

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5832944号  
(P5832944)

(45) 発行日 平成27年12月16日 (2015.12.16)

(24) 登録日 平成27年11月6日 (2015.11.6)

(51) Int. Cl.

F 1

F 2 3 C 10/16 (2006.01)

F 2 3 C 10/16

F 2 3 G 5/50 (2006.01)

F 2 3 G 5/50

E

F 2 3 G 5/30 (2006.01)

F 2 3 G 5/30

A

F 2 3 N 5/24 (2006.01)

F 2 3 G 5/50

S

F 2 3 N 5/24

1 0 6 Z

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-69489 (P2012-69489)  
 (22) 出願日 平成24年3月26日 (2012.3.26)  
 (65) 公開番号 特開2013-200088 (P2013-200088A)  
 (43) 公開日 平成25年10月3日 (2013.10.3)  
 審査請求日 平成26年12月3日 (2014.12.3)

(73) 特許権者 000165273  
 月島機械株式会社  
 東京都中央区晴海三丁目5番1号  
 (73) 特許権者 000001834  
 三機工業株式会社  
 東京都中央区明石町8番1号  
 (74) 代理人 100082647  
 弁理士 永井 義久  
 (72) 発明者 山本 隆文  
 東京都中央区佃2丁目17番15号 月島  
 機械株式会社内  
 (72) 発明者 寺腰 和由  
 東京都中央区佃2丁目17番15号 月島  
 機械株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加圧流動炉システムの非常停止方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底部に充填した流動砂を加熱する始動用バーナと補助空気供給流路を介して補助空気が供給される補助燃料燃焼装置と燃焼空気供給管とを備えた被処理物を燃焼させる加圧流動炉と、該加圧流動炉の圧力を測定する圧力測定装置と、前記加圧流動炉から排出される燃焼排ガスによって回動されるタービンとタービンの回動に伴って回動され前記加圧流動炉の前記始動用バーナ及び前記燃焼空気供給管それぞれに流路を介して燃焼空気を供給するコンプレッサーを備える過給機と、前記加圧流動炉から排出される燃焼排ガスによって前記過給機から供給される燃焼空気を加熱する空気予熱器を備えた加圧流動炉システムの非常停止方法であって、

前記圧力測定装置による圧力測定値が設定値を越えた場合に、前記補助燃料燃焼装置に接続された補助空気供給流路、又は、前記燃焼空気供給管と前記コンプレッサーを接続する流路の少なくとも一つを閉じる圧縮空気供給停止工程と、

前記加圧流動炉の始動用バーナと前記コンプレッサーを接続する少なくとも一つの流路を連通させる圧縮空気供給開始工程とを含む

ことを特徴とする加圧流動炉システムの非常停止方法。

【請求項 2】

前記圧力測定値が設定値を越えた場合に、前記コンプレッサーから供給される圧縮空気を外部に排出する大気開放流路を連通する大気開放工程を含む請求項1記載の加圧流動炉システムの非常停止方法。

**【請求項 3】**

前記圧縮空気供給停止工程よりも前に前記大気開放工程を行う請求項 2 記載の加圧流動炉システムの非常停止方法。

**【請求項 4】**

前記圧縮空気供給停止工程において、前記燃焼空気供給管と前記コンプレッサーを接続する流路の閉塞は、前記空気予熱器の燃焼空気の供給口に一端を接続し前記コンプレッサーへ延伸する流路を閉塞する請求項 1 記載の加圧流動炉システムの非常停止方法。

**【請求項 5】**

前記圧縮空気供給開始工程において、前記始動用バーナの燃焼空気の供給口に一端を接続し延伸する流路を連通する請求項 1 記載の加圧流動炉システムの非常停止方法。

10

**【請求項 6】**

前記圧力測定装置を前記加圧流動炉の燃焼排ガスの排出口と前記空気予熱器の燃焼排ガスの供給口を接続する流路に設けた請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の加圧流動炉システムの非常停止方法。

**【請求項 7】**

前記圧力測定装置を前記空気予熱器の燃焼排ガスの排出口の下流側に接続された流路に設けた請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の加圧流動炉システムの非常停止方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、下水汚泥、バイオマス、都市ゴミ等の被処理物を燃焼する加圧流動炉システムの非常停止方法に関するものであり、より詳細には、過給機のコンプレッサーのサージによる作動不良を抑制し、加圧流動炉内に残留する被処理物を完全燃焼し有害物質の発生を抑制する加圧流動炉システムの非常停止方法に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、下水汚泥、バイオマス、都市ゴミ等の被処理物を燃焼し、焼却炉から排出される燃焼排ガスの持つエネルギーを有効に取り出すことに着目した焼却設備として、加圧流動炉システムが知られている。加圧流動炉システムは、被処理物を燃焼させる加圧流動炉と、加圧流動炉から排出される燃焼排ガスによって回動されるタービンとタービンの回動に伴って回動され圧縮空気を供給するコンプレッサーを内装する過給機を有することを特徴とするシステムである。加圧流動炉システムでは、被処理物を完全燃焼させた際に生じる燃焼排ガスによって過給機のタービンを駆動し、コンプレッサーから排出される圧縮空気によって被処理物の燃焼に必要な燃焼空気を全て賄う自立運転が可能となる。自立運転が可能となることで、従来、必要であった流動ブロウおよび誘引ファンが不要となり、ランニングコストが低減することが知られている。

30

この加圧流動炉は、通常 150 kPa 程度の炉内圧力で運転されているが、運転中に機器の作動不要などが原因で炉内圧力が設定値以上に上昇した場合、設備損傷を回避するため、システム内の圧力を早急に低下させることが必要であった。このため、コンプレッサーから供給される圧縮空気を外部に排出するよう圧縮空気の流路の一部が分岐し、白煙防止用空気の流路に合流するなどして圧縮空気を大気へ開放する流路が設置されている。

40

また、加圧流動床ボイラの分野においては、加圧流動床ボイラの高圧ガスの空気圧縮機への逆流によって空気圧縮機の損傷を防止するために、プラント停止時に、空気圧縮機と加圧流動床ボイラ流動炉を接続する配管と、ガスタービンと加圧流動床ボイラ流動炉を接続する配管を閉塞し、該配管の加圧流動床ボイラ側から分岐をとった形で煙突へ放風する高温ガス排出管路を開放して、空気圧縮機とガスタービンを接続する配管を連通して加圧流動床ボイラ流動炉を空気圧縮機とガスタービンから隔離状態とする停止方法が提案されている（特許文献 1 参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 1 3 3 0 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、加圧流動炉内の圧力が設定値以上に上昇した場合、加圧流動炉内の圧力を低下させるため、加圧流動炉に供給される圧縮空気を大気に開放すると、加圧流動炉に燃焼空気を供給する流路内の圧力は低下する。一方、加圧流動炉内圧力が開放されるまでに時間を要するため、炉内の気体が、本来加圧流動炉内に燃焼空気を供給する分散管から配管を逆流し、炉内気体とともに逆流した流動砂が分散管や配管を閉塞させる恐れがあった。また、炉内には酸素が供給されなくなるため、炉内に残った被処理物が不完全燃焼する恐れがあった。さらに、圧縮空気を開放するために、特許文献 1 に記載された加圧流動床ボイラ流動炉を空気圧縮機とガスタービンから隔離状態とする方法を採用した場合であっても、炉内には酸素が供給されなくなるため流動炉内に残留した被処理物の不完全燃焼に起因する一酸化炭素、ダイオキシン等の有害物質が設備の外に排出される虞もあった。また、過給機側に温度の低い圧縮空気が供給されるため、過給機が急速に冷却され作動不良などが生じる虞もあった。

10

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明の主たる課題は、かかる問題点を解消することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決した本発明及び作用効果は次のとおりである。

すなわち、第 1 発明は、底部に充填した流動砂を加熱する始動用バーナと補助空気供給流路を介して補助空気が供給される補助燃料燃焼装置と燃焼空気供給管とを備えた被処理物を燃焼させる加圧流動炉と、該加圧流動炉の圧力を測定する圧力測定装置と、前記加圧流動炉から排出される燃焼排ガスによって回動されるタービンとタービンの回動に伴って回動され前記加圧流動炉の前記始動用バーナ及び前記燃焼空気供給管それぞれに流路を介して燃焼空気を供給するコンプレッサーを備える過給機と、前記加圧流動炉から排出される燃焼排ガスによって前記過給機から供給される燃焼空気を加熱する空気予熱器を備えた加圧流動炉システムの非常停止方法であって、

30

前記圧力測定装置による圧力測定値が設定値を越えた場合に、前記補助燃料燃焼装置に接続された補助空気供給流路、又は、前記燃焼空気供給管と前記コンプレッサーを接続する流路の少なくとも一つを閉じる圧縮空気供給停止工程と、

前記加圧流動炉の始動用バーナと前記コンプレッサーを接続する少なくとも一つの流路を連通させる圧縮空気供給開始工程とを含むことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

(作用効果)

圧力測定装置による圧力測定値が設定値を越えた場合に、補助燃料燃焼装置又は燃焼空気供給管と、コンプレッサーとを接続する流路の少なくとも一つを閉じるので、加圧流動炉で生成された燃焼排ガス等が加圧流動炉に燃焼空気等を供給する配管、機器等への浸入を防止することができ、加圧流動炉に充填された流動砂による燃焼空気供給管に形成された開孔部の目詰まり等を防止することができる。

40

また、加圧流動炉の始動用バーナとコンプレッサーを連通させるので、加圧流動炉から排出される燃焼排ガスの熱エネルギーを、非常停止後もさほど急激な圧力抵抗を変化させずにコンプレッサー駆動力として消費できるので、過給機のコンプレッサーのサージによる作動不良を抑制でき、必要な酸素を加圧流動炉内へ導入することで、加圧流動炉に残留した被処理物も完全燃焼させることができる。

【 0 0 0 8 】

第 2 発明は、第 1 発明の構成に加え、前記圧力測定値が設定値を越えた場合に、前記コンプレッサーから供給される圧縮空気を外部に排出する大気開放流路を連通する大気開放

50

工程を含むことを特徴とする。

【0009】

(作用効果)

圧力測定値が設定値を越えた場合に、前記コンプレッサーから供給される圧縮空気を外部に排出する大気開放流路を連通するので、加圧流動炉内の圧力を素早く低圧にすることができる。

【0010】

第3発明は、第2発明の構成に加え、前記圧縮空気供給停止工程よりも前に前記大気開放工程を行うことを特徴とする。

【0011】

(作用効果)

圧縮空気供給停止工程よりも前に前記大気開放工程を行うので、加圧流動炉内の圧力の上昇を抑制することができる。

【0012】

第4発明は、第1発明の構成に加え、前記圧縮空気供給停止工程において、前記燃焼空気供給管と前記コンプレッサーを接続する流路の閉塞は、前記空気予熱器の燃焼空気の供給口に一端を接続し前記コンプレッサーへ延伸する流路を閉塞することを特徴とする。

【0013】

(作用効果)

圧縮空気供給停止工程において、空気予熱器の燃焼空気の供給口に一端を接続し延伸する流路を閉塞するので、比較的低温度の燃焼空気を仕切弁に接触させて高温の燃焼排ガスによって加熱された燃焼空気の影響を与えずに流路を閉塞でき、仕切弁等の耐久性を向上させることができる。

【0014】

第5発明は、第1発明の構成に加え、前記圧縮空気供給開始工程において、前記始動用バーナの燃焼空気の供給口に一端を接続し延伸する流路を連通することを特徴とする。

【0015】

(作用効果)

圧縮空気供給開始工程において、始動用バーナの燃焼空気の供給口に一端を接続し延伸する流路を連通するので、始動用バーナに接続された加圧流動炉や空気予熱器等の大きな容量を有する機器を介して過給機のコンプレッサーから供給された燃焼空気を機外に放出できるように、コンプレッサーのサージによる作動不良を抑制することができる。

【0016】

第6発明は、第1～3発明の構成に加え、前記圧力測定装置を前記加圧流動炉の燃焼排ガスの排出口と前記空気予熱器の燃焼排ガスの供給口を接続する流路に設けたことを特徴とする。

【0017】

(作用効果)

圧力測定装置を加圧流動炉の燃焼排ガスの排出口と空気予熱器の燃焼排ガスの供給口を接続する流路に設けたので、配管長さに圧力降下の影響を受けず加圧流動炉の圧力変動を正確に測定することができる。

【0018】

第7発明は、第1～3発明の構成に加え、前記圧力測定装置を前記空気予熱器の燃焼排ガスの排出口の下流側に接続された流路に設けたことを特徴とする。

【0019】

(作用効果)

圧力測定装置を空気予熱器の排気ガスの排出口の下流側に接続された流路に設けたので、空気予熱器の圧力損失の補正演算が必要になるが、燃焼排ガスは熱交換後の低温気体となるので、高温の燃焼排ガスの影響を受けず圧力測定装置の耐久性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0020】

以上の発明によれば、非常停止時における炉内に供給される圧縮空気の供給箇所を限定したので炉内の気体や流動砂が分散管や補助燃焼装置から逆流することを抑制することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0021】

【図1】加圧流動炉システムの説明図である。

【図2】図1の部分拡大図である。

【図3】図1の部分拡大図である。

【図4】図1の部分拡大図である。

【図5】制御装置の説明図である。

【図6】非常停止装置のフローチャートである。

【図7】非常停止方法のフローチャートである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0022】

以下、本発明の本実施形態について添付図面を参照しつつ詳説する。なお、理解を容易にするため、便宜的に方向を示して説明しているが、これらにより構成が限定されるものではない。

## 【0023】

加圧流動炉システム1は、図1に示すように、汚泥等の被処理物を貯留する貯留装置10と、貯留装置10から供給された被処理物を燃焼する加圧流動炉20と、加圧流動炉20から排出された燃焼排ガスによって加圧流動炉20に供給する燃焼空気を加熱する空気予熱器40と、燃焼排ガス中の粉塵等を除去する集塵機50と、燃焼排ガスによって駆動され加圧流動炉20に燃焼空気を供給する過給機60と、過給機60から排出された燃焼排ガスによって排煙処理塔80に供給する白煙防止用空気を加熱する白煙防止用予熱器70と、燃焼排ガス内の不純物を除去する排煙処理塔80を備えている。

## 【0024】

## (貯留装置)

貯留装置10に貯留される被処理物は、主に含水率を70～85%質量に脱水処理された下水汚泥であり、被処理物には、燃焼可能な有機物が含有されている。なお、被処理物は、含水有機物であれば下水汚泥に制限されることはなく、バイオマス、都市ゴミ等であっても良い。

## 【0025】

貯留装置10の下部には、所定量の被処理物を加圧流動炉20に供給する定量フィーダ(供給装置)11が配置され、定量フィーダ11の下流側には、被処理物を加圧流動炉20に圧送する投入ポンプ12が設けられている。なお、投入ポンプ12としては、一軸ネジ式ポンプ、ピストンポンプ等が使用できる。

## 【0026】

## (加圧流動炉)

加圧流動炉20は、流動媒体として所定の粒径を有する、流動砂等の固体粒子が炉内の下部に充填された燃焼炉であり、炉内に供給される燃焼空気によって流動層(以下、砂層という。)の流動状態を維持しつつ、外部から供給される被処理物および必要に応じて供給される補助燃料を燃焼させるものである。

図1、図2に示すように、一側の側壁の下部には、加圧流動炉20の内部に充填された粒径約400～600 $\mu$ mの流動砂を加熱する補助燃料燃焼装置21が配置され、補助燃料燃焼装置21の上側近傍の部位には、始動時に流動砂を加熱する始動用バーナ22が配置され、始動用バーナ22の上側の部位には、被処理物の供給口13Bが設けられている。

また、加圧流動炉20の上部には、燃焼排ガスを冷却するためのウォータガン23が配

10

20

30

40

50

置され、必要に応じ冷却水を炉内に噴霧することができる

また、加圧流動炉 20 の下方には、炉内に燃焼に必要な酸素と流動層の流動状態を維持するための運動エネルギーとを与える燃焼空気を供給する燃焼空気供給管 24 が設置される。この燃焼空気供給管 24 は、複数の開孔を有する配管を複数配列した分散管や板状の鉄板等に複数の開口を設けた分散板を用いることが可能である。

#### 【0027】

補助燃料燃焼装置 21 は、加圧流動炉 20 に充填された流動砂を加熱するために、燃焼空気供給管（分散管）24 の上側に配置されている。また、補助燃料燃焼装置 21 は、燃焼空気供給管 24 として用いた分散管と同様に、複数本が並列に配置されている。補助燃料燃焼装置 21 には、炉外に設置された補助燃料供給装置 29 から都市ガスや重油等の補助燃料が供給される。また、補助燃料燃焼装置 21 には、空気供給手段 120 から供給された圧縮空気が補助空気として配管（補助空気供給流路）121、補助空気の供給を制御する補助空気供給弁 121C を介して供給される。供給された圧縮空気は、補助燃料の噴霧や燃焼に使用され、補助燃料と共に炉内に供給することによって流動砂を加熱する。なお、空気供給手段 120 として別途設けられた空気圧縮機を用いてもよいが、過給機 60 のコンプレッサー 62 を空気供給手段 120 として使用することもでき、コンプレッサー 62 から排出される燃焼空気の一部を補助空気として供給することもできる。

10

なお、補助燃料燃焼装置 21 として、ガスガンやオイルガンを使用することもできる。

#### 【0028】

始動用バーナ 22 は、始動時に流動砂の上面を加熱するために、加圧流動炉 20 の中心部に向かって立下がり傾斜して配置されている。なお、補助燃料燃焼装置 21 と同様に、始動用バーナ 22 には、炉外の補助燃料供給装置 29 から補助燃料と、過給機 60 のコンプレッサー 62 から圧縮空気が供給されている。また、始動用バーナ 22 の燃焼空気は、配管 96 を介して起動用ブロワ 65 の発生した送風空気が使用される。

20

#### 【0029】

加圧流動炉 20 の他側の側壁の下部には、加圧流動炉 20 の内部に流動床の流動及び燃焼に用いられる酸素の供給を行う燃焼空気を供給する燃焼空気供給管 24 が配置されている。加圧流動炉 20 の上部の細径化された側壁には、補助燃料、被処理物等の燃焼によって発生した燃焼ガスや、砂ろ過水、被処理物に内在する水等が加熱されることで生じた水蒸気などを炉外に排出する排出口 90A が形成されている。なお、本発明では、燃焼ガス、又は燃焼ガスと水蒸気が混合したガスを燃焼排ガスという。

30

#### 【0030】

燃焼空気供給管 24 は、補助燃料燃焼装置 21 から供給された補助燃料に均等に燃焼空気を供給するために、補助燃料燃焼装置 21 の下側に配置される。また、燃焼空気供給管 24 には、炉内に燃焼用酸素および流動空気としての燃焼空気を供給するために、複数の開孔を有する配管を複数配列した分散管や板状の鉄板等に複数の開口を設けた分散板を用いることができる。

加圧流動炉 20 の側壁には、炉内温度を測定するための温度センサ（図示省略）が高さ方向に所定間隔で複数設置されている。設置箇所は、砂層およびフリーボード部であり、それぞれ 2 箇所から 3 箇所、計 4 ～ 6 箇所となる。温度センサとしては、熱電対等を使用することが出来る。ここで、フリーボード部とは、加圧流動層燃焼炉 11 の内部において砂層の上層部を指す。これら温度センサは、それぞれの設置位置における炉内温度を示す電気信号を制御装置 100 に出力する

40

#### 【0031】

加圧流動炉 20 には、外部から燃焼状況を確認する覗き窓（図示せず）なども設けられている。ところで温度センサや、覗き窓などには、流動砂の付着や、燃焼排ガスの接触を回避するためのパージ空気の供給口が設けられている。このパージ空気は、別途設けられた空気圧縮機から供給される

#### 【0032】

（空気予熱器）

50

空気予熱器 40 は、加圧流動炉 20 の後段に設置され、加圧流動炉 20 から排出された燃焼排ガスと燃焼空気とを間接的に熱交換することにより、燃焼空気を所定の温度まで昇温する機器である。

空気予熱器 40 は、図 1、図 3 に示すように、一側の側壁の上部には、加圧流動炉 20 からの燃焼排ガスの供給口 90B が形成され、供給口 90B の下側近傍部位には、燃焼空気を空気予熱器 40 から排出する排出口 91A が形成されている。また、燃焼排ガスの供給口 90B は、配管（流路）90 を介して加圧流動炉 20 の排出口 90A に接続され、燃焼空気の排出口 91A は、配管（流路）91 を介して加圧流動炉 20 の燃焼空気供給管 24 の後部に接続されている。

【0033】

10

空気予熱器 40 の他側の下部には、燃焼排ガスを空気予熱器 40 から排出する排出口 92A が形成され、排出口 92A の上側近傍の部位には、燃焼空気を機器内に供給する供給口 95B が形成されている。空気予熱器としては、シェルアンドチューブ式熱交換器が好ましい。

【0034】

（集塵機）

集塵機 50 は、空気予熱器 40 の後段に設けられており、空気予熱器 40 から送出される燃焼排ガスに含まれるダスト、細粒化された流動砂等の不純物を除去する機器である。

集塵機 50 に内装されるフィルタとしては、例えばセラミックフィルタやバグフィルタを用いることができ、集塵機 50 は、一側の側壁の下部には、燃焼排ガスを機器内に供給する供給口 92B が形成され、上部には、不純物等が取除かれた清浄な燃焼排ガスを機器外に排出する排出口 93A が形成されている。また、燃焼排ガスの供給口 92B は、配管 92 を介して空気予熱器 40 の燃焼排ガスの排出口 92A に接続されている。

20

【0035】

集塵機 50 内には、下部に形成された供給口 92B と上部に形成された排出口 93A の上下方向に間の部位にバフィルタ（図示省略）が内装されている。フィルタで取除かれた燃焼排ガス中の不純物等は、集塵機 50 内の底部に一時的に貯留された後、定期的に外部に排出される。

【0036】

（過給機）

30

過給機 60 は、集塵機 50 の後段に設けられており、集塵機 50 から送出される燃焼排ガスによって回動されるタービン 61 と、タービン 61 の回動を伝達する軸 63 と、軸 63 によって回動を伝達されることによって圧縮空気を生成するコンプレッサー 62 とから構成されている。生成された圧縮空気は、燃焼空気として加圧流動炉 20 へ供給される。

過給機 60 のタービン 61 側の側壁の下部（軸 63 と直交する部位）には、集塵機 50 によって不純物が除去された清浄な燃焼排ガスを機器内に供給する供給口 93B が形成され、タービン 61 側の側壁の下流側（軸 63 と平行する部位）には、燃焼排ガスを機器外に排出する排出口 97A が形成されている。また、清浄な燃焼排ガスの供給口 93B は、配管 93 を介して集塵機 50 の排出口 93A に接続されている。

【0037】

40

過給機 60 のコンプレッサー 62 側の側壁の上流側（軸 63 と平行する部位）には、空気を機器内に吸気する供給口 67B が形成され、タービン 61 側の側壁の上側（軸 63 と直交する部位）には、吸気された空気を 0.05 ~ 0.3 MPa に昇圧した圧縮空気を機器外に排出する排出口 94A が形成されている。また、外気の供給口 67B は、配管 16、67 を介して、空気を吸気する。また、配管 66、67 を介して始動時に加圧流動炉 20 に燃焼空気を供給する起動用ブロワ 65 とも接続される。一方、圧縮空気の排出口 94A は、配管（流路）94、95 を介して空気予熱器 40 の供給口 95B と、配管（流路）94、96 を介して加圧流動炉 20 の始動用バーナ 22 の後部に接続されている。

【0038】

（起動用ブロワ）

50

起動用ブロワ 65 は、加圧流動炉システム 1 の始動時に、加圧流動炉 20 の起動用バーナ 22 及び燃焼空気供給管 24 に燃焼空気を供給する機器である。また、起動用ブロワ 65 は、貯留装置 10 からの被処理物の供給の中断等によって、加圧流動炉 20 で発生する水蒸気が低減し、過給機 60 のタービン 61 の回転数が低回転になり、コンプレッサー 62 による外気の吸気が低減した場合に、強制的にコンプレッサー 62 に配管 66, 67 を介して外気を供給する機能を併せ持っている。

起動用ブロワ 65 は、配管 66、68、96 を介して加圧流動炉 20 に配置された起動用バーナ 22 の後部に接続され、配管 66、68、95 を介して空気予熱器 40 の燃焼空気の供給口 95B に接続され、配管 66、67 を介して過給機 60 のコンプレッサー 62 の供給口 67B に接続されている。

10

#### 【0039】

配管 68 の中間部には、バイパス流路である配管 68 の、起動用送風機 65 から見て配管 67 との接続点から遠い部位の連通を行うダンパ 68C が配置されている。ダンパ 68C は、加圧流動炉 20 の始動時（起動用バーナ 22 の着火時）から加圧流動炉 20 の昇温が完了するまで配管 68 を連通し、加圧流動炉 20 の昇温完了後に、配管 68 を遮断する。すなわち、加圧流動炉 20 の始動時から焼却炉の昇温が完了するまでは、起動用ブロワ 65 から加圧流動炉 20 の起動用バーナ 22、空気予熱器 40 を介して加圧流動炉 20 の燃焼空気供給管 24 に燃焼空気を供給し、且つ閉じられていない空気流路である配管 67 を介して過給機 60 のコンプレッサー 62 側にも燃焼空気を供給し、焼却炉の昇温完了後は、ダンパ 68C の閉鎖により、過給機 60 のコンプレッサー 62 から空気予熱器 40 を介して加圧流動炉 20 の燃焼空気供給管 24 に燃焼空気を供給する。

20

#### 【0040】

##### （白煙防止用予熱器）

白煙防止用予熱器 70 は、煙突 87 から外部に排出される燃焼排ガスの白煙を防止するために、過給機 60 から排出された燃焼排ガスと白煙防止ファンから供給される白煙防止用空気とを間接的に熱交換する機器である。熱交換処理により、燃焼排ガスは冷却されるとともに白煙防止用空気は昇温される。白煙防止用予熱器 70 によって熱交換され冷却された燃焼排ガスは、後段の排煙処理塔 80 に送出される。白煙防止用予熱器 70 としてシェルアンドチューブ式熱交換器やプレート式熱交換器等を用いることができる。

#### 【0041】

##### （排煙処理塔）

排煙処理塔 80 は、機器外に燃焼排ガスに含まれる不純物等の排出を防止する機器であり、排煙処理塔 80 の上部には煙突 87 が配置されている。

排煙処理塔 80 は、図 1、図 4 に示すように、一側の側壁の下部には、白煙防止用予熱器 70 から排出された燃焼排ガスを機器内に供給する供給口 98B が形成され、煙突 87 の一側の側壁の下部には、白煙防止用予熱器 70 から排ガスと熱交換され温まって排出された白煙防止用空気を煙突 87 内に供給する供給口 99B が形成されている。また、燃焼排ガスの供給口 98B は、配管 98 を介して白煙防止用予熱器 70 の下部に形成された燃焼排ガスの排出口 98A に接続され、白煙防止用空気の供給口 99B は、配管 99 を介して白煙防止用予熱器 70 の上部に形成された白煙防止用空気の排出口 99A に接続されている。

40

白煙防止用予熱器 70 の白煙防止用空気は、白煙防止用空気送風機 101 により配管 103 を介して白煙防止用予熱器 70 に供給され、間接的に燃焼排ガスと熱交換されて、排出口 99A から暖められて排出される。煙突 87 では、湿潤で空气中凝結して霧状になりがちな出口の燃焼排ガスに、暖められて乾いた白煙防止用空気を供給口 99B で混合して、燃焼排ガスの相対湿度を低下させることで白煙防止を図る。

#### 【0042】

排煙処理塔 80 の他側の側壁の上部には、外部から供給される水を機器内に噴霧する噴霧管 84 が配置され、中間部と、下部には、それぞれ、循環ポンプ 83 を介して排煙処理塔 80 の底部に貯留された苛性ソーダが含有された苛性ソーダ水を機器内に噴霧する噴霧

50



管 8 5 が配置されている。また、排煙処理塔 8 0 に貯留された苛性ソーダ水は、図示しない苛性ソーダポンプ 8 8 を介して図示しない苛性ソーダタンクから供給され、常時適正量に維持されている。

【 0 0 4 3 】

排煙処理塔 8 0 に供給された燃焼排ガスは、不純物等を除去されたのち白煙防止用空気と混合され、煙突 8 7 から外部に排出される。

【 0 0 4 4 】

( 非常停止装置 )

非常停止装置は、圧力センサ 1 1 0 に実装された警告スイッチ 1 1 0 C と、配管 9 5 の連通を制御する仕切弁 9 5 C と、配管 9 6 の連通を制御する仕切弁 9 6 C と、入力状態に対応して出力状態を制御する制御装置 1 0 0 により構成される。なお、圧力センサ 1 1 0 は、警告スイッチ 1 1 0 C を実装されるものに限定されず、制御装置 1 0 0 に測定値を出力できれば良い。

【 0 0 4 5 】

過給機 6 0 のコンプレッサー 6 2 と燃焼空気供給管 2 4 は、空気予熱器 4 0 を介し、配管 9 1、9 4、9 6、9 5 によって接続される。また、過給機 6 0 のコンプレッサー 6 2 と加圧流動炉 2 0 の始動用バーナ 2 2 は、配管 9 4、9 6 で接続されている。

【 0 0 4 6 】

配管 9 5 の中間部には、配管 9 5 の連通を行う仕切弁 9 5 C が配置され、配管 9 6 の中間部 ( 配管 9 5 と配管 9 6 の分岐部位の下流側 ) には、配管 9 6 の連通を行う仕切弁 9 6 C が配置されている。

【 0 0 4 7 】

警告スイッチ 1 1 0 C は、図 5 に示すように、制御装置 1 0 0 の入力側に接続され、制御装置 1 0 0 の出力側には、仕切弁 9 5 C、9 6 C が接続されている。なお、圧力センサ 1 1 0 の設置は、配管 9 0 に制限されることはなく、下流側機器の圧力損失の補正演算回路を制御装置 1 0 0 内に追加することで、配管 9 2、配管 9 3、配管 9 7、配管 9 8 に配置することもできる。また、仕切弁 9 5 C の設置は、配管 9 5 に制限されることはなく、仕切弁 9 5 C が高温に耐えられれば、配管 9 1 に配置することもできる。また、制御装置 1 0 0 の入力側には、排気ガスに含まれる一酸化炭素、酸素の容量を測定する一酸化炭素濃度計 9 8 C、酸素濃度計 9 8 D を接続することもできる。

【 0 0 4 8 】

( 加圧流動炉システムの非常停止方法 )

次に、加圧流動炉システム 1 の非常停止方法について説明する。非常停止方法は、図 7 に示すように、加圧流動炉 2 0 内の圧力が燃焼空気供給管 2 4 内の圧力よりも高くなることによって燃焼空気供給管 2 4 の先部に形成された孔が流動砂により閉塞することを防止する非常停止方法である。

【 0 0 4 9 】

加圧流動炉 2 0 内の圧力が設定値 ( 運転可能最大値 ) 以上に上昇した場合、加圧流動炉 2 0 の下流側に接続された燃焼排ガスが流れる配管内の圧力を維持する。加圧流動炉 2 0 内の圧力は、配管 9 0 に配置された圧力センサ 1 1 0 により検出され、圧力センサ ( 圧力測定装置 ) 1 1 0 に実装された警告スイッチ 1 1 0 C によって制御装置 1 0 0 に入力される。警告スイッチ 2 0 C と制御装置 1 0 0 が非接続 ( 加圧流動炉 2 0 内の圧力が設定値より高い ) とされた場合、図 6 に示すように、加圧流動炉 2 0 内に充填した小粒化した流動砂が、燃焼空気供給管 2 4 の先部に形成された開孔から配管へ逆流することを防止するために、まず、制御装置 1 0 0 からの信号により、仕切弁 9 5 C を閉とすることで、燃焼空気供給管 2 4 とコンプレッサー 9 6 とを遮断する ( 圧縮空気供給停止工程 )。また、圧縮空気供給停止工程と同時に、補助燃料燃焼装置の燃焼空気用開口にも流動砂が侵入することを防止するため、噴霧空気が空気供給手段 1 2 0 から供給されている場合は、補助空気の供給源である空気圧縮機、または過給機 6 0 と、補助燃料燃焼装置 2 1 とを連通する補助空気供給流路 1 2 1 を遮断する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

次に、過給機 6 0 のサージを防止し、加圧流動炉 2 0 内に残留した被処理物を燃焼させるために、過給機 6 0 のコンプレッサー 6 2 と加圧流動炉 2 0 とを接続する燃焼空気が流れる配管を連通する。具体的には、コンプレッサー 6 2 と始動用バーナを連通する配管 9 6 に配置されている仕切弁 9 6 C を、制御装置 1 0 0 により開とし、始動用バーナを介して加圧流動炉 2 0 内に燃焼空気を供給する（圧縮空気供給開始工程）。コンプレッサー 6 2 から加圧流動炉 2 0 に供給された燃焼空気は、配管 9 4、9 6、始動用バーナ 2 2 から加圧流動炉 2 0 に供給され、加圧流動炉 2 0 内で燃焼され燃焼排ガスとなり、配管 9 0、空気予熱器 4 0、配管 9 2、集塵機 5 0、配管 9 3、過給機 6 0、配管 9 7、白煙防止用予熱器 7 0、配管 9 8、排煙処理塔 8 0、煙突 8 7 を流れた後に大気中に放出される。

10

## 【 0 0 5 1 】

コンプレッサー 6 2 から供給される燃焼空気は、配管 9 4 から分岐し、煙突 8 7 などと連通する大気開放流路（図示省略）によって大気へ開放することも可能である（大気開放工程）。圧力センサ 1 1 0 によって測定された圧力が設定値を越えた場合に、流路に設けられた通常時は閉まっているダンパが開となる。これにより流路は煙突 8 7 と連通するため、コンプレッサー 6 2 から供給された燃焼空気を大気へ開放することができるため、圧縮空気供給工程が稼働しなかった場合でもコンプレッサー 6 2 のサージを防止することができる。燃焼空気を大気開放した場合、加圧流動炉 2 0 に燃焼空気を供給する燃焼空気供給管 2 4 内の圧力が低下し、加圧流動炉 2 0 の流動砂が燃焼空気供給管 2 4 内に逆流する恐れがあるため、燃焼空気を大気へ開放するタイミングは、圧縮空気供給停止工程完了後に行うのが好適である。

20

## 【 0 0 5 2 】

貯留装置 1 0 の定量フィーダ 1 1 と投入ポンプ 1 2 については、圧縮空気供給工程を行う前に圧力センサ 1 1 0 によって測定された数値が設定値を超えた時点で駆動を停止し、投入ポンプ 1 2 から加圧流動炉 2 0 内への被処理物の供給を停止する。被処理物の供給が停止されることによって、加圧流動炉 2 0 内から排出される燃焼排ガスは低減し、過給機 6 0 のタービン 6 1 の回転が徐々に低速となり、コンプレッサー 6 2 から排出される燃焼空気が徐々に低減し、過給機 6 0 の駆動が停止する。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 3 】

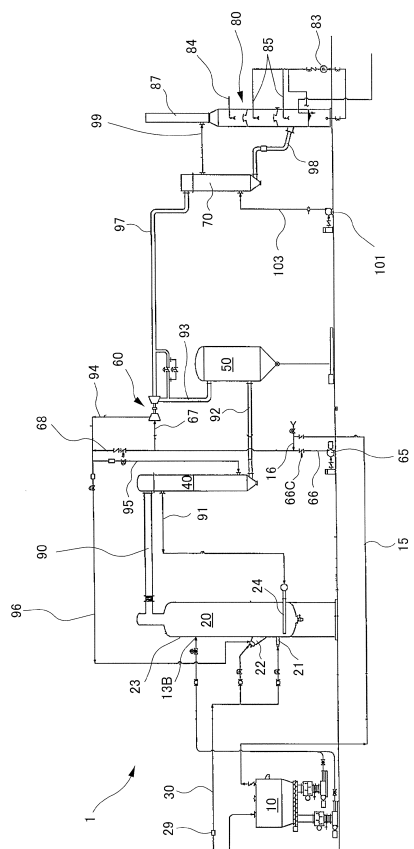
30

- 1            加圧流動炉システム
- 2 0          加圧流動炉
- 2 1          補助燃料燃焼装置
- 2 2          始動用バーナ
- 2 4          燃焼空気供給管
- 4 0          空気予熱器
- 5 0          集塵機
- 6 0          過給機
- 6 1          タービン
- 6 2          コンプレッサー
- 6 5          起動用ブロワ
- 7 0          白煙防止用予熱器
- 8 0          排煙処理塔
- 8 7          煙突
- 9 0          配管（流路）
- 9 1          配管（流路）
- 9 4          配管（流路）
- 9 5          配管（流路）
- 9 6          配管（流路）
- 1 0 0        制御装置

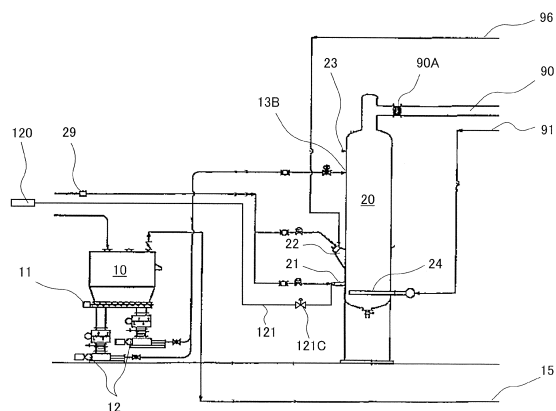
40

50

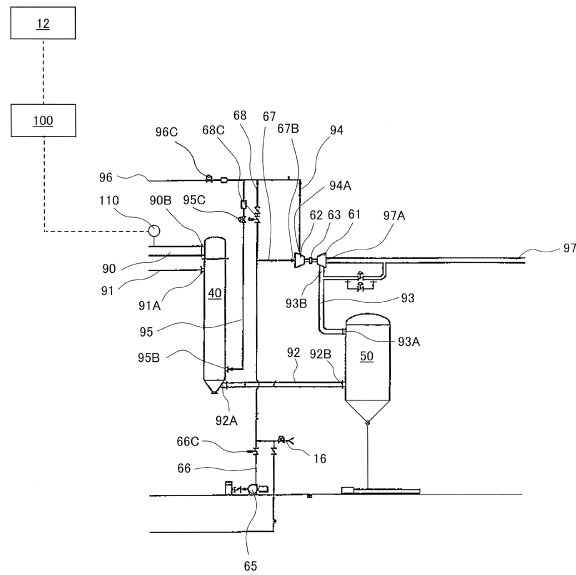
- 【 図 1 】



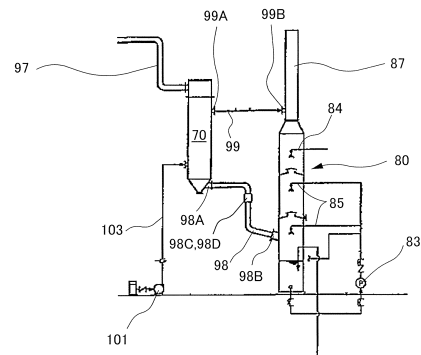
【圖 2】



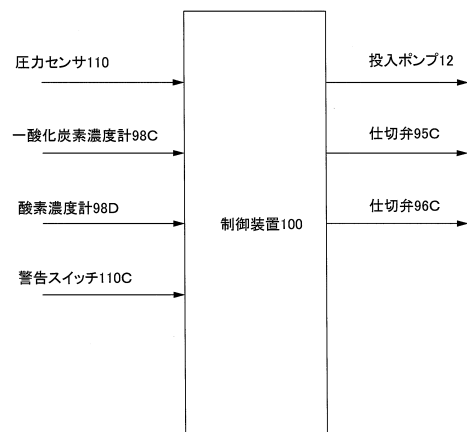
【図 3】



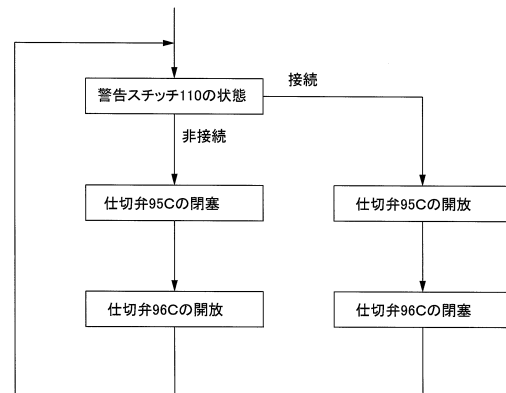
【図 4】



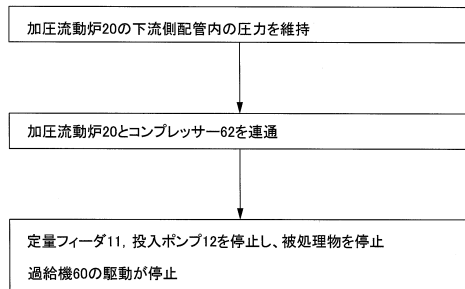
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 古閑 邦彦  
東京都中央区明石町8番1号 三機工業株式会社内
- (72)発明者 折戸 敢  
東京都中央区明石町8番1号 三機工業株式会社内

審査官 黒石 孝志

- (56)参考文献 特開平6-50509(JP,A)  
特開2003-114004(JP,A)  
特開平4-143505(JP,A)  
実開昭63-173615(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| F 2 3 C | 1 0 / 1 6 |
| F 2 3 N | 5 / 2 4   |
| F 2 3 G | 5 / 3 0   |
| F 2 3 G | 5 / 5 0   |