

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-147205

(P2022-147205A)

(43)公開日 令和4年10月6日(2022.10.6)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
<i>F 2 4 H 15/10 (2022.01)</i>	F 2 4 H 1/10 3 0 3 Z	3 L 0 3 4
<i>F 2 4 H 15/355 (2022.01)</i>	F 2 4 H 1/10 3 0 1 C	
<i>F 2 4 H 15/212 (2022.01)</i>	F 2 4 H 1/10 3 0 2 H	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-48358(P2021-48358)	(71)出願人	000004709
(22)出願日	令和3年3月23日(2021.3.23)		株式会社ノーリツ
			兵庫県神戸市中央区江戸町9番地
		(74)代理人	110001195弁理士法人深見特許事務所
		(72)発明者	▲高▼橋 凌
			兵庫県神戸市中央区江戸町9番地 株式会社ノーリツ内
		Fターム (参考)	3L034 BA22 BB06 EA07

(54)【発明の名称】 給湯装置、給湯装置を制御するためにコンピュータによって実行される方法、および、当該方法をコンピュータに実行させるプログラム

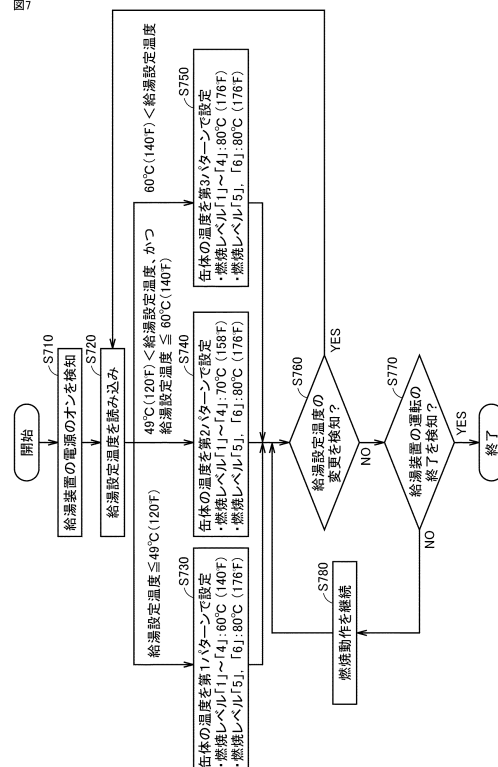
(57)【要約】

【課題】熱交換器において缶石の発生が抑制される給湯装置を提供する。

【解決手段】給湯装置が実行する処理は、メモリから給湯設定温度を読み込むステップ(S720)と、給湯設定温度に応じて予め規定された設定パターンに従って、缶体の最高温度を燃焼レベル(燃焼段数)別に設定するステップ(S730, S740, S750)と、給湯設定温度の変更を検知しなかった場合において給湯装置100の運転の終了を検知したとき(ステップS770にてNO)、燃焼動作を継続するステップ(S780)と、給湯設定温度の変更を検知した場合に(ステップS760にてYES)、再度、缶体の最高温度を燃焼レベル(燃焼段数)別に設定するステップ(S730, S740, S750)とを含む。

【選択図】図7

図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

給湯装置であって、
バーナと、
前記バーナにより加熱される熱交換器を含む缶体と、
前記缶体の入口に水を供給する給水路と、
前記缶体の出口から湯が供給される出湯路と、
前記缶体をバイパスして給水路と出湯路とに接続されたバイパス路と、
前記缶体に供給される水の温度を検出する温度センサと、
前記缶体の出口の湯の温度を検出する温度センサと、
前記バイパス路と前記出湯路との合流後に前記給湯装置から供給される湯の温度を検出する温度センサと、
前記給湯装置の動作を制御する制御装置とを備え、
前記制御装置は、
前記給湯装置から供給される湯の温度の設定値の入力を受け付け、
前記設定値と前記給湯装置から供給される湯の量とに基づいて前記バーナの燃焼レベルを決定し、
前記燃焼レベルに応じて予め規定された前記缶体の最高温度に従って前記バーナによる燃焼動作を制御する、給湯装置。

10

【請求項 2】

20

前記バーナは、複数の燃焼レベルで燃焼し、
前記最高温度は、各前記燃焼レベルごとに設定されている、請求項 1 に記載の給湯装置。

【請求項 3】

前記バーナの燃焼レベルが最小の場合における前記缶体の最高温度は、前記バーナの燃焼レベルが最大の場合における前記缶体の最高温度よりも小さい、請求項 1 または 2 に記載の給湯装置。

【請求項 4】

前記燃焼レベルが予め設定された燃焼レベル以下である場合に、前記設定値が予め定められた温度よりも低いときの前記缶体の最高温度は、前記設定値が予め定められた温度よりも高いときの前記缶体の最高温度よりも低い、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の給湯装置。

30

【請求項 5】

前記制御装置は、さらに、前記缶体の出口の温度に基づいて缶石が前記熱交換器の内部に付着していることを検知し、前記缶石が前記熱交換器の内部に付着していることが検知されたことに基づいて、予め規定された動作を前記給湯装置に実行させる、請求項 4 に記載の給湯装置。

【請求項 6】

前記缶体の最高温度は、前記缶体に供給される水の温度、前記缶体から送出される湯の温度、前記給湯装置から供給される湯の温度、前記設定値、前記給湯装置に要求される給湯能力とのいずれかに基づいて変更可能である、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の給湯装置。

40

【請求項 7】

給湯装置を制御するためにコンピュータによって実行される方法であって、
バーナと、前記バーナにより加熱される熱交換器を含む缶体と、を備える給湯装置から供給される湯の温度の設定値の入力を受け付けるステップと、
前記設定値と前記給湯装置から供給される湯の量とに基づいて、前記バーナの燃焼レベルを決定するステップと、
前記燃焼レベルに応じて予め規定された前記缶体の最高温度に従って前記バーナによる燃焼動作を制御するステップとを含む、方法。

50

【請求項 8】

前記バーナは、複数の燃焼レベルで燃焼し、

前記最高温度は、各前記燃焼レベルごとに設定されている、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記バーナの燃焼レベルが最小の場合における前記缶体の最高温度は、前記バーナの燃焼レベルが最大の場合における前記缶体の最高温度よりも小さい、請求項 7 または 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記燃焼レベルが予め設定された燃焼レベル以下である場合に、前記設定値が予め定められた温度よりも低いときの前記缶体の最高温度は、前記設定値が予め定められた温度よりも高いときの前記缶体の最高温度よりも低い、請求項 7 ~ 9 のいずれかに記載の方法。 10

【請求項 11】

前記缶体の出口の温度に基づいて缶石が前記熱交換器の内部に付着していることを検知するステップと、

前記缶石が前記熱交換器の内部に付着していることが検知されたことに基づいて、予め規定された動作を前記給湯装置に実行させるステップとをさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記缶体の最高温度は、前記缶体に供給される水の温度、前記缶体から送出される湯の温度、前記給湯装置から供給される湯の温度、前記設定値、前記給湯装置に要求される給湯能力とのいずれかに基づいて変更可能である、請求項 7 ~ 11 のいずれかに記載の方法。 20

【請求項 13】

給湯装置を制御するための方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記プログラムは前記コンピュータに、

バーナと、前記バーナにより加熱される熱交換器を含む缶体と、を備える給湯装置から供給される湯の温度の設定値の入力を受け付けるステップと、

前記設定値と前記給湯装置から供給される湯の量とに基づいて前記バーナの燃焼レベルを決定するステップと、

前記燃焼レベルに応じて予め規定された前記缶体の最高温度に従って前記バーナによる燃焼動作を制御するステップとを実行させる、プログラム。 30

【請求項 14】

前記バーナは、複数の燃焼レベルで燃焼し、

前記最高温度は、各前記燃焼レベルごとに設定されている、請求項 13 に記載のプログラム。

【請求項 15】

前記バーナの燃焼レベルが最小の場合における前記缶体の最高温度は、前記バーナの燃焼レベルが最大の場合における前記缶体の最高温度よりも小さい、請求項 13 または 14 に記載のプログラム。

【請求項 16】

前記燃焼レベルが予め設定された燃焼レベル以下である場合に、前記設定値が予め定められた温度よりも低いときの前記缶体の最高温度は、前記設定値が予め定められた温度よりも高いときの前記缶体の最高温度よりも低い、請求項 13 ~ 15 のいずれかに記載のプログラム。 40

【請求項 17】

前記プログラムは前記コンピュータに、

前記缶体の出口の温度に基づいて缶石が前記熱交換器の内部に付着していることを検知するステップと、

前記缶石が前記熱交換器の内部に付着していることが検知されたことに基づいて、予め規定された動作を前記給湯装置に実行させるステップとをさらに実行させる、請求項 13 40

～ 16 のいずれかに記載のプログラム。

【請求項 18】

前記缶体の最高温度は、前記缶体に供給される水の温度、前記缶体から送出される湯の温度、前記給湯装置から供給される湯の温度、前記設定値、前記給湯装置に要求される給湯能力とのいずれかに基づいて変更可能である、請求項 13～17 のいずれかに記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は給湯装置の制御に関し、より特定のには、缶石の析出が抑制される制御に関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来、給湯装置に供給される水道水として、カルシウムなどを多量に含む硬水が給湯装置で使用される場合には、カルシウム（缶石）が析出し、缶体内に付着・堆積することがあった。その結果、缶体と缶体内の水との熱交換が阻害され、缶体内に熱応力が過剰にかかり、やがて熱疲労破壊を起こすことがある。

【0003】

缶石が缶体に付着することの対策として、たとえば特開 2014-88976 号公報（特許文献 1）は、「熱交換器内におけるスケールの析出を抑制し得る給湯装置」を開示している。この給湯装置は、「燃烧バーナ(5)と、送風ファン(51)と、燃烧バーナ(5)の燃烧により生じる燃烧排気により加熱される熱交換器(31)と、熱交換器(31)の管路(3)に水を給水する給水管(1)と、熱交換器(31)で管路(3)内の水を熱交換して加熱した後に出湯させる出湯管(2)と、出湯管(2)から分岐させた排水管(42)と、排水管(42)に設けられた開閉弁(43)と、出湯運転を停止して、燃烧バーナ(5)の燃烧を停止させると、開閉弁(43)を開弁して、給水管(1)から管路(3)を通して排水管(42)に水を通水する熱交換器冷却動作を実行する制御部(14)とを有する」というものである（〔要約〕参照）。この給湯装置によれば、「出湯運転後に、熱交換器の管路内に給水管から水を通水させる熱交換器冷却動作を実行することにより、熱交換器の温度を早期に低下させることができるから、管路内に高温の湯水が貯留されたままとなったり、後沸き現象が生じたりする不都合を防止することができる。これにより、熱交換器の管路におけるスケールの析出を抑制することができる。」というものである（段落〔0018〕参照）。 20 30

【0004】

また、特開 2001-50589 号公報（特許文献 2）は、「給湯器の熱交換器出口側での湯の沸騰、熱交換器でのドレン発生を安価に防止する」技術を開示している。この技術は、「給湯器の設定温度 T_s が高温設定温度 T_{HS} より高い場合において、出湯温度 T_o が設定温度 T_s より高いときは、内胴制御温度 T_{NDS} を出湯温度 T_o と設定温度 T_s に応じて求められる高温調節温度 ΔT_{hn} だけ低くなるように設定し、出湯温度 T_o が設定温度 T_s より低いときは、内胴制御温度 T_{NDS} を高温調節温度 ΔT_h だけ高くしかつ熱交換器 30 の加熱により湯が沸騰しないように規定された沸騰防止温度 T_F 以下に設定し、内胴温度を設定された内胴制御温度になるようにバーナの燃烧を制御する」というものである（〔要約〕参照）。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2014-88976 号公報

【特許文献 2】特開 2001-50589 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に開示された技術によると、缶石付着の抑制は、出湯停止後に行なわれるため、給湯装置の使用時における缶石付着の抑制という意味では効果が低い可能性がある。また、水の通水等による冷却動作により熱交換器（缶体）を冷やすため、必要以上に缶体温度を低下させてしまう恐れがある。さらに、通水冷却するとパイプが急冷されヒートショックによる耐久性が低下する恐れもある。

【 0 0 0 7 】

本開示は上述のような背景に鑑みてなされたものであって、ある局面に従うと、給湯装置の使用時に缶石の析出が抑制される技術が開示される。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

10

ある実施の形態に従うと、給湯装置が提供される。この給湯装置は、バーナと、バーナにより加熱される熱交換器を含む缶体と、缶体の入口に水を供給する給水路と、缶体の出口から湯が供給される出湯路と、缶体をバイパスして給水路と出湯路とに接続されたバイパス路と、缶体に供給される水の温度を検出する温度センサと、缶体の出口の湯の温度を検出する温度センサと、バイパス路と出湯路との合流後に給湯装置から供給される湯の温度を検出する温度センサと、給湯装置の動作を制御する制御装置とを備える。制御装置は、給湯装置から供給される湯の温度の設定値の入力を受け付け、設定値と給湯装置から供給される湯の量とに基づいてバーナの燃焼レベルを決定し、燃焼レベルに応じて予め規定された缶体の最高温度に従ってバーナによる燃焼動作を制御する。

【 0 0 0 9 】

20

他の局面に従う給湯装置において、バーナは、複数の燃焼レベルで燃焼する。最高温度は、各燃焼レベルごとに設定されている。

【 0 0 1 0 】

他の局面に従う給湯装置において、バーナの燃焼レベルが最小の場合における缶体の最高温度は、バーナの燃焼レベルが最大の場合における缶体の最高温度よりも小さい。

【 0 0 1 1 】

他の局面に従う給湯装置において、前記燃焼レベルが予め設定された燃焼レベル以下である場合に、設定値が予め定められた温度よりも低いときの缶体の最高温度は、設定値が予め定められた温度よりも高いときの缶体の最高温度よりも低い。

【 0 0 1 2 】

30

他の局面に従う給湯装置において、制御装置は、さらに、缶体の出口の温度に基づいて缶石が熱交換器の内部に付着していることを検知し、缶石が熱交換器の内部に付着していることが検知されたことに基づいて、予め規定された動作を給湯装置に実行させる。

【 0 0 1 3 】

さらに他の局面に従う給湯装置において、缶体の最高温度は、缶体に供給される水の温度、缶体から送出される湯の温度、給湯装置から供給される湯の温度、設定値、給湯装置に要求される給湯能力とのいずれかに基づいて変更可能である。

【 0 0 1 4 】

他の実施の形態に従うと、給湯装置を制御するためにコンピュータによって実行される方法が提供される。この方法は、バーナと、バーナにより加熱される熱交換器を含む缶体と、を備える給湯装置から供給される湯の温度の設定値の入力を受け付けるステップと、設定値と給湯装置から供給される湯の量とに基づいて、バーナの燃焼レベルを決定するステップと、燃焼レベルに応じて予め規定された缶体の最高温度に従ってバーナによる燃焼動作を制御するステップとを含む。

40

【 0 0 1 5 】

他の局面に従う方法において、バーナは、複数の燃焼レベルで燃焼し、最高温度は、各燃焼レベルごとに設定されている。

【 0 0 1 6 】

他の局面に従う方法において、バーナの燃焼レベルが最小の場合における缶体の最高温度は、バーナの燃焼レベルが最大の場合における缶体の最高温度よりも小さい。

50

【 0 0 1 7 】

他の局面に従う方法において、前記燃焼レベルが予め設定された燃焼レベル以下である場合に、設定値が予め定められた温度よりも低いときの缶体の最高温度は、設定値が予め定められた温度よりも高いときの缶体の最高温度よりも低い。

【 0 0 1 8 】

他の局面に従う方法は、缶体の出口の温度に基づいて缶石が熱交換器の内部に付着していることを検知するステップと、缶石が熱交換器の内部に付着していることが検知されたことに基づいて、予め規定された動作を給湯装置に実行させるステップとをさらに含む。

【 0 0 1 9 】

さらに他の局面に従う方法において、缶体の最高温度は、缶体に供給される水の温度、缶体から送出される湯の温度、給湯装置から供給される湯の温度、設定値、給湯装置に要求される給湯能力とのいずれかに基づいて変更可能である。

10

【 0 0 2 0 】

さらに他の実施の形態に従うと、給湯装置を制御するための方法をコンピュータに実行させるためのプログラムが提供される。プログラムはコンピュータに、バーナと、バーナにより加熱される熱交換器を含む缶体と、を備える給湯装置から供給される湯の温度の設定値の入力を受け付けるステップと、設定値と給湯装置から供給される湯の量とに基づいてバーナの燃焼レベルを決定するステップと、燃焼レベルに応じて予め規定された缶体の最高温度に従ってバーナによる燃焼動作を制御するステップとを実行させる。

【 0 0 2 1 】

他の局面に従うプログラムにおいて、バーナは、複数の燃焼レベルで燃焼する。最高温度は、各燃焼レベルごとに設定されている。

20

【 0 0 2 2 】

他の局面に従うプログラムにおいて、バーナの燃焼レベルが最小の場合における缶体の最高温度は、バーナの燃焼レベルが最大の場合における缶体の最高温度よりも小さい。

【 0 0 2 3 】

他の局面に従うプログラムにおいて、前記燃焼レベルが予め設定された燃焼レベル以下である場合に、設定値が予め定められた温度よりも低いときの缶体の最高温度は、設定値が予め定められた温度よりも高いときの缶体の最高温度よりも低い。

【 0 0 2 4 】

他の局面に従うと、プログラムはコンピュータに、缶体の出口の温度に基づいて缶石が熱交換器の内部に付着していることを検知するステップと、缶石が熱交換器の内部に付着していることが検知されたことに基づいて、予め規定された動作を給湯装置に実行させるステップとをさらに実行させる。

30

【 0 0 2 5 】

さらに他の局面に従うプログラムにおいて、缶体の最高温度は、缶体に供給される水の温度、缶体から送出される湯の温度、給湯装置から供給される湯の温度、設定値、給湯装置に要求される給湯能力とのいずれかに基づいて変更可能である。

【 0 0 2 6 】

この発明の上記および他の目的、特徴、局面および利点は、添付の図面と関連して理解されるこの発明に関する次の詳細な説明から明らかとなるであろう。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】ある実施の形態に従う給湯装置の構成の概略を表わす図である。

【 図 2 】制御装置 1 1 0 のハードウェア構成の一例を表わすブロック図である。

【 図 3 】給湯装置 1 0 0 の号数（給湯能力）と缶体 1 0 2 の温度との関係を表わすグラフである。

【 図 4 】ある実施の形態に従う操作パネル 1 1 2 を通じて設定される情報の一例を表わす図である。

【 図 5 】ある実施の形態に従う給湯装置 1 0 0 のメモリ 2 2 0 におけるデータの格納の一

50

態様を表わす図である。

【図 6】他の局面に従うメモリ 220 におけるデータの格納の一態様を表わす図である。

【図 7】ある実施の形態に従う給湯装置 100 の CPU 210 が実行する処理の一部を表わすフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

【0029】

図 1 を参照して、給湯装置 100 の構成について説明する。図 1 は、ある実施の形態に従う給湯装置の構成の概略を表わす図である。

【0030】

給湯装置 100 は、ケース 101 と、缶体 102 と、熱交換器 103 と、バーナ 104 と、送風ファン 105 と、ガス弁 106 と、点火プラグ 107 と、モータ 109 と、制御装置 110 と、表示部 111 と、操作パネル 112 と、流量センサ 113 と、流量調整弁 114 と、温度センサ 141, 142, 143 と、配管 180a, 180b, 180c と、ガス配管 190 とを備える。なお、図 1 における矢印は、流体の流れる方向を示す。流体は、湯、水および熱交換器 103 の内部に付着した缶石を除去するために給湯装置 100 が作動する洗浄モードで使用される洗浄液を含み得る。

【0031】

缶体 102、制御装置 110、表示部 111、流量センサ 113、流量調整弁 114、および、配管 180a, 180b, 180c は、ケース 101 に配置されている。熱交換器 103 と、バーナ 104 と、送風ファン 105 とは、缶体 102 に配置されている。缶体 102 には、排気口 102a および吸気口（図示しない）が設けられている。

【0032】

熱交換器 103 は、バーナ 104 からの熱によって湯水を含む流体を加熱する。具体的には、熱交換器 103 は、バーナ 104 で発生する燃焼ガスとの間で熱交換を行なうように構成されている。図 1 の例では、熱交換器 103 は、板状の複数のフィンと当該複数のフィンを貫通する伝熱管とを有するフィンアンドチューブ型の構造を有する。なお、熱交換器 103 は、フィンアンドチューブ型に限定されない。図 1 では、熱交換器 103 および配管 180a, 180b, 180c を含む各部が、「給湯回路」を構成する。バーナ 104 は、給湯回路を加熱する「加熱部」の一実施例に対応する。

【0033】

バーナ 104 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。ある局面において、バーナ 104 は複数の燃焼装置から構成される。複数の燃焼装置は、要求される湯の温度および量に応じて、予め設定された燃焼レベルに従って点火される。燃焼レベルは給湯装置 100 に要求される所謂「燃焼段数」に対応するともいえる。例えば、燃焼レベルは 1 から 6 まで規定されて、バーナ 104 が 20 の燃焼装置から構成される場合がある。この場合の一例として、燃焼レベル「1」では 3 つの燃焼装置が作動し、燃焼レベル「2」では 5 つの燃焼装置が作動し、燃焼レベル「3」では 10 の燃焼装置が作動し、燃焼レベル「4」では 13 の燃焼装置が作動し、燃焼レベル「5」では 15 の燃焼装置が作動し、燃焼レベル「6」では 20 の燃焼装置が作動する。燃焼レベルの数は 6 に限定されず、6 より少なくてもよく、あるいは、6 より多くてもよい。

【0034】

バーナ 104 は、ガス配管 190 に接続されている。ガス弁 106 は、ガス配管 190 に設けられている。点火プラグ 107 は、バーナ 104 の上方に配置されている。点火プラグ 107 が、バーナ 104 に設けられたターゲットの間に点火スパークを発生させると、火炎は、バーナ 104 から噴き出された燃料と空気との混合気に生じる。

【0035】

10

20

30

40

50

送風ファン１０５は、バーナ１０４に対して燃焼に必要な空気を供給する。送風ファン１０５は、モータ１０９により駆動されて回転可能に構成される。送風ファン１０５は、吸気口からの空気を缶体１０２の内部に導入し、燃焼に用いられた空気を排気口１０２ａから缶体１０２の外部に排出する。

【００３６】

温度センサ１４１は、配管１８０ａに配置され、給湯装置１００に供給される水の温度を検知する。温度センサ１４２は、熱交換器１０３の出口に配置され、熱交換器１０３の出口から出湯された直後の湯の温度である出口温度（以下、「缶体温度」ともいう）を検出する。温度センサ１４３は、配管１８０ｂから送出される湯と配管１８０ｃから送出される水とが混合された湯の温度を検知する。ある局面において、温度センサ１４１、１４２、１４３は、温度上昇に応じて電気抵抗値が低下する特性を有する、いわゆるＮＴＣ（Negative Temperature Coefficient）サーミスタにより構成される。

10

【００３７】

ある局面において、制御装置１１０は、温度センサ１４２によって検出された缶体温度を用いて、熱交換器１０３内における缶石詰りの発生を検知することができる。一例として、缶石が熱交換器１０３の配管の内部に付着すると、熱交換器１０３の正常な伝熱が損なわれ、伝熱効率が低下する。その結果、熱交換器１０３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、温度センサ１４２により検出された缶体温度が高いほど、缶石の付着量が多いと推定され得る。そこで、ある実施の形態では、制御装置１１０は、温度センサ１４２の検出温度と予め定められた閾値とを比較し、当該検出温度が当該閾値を上回る場合には、その上回っている程度に応じて、缶石詰りの程度（缶石の付着量）を判定し得る。

20

【００３８】

制御装置１１０は、缶石詰りを検知すると、缶石が熱交換器１０３に付着していることを報知する。たとえば、制御装置１１０は、表示部１１１にその旨を表示する。一例として、表示部１１１が赤色の発光装置を備えている場合は、制御装置１１０は当該赤色の発光装置を点灯させる。他の局面において、操作パネル１１２がモニタを有している場合には、制御装置１１０は、缶石が熱交換器１０３に付着していることを示すメッセージを当該モニタに表示する。

【００３９】

制御装置１１０は、缶石の付着を検知すると、自動で又は給湯装置１００のユーザの操作に基づいて、給湯装置１００の動作モードを熱交換器１０３の洗浄モードに切り替えて、予め準備された洗浄液を熱交換器１０３に送出して、熱交換器１０３を洗浄して、缶石を除去する。制御装置１１０は、熱交換器１０３の洗浄を完了すると、給湯装置１００の動作モードを通常モードに切り替えて、給湯装置１００の動作を再開し得る。

30

【００４０】

なお、ある局面において、温度センサ１４２は、熱交換器１０３の下流の出湯用の配管１８０ｂに取り付けられてもよく、熱交換器１０３内の伝熱管に取り付けられてもよい。また、缶石詰りの発生を検知するための他の手法として、缶体温度を検出する温度センサ１４２以外に、たとえば、熱交換器１０３の下流における缶石詰りに起因した湯水の流量の減少を検出する構成が採用されてもよい。

40

【００４１】

配管１８０ａ、１８０ｂ、１８０ｃは、熱交換器１０３を経由して上記の流体を流すように構成される。具体的には、配管１８０ａは給水用の配管であり、配管１８０ｂは出湯用の配管であり、配管１８０ｃはバイパス用の配管である。

【００４２】

配管１８０ａは、熱交換器１０３の給水側に接続され、配管入口１２２Ａからの流体（水など）を熱交換器１０３（より特定的には伝熱管）に供給する。

【００４３】

配管１８０ｂは、熱交換器１０３の出湯側に接続され、熱交換器１０３からの流体を配

50

管出口 1 2 3 A を通じて外部に送出する。

【 0 0 4 4 】

配管 1 8 0 c は、配管 1 8 0 a と配管 1 8 0 b との間にバイパス流路を形成する。より具体的には、配管 1 8 0 c は、配管入口 1 2 2 A から配管 1 8 0 a に供給される流体をバイパスさせて配管 1 8 0 b に当該流体を導くように、配管 1 8 0 a と配管 1 8 0 b とにそれぞれ接続されている。配管 1 8 0 c には、バイパス流量調整弁 1 1 5 が接続されている。バイパス流量調整弁 1 1 5 は、配管 1 8 0 c における流体の流量等を調整する。

【 0 0 4 5 】

流量調整弁 1 1 4 は、配管 1 8 0 b と配管 1 8 0 c との合流点の下流側に、すなわち、当該合流点と配管出口 1 2 3 A との間に設けられている。流量調整弁 1 1 4 は、配管出口 1 2 3 A からの流体（例えば湯）の送出量を調整する。流量調整弁 1 1 4 およびバイパス流量調整弁 1 1 5 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 1 1 4 およびバイパス流量調整弁 1 1 5 の各開度は、たとえばステッピングモータによって調整される。

【 0 0 4 6 】

表示部 1 1 1 は、制御装置 1 1 0 により情報を表示するように制御される。表示される情報は、設定温度、現在の温度（例えば、湯温）、缶石詰りの発生が検知された場合のエラー、および缶石の洗浄モードに関する情報等を含む。図 1 の例では、表示部 1 1 1 は操作パネル 1 1 2 とは別個に構成されているが、他の局面において、給湯装置 1 0 0 を遠隔操作可能な操作パネル 1 1 2 が表示部 1 1 1 を有していてもよい。また、さらに他の局面において、情報または警告を音声で出力するためのスピーカが設けられてもよい。

【 0 0 4 7 】

制御装置 1 1 0 は、電源プラグ（図示しない）を介して給湯装置 1 0 0 に供給される電力を各部に出力する。また、制御装置 1 1 0 は、メモリ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 1 0 0 の構成機器の動作を制御する。たとえば、制御装置 1 1 0 は、バーナ 1 0 4 の作動（燃焼）/停止およびバーナ 1 0 4 へのガスの供給量を制御するとともに、送風ファン 1 0 5 の作動/停止ならびに作動時のファン回転数を制御する。

【 0 0 4 8 】

他の局面において、制御装置 1 1 0 は、缶石詰りの発生を検知したときに、表示部 1 1 1 にエラーを出力し得る。この場合、制御装置 1 1 0 は、エラーを出力した後に、バーナ 1 0 4 の燃焼動作を禁止するように各ユニットを制御する。さらに、制御装置 1 1 0 は、給湯装置 1 0 0 に対して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 1 0 3 内を洗浄するための洗浄モードを開始するように各ユニットを制御する。なお、制御装置 1 1 0 は、洗浄モードが終了すると、エラー報知の履歴を消去するとともに、バーナ 1 0 4 の燃焼動作の禁止を解除することができる。制御装置 1 1 0 の構成は後述する。

【 0 0 4 9 】

[制御装置のハードウェア構成]

図 2 を参照して、制御装置 1 1 0 の構成について説明する。図 2 は、制御装置 1 1 0 のハードウェア構成の一例を表わすブロック図である。制御装置 1 1 0 は、代表的にはマイクロコンピュータによって構成される。制御装置 1 1 0 は、CPU (Central Processing Unit) 2 1 0 と、メモリ 2 2 0 と、入出力回路 2 3 0 と、電子回路 2 4 0 とを含む。CPU 2 1 0、メモリ 2 2 0 及び入出力回路 2 3 0 は、バス 2 5 0 を経由して、相互に信号の授受が可能である。電子回路 2 4 0 は、予め定められた演算処理を専用のハードウェアによって実行するように構成されている。電子回路 2 4 0 は、CPU 2 1 0 及び入出力回路 2 3 0 との間で信号の授受が可能である。

【 0 0 5 0 】

制御装置 1 1 0 は、点火プラグ 1 0 7、モータ 1 0 9、温度センサ 1 4 2、流量センサ 1 1 3、表示部 1 1 1、および操作パネル 1 1 2 に電氣的に接続されている。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

C P U 2 1 0 は、入出力回路 2 3 0 を通じて、温度センサ 1 4 2 を含む各センサからの出力信号（検出値）の入力をそれぞれ受ける。さらに、C P U 2 1 0 は、入出力回路 2 3 0 を通じて、操作パネル 1 1 2 に与えられた操作指示を示す信号の入力を受ける。操作指示は、例えば、給湯装置 1 0 0 の運転スイッチのオンオフ操作、給湯設定温度、及び、各種の時刻予約設定（「タイマ設定」ともいう）を含む。C P U 2 1 0 は、当該操作指示に従って給湯装置 1 0 0 が作動するように、点火プラグ 1 0 7 およびモータ 1 0 9 を含む各要素部品の動作を制御する。

【 0 0 5 2 】

C P U 2 1 0 は、表示部 1 1 1 を介して、給湯装置 1 0 0 の状態を示す情報を出力し得る。表示部 1 1 1 は、液晶モニタ、有機 E L（Electro Luminescence）モニタ、ランプ等を含む。他の局面において、C P U 2 1 0 は、スピーカ（図示しない）を用いて、音声又はメロディ等を用いて、給湯装置の状態を報知し得る。

10

【 0 0 5 3 】

[給湯能力と缶体温度との関係]

図 3 を参照して、給湯能力と缶体温度との関係について説明する。図 3 は、給湯装置 1 0 0 の号数（給湯能力）と缶体 1 0 2 の温度との関係を表わすグラフである。ある局面において、缶体 1 0 2 の最高温度は、給湯能力と線形の関係性を有し得る。例えば、給湯装置 1 0 0 に要求される号数（給湯能力）が 4 0 号である場合、缶体 1 0 2 の最高温度は約 8 0（＝華氏 1 7 6 度）とされる。他方、当該号数（給湯能力）が 7 0 号である場合、缶体 1 0 2 の最高温度は約 7 0（＝華氏 1 5 8 度）とされる。

20

【 0 0 5 4 】

しかしながら、給湯装置 1 0 0 に対して指示される給湯設定温度は、常に最大の号数（給湯能力）を必要とするわけではなく、その場合、缶体 1 0 2 の温度変化が熱応力の変化をもたらす可能性がある。

【 0 0 5 5 】

そこで、ある実施の形態に従うと、缶体 1 0 2 の最高温度は、給湯装置 1 0 0 の給湯設定温度と燃焼レベル（いわゆる燃焼段数）に応じて制御され得る。例えば、ある局面において、以下のように、缶体 1 0 2 の温度制御は実行される。

【 0 0 5 6 】

設定温度 華氏 1 2 0 度（＝約 4 9 ）の場合、燃焼レベル 1 ～ 4 では、缶体 1 0 2 の最高温度は華氏 1 4 0 度（＝ 6 0 ）に設定され得る。燃焼レベル 5 および 6 では、当該最高温度は、華氏 1 7 6 度（＝ 8 0 ）に設定され得る。

30

【 0 0 5 7 】

華氏 1 2 0 度（＝約 4 9 ）＜設定温度 華氏 1 4 0 度（＝ 6 0 ）の場合、燃焼レベル 1 ～ 4 では、缶体 1 0 2 の最高温度は華氏 1 5 8 度（＝ 7 0 ）に設定され得る。燃焼レベル 5 および 6 では、当該最高温度は、華氏 1 7 6 度（＝ 8 0 ）に設定され得る。

【 0 0 5 8 】

設定温度＞華氏 1 4 0 度（＝ 6 0 ）の場合、燃焼レベル 1 ～ 6 では、缶体 1 0 2 の最高温度は、華氏 1 7 6 度（＝ 8 0 ）に設定される。

【 0 0 5 9 】

40

[温度設定]

図 4 を参照して、給湯装置 1 0 0 の温度設定について説明する。図 4 は、ある実施の形態に従う操作パネル 1 1 2 を通じて設定される情報の一例を表わす図である。操作パネル 1 1 2 は、例えば、タッチパネルを含む。タッチパネルは、給湯装置 1 0 0 の設定情報を表示し、また、操作パネル 1 1 2 のユーザによる操作入力を受け付ける。

【 0 0 6 0 】

例えば、状態 A に示されるように、ある局面において、操作パネル 1 1 2 は、給湯装置 1 0 0 の設定温度として、6 0（すなわち、華氏 1 4 0 度）を示している。ユーザが温度を 6 0 に設定したのちに「確定」のボタンを押下すると、設定温度が 6 0（＝華氏 1 4 0 度）であることを示す情報が、メモリ 2 2 0 に書き込まれる。その後、C P U 2 1

50

0 は、当該設定温度に基づき、バーナ 104 による燃焼を調節する。

【0061】

その後、ユーザが「ダウン」のボタンを押下すると、状態 B として示されるように、操作パネル 112 は、45（すなわち、華氏 113 度）を表示し得る。ユーザが「確定」のボタンを押下すると、設定温度が 45 であることを示す情報がメモリ 220 に書き込まれる。その後、CPU 210 は、当該設定温度に基づき、バーナ 104 による燃焼を抑制し、また、必要に応じて配管 180c を流れる水の量を調節することにより、45 の湯を供給する。

【0062】

[データ構造]

図 5 および図 6 を参照して、給湯装置 100 におけるデータ構造について説明する。図 5 は、ある実施の形態に従う給湯装置 100 のメモリ 220 におけるデータの格納の一態様を表わす図である。図 6 は、他の局面に従うメモリ 220 におけるデータの格納の一態様を表わす図である。

【0063】

図 5 に示されるように、ある局面において、メモリ 220 はテーブル 510 を保持している。テーブル 510 は、給湯装置 100 の燃焼レベル毎に予め定められた缶体の最高温度を規定している。テーブル 510 では、缶体 102 の最高温度は、一定値に設定されている。

【0064】

これに対して、ある実施の形態に従うと、給湯装置 100 は、テーブル 510 に規定されるデータに代えて、テーブル 520 に規定されるようなデータを使用し得る。例えば、給湯装置 100 の設定温度が華氏 120 度（＝49）より大きく華氏 140 度（＝60）以下に設定されている場合、CPU 210 は、テーブル 520 のデータに基づき、バーナ 104 による燃焼を制御する。

【0065】

すなわち、テーブル 520 は、燃焼レベルに応じて 2 段階の最高温度を規定している。より具体的には、燃焼レベルの 4 と 5 との間で、缶体 102 の最高温度が切り替えられている。したがって、給湯装置 100 に求められている湯量が燃焼レベル「4」で供給できる場合、缶体 102 の最高温度は 70（＝摂氏 158 度）として制御される。その後、ユーザが蛇口（図示しない）をさらに開けて使用する湯量が増えた結果、燃焼レベル「6」が湯の供給に必要な場合には、缶体 102 の最高温度は 80（＝摂氏 176 度）として制御される。すなわち、缶体 102 の制御に使用される上限の温度が引き上げられることになる。

【0066】

ある局面において、燃焼レベル（燃焼段数）が低い範囲（例、燃焼レベル「1」～燃焼レベル「4」）では、フィンパイプ（図示しない）やフィン（図示しない）への熱負荷も高くなるので缶石が発生しやすい場合がありえる。しかしながら、テーブル 520 に示される設定によれば、その範囲での缶体 102 の最高温度は、燃焼レベルが高い範囲（例、燃焼レベル「5」および「6」）における缶体 102 の最高温度よりも引き下げられるので、缶石の発生が抑制され得る。

【0067】

図 6 を参照して、給湯装置 100 のユーザは、設定温度を 49 に引き下げる場合があり得る。この場合、CPU 210 は、テーブル 520 のデータに代えて、テーブル 610 に規定されるデータを使用し得る。すなわち、テーブル 610 は、燃焼レベル「1」から燃焼レベル「4」までについて、缶体 102 の最高温度を 60（＝華氏 140 度）に設定する。燃焼レベル「5」および「6」については、缶体 102 の最高温度は 80（＝華氏 176 度）のままである。

【0068】

したがって、給湯装置 100 のユーザが使用する湯量が燃焼レベル「1」～「4」の範

10

20

30

40

50

囲で供給できるものであれば、缶体 102 の最高温度は 60 (= 華氏 140 度) とされる。ある局面において、給湯装置 100 は、配管 180 a を流れる湯と、配管 180 c を流れる水とを混ぜることにより、いわゆるバイパスミキシング制御を行なうことができるので、設定温度が低い場合 (例えば、設定温度が 49 (= 華氏 120 度) 以下の場合) に設定されているとき、給湯装置は缶体 102 の温度を高温に維持しなくても、バイパスミキシング制御により送出される湯の温度を制御することができる。その後、必要とされる湯量が増えて燃焼レベルが 5 または 6 まで上昇すると、缶体 102 の最高温度は 80 (= 華氏 176 度) に設定され得る。

【 0069 】

このように、缶体 102 の最高温度を給湯装置 100 に対する設定値 (給湯設定温度) に応じて変更することにより、給湯設定温度が低い場合には缶体 102 の最高温度も引き下げられることになり、不必要な燃焼が抑制される。その結果、缶体 102 に発生する熱応力が小さくなるので、缶体 102 の耐久性の低下が抑制され得る。 10

【 0070 】

[制御構造]

図 7 を参照して、給湯装置 100 の制御構造について説明する。図 7 は、ある実施の形態に従う給湯装置 100 の CPU 210 が実行する処理の一部を表わすフローチャートである。

【 0071 】

ステップ S710 にて、CPU 210 は、給湯装置 100 の電源がオンにされたことを検知する。 20

【 0072 】

ステップ S720 にて、CPU 210 は、操作パネル 112 からの操作信号に基づき、メモリ 220 から、給湯の設定温度 (例えば、テーブル 510、テーブル 520 またはテーブル 610) を読み込む。

【 0073 】

ステップ S730 にて、CPU 210 は、缶体 102 の最高温度を第 1 パターンで設定する。より具体的には、CPU 210 は、燃焼レベル「1」～「4」について、缶体 102 の最高温度を 60 (= 華氏 140 度) に設定し、燃焼レベル「5」および「6」について、缶体 102 の最高温度を 80 (= 華氏 176 度) に設定する。 30

【 0074 】

ステップ S740 にて、CPU 210 は、缶体 102 の最高温度を第 2 パターンで設定する。より具体的には、CPU 210 は、燃焼レベル「1」～「4」について、缶体 102 の最高温度を 70 (= 華氏 158 度) に設定し、燃焼レベル「5」および「6」について、缶体 102 の最高温度を 80 (= 華氏 176 度) に設定する。

【 0075 】

ステップ S750 にて、CPU 210 は、缶体 102 の最高温度を第 3 パターンで設定する。より具体的には、CPU 210 は、燃焼レベル「1」～「4」について、缶体 102 の最高温度を 80 (= 華氏 176 度) に設定し、燃焼レベル「5」および「6」についても同様に、缶体 102 の最高温度を 80 (= 華氏 176 度) に設定する。 40

【 0076 】

ステップ S760 にて、CPU 210 は、給湯設定温度の変更を検知したか否かを判断する。例えば、ユーザが給湯装置 100 の使用中に、操作パネル 112 を操作して、給湯設定温度を変更する場合があります。CPU 210 は、操作パネル 112 から新たな設定温度の信号を受信すると、給湯設定温度の変更があったと判断し得る。CPU 210 は、給湯設定温度の変更を検知したと判断すると (ステップ S760 にて YES)、制御をステップ S720 に戻す。そうでない場合には (ステップ S760 にて NO)、CPU 210 は、制御をステップ S770 に切り替える。

【 0077 】

ステップ S770 にて、CPU 210 は、給湯装置 100 の運転を終了する指示が与え 50

られたか否かを判断する。例えば、ユーザが操作パネル 112 において停止ボタン（図示しない）を押下した場合、CPU 210 は、給湯装置 100 の運転を終了する指示が与えられたと判断する。CPU 210 は、給湯装置 100 の運転を終了する指示が与えられたと判断すると（ステップ S770 にて YES）、給湯装置 100 の動作を終了する。そうでない場合には（ステップ S770 にて NO）、CPU 210 は、制御をステップ S780 に切り替える。

【0078】

ステップ S780 にて、CPU 210 は、給湯装置 100 の燃焼動作を継続する。ある局面において、CPU 210 は、缶石が熱交換器 103 の内部に付着したことを検知すると、給湯装置 100 の動作モードを洗浄モードに切り替えて、熱交換器 103 の洗浄を開始する。CPU 210 は、熱交換器 103 の洗浄を終了すると、動作モードを通常モードに切り替える。その後、CPU 210 は、制御をステップ S760 に戻す。

10

【0079】

上記で開示された技術的特徴の一部は、以下のように要約され得る。

（１）ある局面において、CPU 210 は、給湯装置 100 から供給される湯の温度の設定値の入力を受け付ける。CPU 210 は、設定値と給湯装置 100 から供給される湯の量とに基づいてバーナ 104 の燃焼レベルを決定する。当該湯の量は所謂要求号数にも相当し得る。CPU 210 は、燃焼レベルに応じて予め規定された缶体 102 の最高温度に従ってバーナ 104 による燃焼動作を制御する。

【0080】

20

（２）ある局面において、バーナ 104 は、複数の燃焼レベルで燃焼し得る。最高温度は、各燃焼レベルごとに設定されている。CPU 210 は、当該燃焼レベルごとに設定された最高温度に従って、バーナ 104 による燃焼動作を制御する。

【0081】

（３）ある局面において、バーナ 104 の燃焼レベルが最小の場合における缶体 102 の最高温度は、バーナ 104 の燃焼レベルが最大の場合における缶体 102 の最高温度よりも小さい。

【0082】

（４）ある局面において、前記燃焼レベルが予め設定された燃焼レベル以下である場合に、設定値が予め定められた温度よりも低いときの缶体 102 の最高温度は、設定値が予め定められた温度よりも高いときの缶体 102 の最高温度よりも低い。

30

【0083】

（５）ある局面において、CPU 210 は、さらに、缶体 102 の出口の温度に基づいて缶石が熱交換器 103 の内部に付着していることを検知する。CPU 210 は、缶石が熱交換器 103 の内部に付着していることが検知されたことに基づいて、予め規定された動作を給湯装置 100 に実行させる。

【0084】

（６）ある局面において、缶体 102 の最高温度は、缶体 102 に供給される水の温度、缶体 102 から送出される湯の温度、給湯装置 100 から供給される湯の温度、設定値、給湯装置 100 に要求される給湯能力とのいずれかに基づいて変更可能である。

40

【0085】

以上のようにして、本明細書における開示によれば、給湯装置 100 は、給湯能力（所謂号数）や燃焼レベル（いわゆる燃焼段数）に応じて、缶体 102 の設定温度の上限値（最高温度）を変更できる。このようにすると、缶体 102 の設定温度が必要以上に高く設定されなくなる。これにより、缶体 102 の使用頻度が高い給湯能力や燃焼レベルにおける缶石の付着が抑制され得る。また、当該最高温度は給湯能力や燃焼レベルに応じて設定されるため、給湯装置 100 の最大供給量を引き下げることなく、給湯装置 100 の使用時に缶石が熱交換器に付着することが抑制され得る。

【0086】

また、給湯装置 100 の使用形態として単独で設定される場合があるが、給湯装置 10

50

0 は、常に最高の給湯能力で使用されない可能性もある。本実施の形態に従う給湯装置 100 によれば、缶体 102 の最高温度は、供給能力の全域に亘って引き下げられるのではなく、水の最大流量が減少しない燃焼レベル（燃焼段数）において引き下げられる。これにより、給湯装置 100 のスペックを維持したまま、缶石の付着を抑制できる。

【0087】

また、缶体 102 は必要以上に加熱されなくなるので、缶体 102 に生じる熱応力が軽減されることになる。その結果、缶体 102 の耐久性が向上し得る。例えば、仮に缶体 102 の最高温度が 10 度程度引き下げられた場合の缶体 102 の耐久性は、最高温度が引き下げられない場合の缶体 102 の耐久性の 2, 3 倍となり得る。

【0088】

また、上記の実施形態にかかる給湯装置 100 は、給湯能力または燃焼レベルを切り替え可能な給湯装置として例示されているが、他の局面において、開示された技術的特徴は、切り替えできない給湯装置にも適用可能である。この場合、他の局面に従う給湯装置は、その給湯能力自体を増減可能な構成でありえる。

【0089】

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。

【産業上の利用可能性】

【0090】

開示された技術的特徴は、業務用または家庭用の給湯装置、コンビボイラー等に適用可能である。

【符号の説明】

【0091】

100 給湯装置、101 ケース、102 缶体、102a 排気口、103 熱交換器、104 バーナ、105 送風ファン、106 ガス弁、107 点火プラグ、109 モータ、110 制御装置、111 表示部、112 操作パネル、113 流量センサ、114 流量調整弁、115 バイパス流量調整弁、122A 配管入口、123A 配管出口、141, 142, 143 温度センサ、180a, 180b, 180c 配管、190 ガス配管、220 メモリ、230 入出力回路、240 電子回路、250 バス、510, 520, 610 テーブル。

10

20

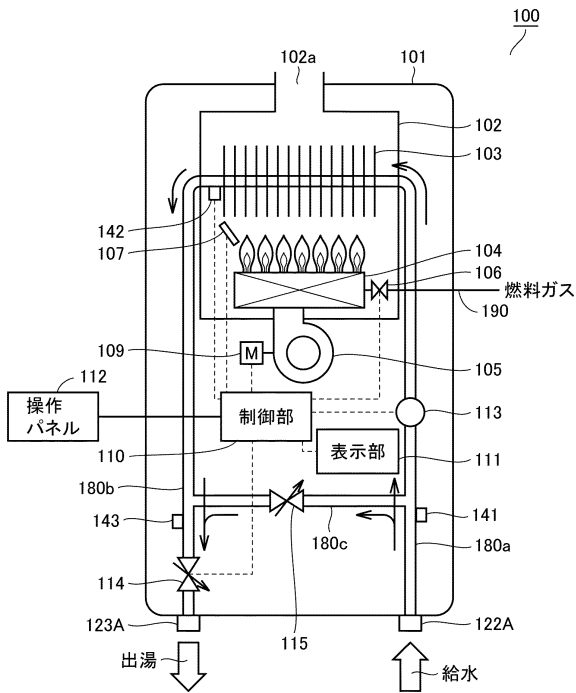
30

40

50

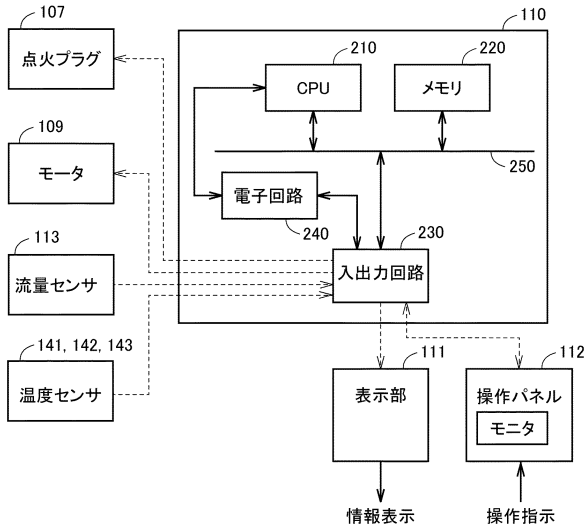
【 図 面 】
【 図 1 】

図1



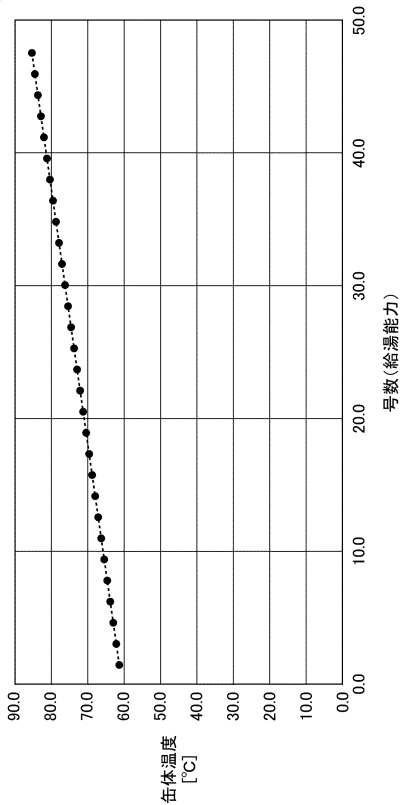
【 図 2 】

図2



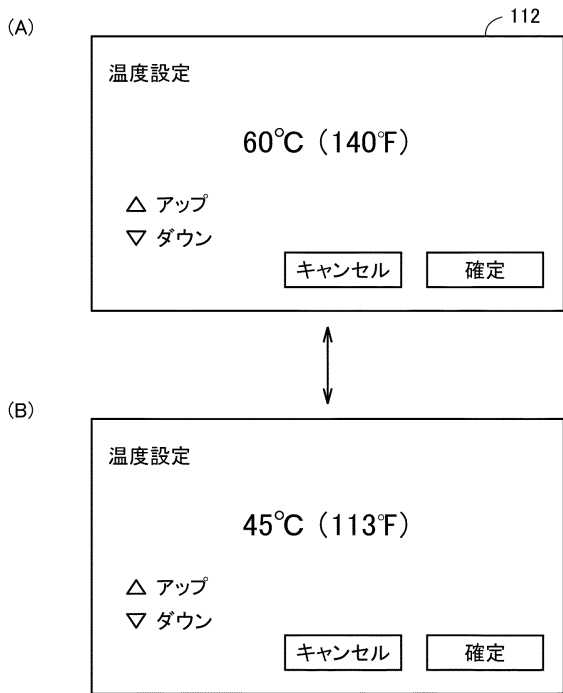
【 図 3 】

図3



【 図 4 】

図4



10

20

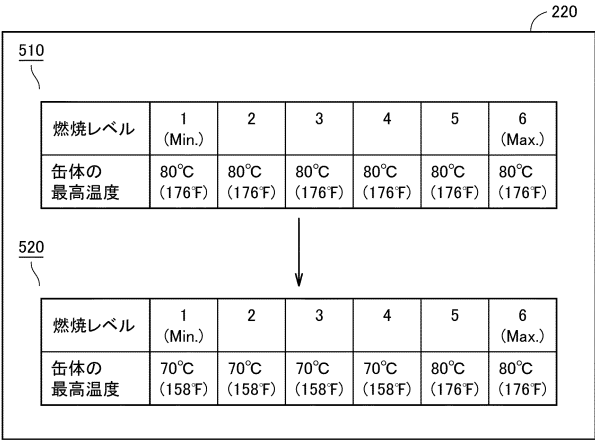
30

40

50

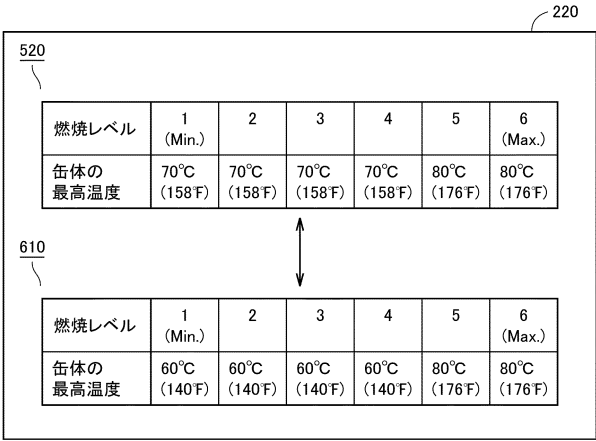
【 図 5 】

図5



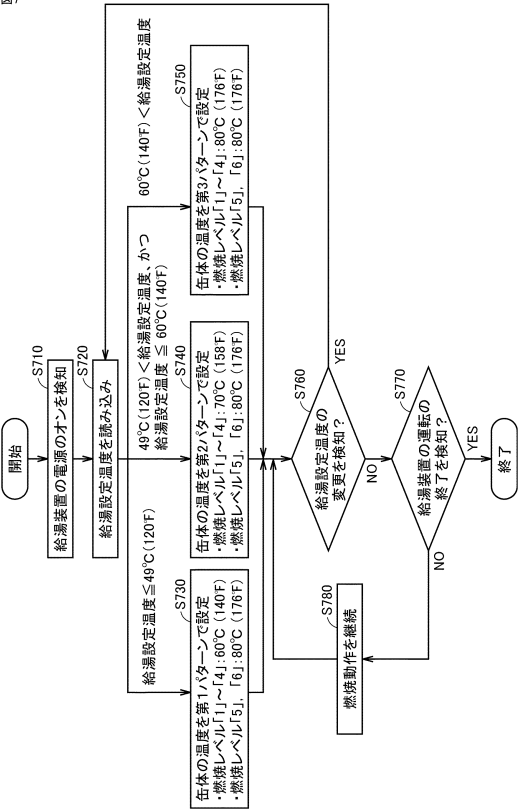
【 図 6 】

図6



【 図 7 】

図7



10

20

30

40

50