(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3636589号
(P3636589)
(45)発行日　平成17年4月6日(2005.4.6)　(24)登録日　平成17年1月14日(2005.1.14)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F23G 5/00	F23G	5/00	ZABC
B01D 53/56	F23G	5/00	ZAB
F23G 5/027	F23G	5/00	115Z
F23G 5/04	F23G	5/027	ZABZ
F23G 5/14	F23G	5/04	ZABC

請求項の数 2　(全 8 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平10-74750
(22)出願日　平成10年3月24日(1998.3.24)
(65)公開番号　特開平11-270814
(43)公開日　平成11年10月5日(1999.10.5)
審査請求日　平成14年3月28日(2002.3.28)

(73)特許権者　000005119
日立造船株式会社
大阪府大阪市住之江区南港北１丁目７番８９号
(74)代理人　100068087
弁理士　森本　義弘
(72)発明者　関口　善利
大阪府大阪市住之江区南港北１丁目７番８９号　日立造船株式会社内
(72)発明者　下谷　英雄
大阪府大阪市住之江区南港北１丁目７番８９号　日立造船株式会社内
(72)発明者　藤田　大祐
大阪府大阪市住之江区南港北１丁目７番８９号　日立造船株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガス化焼却設備における排ガス脱硝方法および装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ガス化燃焼炉で生成された熱分解ガスを灰溶融炉に導入して燃焼させ、熱分解ガスに同伴された灰を加熱溶融して捕捉するガス化焼却設備における排ガス脱硝方法であって、
熱分解ガスを燃焼溶融室で還元燃焼させて燃焼排ガス中の溶融スラグを捕捉した後、二次燃焼室に導入し、
二次燃焼室に吹込まれた二次空気により燃焼排ガスを完全燃焼させて脱硝し、
同時にガス化燃焼炉投入用のごみ乾燥機から排出される乾燥排ガスを二次燃焼室の入口側に導入して燃焼排ガス温度を脱硝用還元剤による脱硝適正温度まで下降させるとともに、
二次燃焼室の入口側で燃焼排ガス中に脱硝用還元剤を吹込み、二次燃焼室内で脱硝用還元剤と燃焼排ガスとを接触させて脱硝し、
この二次燃焼室の出口側から燃焼排ガスを乾燥ガスとして前記ごみ乾燥機に供給する
ことを特徴とするガス化焼却設備における排ガス脱硝方法。
【請求項２】
ガス化燃焼炉で生成された熱分解ガスをガス化灰溶融炉に導入して燃焼させ、熱分解ガスに同伴された灰を加熱溶融して捕捉するガス化焼却設備における排ガス脱硝装置であって、
前記ガス化灰溶融炉に、熱分解ガスを還元燃焼させて灰を加熱溶融する燃焼溶融室と、その燃焼排ガス中で溶融されたスラグを捕捉するスラグ回収室と、燃焼排ガスを完全燃焼させる二次燃焼室を設け、

前記二次燃焼室入口側に、ガス化燃焼炉に投入されるごみ乾燥用のごみ乾燥機から乾燥排ガスを導入する温度調整ガス管と、脱硝用還元剤を吹込む還元剤供給管を接続し、
二次燃焼室の出口側に、燃焼排ガスを乾燥ガスとして前記ごみ乾燥機に供給する乾燥ガス管ラインを接続した
ことを特徴とするガス化焼却設備における排ガス脱硝装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガス化燃焼炉で生成される熱分解ガスをガス化灰溶融炉に導入して燃焼させ、熱分解ガスに同伴された灰を溶融して捕捉するガス化焼却設備における排ガス脱硝方法および装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、流動床式ガス化燃焼炉によりごみを燃焼させて可燃ガスやチャーなどの未燃分を含む熱分解ガスを生成し、この熱分解ガスをガス化灰溶融炉に導入して排ガスに同伴された灰を加熱溶融して捕捉するガス化焼却設備において、ガス化灰溶融炉から排出される排ガス中のNO_Xは、煙突付近では１０ｐｐｍ以下と排出量の低減が期待されている。このガス化灰溶融炉では溶融スラグの安定した抜出しを行うために、溶融炉の温度が灰の融点よりも高い１３００℃～１５００℃の範囲で行われており、その結果、Thermal－NO_Xが多く発生するという問題がある。

【０００３】

そのため、従来では灰溶融炉の燃焼室で熱分解ガスを還元雰囲気で燃焼させた後、その排ガスを二次燃焼室に導入して完全燃焼させる二段燃焼法による脱硝を行い、NO_Xをある程度低減するように構成されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、さらに排ガスの脱硝を行う場合、通常、排ガス中に還元剤であるアンモニアNH_3や尿素$CO(NH_2)_2$を吹込んで脱硝する無触媒選択還元法が採用される。この無触媒選択還元法では、脱硝率の高い温度範囲は、８５０℃～１０００℃であり、またその脱硝性能は滞留時間が重要な要素となり、また還元剤と燃焼排ガスの均一な混合も重要な要素となる。

【０００５】

しかし、上記設備で無触媒選択還元法を採用する場合、還元剤の十分な滞留時間が確保でき、燃焼排ガスと還元剤との均一な混合が行える部位として二次燃焼室が最適であるが、この二次燃焼室の温度は１３００℃～１５００℃と高く、二次燃焼室での脱硝は困難であるという問題があった。

【０００６】

本発明は、上記問題点を解決して、多段燃焼による脱硝と無触媒選択還元法による脱硝とを効果的に行えるガス化焼却設備における排ガス脱硝方法および装置を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、ガス化燃焼炉で生成された熱分解ガスを灰溶融炉に導入して燃焼させ、熱分解ガスに同伴された灰を加熱溶融して捕捉するガス化焼却設備における排ガス脱硝方法あって、熱分解ガスを燃焼溶融室で還元燃焼させて燃焼排ガス中の溶融スラグを捕捉した後、二次燃焼室に導入し、二次燃焼室に吹込まれた二次空気により燃焼排ガスを完全燃焼させて脱硝し、　同時にガス化燃焼炉投入用のごみ乾燥機から排出される乾燥排ガスを二次燃焼室の入口側に導入して燃焼排ガス温度を脱硝用還元剤による脱硝適正温度まで下降させるとともに、二次燃焼室の入口側で燃焼排ガス中に脱硝用還元剤を吹込み、二次燃焼室内で脱硝用還元剤と燃焼排ガスとを接触させて脱硝し、この二次

燃焼室の出口側から燃焼排ガスを乾燥ガスとして前記ごみ乾燥機に供給するものである。

【０００８】

また請求項２記載の発明は、ガス化燃焼炉で生成された熱分解ガスをガス化灰溶融炉に導入して燃焼させ、熱分解ガスに同伴された灰を加熱溶融して捕捉するガス化焼却設備における排ガス脱硝装置であって、前記ガス化灰溶融炉に、熱分解ガスを還元燃焼させて灰を加熱溶融する燃焼溶融室と、その燃焼排ガス中で溶融されたスラグを捕捉するスラグ回収室と、燃焼排ガスを完全燃焼させる二次燃焼室を設け、前記二次燃焼室入口側に、ガス化燃焼炉に投入されるごみ乾燥用のごみ乾燥機から乾燥排ガスを導入する温度調整ガス管と、脱硝用還元剤を吹込む還元剤供給管を接続し、二次燃焼室の出口側に、燃焼排ガスを乾燥ガスとして前記ごみ乾燥機に供給する乾燥ガス管を接続したものである。

【０００９】

上記構成によれば、燃焼溶融室と二次燃焼室で二段燃焼を行うことにより燃焼排ガスの脱硝を行い、さらにごみ乾燥機で乾燥後の乾燥排ガスを二次燃焼室に導入し燃焼排ガスの温度を下げて脱硝用還元剤が良好に反応する適正温度範囲内とするとともに、脱硝用還元剤を二次燃焼室に吹込んで効率よく脱硝を行うことができる。さらに、乾燥排ガスに含まれる一酸化炭素や水素ガスを利用して、水や酸化窒素と反応させＮＯ$_X$の還元を促進することができる。また脱硝後の燃焼排ガスをごみ乾燥機への乾燥ガスとして使用して二次燃焼室に循環させるので、脱硝還元剤のリーク量を低減することができ、ランニングコストを低減できる。

【００１０】

【発明の実施の形態】

ここで、本発明に係るガス化焼却設備の実施の形態を図１～図３に基づいて説明する。

【００１１】

図１，図２において、１は被焼却物であるごみを乾燥させるロートルーバ式ごみ乾燥機で、ごみホッパー２からスクリュー式ごみ給送機３を介して供給されるごみを回転筒１ａに投入して攪拌し、回転筒１ａを介して噴出される乾燥ガスにより乾燥される。ごみ乾燥機１からごみが供給されるガス化燃焼炉４は、たとえば流動床式で、流動空気ファン５から吹込まれた流動化空気により流動される流動媒体中に投入されたごみを部分燃焼させるとともに熱分解し、可燃ガスやチャー（乾溜炭素分）、タールなどを含む熱分解ガスを生成して、灰溶融炉６に送り出すように構成される。またガス化燃焼炉４で循環移動される媒体中から抜出された灰は、分別装置１０で不燃物が分離された後、灰溶融炉６に移送される。

【００１２】

灰溶融炉６は、熱分解ガスを還元燃焼させる燃焼溶融室７と、燃焼溶融室７から下方に送られた燃焼排ガスを迂回させて同伴された溶融スラグを捕捉するスラグ回収室８と、捕集後の排ガスに二次燃焼空気を吹込んで完全燃焼させる二次燃焼室９とを具備している。

【００１３】

燃焼溶融室７は、加熱バーナー１１や一次空気ノズル１２を備え、接線方向に導入された熱分解ガスを旋回させつつ下方に送り、一次空気ノズル１２からの一次空気により空気不足の状態で還元燃焼させ、同伴された灰分を加熱溶融するように構成される。またスラグ回収室８では、燃焼溶融室６から第１絞り部１３を介して下方に送られた燃焼排ガスを側部上方に迂回させて壁面に衝突させることにより効果的に溶融スラグを捕捉するように構成され、上流側下方に傾斜された底壁８ａの上流端に捕捉された溶融スラグを排出する排滓口１４が形成されている。

【００１４】

さらにスラグ回収室８からの燃焼排ガスを上方に案内する二次燃焼室９には、中間部に第２絞り部１５が形成され、図３に示すように、第２絞り部１５の上流側（下部）の側壁に、還元剤吹込みノズル１６と温度調整ノズル１７が二次燃焼室９の接線方向に貫設されており、第２絞り部１５により加速された燃焼排ガスを旋回させて乾燥排ガスと還元剤との混合を促進させることができる。また、還元剤供給装置１８から還元剤供給管１９が還元

剤吹込みノズル１６に接続され、またごみ乾燥機１と二次燃焼室９の間に乾燥ガス管２１が接続されるとともに、使用済みの乾燥排ガスをごみ乾燥機１と温度調整ノズル１７との間に乾燥排ガスを導入する温度調整ガス管２２が接続されている。さらに二次燃焼室９には、二次空気ノズル２３（配設位置を図面で確認してください）が配置されるとともに、下流側の天壁に燃焼排ガスの温度を検出する温度計２４が配設されている。

【００１５】

二次燃焼室９の下流側には、ガス冷却筒２５や空気予熱器２６、バグフィルターなどの排ガス処理装置２７が配置され、処理後の排ガスは煙突２８から排出される。

【００１６】

また、温度調整ガス管２２の出口近傍には、乾燥排ガス量を調整する乾燥排ガス調整ダンパ３１が介装され、この乾燥排ガス調整ダンパ３１の入口側の温度調整ガス管２２と乾燥ガス管２１との間に誘引ファン３２を介装したバイパス管３３が接続されている。したがって、温度制御装置３４により二次燃焼室９の温度計２４の検出値に基づいて乾燥排ガス調整ダンパ３１を調整し、乾燥排ガスの流量を調整することにより、二次燃焼室９の温度を還元剤の反応に最適な８５０℃～１０００℃に保持することができる。なお、乾燥排ガスの流量だけでは温度制御が困難な場合には、温度調整ガス管２２の出口近傍に、水（または蒸気）を二次燃焼室９中に吹込む冷却水供給管３５が接続されており、温度制御装置３４からの信号により、冷却用開閉弁３６が開けられて温度調整ノズル１７から二次燃焼室９中に水または水蒸気が吹込まれ、温度が適正範囲まで下げられる。

【００１７】

上記構成において、ごみホッパー２に投入されたごみは、ごみ給送機３を介して所定量ずつごみ乾燥器に送られて乾燥された後、ガス化燃焼炉４に定量供給される。ガス化燃焼炉４では、流動化空気により流動された媒体中でごみが急速加熱され、部分燃焼されるとともに熱分解される。また可燃ガスやチャー（乾溜炭素分）、タールなどを含む熱分解ガスが生成されて灰溶融炉６に送られる。

【００１８】

灰溶融炉６の燃焼溶融室７では、一次空気ノズル１２から供給される燃焼空気が不足する状態で還元燃焼され、熱分解ガスに同伴された灰分および分別装置１０から送られた灰が加熱され溶融される。ついで第１絞り部１３で加速された燃焼排ガスは、スラグ回収室８の底壁に衝突されて側方に迂回され、燃焼排ガスに同伴された溶融スラグが壁面に捕捉される。そして捕捉された溶融スラグは底壁８ａを伝って排滓口１４から排出される。

【００１９】

さらに燃焼排ガスがスラグ回収室８から第２絞り部１５を介して二次燃焼室９に流入すると、ごみ乾燥機１の乾燥排ガスが温度調整ガス管２２を介して温度調整ノズル１７から吹込まれ、二次燃焼室９の温度が脱硝が効率良く実施できる適正な温度範囲に制御される。同時に、還元剤供給装置１８から還元剤供給管１９を介して送られたアンモニアNH_3や尿素$CO(NH_2)_2$等の脱硝用還元剤が還元剤吹込みノズル１６から吹込まれ、両ノズル１６，１７から接線方向に吹込まれることにより、良好に攪拌されて温度むらが解消され、さらに還元剤が均一に分散される。そして二次空気ノズル２３から供給される燃焼空気により燃焼排ガスが完全燃焼され、この二段燃焼によりNO_Xの低減が図られると同時に、脱硝用還元剤と燃焼ガスが接触されてさらに脱硝される。

【００２０】

アンモニア（水）を使用する時の脱硝反応は▲１▼式の通りである。

$4NO+4NH_3+O_2=4N_2+6H_2O$…▲１▼式

また尿素水を使用する時の反応は▲２▼式の通りである。

$2CO(NH_2)_2+4NO+O_2=2N_2+CO_2+2H_2O$…▲２▼式

さらにごみ乾燥後の乾燥排ガスには、ＣＯガスやH_2ガスが含まれており、これを▲３▼，▲４▼式のようにNO_Xの還元に利用することができる。

$CO+H_2O=H_2+CO_2$…▲３▼式

$2NO+2H_2=(1/2)N_2+H_2O$…▲４▼式

この時、二次燃焼室９内の温度は、還元剤の脱硝に最適な８５０℃～１０００℃の範囲となるように、温度計２４の検出値に基づいて温度制御装置３４により乾燥排ガス調整ダンパ３１が操作され、乾燥排ガスの流量が制御される。すなわち、二次燃焼室９の温度が高くなると、乾燥排ガス調整ダンパ３１を開いて乾燥排ガスの供給量を増大させ、反対に二次燃焼室９の温度が低くなると、乾燥排ガス調整ダンパ３１を閉じて乾燥排ガスの供給量を減少させる。またこの乾燥排ガスの流量だけでは適正範囲に制御できない場合には、冷却開閉弁３６を開いて温度調整ノズル１７から冷却水（または水蒸気）を噴射させる。

【００２１】

そして、二次燃焼室９の出口では、完全燃焼後の未反応（リークNH_3）を含む燃焼排ガスの一部が乾燥ガス管２１からごみ乾燥機１に送られ、残部はガス冷却塔２５、空気予熱器２６から排ガス処理装置２７を介して煙突２８から排出される。

【００２２】

上記実施の形態によれば、１）熱分解ガスを燃焼溶融室７で還元燃焼した後、二次燃焼室９で完全燃焼させる空気二段燃焼を行うので、NO_Xを減少させることができる。

【００２３】

２）二次燃焼室９に乾燥排ガスを導入して還元剤が効果的に反応する適正温度範囲に制御し、この二次燃焼室９に還元剤を吹込んで接触させるので、NO_Xを大幅に低減させることができる。

【００２４】

３）反応空間として、二次燃焼室９を利用するので、還元剤の滞留接触時間も十分にとれるとともに、接線方向に噴射される温度調整ノズル１７および還元剤吹込みノズル１６により、燃焼排ガスを旋回、攪拌させて還元剤を均一に拡散分布させることができ、脱硝反応をより促進させることができる。

【００２５】

４）さらに燃焼排ガスの冷却にごみ乾燥後の乾燥排ガスを使用するので、乾燥排ガスの臭気を消滅させるとともに、乾燥排ガスに含まれるＣＯガスやH_2ガスをNO_Xの還元に利用することができる。

【００２６】

５）脱硝後の燃焼排ガスの一部を乾燥ガスとしてごみ乾燥機１に導入するので、未反応のリークNH_3を回収循環させて再利用することができ、還元剤の使用量を低減できるとともに、排ガス処理装置２７による処理量を減少させることができる。

【００２７】

６）燃焼排ガス中に焼却灰や珪砂などの粒子が存在すると、NH_3などによるNO_X還元は阻害されて脱硝率が低下するという問題があるが、スラグ回収室８でほとんどのスラグ（焼却灰）が捕捉回収されることから、焼却灰や珪砂などの粒子が極めて少ない状態の燃焼排ガス中に還元剤を吹込むことができ、粒子の接触による反応率低下が生じることもない。

【００２８】

【発明の効果】

以上に述べたごとく本発明によれば、燃焼溶融室と二次燃焼室で二段燃焼を行うことにより燃焼排ガスの脱硝を行い、さらにごみ乾燥機で乾燥後の乾燥排ガスを二次燃焼室に導入し燃焼排ガスの温度を下げて脱硝用還元剤が良好に反応する適正温度範囲内とし、脱硝用還元剤を二次燃焼室に吹込んで効率よく脱硝を行うことができる。さらに、乾燥排ガスに含まれる一酸化炭素や水素ガスを利用して、水や酸化窒素と反応させNO_Xの還元を促進することができる。また脱硝後の燃焼排ガスをごみ乾燥機への乾燥ガスとして使用して二次燃焼室に循環させるので、脱硝還元剤のリーク量を低減することができ、ランニングコストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係るガス化焼却設備の実施の形態を示す全体構成図である。

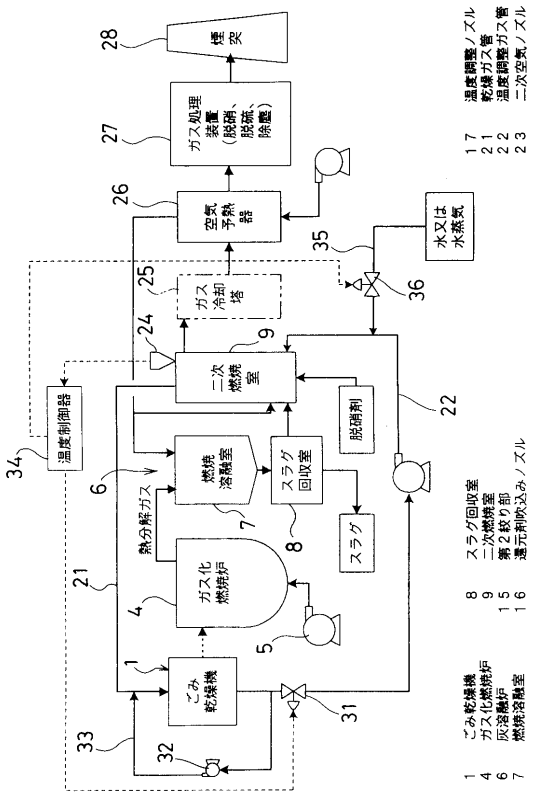
【図２】同ガス化焼却設備の要部構成図である。

【図３】図２に示すＡ－Ａ断面図である。

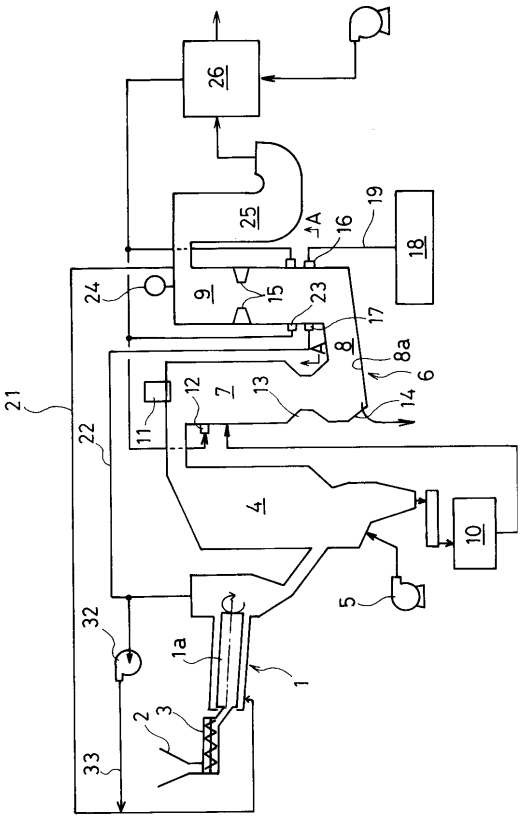
【符号の説明】

１　　ごみ乾燥機
４　　ガス化燃焼炉
６　　灰溶融炉
７　　燃焼溶融室
８　　スラグ回収室
９　　二次燃焼室
１４　　排滓口
１５　　第２絞り部
１６　　還元剤吹込みノズル
１７　　温度調整ノズル
１９　　還元剤供給管
２１　　乾燥ガス管
２２　　温度調整ガス管
２３　　二次空気ノズル
２４　　温度計
２７　　排ガス処理装置
３１　　乾燥排ガス調整ダンパ
３３　　バイパス管
３４　　温度制御装置
３５　　冷却水供給管

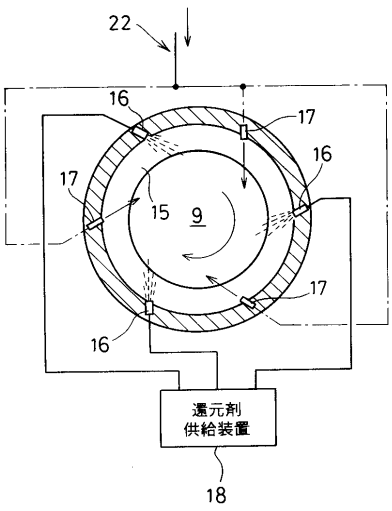
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]		FI		
Ｆ２３Ｇ	5/16	Ｆ２３Ｇ	5/04	ＺＡＢＪ
Ｆ２３Ｊ	1/00	Ｆ２３Ｇ	5/14	ＺＡＢＦ
		Ｆ２３Ｇ	5/16	ＺＡＢＥ
		Ｆ２３Ｊ	1/00	Ｂ
		Ｂ０１Ｄ	53/34	１２９Ｂ

審査官　久保　克彦

(56)参考文献　特開昭６４－０４９８１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０５８５２２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０４９８２４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F23G 5/00 ZAB
F23G 5/00 115
B01D 53/56
F23G 5/027 ZAB
F23G 5/04 ZAB
F23G 5/14 ZAB
F23G 5/16 ZAB
F23J 1/00