

(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2017-198439

(P2017-198439A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 2 B 35/00 (2006.01)	F 2 2 B 35/00	Z 3 L O 2 1
F 2 2 D 5/26 (2006.01)	F 2 2 D 5/26	C
F 2 2 D 5/06 (2006.01)	F 2 2 D 5/06	
F 2 2 B 1/08 (2006.01)	F 2 2 B 1/08	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2017-30962 (P2017-30962)
 (22) 出願日 平成29年2月22日 (2017. 2. 22)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-85724 (P2016-85724)
 (32) 優先日 平成28年4月22日 (2016. 4. 22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 516100023
 門脇 徳夫
 島根県安来市荒島町 6 1 1
 (71) 出願人 516100034
 門脇 悟
 島根県安来市荒島町 6 1 1
 (74) 代理人 100109911
 弁理士 清水 義仁
 (74) 代理人 100071168
 弁理士 清水 久義
 (74) 代理人 100099885
 弁理士 高田 健市
 (74) 代理人 100194467
 弁理士 杉浦 健文

最終頁に続く

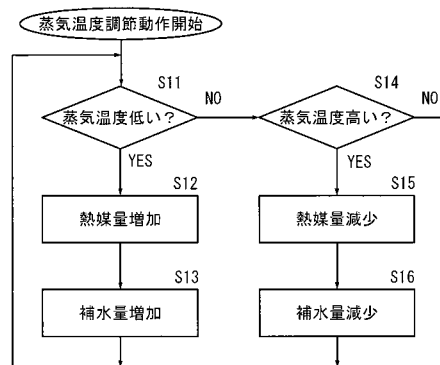
(54) 【発明の名称】 蒸気供給装置および蒸気供給方法

(57) 【要約】

【課題】 安定した蒸気を確実に供給できる蒸気供給装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、貯水タンク 1 から熱交換器 2 に供給された水を、熱交換器において熱媒体と熱交換させて蒸気化して吐出させる蒸気供給装置を対象とする。貯水タンク 1 への水の供給量を調節する補水量調節手段 1 2 と、熱交換器への熱媒体の供給量を調節する熱媒量調節手段 2 7 と、貯水タンク 1 の水位を検出する水位検出センサ 1 5 と、熱交換器 2 によって生成された蒸気の温度を検出する温度センサ 6 2 と、水位検出センサ 1 5 および温度センサ 6 2 からの出力情報に基づき、補水量調節手段 1 2 および熱媒量調節手段 2 7 を制御する制御手段 8 とを備える。制御手段 8 は、温度センサによる検出温度が目標温度よりも低い場合には貯水タンク 1 への水の供給量を増加させるとともに、目標温度よりも高い場合には水の供給量を減少させる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水を貯留する貯水タンクと、前記貯水タンクから供給された水の水位が貯水タンクの水位に対応するように構成された熱交換器とを備え、前記貯水タンクから前記熱交換器に供給された水を、熱交換器においてボイラーからの熱媒体と熱交換させて蒸気化して吐出させるように構成された蒸気供給装置であって、

前記貯水タンクへの水の供給量を調節する補水量調節手段と、

前記熱交換器への熱媒体の供給量を調節する熱媒量調節手段と、

前記貯水タンクの水位を検出する水位検出センサと、

前記熱交換器によって生成された蒸気の温度を検出する温度センサと、

前記水位検出センサからの出力情報に基づき、前記補水量調節手段を制御して前記貯水タンク内への水の供給量を調節することによって前記貯水タンク内の水位を所定の目標水位に保持するとともに、前記温度センサからの出力情報に基づき、前記熱媒量調節手段を制御して前記熱交換器への熱媒の供給量を調節することによって前記熱交換器によって生成された蒸気の温度を所定の目標温度に保持する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記温度センサによる検出温度が目標温度よりも低い場合には前記補水量調節手段を制御して貯水タンクへの水の供給量を増加させるとともに、目標温度よりも高い場合には水の供給量を減少させるように構成されていることを特徴とする蒸気供給装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記貯水タンクに供給される水の増減量を、前記熱交換器に供給される熱媒の増減量に比例させるようにしている請求項 1 に記載の蒸気供給装置。

【請求項 3】

水を貯留する貯水タンクと、前記貯水タンクから供給された水の水位が貯水タンクの水位に対応するように構成された熱交換器とを備え、前記貯水タンクから前記熱交換器に供給された水を、熱交換器においてボイラーからの熱媒体と熱交換させて蒸気化して供給するようにした蒸気供給方法であって、

前記貯水タンク内の水位を所定の目標水位に保持するように、前記貯水タンク内への水の供給量を調節し、

前記熱交換器によって生成された蒸気の温度を所定の目標温度に保持するように、前記熱交換器への熱媒の供給量を調節する一方、

前記熱交換器によって生成された蒸気の温度が目標温度よりも低い場合には前記貯水タンクへの水の供給量を増加させるとともに、目標温度よりも高い場合には水の供給量を減少させるようにしたことを特徴とする蒸気供給方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、食料品の蒸し加工や加熱調理を行う際に蒸気を供給するための蒸気供給装置および蒸気供給方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、カニ等の魚介類に蒸し加工を施して蒸し食品を調理するような場合に蒸気を用いられる。このような蒸し加工用の蒸気を発生する装置としては、下記特許文献 1 等に示すような蒸気供給装置が周知である。

【0003】

この蒸気供給装置は、貯水タンクから熱交換器内に供給された水を、ボイラーから熱交換器に供給された熱媒体としての高圧蒸気と熱交換させることによって蒸気化させて蒸気を発生させる。さらに発生した蒸気を蒸気吐出口から吐出させて、蒸気送出管を介して、製造装置と称される蒸し調理器や加熱調理器に供給するようにしている。

【 0 0 0 4 】

このような蒸気供給装置においては、熱交換器内の水位が変動すると、蒸気の湿度や温度が変動して蒸気の状態が不安定となり、適切な状態の安定した蒸気を供給できなくなってしまう。そのため、適切な蒸気を安定して供給するために熱交換器内の水位を一定に保つ必要がある。例えば特許文献 1 に示す蒸気供給装置では、熱交換器内の水位を貯水タンク内の水位と等しくなるように構成しておき、貯水タンク内の水位を一定に保つことによって、熱交換器内の水位を一定に保つようにしている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

10

【 特許文献 1 】 特許第 3 3 5 2 9 6 8 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

既述した通り、従来の蒸気供給装置においては、適切な状態の蒸気を安定して供給するために熱交換器内の水位を一定に保つ必要があり、蒸気供給装置に関連した技術分野では、熱交換器内における水位制御の向上が可及的に求められているのが現状である。

【 0 0 0 7 】

この発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、熱交換器内の水位を的確に制御できて、適切な蒸気を安定した状態で確実に供給することができる蒸気供給装置および蒸気供給方法を提供することを目的とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するため、本発明は以下の手段を備えている。

【 0 0 0 9 】

[1] 水を貯留する貯水タンクと、前記貯水タンクから供給された水の水位が貯水タンクの水位に対応するように構成された熱交換器とを備え、前記貯水タンクから前記熱交換器に供給された水を、熱交換器においてボイラーからの熱媒体と熱交換させて蒸気化して吐出させるように構成された蒸気供給装置であって、

30

前記貯水タンクへの水の供給量を調節する補水量調節手段と、

前記熱交換器への熱媒体の供給量を調節する熱媒量調節手段と、

前記貯水タンクの水位を検出する水位検出センサと、

前記熱交換器によって生成された蒸気の温度を検出する温度センサと、

前記水位検出センサからの出力情報に基づき、前記補水量調節手段を制御して前記貯水タンク内への水の供給量を調節することによって前記貯水タンク内の水位を所定の目標水位に保持するとともに、前記温度センサからの出力情報に基づき、前記熱媒量調節手段を制御して前記熱交換器への熱媒の供給量を調節することによって前記熱交換器によって生成された蒸気の温度を所定の目標温度に保持する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記温度センサによる検出温度が目標温度よりも低い場合には前記補水量調節手段を制御して貯水タンクへの水の供給量を増加させるとともに、目標温度よりも高い場合には水の供給量を減少させるように構成されていることを特徴とする蒸気供給装置。

40

【 0 0 1 0 】

[2] 前記制御手段は、前記貯水タンクに供給される水の増減量を、前記熱交換器に供給される熱媒の増減量に比例させるようにしている前項 1 に記載の蒸気供給装置。

【 0 0 1 1 】

[3] 水を貯留する貯水タンクと、前記貯水タンクから供給された水の水位が貯水タンクの水位に対応するように構成された熱交換器とを備え、前記貯水タンクから前記熱交換器に供給された水を、熱交換器においてボイラーからの熱媒体と熱交換させて蒸気化して供給するようにした蒸気供給方法であって、

50

前記貯水タンク内の水位を所定の目標水位に保持するように、前記貯水タンク内への水の供給量を調節し、

前記熱交換器によって生成された蒸気の温度を所定の目標温度に保持するように、前記熱交換器への熱媒の供給量を調節する一方、

前記熱交換器によって生成された蒸気の温度が目標温度よりも低い場合には前記貯水タンクへの水の供給量を増加させるとともに、目標温度よりも高い場合には水の供給量を減少させるようにしたことを特徴とする蒸気供給方法。

【発明の効果】

【0012】

発明[1]の蒸気供給装置によれば、蒸気温度が低下または上昇した際に、貯水タンクへの補水量を増加または減少させるようにしているため、熱交換器内の水位を的確に制御できる。例えば蒸気温度の低下時には熱交換器への熱媒量を増加させて蒸気温度を上昇させることになるが、熱媒量を増加させると熱交換器内の水の蒸発量も増加して、水位が低下するため、そのままではやがて貯水タンク内の水も減少してしまう。そこで蒸気温度の低下時に貯水タンクへの補水量を増加させることによって、貯水タンクの水位低下を未然に防止できるため、貯水タンク内の水位低下、ひいては熱交換器内の水位低下を防止することができる。逆に蒸気温度の上昇時には熱媒量の減少により熱交換器内の水位が上昇傾向となるため、貯水タンクへの補水量を減少させることによって、貯水タンクの水位上昇を未然に防止でき、熱交換器内の水位上昇を防止することができる。このように熱交換器内の水位変動を防止でき、熱交換器内の水位を一定の水位に的確に制御でき、適切な蒸気を安定した状態で確実に供給することができる。

10

20

【0013】

発明[2]の蒸気供給装置によれば、貯水タンクへの水の増減量を熱交換器への熱媒の増減量に比例させているため、熱交換器内の水の蒸発量に対応する量の水が、貯水タンク内に補充でき、貯水タンク1への補水量を適正に設定することができ、熱交換器内の水位をより一層的に制御することができる。

【0014】

発明[3]の蒸気供給方法によれば、上記と同様、熱交換器内の水位変動を防止でき、熱交換器内の水位を一定の水位に的確に制御でき、適切な蒸気を安定した状態で確実に供給することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1はこの発明の実施形態である蒸気供給装置を示すブロック図である。

【図2】図2は実施形態の蒸気供給装置における水位調節動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】図3は実施形態の蒸気供給装置における蒸気温度調節動作を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1はこの発明の実施形態である蒸気供給装置を示すブロック図である。同図に示すようにこの蒸気供給装置は、水を加熱処理して蒸気を発生させるものであって、上流側から下流側にかけて、貯水タンク1、熱交換器としての主要熱交換器2、気液分離器(気水分離器)3、第1補助加熱器としての補助熱交換器3、第2補助加熱器としての電力式加熱器4、および蒸気吐出ヘッダー5が順次配置されている。

40

【0017】

本実施形態においては、第1補助加熱器および第2補助加熱器によって補助加熱器が構成されている。さらに蒸気吐出ヘッダー5によって蒸気吐出部が構成されている。

【0018】

なお主要熱交換器2は単に熱交換器と称する場合もあるが、本実施形態においては、補助熱交換器3と区別する意味で主要熱交換器と称するようにしている。

50

【 0 0 1 9 】

貯水タンク 1 は、所定の水を貯留できるように構成されており、内部が外気に対し密閉された密閉型のタンクである。この貯水タンク 1 には、給水管 1 1 を介して上水管等の給水手段に接続されるとともに、給水管 1 1 には補水量調節手段としての補水量調節弁 1 2 が設けられている。この補水量調節弁 1 2 は、電動式の開度調節弁によって構成されており、この補水量調節弁 1 2 の開度が調節されることによって、給水手段から貯水タンク 1 への水の供給量が自在に調節されるように構成されている。なお図示は省略するが、給水管 1 1 には自動軟水化装置が設けられており、給水手段から供給される水が自動軟水化装置を通して軟水化されて、その軟水が貯水タンク 1 に供給されるようになっている。

【 0 0 2 0 】

貯水タンク 1 の側方には水位調整タンク 1 3 が並設されている。この水位調整タンク 1 3 は貯水タンク 1 と同様、内部が外気に対し密閉された密閉型のタンクである。水位調整タンク 1 3 と貯水タンク 1 とは連通管 1 4 を介して連通されて、両タンク 1 , 1 3 間において水の行き来が自在に行われるようになっており、両タンク 1 , 1 3 間の水位が等しくなるように構成されている。

【 0 0 2 1 】

水位調整タンク 1 3 には水位センサ 1 5 が設置されており、この水位センサ 1 5 からの情報によって水位調整タンク 1 3 の水位を検出し、間接的に貯水タンク 1 の水位を検出できるようになっている。

【 0 0 2 2 】

後に詳述するが、本実施形態においては蒸気供給装置の稼働中には、水位センサ 1 5 からの出力情報を基に貯水タンク 1 内の水位が常時監視されており、水位センサ 1 5 から得られる実際の水位が、予め設定された所定の水位（目標水位）に常時維持されるように、補水量調節弁 1 2 の開度が調節されるように構成されている。

【 0 0 2 3 】

なお両タンク 1 , 1 3 間を連結する連通管 1 4 の直径は上水を供給する給水管 1 1 よりも管径が大きいもの例えば連通管 1 4 として給水管 1 1 に対し流路断面積が 1 . 5 倍のものが使用されている。これにより、両タンク 1 , 1 3 間での水等の行き来をスムーズに行えるようにし、給水管 1 1 から貯水タンク 1 内に水が供給された際に両タンク 1 , 1 3 間の水位が瞬時に等しくなるように構成されている。従って水位調整タンク 1 3 を介して貯水タンク 1 内の水位の調整を精度良く行うことができるように構成されている。

【 0 0 2 4 】

主要熱交換器 2 の下端には水入口 2 1 が設けられるとともに、上端には蒸気出口 2 2 が設けられている。主要熱交換器 2 の水入口 2 1 と貯水タンク 1 3 の下端とは第 1 送水管 7 1 によって連通接続されており、貯水タンク 1 3 内の水が第 1 送水管 7 1 を通って主要熱交換器 2 内に供給されるようになっている。第 1 送水管 7 1 には逆止弁 1 7 が配置されており、主要熱交換器 2 内の水が第 1 送水管 7 1 を通って貯水タンク 1 3 に逆流するのを防止できるように構成されている。

【 0 0 2 5 】

また第 1 送水管 7 1 における逆止弁 1 7 の上流側と、上記水位調整タンク 1 3 の上部とは、連結管 1 4 と同程度の管径を有する循環管 1 4 a を介して連結されている。これにより必要時に第 1 送水管 7 1 内の水を水位調整タンク 1 3 内に戻して、貯水タンク 1 および水位調整タンク 1 3 間の水位調整をより一層スムーズに行えて、より一層貯水タンク 1 内の水位調整を精度良く行うことができる。

【 0 0 2 6 】

第 1 送水管 7 1 の上流側端部には、第 2 送水管 7 2 の一端部（上流側端部）が連結されるとともに、第 1 送水管 7 1 の下流側端部には、第 2 送水管 7 2 の他端部（下流側端部）が連結されている。

【 0 0 2 7 】

第 2 送水管 7 2 には、貯水タンク 1 側から主要熱交換器 2 側に水を圧送する送水ポンプ

10

20

30

40

50

16が設けられるとともに、その送水ポンプ16の両側には開閉弁19, 19が設けられている。従って開閉弁19, 19を開いた状態で送水ポンプ16を駆動すると、貯水タンク1内の水が第2送水管72を通過して主要熱交換器2側に強制的に送り込まれるように構成されている。

【0028】

また第2送水管72には、逆止弁18が設けられており、主要熱交換器2内の水が第2送水管72を通過して貯水タンク13に逆流するのを防止できるように構成されている。

【0029】

主要熱交換器2の内部にはその下端から上端にかけて多数の伝熱管20が並列に配置されており、水入口21から流入した水が各伝熱管20を通過して後述するように蒸気化されて蒸気出口22から流出されるようになっている。

10

【0030】

主要熱交換器2の伝熱管20内は、内圧が大気圧と等しくなるように大気に開放されている。既述した通り、貯留タンク1内の水位は一定に保持されるように構成されているため、主要熱交換器2(伝熱管20)内の水位も一定に保持されるようになっている。

【0031】

主要熱交換器2の上側部には熱媒入口23が設けられるとともに、下側部には熱媒出口24が設けられている。熱媒入口23には熱媒導入管25が連結されるとともに、熱媒出口24には熱媒導出管26が連結されている。

【0032】

熱媒導入管25はボイラーに連結されており、ボイラーから吐出された熱媒体としての高圧蒸気(熱媒体用蒸気)が熱媒導入管25を介して熱媒入口23から主要熱交換器2内に導入されるようになっている。主要熱交換器2内に導入された熱媒体用蒸気は伝熱管20の各間の空間を通過して、伝熱管20内の水との間で熱交換が行われる。この熱交換によって伝熱管20内の水が加熱されて蒸気化した後、その蒸気(供給用蒸気)が既述したように主要熱交換器2の蒸気出口22から流出されるようになっている。

20

【0033】

主要熱交換器2内に導入された熱媒体用蒸気は水と熱交換して凝縮液化した後、熱媒出口24から流出して熱媒導出管26を通過して所定の排出箇所に排出されるようになっている。

30

【0034】

なお熱媒導入管25には、熱媒量調節手段としての熱媒量調節弁27が設けられている。この熱媒量調節弁27は、電動式の開度調節弁27によって構成されており、この開度調節弁27の開度が調節されることによって、熱媒体(高圧蒸気)の主要熱交換器2等への導入量が調節されるようになっている。なおこの導入される熱媒量を調節することによって後述するように、主要熱交換器2による加熱温度等を自在に制御できて、供給用蒸気の温度を調節できるようになっている。

【0035】

主要熱交換器2の蒸気出口22は、気液分離器(気水分離器)2の流入口に連結されている。気液分離器3には、蒸気の流通方向に対し直交する邪魔板31が流通方向に並んで多数配置されており、供給用蒸気が邪魔板31の各間を通過する際に、蒸気中の余分な水分が邪魔板31の表面に付着して除去されてから、供給用蒸気が気液分離器3から流出するようになっている。

40

【0036】

気液分離器3の下流側(蒸気出口側)には、第1補助加熱器としての補助熱交換器4が配置されており、気液分離器3から流出した供給用蒸気が補助熱交換器4内に導入されるようになっている。

【0037】

補助熱交換器4は、内部に熱媒流路(熱媒管路)41が設けられている。この熱媒流路41の上流側端部(熱媒入口)には、分岐管42の下流側端部が連結されるとともに、そ

50

の分岐管 4 2 の上流側端部が上記熱媒導入管 2 5 にその熱媒導入管 5 から分岐するように連結されている。この分岐管 4 2 には開閉弁 4 4 が設けられている。さらに熱媒流路 4 1 の下流側端部（熱媒出口）にはドレン管 4 3 が連結されている。そして分岐管 4 2 の開閉弁 4 4 を開いた状態では、ボイラーから熱媒導入管 2 5 に導入された高圧蒸気（熱媒体用蒸気）は分岐管 4 2 を通って補助熱交換器 4 の熱媒流路 4 1 に導入される。熱媒流路 4 1 に導入された熱媒体用蒸気は熱媒体流路 4 1 を通過する間に、気液分離器 3 から補助熱交換器 4 内に導入された供給用蒸気と熱交換して、供給用蒸気が加熱されることになる。

【 0 0 3 8 】

補助熱交換器 4 の下流側（蒸気出口側）には、第 2 補助加熱器としての電力式加熱器 5 が配置されており、補助熱交換器 4 から流出した供給用蒸気が電力式加熱器 5 内に導入されるようになっている。

10

【 0 0 3 9 】

電力式加熱器 5 内には電気ヒータ 5 1 が設けられている。この電気ヒータ 5 1 は S S R 等のヒータ操作部（図示省略）を介して電気ヒータ 5 1 の発熱量を調整できるようになっている。そして補助熱交換器 4 から電力式加熱器 5 に導入された供給用蒸気は、電気ヒータ 5 1 によってさらに加熱されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

電力式加熱器 5 の下流側（蒸気出口側）には、蒸気吐出部としての蒸気吐出ヘッダー 6 が配置されており、電力式加熱器 5 から流出した供給用蒸気が蒸気吐出ヘッダー 6 内に導入されるようになっている。

20

【 0 0 4 1 】

蒸気吐出ヘッダー 6 には、複数の蒸気吐出口 6 1 が設けられており、各蒸気吐出口 6 1 が蒸気送出管（図示省略）を介して蒸し調理機や加熱調理機等の製造装置に連結されている。これにより、電力式加熱器 5 から蒸気吐出ヘッダー 6 内に導入された供給用蒸気は、ヘッダー 6 内で均等に分散した後、各蒸気吐出口 6 1 から流出して各蒸気送出管を介して製造装置に供給されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

また蒸気吐出ヘッダー 6 には、ヘッダー 6 内の供給用蒸気の温度を検出するための温度センサ 6 2 が取り付けられている。

【 0 0 4 3 】

さらに蒸気吐出ヘッダー 6 には、給湯管 6 3 の一端部（上流側端部）が連結されており、給湯管 6 3 の一端側（上流側）および他端側（下流側）には開閉弁 6 4 , 6 5 が設けられている。

30

【 0 0 4 4 】

また給湯管 6 3 における開閉弁 6 4 , 6 5 間には戻り管 6 6 の一端部（上流側端部）が連結されており、この戻り管 6 6 の他端部（下流側端部）が上記貯水タンク 1 に連結されている。さらに戻り管 6 6 には開閉弁 7 7 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

そして開閉弁 6 4 , 6 5 を開いて開閉弁 6 7 を閉じた状態では、後述するように蒸気吐出ヘッダー 6 内に満たした湯水を必要に応じて給湯管 6 3 を介して給湯管 6 3 の他端側（下流側端部）から取り出すことができるようになっている。さらに開閉弁 6 4 , 6 7 を開いて開閉弁 6 5 を閉じた状態では、後述するように蒸気吐出ヘッダー 6 内に満たした湯水を給湯管 6 3 および戻り管 6 6 を介して貯水タンク 1 に戻すことができるようになっている。

40

【 0 0 4 6 】

本実施形態の蒸気供給装置においては、動作を制御するための制御手段としての制御装置 8 が設けられている。図 1 の破線に示すように制御装置 8 は信号線等を介して、水位調整タンク 1 3 の水位センサ 1 5、蒸気吐出ヘッダー 6 の温度センサ 6 2 等の各種センサに電氣的に接続されるとともに、補水量調節弁 1 2、強制循環用送水ポンプ 1 6、熱媒量調節弁 2 7、電気ヒータ 5 1 等の各駆動部に電気接続されている。そして制御装置 8 はオペ

50

レータからの指令に应答して動作を開始して、予め設定されたプログラムや、上記各種センサからの出力情報に基づいて、上記各駆動部の駆動を制御することによって、以下に説明するような蒸気供給処理、給湯処理、循環処理等の各処理動作が自動的に実行されるように構成されている。なお制御装置 8 は例えばマイクロコンピュータ等によって構成されている。

【 0 0 4 7 】

次に本実施形態の蒸気供給装置において通常の蒸気供給処理時の動作について説明する。この蒸気供給処理を行う場合には、第 2 送水管 7 2 の開閉弁 1 9 , 1 9 と、給湯管 6 3 および戻り管 6 6 の開閉弁 6 4 , 6 5 , 6 7 とが閉じられるとともに、ボイラー蒸気供給用の分岐管 4 2 の開閉弁 4 4 が開かれた状態で行われる。

10

【 0 0 4 8 】

この状態において蒸気供給処理が開始されると、補水量調節弁 1 2 が開いて給水手段から貯水タンク 1 に水が供給されて、その水が水位調整タンク 1 3 および主要熱交換器 2 の伝熱管 2 0 に供給されて、貯水タンク 1 に所定量の水が貯留されて、水位調整タンク 1 3 および主要熱交換器 2 の伝熱管 2 0 にも所定水位まで水が貯留される。

【 0 0 4 9 】

その一方、熱媒量調節弁 2 7 が開いてボイラーから熱媒体としての高圧蒸気（熱媒体用蒸気）が熱媒体導入管 2 5 を介して熱媒入口 2 3 から主要熱交換器 2 に導入される。さらに熱媒体用蒸気が熱媒体導入管 2 5 および分岐管 4 2 を介して補助熱交換器 4 の熱媒流路 4 1 に導入されて補助熱交換器 4 内が加熱されるとともに、電気ヒータ 5 1 が駆動して電力式加熱器 5 内が加熱される。

20

【 0 0 5 0 】

なお補助熱交換器 4 および電力式加熱器 5 の加熱は時間を遅らせて行うようにしても良い。例えば主要熱交換器 2 による水の蒸気化がある程度進んだ段階で、分岐管 4 2 の開閉弁 4 4 を開放したり、電気ヒータ 5 1 を駆動するようにしても良い。

【 0 0 5 1 】

主要熱交換器 2 の伝熱管 2 0 内に流入された水は、主要熱交換器 2 内に導入された熱媒体用蒸気と熱交換して加熱されて蒸気化することにより、蒸気（供給用蒸気）が発生する。この供給用蒸気は蒸気出口 2 2 を通って気液分離器 3 に導入される。

【 0 0 5 2 】

また水と熱交換して凝縮液化した熱媒体は熱媒出口 2 4 から流出して熱媒導出管 2 6 を介して所定の排出箇所に回収される。

30

【 0 0 5 3 】

気液分離器 3 内に導入された供給用蒸気は、気液分離器 3 を通過して余計な水分が除去されて、補助熱交換器 4 に導入される。

【 0 0 5 4 】

補助熱交換器 4 に導入された供給用蒸気は熱媒流路 4 1 を通過する熱媒体用蒸気によって加熱されて蒸気自体の温度が上昇する。

【 0 0 5 5 】

一方、補助熱交換器 4 から導出した熱媒体はドレン管 4 3 を通って所定の排出箇所に回収される。

40

【 0 0 5 6 】

補助熱交換器 4 によって加熱された供給用蒸気は、電力式加熱器 5 に導入されて電気ヒータ 5 1 によってさらに加熱されて、蒸気自体の温度がさらに上昇する。

【 0 0 5 7 】

こうして十分に加熱された高温の供給用蒸気は、電力式加熱器 5 から蒸気吐出ヘッダー 6 に送り込まれて、そこで均等に分散して各蒸気吐出口 6 1 から流出して製造装置に送り込まれる。

【 0 0 5 8 】

本実施形態の蒸気供給装置において、蒸気吐出ヘッダー 6 から吐出される供給用蒸気は

50

、主要熱交換器 2 によって蒸気化させた後さらに、補助熱交換器 4 および電力式加熱器 5 によって 2 段階で再加熱することによって高温に設定されている。このため例えば、供給用蒸気は蒸気吐出ヘッダー 6 から製造装置までの間に、蒸気の一部が凝結してしまったり、蒸気温度が所望の温度よりも低くなってしまうような不具合を有効に防止でき、適切な温度および湿度の蒸気を製造装置に安定した状態で連続的に確実に供給することができる。従って製造装置による蒸し加工や加熱加工等を所望通りに好適に行うことができる。

【 0 0 5 9 】

ここで本実施形態においては、主要熱交換器 2 によって生成した供給用蒸気の温度は、104 程度であるため、第 1 補助加熱器としての補助熱交換器 4 の加熱温度を 104 以上に設定するのが良い。具体的には 104 ~ 120 に設定するのが良い。さらに第 2 補助加熱器としての電力式加熱器 5 の加熱温度を補助熱交換器 4 による加熱温度以上に設定するのが良い。具体的には 110 ~ 300 に設定するのが良い。すなわち補助熱交換器 4 や電力式加熱器 5 による加熱温度を上記の好適範囲に設定した場合には、供給用蒸気として既述したような適切な温度および湿度の蒸気をより安定した状態で確実に提供することができる。

10

【 0 0 6 0 】

また本実施形態においては、主要熱交換器 2 によって生成した供給用蒸気を第 1 および第 2 補助加熱器 4 , 5 によって段階的に徐々に加熱するようにしているため、一度に高温に加熱する場合と比較して、温度むら等の発生を防止でき、温度分布の均等化を確実に図ることができる。

20

【 0 0 6 1 】

また本実施形態においては、第 1 補助加熱器を補助熱交換器 4 によって構成し、熱源として主要熱交換器 2 と同様の高圧蒸気を用いるようにしているため、熱源を別途準備する必要がなく、その分、効率良く加熱できるとともに、蒸気供給装置自体の大型化を防止できて装置の小型コンパクト化を図ることができる。

【 0 0 6 2 】

さらに本実施形態においては、第 2 補助加熱器として、電気ヒータ 5 1 によって加熱する電力式加熱器 5 を使用しているため、供給用蒸気の温度を所望の高い温度まで確実に上昇させることができる。

【 0 0 6 3 】

本実施形態においては上記の通常運転が行われている間に、制御装置 8 は以下に詳述する水位調節動作および蒸気温度調節動作（熱媒量 / 補水量調節動作）を並列的に実行するようになっている。本実施形態ではこれらの動作を行うに際して、貯水タンク 1 に貯水される水の水位に対して、所定の目標水位（理想水位）が制御装置 8 に予め設定されるとともに、蒸気吐出ヘッダー 6 内の供給用蒸気の温度に対し、所定の目標温度（理想温度）が予め設定されている。また通常運転時において補水量調節弁 1 2 および熱媒量調節弁 2 7 の開度は運転状況や周辺環境等によって異なるが、ここでは仮に初期の開度はそれぞれ 30 % に設定されているとして説明する。

30

【 0 0 6 4 】

まず水位調節動作においては図 2 のフローチャートに示すようにステップ S 1 において、水位センサ 1 5 によって検出された貯水タンク 1 内の検出水位（実際の水位）が上記目標水位（理想水位）よりも低いかが比較されて、低い場合には（ステップ S 1 で YES）、ステップ S 2 に移行して補水量調節弁 1 2 の開度が拡大して貯水タンク 1 への補水量が増加する。例えば補水量調節弁 1 2 の開度が初期値の 30 % から 40 % 程度に拡大する。ここで補水量調節弁 1 2 の開度調節は比例制御となっており、補水量調節弁 1 2 の開度の拡大量は、検出水位と目標水位との差の大きさに比例する。例えば検出水位が目標水位に対し非常に低いような場合には、補水量調節弁 1 2 の開度の拡大量も大きくなり、開度が例えば 60 % 程度に設定される。逆に検出水位が目標水位に対し少しだけ低いような場合には、補水量調節弁 1 2 の開度の拡大量も小さくなり、開度が例えば 40 % 程度に設定される。こうして補水量が増加した後、ステップ S 1 に戻る。

40

50

【 0 0 6 5 】

またステップ S 1 において検出水位が目標水位よりも低くない場合には（ステップ S 1 で N O ）、ステップ S 3 において、検出水位が目標水位よりも高いか否かが比較されて、高い場合には（ステップ S 3 で Y E S ）、ステップ S 4 に移行して補水量調節弁 1 2 の開度が縮小して貯水タンク 1 への給水量（補水量）が減少する。例えば補水量調節弁 1 2 の開度が初期値の 3 0 % から 2 0 % 程度に縮小する。既述した通り補水量調節弁 1 2 の開度調節は比例制御となっており、補水量調節弁 1 2 の開度の縮小量は、検出水位と目標水位との差の大きさに比例する。例えば検出水位が目標水位に対し非常に高いような場合には、補水量調節弁 1 2 の開度の縮小量も大きくなり、開度が例えば 1 0 % 程度に設定される。逆に検出水位が目標水位に対し少しだけ高いような場合には、補水量調節弁 1 2 の開度の縮小量も小さくなり、開度が例えば 2 5 % 程度に設定される。こうして補水量が減少した後、ステップ S 1 に戻る。

10

【 0 0 6 6 】

また検出水位が目標水位に対し低くも高くもない場合（ステップ S 1 , S 3 で N O ）、つまり検出水位（実際の水位）が目標水位にほぼ一致している場合、補水量の増減が行われず、ステップ S 1 に戻る。

【 0 0 6 7 】

このように貯水タンク 1 の水位が目標水位よりも高い場合には補水量が増大し、低い場合には補水量が減少するため、貯水タンク 1 内が目標水位に一定に保持されて、主要熱交換器 2 内に水位も所定の水位に一定に保持される。従って既述した通り、適切な蒸気を安定した状態で確実に供給することができる。

20

【 0 0 6 8 】

なお貯水タンク 1 内の水位が異常に高くなったり低くなったりしたような場合例えば、水位が目標水位よりも 3 0 0 mm 以上も低くなったような場合には、蒸気供給運転が停止されて、制御装置 8 のディスプレイに、水位が異常に低下していることを示す情報等が表示される。

【 0 0 6 9 】

一方、蒸気温度調節動作（熱媒量 / 補水量調節動作）においては図 3 のフローチャートに示すようにステップ S 1 1 において、温度センサ 6 2 によって検出された検出温度（供給用蒸気の実際の温度）が、上記目標温度（理想の温度）よりも低いかが比較されて、低い場合には（ステップ S 1 1 で Y E S ）、ステップ S 1 2 に移行して熱媒量調節弁 2 7 の開度が拡大して主要熱交換器 2 への熱媒体用蒸気の供給量（熱媒量）が増加する。例えば熱媒量調節弁 2 7 の開度が初期値 3 0 % から 5 0 % 程度に拡大する。この熱媒量調節弁 2 7 の開度調節は上記補水量調節弁 1 2 の開度調節と同様、比例制御となっており、熱媒量調節弁 2 7 の開度の拡大量は、検出温度と目標温度との差の大きさに比例する。例えば検出温度が目標温度に対し非常に低いような場合には、熱媒量調節弁 2 7 の開度の拡大量も大きくなり、例えば 7 0 % 程度に設定される。逆に検出温度が目標温度に対し少しだけ低いような場合には、熱媒量調節弁 2 7 の開度の拡大量も小さくなり、例えば 4 0 % 程度に設定される。

30

【 0 0 7 0 】

さらに熱媒量が増加すると（ステップ S 1 2 ）、ステップ S 1 3 において補水量調節弁 1 2 の開度が拡大して貯水タンク 1 への水の供給量が増加する。このとき本実施形態においては、補水量調節弁 1 2 の開度の拡大量は、熱媒量調節弁 2 7 の開度の拡大量に対応している。例えば熱媒量調節弁 2 7 の開度を 1 0 % 拡大した場合には、補水量調節弁 1 2 の開度も 1 0 % 拡大するようにする。なお本発明においては、補水量調節弁 1 2 の開度の拡大量を、熱媒量調節弁 2 7 の開度の拡大量に必ずしも一致させる必要はなく、熱媒量調節弁 2 7 の拡大量に対する補水量調節弁 1 2 の拡大量は適宜設定すれば良い。例えば補水量調節弁 1 2 の拡大量を熱媒量調節弁 2 7 の拡大量に対し 1 / 2 倍、1 / 3 倍、1 / 4 倍、2 倍、3 / 2 倍、4 / 3 倍等に設定するようにしても良い。要は熱媒量調節弁 2 7 の開度が拡大した際に補水量調節弁 1 2 の開度も拡大するようにすれば良い。

40

50

【 0 0 7 1 】

こうして補水量が増加した後、ステップ S 1 1 に戻る。

【 0 0 7 2 】

またステップ S 1 1 において検出温度が目標温度よりも低くない場合には（ステップ S 1 1 で N O ）、ステップ S 1 4 において検出温度が目標温度よりも高いか否かが比較されて、高い場合には（ステップ S 1 4 で Y E S ）、ステップ S 1 5 に移行して熱媒量調節弁 2 7 の開度が縮小して主要熱交換器 2 への熱媒体用蒸気の供給量が減少する。例えば熱媒量調節弁 2 7 の開度が初期値の 3 0 % から 2 0 % 程度に縮小する。この開度調節は上記と同様に比例制御であるため、開度調節弁 2 7 の開度の縮小量は、検出温度と目標温度との差に大きさに比例する。例えば検出温度が目標温度に対し非常に高いような場合には、熱媒量調節弁 2 7 の開度の縮小量も大きくなり、例えば 1 0 % 程度に設定される。逆に検出温度が目標温度に対し少しだけ高いような場合には、熱媒量調節弁 2 7 の開度の縮小量も小さくなり、例えば 2 5 % 程度に設定される。

10

【 0 0 7 3 】

さらに熱媒量が減少すると（ステップ S 1 5 ）、ステップ S 1 6 において補水量調節弁 1 2 の開度が減少して貯水タンク 1 の水の供給量が減少する。このとき本実施形態においては、補水量調節弁 1 2 の開度の縮小量は、熱媒量調節弁 2 7 の開度の縮小量に対応している。例えば熱媒量調節弁 2 7 の開度を 1 0 % 縮小した場合には、補水量調節弁 1 2 の開度も 1 0 % 縮小するようにする。なお本発明においては、補水量調節弁 1 2 の開度の縮小量を、熱媒量調節弁 2 7 の開度の縮小量に必ずしも一致させる必要はなく、熱媒量調節弁 2 7 の縮小量に対する補水量調節弁 1 2 の縮小量は適宜設定すれば良い。例えば補水量調節弁 1 2 の縮小量を熱媒量調節弁 2 7 の縮小量に対し 1 / 2 倍、1 / 3 倍、1 / 4 倍、2 倍、3 / 2 倍、4 / 3 倍等に設定するようにしても良い。要は熱媒量調節弁 2 7 の開度が縮小した際に補水量調節弁 1 2 の開度も縮小するようにすれば良い。

20

【 0 0 7 4 】

こうして補水量が増加した後、ステップ S 1 1 に戻る。

【 0 0 7 5 】

また検出温度が目標温度に対し低くも高くもない場合（ステップ S 1 1 , S 1 4 で N O ）、つまり検出温度（実際の蒸気温度）が目標温度にほぼ一致している場合、熱媒量の増減や、補水量の増減が行われず、ステップ S 1 1 に戻る。

30

【 0 0 7 6 】

このように供給用蒸気の温度が目標温度よりも低い場合には、熱媒量が増大し、高い場合には熱媒量が減少するため、供給用蒸気の温度が目標温度に一定に保持されて、適切な蒸気を安定した状態で確実に供給することができる。

【 0 0 7 7 】

その上さらに本実施形態においては、熱媒量が増大した際には補水量も増大させるようにしているため、貯水タンク 1 内の水位の変動をより確実に防止することができる。すなわち熱媒量が増加すると、熱交換器 2 内において水の蒸発量が増加して水が減少するため、そのまま放置するとやがて貯水タンク 1 内の水も減少することとなる。そこで本実施形態においては熱媒量の増加に連動させて補水量を増加させることによって、貯水タンク 1 内の水の減少（水位低下）を未然に防止することができるため、より一層貯水タンク 1 内の水位を精密に制御することができる。

40

【 0 0 7 8 】

さらに熱媒量が減少した場合に補水量を減少させるようにしているため上記と同様に、貯水タンク 1 内の水位変動をより確実に防止することができる。すなわち熱媒量が減少すると、熱交換器 2 内において水の蒸発量が減少して水が増加するため、そのまま放置するとやがて貯水タンク 1 内の水も増加することになる。そこで熱媒量の減少に連動させて補水量を減少させることによって、貯水タンク 1 内の水の増加（水位上昇）を未然に防止できるため、より一層確実に貯水タンク 1 内の水位を精密に制御することができる。

【 0 0 7 9 】

50

このように貯水タンク 1 および熱交換器 2 内の水位制御を精密に行うことができるため、適切かつ均質な供給用蒸気を安定した状態で確実に供給することができる。実際に本実施形態の蒸気供給装置においては 1 mm 単位で貯水タンク 1 内の水位を制御することができる。

【 0 0 8 0 】

さらに本実施形態においては、補水量調節弁 1 2 の開度の拡大 / 縮小量を熱媒量調節弁 2 7 の開度の拡大 / 縮小量に比例させているため、換言すると、貯水タンク 1 への水の増減量を熱交換器 2 への熱媒の増減量に比例させているため、熱交換器 2 内の水の蒸発量に対応する量の水が、貯水タンク 1 内に補充されることになる。このため貯水タンク 1 への補水量を適正に設定することができ、補水量の過多や不足を確実に防止でき、より一層確実に貯水タンク 1 の水位、ひいては熱交換器 2 内の水位を制御することができる。

10

【 0 0 8 1 】

その上さらに本実施形態においては、貯水タンク 1 (水位調整タンク 1 3) として密閉型のものを採用しているため、貯水タンク 1 内に大気の影響が及ぶのを防止することができる。このため貯水タンク 1 内の水位の調整をより精度良く行うことができ、ひいては主要熱交換器 2 (伝熱管 2 0) の水位変動をより一層確実に防止することができ、より一層確実に安定した蒸気を供給することができる。

【 0 0 8 2 】

なお本実施形態においては供給用蒸気の温度が異常に高くなったり低くなったりしたような場合例えば、蒸気温度が目標温度よりも ± 5 以上かけ離れたような場合には、蒸気供給運転が停止されて、制御装置 8 のディスプレイに、蒸気温度が異常であることを示す情報等が表示される。

20

【 0 0 8 3 】

また本実施形態においては、補水量調節弁 1 2 および熱媒量調節弁 2 7 にそれぞれ最小開度および最大開度が設定されている。この最小開度および最大開度はオペレータによって任意の値に設定することができ、例えば製造装置の大きさや取り扱う商品等を考慮して適宜設定するものである。そして通常の蒸気供給処理においては補水量調節弁 1 2 および熱媒量調節弁 2 7 は、予め設定された最小開度および最大開度の範囲内において開度が調節されるようになっている。

【 0 0 8 4 】

ところで本実施形態の蒸気供給装置においては、通常の蒸気供給処理以外にも、給湯処理、循環処理も行うことができる。

30

【 0 0 8 5 】

本実施形態の蒸気供給装置において給湯処理を行う場合には、第 2 送水管 7 2 の開閉弁 1 9 , 1 9 と、給湯管 6 3 の開閉弁 6 4 , 6 5 とが開かれるとともに、戻り管 6 6 の開閉弁 6 7 が閉じられた状態で行われる。なお蒸気吐出ヘッダー 6 の蒸気吐出口 6 1 と製造装置とを連結する蒸気送出管には開閉弁や開度調節弁等の弁が設けられており、この弁は閉じられて、製造装置に蒸気が供給されないようになっている。さらに分岐管 4 2 の開閉弁 4 4 は閉じられて、補助熱交換器 4 による加熱は行われなるとともに、電力加熱器 5 の電気ヒータ 5 1 の駆動は停止して、電力加熱器 5 による加熱も行われないう状態となっている。

40

【 0 0 8 6 】

この状態において給湯処理が開始されると、補水量調節弁 1 2 が開いて水が貯水タンク 1 および水位調整タンク 1 3 に供給されて貯留されるとともに、送水ポンプ 1 6 が駆動して、貯水タンク 1 の水が第 2 送水管 7 2 を介して主要熱交換器 2 の伝熱管 2 0 内に強制的に送り込まれる。

【 0 0 8 7 】

その一方、ボイラーから熱媒体用蒸気が熱媒体導入管 2 5 を介して主要熱交換器 2 に導入される。給湯処理において主要熱交換器 2 に導入される熱媒体用蒸気の流量は、熱媒量調節弁 2 7 の調節によって少なく制限されている。このため熱媒体用蒸気によって加熱さ

50

れた伝熱管 20 内の水は沸騰せずに適当な温度のお湯（供給用温水）となる。

【0088】

水と熱交換して凝縮液化した熱媒体は熱媒出口 24 から流出して熱媒導出管 26 を介して所定の排出箇所に回収される。

【0089】

熱媒体によって加熱された供給用温水は、送水ポンプ 16 の圧力によって流動して主要熱交換器 2 の伝熱管 20 内を充填し、さらに補助熱交換器 4 内、電力式加熱器 5 内および蒸気吐出ヘッダー 6 内に順次送り込まれて、補助熱交換器 4 内、電力式加熱器 5 内および蒸気吐出ヘッダー 6 内を充填する。こうして蒸気吐出ヘッダー 6 内を充填した供給用温水は、送水ポンプ 16 の圧力によって給湯管 63 に送り込まれて、給湯管 63 の下流側端部から流出する。従って作業者はこの流出する供給用温水（お湯）を利用することができる。例えばこのお湯を用いて工場内、蒸気供給装置、製造装置、それらの装置周辺の機器の洗浄や清掃に利用できるとともに、洗浄用器具自体の洗浄にも利用でき、利便性を向上させることができる。

10

【0090】

またこの給湯動作においては温水等が蒸気供給装置を構成する各機器すなわち、貯水タンク 1、主要熱交換器 2、気液分離器 3、補助熱交換器 4、電力式加熱器 5 および蒸気吐出ヘッダー 6 を順次流通するため、これらの機器の内部を洗浄ないし清掃することができる。

20

【0091】

次に本実施形態の蒸気供給装置において循環処理時の動作について説明する。循環処理を行う場合には、第 2 送水管 72 の開閉弁 19, 19 と、給湯管 63 の上流側の開閉弁 64 と、戻り管 66 の開閉弁 67 とが開かれるとともに、給湯管 63 の下流側端部の開閉弁 65 が閉じられた状態で行われる。なお上記給湯動作と同様に、蒸気吐出ヘッダー 6 と製造装置とを連結する蒸気送出管の弁は閉じられている。さらに分岐管 42 の開閉弁 44 は閉じられるとともに、電気ヒータ 51 の駆動も停止しており、補助熱交換器 4 および電力加熱器 5 による加熱が共に行われない状態となっている。

【0092】

この状態において循環処理を開始すると、補水量調節弁 12 が開いて水が貯水タンク 1 および水位調整タンク 13 に供給されて貯留されるとともに、送水ポンプ 16 が駆動して貯水タンク 1 の水が第 2 送水管 72 を介して主要熱交換器 2 の伝熱管 20 内に送り込まれる。

30

【0093】

その一方、ボイラーから熱媒体用蒸気が熱媒体導入管 25 を介して主要熱交換器 2 に導入され、その熱媒体用蒸気によって上記給湯処理と同様に、伝熱管 20 内の水が加熱されて適当な温度のお湯（供給用温水）となる。

【0094】

水と熱交換して凝縮液化した熱媒体は熱媒出口 24 から流出して熱媒導出管 26 を介して所定の排出箇所に回収される。

【0095】

熱媒体によって加熱された供給用温水は上記給湯処理と同様に、送水ポンプ 16 の圧力によって流動して主要熱交換器 2 の伝熱管 20 内を充填し、さらに補助熱交換器 4 内、電力式加熱器 5 内および蒸気吐出ヘッダー 6 内に順次送り込まれて、補助熱交換器 4 内、電力式加熱器 5 内および蒸気吐出ヘッダー 6 内を充填する。こうして蒸気吐出ヘッダー 6 内を充填した供給用温水は、送水ポンプ 16 の圧力によって給湯管 63 に送り込まれて、戻り管 66 を介して貯水タンク 1 内に戻される。貯水タンク 1 に戻された温水は上記と同様に、主要熱交換器 2、気液分離器 3、補助熱交換器 4、電力式加熱器 5 および蒸気吐出ヘッダー 6 を流通するように循環する。このように温水を蒸気供給装置の各機器内に循環させることによって、これらの機器の内部をより一層効率良くスムーズに洗浄することができ、より一層利便性を向上させることができる。

40

50

【0096】

なお本実施形態の循環処理においては、お湯（温水）を循環させるようにしているが、それだけに限られず、加熱しない常温水を循環させるようにしても良い。すなわち主要熱交換器2に熱媒体用蒸気を導入せずに、送水ポンプ16によって貯水タンク1から水を主要熱交換器2に送り込んでそこで加熱せずに常温のまま上記と同様に、その常温水を主要熱交換器2、気液分離器3、補助熱交換器4、電力式加熱器5および蒸気吐出ヘッダー6に循環させるようにしても良い。ここで本実施形態においては、熱を加えない常温の水と、熱を加えた温水（お湯）とを含めたものを湯水と称している。

【0097】

また本実施形態における循環処理においては、循環する湯水内に薬品等を加え、その薬品入りの湯水を蒸気供給装置の上記各機器内に循環させるようにしても良い。その場合には、各機器内の殺菌や滅菌等の他、汚れ落とし等をより効果的に行うことができ、洗浄効果をより高めることができる。

10

【0098】

また本実施形態においては、温水、常温および薬品入り湯水の循環を順次行うようにしても良い。例えば始めに温水による循環処理を行いその後、薬品入り湯水の循環処理を行った後、最後に常温による循環処理を行うようにしても良い。

【0099】

さらに本実施形態においては、循環処理を行っている最中に、給湯管63の開閉弁65を開くことによって、循環する温水の一部を給湯管63の下流側端部から取り出して、その温水を利用して洗浄作業等を行うようにしても良い。つまり温水循環処理と給湯処理とを並行に行うようにしても良い。

20

【0100】

以上説明したように、本実施形態の蒸気供給装置においては、循環処理を実施することにより、装置を構成する各機器内に湯水を強制的に循環させることができるため、各機器内の清掃を効率的にスムーズに行うことができ、利便性を向上させることができる。

【0101】

さらに本実施形態の蒸気供給装置においては、給湯処理を実施することにより、適度な温度のお湯を難なく得ることができるため、そのお湯を利用して、工場内や倉庫内、周辺機器を洗浄することができ、利便性を格段に向上させることができる。

30

【0102】

また本実施形態においては、通常蒸気供給処理を行う第1送水管71に加えて別途、第2送水管72を取り付けて、その第2送水管72を用いて給湯処理や循環処理を実行させるようにしているため、第1送水管を有する既存の蒸気供給装置に、第2送水管や送水ポンプ等を取り付けるだけで簡単に、本発明の蒸気供給装置を製造することができる。

【0103】

なお上記実施形態においては、貯水タンク1と熱交換器2との間に第1送水管71以外に第2送水管72を取り付けて、その第2送水管72に取り付けた送水ポンプ16を駆動して、給湯処理時や循環処理時等に湯水を強制的に循環させるようにしているが、それだけに限られず、本発明においては、第2送水管72を省略することもできる。すなわち第2送水管を取り付けずに貯水タンク1と主要熱交換器2との間の第1送水管71に送水ポンプを取り付けておき、蒸気供給処理時には送水ポンプを駆動せずに、水を自然流で送水ポンプに通過させるようにする一方、給湯処理時や循環処理時には送水ポンプを駆動して、その送水ポンプの圧力によって水を強制的に送り出すようにすれば良い。

40

【0104】

また上記実施形態においては、主要熱交換器2とは別に、補助加熱器を2つ設けた場合を例に挙げて説明したが、本発明においては、補助加熱器の設置数が2つに限定されるものではない。例えば本発明の蒸気供給装置においては、補助加熱器を1つだけ設けたり、3つ以上設けるようにしても良い。

【0105】

50

また上記実施形態においては温度センサ62を蒸気吐出ヘッダー6内に設置して、吐出直前の蒸気の温度を検出するようにしているが、それだけに限られず、本発明においては、熱交換器2の蒸気出口22や、補助熱交換器4、電力式加熱器5で蒸気の温度を検出するようにしても良い。つまり熱交換器2の蒸気出口22から蒸気吐出ヘッダー6の蒸気吐出口61までの間であれば、どの位置に温度センサを設置しても良い。

【0106】

また本発明は、補助熱交換器4や電力式加熱器5等の補助加熱器が設けられていない蒸気供給装置にも採用することができる。

【0107】

また本発明においては生成する蒸気の温度や貯水タンク1の水位に対して設定される目標温度や目標水位には、ある程度幅を持たせるようにしても良い。

10

【0108】

また上記実施形態においては、貯水タンク1や水位調整タンク13として密閉型のものを採用しているが、それだけに限られず、本発明においては、防水タンク1や水位調整タンク13として実質的に大気開放された開放型や半密閉型のものを採用しても良い。この場合には、主要熱交換器2の水位と貯水タンク1（水位調整タンク13）との水位を一致させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0109】

この発明の蒸気供給装置は、食料品等に対し蒸気によって蒸し加工や加熱加工等を行うに際して蒸し加工用や加熱加工用の蒸気を供給するための装置として好適に用いることができる。

20

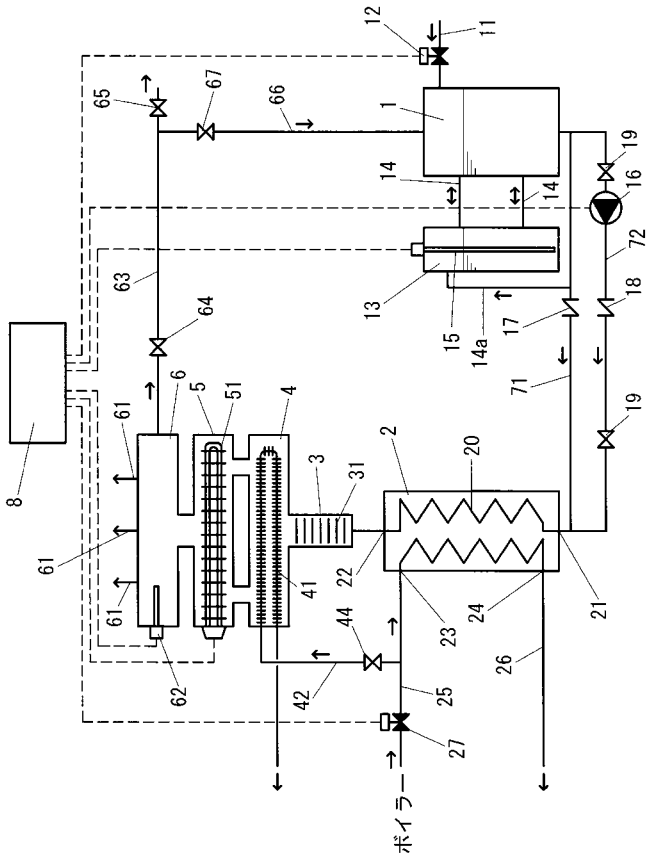
【符号の説明】

【0110】

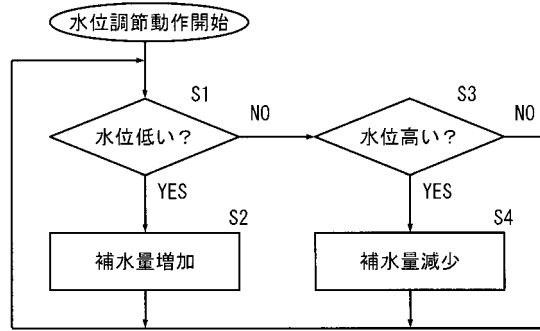
- 1：貯水タンク
- 12：補水量調節弁（補水量調節手段）
- 15：水位検出センサ
- 2：主要熱交換器（熱交換器）
- 27：熱媒量調節弁（熱媒量調節手段）
- 62：温度センサ
- 8：制御装置（制御手段）

30

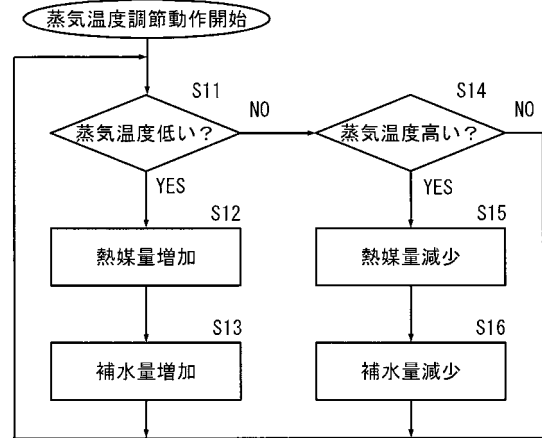
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 門脇 徳夫

島根県安来市荒島町 6 1 1

(72)発明者 門脇 悟

島根県安来市荒島町 6 1 1

Fターム(参考) 3L021 AA08 BA08 DA05 DA38 FA03 FA28