

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6161394号
(P6161394)

(45) 発行日 平成29年7月12日 (2017.7.12)

(24) 登録日 平成29年6月23日 (2017.6.23)

(51) Int.Cl.

F 2 2 B 3/04 (2006.01)

F 1

F 2 2 B 3/04

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-102585 (P2013-102585)
 (22) 出願日 平成25年5月14日 (2013.5.14)
 (65) 公開番号 特開2014-222139 (P2014-222139A)
 (43) 公開日 平成26年11月27日 (2014.11.27)
 審査請求日 平成28年2月22日 (2016.2.22)

(73) 特許権者 000175272
 三浦工業株式会社
 愛媛県松山市堀江町7番地
 (73) 特許権者 000220262
 東京瓦斯株式会社
 東京都港区海岸1丁目5番20号
 (73) 特許権者 594169215
 株式会社カナヤ食品
 千葉県銚子市愛宕町3120番地
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 福田 尚史
 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式
 会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸気供給システム及び蒸気供給方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1蒸気使用機器から排出されるドレンを回収し、回収したドレンを減圧することで発生するフラッシュ蒸気と、蒸気供給源から供給される蒸気と、を第2蒸気使用機器に供給する蒸気供給システムであって、

前記第2蒸気使用機器に供給する前記蒸気の流量を制御する蒸気流量調整弁と、

前記蒸気の流量を検出する蒸気流量検出部と、

前記フラッシュ蒸気の流量を検出するフラッシュ蒸気流量検出部と、

前記第2蒸気使用機器の圧力を検出する圧力検出部と、

前記フラッシュ蒸気流量検出部で検出した前記フラッシュ蒸気の流量と前記蒸気流量検出部で取得した前記蒸気の流量とに基づいて、前記フラッシュ蒸気と前記蒸気の流量との合計流量が前記第2蒸気使用機器で使用する蒸気量となるように前記蒸気流量調整弁の流量基準制御値を算出するとともに、

前記圧力検出部で検出した圧力が前記第2蒸気使用機器の必要圧力となるように前記蒸気流量調整弁の圧力基準制御値を算出し、

前記流量基準制御値と前記圧力基準制御値とを比較し、前記蒸気の供給量が少なくなる制御値で前記蒸気流量調整弁を制御する制御部と、

を有することを特徴とする蒸気供給システム。

【請求項2】

第1蒸気使用機器から排出されるドレンを回収し、回収したドレンを減圧することで発

10

20

生するフラッシュ蒸気と、蒸気供給源から供給される蒸気と、を第２蒸気使用機器に供給する蒸気供給システムであって、

前記第２蒸気使用機器に供給する前記蒸気の流量を制御する蒸気流量調整弁と、

前記蒸気の流量を検出する蒸気流量検出部と、

前記フラッシュ蒸気の流量を検出するフラッシュ蒸気流量検出部と、

前記第２蒸気使用機器の圧力を検出する圧力検出部と、

前記フラッシュ蒸気流量検出部で取得した前記フラッシュ蒸気の流量が前記第２蒸気使用機器で使用する蒸気量未満である場合、前記フラッシュ蒸気流量検出部で検出した前記フラッシュ蒸気の流量と前記蒸気流量検出部で取得した前記蒸気の流量とに基づいて、前記フラッシュ蒸気と前記蒸気の流量との合計流量が前記第２蒸気使用機器で使用する蒸気量となるように前記蒸気流量調整弁の流量基準制御値を算出し、算出した流量基準制御値で前記蒸気流量調整弁を制御し、

前記フラッシュ蒸気流量検出部で取得した前記フラッシュ蒸気の流量が前記第２蒸気使用機器で使用する蒸気量以上である場合、前記圧力検出部で検出した圧力が前記第２蒸気使用機器の必要圧力となるように前記蒸気流量調整弁の圧力基準制御値を算出し、算出した圧力基準制御値で前記蒸気流量調整弁を制御する制御部と、

を有することを特徴とする蒸気供給システム。

【請求項３】

前記フラッシュ蒸気の圧力を検出するフラッシュ蒸気圧力検出部と、

前記第１蒸気使用機器から外部に排出されるドレンの流量を調節する排出調節弁と、を有し、

前記制御部は、前記フラッシュ蒸気圧力検出部で検出した前記フラッシュ蒸気の圧力が予め設定した閾値を超えた場合、前記排出調節弁を開き、前記第１蒸気使用機器から外部にドレンを排出させることを特徴とする請求項１または２に記載の蒸気供給システム。

【請求項４】

第１蒸気使用機器から排出されるドレンを回収し、回収したドレンを減圧することで発生するフラッシュ蒸気と、蒸気供給源から供給される蒸気と、を第２蒸気使用機器に供給する蒸気供給方法であって、

前記蒸気の流量を検出する蒸気流量検出ステップと、

前記フラッシュ蒸気の流量を検出するフラッシュ蒸気流量検出ステップと、

前記第２蒸気使用機器の圧力を検出する圧力検出ステップと、

検出した前記フラッシュ蒸気の流量と前記蒸気の流量とに基づいて、前記フラッシュ蒸気と前記蒸気の流量との合計流量が前記第２蒸気使用機器で使用する蒸気量となるように蒸気流量調整弁の流量基準制御値を算出するとともに、前記圧力検出ステップで検出した圧力が前記第２蒸気使用機器の必要圧力となるように圧力基準制御値を算出する算出ステップと、

前記流量基準制御値と前記圧力基準制御値とを比較し、前記蒸気の供給量が少なくなる制御値で、前記第２蒸気使用機器に供給する前記蒸気の流量を制御する前記蒸気流量調整弁を制御する制御ステップと、

を有する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】

本発明は、蒸気使用機器から排出されるドレンからフラッシュ蒸気を取り出し、他の蒸気使用機器に供給する蒸気供給システム及び蒸気供給方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

蒸気を熱源として使用するシステムでは、蒸気使用機器から排出されるドレンを回収し、回収したドレンを、例えば蒸気供給源へ戻し、他の機器の熱源として利用し、回収したドレンの保有する熱を有効に利用するようにしている。また、熱を有効利用する方法とし

10

20

30

40

50

ては、フラッシュタンクで回収した高圧のドレンから低圧の蒸気を発生させ、別の蒸気使用機器の熱源として利用する方法がある。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、ボイラで発生した蒸気を洗濯機と乾燥機とに分岐供給し、洗濯機ではその蒸気を洗濯水中に噴き出し該洗濯水を加熱するのに直接使用し、乾燥機ではその蒸気を熱交換機に循環させることにより熱風を発生させる熱源として間接使用する衣類クリーニング工場が記載されている。また、特許文献 1 に記載の衣類クリーニング工場は、乾燥機の熱交換機の蒸気排出管にスチームトラップを介して密閉形のドレンタンクを接続し、該ドレンタンクのドレンの一部が再蒸発して発生したフラッシュ蒸気を洗濯機に供給することが記載されている。

10

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 には、複数の仕上ロール機または乾燥室から排出されるドレンが送給されるフラッシュタンクが設けられ、フラッシュタンクで発生させた蒸気を連続洗濯機に供給するリネン工場が記載されている。リネン工場は、フラッシュタンク内の水位を検出する水位センサと、水位センサの検出信号に基づいてフラッシュタンクと連続洗濯機との間に配置された電磁弁を開閉制御する自動制御装置を設けることが記載されている。リネン工場は、さらにボイラから連続洗濯機に蒸気を供給する経路を設け、フラッシュ蒸気では不足している蒸気をボイラから連続洗濯機に供給することが記載されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 1 9 0 2 4 9 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 1 9 8 0 3 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 及び 2 に記載の工場（システム）のように、蒸気使用機器から排出されたドレンを回収し、回収したドレンからフラッシュ蒸気を別の蒸気使用機器の熱源（蒸気）として用いることで、ボイラなどの蒸気供給源から供給される蒸気を効率よく利用することができる。

30

【 0 0 0 7 】

特許文献 2 に記載のリネン工場は、フラッシュタンクからの蒸気とボイラからの蒸気がそれぞれバルブで制御されて、必要な蒸気量を連続洗濯機へ送るシステムである。リネン工場は、ドレンを排出する仕上げロールと連続洗濯機は協働することが前提、具体的には、リネンを連続洗濯機で処理した後、仕上げロール処理するものであり、処理量が比例して増減する。したがって、リネン工場は、仕上げロールから回収したドレンの量及びドレンから発生するフラッシュ蒸気量と、連続洗濯機で必要とされる蒸気量の比率は大きく変化せず、比例的に変動する。このため、リネン工場は、一部生じる不足分をボイラからの蒸気で補うことで、連続洗濯機に好適に蒸気を供給することができる。しかしながら、フラッシュ蒸気を使用する蒸気供給システムでは、ドレンを発生させる蒸気使用機器と、フラッシュ蒸気を使用する蒸気使用機器とが協働せずに運転されるシステムもある。この場合は、特許文献 2 に記載のリネン工場の制御では、フラッシュ蒸気を有効に活用できない場合がある。例えば、フラッシュ蒸気を使用する蒸気使用機器の負荷が減り、ドレンを発生させる側の蒸気使用機器の負荷が高い場合には、フラッシュタンクへ大量のドレンが流入し、フラッシュタンクの圧力が上昇して安全弁が作動する、つまりフラッシュ蒸気を使用せずにそのまま外部に排出してしまう場合がある。

40

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、フラッシュ蒸気を有効に活用することができる蒸気供給システム及び蒸気供給方法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 】

50

【 0 0 0 9 】

本発明は、第 1 蒸気使用機器から排出されるドレンを回収し、回収したドレンを減圧することで発生するフラッシュ蒸気と、蒸気供給源から供給される蒸気と、を第 2 蒸気使用機器に供給する蒸気供給システムであって、前記第 2 蒸気使用機器に供給する前記蒸気の流量を制御する蒸気流量調整弁と、前記蒸気の流量を検出する蒸気流量検出部と、前記フラッシュ蒸気の流量を検出するフラッシュ蒸気流量検出部と、前記第 2 蒸気使用機器の圧力を検出する圧力検出部と、前記フラッシュ蒸気流量検出部で検出した前記フラッシュ蒸気の流量と前記蒸気流量検出部で取得した前記蒸気の流量とに基づいて、前記フラッシュ蒸気と前記蒸気の流量との合計流量が前記第 2 蒸気使用機器で使用する蒸気量となるように前記蒸気流量調整弁の流量基準制御値を算出するとともに、前記圧力検出部で検出した圧力が前記第 2 蒸気使用機器の必要圧力となるように前記蒸気流量調整弁の圧力基準制御値を算出し、前記流量基準制御値と前記圧力基準制御値とを比較し、前記蒸気の供給量が少なくなる制御値で前記蒸気流量調整弁を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

本発明は、第 1 蒸気使用機器から排出されるドレンを回収し、回収したドレンを減圧することで発生するフラッシュ蒸気と、蒸気供給源から供給される蒸気と、を第 2 蒸気使用機器に供給する蒸気供給システムであって、前記第 2 蒸気使用機器に供給する前記蒸気の流量を制御する蒸気流量調整弁と、前記蒸気の流量を検出する蒸気流量検出部と、前記フラッシュ蒸気の流量を検出するフラッシュ蒸気流量検出部と、前記第 2 蒸気使用機器の圧力を検出する圧力検出部と、前記フラッシュ蒸気流量検出部で取得した前記フラッシュ蒸気の流量が基準値未満である場合、前記フラッシュ蒸気流量検出部で検出した前記フラッシュ蒸気の流量と前記蒸気流量検出部で取得した前記蒸気の流量とに基づいて、前記フラッシュ蒸気と前記蒸気の流量との合計流量が前記第 2 蒸気使用機器で使用する蒸気量となるように前記蒸気流量調整弁の流量基準制御値を算出し、算出した流量基準制御値で前記蒸気流量調整弁を制御し、前記フラッシュ蒸気流量検出部で取得した前記フラッシュ蒸気の流量が基準値以上である場合、前記圧力検出部で検出した圧力が前記第 2 蒸気使用機器の必要圧力となるように前記蒸気流量調整弁の圧力基準制御値を算出し、算出した圧力基準制御値で前記蒸気流量調整弁を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

20

【 0 0 1 1 】

本発明の好ましい態様として、前記フラッシュ蒸気の圧力を検出するフラッシュ蒸気圧力検出部と、前記第 1 蒸気使用機器から外部に排出されるドレンの流量を調節する排出調節弁と、を有し、前記制御部は、前記フラッシュ蒸気圧力検出部で検出した前記フラッシュ蒸気の圧力が予め設定した閾値を超えた場合、前記排出調節弁を開き、前記第 1 蒸気使用機器から外部にドレンを排出させる。

30

【 0 0 1 2 】

本発明は、第 1 蒸気使用機器から排出されるドレンを回収し、回収したドレンを減圧することで発生するフラッシュ蒸気と、蒸気供給源から供給される蒸気と、を第 2 蒸気使用機器に供給する蒸気供給方法であって、前記蒸気の流量を検出する蒸気流量検出ステップと、前記フラッシュ蒸気の流量を検出するフラッシュ蒸気流量検出ステップと、前記第 2 蒸気使用機器の圧力を検出する圧力検出ステップと、検出した前記フラッシュ蒸気の流量と前記蒸気の流量とに基づいて、前記フラッシュ蒸気と前記蒸気の流量との合計流量が前記第 2 蒸気使用機器で使用する蒸気量となるように蒸気流量調整弁の流量基準制御値を算出するとともに、前記圧力検出ステップで検出した圧力が前記第 2 蒸気使用機器の必要圧力となるように圧力基準制御値を算出する算出ステップと、前記流量基準制御値と前記圧力基準制御値とを比較し、前記蒸気の供給量が少なくなる制御値で、前記第 2 蒸気使用機器に供給する前記蒸気の流量を制御する前記蒸気流量調整弁を制御する制御ステップと、を有することを特徴とする。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

50

本発明によれば、第２蒸気使用機器に適切な流量の蒸気を供給しつつ、フラッシュ蒸気を有効に活用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明の実施形態に係る蒸気供給システムを備えた蒸気システムの概略構成を示す図である。

【図２】蒸気供給システムの制御部の概略構成を示す模式図である。

【図３】蒸気供給システムの処理動作の一例を示すフローチャートである。

【図４】蒸気供給システムの処理動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、本発明を好適に実施するための形態（以下、実施形態という。）につき、詳細に説明する。尚、本発明は以下の実施形態に記載した内容により限定されるものではない。また、以下に記載した実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。更に、以下に記載した実施形態で開示した構成要素は適宜組み合わせてもよいし、適宜選択して用いてもよい。

【００１６】

< 蒸気システム >

本発明の実施形態に係る蒸気供給システムを備える蒸気システムを説明する。図１は、本発明の実施形態に係る蒸気供給システムを備えた蒸気システムの概略構成を示す図である。図１に示すように、蒸気システム１０は、ボイラ（蒸気供給源）１１と、スチームヘッダ１２と、第１蒸気使用機器（第１負荷機器）１３と、給水タンク１４と、第２蒸気使用機器（第２負荷機器）１５と、フラッシュタンク２３を備える蒸気供給システム１６と、制御装置３７と、を備えている。

【００１７】

制御装置３７は、蒸気システム１０の各部を制御する。制御装置３７は、入出力部と、メモリ（記憶部）と、ＲＡＭ（Random Access Memory）と、ＣＰＵ（Central Processing Unit）とを含むマイクロコンピュータである。入出力部は、上記各構成要素との間でインターフェース動作を司る。メモリは、所定のデータや演算プログラムなどＣＰＵが実行する制御プログラムなどが格納されている。ＲＡＭは、演算結果を記憶したりワークエリアとして使用されたりする。ＣＰＵは、システム全体の制御を司っている。また、制御装置３７は、蒸気供給システム１６の動作を制御する制御部３８を含む。

【００１８】

また、蒸気システム１０は、第１蒸気供給ラインＬ１１と、第２蒸気供給ラインＬ１２と、第３蒸気供給ラインＬ１３と、ドレン供給ラインＬ１４と、バイパスラインＬ１５と、を有する。第１蒸気供給ラインＬ１１は、ボイラ（蒸気供給源）１１とスチームヘッダ１２とを接続し、ボイラ１１からスチームヘッダ１２に蒸気２１を供給する。第２蒸気供給ラインＬ１２は、スチームヘッダ１２と第１蒸気使用機器１３とを接続し、スチームヘッダ１２から第１蒸気使用機器１３に蒸気を供給する。第３蒸気供給ラインＬ１３は、スチームヘッダ１２と第２蒸気使用機器１５とを接続し、スチームヘッダ１２から供給された蒸気２１を減圧蒸気２８として第２蒸気使用機器１５に供給する。ドレン供給ラインＬ１４は、第１蒸気使用機器１３と蒸気供給システム１６のフラッシュタンク２３とを接続し、第１蒸気使用機器１３からフラッシュタンク２３にドレン２２を供給する。バイパスラインＬ１５は、ドレン供給ラインＬ１４と給水タンク１４とを接続し、ドレン供給ラインＬ１４から給水タンク１４にドレンを供給する。このように蒸気システム１０は、各部がラインで接続され、蒸気、ドレンが供給されたり、循環されたり、排出されたりする。各ラインまた各ラインに設けられている弁やセンサについては、後述する。

【００１９】

また、蒸気システム１０は、第１蒸気使用機器１３と、第２蒸気使用機器１５として蒸気を使用する種々の機器を用いることができる。例えば、蒸気システム１０は、食品を加

10

20

30

40

50

工する工場に利用する場合、揚げ物を製造するフライヤを第１蒸気使用機器１３とし、食品を蒸す蒸し器を第２蒸気使用機器１５とすることができる。この場合、第１蒸気使用機器１３は、蒸気の熱でフライヤ内の油を加熱する。

【００２０】

ボイラ１１は、種々の熱源方式によって蒸気２１を発生させる蒸気供給源である。本実施形態では、１台のボイラ１１のみを図示したが、これに限定されない。蒸気システム１０は、ボイラ１１を複数台備えていてもよい。ボイラ１１は、燃焼式のボイラ、電気式のボイラなど種々の形式のものをを用いることができる。ボイラ１１は、燃焼式の場合、燃料を燃焼させた際の燃焼熱を熱源として、缶体内の缶水を加熱して蒸気を発生させる。ボイラ１１は、燃焼式の場合、燃料としては、例えば、都市ガス、プロパンガス、バイオガスなどの気体燃料、重油、灯油などの液体燃料などが用いられる。ボイラ１１は、燃焼式の場合、例えば、貫流ボイラ、炉筒煙管ボイラ、水管ボイラなどが挙げられる。ボイラ１１は、電気式の場合、電気ヒータなどを熱源として缶体内の缶水を加熱して蒸気を発生させる。

10

【００２１】

ボイラ１１は、第１蒸気供給ラインＬ１１でスチームヘッド１２と接続されている。ボイラ１１で発生された蒸気２１は、第１蒸気供給ラインＬ１１を通過してスチームヘッド１２に送気される。

【００２２】

スチームヘッド１２は、第２蒸気供給ラインＬ１２で第１蒸気使用機器１３と接続され、第３蒸気供給ラインＬ１３で第２蒸気使用機器と接続されている。蒸気２１は、スチームヘッド１２で分配され、第２蒸気供給ラインＬ１２を通過して第１蒸気使用機器１３に送気され、第３蒸気供給ラインＬ１３を通過して第２蒸気使用機器１５に送気される。

20

【００２３】

第１蒸気使用機器１３は、高圧蒸気使用機器または中圧蒸気使用機器など１つ以上の蒸気使用機器を含み、スチームヘッド１２から送気される蒸気２１を加熱源または動力源などに使用する。高圧蒸気使用機器は、中圧蒸気使用機器よりも高い圧力の蒸気を加熱源または動力源などに使用する蒸気使用機器である。本実施形態において、第１蒸気使用機器１３は、蒸気２１を加熱源として使用する。蒸気２１は、第１蒸気使用機器１３で熱を奪われて、一部が凝縮し、高圧高温のドレン（凝縮水）２２となる。したがって、ドレン２２は、第１蒸気使用機器１３で加熱源として用いられた蒸気２１から生じる。

30

【００２４】

第１蒸気使用機器１３は、ドレン供給ラインＬ１４でフラッシュタンク２３と接続されている。第１蒸気使用機器１３は、第２蒸気供給ラインＬ１２から供給された蒸気２１を加熱源として使用し、蒸気２１を使用した際に生じたドレン２２をドレン供給ラインＬ１４に排出する。

【００２５】

給水タンク１４は、ボイラ１１に蒸気２１の元となる水２６を供給する供給源である。給水タンク１４は、蒸気供給システム１６及びバイパスラインＬ１５からドレン２２が供給され、供給されたドレン２２を溜める。また、給水タンク１４は、補給水２７を供給する供給源とも接続される。給水タンク１４は、供給されたドレン２２を水２６としてボイラ１１に供給する。また、給水タンク１４は、溜めているドレン２２だけではボイラ１１に供給される水が不足する場合、補給水２７を取得し、取得した補給水２７を水２６として、ボイラ１１に供給する。

40

【００２６】

第２蒸気使用機器１５は、１つ以上の低圧蒸気使用機器を含み、蒸気供給システム１６から蒸気が供給される。具体的には、第２蒸気使用機器１５は、フラッシュタンク２３から排出されるフラッシュ蒸気２９および第３蒸気供給ラインＬ１３から供給される減圧蒸気２８が供給され、供給された蒸気を加熱源または動力源などとして使用する。低圧蒸気使用機器は、中圧蒸気使用機器よりも低い圧力の蒸気を加熱源または動力源などに使用する

50

る蒸気使用機器である。

【 0 0 2 7 】

ここで、蒸気システム 1 0 は、減圧弁 V 1 1 と、蒸気供給弁 V 1 2 と、ドレン給水弁 V 1 3 と、スチームトラップ 2 4 と、を有する。減圧弁 V 1 1 は、第 2 蒸気供給ライン L 1 2 に設けられている。減圧弁 V 1 1 は、第 2 蒸気供給ライン L 1 2 内の減圧弁 V 1 1 よりも下流側の蒸気 2 1 の圧力を一定に保つ。蒸気供給弁 V 1 2 は、第 2 蒸気供給ライン L 1 2 の減圧弁 V 1 1 よりも蒸気 2 1 の流れ方向の下流側に設けられている。蒸気供給弁 V 1 2 は、開度が調節可能な弁であり、開度を調整することで第 2 蒸気供給ライン L 1 2 から第 1 蒸気使用機器 1 3 へ供給される蒸気 2 1 の流量を調節する。

【 0 0 2 8 】

スチームトラップ 2 4 は、ドレン供給ライン L 1 4 に設けられている。スチームトラップ 2 4 は、第 1 蒸気使用機器 1 3 から排出され、ドレン供給ライン L 1 4 を流れる流体のうちドレン 2 2 のみを通過させる。ドレン供給ライン L 1 4 を流れるドレン 2 2 は、スチームトラップ 2 4 を通過した後、フラッシュタンク 2 3 に供給され、フラッシュタンク 2 3 内に回収される。ここで、バイパスライン L 1 5 は、ドレン供給ライン L 1 4 のスチームトラップ 2 4 とフラッシュタンク 2 3 との間に接続され、スチームトラップ 2 4 を通過したドレン 2 2 を給水タンク 1 4 に供給する。

【 0 0 2 9 】

次に、ドレン給水弁 V 1 3 は、バイパスライン L 1 5 の途中に設けられている。ドレン給水弁 V 1 3 は、少なくとも開閉を切り換えることができる弁であり、バイパスライン L 1 5 からドレン 2 2 を排出するかを切り換える。ドレン給水弁 V 1 3 は、フラッシュタンク 2 3 内の水位が通常の設定範囲よりさらに高い水位になった場合などに、開かれることでドレンをバイパスライン L 1 5 に通して給水タンク 1 4 に供給する。これにより、蒸気システム 1 0 は、ドレン 2 2 をフラッシュタンク 2 3 に通さずに給水タンク 1 4 に供給することができる。

【 0 0 3 0 】

(蒸気供給システム 1 6)

蒸気供給システム 1 6 は、第 2 蒸気使用機器 1 5 に蒸気を供給するシステムであり、フラッシュタンク 2 3 から排出されるフラッシュ蒸気 2 9 と第 3 蒸気供給ライン L 1 3 から供給される減圧蒸気 2 8 とを供給する。また、蒸気供給システム 1 6 は、フラッシュ蒸気 2 9 と減圧蒸気 2 8 の供給量を制御する。具体的には、蒸気供給システム 1 6 は、フラッシュ蒸気 2 9 を減圧蒸気 2 8 よりも優先して第 2 蒸気使用機器 1 5 に供給する。蒸気供給システム 1 6 は、フラッシュ蒸気 2 9 だけでは第 2 蒸気使用機器 1 5 で使用する蒸気量が足りない場合などには、減圧蒸気 2 8 を不足分として使用する。

【 0 0 3 1 】

蒸気供給システム 1 6 は、フラッシュタンク (分離部) 2 3 と、第 1 圧力センサ 3 1 と、フラッシュ蒸気流量センサ (フラッシュ蒸気流量検出部) 3 3 と、水位検出器 3 4 と、蒸気流量センサ (蒸気流量検出部) 3 5 と、第 2 圧力センサ (圧力検出部) 3 6 と、制御部 (蒸気流量制御部) 3 8 と、を有する。また、蒸気供給システム 1 6 は、蒸気排出ライン L 2 1 と、第 1 ドレン排出ライン L 2 2 と、第 2 ドレン排出ライン L 2 3 と、を有する。また、蒸気供給システム 1 6 は、上述した第 3 蒸気供給ライン L 1 3 も含む。さらに、蒸気供給システム 1 6 は、減圧弁 V 1 5 と、蒸気流量調整弁 V 1 6 と、緊急排出弁 (排出調節弁) V 2 1 と、ドレン排出弁 V 2 2 と、安全弁 V 2 4 と、逆止弁 V 2 6 と、逆止弁 V 2 7 と、逆止弁 V 2 8 と、を有する。逆止弁 V 2 6 は、蒸気排出ライン L 2 1 に設けられている。逆止弁 V 2 7 は、蒸気排出ライン L 2 1 の、第 3 蒸気供給ライン L 1 3 との連結部と第 2 蒸気使用機器 1 5 との間に設けられている。逆止弁 V 2 8 は、第 2 ドレン排出ライン L 2 3 の、第 1 ドレン排出ライン L 2 2 との連結部とドレン排出弁 V 2 2 との間に設けられている。

【 0 0 3 2 】

ここで、減圧弁 V 1 5 は、第 3 蒸気供給ライン L 1 3 に設けられている。減圧弁 V 1 5

10

20

30

40

50

は、第3蒸気供給ラインL13内の減圧弁V15よりも下流側の蒸気21の圧力を一定に保つ。第3蒸気供給ラインL13を流れる蒸気21は、減圧弁V15を通過し、減圧されることで、減圧蒸気28となる。蒸気流量調整弁V16は、第3蒸気供給ラインL13の減圧弁V15よりも減圧蒸気28の流れ方向の下流側に設けられている。蒸気流量調整弁V16は、開度が調節可能な弁であり、開度を調整することで第2蒸気使用機器15へ供給される減圧蒸気28の流量を調節する。蒸気供給システム16は、蒸気流量調整弁V16の開度を調整することで、第3蒸気供給ラインL13を流れ、第2蒸気使用機器15に送気される蒸気を調整することができる。

【0033】

フラッシュタンク23は、ドレン22を回収し、回収したドレン22からフラッシュ蒸気29を発生させるタンクである。フラッシュタンク23は、ドレン供給ラインL14内よりも圧力が低くなっており、フラッシュタンク23に回収されたドレン22からフラッシュ蒸気29を発生させる。

【0034】

次に、フラッシュタンク23に接続される蒸気排出ラインL21と、第1ドレン排出ラインL22と、第2ドレン排出ラインL23と、について説明する。蒸気排出ラインL21は、一端がフラッシュタンク23に接続され、他端が第2蒸気使用機器15に接続されている。蒸気排出ラインL21は、フラッシュ蒸気29をフラッシュタンク23から排出し、第2蒸気使用機器15に供給する。

【0035】

第1ドレン排出ラインL22は、一端がフラッシュタンク23に接続され、他端が給水タンク14に接続されている。第1ドレン排出ラインL22は、ドレン22をフラッシュタンク23から排出するラインである。ドレン22は、第1ドレン排出ラインL22を通過してフラッシュタンク23から給水タンク14に流入する。

【0036】

第2ドレン排出ラインL23は、フラッシュタンク23に接続して設けられている。第2ドレン排出ラインL23は、ドレン22をフラッシュタンク23から第1ドレン排出ラインL22に排出するラインである。

【0037】

次に、各ラインに接続される弁について説明する。緊急排出弁（排出調節弁）V21は、第1ドレン排出ラインL22に設けられている。また、緊急排出弁V21は、少なくとも開閉を切り換えることができる弁であり第1ドレン排出ラインL22からドレン22を排出するかを切り換える。緊急排出弁V21は、開かれることで、第1ドレン排出ラインL22を介してフラッシュタンク23からドレンを給水タンク14に排出する。ドレン排出弁V22は、第2ドレン排出ラインL23に設けられている。ドレン排出弁V22は、第2ドレン排出ラインL23を流れるドレン22の排出量を調節する。

【0038】

安全弁V24は、フラッシュタンク23に設けられている。安全弁V24は、基本的に閉じられており、フラッシュタンク23内が異常高圧となったときなどには、開かれてフラッシュタンク23内を減圧する。

【0039】

第1圧力センサ31は、フラッシュタンク23に設けられている。第1圧力センサ31は、フラッシュタンク23内の圧力を検出する。なお、第1圧力センサ31は、検出した結果を制御部38に送るセンサと、検出結果をアナログ表示する圧力指示計と、の両方を設けることが好ましい。

【0040】

フラッシュ蒸気流量センサ33は、蒸気排出ラインL21の逆止弁V26よりも上流側、つまり、逆止弁V26とフラッシュタンク23との間に設けられている。フラッシュ蒸気流量センサ33は、蒸気排出ラインL21内を流れるフラッシュ蒸気29の流量を検出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

水位検出器 3 4 は、フラッシュタンク 2 3 の外部に設けられている。水位検出器 3 4 は、フラッシュタンク 2 3 内のドレン 2 2 の水位を検出する。本実施形態においては、水位検出器 3 4 で検出されたフラッシュタンク 2 3 内のドレン 2 2 の水位に基づいて第 1 ドレン排出ライン L 2 2 を経由してフラッシュタンク 2 3 から排出するドレン 2 2 の排出量を調節するようにしている。

【 0 0 4 2 】

蒸気流量センサ 3 5 は、第 3 蒸気供給ライン L 1 3 の減圧弁 V 1 5 の下流側に設けられている。蒸気流量センサ 3 5 は、第 3 蒸気供給ライン L 1 3 内を流れ、減圧弁 V 1 5 を通過した減圧蒸気 2 8 の流量を検出する。

10

【 0 0 4 3 】

第 2 圧力センサ（圧力検出部）3 6 は、蒸気排出ライン L 2 1 の第 3 蒸気供給ライン L 1 3 との接続部よりも第 2 蒸気使用機器 1 5 側、さらに本実施形態では、逆止弁 V 2 7 よりも第 2 蒸気使用機器 1 5 側に設けられている。第 2 圧力センサ 3 6 は、第 2 蒸気使用機器 1 5 に供給される蒸気の圧力を検出する。

【 0 0 4 4 】

第 1 圧力センサ 3 1、フラッシュ蒸気流量センサ 3 3、水位検出器 3 4、蒸気流量センサ 3 5 及び第 2 圧力センサ 3 6 は、それぞれ検出結果に対応した電気信号を制御部 3 8 に送信する。

【 0 0 4 5 】

20

制御部 3 8 は、蒸気供給システム 1 6 の各部を制御する。本実施形態の制御部 3 8 は、フラッシュ蒸気流量センサ 3 3、蒸気流量センサ 3 5 及び第 2 圧力センサ 3 6 から供給される検出結果と、第 2 蒸気使用機器 1 5 で使用する蒸気量及び第 2 蒸気使用機器 1 5 の必要圧力と、に基づいて、蒸気流量調整弁 V 1 6 の制御値を決定し、決定した制御値に対応する制御信号を蒸気流量調整弁 V 1 6 に出力し制御する。ここで、制御部 3 8 は、基本的に全量のフラッシュ蒸気 2 9 を第 2 蒸気使用機器 1 5 に供給し、蒸気流量調整弁 V 1 6 に出力し制御することで、不足分の蒸気をスチームヘッダ 1 2 から第 2 蒸気使用機器 1 5 に供給する。制御部 3 8 は、フラッシュ蒸気 2 9 の供給量が第 2 蒸気使用機器 1 5 の蒸気の使用量よりも多い場合、スチームヘッダ 1 2 から第 2 蒸気使用機器 1 5 に蒸気を供給しない状態としつつ、フラッシュ蒸気 2 9 の供給量を減少させる。第 2 蒸気使用機器 1 5 で使用する蒸気量及び第 2 蒸気使用機器の必要圧力は、予め設定しても、別途設けた取得部により取得してもよい。また、第 2 蒸気使用機器 1 5 で使用する蒸気量及び第 2 蒸気使用機器 1 5 の必要圧力は、設定により変更することができる。

30

【 0 0 4 6 】

図 2 は、蒸気供給システムの制御部の概略構成を示す模式図である。以下、図 2 を用いて制御部 3 8 の構成について説明する。制御部 3 8 は、上述したようにフラッシュ蒸気流量センサ 3 3、蒸気流量センサ 3 5 及び第 2 圧力センサ 3 6 から検出結果が入力される。制御部 3 8 は、演算器 5 2 と、第 1 変換器 5 4 と、第 2 変換器 5 6 と、選択器 5 8 と、を有する。

【 0 0 4 7 】

40

演算器 5 2 は、フラッシュ蒸気流量センサ 3 3 から供給される検出結果と蒸気流量センサ 3 5 から供給される検出結果とを用いて演算を行う。第 1 変換器 5 4 と、演算器 5 2 の演算結果と、第 2 蒸気使用機器 1 5 で使用する蒸気量と、に基づいて演算処理を行い、流量基準制御値を算出する。具体的には、制御部 3 8 は、演算器 5 2 と、第 1 変換器 5 4 との演算で、フラッシュ蒸気流量センサ 3 3 で取得したフラッシュ蒸気の流量と蒸気流量センサ 3 5 で取得した蒸気（減圧蒸気 2 8）の流量と、に基づいて、フラッシュ蒸気と蒸気の流量との合計流量が第 2 蒸気使用機器 1 5 で使用する蒸気量となるように蒸気流量調整弁 V 1 6 の流量基準制御値を算出する。

【 0 0 4 8 】

第 2 変換器 5 6 は、第 2 圧力センサ 3 6 から供給される検出結果と、第 2 蒸気使用機器

50

１５で使用する蒸気量と、に基づいて演算処理を行い、流量基準制御値を算出する。具体的には、第２変換器５６は、検出した圧力が第２蒸気使用機器１５の必要圧力となるように蒸気流量調整弁Ｖ１６の圧力基準制御値を算出する。

【００４９】

選択器５８は、第１変換器５４から供給された流量基準制御値と、第２変換器５６から供給された圧力基準制御値と、のうち、いずれの制御値を用いるかを決定し、決定した制御値の制御信号を蒸気流量調整弁Ｖ１６に出力し、蒸気流量調整弁Ｖ１６の開度を制御する。本実施形態の選択器５８は、流量基準制御値と圧力基準制御値とを比較し、蒸気の供給量が少なくなる制御値を用いる制御値とする。

【００５０】

（蒸気供給システム１６の処理動作）

図３は、蒸気供給システムの処理動作の一例を示すフローチャートである。以下、図３を用いて、制御部３８による処理動作を説明する。制御部３８は、上述した各部で処理を実行することで、図３に示す処理を実現することができる。制御部３８は、蒸気供給システム１６が稼動している間、図３に示す処理を繰り返し実行する。

【００５１】

制御部３８は、蒸気流量と圧力を検出する（ステップＳ１２）。つまり、フラッシュ蒸気流量センサ３３で検出したフラッシュ蒸気の流量、蒸気流量センサ３５で検出した減圧蒸気２８の流量及び第２圧力センサ３６で検出した第２蒸気使用機器１５に供給される蒸気の圧力の情報を取得する。

【００５２】

制御部３８は、蒸気流量と圧力を検出したら、蒸気流量に基づいて流量基準制御値を算出し（ステップＳ１４）、圧力に基づいて圧力基準制御値を算出する（ステップＳ１６）。流量基準制御値及び圧力基準制御値は、上述した算出方法で算出することができる。ステップＳ１４の処理と、ステップＳ１６の処理は、並列で実行しても逆の順序で実行してもよい。

【００５３】

制御部３８は、流量基準制御値及び圧力基準制御値を算出したら、圧力基準制御値 流量基準制御値であるかを判定する（ステップＳ１８）。制御部３８は、圧力基準制御値 流量基準制御値である（ステップＳ１８でＹｅｓ）と判定した場合、圧力基準制御値を制御値に選択し（ステップＳ２０）、圧力基準制御値＞流量基準制御値である（ステップＳ１８でＮｏ）と判定した場合、流量基準制御値を制御値に選択する（ステップＳ２２）。

【００５４】

制御部３８は、ステップＳ２０またはステップＳ２２で制御値を選択したら、選択した制御値で蒸気流量調整弁Ｖ１６を制御する（ステップＳ２４）。つまり、制御値に基づいた制御信号を蒸気流量調整弁Ｖ１６に送り、蒸気流量調整弁Ｖ１６の開度を制御する。

【００５５】

蒸気供給システム１６は、以上のように、圧力基準制御値と流量基準制御値とを算出し、圧力基準制御値と流量基準制御値とを比較し、より低い制御値、つまり第２蒸気使用機器１５で使用する蒸気量とするために算出された制御値のうち、蒸気流量調整弁Ｖ１６の開度がより小さくなる値で算出された制御値で、蒸気流量調整弁Ｖ１６の開度を制御することで、フラッシュ蒸気をより有効に活用することができる。つまり、蒸気流量調整弁Ｖ１６の開度をより小さくすることで、フラッシュ蒸気をより優先的に使用することができる。具体的には、蒸気流量調整弁Ｖ１６の開度をより小さくすることで、第２蒸気使用機器１５の入口圧力＜蒸気流量調整弁Ｖ１６の出口圧力＜フラッシュタンク２３の圧力とすることができ、フラッシュタンク２３を相対的に高圧にすることができ、フラッシュ蒸気が第２蒸気使用機器１５に供給されやすくなることができる。このように、蒸気供給システム１６は、フラッシュ蒸気をより優先的に使用することで、例えば、フラッシュ蒸気の流量が少なく、第２蒸気使用機器１５へ供給する蒸気の圧力に基づいた制御、つまり圧力基準制御値では制御の精度が維持できない恐れがある場合であっても、圧力基準制御値と

10

20

30

40

50

流量基準制御値との両方を加味して制御値を決定することで、第２蒸気使用機器１５に安定して蒸気を供給することができる。また、蒸気供給システム１６は、フラッシュ蒸気をより優先的に使用することで、スチームヘッダ１２から第２蒸気使用機器１５に供給する蒸気を少なくすることができる。

【００５６】

また、蒸気供給システム１６は、以上のように、制御を行うことで、第１蒸気使用機器１３と第２蒸気使用機器１５とで使用する蒸気の量が連動しない場合であっても、フラッシュ蒸気を優先的に使用することができ、フラッシュ蒸気を有効に利用することができる。これにより、上述したように、揚げ物を製造するフライヤを第１蒸気使用機器１３とし、食品を蒸す蒸し器を第２蒸気使用機器１５とした場合でも、蒸し器により多くのフラッシュ蒸気を供給することができ、スチームヘッダ１２から蒸し器に直接供給する蒸気を少なくすることができ、ボイラ１１で発生させた蒸気をより有効に活用することができる。

10

【００５７】

（蒸気供給システム１６の他の処理動作）

図４は、蒸気供給システムの処理動作の一例を示すフローチャートである。以下、図４を用いて、制御部３８による処理動作の他の例を説明する。制御部３８は、上述した各部で処理を実行することで、図４に示す処理を実現することができる。制御部３８は、蒸気供給システム１６が稼動している間、図４に示す処理を繰り返し実行する。

【００５８】

制御部３８は、蒸気流量と圧力とフラッシュ蒸気を検出する（ステップＳ３２）。つまり、フラッシュ蒸気流量センサ３３で検出したフラッシュ蒸気の流量、蒸気流量センサ３５で検出した減圧蒸気２８の流量、第２圧力センサ３６で検出した第２蒸気使用機器１５に供給される蒸気の圧力、第１圧力センサ３１で検出したフラッシュ蒸気の圧力の情報を取得する。

20

【００５９】

制御部３８は、蒸気流量と圧力を検出したら、蒸気流量に基づいて流量基準制御値を算出し（ステップＳ３４）、圧力に基づいて圧力基準制御値を算出する（ステップＳ３６）。流量基準制御値及び圧力基準制御値は、上述した算出方法で算出することができる。ステップＳ３４の処理と、ステップＳ３６の処理は、並列で実行しても逆の順序で実行してもよい。

30

【００６０】

制御部３８は、流量基準制御値及び圧力基準制御値を算出したら、フラッシュ蒸気しきい値であるかを判定する（ステップＳ３８）。ここで、制御部３８は、フラッシュ蒸気としてフラッシュ蒸気の圧力と各種検出結果に基づいてフラッシュ蒸気の流量を算出し、フラッシュ蒸気の流量がしきい値（基準値）以上となるかを判定する。しきい値（基準値）は、予め設定された値であり、蒸気流量調整弁Ｖ１６の制御を流量基準制御値で行うか、圧力基準制御値で行うかを切り換える基準の値である。しきい値（基準値）は、例えば、圧力基準制御値の制御では制御が不安定になるフラッシュ蒸気の流量である。制御部３８は、フラッシュ蒸気しきい値である（ステップＳ３８でＹｅｓ）と判定した場合、圧力基準制御値を制御値に選択し（ステップＳ４０）、フラッシュ蒸気<しきい値である（ステップＳ３８でＮｏ）と判定した場合、流量基準制御値を制御値に選択する（ステップＳ４２）。

40

【００６１】

制御部３８は、ステップＳ４０またはステップＳ４２で制御値を選択したら、選択した制御値で蒸気流量調整弁Ｖ１６を制御する（ステップＳ４４）。つまり、制御値に基づいた制御信号を蒸気流量調整弁Ｖ１６に送り、蒸気流量調整弁Ｖ１６の開度を制御する。

【００６２】

蒸気供給システム１６は、フラッシュ蒸気の流量に基づいて、選択する制御値を流量基準制御値から圧力基準制御値に切り換える、具体的には、フラッシュ蒸気の流量が基準値以上の場合は、圧力基準制御値を用い、フラッシュ蒸気の流量が基準値未満の場合は、流

50

量基準制御値を用いることでも、フラッシュ蒸気をより優先的に使用することができる。具体的には、フラッシュ蒸気の流量が多い場合は、圧力基準制御値を用いて蒸気流量調整弁を制御してもフラッシュ蒸気を好適に利用することができる。また、フラッシュ蒸気の流量が少ない場合は、流量基準制御値を用いて蒸気流量調整弁を制御することで、フラッシュ蒸気の流量が少なく、第2蒸気使用機器15へ供給する蒸気の圧力に基づいた制御、つまり圧力基準制御値では制御の精度が維持できない恐れがある場合であっても、第2蒸気使用機器15に安定して蒸気を供給することができる。また、蒸気供給システム16は、フラッシュ蒸気をより優先的に使用することで、スチームヘッダ12から第2蒸気使用機器15に供給する蒸気を少なくすることができる。

【0063】

10

また、蒸気供給システム16は、ドレン給水弁V13を装置構成に含め、制御部38により、フラッシュ蒸気の圧力を検出する第1圧力センサ(フラッシュ蒸気圧力検出部)31で検出したフラッシュタンク23のフラッシュ蒸気圧力が予め設定したしきい値を超えたと判定した場合、ドレン給水弁V13を開き、第1蒸気使用機器13から外部にドレンを排出させることが好ましい。これにより、フラッシュタンク23の圧力が上昇しすぎることを抑制することができる。また、蒸気供給システム16は、水位検出器34で検出した水位がしきい値を超えた場合、緊急排出弁V14を開き、第1ドレン排出ラインL22からフラッシュタンク23内のドレンを排出することが好ましい。これにより、フラッシュタンク23のドレンの水位が一定以上に上昇することを抑制できる。

【0064】

20

なお、本発明は、上記各実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変更をすることが可能である。本実施形態では、流量を検出するセンサを用いて、フラッシュ蒸気の流量、スチームヘッダ12から第2蒸気使用機器15に供給される蒸気の流量を算出したがこれに限定されない。蒸気供給システム16は、供給する蒸気の流量を算出することができればよく、例えば、ラインを流れる圧力と弁の開度から流量を算出してもよい。また、蒸気供給システム16は、フラッシュ蒸気29の供給量は制御せず、減圧蒸気28の供給量のみを調整するようにしたが、これに限定されない。蒸気供給システム16は、蒸気排出ラインL21にフラッシュ蒸気を供給する供給量を調整するための調整弁を設け、フラッシュ蒸気29の供給量も調整できるようにしてもよい。

30

【0065】

また、本実施形態においては、第1ドレン排出ラインL22と第2ドレン排出ラインL23とはフラッシュタンク23にそれぞれ接続して設けられているが、これに限定されるものではなく、第2ドレン排出ラインL23が第1ドレン排出ラインL22の途中、具体的にはフラッシュタンク23と緊急排出弁V21との間から分岐して設けられてもよいし、第1ドレン排出ラインL22が第2ドレン排出ラインL23の途中、具体的にはフラッシュタンク23とドレン排出弁V22との間から分岐して設けられてもよい。また、蒸気システム10は、さらに、フラッシュタンク23やドレン供給ラインL14から外部にドレンを排出するラインを設けてもよい。

【0066】

40

また、本実施形態においては、フラッシュタンク23から排出されるドレン22またはバイパスラインL15を通るドレン22は、給水タンク14に供給して、給水タンク14のみでドレン22を溜めるようにしているが、これに限定されるものではない。例えば、第1ドレン排出ラインL22は、給水タンク14の上流側であって、具体的には、バイパスラインL15との接続箇所と給水タンク14との間に、給水タンク14とは別にドレンタンクを設けて、このドレンタンクにドレン22を溜めるようにしてもよい。

【符号の説明】

【0067】

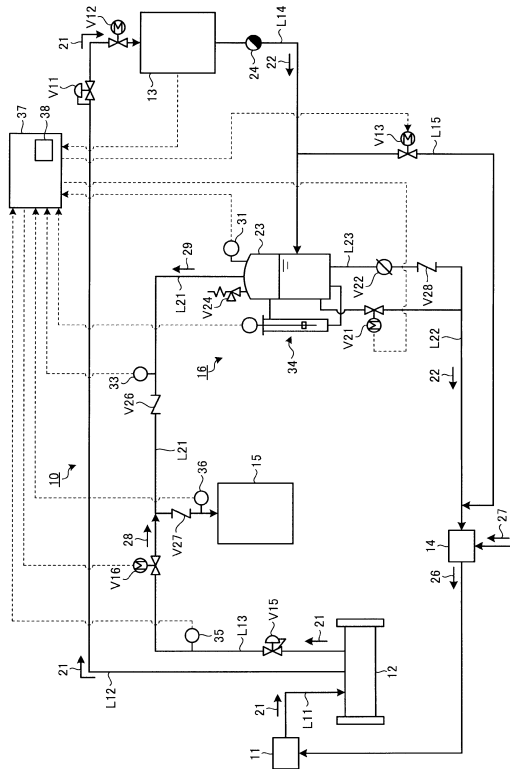
10 蒸気システム

11 ボイラ(蒸気供給源)

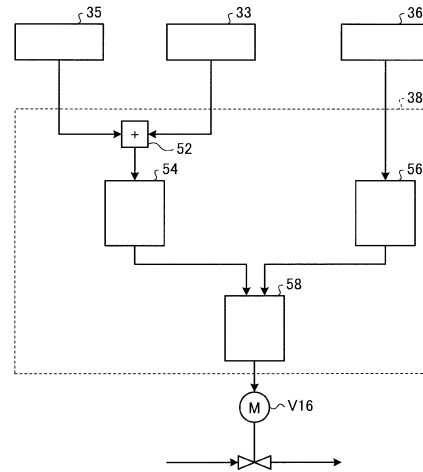
50

1 2	スチームヘッダ	
1 3	第 1 蒸気使用機器	
1 4	給水タンク	
1 5	第 2 蒸気使用機器	
1 6	蒸気供給システム	
2 1	蒸気	
2 2	ドレン	
2 3	フラッシュタンク	
2 4	スチームトラップ	
2 6	水	10
2 7	補給水	
2 8	減圧蒸気	
2 9	フラッシュ蒸気	
3 1	第 1 圧力センサ	
3 3	フラッシュ蒸気流量センサ (フラッシュ蒸気流量検出部)	
3 5	蒸気流量センサ (蒸気流量検出部)	
3 6	第 2 圧力センサ (圧力検出部)	
3 7	制御装置	
3 8	制御部 (蒸気流量制御部)	
L 1 1	第 1 蒸気供給ライン	20
L 1 2	第 2 蒸気供給ライン	
L 1 3	第 3 蒸気供給ライン	
L 1 4	ドレン供給ライン	
L 1 5	バイパスライン	
L 2 1	蒸気排出ライン	
L 2 2	第 1 ドレン排出ライン	
L 2 3	ブロー排出ライン	
V 1 1、V 1 5	減圧弁	
V 1 2	蒸気供給弁	
V 1 3	ドレン給水弁	30
V 1 6	蒸気流量調整弁	
V 2 1	緊急排出弁	
V 2 2	ドレン排出弁	
V 2 4	安全弁	
V 2 6、V 2 7、V 2 8	逆止弁	

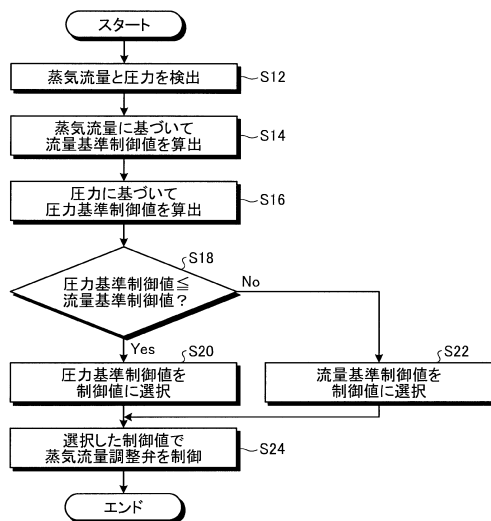
【図 1】



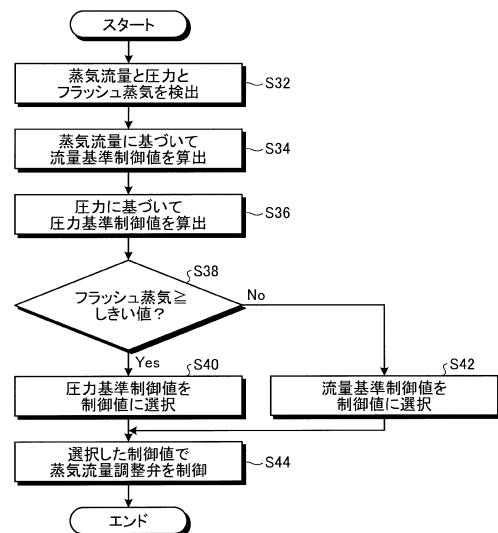
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 博道
東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内
(72)発明者 林 香織
東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯株式会社内

審査官 渡邊 聡

- (56)参考文献 特開2009-198038(JP,A)
特開2012-072984(JP,A)
特開2010-104298(JP,A)
特開2012-002384(JP,A)
特開2014-089002(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F22B 3/04