(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2009-243765
(P2009-243765A)
(43)公開日　平成21年10月22日(2009.10.22)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F23C 99/00	(2006.01)	F23C	99/00	311	3K003
F23N 5/00	(2006.01)	F23N	5/00	J	3K065
F23N 3/02	(2006.01)	F23N	3/02		3K161
F23G 5/00	(2006.01)	F23G	5/00	115Z	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 11 頁）

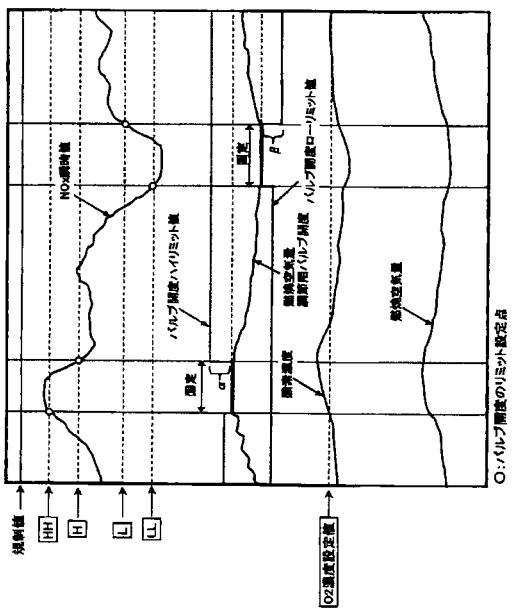
(21)出願番号　特願2008-91040(P2008-91040)
(22)出願日　平成20年3月31日(2008.3.31)

(71)出願人　000005902
三井造船株式会社
東京都中央区築地５丁目６番４号
(74)代理人　100098017
弁理士　吉岡　宏嗣
(74)代理人　100066979
弁理士　鵜沼　辰之
(72)発明者　竹内　和則
千葉県市原市八幡海岸通１番地　三井造船株式会社千葉事業所内
(72)発明者　山本　誠
千葉県市原市八幡海岸通１番地　三井造船株式会社千葉事業所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃焼制御方法、及び廃棄物処理装置

(57)【要約】
【課題】燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるのを抑制する。
【解決手段】廃棄物を燃焼する燃焼炉から排出された排ガスの酸素濃度を計測し、計測された酸素濃度を設定値又は設定範囲のいずれかに保持するように燃焼炉に供給する燃焼用空気の供給量を制御するとともに、排ガスのＮＯｘ濃度を計測し、計測されたＮＯｘ濃度が予め定められたＮＯｘ上限値（ＨＨ）を超えた場合は、その時の燃焼用空気のバルブ開度を燃焼用空気ハイリミットに設定し、予め定められたＮＯｘ下限値（ＬＬ）を下回った場合は、その時の燃焼用空気のバルブ開度を燃焼用空気ローリミットに設定することを基本態様する。そして、新たに、計測ＮＯｘ濃度がＨＨを超えた後閾値Ｈまで量減少したら、設定された燃焼用空気ハイリミットを＋α増加させ、計測ＮＯｘ濃度がＬＬを下回った後閾値Ｌまで増加したら、設定された燃焼用空気ローリミットを－β減少させる制御を加える。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
廃棄物を燃焼する燃焼炉から排出された排ガスの酸素濃度を前記燃焼炉の後流側の排ガス流路で計測し、該計測された酸素濃度を設定値又は設定範囲のいずれかに保持するように前記燃焼炉に供給する燃焼用空気の供給量を制御するとともに、前記排ガス流路で前記排ガスのＮＯｘ濃度を計測し、該計測されたＮＯｘ濃度が予め定められたＮＯｘ上限値を超えた場合は、その時の燃焼用空気の供給量を燃焼用空気の上限値に設定し、予め定められたＮＯｘ下限値を下回った場合は、その時の燃焼用空気の供給量を燃焼用空気の下限値に設定する燃焼制御方法において、
前記計測されたＮＯｘ濃度が前記ＮＯｘ上限値を超えた後該ＮＯｘ上限値より所定量減少したら、前記設定された燃焼用空気の上限値を増加させ、
前記計測されたＮＯｘ濃度が前記ＮＯｘ下限値を下回った後該ＮＯｘ下限値より所定量増加したら、前記設定された燃焼用空気の下限値を減少させることを特徴とする燃焼制御方法。
【請求項２】
前記計測されたＮＯｘ濃度に応じて、前記酸素濃度の設定値又は設定範囲を調整する請求項１の燃焼制御方法。
【請求項３】
前記排ガス流路の８５０～１１５０℃となる箇所に、尿素水を噴霧する請求項１の燃焼制御方法。
【請求項４】
前記計測されたＮＯｘ濃度が一定となるように、前記尿素水の噴霧量を制御する請求項１の燃焼制御方法。
【請求項５】
廃棄物を熱分解する熱分解反応器と、該熱分解反応器から発生する熱分解ガスと熱分解残渣の一部とを燃焼する燃焼溶融炉と、該燃焼溶融炉に燃焼用空気を供給する空気供給手段と、前記燃焼溶融炉から排出される排ガスの酸素濃度を計測する酸素濃度計測手段と、前記排ガスのＮＯｘ濃度を計測するＮＯｘ濃度計測手段と、前記酸素濃度計測手段により計測される排ガスの酸素濃度を設定値又は設定範囲のいずれかに保持するように前記空気供給手段の燃焼用空気の供給量を制御するとともに、前記ＮＯｘ濃度計測手段により計測されるＮＯｘ濃度が予め定められたＮＯｘ上限値を超えた場合は、その時の燃焼用空気の供給量を燃焼用空気の上限値として設定し、予め定められたＮＯｘ下限値を下回った場合は、その時の燃焼用空気の供給量を燃焼用空気の下限値として設定する制御手段とを備えた廃棄物処理装置において、
前記制御手段は、前記計測されるＮＯｘ濃度が前記ＮＯｘ上限値を超えた後該ＮＯｘ上限値より所定量減少したら、前記設定された燃焼用空気の上限値を増加させ、
前記計測されるＮＯｘ濃度が前記ＮＯｘ下限値を下回った後該ＮＯｘ下限値より所定量増加したら、前記設定された燃焼用空気の下限値を減少させることを特徴とする廃棄物処理装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、燃焼制御方法、及び廃棄物処理装置に係り、具体的には、燃焼炉排ガスに含まれるＮＯｘ濃度の制御技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
廃棄物の燃焼処理手法として、ストーカ式焼却炉や流動床式焼却炉により直接焼却することの他、廃棄物を熱分解して生成される熱分解ガスを燃焼炉で高温燃焼するとともに、この燃焼炉に熱分解残渣に含まれる可燃性成分などを投入して燃焼及び溶融させるガス化溶融システムが知られている。

【０００３】
このガス化溶融システムの例として、廃棄物を熱分解して生成される熱分解ガス及び一部の熱分解残渣を高温の炉内に導入し、旋回させながら燃焼用空気を２段階で供給して、燃焼及び溶融させる２段燃焼方式が知られている。
【０００４】
すなわち、１段目の燃焼室に供給する空気量を燃焼対象物の化学量論比未満に調整する一方、２段目の燃焼室へ供給する空気量を燃焼排ガス中の酸素濃度が設定範囲に収まるように調整するとともに、１段目の燃焼室の燃焼温度に基づいて補正することにより、ＣＯやＮＯｘの発生を抑制するものである。
【０００５】
さらに、特許文献１に記載されているように、燃焼排ガス中の酸素濃度に基づく燃焼用空気量の制御に加えて、燃焼排ガス中のＮＯｘ濃度による燃焼用空気の供給量のリミット制御を行うことが知られている。
【０００６】
すなわち、ＮＯｘ計測値が予め定められた上限値を超えたら、その時点での空気供給量をハイリミット値として設定し、反対にＮＯｘ計測値が予め定められた下限値を下回ったら、その時点での空気供給量をローリミットとして設定するものである。これにより、ＮＯｘ及びＣＯの排出を適正値以下に抑制することができるとされている。
【０００７】
【特許文献１】特開２００５－２３３５０１号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
しかしながら、特許文献１に記載された技術には、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるのを抑制することについてさらなる改善の余地がある。
【０００９】
すなわち、特許文献１に記載されているように燃焼用空気の供給量のハイリミット及びローリミットの設定を繰り返し行っていると、燃焼炉での燃焼状態によっては、ハイリミット値が除々に小さく、ローリミット値が除々に大きくなるおそれがある。これにより、ハイリミット値とローリミット値とが互いに近づき両者間の幅が狭くなる結果、燃焼用空気の供給量の可変領域が狭くなるので、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるおそれがある。
【００１０】
そこで、本発明は、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるのを抑制することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明の燃焼制御方法は、廃棄物を燃焼する燃焼炉から排出された排ガスの酸素濃度を燃焼炉の後流側の排ガス流路で計測し、この計測された酸素濃度を設定値又は設定範囲のいずれかに保持するように燃焼炉に供給する燃焼用空気の供給量を制御するとともに、排ガス流路で排ガスのＮＯｘ濃度を計測し、この計測されたＮＯｘ濃度が予め定められたＮＯｘ上限値を超えた場合は、その時の燃焼用空気の供給量を燃焼用空気の上限値に設定し、予め定められたＮＯｘ下限値を下回った場合は、その時の燃焼用空気の供給量を燃焼用空気の下限値に設定することを基本態様としている。
【００１２】
また、上記課題を解決するため、計測されたＮＯｘ濃度がＮＯｘ上限値を超えた後ＮＯｘ上限値より所定量減少したら、設定された燃焼用空気の上限値を増加させ、計測されたＮＯｘ濃度がＮＯｘ下限値を下回った後ＮＯｘ下限値より所定量増加したら、設定された燃焼用空気の下限値を減少させることを特徴としている。
【００１３】

すなわち、ＮＯｘ濃度がＮＯｘ上限値を超えたら、その時の空気供給量を燃焼用空気の上限値（ハイリミット値）として設定するが、その後ＮＯｘ濃度が所定量減少したら燃焼用空気上限値を増加させることにより、燃焼用空気上限値が除々に小さくなるのを防止することができる。反対に、ＮＯｘ濃度がＮＯｘ下限値を下回ったら、その時の空気供給量を燃焼用空気の下限値（ローリミット値）として設定するが、その後ＮＯｘ濃度が所定量増加したら燃焼用空気下限値を減少させることにより、燃焼用空気下限値が除々に大きくなるのを防止することができる。

【００１４】

したがって、燃焼用空気の上限値と下限値とが互いに近づき両者間の幅が狭くなることを防止することができるので、燃焼用空気の供給量の可変領域が狭くなることを抑制できる。その結果、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるのを抑制することができる。

【００１５】

なお、燃焼用空気の上限値を設定するのは、その時点におけるＮＯｘ濃度がこれ以上増加しないようにするためであるので、一旦ＮＯｘ濃度がある程度減少したら、燃焼用空気の上限値を増加させても問題はない。燃焼用空気の下限値に関しても同様である。

【００１６】

ＮＯｘ濃度がＮＯｘ上限値を超えた後どの程度減少したら燃焼用空気の上限値を増加させるか（一旦設定された燃焼用空気の上限値を増加させるタイミングを判断するための閾値）は、ＮＯｘ濃度のＮＯｘ上限値付近でのふらつきにより燃焼用空気の上限値設定が頻繁に繰り返されないようにするという観点で適宜設定することができる。ＮＯｘ濃度がＮＯｘ下限値を下回った後ＮＯｘ下限値より所定量増加したか否かを判断するための閾値についても同様である。

【００１７】

また、設定された燃焼用空気のリミット値の増加、及び減少量については、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるのを抑制するという目的を考慮して、実際の運転により適宜の値を固定値として設定しておくことができる。また、増加、及び減少量を固定値とするのではなく、例えば燃焼用空気の上下リミット値としてそれぞれ適切な初期値を設定しておき、リミット値変更の条件を満たしたら、それぞれ初期値に戻るように増加、及び減少させることもできる。

【００１８】

また、本発明の廃棄物処理装置は、廃棄物を熱分解する熱分解反応器と、この熱分解反応器から発生する熱分解ガスと熱分解残渣の一部とを燃焼する燃焼溶融炉と、この燃焼溶融炉に燃焼用空気を供給する空気供給手段と、燃焼溶融炉から排出される排ガスの酸素濃度を計測する酸素濃度計測手段と、排ガスのＮＯｘ濃度を計測するＮＯｘ濃度計測手段と、酸素濃度計測手段により計測される排ガスの酸素濃度を設定値又は設定範囲のいずれかに保持するように空気供給手段の燃焼用空気の供給量を制御するとともに、ＮＯｘ濃度計測手段により計測されるＮＯｘ濃度が予め定められたＮＯｘ上限値を超えた場合は、その時の燃焼用空気の供給量を燃焼用空気の上限値として設定し、予め定められたＮＯｘ下限値を下回った場合は、その時の燃焼用空気の供給量を燃焼用空気の下限値として設定する制御手段とを基本態様として備えてなる。

【００１９】

上記課題を解決するため、制御手段は、計測されるＮＯｘ濃度がＮＯｘ上限値を超えた後ＮＯｘ上限値より所定量減少したら、設定された燃焼用空気の上限値を増加させ、計測されるＮＯｘ濃度がＮＯｘ下限値を下回った後ＮＯｘ下限値より所定量増加したら、設定された燃焼用空気の下限値を減少させることを特徴とする。

【発明の効果】

【００２０】

本発明によれば、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるのを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】
【００２１】
以下、本発明を適用してなる燃焼制御方法、及び廃棄物処理装置の実施形態について説明する。図１は、本発明の燃焼制御方法を廃棄物処理装置に適用した一実施形態の全体構成図を示している。図に示すように、トラック１により運ばれた廃棄物がごみピット２に投入されると、クレーン３でごみ破砕機４まで搬送され、所定の大きさに破砕されて搬送機５に供給される。
【００２２】
搬送機５により搬送された廃棄物は、熱分解ドラム６に投入され、ここにおいて熱分解された廃棄物の熱分解ガスと熱分解残渣は排出装置７により分離され、熱分解ガスはガスライン８を通って燃焼溶融炉９に導かれる。一方、熱分解残渣は、冷却ドラム１０、熱分解固形物分別設備１１を経て、冷却、分別および細粒化処理がなされた後、搬送ライン１２により燃焼溶融炉９に供給される。
【００２３】
燃焼溶融炉９は、頂部に図示しないバーナと、このバーナから下方の炉壁に設けられた第１の空気ノズル１３と、この第１の空気ノズル１３から下方に順次設けられた第２，第３の空気ノズル（併せて１４）とを備えている。この第２，第３の空気ノズル１４には、ごみピット２内から空気供給ライン１５を通じて押込送風機１６により圧送された空気が供給され、ここから燃焼溶融炉９内に噴出されるようになっている。第２，第３の空気ノズル１４，空気供給ライン１５，押込送風機１６などにより、燃焼溶融炉９に燃焼用空気を供給する空気供給手段が構成されている。
【００２４】
燃焼溶融炉９の底部において溶融スラグを排出するスラグ排出口１７は、水槽１８の水面に向けて開口して設けられている。なお、水槽１８中に供給された溶融スラグは、スラグヤード１９に供給されるようになっている。
【００２５】
燃焼溶融炉９から排出された高温の燃焼排ガスは、高温空気加熱器２０、廃熱ボイラ２１により順次熱回収された後、減温塔２２で冷却され、除塵用バグフィルタ２３、脱塩用バグフィルタ２４により、それぞれ除塵及び脱塩が施され、誘引送風機２５を介して煙突２６から大気に排出されるようになっている。
【００２６】
ここで、誘引送風機２５から排出された燃焼排ガスの一部は、排ガス循環送風機２７に導かれ、燃焼溶融炉９などの外壁の冷却用として利用されている。また、高温空気加熱器により熱回収され加熱された高温空気は、始動用加熱炉２８を経由して、その一部が熱分解ドラム６の加熱用空気に利用される一方、残りの空気は、加熱空気冷却器２９により冷却され、再び加熱空気送風機３０を経由して高温空気加熱器２０に戻されるようになっている。
【００２７】
なお、廃熱ボイラ２１により回収された熱から生成された水蒸気は、蒸気タービンや発電機３１により発電に利用されるようになっている。脱塩用バグフィルタ２４により回収された脱塩残渣は、脱塩残渣回収装置３６に回収されて重金属処理し、灰固化されて系外へ排出される。
【００２８】
燃焼用空気の供給制御系は、空気供給ライン１５における押込送風機１６の吐出側に配設される流量制御弁３２と、この流量制御弁３２を制御する制御装置３３と、酸素分析計３４と、ＮＯｘ濃度分析計３５とを備えて構成される。
【００２９】
酸素分析計３４は、例えばジルコニアＯ２計などで構成され、除塵用バグフィルタ２３から排出される除塵された燃焼排ガスをサンプリングして排ガス中の酸素濃度を測定する。酸素濃度の計測値は制御装置３３に入力され、予め定められている酸素濃度の設定値又

は設定範囲との差が求められる。この差は、制御装置３３において、ＰＩＤなどからなる制御手段に入力され、その差を低減する空気量が演算される。

【００３０】

また、ＮＯｘ濃度分析計３５は、脱塩用バグフィルタ２４から排出され、清浄化された燃焼排ガスを誘引送風機２５の後流側からサンプリングして排ガス中のＮＯｘ濃度を計測する。ＮＯｘ濃度の計測値は制御装置３３に入力され、後述するように、予め設定された濃度範囲から外れた場合は、上述した酸素濃度に基づく空気量制御に一定の制限を加えるリミット設定を行うとともに、設定されたリミット値の変更制御を行う。

【００３１】

なお、本実施形態では、廃棄物処理装置として、廃棄物を熱分解ドラム６で熱分解した後、熱分解ガスと熱分解残渣を燃焼溶融炉９で燃焼する例を示したが、これには限られない。例えば、ストーカ式焼却炉や流動床式焼却炉により廃棄物を直接焼却する廃棄物処理装置の燃焼用空気の供給量制御に対して本発明を適用することも可能である。

【００３２】

次に、このように構成される廃棄物プラントにおける燃焼用空気の供給制御系の動作について詳細に説明する。燃焼溶融炉において、バーナから第１の空気ノズル１３に至る１次燃焼域の燃焼は、第１の空気ノズル１３から供給される化学量論比以下の不足空気で行われ、これによりフューエルＮＯｘの発生が低減される。この１次燃焼域における温度は、例えば、１０００～１２００℃の高温に調整される。

【００３３】

一方、第１の空気ノズルから第２，３の空気ノズル１４に至る２次燃焼域の燃焼は、第２，第３の空気ノズル１４から供給される空気で行われ、この空気供給量は、熱分解ガスと熱分解残渣の完全燃焼に必要な化学量論比に一定の過剰空気量を加えた量から、１次燃焼域で供給した空気量を差し引いた量に制御されている。

【００３４】

２次燃焼域に供給される空気量の制御は、基本的に燃焼排ガスの酸素濃度を設定値又は設定範囲のいずれかに保持するように調整される。燃焼排ガスの酸素濃度は除塵用バグフィルタ２３を通過して除塵された排ガスを酸素分析計３４に導いて行う。制御装置３３は、酸素分析計３４で計測された酸素濃度の計測値ＰＶと予め設定された基準値となる酸素濃度値ＳＰとを比較して、酸素濃度値ＳＰが計測値ＰＶより高い場合は、２次燃焼域に供給する空気量を増加させ、両者の差を小さくする指令値を流量制御弁３２に出力して完全燃焼させる。また、計測値ＰＶが酸素濃度値ＳＰより高い場合は、空気の供給量を減少させる指令値を流量制御弁３２に出力してＮＯｘの発生を抑えるようにしている。

【００３５】

しかしながら、廃棄物の投入量が変動したり、熱分解ガスの発熱量に関わる可燃物の組成などが変動したりすると、必要な空気量に変動が生じ、酸素濃度に基づいて空気量を調整するだけでは、ＮＯｘおよびＣＯの発生を適性値以下に抑制できない場合がある。すなわち、空気供給量が過剰になるとＮＯｘが発生し、供給不足になるとＣＯが発生することになる。

【００３６】

そこで、ＮＯｘ及びＣＯの排出を抑制すべく、制御装置３３により空気供給量のリミット制御を行っている。具体的には、排ガスのＮＯｘ濃度を計測し、その計測値が予め定められた上限値を超えた場合は、空気供給量の増加を停止、好ましくは減少させ、下限値を下回る場合は、空気供給量の減少を停止、好ましくは増加させるようにして、上記の酸素濃度に応じた空気量制御に制限を加えるようにしている。

【００３７】

すなわち、ＮＯｘ計測値が下限値以上、上限値以下の範囲に収まる場合は、上述したように、酸素濃度に基づく空気供給量のＰＩＤ制御などが行われ、設定値などに保持するように、空気量の増加や減少などが自動的に行われる。

【００３８】

これに対し、ＮＯｘ計測値が上限値を超える場合は、空気供給量の増加を停止させ、減少と維持のいずれかの動作が行われる。すなわち、酸素濃度値ＳＰが計測値ＰＶより高い場合は、基本的に空気供給量を増加させるように制御されるが、ＮＯｘ計測値に基づく制御の制限が加わることにより、空気供給量の増加が禁止され、Ｄ制御（微分動作）による空気供給量を減少させる動作（増加を抑えようとする動作）については許可される。

【００３９】

また、計測値ＰＶが酸素濃度値ＳＰより高い場合は、基本的に空気供給量を減少させるように制御されるが、ＮＯｘ計測値による制御により、空気供給量の減少は許可され、Ｄ制御による空気供給量を増加させる動作（減少を抑えようとする動作）については禁止される。

【００４０】

一方、ＮＯｘ計測値が下限値を下回る場合は、空気供給量の減少を停止させ、増加と維持のいずれかを行うようにする。すなわち、酸素濃度値ＳＰが計測値ＰＶより高い場合は、空気供給量の増加が許可され、Ｄ制御による空気量を減少させる動作は禁止される。また、計測値ＰＶが酸素濃度値ＳＰより高い場合は、空気供給量の減少が禁止され、Ｄ制御による空気供給量を増加させる動作は許可される。

【００４１】

このようにして、空気供給量の出力値が演算処理されると、制御装置３３から流量制御弁３２に向けて、空気供給量に応じた弁開度の出力信号が送信され、第２、第３の空気ノズル１４を介して適性量の空気が２次燃焼域に供給される。

【００４２】

これにより、ＮＯｘ計測値が上限値を超えた場合におけるＮＯｘ排出量の増加を抑制するとともに、下限値を下回った場合におけるＣＯの発生を抑制することができる。

【００４３】

しかしながら、上述のようにＮＯｘ計測値が上限値を超えた場合に、その時点での空気供給量の出力値をハイリミット値として設定し、ＮＯｘ計測値が下限値を下回った場合に、その時点での空気供給量の出力値をローリミット値として設定すると、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるおそれがある。

【００４４】

つまり、このようなリミット値の設定を繰り返し行っていると、燃焼炉での燃焼状態によっては、ハイリミット値が除々に小さく、ローリミット値が除々に大きくなるおそれがある。これにより、ハイリミット値とローリミット値とが互いに近づき両者間の幅が狭くなる結果、燃焼用空気の供給量の可変領域が狭くなり、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるおそれがある。

【００４５】

そこで、本実施形態の特徴点として、制御装置３３により、設定されたリミット値の変更制御を行っている。具体的には、計測されたＮＯｘ濃度がＮＯｘ上限値を超えた後ＮＯｘ上限値より所定量減少したら、設定された燃焼用空気の上限値を増加させ、反対に、計測されたＮＯｘ濃度がＮＯｘ下限値を下回った後ＮＯｘ下限値より所定量増加したら、設定された燃焼用空気の下限値を減少させている。

【００４６】

図２は、リミット値の変更制御の詳細を説明する図である。図２に示すように、このグラフは、上から順にＮＯｘ濃度分析計３５で計測されたＮＯｘ瞬時値、燃焼用空気の供給量を調整する流量制御弁３２のバルブ開度、酸素分析計３４で計測された酸素濃度、燃焼空気の供給量の時間推移を表している。

【００４７】

図に示すように、ＮＯｘ計測値に対して、ＨＨ，Ｈ，Ｌ，ＬＬという閾値を設けている。ＨＨは、上述したＮＯｘ計測値の上限値に対応するものである。ＮＯｘ計測値がＨＨを超えた場合に、それ以上バルブの開度が大きくならないように、ＮＯｘ計測値がＨＨとなった時のバルブ開度が燃焼用空気の供給量のハイリミット（バルブ開度の上限値）として

設定される。ハイリミットが設定された結果、バルブ開度をさらに増加させようとする制御指令があったとしてもバルブ開度はハイリミットに制限されるため、図に示すように一定期間固定される。

【００４８】

また、本実施形態の特徴として設定されるＨは、計測されたＮＯｘ濃度がＮＯｘ上限値を超えた後ＮＯｘ上限値より所定量減少したことを判定するための閾値である。ＮＯｘ計測値が除々に減少してＨとなった時点で、先ほど設定されたハイリミットを増加させるべく、図に示すようにハイリミットの数値を、ハイリミット＋αの数値に変更する。

【００４９】

同様に、ＬＬは、上述したＮＯｘ計測値の下限値に対応するものである。ＮＯｘ計測値がＬＬを下回った場合に、それ以上バルブの開度が小さくならないように、ＮＯｘ計測値がＬＬとなった時のバルブ開度が燃焼用空気の供給量のローリミット（バルブ開度の下限値）として設定される。

【００５０】

また、本実施形態の特徴として設定されるＬは、計測されたＮＯｘ濃度がＮＯｘ下限値を下回った後ＮＯｘ下限値より所定量増加したことを判定するための閾値である。ＮＯｘ計測値が除々に増加してＬとなった時点で、先ほど設定されたローリミットを減少させるべく、図に示すようにローリミットの数値を、ローリミット－βの数値に変更する。

【００５１】

以上のように、ＮＯｘ濃度がＮＯｘ上限値を超えた時に設定された燃焼用空気の上限値（ハイリミット値）を、その後ＮＯｘ濃度が所定量減少したら＋α増加させることにより、燃焼用空気の上限値が除々に小さくなるのを防止することができる。反対に、ＮＯｘ濃度がＮＯｘ下限値を下回った時に設定された燃焼用空気の下限値（ローリミット値）を、その後ＮＯｘ濃度が所定量増加したら－β減少させることにより、燃焼用空気の下限値が除々に大きくなるのを防止することができる。

【００５２】

したがって、図２の流量制御弁３２のバルブ開度の推移において破線で示したように燃焼用空気の上限値と下限値とが互いに近づき両者間の幅が狭くなることを防止することができるので、燃焼用空気の供給量の可変領域が狭くなることを抑制できる。その結果、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるのを抑制することができる。

【００５３】

なお、ＮＯｘ計測値の上限下限値（ＨＨ，ＬＬ）は、ＮＯｘ及びＣＯの発生を適性値以下に抑制するという観点で設定されるものであるが、閾値Ｈ及びＬの値は、以下の観点で適宜設定することができる。つまり、例えばＮＯｘ濃度が上限値を超えた後減少して上限値よりも低くなったとしても、またすぐに上限値を超える場合もあり得る。仮に、閾値ＨをＮＯｘ計測値ＨＨの直近に設定した場合には、ＮＯｘ濃度がＨＨをまたぐ度に、その都度バルブ開度のハイリミットの解除と設定が繰り返される。したがって、閾値Ｈ及びＬは、このようなことが起こらないように、ＮＯｘ濃度がある程度落ち着いたと判断できる時点を実際の運転などにより求めて適宜設定することができる。

【００５４】

また、設定された燃焼用空気のリミット値の増加、及び減少量（α，β）については、燃焼用空気の供給量制御の自由度が損なわれるのを抑制するという目的を考慮して、実験により適宜の値を固定値として設定しておくことができる。また、本実施形態では、α，βを固定値として予め設定する場合を例に説明しているがこれには限られない。例えば燃焼用空気の上下リミット値としてそれぞれ適切な初期値を設定しておき、リミット値変更の条件を満たしたら、それぞれ初期値に戻るように増加、及び減少させることもできる。

【００５５】

また、本実施形態の廃棄物処理装置では、ＮＯｘ濃度の瞬時値を計測するとともに、例えば１～３時間、望ましくは１時間程度の平均値を算出し、平均値に応じて、予め定められている酸素濃度の設定値又は設定範囲を調整することもできる。つまり、ジルコニアＯ

２計での計測値とＮＯｘ濃度との相関は、燃焼炉の燃焼状態によって多少変動する場合があるが、ＮＯｘ濃度の例えば１～３時間、望ましくは１時間程度の平均値によって燃焼状態を把握することができるので、これに基づき酸素濃度の設定値又は設定範囲を適切に調整することができる。例えばＮＯｘ濃度平均値が高ければ酸素濃度の設定値又は設定範囲を低くさせ、反対にＮＯｘ濃度平均値が低ければ酸素濃度の設定値又は設定範囲を高くする。

【００５６】

また、本実施形態の廃棄物処理装置では、排ガス流路の８５０～１１５０℃となる箇所に、尿素水を噴霧することにより、ＮＯｘ濃度を全体的に低くすることも可能である。つまり、尿素水にはＮＯｘ濃度を抑制する作用があるが、これは８５０～１１５０℃程度で特に効果的である。例えば、排ガス流炉の８５０～１１５０℃程度となる箇所は計測により定められるので、この箇所に尿素水を噴霧するノズルなどを設置し、このノズルと接続された尿素水の流量調整弁などによって適宜尿素水を供給することができる。

【００５７】

この場合において、ＮＯｘ濃度の例えば１～３時間、望ましくは１時間の平均値を算出し、この平均値が予め定められた設定値又は設定範囲内に保持されるように、尿素水の流量調整弁の弁開度を調整することにより尿素水の噴霧量を制御することもできる。

【図面の簡単な説明】

【００５８】

【図１】本実施形態の廃棄物処理装置の全体構成を示す図である。

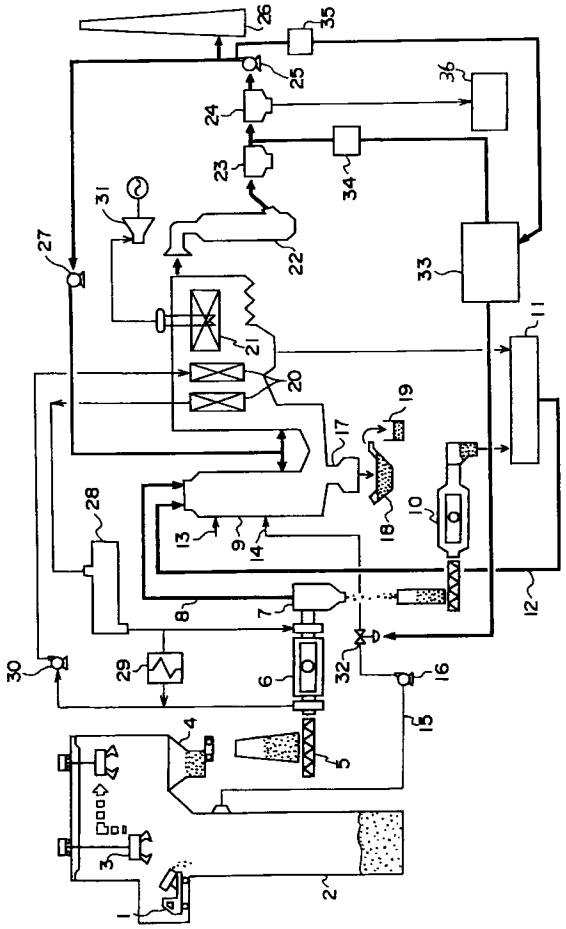
【図２】本実施形態のリミット値の変更制御の詳細を説明する図である。

【符号の説明】

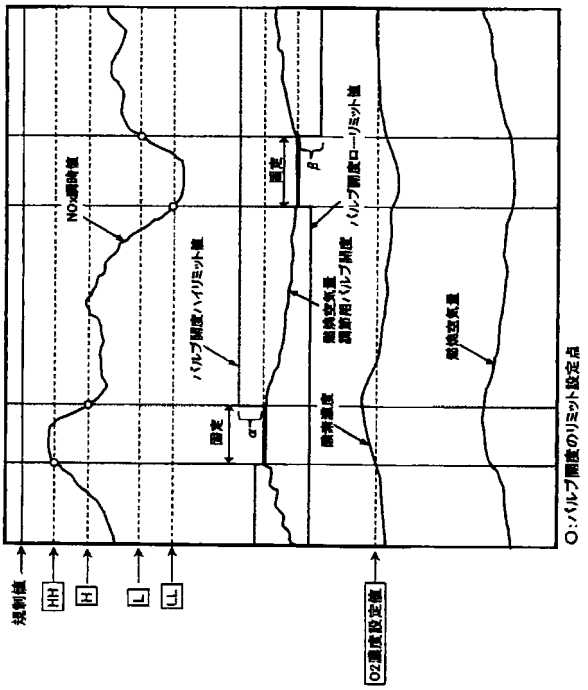
【００５９】

６　熱分解ドラム
９　燃焼溶融炉
１３，１４　空気ノズル
１５　空気供給ライン
１６　押込送風機
３２　流量制御弁
３３　制御装置
３４　酸素分析計
３５　ＮＯｘ濃度分析計

【図１】



【図２】


規制値
HH
H
L
LL
NOx調時値
バルブ開度ハイリミット値
固定
α
固定
β
排気温度
排気空気量
調節用バルブ開度
バルブ開度ローリミット値
基礎空気量
O2濃度設定値
○：バルブ開度のリミット設定点

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3K003 EA00 FA01 FA07 FB04 JA07 KA07 LA01 LA03
3K065 TA01 TB11 TC00 TE01 TG01 TN01 TN11
3K161 AA14 BA02 CA01 CA05 DA72 DA74 EA01 FA03 FA26 FA32
FA37 HA54 LA04 LA17 LA40