2 = 1 [L/min]$ を 15 昇温するのに必要な熱量に相当する。例えば、基準値 Q_{t1} は、給湯器 2 0 0 による最大加熱能力（最大号数）の所定の割合（例えば、60（%））に設定することができる。

【 0 0 9 0 】

給湯器 2 0 0 における給湯負荷が基準値以下の場合、すなわち、ステップ S 1 4 0 または S 1 5 0 が NO 判定時の場合には、処理はステップ S 1 2 0 に戻される。したがって、給湯回路 2 1 0 の流量検出値 Q_2 が MOQ よりも大きい間は、給湯回路 2 1 0 単体による単独モードでの給湯が継続される。一方で、単独モードによる給湯運転中に、給湯回路 2 1 0 の流量検出値 Q_2 が MOQ よりも低下すると、ステップ S 1 2 0 が NO 判定されることにより、給湯システム 1 0 からの給湯が停止される（S 2 0 0）。そして、ステップ S 1 1 0 からの処理が再び起動される。

40

【 0 0 9 1 】

単独モードによる給湯運転中に、給湯器 2 0 0 における給湯負荷が増大してステップ S 1 4 0 および S 1 5 0 が YES 判定とされると、コントローラ 3 0 は、ステップ S 1 6 0 に処理を進めて、電磁開閉弁 1 9 0 を開放する。すなわち、コントローラ 1 3 0 から電磁開閉弁 1 9 0 を開放するための制御指令が出力される。

50

【 0 0 9 2 】

電磁開閉弁 1 9 0 が開放されると、給湯回路 1 1 0 の流路が形成されることによって流量検出値 Q_1 (流量センサ 1 2 5) が MOQ よりも大きくなる。これに応じて、暖房給湯器 1 0 0 では、加熱機構 1 0 1 の作動を伴う運転オン状態から給湯運転への遷移、または、暖房運転から同時運転への遷移が生じる。この結果、入水管 1 1 2 に導入された低温水の少なくとも一部が、給湯用熱交換器 1 5 0 の二次側経路 1 5 2 を通流することにより、加熱機構 1 0 1 によって加熱された熱媒体との熱交換によって加熱される。

【 0 0 9 3 】

暖房給湯器 1 0 0 から出湯が開始されることにより、コントローラ 3 0 は、ステップ S_{170} により、暖房給湯器 1 0 0 および給湯器 2 0 0 の両方から出湯する並列モードによる給湯運転を実行する。

10

【 0 0 9 4 】

このとき、出湯管 4 0 からの供給量は、給湯先となる給湯栓 (開栓状態) の個数およびその開度と、水道水の供給圧との組合せで決まる。また、給湯システム 1 0 からの給湯量に対する、給湯回路 2 1 0 (給湯器 2 0 0) および給湯回路 1 1 0 (暖房給湯器 1 0 0) の出湯量の比は、給湯回路 1 1 0 および 2 1 0 のそれぞれでの圧力損失等による流路抵抗の逆比に従って決まる。

【 0 0 9 5 】

並列モードによる給湯運転中は、コントローラ 3 0 は、ステップ S_{180} により、給湯器 2 0 0 の給湯負荷を監視する。そして、給湯負荷が予め定められた基準値よりも低下すると (S_{180} の YES 判定時)、コントローラ 3 0 は、ステップ S_{190} により、電磁開閉弁 1 9 0 を閉止する。

20

【 0 0 9 6 】

これにより、給湯回路 1 1 0 の流路が遮断されるので、給湯回路 1 1 0 からの出湯が停止される。給湯回路 1 1 0 の流量検出値 Q_1 が MOQ よりも低くなる。これにより、暖房給湯器 1 0 0 では、同時運転から暖房運転への遷移 (暖房要求オン時) または、加熱機構 1 0 1 の停止を伴う給湯運転から運転オン状態への遷移 (暖房要求オフ時) が生じる。この結果、給湯回路 1 1 0 (暖房給湯器 1 0 0) からの出湯は停止される。コントローラ 3 0 は、ステップ S_{190} の後、処理をステップ S_{120} に戻す。これにより、上述したステップ $S_{120} \sim S_{150}$ による、単独モードでの給湯運転が実行される。

30

【 0 0 9 7 】

一方で、並列モードによる給湯運転において、給湯器 2 0 0 の給湯負荷が基準値以上である間 (S_{180} の NO 判定時) には、ステップ S_{170} による並列モードによる給湯運転が継続される。

【 0 0 9 8 】

なお、給湯器 2 0 0 の給湯負荷に係る判定に関して、ステップ S_{180} での基準値を、ステップ S_{140} , S_{150} での基準値よりも低く設定することで、単独モードおよび並列モードの切換えが過度に生じることを抑制できる。

【 0 0 9 9 】

図 5 は、実施の形態 1 に従う給湯運転の動作例を説明する概念的な波形図である。

40

図 5 を参照して、電磁開閉弁 1 9 0 が閉止された状態で給湯システム 1 0 の運転が開始され、時刻 t_a において、給湯回路 2 1 0 の流量検出値 Q_2 が MOQ を超えるのに応じて、給湯回路 2 1 0 (給湯器 2 0 0) からの出湯が開始される。さらに流量検出値 Q_2 が増加して、時刻 t_b において、給湯器 2 0 0 による給湯負荷が基準値を超える。これにより、時刻 t_b では、ステップ S_{140} , S_{150} が YES 判定とされて、電磁開閉弁 1 9 0 が開放されることにより (S_{160})、給湯回路 1 1 0 (暖房給湯器 1 0 0) からの出湯も開始される。

【 0 1 0 0 】

すなわち、時刻 $t_a \sim t_b$ の間には、給湯器 2 0 0 のみで出湯量が賄えるため、電磁開閉弁 1 9 0 が閉止されて、単独モードでの給湯運転が実行される一方で、時刻 t_b からは

50

、給湯回路 1 1 0 および 2 1 0 の両方からの出湯による並列モードの給湯運転が開始される。

【 0 1 0 1 】

時刻 t_b からの並列モードでの給湯運転中に、時刻 t_c において、給湯量の減少により、給湯器 2 0 0 の給湯負荷が基準値よりも低下すると、図 4 のステップ S 1 8 0 が Y E S 判定されることに応じて、電磁開閉弁 1 9 0 が閉止される (S 1 9 0)。これにより、給湯回路 1 1 0 (暖房給湯器 1 0 0) からの出湯が停止されて、再び、給湯回路 2 1 0 (給湯器 2 0 0) のみによる単独モードでの給湯運転が開始される。

【 0 1 0 2 】

時刻 t_c から開始された単独モードでの給湯運転において、給湯流量がさらに低下して、時刻 t_d では、給湯回路 2 1 0 の流量検出値 Q_2 が $M O Q$ よりも低下する。なお、 $M O Q$ は、給湯開始を判定するための $M O Q$ (時刻 t_b) よりも低く設定されることが好ましい。これに依拠して、時刻 t_d では、給湯器 2 0 0 における燃焼バーナ 2 0 1 が停止されて、給湯回路 2 1 0 からの出湯がオフされる。これにより、給湯システム 1 0 の給湯運転が停止される。

【 0 1 0 3 】

このように実施の形態 1 に従う給湯システムでは、給湯器 2 0 0 単体からの出湯によって給湯運転を開始するとともに、暖房用の加熱能力の一部を用いて給湯する暖房給湯器 1 0 0 については、給湯器 2 0 0 の給湯負荷が大きくなったときに限定して出湯する態様で、給湯運転が実行される。すなわち、低流量時から高流量時を通じて出湯するメイン給湯器には給湯器 2 0 0 が固定的に割り当てられる。この結果、給湯器 2 0 0 および暖房給湯器 1 0 0 の並列出湯によって給湯能力 (最大給湯量) を増大できるとともに、暖房給湯器 1 0 0 からの出湯を最小限とすることができると、暖房給湯器 1 0 0 の暖房機能の低下を抑制することができる。

【 0 1 0 4 】

また、図 3 の構成例のように、液体同士の熱交換によって暖房給湯器 1 0 0 の給湯機能の実現される場合には、給湯器 2 0 0 をメイン給湯器に固定することによって、給湯システムの給湯運転開始時における出湯温度の立ち上がりが早くなるので、温度精度を向上することができる。

【 0 1 0 5 】

[実施の形態 2]

実施の形態 1 で説明した給湯システムでは、給湯器 2 0 0 をメイン給湯器に固定して、暖房給湯器 1 0 0 による出湯の機会を抑制することで、暖房能力の低下を抑制している。この結果、暖房給湯器 1 0 0 が長期間出湯しないことにより、暖房給湯器 1 0 0 の給湯回路 1 1 0 の内部に、長期間の滞留水が生じることが懸念される。

【 0 1 0 6 】

図 3 の構成例では、電磁開閉弁 1 9 0 が閉止されることにより、入水管 2 0 上のノード N 2 から、入水管 1 1 2、および、給湯用熱交換器 1 5 0 の二次側経路 1 5 2 を経由して、出湯管 1 1 5 の電磁開閉弁 1 9 0 までの経路 (以下、「滞留経路」とも称する) に、長期間の滞留水が発生するおそれがある。実施の形態 2 では、このような滞留水の発生を検知して、長期間に亘って給湯回路 1 1 0 内に水が滞留しないように、自動的に排出するための制御について説明する。

【 0 1 0 7 】

図 6 は、実施の形態 2 に従う給湯システムでの滞留水の検出処理手順を説明するフローチャートである。図 6 の制御処理についても、コントローラ 1 3 0 および / または 2 3 0、すなわち、コントローラ 3 0 によって実行することが可能である。

【 0 1 0 8 】

図 6 を参照して、コントローラ 3 0 は、ステップ S 2 1 0 により、滞留水の検出のための各パラメータの初期化処理を実行する。具体的には、流量センサ 1 2 5 の通流量、すなわち流量検出値 Q_1 を積算するための流量積算値 Q_{sum} が 0 にクリアされ、滞留判定フ

10

20

30

40

50

ラグ F_{tr} が「滞留水検出有り」を示す値 ($F_{tr} = 1$) に設定される。さらに、滞留水を除去するための強制通流制御の要求フラグ F_{ctl} が、制御不要を示す値 ($F_{ctl} = 0$) に初期化される。

【0109】

コントローラ30は、ステップS220により、給湯回路110に通流が生じているか否かを、流量センサ125の流量検出値 Q_1 によって判定する。 $Q_1 > 0$ のとき (S220のYES判定時) には、コントローラ30は、ステップS230により、流量積算値 Q_{sum} の現在値に対して現在の流量検出値 Q_1 を加算する。さらに、ステップS240により、加算後の流量積算値 Q_{sum} が基準値 R と比較される。基準値 R は、給湯回路110による保有水量、より詳細には、上述した図3での滞留経路の配管での保有水量に対応させて予め定めることができる。

10

【0110】

コントローラ30は、 $Q_{sum} > R$ のとき (S240のYES判定時) には、ステップS250に処理を進めて、滞留判定フラグ F_{tr} を、「滞留水検出無し」を示す値 ($F_{tr} = 0$) へ変化させる。ステップS250では、要求フラグ $F_{ctl} = 0$ に維持される。

【0111】

コントローラ30は、流量積算値 Q_{sum} が基準値 R に達していないとき (S240のNO判定時) には、ステップS250による処理をスキップする。すなわち、流量積算値 Q_{sum} が更新される一方で、滞留判定フラグ $F_{tr} = 1$ (滞留水検出有り) に維持される。

20

【0112】

コントローラ30は、 $Q_1 = 0$ 、すなわち、給湯回路110に通流が生じていないとき (S220のNO判定時) には、ステップS260により、流量積算値 Q_{sum} をクリアする ($Q_{sum} = 0$)。これにより、流量積算値 Q_{sum} は、給湯回路110での連続した通流状態においてのみ積算される。長期間に亘る間欠的な通流によって流量積算値 Q_{sum} が基準値 R を超えても、実際には長期間の滞留水が存在している可能性があるので、かかるケースにおいて、滞留判定フラグ F_{tr} がクリア ($F_{tr} = 0$) されること (S250) を排除するためである。

【0113】

コントローラ30は、ステップS220～S260による処理を一定の制御周期毎に実行するとともに、ステップS270により、前回の滞留判定タイミングから所定時間が経過したかどうかを判定する。所定時間は、例えば、日数オーダーとすることができる。

30

【0114】

コントローラ30は、前回のS280での判定から所定時間が経過すると (S270のYES判定時)、ステップS280により滞留判定を実行する。すなわち、ステップS270は、所定時間が経過する毎にYES判定とされる。一方で、所定時間が経過するまでの間 (S270のNO判定時) では、S220～S260による流量積算値 Q_{sum} の更新処理が繰返し実行される。

【0115】

コントローラ30は、ステップS280により、滞留判定フラグ F_{tr} に基づいて滞留判定を実行する。 $F_{tr} = 1$ のとき (S280のYES判定時) には、ステップS290により、要求フラグ F_{ctl} が「1」に設定される。さらに、流量積算値 Q_{sum} がクリアされて ($Q_{sum} = 0$)、再びステップS220に処理が戻される。

40

【0116】

一方で、 $F_{tr} = 0$ のとき (S280のNO判定時) には、ステップS300により、ステップS210と同様の初期化処理が行われた後、再びステップS220に処理が戻される。

【0117】

このように、図6に従う制御処理によれば、給湯回路110における保有水量 (基準値 R) を超える連続的な通流の有/無を監視する滞留判定が、所定時間毎 (S270) に実

50

行される。そして、当該通流が無いことにより滞留水の存在が検知されると、強制通流制御が要求される ($F_{ctl} = 1$)。

【0118】

図7は、実施の形態2に従う給湯システムにおける、滞留水の排出のための制御処理手順を説明するフローチャートである。図7の制御処理についても、コントローラ130および/または230、すなわち、コントローラ30によって繰り返し実行することが可能である。

【0119】

図7を参照して、コントローラ30は、ステップS310により、要求フラグ F_{ctl} が「1」であるかどうかを判定する。 $F_{ctl} = 0$ であるとき (S310のNO判定時) には、ステップS320以降の処理は実行されず、強制通流制御は起動されない。

10

【0120】

コントローラ30は、 $F_{ctl} = 1$ のとき (S310のYES判定時) には、ステップS320により、電磁開閉弁190が閉止中であるかどうかを判定する。電磁開閉弁190の閉止中 (S320のYES判定時) には、コントローラ30は、ステップS330により、給湯器200からの出湯中、すなわち、給湯回路210の流量検出値 Q_2 が MOQ よりも大きい状態であるかどうかを判定する。

【0121】

コントローラ30は、給湯器200からの出湯中には (S330のYES判定時)、ステップS340により強制通流制御を実行する。具体的には、強制通流制御では、電磁開閉弁190が開放されるとともに、流量調整弁180が所定開度に設定される。強制通流制御における流量調整弁180の開度は、比較的少ない流量によって滞留水を排出するように予め定められる。

20

【0122】

ステップS340による強制通流制御の実行中にも、図6に示したフローチャートによる滞留水の判定は実行されているため、強制通流制御によって給湯回路110での流量積算値 Q_{sum} が増加する。したがって、コントローラ30は、強制通流制御 (S340) の実行中には、ステップS350により、図6によって制御される滞留判定フラグ F_{tr} が「0」に変化したかどうかを判定する。

【0123】

30

コントローラ30は、 $F_{tr} = 1$ の間 (S350のNO判定時)、すなわち、滞留判定がクリアされない間には、ステップS340による強制通流制御を継続する。コントローラ30は、滞留判定フラグが $F_{tr} = 0$ にクリアされると (S350のYES判定時)、ステップS360により、強制通流制御をオフする。以降では、電磁開閉弁190の開放および閉止は、図4で説明した、給湯器200の給湯負荷に基づく制御処理によって決められる。

【0124】

なお、電磁開閉弁190の閉止時であっても、給湯器200が出湯していない場合 (S330のNO時) には、処理はステップS320へ戻されて、ステップS340による強制通流制御の実行は待機される。

40

【0125】

また、電磁開閉弁190の開放時 (S320のNO判定時) には、給湯回路110から出湯されているので、強制通流制御 (S340) は必要ない。したがって、ステップS330以降の処理は実行されない。

【0126】

図8は、実施の形態2に従う給湯システムの動作例を説明する概念的な波形図である。

図8を参照して、滞留判定 (図6のステップS280) は、所定時間 T_c の経過毎に実行される。図8の例では、時刻 t_x 、 t_y に滞留判定が実行されている。また、図6のステップS260での処理により、流量積算値 Q_{sum} は、給湯回路210での連続的な通流が終わるたびに、 $Q_{sum} = 0$ にクリアされている。

50

【 0 1 2 7 】

時刻 t_x までの期間では、時刻 t_1 において、 $Q_{sum} > R$ となっているため、当該タイミングで、滞留判定フラグ F_{tr} が初期値である「1」から「0」にクリアされる。この結果、時刻 t_x での滞留判定において、強制通流制御の要求フラグ F_{ctl} は「0」に維持される。このため、時刻 t_x 以降では、図7で説明した強制通流制御は実行されない。

【 0 1 2 8 】

一方、時刻 $t_x \sim t_y$ の期間では、給湯流量が比較的小さく、流量積算値 Q_{sum} が基準値 R に達することなく、所定時間 T_c が経過している。したがって、時刻 t_y での滞留判定では、滞留判定フラグ F_{tr} が「1」に維持されているため、強制通流制御の要求フラグ F_{ctl} が「1」に設定される。

10

【 0 1 2 9 】

時刻 t_y において要求フラグ F_{ctl} が「1」に設定されると、給湯回路 210 での出湯に合わせて給湯回路 110 でも、流量調整弁 180 を所定開度として滞留水が出湯される。これにより、流量積算値 Q_{sum} が上昇する。

【 0 1 3 0 】

時刻 t_2 において、流量積算値 Q_{sum} が基準値 R に達すると、滞留判定フラグ F_{tr} および要求フラグ F_{ctl} は「0」に設定されて、強制通流制御は終了される。時刻 t_y から所定時間 T_c が経過すると次の滞留判定が実行されるが、当該滞留判定では、時刻 t_x と同様に、滞留水の存在は検知されない。このように、所定時間 T_c の経過毎に同様の滞留判定が実行されるとともに、滞留水の存在が検知されると、強制通流制御が実行される。

20

【 0 1 3 1 】

このように実施の形態2に従う給湯システムによれば、実施の形態1で説明した、暖房機能の低下を抑制するための給湯制御において、給湯回路 110 の内部に長期間の滞留水が生じることを防止できる。

【 0 1 3 2 】

[実施の形態 3]

実施の形態3では、給湯器 200 および暖房給湯器 100 の両方から出湯する並列モードにおける給湯回路 110 (暖房給湯器 100) の流量制限について説明する。並列モードによる給湯運転時における、上述のように、給湯回路 110 および 210 の流量の比率は、給湯経路の流路損失に起因する流量特性に従う。

30

【 0 1 3 3 】

図9は、実施の形態3に従う給湯システムにおける給湯回路 110 および 210 の各々の流量特性を説明する概念的なグラフである。図9の横軸には流量 (L/min) が示され、縦軸には、圧力 (kPa) が示される。圧力は、上水道の供給水圧および開栓される給湯栓の個数および開度によって変化する。

【 0 1 3 4 】

図9を参照して、流量特性 $CGQ1$ および $CGQ2$ は、給湯回路 210 の流量特性を示している。 $CGQ1$ は、流量調整弁 280 およびバイパス流量弁 220 の全開時における、圧力 - 流量の特性線である。一方で、 $CGQ2$ は、流量調整弁 280 が全開、かつ、バイパス流量弁 220 が全閉の場合における、圧力 - 流量の特性線である。 $CGQ1$ および $CGQ2$ の比較から、バイパス流量弁 220 の全開時 ($CGQ1$) の方が経路全体での圧力損失が小さくなるため、同一圧力に対する流量が多いことが理解される。

40

【 0 1 3 5 】

一方で、流量特性 $CGHQ$ は、給湯回路 110 において、流量調整弁 180 を全開状態に設定したときの圧力 - 流量の特性線である。

【 0 1 3 6 】

図10は、流量調整弁 180 の開度制御範囲を説明するための概念図である。図10には、一定圧力下での開度 X (横軸) に対する流量 (縦軸) の変化特性が示される。

50

【 0 1 3 7 】

図 1 0 を参照して、流量調整弁 1 8 0 は、全閉状態となる締切機能を有していないため、低流量域においては、開度の変化に対する流量の変化が小さい低感度の領域が存在する。このような低感度の領域を避けて、開度制御範囲の下限値 X_{min} を設定することができる。一方で、流量調整弁 1 8 0 は、機構上は $X = X_{max}$ において全開状態となる。

【 0 1 3 8 】

すなわち、図 9 の流量特性 C_{GHQ} から理解されるように、流量調整弁 1 8 0 の全開状態時 ($X = X_{max}$) では、バイパス流量弁 2 2 0 の開度が大きい場合には、給湯回路 1 1 0 の流量が、給湯回路 2 1 0 の流量よりも多くなる。

【 0 1 3 9 】

しかしながら、暖房機能の低下を抑制する観点からは、並列モードによる給湯運転時には、給湯回路 1 1 0 の流量が、給湯回路 2 1 0 の流量よりも少ないことが好ましい。すなわち、給湯回路 1 1 0 の流量特性 C_{GHQ} によれば、並列モードでの給湯により、暖房端末 3 0 0 に対する熱媒体の供給量の減少が懸念される。

【 0 1 4 0 】

したがって、実施の形態 3 に従う給湯システムでは、流量調整弁 1 8 0 の開度制御範囲の上限値が X_{cmx} ($X_{cmx} < X_{max}$) に制限される。これにより、給湯回路 1 1 0 の流量特性が、図 9 上で C_{GHQ} から C_{GHQ} へ変化する。流量特性 C_{GHQ} によれば、流量調整弁 1 8 0 の開度が制御上限値 X_{cmx} である場合でも、給湯回路 1 1 0 の流量は、給湯回路 2 1 0 の流量よりも少なくなる。

【 0 1 4 1 】

逆に言えば、図 1 0 における開度制御範囲の上限値 X_{cmx} は、給湯回路 1 1 0 での圧力 - 流量特性に従って、 C_{GHQ} のような流量特性を実現することができる開度の最大値に従って、予め定めることができる。

【 0 1 4 2 】

給湯回路 1 1 0 の流量は、上述のように当該給湯経路の流路抵抗によって決まるため、流量調整弁 1 8 0 の開度制御範囲の上限値を制御する他にも、給湯回路 1 1 0 の流路抵抗を増加するハード機構によって、流量調整弁 1 8 0 が全開状態 ($X = X_{max}$) であっても、図 9 に示された流量特性 C_{GHQ} を実現することが可能である。たとえば、給湯回路 1 1 0 の配管の一部または全部の配管径および / またはバルブ径を細くする設計により圧力損失を増加させることによって、流路抵抗を増加するハード機構を実現できる。

【 0 1 4 3 】

このように実施の形態 3 に従う給湯システムでは、流量調整弁 1 8 0 の開度制御範囲の上限値の制限、または、圧力損失を増加するためのハード機構の設計によって、給湯回路 1 1 0 および 2 1 0 の両方からの並列出湯時において、給湯回路 1 1 0 の流量 (出湯量) を、給湯回路 2 1 0 の流量 (出湯量) よりも少なくすることができる。この結果、並列モードによる給湯運転時において、暖房給湯器 1 0 0 による暖房機能の低下を抑えることができる。実施の形態 3 では、流量調整弁 1 8 0 の開度制御範囲の上限値の制限、および、給湯回路 1 1 0 の流路抵抗を増加するためのハード機構の少なくとも一方によって「流量制限手段」の機能を実現することができる。

【 0 1 4 4 】

[実施の形態 4]

図 3 の構成例では、暖房給湯器 1 0 0 では、加熱機構 1 0 1 からの熱媒体を用いた液体同士の熱交換によって給湯運転が実現される。このため、給湯回路 1 1 0 からの出湯開始時には、出湯温度 T_{o1} が給湯設定温度に上昇するまで時間を要することによって、給湯システム 1 0 からの出湯温度が一時的に低下することが懸念される。

【 0 1 4 5 】

したがって、実施の形態 4 に従う給湯システムでは給湯回路 1 1 0 からの出湯開始時にプレヒート制御を実行する。

【 0 1 4 6 】

図 11 は、実施の形態 4 に従う給湯システムにおける給湯回路 110 のプレヒート制御を説明するフローチャートである。図 11 の制御処理は、図 4 の制御処理に追加して実行されるので、コントローラ 30 によって実行することが可能である。

【0147】

図 11 を参照して、図 4 の制御処理での単独モードによる給湯時（給湯器 200 単独による出湯時）に、給湯器 200 の給湯負荷が増大してステップ S140、S150 が YES 判定とされると、コントローラ 30 は、図 11 に示すステップ S152 ~ S156 の処理の実行後、ステップ S160 により電磁開閉弁 190 を開放する。

【0148】

図 11 を参照して、コントローラ 30 は、ステップ S152 により、温度センサ 127 によって検出された熱媒体の出力温度 T_{hm1} 、すなわち、加熱機構 101 による加熱後の熱媒体温度をプレヒート判定温度 T と比較する。コントローラ 30 は、 $T_{hm1} > T$ である場合には（S152 の YES 判定時）、プレヒート運転は不要と判断して、ステップ S156 に処理を進める。

【0149】

一方で、コントローラ 30 は、熱媒体の出力温度 T_{hm1} がプレヒート判定温度 T に達していないとき（S152 の NO 判定時）には、ステップ S154 によりプレヒート制御を実行する。プレヒート制御では、循環ポンプ 170 および燃焼バーナ 101 が作動した状態で、バイパス循環路、すなわち、給湯用熱交換器 150 の一次側経路 151 への熱媒体の流量比率が 100（%）となるように分配弁 160 が制御される。なお、暖房運転から同時運転への移行時には、循環ポンプ 170 および燃焼バーナ 101 は既に作動しているため、分配弁 160 の制御によって、プレヒート制御が実現される。

【0150】

コントローラ 30 は、ステップ S155 により、プレヒート制御（S154）が長時間継続しないようにタイマアウト判定を実行する。例えば、ステップ S155 は、プレヒート制御の開始から 60 秒が経過すると YES 判定とされて、処理はステップ S156 へ進められる。一方で、タイムアウトの成立までは（S155 の NO 判定時）、熱媒体の出力温度 T_{hm1} がプレヒート判定温度 T に達するまで、プレヒート制御（S154）が実行される。

【0151】

コントローラ 30 は、熱媒体の出力温度 T_{hm1} がプレヒート判定温度 T に達すると（S152 の YES 判定時）、または、プレヒート制御が所定時間継続すると（S155 の YES 判定時）、ステップ S156 へ処理を進めて、燃焼バーナ 101 および分配弁 160 の制御を通常に戻す。これにより、プレヒート制御は終了される。

【0152】

なお、燃焼バーナ 101 は、通常の制御においては、熱媒体の出力温度 T_{hm1} 、低温水温度 T_{w1} 、および、給湯用熱交換器 150（二次側経路 152）の高温水温度 T_{h1} に応じて停止される。すなわち、これらの温度のうちのいずれかが十分高く、熱媒体の加熱が必要ない場合には、燃焼バーナ 101 は停止される。一方で、これらの温度が低く、熱媒体の加熱が必要である場合には、燃焼バーナ 101 は作動される。

【0153】

また、分配弁 160 は、通常制御では、暖房運転、給湯運転、および、同時運転のいずれであるかに応じて分配率を制御する。基本的には、暖房運転時には分配率は 0（%）とされ、給湯運転時には分配率は 100（%）とされる。一方で、暖房および給湯の同時運転時には、分配率は、0（%）および 100（%）の中間値、例えば、60（%）程度に制御することができる。

【0154】

さらに、コントローラ 30 は、ステップ S160 により、プレヒート制御後の状態で、電磁開閉弁 190 を開放する。これにより、給湯用熱交換器 150 の一次側経路 151 を通流する熱媒体の温度上昇後に、給湯回路 110 からの出湯を開始することができる。し

10

20

30

40

50

たがって、液体同士の熱交換による給湯回路 1 1 0 (暖房給湯器 1 0 0) からの出湯が開始される、給湯回路 2 1 0 のみによる給湯 (単独モード) から並列モードへの移行時に、給湯システム 1 0 からの出湯温度が一時的に低下することを抑制できる。

【 0 1 5 5 】

[実施の形態 5]

実施の形態 5 では、実施の形態 1 ~ 4 で説明した、単独モードおよび並列モードの切換えを制御するための遮断機構 9 0 (図 1) として設けられた電磁開閉弁 1 9 0 の故障検出について説明する。

【 0 1 5 6 】

電磁開閉弁 1 9 0 の故障には、開放が指令されても閉状態が継続する故障 (以下、「閉故障」) と、反対に、閉止が指令されても開状態に維持される故障 (以下、「開故障」) とが含まれる。

【 0 1 5 7 】

図 1 2 は、実施の形態 5 に従う給湯システムにおける電磁開閉弁 1 9 0 の閉故障を検知するための処理手順を説明するフローチャートである。図 1 2 の制御処理についても、コントローラ 3 0 によって繰り返し実行することが可能である。

【 0 1 5 8 】

図 1 2 を参照して、コントローラ 3 0 は、ステップ S 4 1 0 により、閉故障を検出するためのタイマ値 T_{mra} をクリアする ($T_{mra} = 0$)。さらに、コントローラ 3 0 は、ステップ S 4 2 0 により、電磁開閉弁 1 9 0 の開放指令中であるか否かを判定する。ステップ S 4 2 0 は、電磁開閉弁 1 9 0 の励磁指令 (制御指令) が発生されているときに Y E S 判定とされる。

【 0 1 5 9 】

コントローラ 3 0 は、電磁開閉弁 1 9 0 の開放指令中 (S 4 2 0 の Y E S 判定時) には、ステップ S 4 3 0 により、給湯器 2 0 0 (給湯回路 2 1 0) での流量パラメータ Q_{2p} が基準値 P_x よりも大きいかどうかを判定する。流量パラメータ Q_{2p} は、給湯器 2 0 0 での流量に応じて増減する定量値であり、代表的には、流量センサ 2 2 5 による流量検出値 Q_2 を、流量パラメータ Q_{2p} として用いることができる。あるいは、図 4 での判定と変数を統一するために、給湯器 2 0 0 での給湯熱量 $Q_{ld}(2)$ を流量パラメータ Q_{2p} とすることも可能である。ステップ S 4 3 0 での基準値 P_x は、給湯器 2 0 0 に十分な流量が生じており、電磁開閉弁 1 9 0 を開放すれば給湯回路 1 1 0 にもある程度の流量が生じると推定される状態に対応させて設定することができる。

【 0 1 6 0 】

コントローラ 3 0 は、 $Q_{2p} > P_x$ のとき (S 4 3 0 の Y E S 判定時) には、ステップ S 4 4 0 により、給湯回路 1 1 0 の流量検出値 Q_1 を判定値 q_x と比較する。ステップ S 4 4 0 は、 $Q_1 < q_x$ のときに Y E S 判定とされる。

【 0 1 6 1 】

したがって、ステップ S 4 2 0 ~ S 4 4 0 のすべてが Y E S 判定であれば、電磁開閉弁 1 9 0 に開放が指令されており、かつ、給湯器 2 0 0 の流量状態から、電磁開閉弁 1 9 0 が開放されれば給湯回路 1 1 0 にも流量が生じるべき状態であるのに、給湯回路 1 1 0 の流量が生じていないことになる。

【 0 1 6 2 】

このような場合には、コントローラ 3 0 は、ステップ S 4 5 0 に処理を進めて、タイマ値 T_{mra} をインクリメントするとともに、ステップ S 4 6 0 により、インクリメントされたタイマ値 T_{mra} が判定値 T_{fa} よりも大きいかどうかを判定する。

【 0 1 6 3 】

なお、ステップ S 4 2 0 ~ S 4 4 0 がすべて Y E S 判定であっても、タイマ値 T_{mra} が判定値 T_{fa} を超えるまでの間は (S 4 6 0 の N O 判定時)、ステップ S 4 2 0 に処理が戻される。また、S 4 2 0 ~ S 4 4 0 のいずれか 1 つが N O 判定とされると、ステップ S 4 1 0 に処理が戻されて、タイマ値 T_{mra} は 0 にクリアされる。

【 0 1 6 4 】

コントローラ 3 0 は、ステップ S 4 2 0 ~ S 4 4 0 のすべてが Y E S 判定である状態が、判定値 T f a に対応する時間に亘って継続すると、ステップ S 4 7 0 に処理を進めて、電磁開閉弁 1 9 0 の閉故障を検知する。コントローラ 3 0 は、電磁開閉弁 1 9 0 の閉故障を検知すると、ステップ S 4 8 0 により、分配弁 1 6 0 によるバイパス循環路への熱媒体の分配率を 0 (%) に制御する。これにより、電磁開閉弁 1 9 0 の閉故障により、暖房給湯器 1 0 0 からの出湯が不能であるのに、給湯用熱交換器 1 5 0 の一次側経路 1 5 1 へ熱媒が供給されることを回避できる。これにより、暖房能力の無用な低下を抑制できる。

【 0 1 6 5 】

さらに、コントローラ 3 0 は、ステップ S 4 9 0 では、電磁開閉弁 1 9 0 に閉故障が発生している旨のエラーメッセージを、ユーザに対して出力する。例えば、リモコン 5 0 の図示しない表示画面またはスピーカを用いて、当該エラーメッセージを出力することができる。

10

【 0 1 6 6 】

このように、電磁開閉弁 1 9 0 の閉故障については、給湯器 2 0 0 での流量状態 (S 4 3 0) を条件に加えることにより、誤検出を抑制することができる。

【 0 1 6 7 】

図 1 3 は、電磁開閉弁 1 9 0 の閉故障を検出するための処理手順を説明するフローチャートである。図 1 3 の制御処理についても、コントローラ 3 0 によって繰り返し実行することが可能である。

20

【 0 1 6 8 】

図 1 3 を参照して、コントローラ 3 0 は、ステップ S 5 1 0 により、閉故障を検出するためのタイマ値 T m r b をクリアする (T m r b = 0)。さらに、コントローラ 3 0 は、ステップ S 5 2 0 により、電磁開閉弁 1 9 0 の閉止指令中であるか否かを判定する。例えば、ステップ S 5 2 0 は、電磁開閉弁 1 9 0 の励磁指令 (制御指令) が発生されていないときに Y E S 判定とされる。

【 0 1 6 9 】

コントローラ 3 0 は、電磁開閉弁 1 9 0 の閉止指令中 (S 5 2 0 の Y E S 判定時) には、ステップ S 5 4 0 により、給湯回路 1 1 0 の流量検出値 Q 1 を判定値 q y と比較する。ステップ S 5 4 0 は、 $Q 1 > q y$ のときに Y E S 判定とされる。

30

【 0 1 7 0 】

したがって、ステップ S 5 2 0 , S 5 4 0 の両方が Y E S 判定であれば、電磁開閉弁 1 9 0 に閉止が指令されているのに、給湯回路 1 1 0 の流量が生じていることになる。このような場合に、コントローラ 3 0 は、ステップ S 5 5 0 に処理を進めて、タイマ値 T m r b をインクリメントするとともに、ステップ S 5 6 0 により、インクリメントされたタイマ値 T m r b が判定値 T f b よりも大きいかどうかを判定する。

【 0 1 7 1 】

なお、ステップ S 5 2 0 , S 5 4 0 の両方が Y E S 判定であっても、タイマ値 T m r b が判定値 T f b を超えるまでの間は (S 5 6 0 の N O 判定時)、ステップ S 5 2 0 に処理が戻される。また、S 5 2 0 , S 5 4 0 のいずれかが N O 判定とされると、ステップ S 5 1 0 に処理が戻されて、タイマ値 T m r b は 0 にクリアされる。

40

【 0 1 7 2 】

コントローラ 3 0 は、ステップ S 5 2 0 , S 5 4 0 の両方が Y E S 判定である状態が、判定値 T f b に対応する時間に亘って継続すると、ステップ S 5 7 0 に処理を進めて、電磁開閉弁 1 9 0 の開故障を検知する。コントローラ 3 0 は、電磁開閉弁 1 9 0 の開故障を検知すると、ステップ S 5 8 0 により、分配弁 1 6 0 によるバイパス循環路への熱媒体の分配率を 0 (%) に制御する。これにより、電磁開閉弁 1 9 0 の開故障により、暖房給湯器 1 0 0 からの出湯が正常に制御できないのに、給湯用熱交換器 1 5 0 の一次側経路 1 5 1 へ熱媒が供給されることを回避できる。

【 0 1 7 3 】

50

特に、電磁開閉弁 190 に開故障が発生すると、給湯システム 10 の給湯運転時には給湯回路 110 における流路が常時形成されることになるので、給湯用熱交換器 150 では、出湯のための熱交換によって一次側経路 151 の熱媒体の温度が低下する。したがって、分配弁 160 によってバイパス循環路への熱媒体の供給を停止しなければ、同時運転時には暖房機能の低下が大きくなることが懸念される。

【0174】

さらに、コントローラ 30 は、ステップ S590 では、電磁開閉弁 190 に開故障が発生している旨のエラーメッセージを、ユーザに対して出力する。ステップ S490 と同様に、当該エラーメッセージは、リモコン 50 の図示しない表示画面またはスピーカを用いて出力することができる。

10

【0175】

このように実施の形態 5 に従う給湯システムでは、電磁開閉弁 190 の開故障の検出時には、給湯機能のための熱媒体の供給を停止することで、暖房能力の低下を抑制することができる。

【0176】

なお、実施の形態 1～5 において、「第 2 の熱源機」として配置される給湯器 200 の配置台数は任意であり、1 台または任意の複数台の給湯器 200 を暖房給湯器 100 と並列接続した構成の給湯システムにおいて、実施の形態 1～5 で説明した給湯運転を適用することができる。給湯器 200 が複数台配置される場合には、各実施の形態における給湯器 200 の給湯負荷は、複数台の給湯器 200 全体の給湯負荷と読み替えることができる。

20

【0177】

なお、給湯器 200 は、給湯専用でなくてもよく、暖房給湯器 100 による暖房機能以外の用途と、給湯機能とを有する熱源機を、給湯器 200 に代えて「第 2 の熱源機」として配置することも可能である。

【0178】

また、本実施の形態では、信号線 35 によって接続されたコントローラ 130 および 230 が協調動作することによって給湯システム 10 の動作を制御する構成例を示したが、本発明の適用は、このような構成例に限定されることはない。例えば、給湯システム 10 全体を統括制御するためのシステムコントローラを新たに設けるとともに、当該システムコントローラからの指示に従ってコントローラ 130 および 230 が暖房給湯器 100 および給湯器 200 のそれぞれの動作を制御する構成とすることも可能である。

30

【0179】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0180】

10 給湯システム、20, 112, 212 入水管、30, 130, 230 コントローラ、35 信号線、40, 115, 215 出湯管、50 リモコン、90 遮断機構、100 暖房給湯器、101, 201 燃焼バーナ（加熱機構）、102, 202 缶体、104, 204 熱交換器、110 給湯回路（暖房給湯器）、116, 216 バイパス管、117, 217 合流点、120, 220 バイパス流量弁、121～123, 126, 127, 221～223 温度センサ、125, 225 流量センサ、141a 入力端、141b 出力端、143～147 配管、150 給湯用熱交換器、151 一次側経路、152 二次側経路、160 分配弁、160a～160c ノード（分配弁）、170 循環ポンプ、180, 280 流量調整弁、190 電磁開閉弁、200 給湯器、210 給湯回路（給湯器）、300 暖房端末、302 外部配管、305 放熱体、CGHQ, CGHQ, CGQ1, CGQ2 流量特性（給湯回路）、

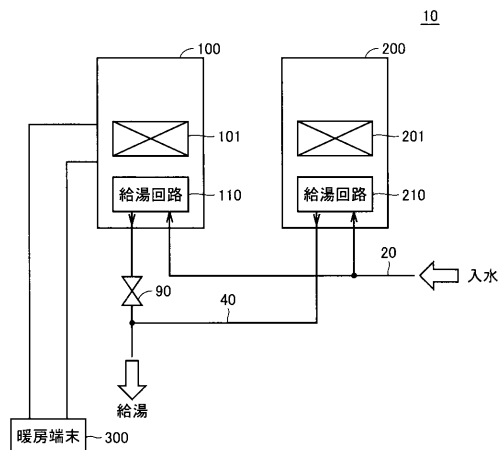
40

50

F_{tr} 滞留判定フラグ、 F_{ctl} 要求フラグ（強制通流制御）、 $N1 \sim N4$ ノード、 P_x 、 Q_{t1} 、 R 基準値、 $Q1$ 、 $Q2$ 流量検出値、 $Q2p$ 流量パラメータ、 $Q1d(2)$ 給湯熱量（給湯器）、 Q_{sum} 流量積算値、 S_{st} 暖房運転信号、 T_{pre} プレヒート判定温度、 T_{h1} 、 T_{h2} 高温水温度、 T_{hm1} 出力温度（熱媒体）、 T_{i1} 入力温度（熱媒体）、 T_{mra} 、 $T_{mr b}$ タイマ値、 T_{o1} 、 T_{o2} 出湯温度、 T_{w1} 、 T_{w2} 低温水温度、 X 開度（流量調整弁）、 X_{cmx} 上限値（開度制御範囲）、 X_{min} 下限値（開度制御範囲）、 X_{max} 全開開度。

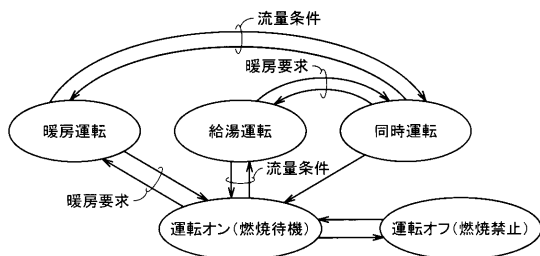
【図1】

図1



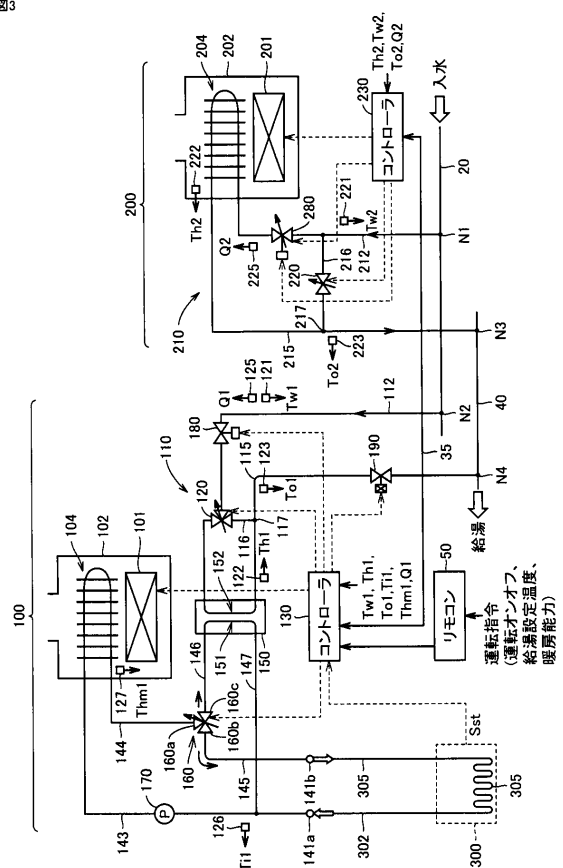
【図2】

図2



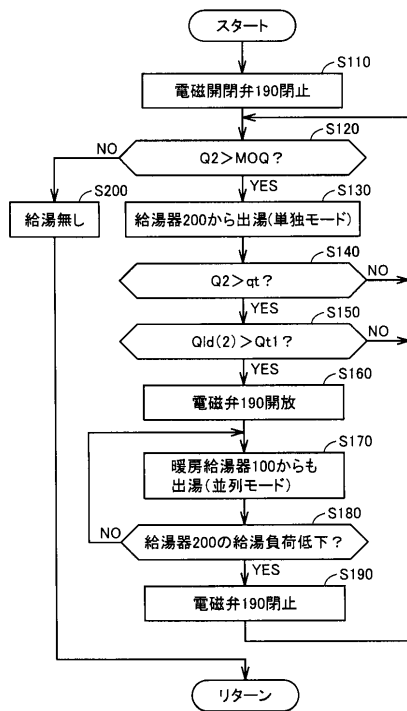
【図3】

図3



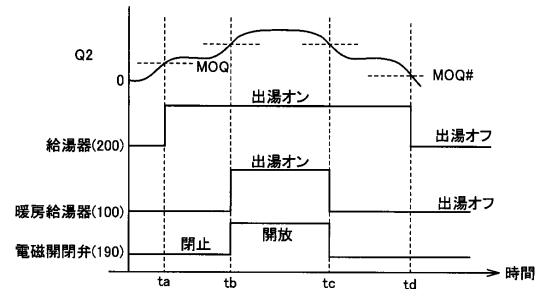
【図4】

図4



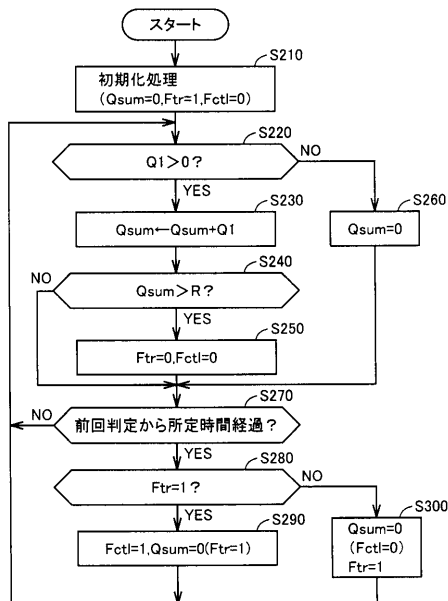
【図5】

図5



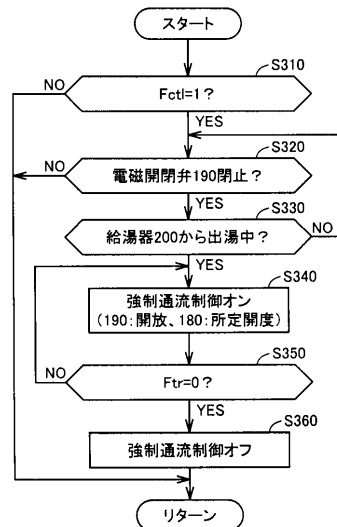
【図6】

図6



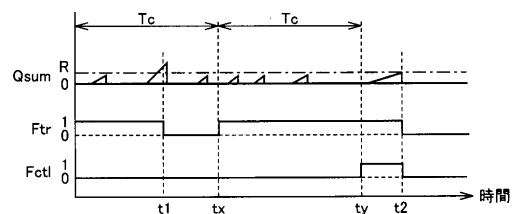
【図7】

図7

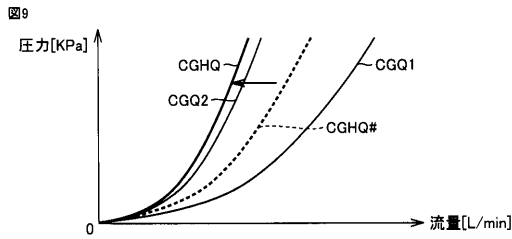


【図8】

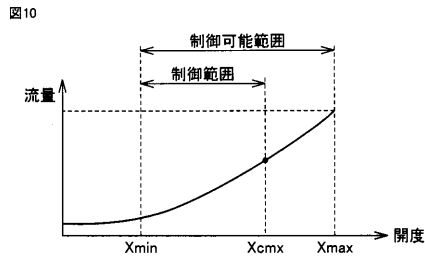
図8



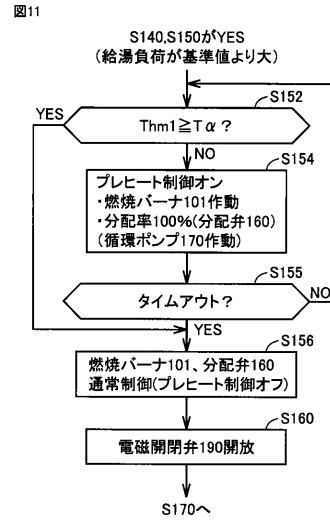
【図 9】



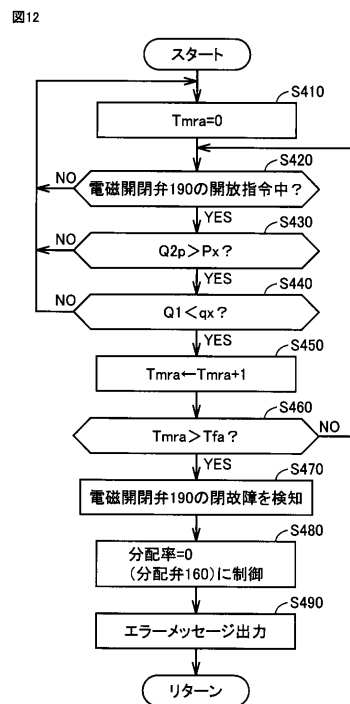
【図 10】



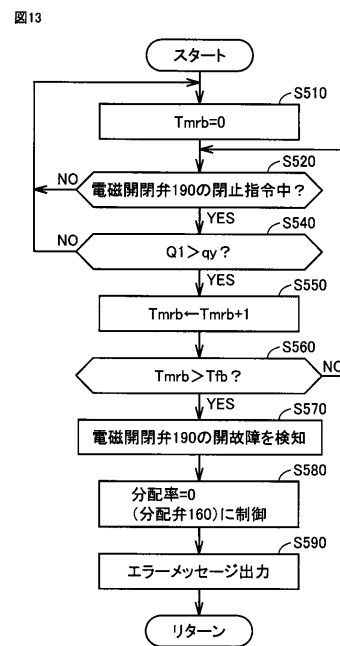
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩波 慶一郎
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式会社ノーリツ内
- (72)発明者 森本 啓史
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式会社ノーリツ内
- (72)発明者 影山 彰久
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式会社ノーリツ内
- (72)発明者 横山 豪人
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式会社ノーリツ内
- (72)発明者 横山 碧
兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式会社ノーリツ内

審査官 岩 崎 則昌

- (56)参考文献 特開2016-125690(JP,A)
特表2011-515647(JP,A)
特開2008-032330(JP,A)
特開2002-130822(JP,A)
実開昭49-121151(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|---------|
| F 2 4 H | 1 / 1 0 |
| F 2 4 D | 3 / 0 8 |