

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第3区分

【発行日】平成20年4月24日(2008.4.24)

【公開番号】特開2002-372219(P2002-372219A)

【公開日】平成14年12月26日(2002.12.26)

【出願番号】特願2001-179532(P2001-179532)

【国際特許分類】

F 2 3 G	5/46	(2006.01)
C 0 2 F	11/10	(2006.01)
C 0 2 F	11/12	(2006.01)
F 2 3 G	5/44	(2006.01)
F 2 3 J	15/00	(2006.01)

【F I】

F 2 3 G	5/46	Z A B A
C 0 2 F	11/10	A
C 0 2 F	11/12	A
F 2 3 G	5/44	Z
F 2 3 J	15/00	Z

【手続補正書】

【提出日】平成20年3月7日(2008.3.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】排ガス処理装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】燃焼炉の排ガスを、排ガス連通路を介して直列接続された複数段の間接熱交換器に順次流通させ、排ガスの排熱を複数段階に分けて回収する排ガス処理装置であつて、

前記熱交換器相互をつなぐ排ガス連通路に、内部を流通する排ガスの流速が少なくとも上流側の熱交換器内よりも低速となるダスト捕捉スペースを形成した、

ことを特徴とする排ガス処理装置。

【請求項2】前記ダスト捕捉スペース内における流速が、前記ダスト捕捉スペースよりも上流の全ての排ガス流路内よりも低速となるように構成された、請求項1記載の排ガス処理装置。

【請求項3】前記排ガス連通路が、下端部に排出口を有するとともに、通路内面の下側部分の実質的に全体が前記排出口まで連続的に下向き傾斜している、請求項1記載の排ガス処理装置。

【請求項4】燃焼炉の排ガスを、排ガス連通路を介して直列接続された複数段の間接熱交換器に順次流通させ、排ガスの排熱を複数段階に分けて回収するにあたり、

前記熱交換器相互をつなぐ排ガス連通路にて、排ガスの流速を少なくとも上流側の熱交換器内よりも低速にしてダストを捕捉する、

ことを特徴とする排ガス処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、焼却や溶融処理等の燃焼処理に先立って乾燥を要する下水汚泥や生ごみ等の含水廃棄物に好適な排ガス処理装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の廃棄物処理設備においては、省エネルギー化の要請により、焼却や溶融に伴って発生する排熱を回収し、同設備内の熱源として又は発電機により電気エネルギーとして有効利用している。

【0003】

例えば含水廃棄物処理設備において排熱の有効利用を図るものとしては、特公平7-24733号公報に開示される技術がある。この従来技術は、蒸気と含水廃棄物とを直接接触させて乾燥を行う蒸気直接乾燥機と、この乾燥機により乾燥した乾燥廃棄物を焼却または溶融する処理炉とを備え、熱交換器を用いて乾燥機により使用した使用済み蒸気を処理炉の排ガスとの熱交換により加熱し、再び乾燥機に循環供給するように構成したものである。

【0004】

実際には、熱交換器は一つでは排熱回収が十分になされないので、溶融炉の排ガスを、排ガス連通路を介して直列接続された複数段の間接熱交換器に順次流通させ、複数段階に分けて排ガスの排熱を回収する構成を採用することとなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかる複数段の熱交換を行う場合、例えば廃棄物の溶融処理に際しては溶融炉内の運転温度が約1300～1500もの高温に達するため、排ガス中には蒸発した金属類が混入し、これが熱交換器により順次冷却される過程で再固化してダストが発生し、このダストが熱交換器内に付着して排ガス流路が閉塞する虞がある。またそのため、定期的な清掃が必要であるが、複数段ある熱交換器の全てにおいてダストが付着するのでは、清掃作業が非常に煩雑となる。特に熱交換器の伝熱面にダストが付着生成すると、その清掃作業は容易ではない。また、他の燃焼処理においても、ダストの発生・付着およびその清掃は避けられない。

【0006】

そこで、本発明の主たる課題は、熱交換器内の排ガス流路が閉塞しにくく、また発生したダストの清掃が容易な排ガス処理装置及びその方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決した本発明は、燃焼炉の排ガスを、排ガス連通路を介して直列接続された複数段の間接熱交換器に順次流通させ、排ガスの排熱を複数段階に分けて回収する排ガス処理装置であって、

前記熱交換器相互をつなぐ排ガス連通路に、内部を流通する排ガスの流速が少なくとも上流側の熱交換器内よりも低速となるダスト捕捉スペースを形成した、

ことを特徴とする排ガス処理装置である。

【0008】

本発明においては、前記ダスト捕捉スペース内における流速が、前記ダスト捕捉スペースよりも上流の全ての排ガス流路内よりも低速となるように構成するのが好ましい。また、前記排ガス連通路が、下端部に排出口を有するとともに、通路内面の下側部分の実質的に全体が前記排出口まで連続的に下向き傾斜しているのが好ましい。

【0009】

他方、本発明の排ガス処理方法は、燃焼炉の排ガスを、排ガス連通路を介して直列接続された複数段の間接熱交換器に順次流通させ、排ガスの排熱を複数段階に分けて回収するにあたり、

前記熱交換器相互をつなぐ排ガス連通路にて、排ガスの流速を少なくとも上流側の熱交換器内よりも低速にしてダストを捕捉する、

ことを特徴とするものである。

【0010】

(作用効果)

本発明においては、ダストを伴う排ガスの流速が、熱交換器相互をつなぐ排ガス連通路内のダスト捕捉スペースにおいて低下し、そこに含まれるダストが捕捉スペース内において集中的に降下捕捉される。よって、当該排ガス連通路以降の熱交換器内にはダストが付着しにくく、流路閉塞のおそれも少なくなり、また清掃作業が著しく容易になる。

【0011】

特に、排ガス連通路が、下端部に排出口を有するとともに、通路内面の下側部分の実質的に全体が排出口まで連続的に下向き傾斜していると、流速が低下し通路内下面に降下したダストの全部が排出口に滑り落ち収集される利点がある。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について、下水汚泥処理設備の例を引いて詳説する。

図1及び図2は、本発明を適用した下水汚泥処理設備例のフロー図を示している。図1中の符号1は、汚泥ピットを示しており、ここに貯留された汚泥Sは、図示しないクレーン等により図示しないホッパーに移送されそこに付属する汚泥供給ポンプ2により乾燥機3に供給される。

【0013】

乾燥機3においては、加熱済みの約400程度の蒸気を乾燥熱源として汚泥が乾燥される。乾燥機3としては、乾燥熱源として蒸気等の熱媒を循環利用できるものであれば、図示例のように蒸気と含水廃棄物とを直接接触させて乾燥を行う蒸気直接乾燥タイプのものでなくても良い。また循環熱媒としては蒸気に限られない。

【0014】

汚泥との熱交換により減温した蒸気は、約150程度となって集塵機3Cに対して供給され、ここで乾燥汚泥ダストが分離回収された後、蒸気循環ファン3Fにより後述の一段目の蒸気加熱器8に供給される。なお、集塵機3Cとしてはバグフィルタまたはサイクロンを複数段設けるのが好ましい。

【0015】

乾燥機3により乾燥され排出された乾燥汚泥、および集塵機3Cにより回収した乾燥汚泥ダストは、次いで乾燥汚泥輸送プロワ4による空気輸送にて溶融炉5へ供給され、燃焼溶融される。燃焼溶融炉5は、本発明では特に限定されないが、図示例の場合、豎型旋回式の予備燃焼炉50と、その下端に一端が接続された横型主燃焼炉51と、その他端にスラグシート52を介して接続された豎型の混合冷却器53とから構成された自然放冷式のものであり、乾燥汚泥は予備燃焼炉50の上部に吹き込まれる。予備燃焼炉50の上部にはバーナー54が設けられ、このバーナー54に対して都市ガス、重油、灯油、廃油等の燃料、ならびにファン55からの燃焼空気が供給されるように構成されており、予備燃焼炉50内に旋回方向に沿って吹き込まれた乾燥汚泥は、旋回降下しながらバーナー54による燃焼フレームにより燃焼溶融され、主燃焼炉51内を経て、スラグシート52から溶融スラグとして排出される。排出した溶融スラグは、水冷スラグコンベヤ6により冷却固化された後に取り出される。

【0016】

他方、溶融炉5の排ガスは約1350～1450となっており、これが混合冷却器53を経て約850程度まで放冷された後に、空気予熱器7および複数段の蒸気加熱器8～10からなる排熱回収部に送られる。本例では、空気予熱器7および一段目の蒸気加熱器8がそれぞれ輻射式熱交換器からなり、二段目および三段目の蒸気加熱器9, 10がシェルアンドチューブ式熱交換器からなるものとされているが、本発明においてはかかる種類及び組み合わせに限定されず、他の公知の熱交換器を用いることもできる。

【0017】

空気予熱器7は、約20～200程度の空気を炉内過熱防止のために主燃焼炉51

内に吹き込むにあたり極端な温度低下を避けるべく、予め溶融炉排ガスとの熱交換により予熱するための熱交換器であり、より詳細には図3に示すように、上部供給口7iから下端排出口7eへ向けて溶融炉排ガスが流通される縦置き配置の筒状部7T（例えば、内径1500～2500mm程度）と、筒状部7T内の流通排ガスを取り囲むように設けられ、燃焼空気が上端部供給口7mから下端部排出口7nへ流通される筒状ジャケット部7Jとから構成されている。そして、例えば図示のように大気を空気予熱器7に対して直接供給し、供給された空気はジャケット部7J内を下側へ流通する過程で、筒状部7T内を並流する溶融炉排ガスとの間接熱交換により、約500程度まで予熱された後、主燃焼炉51に送られ、炉内温度が適温に抑制される。この予熱空気は予備燃焼炉50に対しても供給することができる。また、予備燃焼炉50の上部冷却ジャケットから取り出した約200程度の冷却空気を、大気とともに或いは大気に代えて単独で空気予熱器7に対して供給することもできる。

【0018】

空気予熱器7を通過した溶融炉排ガスは、約811程度となって排ガス連通路70を介して一段目の蒸気加熱器8に供給される。一段目の蒸気加熱器8は、空気予熱器7と基本的には同様の構造とされている。すなわち一段目の蒸気加熱器8は、図3に詳細示すように、下端供給口8iから上部排出口8eへ向けて溶融炉排ガスが流通される縦置き配置の筒状部8Tと、筒状部8T内の流通排ガスを取り囲むように配置され、乾燥機3から排出された蒸気が下端部供給口8mから上端部排出口8nへ向けて流通される筒状ジャケット部8Jとから構成されている。乾燥機3から排出された約150程度の蒸気は、ジャケット部8J内を流通する過程で、筒状部8T内を流通する溶融炉排ガスとの間接熱交換により約181程度に加熱される。一方、これにより溶融炉排ガスは約750度程度まで冷却される。

【0019】

次いで本例では、一段目の蒸気加熱器8を通過した蒸気は二段目の蒸気加熱器9、三段目の蒸気加熱器10の順に流通され、反対に溶融炉排ガスは三段目の蒸気加熱器10、二段目の蒸気加熱器9の順に流通され、相互に逆流する形態で間接熱交換がなされるようになっている。そしてこれら二段目及び三段目の蒸気加熱器9,10は、図3に詳細に示すように、シェル9S,10S内に多数のチューブ9T,10Tを備えたいわゆるシェルアンドチューブ式の熱交換器であり、蒸気がシェル9S,10S内面とチューブ9T,10T外面との間に、および溶融炉排ガスがチューブ9T,10T内にそれぞれ流通され、その過程で蒸気が溶融炉排ガスとの間接熱交換により加熱されるようになっている。

【0020】

蒸気の流れに沿って詳説すると、先ず二段目の蒸気加熱器9に対しては、一段目の蒸気加熱器8において加熱を終えた約181程度の蒸気が蒸気連通路80を介して、および三段目の蒸気加熱器10において熱交換を終えた約400程度の溶融炉排ガスが排ガス連通路72を介してそれぞれ供給される。これにより、シェル9S内を流通する蒸気が、チューブ9T内を流通する排ガスとの間接熱交換により約232程度まで加熱される。また溶融炉排ガスは約250程度まで冷却される。次に、三段目の蒸気加熱器10には、二段目の蒸気加熱器9において加熱を終えた約232程度の蒸気が蒸気連通路81を介して、および一段目の蒸気加熱器8において熱交換を終えた約750程度の溶融炉排ガスが排ガス連通路71を介してそれぞれ供給される。これにより、シェル10S内を流通する蒸気が、チューブ10T内を流通する排ガスとの間接熱交換により約369程度まで加熱される。また溶融炉排ガスは約400程度まで冷却される。

【0021】

他方、溶融炉排ガスに含まれるダストは、空気予熱器7、一段目～3段目の蒸気加熱器8～10の下端部に堆積して回収され、図示しない飛灰処理設備で異物除去等の処理を行った後に安定化して外部処分するか、あるいは乾燥汚泥輸送プロワ4の入側に戻し、乾燥汚泥に混入する。

【0022】

このように、本例では溶融炉排ガスの排熱回収を順次行う複数段の熱交換器 7 ~ 10 のうち、蒸発金属の再固化によるダストが発生し易い前段側熱交換器（空気予熱器 7 及び一段目の蒸気加熱器 8）として、前述構成の輻射式熱交換器を用いたことにより、筒状部の内周面に多少ダストが付着しても、排ガスの流通を阻害又は閉塞するような事態までは至りにくく、清掃も容易であり、かつ高温耐性も十分に確保される。しかも、単にかかる輻射式熱交換器を用いるだけでは熱交換効率が低いために排熱回収部全体の設置スペースが過大となってしまうが、本例では更に、蒸発金属によるダストが発生しにくい後段側熱交換器（二段目及び三段目の蒸気加熱器 9, 10）として、単位設置面積あたりの熱交換効率が非常に高くかつ高温耐性も十分にあるシェルアンドチューブ式熱交換器を組み合わせることによって、ダストによる排ガス流通系の閉塞のおそれを少なくしながらも、排熱回収部の設置スペースを最小限に抑えることができる。

【 0 0 2 3 】

しかし、以上のような組み合わせ構成を採用したとしても、熱交換器 7 ~ 10 内にダストが付着するのを完全に抑えることはできず、定期的な清掃が必要である。しかし清掃が必要であるとしても、複数段ある熱交換器の全てにダストが付着するのでは、清掃作業が非常に煩雑となる。

【 0 0 2 4 】

そこで本例では、図 4 に示すように、本発明に従って少なくとも蒸発金属によるダストが発生し易い最上流側の熱交換器（空気予熱器 7）からの排ガスを次段の熱交換器（一段目蒸気加熱器 8）へ送給する排ガス連通路 70 に、内部の排ガス流速がその上流側の熱交換器 7 よりも低速となるように、例えば排ガス流通方向に対する横断面積が上流側の熱交換器 7 よりも大きいダスト捕捉スペース 70S, 70S を形成するのが望ましい。特に好適には、ダスト捕捉スペース 70S, 70S 内における流速が、当該ダスト捕捉スペース 70S, 70S よりも上流の全ての排ガス流路（すなわち本例の場合、熱交換器 7、およびこれと混合冷却器 53 との連通路 72）内よりも低速となるように構成するのが望ましい。このダスト捕捉スペース 70S, 70S における流速低下度合いは、一概にはいえないが例えば約 2 ~ 5 m / 秒であるのが望ましい。より具体的には、連通路 72 内の流速が 5 ~ 10 m / 秒、熱交換器 7 内の流速が 3 ~ 6 m / 秒、およびダスト捕捉スペース 70S 内の流速が 2 ~ 5 m / 秒となるように設計するのが望ましい。

【 0 0 2 5 】

これにより、最上流側の熱交換器 7 における冷却により発生したダストを伴う排ガスの流速が、次段への排ガス連通路 70 内のダスト捕捉スペース 70S, 70S において低下し、そこに含まれるダストが捕捉スペース 70S, 70S 内において集中的に捕捉される。よって、最上流側の熱交換器 7 内にはダストが多少付着するかもしれないが、当該排ガス連通路 70 以降の熱交換器 8 ~ 10 内にはダストが付着しにくく、流路閉塞のおそれも少なくなり、また清掃作業が著しく容易になる。この構成は、特に本例のように下流側の排ガス流通系にシェルアンドチューブ式熱交換器のチューブのような閉塞のおそれがある細い流路を有する場合に特に好適なものである。

【 0 0 2 6 】

また図示のように、空気予熱器 7 と蒸気加熱器 8 とをつなぐ横向き排ガス連通路（ダクト）70 が、一端部上壁の供給口 70i において空気予熱器 7 の筒状部の下端排出口 7e と着脱自在に接続され、他端部上壁の排出口 70e において蒸気加熱器 8 の筒状部の下端供給口 8i と接続されると排ガス連通路 70 内の清掃が容易となる利点がある。

【 0 0 2 7 】

特に排ガス連通路 70 は、図 4 に詳細に示すように、空気予熱器 7 の下端排出口 7e と直列接続される筒状上側部分 t1 および下端頂点部にダスト排出口 x1 を有する円錐状下側部分 c1 からなる入側豎型筒状部 70A と、蒸気加熱器 8 の下端供給口 8i に直列接続される筒状上側部分 t2 および下端頂点部にダスト排出口 x2 を有する円錐状下側部分 c2 からなる出側豎型筒状部 70B と、入側が入側豎型筒状部 70A の側部に及び出側が出側豎型筒状部 70B の側部にそれぞれ連通され、入側部分内の下面 en が入側豎型筒状部

の下端排出口 $\times 1$ まで及び出側部分内の下面 $e \times$ が出側豊型筒状部の下端排出口 $\times 2$ までそれぞれ連続的に下向き傾斜した横向きダクト部 70C とを一体的に形成したものが好ましい。この排ガス連通路 70 では、横向きダクト部 70C 中央の縮径部 c e の両側全体がそれぞれダスト捕捉スペースとなる。このように構成することで、縮径部 c e を除く連通路 70 の略全体がダスト捕捉スペースとなるだけでなく、下側部分の略全て c 1, e n, e x, c 2 が下向き傾斜面で形成されるため、下面の略全体にわたり水平面がなく、流速が低下し降下したダストの略全部がいずれかの排出口 $\times 1, \times 2$ に滑り落ちることになる。よって、排ガス連通路 70 内でのダスト捕捉能力がより高くなるとともに、降下ダストの略全てを排出口 $\times 1, \times 2$ に収集して排出させることができるようになる。

【 0 0 2 8 】

他方、溶融炉排ガスとの熱交換により加熱された蒸気は乾燥機 3 に対して循環供給される。この際、必要に応じて補助加熱器 11 (間接熱交換器) において、都市ガス等の燃料を燃焼する補助炉 12 からのクリーン排ガスとの熱交換により所定温度、例えば 400 まで加熱した後に、乾燥機 3 に対して供給するのが望ましい。このため、図示しないが、乾燥機 3 に対して戻される蒸気の温度を測定する温度測定装置を設け、この温度測定装置による測定結果に基づいて加熱器 11 へのクリーン排ガス送風量や補助炉 12 の燃焼度合いを調節するように構成することができる。符号 13 は、補助炉へ燃焼空気を送り込む補助炉ファンを示している。

【 0 0 2 9 】

また図示するように、乾燥機 3 に対して戻される蒸気の一部を溶融炉 5 内に供給し、過熱防止を図るのも好適である。すなわち本例のように汚泥に蒸気を直接接触させて乾燥する場合、汚泥乾燥時の水分の蒸発により循環蒸気は経時に増加するため、これを必要に応じて系外に排出する必要がある。他方、前述のように溶融炉 5 が自然放冷式の場合、過熱を防ぐためには多量の空気を炉内に供給しなければならない。しかるに、本発明に従って炉 5 内に循環蒸気の一部を吹き込むことにより、循環蒸気量の調節を行えるだけでなく、蒸気の比熱が空気の約 4 倍程度あるために、空気のみの場合と比較して著しく少ない吹き込み量で炉内温度を調節できるのである。また循環蒸気には多量の悪臭成分が含まれているが、溶融炉 5 内に吹き込まれると悪臭成分が熱分解されるという副次的な利点もある。ただし、本例のように溶融炉 5 内に吹き込む蒸気が低温 (約 370 度) の場合には、炉内温度が急激に下がり温度調節に支障が生じるので、そのような場合には図示のように予熱器 7 から溶融炉 5 内に吹き込まれる空気と混合してから炉内に吹き込むのが好ましい。本例の溶融炉 5 の場合、上記利点を得るために、循環蒸気を主燃焼炉 51 に吹き込みその余りを混合冷却器 53 に吹き込むようにするのが望ましい。また図示しないが、循環蒸気量の調節のために、乾燥機 3 内圧を測定する圧力計と、この圧力計の測定結果に応じて溶融炉 5 へ供給する循環蒸気量を制御する手段とを設けるのが望ましい。

【 0 0 3 0 】

他方、蒸気との熱交換により約 250 度まで冷却した溶融炉排ガスは、排ガス冷却器 100 において冷却水および冷却エアの噴霧により、約 200 度まで冷却され、次いでバグフィルタ 101 により除塵される。またこれら排ガス冷却器 100 およびバグフィルタ 101 で回収されるダストも、図示しない飛灰処理設備で異物除去等の処理を行った後に安定化して外部処分するか、あるいは乾燥汚泥輸送プロワ 4 の入側に戻し、乾燥汚泥に混入する。バグフィルタ 101 を経た排ガスは、次いで排煙処理塔 102 (スクラバー) に供給され、洗浄水により洗浄集塵される。またその過程で約 50 度まで冷却された後、誘引ファン 103 により脱硝処理部 110 に導入される。

【 0 0 3 1 】

脱硝処理部 110 は、溶融炉排ガスを脱硝予熱器 (間接熱交換器) 111 において排熱との熱交換により約 250 度まで予熱し、次いで都市ガス等の燃料を用いる加熱炉 112 により約 350 度の反応塔供給温度まで加熱した後、尿素水、エア及び希釈水等を添加して反応塔 113 内において脱硝反応による脱硝処理を行うものである。予熱器 111 で用いる排熱媒体としては、本例では、蒸気循環系の補助加熱器 11 において使用した

クリーン排ガスが適温（約400℃）となるのでその全部（一部でも良い）と、脱硝処理後の排ガスが適温（約350℃）となるのでその全部とを合流混合した後に用いるように構成されている。もちろん、いずれか一方でも良い。この混合ガスは、予熱器111での熱交換後、煙突114から大気放出される。特に、このように補助加熱器11において使用したクリーン排ガスを脱硝処理後の排ガスに混入することにより、大気放出する際の白煙の発生を防止することができる利点がある。なお、符号115は加熱炉に空気を送り込む空気ファンを示している。

【0032】

＜その他＞

（イ）上記例では溶融炉排ガスを加熱媒体とする熱交換器は4段設けられているが、熱交換機の段数は排熱回収度合いに応じて適宜定めることができる。

【0033】

（ロ）また上記例は、乾燥熱源としての循環蒸気により排熱回収を行う設備例であるが、本発明では溶融炉排ガスから複数段の熱交換器により熱回収を行うものであれば、他の熱媒により排熱回収したり、回収排熱を他の用途に利用したりすることもできる。

【0034】

（ハ）さらに上記例は下水汚泥の溶融処理設備への適用例であるが、本発明はこれに限定されず、他の廃棄物や非廃棄物などの処理にも適用でき、また溶融までは行わない焼却設備等の燃焼処理設備にも適用することができる。

【0035】

（ニ）図示しないが、上記例の排ガス連通路70の中央縮径部c-eにおいて、内部下面の水平面が無くなるように、入側下面e-nおよび出側下面e-xを延長して鋭角に形成することもできる。これにより、連通路内下面の全体が完全に下向き傾斜面のみからなる構造となる。

【0036】

【発明の効果】

以上のとおり本発明によれば、熱交換器内の排ガス流路が閉塞しにくく、また発生したダストの清掃が容易な設備となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る汚泥処理設備例の前段フロー図である。

【図2】

後段フロー図である。

【図3】

排熱回収部の拡大図である。

【図4】

排ガス連通路の拡大斜視図である。

【符号の説明】

1…汚泥ピット、2…汚泥供給ポンプ、3…乾燥機、4…乾燥汚泥輸送プロワ、5…溶融炉、6…水冷スラグコンベヤ、7…空気予熱器、8, 9, 10…蒸気加熱器、11…補助加熱器、12…補助炉、70, 71, 72…排ガス連通路、80, 81…蒸気連通路、100…排ガス冷却器、101…バグフィルタ、102…排煙処理塔、111…脱硝予熱器、112…加熱炉、113…反応塔、114…煙突。