

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-78537
(P2017-78537A)

(43) 公開日 平成29年4月27日(2017.4.27)

| | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| F 2 4 H 1/10 (2006.01) | F 2 4 H 1/10 3 0 3 Z | 3 L 0 3 4 |
| F 2 4 H 1/14 (2006.01) | F 2 4 H 1/10 3 0 1 D | |
| | F 2 4 H 1/14 B | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-206338 (P2015-206338)
(22) 出願日 平成27年10月20日(2015.10.20)

(71) 出願人 000004709
株式会社ノーリツ
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地
(74) 代理人 110001195
特許業務法人深見特許事務所
(72) 発明者 佐藤 勇夫
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会社ノーリツ内
(72) 発明者 武庫 隆雄
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会社ノーリツ内
(72) 発明者 矢野 由依子
兵庫県神戸市中央区江戸町93番地 株式会社ノーリツ内
Fターム(参考) 3L034 BA22 BB03 EA07

(54) 【発明の名称】 給湯装置および給湯システム

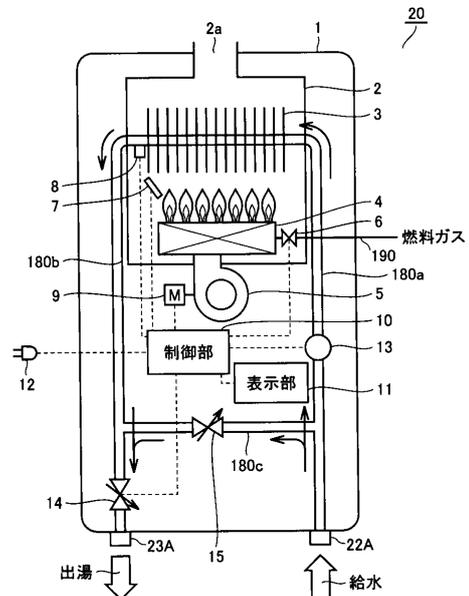
(57) 【要約】

【課題】 缶石の付着を適切に検出する。

【解決手段】 制御部(10)は、バーナ(4)の燃焼中において、フィンアンドチューブ型の熱交換器(3)内における缶石詰りの発生を判定するための判定部と、判定部の判定の結果を出力する出力部と、を含む。記憶部の情報は、温度検出部により検出される検出温度が、複数の閾値の少なくとも1つを超えた回数に対応した回数値を含む。判定部は、バーナの燃焼中に、温度検出部により検出される検出温度が、複数の閾値の少なくとも1つを超える場合に、記憶部の回数値に予め定められた値を加算し、当該回数値が規定値以上となったとき、缶石詰りの発生を判定する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給湯装置であって、
バーナと、

前記バーナからの熱によって湯水を加熱するためのフィンアンドチューブ型の熱交換器と、

前記熱交換器の表面温度を検出するための温度検出部と、

前記給湯装置に関する情報を記憶するための記憶部と、

前記給湯装置を制御するための制御部と、を備え、

前記制御部は、

10

前記バーナの燃焼中において、熱交換器内における缶石詰りの発生を判定するための判定部と、

前記判定部の判定の結果を出力する出力部と、を含み、

前記情報は、温度検出部により検出される検出温度が、複数の閾値の少なくとも1つを超えた回数に対応した回数値を含み、

前記判定部は、

前記バーナの燃焼中に、前記温度検出部により検出される前記検出温度が、複数の閾値の少なくとも1つを超える場合に、前記記憶部の前記回数値に予め定められた値を加算し、当該回数値が規定値以上となったとき、前記缶石詰りの発生を判定するように構成される、給湯装置。

20

【請求項 2】

前記複数の閾値は、第1の閾値と、当該第1の閾値よりも大きい第2の閾値を含み、

前記予め定められた値は、前記検出温度が第1の閾値以上であるときに加算される第1の値と、前記検出温度が第2の閾値以上であるときに加算される第2の値と、を含み、

前記第2の値は、前記第1の値よりも大きい、請求項1に記載の給湯装置。

【請求項 3】

前記判定部は、

前記バーナの燃焼中において前記温度検出部により前記複数の閾値のいずれよりも小さい温度が検出された場合は、前記記憶部の前記回数値から第3の値を減算する、請求項1または2に記載の給湯装置。

30

【請求項 4】

前記第3の値は、前記記憶部の前記回数値に加算される前記予め定められた値よりも小さい、請求項3に記載の給湯装置。

【請求項 5】

前記給湯装置は、前記缶石を除去するための洗浄モードを有し、

前記判定の結果は、前記缶石詰りの発生と判定された回数を示すエラーコードを含む、請求項1から4のいずれか1項に記載の給湯装置。

【請求項 6】

前記記憶部の情報は、さらに前記バーナの燃焼時間が積算された積算時間を含み、

前記エラーコードは、

40

前記積算時間を示すコードを含む、請求項5に記載の給湯装置。

【請求項 7】

請求項5または6に記載の複数の給湯装置と、

前記複数の給湯装置と通信し、前記複数の給湯装置を制御するコントローラと、を備え、

前記複数の給湯装置のそれぞれは、

前記エラーコードを前記コントローラに送信する通信部を、さらに含み、

前記コントローラは、

各前記給湯装置から受信する前記エラーコードを出力するコントローラ出力部を、含む、給湯システム。

50

【請求項 8】

相互に通信する請求項 5 または 6 に記載の 2 つの給湯装置と、
表示装置と、を備え、

前記 2 つの給湯装置のうち的一方は、当該一方の給湯装置の前記エラーコードを、他方の前記給湯装置に送信する通信部を含み、

前記他方の給湯装置の前記制御部は、

前記一方の給湯装置から受信された前記エラーコード、または当該他方の給湯装置の前記エラーコードを、前記表示装置に表示するように構成される、給湯システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】

本発明は給湯装置および給湯システムに関し、特に、缶石を検出する機能を備える給湯装置および給湯システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

給湯装置は長時間にわたって使用されると、熱交換器の配管内部に缶石（スケール）が付着する。取り分け、カルシウムイオンやマグネシウムイオンを多量に含んだいわゆる硬水を使用する場合には缶石の付着量が多くなる。缶石が付着した状態で給湯装置を使用し続けると、缶石により熱交換器の正常な伝熱が損なわれ、その缶石に起因した熱応力の発生等によって熱交換器の亀裂等の破損が生じるおそれがある。このため、適切に缶石の付着を検出する必要がある。特許文献 1（特開 2008 - 138952 号公報）および特許文献 2（特開 2014 - 47980 号公報）には、給湯装置における缶石を検出する方法を開示する。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2008 - 138952 号公報

【特許文献 2】特開 2014 - 47980 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

30

【0004】

特許文献 1 は、缶石の付着を、加熱停止後の後沸き温度が閾値を超えるか否かに基づき判定する。また、特許文献 2 は、熱交換器の熱交換効率と閾値との比較に基づき缶石の付着を判定する。特許文献 2 は判定のための閾値を 1 つとしているのに対して、特許文献 1 は異なる閾値を用いている。しかし、特許文献 1 が監視する温度は、加熱停止後に検出される後沸き温度であって、燃焼動作を実施中に検出される温度ではない。そのため、燃焼中において、缶石の付着を判定し、且つ判定の結果に基づきエラーを出力することはできない。したがって、燃焼中に起こり得る熱交換器の亀裂等の破損を防止することはできない。

【0005】

40

それゆえに、本開示のある局面の目的は、缶石の付着を適切に検出する給湯装置および給湯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】**【0006】**

この開示のある局面に従う給湯装置は、バーナと、バーナからの熱によって湯水を加熱するためのフィンアンドチューブ型の熱交換器と、熱交換器の表面温度を検出するための温度検出部と、給湯装置に関する情報を記憶するための記憶部と、給湯装置を制御するための制御部と、を備える。

【0007】

制御部は、バーナの燃焼中において、熱交換器内における缶石詰りの発生を判定するた

50

めの判定部と、判定部の判定の結果を出力する出力部と、を含み、情報は、温度検出部により検出される検出温度が、複数の閾値の少なくとも1つを超えた回数に対応した回数値を含み、判定部は、バーナの燃焼中に、温度検出部により検出される検出温度が、複数の閾値の少なくとも1つを超える場合に、記憶部の回数値に予め定められた値を加算し、当該回数値が規定値以上となったとき、缶石詰りの発生を判定するように構成される。

【0008】

好ましくは、複数の閾値は、第1の閾値と、当該第1の閾値よりも大きい第2の閾値を含み、予め定められた値は、検出温度が第1の閾値以上であるときに加算される第1の値と、検出温度が第2の閾値以上であるときに加算される第2の値と、を含み、第2の値は、第1の値よりも大きい。

10

【0009】

好ましくは、判定部は、バーナの燃焼中において温度検出部により複数の閾値のいずれよりも小さい温度が検出された場合は、記憶部の回数値から第3の値を減算する。

【0010】

好ましくは、第3の値は、記憶部の回数値に加算される予め定められた値よりも小さい。

【0011】

好ましくは、給湯装置は、缶石を除去するための洗浄モードを有し、判定の結果は、缶石詰りの発生と判定された回数を示すエラーコードを含む。

【0012】

好ましくは、記憶部の情報は、さらにバーナの燃焼時間が積算された積算時間を含み、エラーコードは、積算時間を示すデータを含む。

20

【0013】

この開示の他の局面に従う給湯システムは、上記の複数の給湯装置と、複数の給湯装置と通信し、複数の給湯装置を制御するコントローラと、を備える。複数の給湯装置のそれぞれは、エラーコードをコントローラに送信する通信部を、さらに含み、コントローラは、各給湯装置から受信するエラーコードを出力するコントローラ出力部を、含む。

【0014】

この開示のさらに他の局面に従う給湯システムは、相互に通信する上記の2つの給湯装置と、表示装置と、を備える。2つの給湯装置のうち的一方は、当該一方の給湯装置のエラーコードを、他方の給湯装置に送信する通信部を含み、他方の給湯装置の制御部は、一方の給湯装置から受信されたエラーコード、または当該他方の給湯装置のエラーコードを、表示装置に表示するように構成される。

30

【発明の効果】

【0015】

本開示によれば、熱交換器における缶石の付着を適切に検出することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施の形態1にかかる給湯装置20の構成図である。

【図2】実施の形態1にかかる缶体サーミスタ8の取付け態様を示す図である。

40

【図3】図1の制御部10の機能構成の一例を示す図である。

【図4】給湯装置20に洗浄液を供給する態様を示す図である。

【図5】図3の洗浄コネクタ16の一例を示す図である。

【図6】実施の形態1にかかる全体処理の全フローチャートである。

【図7】実施の形態1にかかるカウントアップ処理のフローチャートである。

【図8】実施の形態1にかかるカウントダウン処理のフローチャートである。

【図9】実施の形態1にかかる缶石詰り判定と表示の処理フローチャートである。

【図10】実施の形態1にかかるテーブル10Hを示す図である。

【図11】実施の形態1にかかるエラーの表示を説明する図である。

【図12】実施の形態2にかかる給湯システム110の概略構成図である。

50

- 【図 1 3】実施の形態 2 にかかるコントローラ 1 9 の構成を示す図である。
 【図 1 4】実施の形態 2 にかかるコントローラ 1 0 0 の構成を示す図である。
 【図 1 5】実施の形態 2 にかかるエラー出力の処理フローチャートである。
 【図 1 6】実施の形態 2 にかかるエラーを管理するテーブル 1 0 J を示す図である。
 【図 1 7】実施の形態 2 にかかる出力部 1 0 5 によるエラーの出力例を示す図である。
 【図 1 8】実施の形態 3 にかかる給湯システム 1 2 0 の概略構成図である。
 【図 1 9】実施の形態 3 にかかるエラー出力の処理フローチャートである。
 【図 2 0】実施の形態 3 にかかるエラーを管理するテーブル 1 0 K を示す図である。
 【図 2 1】実施の形態 3 にかかる表示部 5 0 B によるエラーの表示例を示す図である。
 【発明を実施するための形態】

10

【0017】

以下、本発明の各実施の形態について図に基づいて詳細に説明する。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。

【0018】

[実施の形態 1]

(装置のハードウェア構成)

図 1 には、本発明の実施の形態 1 に従う給湯装置 2 0 の構成が示される。図 1 を参照して、給湯装置 2 0 は、ケース 1、缶体 2、温度センサである缶体サーミスタ 8、制御部 1 0、表示部 1 1、電源プラグ 1 2、流量センサ 1 3、流量調整弁 1 4、配管 1 8 0 a, 1 8 0 b, 1 8 0 c、およびガス配管 1 9 0 を備える。制御部 1 0 は、電源プラグ 1 2 を介して給湯装置 2 0 に供給される電力を各部に出力する。なお、図 1 中の矢印は、流体の流れる方向を示す。流体は、湯、水および熱交換器 3 の缶石を洗浄するための洗浄モードにおける洗浄液を含む。

20

【0019】

ケース 1 内には、缶体 2、制御部 1 0、表示部 1 1、流量センサ 1 3、流量調整弁 1 4、配管 1 8 0 a, 1 8 0 b, 1 8 0 c 等が配置されている。缶体 2 内には、熱交換器 3、バーナ 4 および送風機 5 が設けられている。缶体 2 には、排気口 2 a が設けられている。

【0020】

熱交換器 3 は、バーナ 4 からの熱によって湯水を含む流体を加熱するためのものであり、具体的にはバーナ 4 で発生する燃焼ガスとの間で熱交換を行なうものである。熱交換器 3 は、複数の板状のフィンと、複数のフィンを通る伝熱管とを有したフィンアンドチューブ型の構造を採用している。

30

【0021】

バーナ 4 は、燃料ガスを燃焼させることにより燃焼ガスを生じさせるためのものである。バーナ 4 には、ガス弁 6 が取り付けられているガス配管 1 9 0 が接続されている。また、バーナ 4 の上方には点火プラグ 7 が配置されている。点火プラグ 7 により、バーナ 4 に設けられたターゲットとの間でスパークを生じると、バーナ 4 から噴き出された燃料空気混合気に点火し火炎が生じる。

【0022】

バーナ 4 は、ガス配管 1 9 0 から供給された燃料ガスを上記のスパークにより燃焼することによって熱量を発生する（これを、燃焼動作という）。バーナ 4 が燃焼することにより発生した熱量は、熱交換器 3 を介して熱交換器 3 の伝熱管内を流れる湯水に伝達されて、当該湯水は加熱される。

40

【0023】

送風機 5 は、バーナ 4 に対して燃焼に必要な空気を供給するために、たとえばファンを含む。ファンは、ファン用モータ 9 により駆動力を与えられて回転可能なように構成されている。

【0024】

缶体サーミスタ 8 は、熱交換器 3 の表面温度を測定可能なように取り付けられている。図 2 は、実施の形態 1 にかかる缶体サーミスタ 8 の取付け態様を示す図である。図 2 を参

50

照して、バーナ4を収容したバーナ部3Dの上に熱交換器3が載置されている。熱交換器3の胴板部3Eには固定のためのフランジ3Bが取付けられている。缶体サーミスタ8は、フランジ3Bと胴板部3Eに渡るように配置された取付け板3Cによって胴板部3Eに固定して取付けられている。缶体サーミスタ8は、熱交換器3内の伝熱管に取り付けられてもよい。

【0025】

配管180a, 180b, 180cは、熱交換器3を経由して上記の流体を流すための配管である。具体的には、配管180a, 180b, 180cは、給水配管180a、出湯配管180bおよびバイパス配管180cに、それぞれ対応する。給水配管180aは配管入口22Aからの流体(水など)を熱交換器3(より特定的には伝熱管)に供給するための配管であり、熱交換器3の給水側に接続されている。出湯配管180bは熱交換器3から配管出口23Aから外部に送出するための配管であり、熱交換器3の出湯側に接続されている。バイパス配管180cは、給水配管180aからの水を含む流体をバイパスさせて出湯配管180bに導くためのものであり、給水配管180aと出湯配管180bとを接続している。

10

【0026】

バイパス配管180cには、バイパス流量調整弁15が接続されている。バイパス流量調整弁15は、バイパス配管180cの湯水を含む流体の流れを調整するためのものである。流量センサ13は、熱交換器3に供給される流体の量を測定する。流量調整弁14は、配管出口23Aからの流体の送出量を調整する。流量調整弁14および上述のバイパス流量調整弁15は、完全に締め切ることによって遮断弁としても機能する。流量調整弁14およびバイパス流量調整弁15は、たとえばステップモータによって開度が調整される。

20

【0027】

表示部11は、制御部10により情報を表示するよう制御される。表示される情報は、缶詰りの発生が検出された場合のエラー等を含む。本実施の形態においては、表示部11は給湯装置20に搭載された場合について説明したが、給湯装置を遠隔操作可能なりモートコントロール装置に搭載されていてもよい。また、情報を出力するために音声などを発するスピーカが用いられてもよい。

【0028】

制御部10は、缶詰りの発生を検出したときに、表示部11にエラーを出力する。エラーが出力された後に、制御部10は、バーナ4の燃焼動作を禁止するよう各部を制御する。制御部10は、洗浄モードを開始するための開始操作を受け付けたとき、洗浄液により熱交換器3内を洗浄するための洗浄モードを開始するよう各部を制御する。

30

【0029】

(機能構成)

図3には、制御部10の機能構成の一例が示される。図2を参照して、制御部10は、流量判定部10a、缶詰り判定部10c、コネクタ接続検出部10d、タイマ10e、記憶部10f、および出力制御部10gを備える。

【0030】

流量判定部10aは、流量センサ13からの出力に基づき、配管を流れる流体の流量を判定する。たとえば流量センサ13により検出された流量が最低作動水量(Minimum Operation Quantity: MOQ)を示すか否かを判定する。

40

【0031】

缶詰り判定部10cは、缶体サーミスタ8により検出された温度が、熱交換器3における所定量以上の缶詰りの発生を示す温度に対応するか否かを判定する。缶詰り判定部10cは、缶体サーミスタ8からの温度を例えば1秒毎に受付ける。

【0032】

コネクタ接続検出部10dは、ユーザの操作により、洗浄コネクタ16(後述する)が接続状態とされたか、または非接続状態(取外し状態)とされたかのいずれかを判定する。

50

【0033】

制御部10は、図示しないMPU(Micro Processing Unit)を備える。MPUは記憶部10fおよびタイマ10eを含む。記憶部10fは、ROM(Read Only Memory)およびRAM(Random Access Memory)等の揮発性および不揮発性の記憶媒体を含む。MPUは、記憶部10fに記憶されたプログラムを実行することにより、給湯装置20の各部を制御する。

【0034】

流量判定部10a、缶詰まり判定部10c、コネクタ接続検出部10d、タイマ10eおよび記憶部10fは、出力制御部10gに電氣的に接続されている。出力制御部10gは、流量判定部10a、缶詰まり判定部10c、コネクタ接続検出部10d、タイマ10eおよび記憶部10fの各々からの情報に基づいて、ファン用モータ9、ガス弁6、流量調整弁14、バイパス流量調整弁15、表示部11等の動作を制御するための指令および信号等を出力する。

10

【0035】

図3に示す制御部10内の各部は、MPUが実行するプログラムにより、または当該プログラムと回路の組み合わせにより実現される。

【0036】

図4は、給湯装置20に洗浄液を供給する態様を示す図である。図5は、図3の洗浄コネクタ16の一例を示す図である。図5を参照して、給湯装置20内にはコントローラケース30が配置されている。コントローラケース30には、たとえば制御部10の制御回路や電源部の電源回路等が形成された回路基板31, 32, 33が搭載されている。洗浄コネクタ16は、たとえば回路基板32に接続されることにより、回路基板31, 32, 33に形成された回路に電氣的に接続されている。

20

【0037】

洗浄コネクタ16は、ユーザの操作により、互いに接続、非接続(取外し)することが可能な1対の端子を有する。洗浄コネクタ16に接続または非接続の操作がなされると、接続または非接続の信号が回路基板31, 32に形成された制御回路等に出力される。洗浄コネクタ16の接続操作は洗浄モードへの開始操作、また洗浄コネクタ16の非接続操作は洗浄モードの終了操作として、それぞれ設定されている。

【0038】

(洗浄モード)

制御部10は、洗浄モードを開始すると、予め定められた時間、洗浄を実施する。図4を参照して、洗浄モードでは、缶石(炭酸カルシウム)を除去するための酢酸等の洗浄液を貯留した水槽21が準備される。給湯装置20の配管入口22Aにはパイプ22の一方の開口端が接続され、配管出口23Aにはパイプ23の一方の開口端がそれぞれ接続される。パイプ22と23のそれぞれの他方の開口端は、水槽21の洗浄液中に位置する。さらに、パイプ22には、水槽21内の洗浄液を、配管を経由して熱交換器3内に送るためにポンプ24が接続される。

30

【0039】

洗浄モードではポンプ24が駆動される。これによって、水槽21内の洗浄液が配管入口22Aから配管に流入し、給湯装置20(より特定的には、配管および熱交換器3)内を通過し配管出口23Aから水槽21内に排出される。このような経路を介して、洗浄液は給湯装置20内を循環する。洗浄液の循環により熱交換器3に付着している缶石が除去される。

40

【0040】

(燃焼と動作モード)

本実施の形態では、燃焼部は、バーナ4を含む。出力制御部10gは、バーナ4の燃焼動作を停止(禁止)する場合には、ガス弁6を閉鎖し、点火プラグ7への電流供給を停止し(点火不可)、および送風機5のファン用モータ9への電流供給を停止(モータ停止)するように各部を制御する(これを、“燃焼禁止を実施する”ともいう)。

50

【 0 0 4 1 】

出力制御部 1 0 g は、バーナ 4 に燃焼を実施させる場合にはファン用モータ 9 へ電流を供給（モータ回転可）し、ガス弁 6 を開き、点火プラグ 7 へ電流を流す（点火可）ように各部を制御する（これを、“燃焼許可を実施する”ともいう）。給湯装置 2 0 は動作モードとして、燃焼許可を実施する通常モードおよび洗浄モードを含む。洗浄モードでは、燃焼禁止が実施される。

【 0 0 4 2 】

（缶石詰り発生の判定の概要）

実施の形態 1 では、缶石詰り判定のために、記憶部 1 0 f には積算値 C N が格納される。缶石詰り判定部 1 0 c は、通常モードにおいて燃焼動作が実施中に、缶体サーミスタ 8 の検出温度が、複数の閾値の少なくとも 1 つを超えると判定する毎に、記憶部 1 0 f の積算値 C N に予め定められた値を加算する。したがって、記憶部 1 0 f の積算値 C N は、缶体サーミスタ 8 の検出温度が複数の閾値の少なくとも 1 つを超えると判定された回数に対応した値（回数値）を示す。缶石詰り判定部 1 0 c は、記憶部 1 0 f の積算値 C N が規定値以上となったとき、缶石詰りの発生を判定する。

10

【 0 0 4 3 】

熱交換器 3 に缶石が付着すると、伝熱効率が低下し、湯水への熱の伝達量は低下する。（このため、熱交換器 3 の保有熱量が増加して、給湯運転を停止したときの後沸き温度が上昇する。）したがって、缶体サーミスタ 8 の検出温度が高いほど、缶石の付着量が多いと推定することができる。本実施の形態では、このような背景に鑑みて、缶石詰り判定部 1 0 c は缶体サーミスタ 8 の検出温度を複数の閾値と比較し、比較結果に基づき缶石詰り（缶石付着量）の程度を判定する。

20

【 0 0 4 4 】

（処理フローチャート）

図 6 は、実施の形態 1 にかかる全体処理の全フローチャートである。図 7 は、実施の形態 1 にかかるカウントアップ処理のフローチャートである。図 8 は、実施の形態 1 にかかるカウントダウン処理のフローチャートである。図 9 は実施の形態 1 にかかる缶石詰り判定と表示の処理フローチャートである。これらフローチャートに従うプログラムおよび処理のためのデータは予め記憶部 1 0 f に格納される。制御部 1 0 の M P U が当該プログラムを実行することで処理が実現される。

30

【 0 0 4 5 】

図 6 ~ 図 8 の処理では、積算時間 A T , フラグ F L 、燃焼時間 T 、温度 T H および上記の積算値 C N の変数が用いられる。積算時間 A T は、給湯装置 2 0 において燃焼動作が実施された時間を積算した値を示す。フラグ F L は、燃焼動作において温度 T H は閾値を超えた（積算値 C N がカウントアップされた）か否かを示す。燃焼時間 T は、1 回あたりの燃焼動作において、当該燃焼動作が実施された時間を示す。温度 T H は、缶体サーミスタ 8 により検出された温度を示す。これらの変数は、記憶部 1 0 f の予め定められた領域に格納される。

【 0 0 4 6 】

まず、給湯装置 2 0 の電源プラグ 1 2 が図示しないコンセントに挿入されて、給湯装置 2 0 に電源が供給開始されると通常モードが開始する。通常モードにおける燃焼許可の状態において M O Q が検出されると、制御部 1 0 は、燃焼動作を開始する。燃焼動作が開始されると、制御部 1 0 は、図 6 の処理を開始する。

40

【 0 0 4 7 】

図 6 を参照して、制御部 1 0 は、燃焼動作が連続燃焼であるか否かを判定する（ステップ S 1 ）。具体的には、燃焼動作（M O Q の検出）が予め定められた時間（例えば、2 分）継続するか否かに基づき、連続燃焼であるか否かが判定される。

【 0 0 4 8 】

燃焼動作が連続燃焼であると判定されない（ステップ S 1 で N O ）間は、ステップ S 1 が繰返されるが、燃焼動作は連続燃焼であると判定されると（ステップ S 1 で Y E S ）、

50

制御部 10 はフラグ F L および燃焼時間 T に 0 をそれぞれ設定する (ステップ S 3)。

【 0049】

制御部 10 は、(F L = 1) の条件が成立するか否かを判定する (ステップ S 5)。この時は、フラグ F L = 0 であるから、当該条件は成立しないと判定されて (ステップ S 5 で N O)、後述するカウントダウン処理 (ステップ S 9)、カウントアップ処理 (ステップ S 12)、缶詰まり判定と表示処理 (ステップ S 11, S 15) が実施される。

【 0050】

カウントダウン処理では、積算値 C N から予め定められた値が減算 (カウントダウン) される。また、カウントアップ処理では、積算値 C N に予め定められた値が加算 (カウントアップ) される。

10

【 0051】

缶詰まり判定と表示処理は、積算値 C N に基づく缶詰まり発生の判定の処理と、当該判定の結果に基づくエラーを表示するための処理が実施される。ここでは、エラーは、洗浄モードを実施するように促すための情報を含む。

【 0052】

その後、制御部 10 は燃焼動作が実施中であるか否かを判定する (ステップ S 17)。M O Q が検出されなくなると、燃焼動作は終了する。したがって、M O Q が検出されるか否かに基づき、燃焼動作が実施中か否かが判定される。

【 0053】

燃焼動作が実施中であると判定されると (ステップ S 17 で Y E S)、ステップ S 5 に戻り、以降の処理が繰返される。燃焼動作は終了したと判定されると (ステップ S 17 で N O)、制御部 10 は、今回の燃焼時間 T (燃焼動作が開始されてからの経過時間) を算出し、積算時間 A T に算出された燃焼時間 T を加算する (ステップ S 18)。このように、燃焼動作が終了する毎に、積算時間 A T に燃焼時間 T が加算されることにより、積算時間 A T は最新の積算時間を示す。なお、制御部 10 は、タイマ 10 e の出力に基づき、燃焼時間 T を算出している。

20

【 0054】

上記のカウントアップ処理 (ステップ S 13) では、温度 T H が閾値を超えて積算値 C N の加算が実施される毎に、フラグ F L に 1 がセットされる。制御部 10 は、タイマ 10 e の出力に基づき、フラグ F L に 1 がセットされた最も最近の時間を記憶する。この時間は、以降は“直近時間”とも称する。(F L = 1) の条件が成立すると判定されたときは (ステップ S 5 で Y E S)、ステップ S 7 に移行する。

30

【 0055】

ステップ S 7 では、制御部 10 は、タイマ 10 e の出力に基づき、“直近時間”から予め定められた時間 (例えば、60 分) が経過したか否かを判定する。予め定められた時間が経過したと判定されると (ステップ S 7 で Y E S)、ステップ S 9 に移行するが、未だ予め定められた時間が経過していないと判定されると (ステップ S 7 で N O)、ステップ 17 に移行する。したがって、燃焼動作中にフラグ F L の 1 がセットされた場合には、予め定められた時間 (例えば 60 分) 毎に、カウントダウン処理、カウントアップ処理および缶詰まり発生の判定処理が実施される。

40

【 0056】

(カウントアップ処理)

図 7 を参照して、積算値 C N のカウントアップ処理を説明する。缶詰まり判定部 10 c は、缶体サーミスタ 8 からの温度 T H が 190 以上である時間が 10 秒間継続するかどうかを判定する (ステップ S 25)。この 190 は、缶石の付着量が多いことを判定するための閾値となる温度の一例であり、予め実験によって取得されている。

【 0057】

缶詰まり判定部 10 c は、温度 T H が 190 以上である時間が 10 秒間継続したと判定すると (ステップ S 25 で Y E S)、積算値 C N に 20 を加算し、そしてフラグ F L に 1 をセットする (ステップ S 27)。

50

【 0 0 5 8 】

一方、缶石詰まり判定部 1 0 c は、温度 T H が 1 9 0 以上である時間が 1 0 秒間継続しないと判定すると（ステップ S 2 5 での N O ）、温度 T H が 1 6 0 以上である時間が 6 0 秒間継続するか否かを判定する（ステップ S 2 9 ）。この 1 6 0 は、熱交換器 3 に缶石が付着し始めた（缶石の付着量が少ない）ことを判定するための閾値となる温度の一例であり、予め実験によって取得されている。

【 0 0 5 9 】

缶石詰まり判定部 1 0 c は、温度 T H が 1 6 0 以上である時間が 6 0 秒間継続したと判定すると（ステップ S 2 9 で Y E S ）、積算値 C N に 2 を加算し、そしてフラグ F L に 1 をセットする（ステップ S 3 1 ）。その後、カウントアップ処理を終了し、図 6 の処理に戻る。

10

【 0 0 6 0 】

このように、積算値 C N は、熱交換器 3 の温度 T H が、缶石の付着を判定するための閾値（1 9 0 と 1 6 0 ）と比較されて、比較の結果に基づき、積算値 C N がカウントアップされる。したがって、積算値 C N により、熱交換器 3 の缶石付着の有無が示される。

【 0 0 6 1 】

さらに、上記の閾値は、缶石の付着量が少ないことを判定するための閾値（1 6 0 ）と、缶石の付着量が多い（缶石により熱交換器 3 が破損する可能性が高い）ことを判定するための閾値（1 9 0 ）とを含む。これら各閾値に対応して、積算値 C N に加算される値に関する重み付けは異なる。したがって、積算値 C N により、熱交換器 3 の缶石の付着量の程度が示される。

20

【 0 0 6 2 】

また、缶石詰まり判定部 1 0 c は、上記の重み付けに関して、積算値 C N に加算される値と、閾値の温度が継続して検出されるべき時間（すなわち、検出温度が閾値を超えてから加算を実施するまでの猶予時間）を、各閾値に対応して異ならせている。具体的には、閾値（1 9 0 ）の判定の結果に基づき積算値 C N に加算される値（“ 2 0 ”）の方が、他の閾値（1 6 0 ）の判定の結果に基づき加算される値（“ 2 ”）よりも大きくなるように設定されている。また、閾値（1 9 0 ）の判定の結果に基づき積算値 C N に値を加算するまでの猶予時間（1 0 秒）の方が、他の閾値（1 6 0 ）の判定の結果に基づき積算値 C N に値を加算するまでの猶予時間（6 0 秒）よりも短くなるように設定されている。

30

【 0 0 6 3 】

このような重み付けにより、缶石の付着量に応じて、缶石付着を検出してからエラーを出力するまでの所要時間を変化させることができる。具体的には、温度 T H が 1 6 0 ~ 1 9 0 である、すなわち缶石の付着量が少ないと判定される場合には、当該所要時間を長くできて、また、温度 T H が 1 9 0 以上となった、すなわち缶石の付着量が多いと判定される場合には、当該所要時間を短くすることができる。

【 0 0 6 4 】

（カウントダウン処理）

図 8 を参照して、積算値 C N のカウントダウン処理を説明する。制御部 1 0 は（積算値 C N > 0 ）の条件が成立するか否かを判定する（ステップ S 1 9 ）。制御部 1 0 は、この条件が成立しないと判定すると（ステップ S 1 9 で N O ）、カウントダウン処理を実施せずに、図 6 の処理に戻る。また、（C N > 0 ）の条件が成立すると判定されると（ステップ S 1 9 で Y E S ）、制御部 1 0 は積算時間 A T が 5 0 時間を超えているか否かを判定する（ステップ S 2 0 ）。積算時間 A T が 5 0 時間を超えていると判定されると（ステップ S 2 0 で Y E S ）、カウントダウン処理を実施せずに、図 6 の処理に戻る。

40

【 0 0 6 5 】

一方、積算時間 A T は 5 0 時間を超えていないと判定されると（ステップ S 2 0 で N O ）、缶石詰まり判定部 1 0 c は、温度 T H が 1 4 0 以下である時間が 6 0 秒間継続するか否かを判定する（ステップ S 2 1 ）。

50

【 0 0 6 6 】

缶石詰まり判定部 1 0 c は、温度 T H が 1 4 0 以下である時間が 6 0 秒間継続しないと判定すると（ステップ S 2 1 で N O ）、カウントダウン処理は終了し、図 6 の処理に戻る。一方、温度 T H が 1 4 0 以下である時間が 6 0 秒間継続しないと判定すると（ステップ S 2 1 で Y E S ）、缶石詰まり判定部 1 0 c は、積算値 C N から予め定められた値、例えば 1 を減算する（ステップ S 2 3 ）。その後、カウントダウン処理は終了し、図 6 の処理に戻る。なお、積算値 C N から減算される値は、上記のカウントアップ処理により積算値 C N に加算される値よりも小さいことが望ましい。

【 0 0 6 7 】

このように、上記のカウントアップ処理において 1 6 0 以上または 1 9 0 以上の温度 T H が検出されて、積算値 C N に値（ 2 または 2 0 ）が加算された場合であっても、その後、温度 T H が 1 4 0 以下である時間が 6 0 秒間継続したときには、積算値 C N の減算処理が実施される。したがって、一時的に高い温度 T H が検出されて積算値 C N の加算処理が実施された場合には、積算値 C N を元の値に戻すようなカウントダウン処理を実施することが可能となる。これにより、ノイズ等により誤って 1 6 0 以上または 1 9 0 以上の温度 T H が検出されたことに起因して、缶石詰り発生と判定される事態およびエラーが出力される事態を防止することができる。

10

【 0 0 6 8 】

（缶石詰まり発生の判定と表示処理）

図 9 を参照して、積算値 C N に基づく缶石詰まり発生の判定とエラーを表示するための処理を説明する。ここでは、エラーを示すデータ E D が記憶部 1 0 f のテーブル 1 0 H （図 1 0 参照）に格納される。テーブル 1 0 H については後述する。

20

【 0 0 6 9 】

図 9 を参照して、缶石詰まり判定部 1 0 c は、缶石詰り発生を判定するための条件である（ C N 4 0 ）が成立しているか否かを判定する（ステップ S 3 5 ）。なお、閾値 “ 4 0 ” は一例であり、これに限定されない。

【 0 0 7 0 】

缶石詰まり判定部 1 0 c が、当該条件が成立すると判定すると（ステップ S 3 5 で Y E S ）、制御部 1 0 はデータ E D にエラーのコードを設定し、コードが設定されたデータ E D を記憶部 1 0 f のテーブル 1 0 H に格納する（ステップ S 3 7 ）。出力制御部 1 0 g はテーブル 1 0 H に格納されたデータ E D のコードを表示するよう表示部 1 1 を制御する（ステップ S 3 9 ）。

30

【 0 0 7 1 】

缶石詰まり判定部 1 0 c が、（ C N 4 0 ）の条件は成立しないと判定すると（ステップ S 3 5 で N O ）、上記の表示処理は実施されず、図 9 の処理は終了する。その後、図 6 の処理に戻る。

【 0 0 7 2 】

図 9 の処理によれば、カウントアップ処理により算出された積算値 C N が缶石詰り発生の閾値を超える場合には、エラーが表示される。ユーザは、エラーを確認することにより、洗浄モードを実施する時期に達した事を知ることができる。

40

【 0 0 7 3 】

（エラーとテーブル）

本実施の形態 1 では、缶石詰り発生が判定される毎（すなわち C N 4 0 と判定される毎）に、制御部 1 0 は、データ E D に 2 桁のコードを設定する。データ E D に設定されるコードは、缶石詰り発生が判定される毎に C 1 C 2 C 3 C 4 C F と順番に変化する。缶石詰り発生の回数が 5 回目以上となったときは、コードは “ C F ” が維持される。このように、データ E D に設定される 2 桁のコードにより、エラーが発生した回数を表すことができる。

【 0 0 7 4 】

図 1 0 は、実施の形態 1 にかかるエラーを格納するテーブル 1 0 H を示す図である。テ

50

ーブル10Hは、記憶部10fの不揮発性の領域に格納される。テーブル10Hには、それぞれが故障履歴の番号Nと関連付けてデータEDが格納される。テーブル10Hは、最大8個のデータEDを格納可能な1種のリングバッファの構造を有する。したがって、テーブル10Hでは、最も古い（最も過去に発生した）データEDは、最新（最近に発生した）データEDにより上書きされる。

【0075】

図10(A)では、1回目に発生した缶石詰りのデータED（コード“C1”）がテーブル10Hに格納されているときに、その後2回目の缶石詰りのエラーが発生した場合が示される。この場合には、2回目のデータED（コード“C2”）は、先に格納されていた缶石詰り発生時のデータEDのコードを、“C1”から“C2”に書換えることにより、テーブル10Hに格納される。また、上記の書換えに代えて、図10(B)のように、テーブル10Hに先に格納されていた1回目の缶石詰りのデータEDを削除し、2回目のデータED（コード“C2”）をテーブル10Hに格納するとしてもよい。

10

【0076】

このように図10のテーブル10Hでは、缶石詰り発生時のエラーに関しては、最新（最近に）発生したエラーのコードのみが格納される。したがって、テーブル10Hに格納された缶石詰り発生時のデータEDのコードが表示される場合に（ステップS43）、缶石詰り発生と判定された回数を出力することができる。

【0077】

（表示例）

20

図11は、実施の形態1にかかるエラーの表示を例示する図である。図11(A)は、3桁のコードが表示される場合を示す。3桁のコードは、上記に説明したエラーを示す2桁のコード（C1、C2、C3、C4およびCF3）の末尾に1桁追加することにより構成されている。3桁のコードのうち末尾の1桁目の数値は、積算時間ATを表している。積算時間ATと当該1桁目のコード（数値）の関連付けが図11(B)のテーブル10Gに示される。なお、テーブル10Gは、記憶部10fに格納されている。

【0078】

例えば、制御部10はテーブル10Hのコード“C1”を表示する場合に（ステップS47）、積算時間ATに基づき、テーブル10Gを検索する。例えば、積算時間ATが510時間を示すとき、制御部10は当該検索により、テーブル10Gから1桁目のコードとして“2”を読み出す。出力制御部10gは、上記の2桁のコード“C1”と、テーブル10Gから読み出されたコード“2”とを組み合わせ、3桁のコード“C12”を生成する。出力制御部10gは、生成されたコード“C12”に基づき表示部11を制御する。これにより、表示部11は、“C12”を表示する（図11(C)参照）。

30

【0079】

したがって、図11(C)の表示によれば、缶石詰り発生回数（1回）と発生した時点における積算時間ATの情報を報知することが可能となる。

【0080】

なお、実施の形態1における、カウントアップまたはカウントダウンのための閾値（160、190および140）はこれに限定されない。ただし、カウントダウン処理のための閾値（140）はカウントアップ処理の閾値（160）よりも低い。また、重み付けの値（積算値CNに加算される値（2または20）、および加算を実施するまでの猶予時間（60秒または10秒）、および缶石詰り発生を判定するための閾値（“40”）は一例であり、これら値に限定されない。また、これら値は、給湯装置20に供給される水質、積算時間AT等に応じて可変に設定されてもよい。例えば、ユーザは、給湯装置20の図示されないスイッチを操作することにより、これら値を変更することができる。

40

【0081】

また、各給湯装置20は、上記の表示部11によるエラーの表示とともに、またはこれとは別に、図示されないLED（Light Emitting Diode）を点灯/点滅することにより

50

缶石詰り発生のエラーを出力するとしてもよい。

【 0 0 8 2 】

[実施の形態 2]

実施の形態 2 は、上記の実施の形態 1 の変形例を示す。本実施の形態 2 では、連結された複数の給湯装置 2 0（以下、マルチ連結型給湯器ともいう）と、複数の給湯装置 2 0 を制御するコントローラ 1 0 0 とを備える給湯システム 1 1 0 における缶石詰り発生の判定とエラー出力の方法が示される。

【 0 0 8 3 】

図 1 2 は、実施の形態 2 にかかる給湯システム 1 1 0 を示す。給湯システム 1 1 0 はマルチ連結型給湯器、およびマルチ連結型給湯器を制御するコントローラ 1 0 0 を備える。マルチ連結型給湯器は、共通の給湯経路を介して連結された複数台の給湯装置 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C を備える。給湯システム 1 1 0 は、さらに、給湯装置 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C の配管入口 2 2 A に給水するための給水管 3 A、給湯装置 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C からの湯水を、外部の給湯栓（給湯カラン） 6 A に送出するための給湯管 4 A を備える。給湯管 4 A は、各給湯装置 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C の配管出口 2 3 A に電磁式開閉の弁 5 a , 5 b , 5 c を介して接続されている。給湯栓 6 A が開かれると、各給湯装置からの湯水は、給湯管 4 A を経由して給湯栓 6 A から送出される。

10

【 0 0 8 4 】

弁 5 a , 5 b , 5 c は、コントローラ 1 0 0 により開閉が制御される。弁 5 a , 5 b , 5 c が開くと、対応する給湯装置に対する給水管 3 A からの入水と、その給湯装置から給湯管 4 A への出湯とが可能となる。

20

【 0 0 8 5 】

各給湯装置 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C は、当該給湯装置を制御するコントローラ 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c をそれぞれ備える。各コントローラ 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c は通信ケーブルを通してコントローラ 1 0 0 と通信する。各給湯装置 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C は、コントローラ 1 0 0 から指令を受信し、受信した指令に従い運転を実施する。以降、給湯装置 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C を総称する場合は、給湯装置 2 0 と呼ぶ。また、コントローラ 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c を総称する場合には、コントローラ 1 9 と呼ぶ。なお、図 1 2 では、マルチ連結型給湯器は 3 台の給湯装置 2 0 から構成されるが、台数は 2 台以上であれば 3 台に限定されない。各給湯装置 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C の基本的なハードウェア構成および洗浄モードにおける構成と缶石詰り発生の判定およびエラー出力のための動作は、実施の形態 1 により示されたものと同様であるから、ここでは詳細な説明は繰返さない。

30

【 0 0 8 6 】

図 1 3 は、実施の形態 2 にかかるコントローラ 1 9 の構成を示す図である。コントローラ 1 9 は、図 3 の制御部 1 0 等に追加して、コントローラ 1 0 0 と通信するための通信インターフェイス 1 1 4 を含む。記憶部 1 0 f は、当該給湯装置 2 0 を識別するための ID データ 1 2 5 と、実施の形態 1 で示されたテーブル 1 0 H および 1 0 G を格納する。通信インターフェイス 1 1 4 は、制御部 1 0 から出力される補完要求 R Q および後述の packets P A 1 をコントローラ 1 0 0 に送信し、コントローラ 1 0 0 から運転開始指令 C M を受信する。補完要求 R Q は、給湯装置が運転時に、当該給湯装置の給湯能力を補完するための要求を示す。

40

【 0 0 8 7 】

図 1 4 は、実施の形態 2 にかかるコントローラ 1 0 0 の構成を示す図である。コントローラ 1 0 0 は、CPU (Central Processing Unit) 1 0 1、記憶部 1 0 2、各給湯装置 2 0 と通信するための通信インターフェイス 1 0 3、ユーザ操作を受付けるための操作部 1 0 4、マルチ連結型給湯器全体の運転または各給湯装置 2 0 の運転に関する情報を出力するための出力部 1 0 5、およびタイマ 1 0 6 を含む。出力部 1 0 5 は、画像を表示するディスプレイ、または音声を出力する音声デバイス等を含む。通信インターフェイス 1 0 3 は、CPU 1 0 1 から出力される各給湯装置 2 0 への運転開始指令 C M を送信し、また、各給湯装置 2 0 から補完要求 R Q、後述する packets P A 1 を受信する。

50

【0088】

記憶部102は、ROM(Read Only Memory)およびRAM(Random Access Memory)等の揮発性および不揮発性の記憶媒体を含む。CPU101は、記憶部102に記憶されたプログラムを実行することにより、給湯システム110の各部を制御する。また、記憶部102は、後述する図16のテーブル10Jと実施の形態1で示されたテーブル10Hおよび10Gを格納する。

【0089】

コントローラ100は、マルチ連結型給湯器の給湯運転開始時に、複数の給湯装置20のうちの1つの運転を開始させるメイン給湯装置として制御し、他の給湯装置20はサブ給湯装置として制御する。コントローラ100は、メイン給湯装置から補完要求RQを受信すると、運転開始指令CMをサブ給湯装置に送信する。サブ給湯装置は、運転開始指令CMに応答して運転(燃烧動作)を開始する。

10

【0090】

実施の形態1では、給湯装置20の缶石詰りのエラーは、表示部11に出力されたが、実施の形態2では、表示部11に代えて、または表示部11とともにコントローラ100の出力部105に出力される。図15~図17を参照して、給湯システム110における缶石詰り発生のエラーを出力する処理を説明する。図15は、実施の形態2にかかるエラー出力の処理フローチャートである。図15の処理フローに従うプログラムは、コントローラ100の記憶部102および給湯装置20の記憶部10fに格納される。CPU101が記憶部102のプログラムを実行することにより、また、制御部10のMPUが記憶部10fのプログラムを実行することにより、図15の処理が実現される。

20

【0091】

図16は、実施の形態2にかかるエラーを管理するテーブル10Jを示す図である。テーブル10Jは、缶石詰り発生のエラーが検出された給湯装置20のそれぞれについて、IDデータ125、エラーを表す2桁のコードおよび積算時間ATを関連付けて含む。図17は、実施の形態2にかかる出力部105によるエラーの出力例を示す図である。

【0092】

図15を参照して、給湯装置20の制御部10は、定期的に、テーブル10Hを検索する(ステップS41)。検索の結果、缶石詰り発生のエラーEDがテーブル10Hに登録されているか否かを判定する(ステップS43)。当該エラーが登録されていないときは(ステップS43でNO)、制御部10は処理を終了する。

30

【0093】

一方、缶石詰り発生のエラーEDが登録されていると判定されたとき(ステップS43でYES)、制御部10は、テーブル10Hから当該エラーEDの2桁のコードを読み出す。制御部10は、読み出されたコードを格納したパケットPA1を生成し、生成されたパケットPA1をコントローラ100に送信する(ステップS45)。その後、処理は終了する。

【0094】

パケットPA1は、図15に示されるように、記憶部10fのIDデータ125、缶石詰り発生のエラーを表す2桁のコード、および積算時間ATのデータを含む。

40

【0095】

図15のコントローラ100側の処理は、定期的実施される。処理が開始されると、CPU101は、給湯装置20からパケットPA1を受信するか否かを判定する(ステップS46)。受信しないと判定した場合は(ステップS46でNO)、処理を終了するが、受信したと判定した場合には(ステップS46でYES)、CPU101は、受信したパケットPA1の内容に基づく表示データを生成し、生成された表示データに基づき出力部105を制御する(ステップS47)。これにより、出力部105には、パケットPA1のエラーコードに従う画像が表示される(図17参照)。

【0096】

具体的には、CPU101は、パケットPA1中の積算時間ATのデータに基づきテ-

50

ブル10G(図11(B)を参照)を検索する。検索により、テーブル10Gから、当該積算時間ATが示す時間に対応の1桁目のコードが読出される。CPU101は、パケットPA1の2桁のエラーコードと、テーブル10Gから読出されたコードとを組み合わせた表示データを生成する。例えば、パケットPA1のエラーのコードが“C1”であり、テーブル10Gからコードとして“3”が読出された場合には、出力部105には“C13”が表示される(図17参照)。

【0097】

これにより、コントローラ100は、各給湯装置20について、缶石詰り発生のエラーのコード(すなわち缶石詰り発生が発生した回数)と積算時間ATを報知することができる。なお、CPU101は、パケットPA1からIDデータ125を読み出し、読出されたIDデータ125を、出力部105を介して出力するとしてもよい。この場合には、給湯装置20の識別子とともに、エラーコードと積算時間ATの情報を報知することができる。

10

【0098】

CPU101は、受信されたパケットPA1の内容をテーブル10Jに格納する(ステップS49)。具体的には、CPU101は、パケットPA1のIDデータ125に基づき、当該IDデータ125と同一のIDデータがテーブル10Jに格納されているか否かを判定する。格納されていない時は、パケットPA1のIDデータ、缶石詰り発生のエラーのコード、および積算時間ATを関連付けて、テーブル10Jに格納する。

【0099】

一方、パケットPA1のIDデータ125と同一のIDデータがテーブル10Jに格納されていたときは、テーブル10Jの当該IDデータに関連付けられたデータを、受信したパケットPA1のエラーコードおよび積算時間ATにより上書きする。これにより、コントローラ100は、給湯システム110の各給湯装置20について、缶石詰り発生のエラーのコード(すなわちエラーが発生した回数)と積算時間ATとを管理することができる。

20

【0100】

なお、給湯装置20は、積算時間ATの送信に代えて、記憶部10fのテーブル10Gを検索することにより取得されるコードをコントローラ100に送信するとしてもよい。この場合には、コントローラ100は、記憶部102のテーブル10Gを検索する処理を省略することができる。

30

【0101】

図17に示されるように、出力部105に1に給湯装置20のコードのみが表示される場合には、パケットPA1のIDデータ125が示すID番号が最も小さい値を示す給湯装置20のコードが優先的に表示される。なお、ユーザが操作部104を操作することにより、テーブル10Jの各給湯装置20のエラーのコードを切替えながら出力部105に表示されるとしてもよい。

【0102】

[実施の形態3]

本実施の形態3は、上記の各実施の形態の変形例を示す。本実施の形態3では、2台の給湯装置20が連結された2連結型の給湯システム120における缶石詰りエラーの出力法が示される。図18は、実施の形態3にかかる給湯システム120の概略構成図である。

40

【0103】

図18(A)を参照して、給湯システム120は、連結された2台の給湯装置20Aと20Bを含む。給湯装置20Aは、通信ケーブルである連結コード150により給湯装置20Bに接続されている。給湯装置20Aは、表示装置100Aが接続されたマスタの給湯装置であり、給湯装置20Bはスレーブの給湯装置である。なお、給湯装置20Aと20Bが相互に通信するための通信路は、有線に限らず無線であってもよい。

【0104】

50

マスタの給湯装置 20 A は両方の給湯装置 20 A , 20 B を統括的に制御するものである。これに対し、スレーブの給湯装置 20 B はマスタの給湯装置 20 A からの制御信号により給湯運転が許可されたときにのみ燃焼許可が実施される。

【0105】

給湯装置 20 の記憶部 10 f には、当該給湯装置 20 がマスタに指定されている場合には、マスタ識別子 “ M ” が格納され、スレーブに指定されている場合にはスレーブ識別子 “ S ” が格納される。給湯装置 20 A および 20 B は、図示されないスイッチの操作により、マスタ識別子 “ M ” またはスレーブ識別子 “ S ” が設定される。制御部 10 は、マスタ識別子 “ M ” が設定されている場合には、マスタとして動作するためのプログラムを起動し、スレーブ識別子 “ S ” が設定されている場合には、スレーブとして動作するためのプログラムを起動する。

10

【0106】

表示装置 100 A は、給湯装置 20 A , 20 B の運転に関する情報を表示部 50 B に表示する表示装置の機能を有するコンピュータに対応する。図 18 (B) を参照して、表示装置 100 A は、 CPU (Central Processing Unit) 50 A 、液晶等の表示部 50 B 、記憶部 50 C 、ユーザ操作を受付けるための操作部 50 D 、表示周期等を計時するためのタイマ 50 E 、および他の給湯装置と通信するための通信インターフェイス 50 F を含む。通信インターフェイス 50 F が受信するデータには、マスタの給湯装置 20 A からパケット PA 2 および PA 3 が含まれる。

【0107】

20

実施の形態 1 では、給湯装置 20 の缶石詰り発生エラーは、表示部 11 に出力されたが、表示部 11 に代えて、または表示部 11 とともに、給湯システム 120 では、表示装置 100 A の表示部 50 B に表示される。図 19 ~ 図 21 を参照して、給湯システム 120 におけるエラーを出力する処理を説明する。図 19 は、実施の形態 3 にかかるエラー出力の処理フローチャートである。図 19 の処理フローに従うプログラムは、表示装置 100 A の記憶部 50 C および給湯装置 20 の記憶部 10 f に格納される。 CPU 50 A が記憶部 50 C のプログラムを実行することにより、また、制御部 10 の MPU が記憶部 10 f のプログラムを実行することにより処理が実現される。

【0108】

図 20 は、実施の形態 3 にかかるエラーを管理するテーブル 10 K を示す図である。マスタの給湯装置 20 A の記憶部 10 f には、上述したテーブル 10 G と図 20 のテーブル 10 K が格納される。テーブル 10 K には、缶石詰り発生エラーが検出された給湯装置 20 のそれぞれについて、マスタまたはスレーブを識別する識別子、2 桁のエラーコード、積算時間 AT および後述のコード A 1 が関連付けて登録される。図 21 は、実施の形態 3 にかかる表示部 50 B によるエラーの表示例を示す図である。

30

【0109】

図 19 を参照して、スレーブの給湯装置 20 B の制御部 10 は、定期的に、テーブル 10 H を検索する (ステップ S 50) 。検索の結果に基づき、缶石詰り発生エラーコードがテーブル 10 H に登録されていると判定するときは (ステップ S 51 で YES) 、制御部 10 は、テーブル 10 H の当該コードを格納したパケット PA 2 を生成し、生成されたパケット PA 2 を表示装置 100 A に送信する (ステップ S 52) 。缶石詰り発生エラーコードがテーブル 10 H に登録されていないと判定されたときは (ステップ S 51 で NO) 、パケット PA 2 は送信されず、処理は終了する。

40

【0110】

パケット PA 2 は、図 19 に示されるように、記憶部 10 f のスレーブ識別子 “ S ” 、2 桁のエラーのコード、積算時間 AT およびコード A 1 を含む。コード A 1 は、スレーブの給湯装置 20 B が、積算時間 AT に基づき、自己の記憶部 10 f のテーブル 10 G を検索することにより得られた 1 桁のコードである。

【0111】

また、マスタの給湯装置 20 A において、制御部 10 は、定期的に、テーブル 10 H を

50

検索する（ステップS53）。検索の結果に基づき、缶石詰り発生のエラーのコードがテーブル10Hに登録されていると判定するときは（ステップS53でYES）、テーブル10Hの当該コードを格納されたパケットPA3を生成し、生成されたパケットPA3を表示装置100Aに送信する（ステップS56）。パケットPA3は、図19に示されるように、マスタ識別子“M”、2桁のエラーのコード、積算時間ATおよびコードA1を含む。コードA1は、マスタの給湯装置20Aが、積算時間ATに基づき自己の記憶部10fのテーブル10Gを検索することにより得られた1桁のコードである。

【0112】

一方、缶石詰り発生のエラーのコードがテーブル10Hに登録されていないと判定されたときは（ステップS54でNO）、パケットPA3は生成されず、ステップS55に移行する。

10

【0113】

また、マスタの給湯装置20Aの制御部10は、スレーブの給湯装置20BからパケットPA2を受信するか否かを判定する（ステップS55）。パケットPA2を受信したときは（ステップS55でYES）、当該パケットPA2を表示装置100Aに送信する（ステップS56）。

【0114】

このようにマスタの給湯装置20Aは、自己の缶石詰り発生のエラーのコードを格納したパケットPA3を、表示装置100Aを送信するとともに、スレーブの給湯装置20BからのパケットPA2を中継して表示装置100Aに送信する。

20

【0115】

図19の表示装置100A側の処理は、定期的実施される。処理が開始されると、CPU50Aは、マスタの給湯装置20AからパケットPA2またはPA3を受信するか否かを判定する（ステップS58）。受信しないと判定した場合は（ステップS58でNO）、処理を終了するが、受信したと判定した場合には（ステップS58でYES）、CPU50Aは、受信したパケットPA2またはPA3の内容に基づく表示データを生成し、生成された表示データに基づき表示部50Bを制御する（ステップS59）。これにより、表示部50Bには、パケットPA2またはPA3の缶石詰り発生のエラーに従う画像が表示される（図21参照）。

【0116】

CPU50Aは、パケットPA2またはPA3中の2桁のエラーのコードと、積算時間ATに対応した1桁のコードA1とを組み合わせた3桁の表示データを生成する。例えば、マスタの給湯装置20AからのパケットPA3のエラーのコードが“C2”であり、コードA1が“3”である場合には、表示部50Bには図21(A)の“C23”が表示される。また、例えば、スレーブの給湯装置20BからのパケットPA2のエラーのコードが“C2”であり、コードA1が“3”である場合には、表示部50Bには図21(B)の“FC23”が表示される。この“FC23”の先頭の“F”は、パケットPA2の識別子“S”に基づき当該エラーのコードがスレーブの給湯装置20Bに対応するものであることを示すために付加される。なお、マスタとスレーブの給湯装置のエラーを区別するために付加されるデータは“F”に限定されない。

30

40

【0117】

これにより、表示装置100Aは、給湯システム120の各給湯装置20について、缶石詰り発生のエラーのコード（すなわち缶石詰りが発生した回数）と積算時間ATを報知することができる。

【0118】

パケットPA2、PA3を表示装置100Aに送信するとき、マスタの給湯装置20Aの制御部10は、パケットPA2またはPA3の内容をテーブル10Kに格納する（ステップS59）。図20に示されるように、マスタの給湯装置20Aとスレーブの給湯装置20Bのそれぞれについて、識別子（“M”または“S”）、エラーのコードおよび積算時間ATが関連付けて、テーブル10Kに格納される。

50

【 0 1 1 9 】

マスタの給湯装置 2 0 A はテーブル 1 0 K を表示装置 1 0 0 A に送信してもよい。C P U 5 0 A は、受信したテーブル 1 0 K を記憶部 5 0 C に格納する。操作部 5 0 D のスイッチ操作により、C P U 5 0 A は、記憶部 5 0 C のテーブル 1 0 K の各給湯装置 2 0 のエラーのコードを切替えながら表示する。したがって、図 2 1 に示されるように、表示部 5 0 B の制限から、1 画面に 1 個のエラーコードのみを表示可能な場合であっても、給湯システム 1 2 0 内の各給湯装置 2 0 のエラーを確認することができる。

【 0 1 2 0 】

[実施の形態 4]

上記の各実施の形態において、缶石詰り発生が判定された場合は、すなわちエラーのコードが出力された場合には、ユーザは、洗浄モードが開始されるように、洗浄コネクタ 1 6 を接続するように操作する。給湯装置 2 0 の洗浄モードが実施されたとき、テーブル 1 0 H から缶石詰り発生のエラー E D を削除する。これをエラーの解除という。

【 0 1 2 1 】

給湯装置 2 0 の制御部 1 0 によるエラー出力された状態でエラーの解除が実施されないときは、以下のように、給湯装置 2 0 の運転を継続することが可能である。

【 0 1 2 2 】

出力制御部 1 0 g が、表示部 1 1 にエラーを出力している場合には、燃焼許可が実施される。制御部 1 0 は、エラーを出力後から第 1 条件（継続して 5 時間の期間 M O Q が検出されていない）、または第 2 条件（フラグ F L に 1 がセットされてから 2 4 時間経過した）、または第 3 条件（フラグ F L に 1 がセットされてから 3 6 時間経過した）が成立するか否かを判断する。いずれの条件も成立しないと判断したときは、給湯装置 2 0 の燃焼許可の実施が継続する。

【 0 1 2 3 】

一方、いずれかの条件が成立すると判断されると、制御部 1 0 は熱交換器 3 等の損傷を回避するために安全動作を実施する。具体的には、エラーを表示した状態で燃焼禁止を実施する。なお、第 1 条件の第 1 の時間は 5 時間に限定されない。また、第 2 条件の第 2 の時間は、第 1 の時間（5 時間）以上であればよく、2 4 時間に限定されない。また、第 3 条件の第 3 の時間は、第 2 の時間（2 4 時間）以上であればよく、3 6 時間に限定されない。

【 0 1 2 4 】

（変形例）

各実施の形態において、エラーはコード（文字）に限らず、絵柄等で示すとしてもよい。また、給湯装置 2 0、コントローラ 1 0 0、表示装置 1 0 0 A の L E D により缶石詰り発生のエラーを出力する場合には、エラーのコード（缶石詰り発生の回数）に応じて、L E D の点滅の周期を変更するようにしてもよい。

【 0 1 2 5 】

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 】

【 0 1 2 6 】

3 熱交換器、8 缶体サーミスタ、1 0 制御部、1 0 G , 1 0 H , 1 0 J , 1 0 K テーブル、1 0 a 流量判定部、1 0 c 缶石詰まり判定部、1 0 d コネクタ接続検出部、1 1 , 5 0 B 表示部、1 6 洗浄コネクタ、1 9 , 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c , 1 0 0 コントローラ、2 0 , 2 0 A , 2 0 B , 2 0 C 給湯装置、5 0 F , 1 0 3 , 1 1 4 通信インターフェイス、1 0 0 A 表示装置、1 0 5 出力部、1 1 0 , 1 2 0 給湯システム、A T 積算時間、C N 積算値、E D エラーデータ、F L フラグ、P A 1 , P A 2 , P A 3 パケット、T H 温度。

10

20

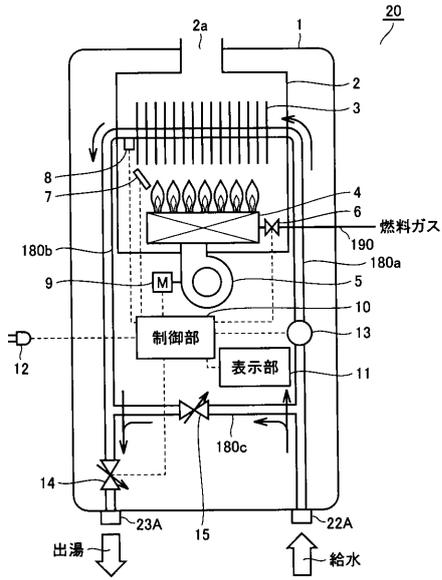
30

40

50

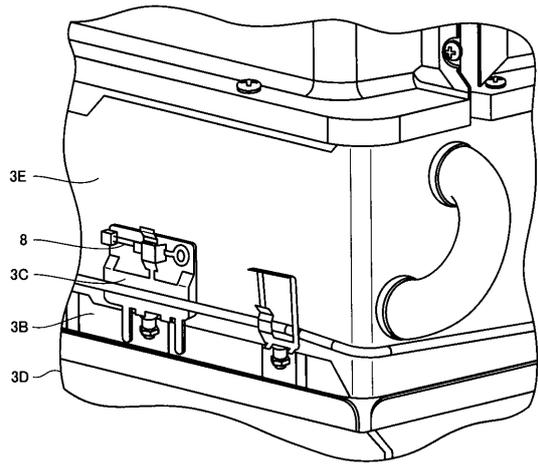
【図1】

図1



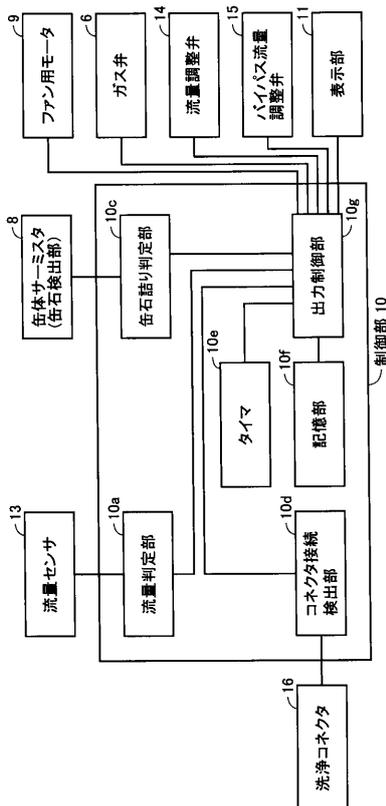
【図2】

図2



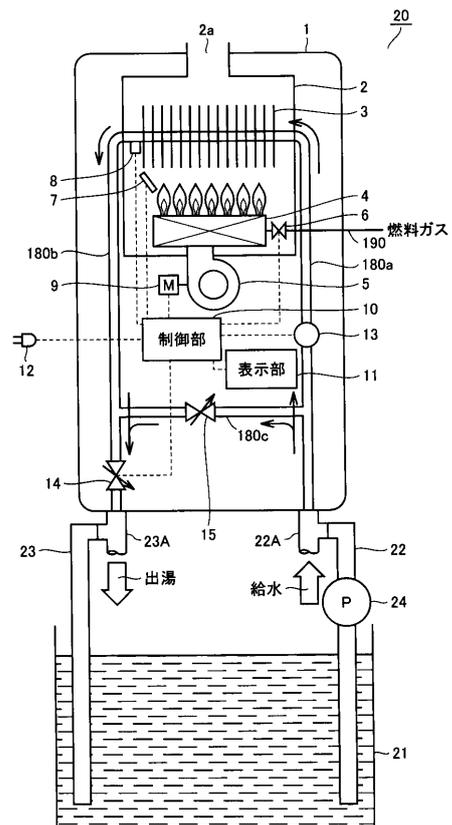
【図3】

図3



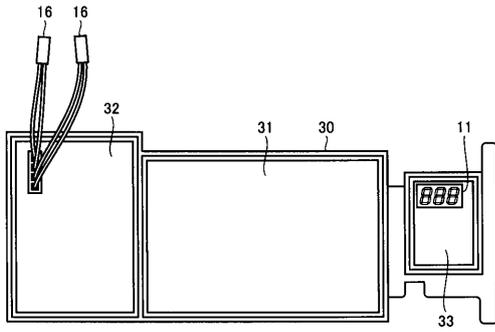
【図4】

図4



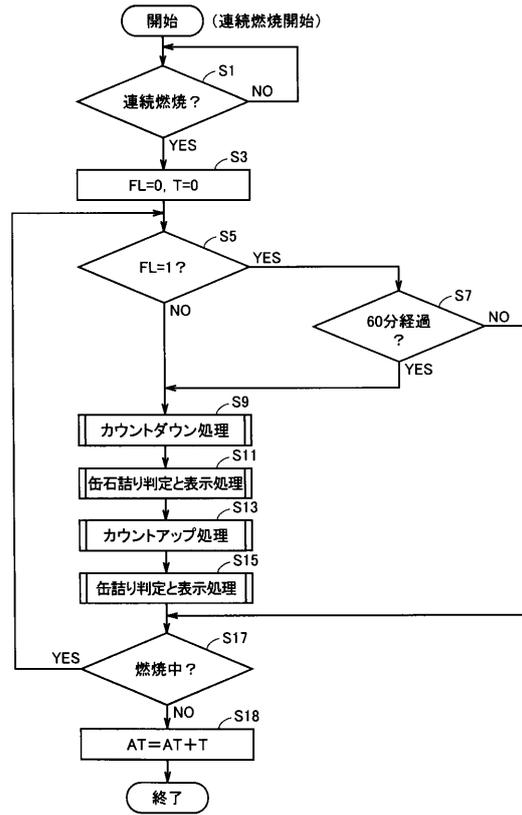
【図5】

図5



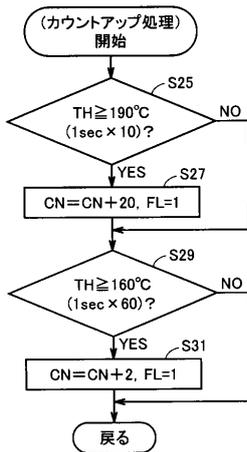
【図6】

図6



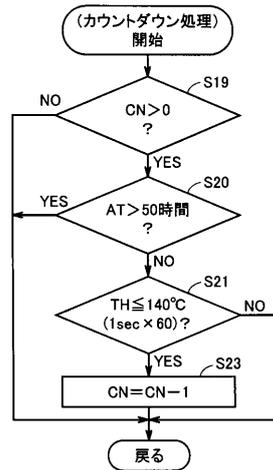
【図7】

図7



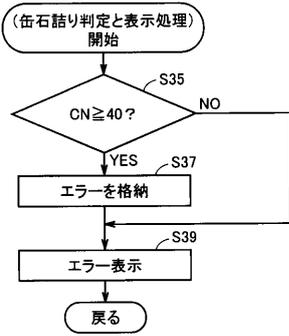
【図8】

図8



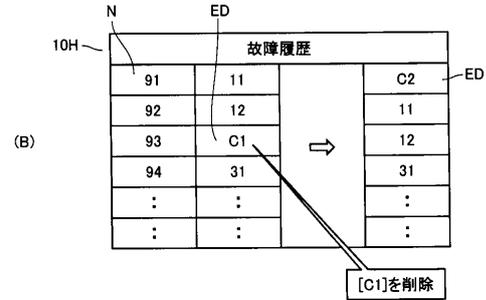
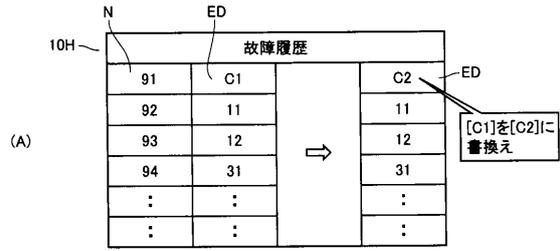
【 図 9 】

図9



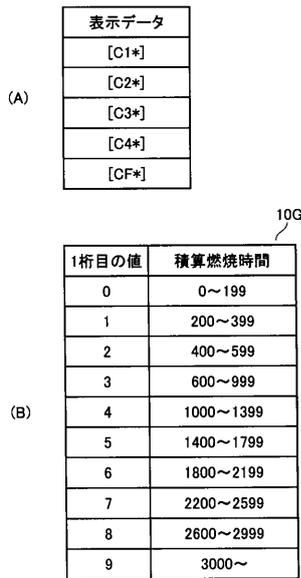
【 図 1 0 】

図10



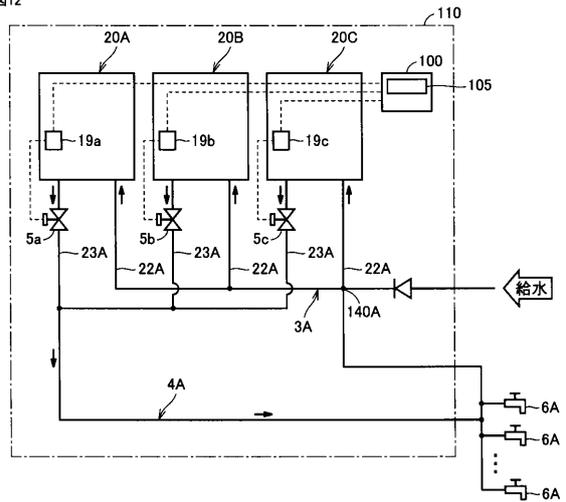
【 図 1 1 】

図11

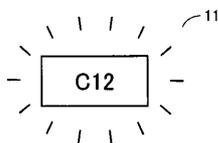


【 図 1 2 】

図12

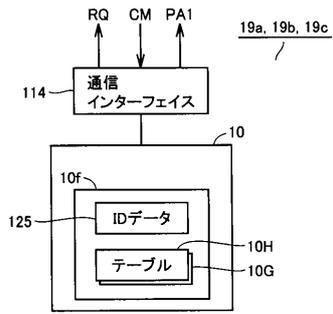


(C)



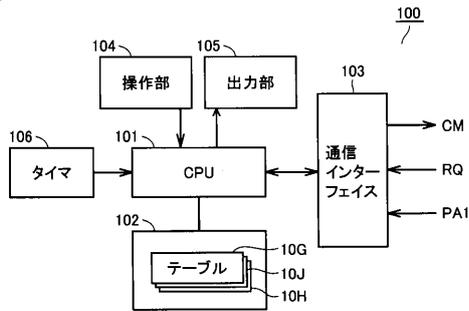
【図13】

図13



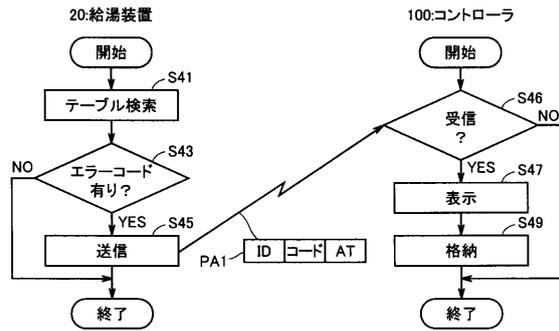
【図14】

図14



【図15】

図15



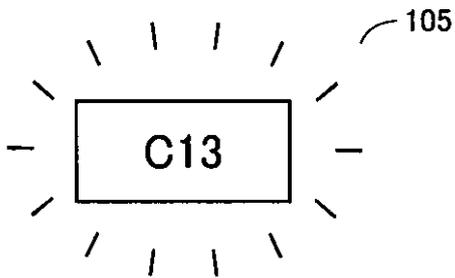
【図16】

図16

| ID | コード | AT:積算時間 |
|----|-----|---------|
| X1 | C1 | 610 |
| X2 | C4 | 1810 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

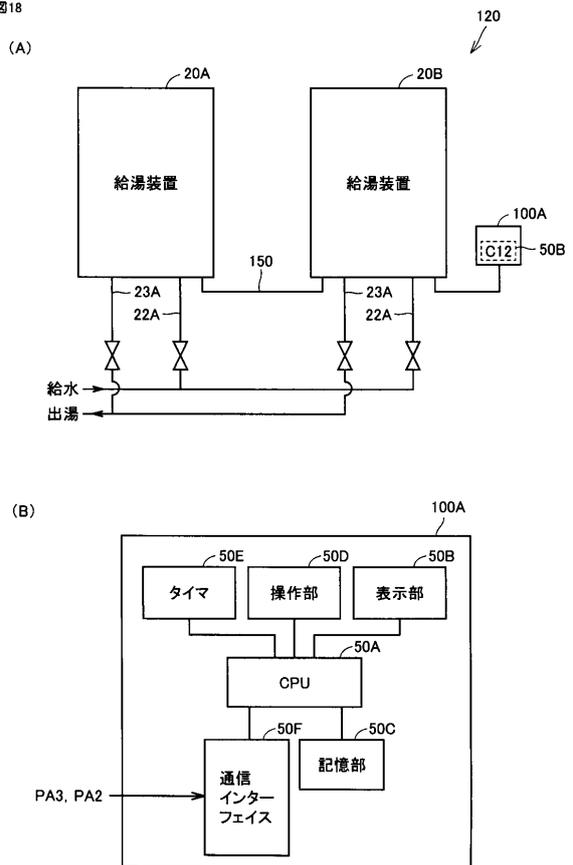
【図17】

図17



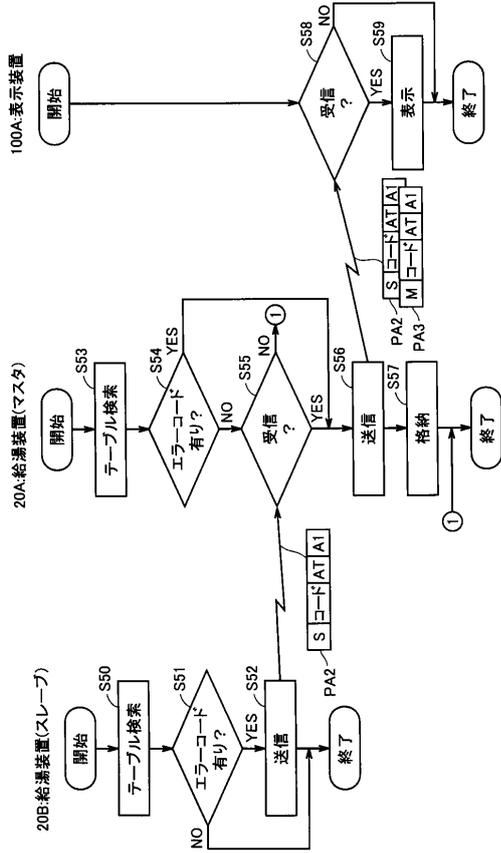
【図18】

図18



【 図 19 】

図 19



【 図 20 】

図20

| マスタ/スレーブ | コード | AT: 積算時間 | A1 |
|----------|-----|----------|----|
| マスタ | C2 | 810 | 3 |
| スレーブ | C2 | 900 | 3 |

10K

【 図 21 】

図21

