

(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2006-242523
(P2006-242523A)

(43) 公開日 平成18年9月14日(2006.9.14)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 2 4 H 1/10 (2006.01)

F 2 4 H 1/10 3 O 3 A 3 L O 3 4

F 2 4 D 3/00 (2006.01)

F 2 4 D 3/00 V 3 L O 7 O

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-61906 (P2005-61906)

(22) 出願日 平成17年3月7日(2005.3.7)

(71) 出願人 000006611
株式会社富士通ゼネラル
神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 嶋田 宗太
川崎市高津区末長1116番地 株式会社
富士通ゼネラル内

Fターム(参考) 3L034 EA02 EA07
3L070 AA07 BB03 DD06 DE06 DE09
DF07 DG02

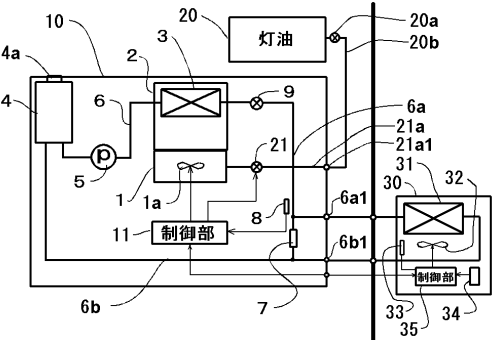
(54) 【発明の名称】 温水ボイラ

(57) 【要約】

【課題】 燃焼開始時の流体温度と、目標流体温度との差が小さい場合でも確実に配管の閉塞を判断して熱交換器の損傷を防止することのできる油だきボイラを提供すること。

【解決手段】 制御部11が燃焼器(1, 2)の燃焼開始直後に、流体温度と、同流体温度と設定温度とから決定される燃焼量とにより流体配管6の詰まりを判断して流量調整弁21を制御してなり、燃焼開始時の流体温度(T_0)と判定時間経過後の流体温度(T)とを検出し、判定時間経過後の流体温度(T)が燃焼開始時の流体温度(T_0)に判定温度上昇(ΔT)を加算した判定温度以下であり、かつ、判定時間経過後の燃焼量(Q)が所定の判定燃焼量(Q_j)以上である場合にのみ流体配管の詰まりと判断し、流量調整弁21を全閉、消火するようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本体内に燃料の流量を調整する流量調整弁と、同流量調整弁を介して供給される液体燃料を燃焼させる燃焼器と、同燃焼器で発生する燃焼熱と内部を流通する流体と熱交換する熱交換器と、前記流体を前記熱交換器に流通させる流体ポンプと、前記熱交換器で温められた流体（温水）を室内機に流出する流体行き管と同室内機を流通して冷やされた流体を流入する流体戻り管とでなる流体配管と、前記流体行き管に流通する流体温度を検出する流体温度検出手段と、同流体温度検出手段の検出する流体温度と前記室内機から設定された設定温度とから前記流量調整弁を調節して前記燃焼器の燃焼量を制御する制御部とからなる温水ボイラにおいて、

10

前記制御部が前記流体温度の変化量と前記燃焼量の変化量とにより前記流量調整弁を調整することを特徴とする温水ボイラ。

【請求項 2】

前記制御部が、前記燃焼器の燃焼開始時の流体温度と所定の判定時間経過後の流体温度とを検出し、同判定時間経過後の流体温度が前記燃焼開始時の流体温度に判定温度上昇分を加算した判定温度以下であり、かつ、判定時間経過後の燃焼量が所定の判定燃焼量以上である場合に前記流体配管の詰まりと判断し前記流量調整弁を調整することを特徴とする請求項 1 記載の温水ボイラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、温水により室内を暖房する温水式暖房装置に流体を加熱供給する油だき温水ボイラに係り、詳しくは温水配管の詰まりや凍結を判断する安全装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の油だき温水ボイラは、例えば、特許文献 1 に開示されているように、燃料を燃焼させる燃焼器と、同燃焼器により発生した燃焼熱と内部を流れる流体とを熱交換する熱交換器を有する流体配管と、前記燃焼器に燃料を供給する供給路を開閉する開閉手段と、前記燃焼器による前記燃料による燃焼の停止を指示する指示手段を有し、同指示手段の指示に応じて前記開閉手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記熱交換器または同熱交換器付近の前記流体の温度または温度の変化量を検出する検出手段を有し、前記指示手段によって前記燃焼器による前記燃料の燃焼が指示された時、前記開閉手段を制御して前記供給路を開き、前記検出手段によって検出された前記流体の温度または温度の変化量が所定範囲外である場合、例えば、燃焼を開始してから第 1 設定時間 t_1 が経過するまでに第 1 設定温度 T_1 ($= 7$) 以下または第 1 温度変化 ΔT_1 ($= 7$) 以下である場合は、熱交換器またはこの熱交換器付近の温水管内の温水が凍結していると判断し、前記開閉手段を制御して前記供給路を閉じることにより、流体が沸点に達する前に燃焼器による燃料の燃焼を中止して熱交換器内の流体の加熱を止めるようにしている。

30

これにより、流体配管内を流体が流れ難くても流体配管内の圧力があまり上昇せず、流体配管が破裂したりすることを防止していた。

40

【0003】

しかし、特許文献 1 に開示されている技術は、図 8 に示すように、燃焼開始時の温度と、目標流体温度との差が大きい場合は、正常時の温度変化が大きいいため、凍結による管の閉塞時の温度変化 ΔT との差が大きいので、判定し易いが、図 7 - a に示すように、燃焼開始時の流体温度と、目標流体温度との差が小さい場合、目標流体温度近傍で燃焼量が制御され、前記第 1 設定時間 t_1 経過時点で正常時の温度変化が閉塞時の温度変化 ΔT より小さくなることがある。

このため、凍結検知機能を有効とする温度を例えば 5 以下としているため、燃焼開始時の流体温度と、目標流体温度との差が小さい場合、前記凍結検知機能を有効とする温度を超えるため、凍結やスケールによる配管の閉塞を判断することができないという問題が

50

ある。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開平 0 4 - 6 4 8 5 9 号公報（第 7 - 3 4 頁、第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、燃焼開始時の流体温度と、目標流体温度との差が小さい場合でも確実に配管の閉塞を判断して熱交換器の損傷を防止することのできる油だきボイラを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 6 】

本発明は、本体内に燃料の流量を調整する流量調整弁と、同流量調整弁を介して供給される液体燃料を燃焼させる燃焼器と、同燃焼器で発生する燃焼熱と内部を流通する流体と熱交換する熱交換器と、前記流体を前記熱交換器に流通させる流体ポンプと、前記熱交換器で温められた流体（温水）を室内機に流出する流体行き管と同室内機を流通して冷やされた流体を流入する流体戻り管とでなる流体配管と、前記流体行き管に流通する流体温度を検出する流体温度検出手段と、同流体温度検出手段の検出する流体温度と前記室内機から設定された設定温度とから前記流量調整弁を調節して前記燃焼器の燃焼量を制御する制御部とからなる温水ボイラにおいて、

前記制御部が前記流体温度の変化量と前記燃焼量の変化量とにより前記流量調整弁を調整することを特徴とする温水ボイラとしている。

20

【 0 0 0 7 】

また、前記燃焼器の燃焼開始時の流体温度と所定の判定時間経過後の流体温度とを検出し、同判定時間経過後の流体温度が前記燃焼開始時の流体温度に判定温度上昇分を加算した判定温度以下であり、かつ、判定時間経過後の燃焼量が所定の判定燃焼量以上である場合に前記流体配管の詰まりと判断し前記流量調整弁を調整してなる温水ボイラとしている。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

以上説明したように、制御部が燃焼器の燃焼開始直後に、流体温度と、同流体温度と設定温度とから決定される燃焼量とにより流体配管の詰まりを判断して流量調整弁を制御してなり、燃焼開始時の流体温度 T_0 と判定時間経過後の流体温度 T とを検出し、判定時間経過後の流体温度 T が燃焼開始時の流体温度 T_0 に判定温度上昇 ΔT を加算した判定温度以下であり、かつ、判定時間経過後の燃焼量 Q が所定の判定燃焼量 Q_j 以上である場合にのみ流体配管の詰まりと判断し、流量調整弁を全閉、消火するので、

30

初期流体温度 T_0 が比較的目標流体温度に近い場合であっても、誤判断を防止し、確実に流体配管の詰まりを判断するので、流体配管内を流体が流れ難くても流体配管内の圧力があまり上昇せず、流体配管が破裂したりすることを防止することのできる油だき温水ボイラを提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に基づいた実施例として詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 0 】

図 1 は本発明に係る油だきボイラの構造図、図 2 は本発明による油だきボイラを使用した暖房システムの構成図である。

油だきボイラ（10）は、ファンコンベクタや、床暖房用配管等の室内機（30）に温かい流体（温水）を供給するものである。

図 1 および図 2 に示すように、本発明の油だきボイラは、その本体 10 内に外部に設置されたコック 20 a を備える燃料タンク 20 より外部送油管 20 b、送油管接続口 21 a

50

1 および内部送油管 2 1 a を介して供給される灯油（液体燃料）の流量を調整する流量調整弁 2 1 と、同流量調整弁 2 1 を介して供給される灯油（液体燃料）を送風ファン 1 a により送風される空気と混合して気化する気化室 1 と同気化室 1 の上方に配設され気化した液体燃料を燃焼させる燃焼室 2 とでなる燃焼器と、同燃焼器の前記燃焼室 2 の上部に配設され、同燃焼室 2 で発生する燃焼熱と、内部を流通する流体と熱交換する熱交換器 3 と、上部に給水口 4 a を備え流体を溜めるリザーブタンク 4 と、同リザーブタンク 4 からの流体を前記熱交換器 3 側に送出する流体ポンプ 5 と、前記リザーブタンク 4、前記流体ポンプ 5、および前記熱交換器 3 を順次接続して前記流体を流通して、同熱交換器 3 で温められた流体（温水）を流体行き管 6 a から流体行き口 6 a 1 を介して前記室内機 3 0 に送出し、同室内機 3 0 の熱交換器 3 1 を流通して冷やされた流体を流体戻り口 6 b 1 を介して流体戻り管 6 b から前記リザーブタンク 4 に戻す流体配管 6 とで構成されている。

10

【0011】

そして、図 1 に示すように、前記流体行き管 6 a の流体行き口 6 a 1 近傍と、前記流体戻り管 6 b の流体戻り口 6 b 1 近傍との間をバイパス管 7 で接続している。

このバイパス管 7 は、例えば前記室内機 3 0 の配管が詰まったり、流通量が減った時に前記流体配管 6 の流通量を確保して前記熱交換器 3 内で流体が沸騰して空焚きとなり同熱交換器 3 が溶損するのを防止するためのものである。

また、前記熱交換器 3 と前記流体行き口 6 a 1 を接続する前記流体行き管 6 a の途中には流体行き口 6 a 1 側に内部を流通する流体の温度を検出するサーミスタでなる流体温度センサ 8 と、熱交換器 3 側にバイメタルでなる加熱防止装置 9 が設けられている。

20

【0012】

また、図 2 に示す制御部 1 1 は、前記流体温度センサ 8 の検出する流体温度と、内蔵する時計（タイマー）からの時間と、室内機 3 0 の操作部 3 4 の操作により指示された設定温度から決定される目標流体温度とから、前記流量調整弁 2 1 の開度および前記気化室内に配置される送風ファン 1 a の送風量を調整することにより前記燃焼器の燃焼量を制御している。

【0013】

なお、前記室内機 3 0 には前記流体行き口 6 a 1 を介して流入された流体と室内空気と熱交換する熱交換器 3 1 と、同熱交換器 3 1 に室内空気を送風する送風機 3 2 と、室内温度を検出する室温検出手段 3 3 と、設定温度を入力する前記操作部 3 4 と、前記室内温度、設定温度等の情報を前記油だきボイラ本体 1 0 の制御部 1 1 に送信し、同制御部 1 1 からの制御信号に基づいて前記送風機 3 2 を制御する制御部 3 5 とを備えている。

30

【0014】

図 3 は本発明による油だきボイラの室内機 3 0 を含む流体配管 6 の凍結や不凍液のスケールによる詰まりを検出する動作を示すフローチャート図、図 4 は本発明による油だき温水ボイラにおける流体温度の制御を説明するための図で、流体温度の時間的推移を示す推移図、図 5 は同油だき温水ボイラにおける燃焼量の制御を説明するための図で、燃焼量の時間的推移を示す推移図、図 6 は同油だき温水ボイラの正常時における着火時の流体温度が目標流体温度に近い場合と離れている場合についての流体温度の時間的推移をそれぞれ示す推移図、図 7 は同流体配管 6 の詰まりの検出原理を説明するための図で、図 7 - a は流体温度の時間的推移、図 7 - b は燃焼量の時間的推移を示す推移図である。

40

【0015】

流体配管 6 の詰まりの検出原理を説明する前に、まず、図 4、図 5、図 6 を参照して本発明による油だき温水ボイラにおける流体温度の制御方法について説明する。

図 4 に示すように、燃焼器に着火して流体の加熱が開始されると、流体（温水）温度は目標流体（温水）温度 T_s を目指して上昇を開始する。

図 4 中の (1) に示すように、流体（温水）温度が目標流体（温水）温度 T_s に達した時点で、図 5 の (1) に示すように燃焼量を制御しても、流体温度はオーバーシュートして消火温度に達してしまう。

そこで、(2) に示すように、流体温度が温水温度制御開始温度 T_c （例えば $T_s - 10$

50

）に達した時点で、図 5 の (2) に示すように燃焼量を制御することにより、流体温度（温水温度）の余分な上昇を防ぎ、オーバーシュートを起こして消火温度に達し、誤って消火してしまうのを防いでいる。

このような制御の下で、流体配管 6 の詰まりのない正常な場合では、図 6 の (1) に示すように、着火時の流体（温水）温度が目標流体（温水）温度 T_s より十分低い場合、凍結検知判定時間を経過しても、流体温度が温水温度制御開始温度 T_c （例えば $T_s - 10$ ）に達しないので、温度上昇 ΔT_1 は大きい値になる。

また、図 6 の (2) に示すように、着火時の流体（温水）温度が目標流体（温水）温度 T_s に近い場合には、凍結検知判定時間経過前に温水温度制御開始温度 T_c （例えば $T_s - 10$ ）に達して、燃焼量が制御され、流体温度（温水温度）の上昇が抑えられるので、温度上昇 ΔT_2 は、着火時の流体温度（温水温度）が目標流体温度（目標温水温度） T_s より十分低い場合の温度上昇 ΔT_1 より小さい値で、しかも、従来の凍結判定条件（例えば $\Delta T < 5$ ）を満足してしまうため、従来の凍結判定方法では流体配管 6 の詰まりのない正常な場合でも凍結と誤判定されてしまう。

【0016】

次に、図 4～図 7 を参照して本発明における流体配管 6 の詰まりの検出原理を説明する。

前記燃焼器は燃焼が開始されると、一定の増加率で燃料の燃焼量を増やすように制御される。

【0017】

前記流体配管 6 の詰まりが有る凍結時には、図 7 - a および図 7 - b に示すように、燃焼が開始されると、前記流体温度センサ 8 の検出する流体温度は初期流体温度 T_0 から序々に上昇するが、流体温度制御開始温度 T_c を超えないか、または、超える時間が遅く、凍結判定時間経過後の判定流体温度 T_1 は（凍結判定温度）＝（初期流体温度 T_0 ＋凍結判定温度上昇 ΔT ）を超えないが、前記図 7 - b に示すように、前記燃焼器の燃焼量 Q は初期の燃焼量 Q_0 から一定の増加率で増加し続けて凍結判定時間経過後には燃焼量 Q_1 に達する。

【0018】

一方、前記流体配管 6 の詰まりが無い正常時には、図 7 - a または図 4 の (2) に示すように、燃焼が開始されると、前記流体温度センサ 8 の検出する流体温度は初期流体温度 T_0 から目標流体温度に向けて序々に上昇するが、流体温度制御開始温度 T_c （例えば、目標流体温度 - 10）を超えると、前記制御部 11 が前記流量調整弁 21 の開度および前記気化室内に配置される送風ファン 1a の送風量を調整することにより、図 7 - b または図 5 の (2) に示すように前記燃焼器の燃焼量 Q を減らすことにより、オーバーシュートを抑えながら流体温度を目標流体温度に近づけるように制御される。

図 6 に示すように、初期流体温度 T_0 が目標流体温度と離れている (1) の場合は凍結判定時間内に前記燃焼器の燃焼量 Q の増加が抑えられることがなく、凍結判定時間経過後の判定流体温度 T_2 が（凍結判定温度）＝（初期流体温度 T_0 ＋凍結判定温度上昇 ΔT ）を超える。

しかし、正常時であっても、初期流体温度 T_0 が比較的目標流体温度に近い図 6 の (2) の場合は凍結判定時間内に前記燃焼器の燃焼量 Q の増加が抑えられ、凍結判定時間経過後の判定流体温度 T_2 が（凍結判定温度）＝（初期流体温度 T_0 ＋凍結判定温度上昇 ΔT ）を超えないことがある。

従って、初期流体温度 T_0 が目標流体温度と離れている場合は、従来のように、凍結判定時間経過後の判定流体温度を検出しただけで判定することで問題ないが、初期流体温度 T_0 が比較的目標流体温度に近い場合は、従来のように、凍結判定時間経過後の判定流体温度を検出しただけで判定すると、正常時でも凍結、即ち、詰まりと判定してしまうことになる。

【0019】

図 7 - b に示すように、正常時と凍結時との前記凍結判定時間経過後の前記燃焼器の燃

10

20

30

40

50

焼量 Q を比較すると、正常時の燃焼量 Q_2 は凍結時の燃焼量 Q_1 より少なくなるので、本発明においては、このことを利用して初期流体温度 T_0 が比較的目標流体温度に近い場合でも凍結（詰まり）の判定をすることが可能となる。

【0020】

次に、図3のフローチャートを参照して、本発明による油だき温水ボイラの動作を説明する。

室内機30の操作部34の操作により電源が投入されると、同操作部34の操作により設定された目標温度となる目標流体温度を設定（ST1）し、初期流体温度 T_0 を検出し記憶する（ST2）。

次に、流量調整弁21を開放して点火後、燃焼量 Q_0 で燃焼を開始し、一定の増加率で燃焼量を増量する（ST3）。 10

次に、タイマーをスタートさせ（ST104）、凍結（詰まり）判定時間経過したか監視する（ST105）と共に、前記流体温度センサ8の検出する流体温度 T と前記目標流体温度から所定温度を引いた値として決定される制御開始温度 T_c と比較する（ST204）。

ST204で流体温度 T が制御開始温度 T_c より高くなると、前記流量制御弁21の開度を調整すると共に、前記送風ファン1aを制御して、前記目標流体温度から決定される燃焼量 Q_2 となるように調整する（ST205）。

また、ST105で凍結判定時間 t_1 経過すると、その時の流体温度 T と、ST2で検出した初期流体温度 T_0 に凍結判定温度上昇 ΔT を加えた凍結判定温度（ $T_0 + \Delta T$ ）と比較する（ST106）。 20

ST106で流体温度 T が凍結判定温度（ $T_0 + \Delta T$ ）以下でなければ、流体配管の詰まりは無いと判定し終了するが、流体温度 T が凍結判定温度（ $T_0 + \Delta T$ ）以下であった場合は、その時の燃焼量 Q が凍結判定燃焼量 Q_J と比較する（ST107）。

ST107で、燃焼量 Q が凍結判定燃焼量 Q_J 以上でなければ、流体配管の詰まりは無いと判定し終了するが、燃焼量 Q が凍結判定燃焼量 Q_J 以上である場合は、流体配管の詰まりがあると判定し、前記制御弁21を全閉して消火する（ST108）。

なお、本実施例では制御弁21を全閉としているが、必ずしも全閉である必要ではなく、全閉よりわずかに開けた状態を維持することにより、流体配管の凍結を解凍させることも可能となる。 30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る油だき温水ボイラの構造図である。

【図2】本発明による油だき温水ボイラを使用した温水暖房システムの構成図である。

【図3】本発明による油だき温水ボイラの室内機30を含む流体配管6の凍結や不凍液のスケールによる詰まりを検出する動作を示すフローチャート図である。

【図4】本発明による油だき温水ボイラにおける流体温度の制御を説明するための図で、流体温度の時間的推移を示す推移図である。

【図5】本発明による油だき温水ボイラにおける燃焼量の制御を説明するための図で、燃焼量の時間的推移を示す推移図である。 40

【図6】本発明による油だき温水ボイラの正常時における流体温度の時間的推移を示す推移図で、着火時の流体温度が目標流体温度に近い場合と離れている場合について対比して示している。

【図7】本発明による油だき温水ボイラの流体配管の詰まりの検出原理を説明するための図で、図7-aは流体温度の時間的推移、図7-bは燃焼量の時間的推移を示す推移図である。

【図8】従来の油だき温水ボイラの流体配管の詰まりの検出原理を説明するための流体温度の時間的推移図である。

【符号の説明】

【0022】

1	気化室	
1 a	送風ファン	
2	燃焼室	
3	熱交換器	
4	リザーブタンク	
4 a	給水口	
5	流体ポンプ	
6	流体配管	
6 a	流体往き管	
6 a 1	流体往き口	10
6 b	流体戻り管	
6 b 1	流体戻り口	
7	バイパス管	
8	流体温度センサ	
9	加熱防止装置	
1 0	油だき温水ボイラ本体	
1 1	制御部	
2 0	燃料タンク	
2 0 a	コック	
2 0 b	外部送油管	20
2 1	流量調整弁	
2 1 a	内部送油管	
2 1 a 1	送油管接続口	
3 0	室内機	
3 1	熱交換器	
3 2	送風機	
3 3	室温検出手段	
3 4	操作部	
3 5	制御部	

Technical drawing of a vacuum furnace with a heating element, showing various components labeled with numbers 1 through 10. The diagram illustrates the internal structure, including the heating element (1), the furnace chamber (2), the vacuum chamber (3), the heating element (4), the vacuum chamber (5), the heating element (6), the vacuum chamber (7), the heating element (8), the vacuum chamber (9), the heating element (10), and the vacuum chamber (11).

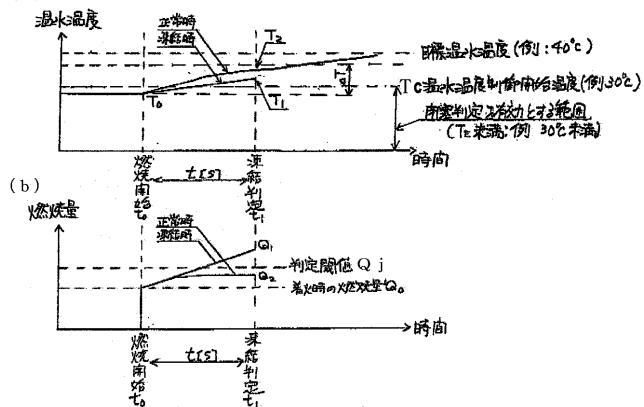
```

graph TD
    Start([スタート]) --> ST1[目標流体温度設定]
    ST1 --> ST2[初期流体温度 T0 検出]
    ST2 --> ST3[点火後燃焼量 Q0 から定率で増量]
    ST3 --> ST104[タイマースタート]
    ST104 --> ST105{判定時間経過?}
    ST105 -- N --> ST104
    ST105 -- Y --> ST106{流体温度 T < (T0 + ΔT)?}
    ST106 -- N --> ST204{流体温度 T > 制御温度 Tc?}
    ST106 -- Y --> ST107{燃焼量 Q > 判定燃焼量 Qj?}
    ST107 -- N --> ST204
    ST107 -- Y --> ST108[制御弁を全閉して消化]
    ST108 --> End1([エンド])
    ST204 -- N --> End1
    ST204 -- Y --> ST205[流量制御弁開度調整]
    ST205 --> End2([エンド])
  
```

温水温度



(a)



—

