(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3795114号
(P3795114)
(45)発行日　平成18年7月12日(2006.7.12)　(24)登録日　平成18年4月21日(2006.4.21)

(51)Int.Cl.		F I		
F23J 15/00	(2006.01)	F23J	15/00	ZABA
F23C 99/00	(2006.01)	F23C	11/00	ZAB
F23C 13/00	(2006.01)	F23C	11/00	313

請求項の数 2　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願平7-315547
(22)出願日　平成7年12月4日(1995.12.4)
(65)公開番号　特開平9-159140
(43)公開日　平成9年6月20日(1997.6.20)
審査請求日　平成14年3月13日(2002.3.13)

(73)特許権者　000005441
バブコック日立株式会社
東京都千代田区外神田四丁目１４番１号
(74)代理人　100078134
弁理士　武　顕次郎
(72)発明者　佐々木　郷紀
広島県呉市宝町３番３６号　バブコツク日立株式会社　呉研究所内
(72)発明者　藤田　一紀
広島県呉市宝町３番３６号　バブコツク日立株式会社　呉研究所内

審査官　長清　吉範

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ごみ焼却炉の排ガスの処理方法および装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ごみ焼却炉から排出される排ガスを脱硝処理装置に導入して排ガス中のＮＯｘの量を低減するごみ焼却炉の排ガス処理方法において、
前記脱硝処理装置の上流煙道又は当該脱硝処理装置内に硝酸アンモニューム水溶液を気化、分解させて生成されたＮ$_2$Ｏを導入添加し、アンモニアなどの還元剤とともに排ガス中の窒素化合物と混合接触させ、低温で脱硝率を向上させる
ことを特徴とするごみ焼却炉の排ガス処理方法。
【請求項２】
ごみ焼却炉から排出される排ガスが流れる煙道と前記煙道からの排ガスが導入される脱硝処理装置とが設けられたごみ焼却炉の排ガスの処理装置において、
前記煙道又は当該脱硝処理装置内に硝酸アンモニューム水溶液を気化、分解して得られたＮ$_2$Ｏを供給する装置を設け、
アンモニアなどの還元剤とともに排ガス中の窒素化合物と混合接触させ、低温で脱硝率を向上させる
ことを特徴とするごみ焼却炉の排ガスの処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はごみ焼却炉から排出される排ガス中のＮＯ$_X$ 量を低減するごみ焼却炉の排ガス処

理方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

ごみを焼却するごみ焼却炉では、排出される排ガス中のNO_Xの濃度が急変し易く、そのため、NO_Xを効果的に低減することが困難である。図３に、従来採用されている排ガス処理方法を示す。

【０００３】

図３は従来のごみ焼却炉の排ガス処理の系統図である。図３では、（ａ）、（ｂ）、（ｃ）の３種の系統図が示されている。図３の（ａ）は、例えば、特開昭５８－４５７２３号公報等で提案されている手段を示すものであり、ごみ焼却炉１、バグハウス（脱塵装置）２、および煙突３を備えた装置において、尿素又はアンモニア等の還元剤をごみ焼却炉１内に吹き込む無触媒脱硝法、即ち炉内脱硝方式であり、簡便な処理方法として用いられている。

【０００４】

図３の（ｂ）は、例えば、「第３回環境工学シンポジウム講演論文集（１９９３．７．２）」、「廃棄物学会第４回研究発表会講演論文集（１９９３．１０．１３）」に示される手段であり、ごみ焼却炉１、バグハウス２、および煙突３を備えた装置において、バグハウス２の後流に脱硝塔４を設け、この脱硝塔４によって脱硝を行なうことにより、温度165 ～260 ℃で50～75％の初期脱硝率が得られる。

【０００５】

図３の（ｃ）は、例えば、特開平４－２１９１２４号公報等で提案されている手段を示すものであり、ごみ焼却炉１、バグフィルタ型反応装置５、および煙突３を備えた装置において、脱硝触媒をフィルタ部に含浸させた脱硝バグフィルタを用いる方式であり、この触媒を用いる方式では、煙道上流でアンモニアガス、又はアンモニア水を吹き込み、

$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$ ……（１）

の反応によりNO_Xを還元除去している。

【０００６】

NH_3を還元剤とする選択的接触還元法において、NO_XのNH_3による還元反応は上記反応式による反応の外に次の２つの反応式による還元反応が知られている。

$NO+NO_2+2NH_3 \rightarrow 2N_2+3H_2O$ ……（２）

$6NO_2+8NH_3 \rightarrow 7N_2+12H_2O$ ……（３）

上記２つの反応式のうち、反応式（２）によって得られるNO_Xの除去効果は、NO/NO_2モル比が１以上のとき、反応式（１）の２倍の反応速度をもつ。このことから、例えば、特開平６－５３２１１号公報に示されるように、廃ガス中のNO_2を還元してNOとして触媒に接触させ、窒素酸化物を除去する手段が提案されている。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

上記図３の（ａ）に示す方法は、NO_X濃度の低減に限界があり、NO_Xの規制値が強化されつつある現状には対応できない。又、都市ごみ焼却炉の場合、炉内温度・ガス濃度分布が非常に大きく変動するため、還元剤の注入ポイントの選定が難しい。900 ～1050℃の高温領域に還元剤を一様に噴霧するようにすれば脱硝率は向上するという実験結果が得られているが、温度が高過ぎると還元剤のアンモニア化合物の燃焼によりNO_Xが発生し、又、温度が低過ぎると脱硝率は減少し、アンモニアリーク濃度が上昇するため、実際には脱硝剤／NO_X比率を大きくとれない。

【０００８】

上記図３の（ｂ）に示す方法は、現状の触媒の低温での活性が低く、脱硝率の向上のためには触媒使用量や温度を高くする必要がある。このため、反応塔４の圧損が増加し、誘引送風機の大型化が必要となる。これは、既設の装置に触媒脱硝装置を追加するために誘引送風機を交換する必要を生じさせる。

【０００９】

上記図３の（ｃ）に示す方法においても、脱硝率の向上には、触媒使用量や温度を高くする必要がある。しかし、バグフィルタとして使用されるガラス繊維織布やポリフェニレンスルフィド、ポリイミド等のフェルトの耐熱温度はおよそ200 ～250 ℃程度であり、高温化には限界がある。又、フィルタ圧損の増加に伴う諸問題は上記図３の（ｂ）の方法の場合と同様に存在する。さらに、排ガス中の硫酸塩等により触媒が汚染され、触媒の活性面が閉塞して脱硝率が低下するという問題もある。

【００１０】

本発明の目的は、上記従来技術における課題を解決し、NO_X を低温で効率よく低減することができ、既設装置にも容易に適用することができるごみ焼却炉の排ガス処理方法を提供することにある。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明は、ごみ焼却炉から排出される排ガスを脱硝処理装置に導入して排ガス中のＮＯｘの量を低減するごみ焼却炉の排ガス処理方法において、前記脱硝処理装置の上流煙道又は当該脱硝処理装置内に硝酸アンモニューム水溶液を気化、分解させて生成されたN_2Oを導入添加し、アンモニアなどの還元剤とともに排ガス中の窒素化合物と混合接触させ、低温で脱硝率を向上させることを特徴とする。

【００１２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。

図１は本発明の実施の形態に係るごみ焼却炉の排ガス処理方法を説明する系統図である。この図で、１０はごみ焼却炉、１１は脱硝装置、１２は排ガスを誘引する吸引ブロワー、１３はごみ焼却炉１０と脱硝装置１１との間の煙道、１４は脱硝装置１１と吸引ブロワー１２との間の煙道、１５は脱硝装置１１からの排ガスを冷却するガス冷却器である。１６は硝酸アンモニューム水溶液を貯蔵する給液タンク、１７は給液タンク１６の液を送り出す送液ポンプ、１８は送液ポンプ１７からの液を加熱する給液加熱ヒータ、１９は脱硝装置１１の入口と出口のNO_X 濃度を分析するNO_X 分析計である。

【００１３】

ごみ焼却炉１０の作動中、給液タンク１６中の硝酸アンモニューム水溶液は送液ポンプ１７で吸い上げられ、給液加熱ヒータ１８で加熱されて気化、分解され、脱硝装置１１の上流の煙道１３に導入される。導入された硝酸アンモニューム水溶液は180 ～250 ℃の低温条件でも触媒脱硝装置１１内で接触還元脱硝反応を促進させる。

【００１４】

上記の反応をさらに詳細に説明する。ごみ焼却設備の燃焼排ガス中のNO_X は、そのほとんどがＮＯである。したがって、実際に前述の各反応式に従う脱硝を行ない、例えば反応式（２）による脱硝の脱硝率を向上させるためには排ガス中にNO_2 を導入して触媒脱硝反応を生じさせる必要がある。本実施の形態では、この方法を参考にして、硝酸アンモニュームのようなＮＯ、NO_2 とは酸化数の異なるN_2Oを生成する化合物に着目し、これらの水溶液を気化させながら触媒脱硝装置１１の上流の煙道１３中に導入し、前述の反応式（２）と類似する以下の反応によって、低温で脱硝率を向上させるものである。

【００１５】

まず、NH_4NO_3（硝酸アンモニューム）は次に示す分解反応を生じ、N_2O を生成する。

$NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O + 10kcal\ mol^{-1}$（at250 ℃）…（４）

この場合、硝酸アンモニュームの0.1 ～10%程度の水溶液を調整しておき、180 ～300 ℃の間、特に250 ℃付近で水溶液を加熱して気化、分解させ、脱硝装置１１の上流の煙道１３に導入するのが望ましい。

【００１６】

発生したN_2O は下記の反応式（５）又は（６）により触媒の存在下で脱硝反応を生じる。この反応は、反応熱（－ΔＨ）、活性化自由エネルギー（ΔＧ）から、ともに発熱反応

であり、反応式（２）、（３）と同様の反応速度をもつ。
$２NO＋N_2O＋２NH_3→３N_2＋３H_2O$……（５）
$－\Delta＝214$ ｋｃａｌ ｍｏｌ$^{-1}$（発熱）、$\Delta G＝－222$ ｋｃａｌ ｍｏｌ$^{-1}$
$３N_2O＋２NH_3→４N_2＋３H_2O$……（６）
$－\Delta＝254$ ｋｃａｌ ｍｏｌ$^{-1}$（発熱）、$\Delta G＝－246$ ｋｃａｌ ｍｏｌ$^{-1}$
特に、反応式（５）の反応により脱硝率の向上効果を得ることができる。

【００１７】

なお、上記実施の形態の説明では、反応活性剤として硝酸アンモニュームを使用する例を挙げたが、このような硝酸アンモニュームを用いたN_2O の生成の他に、例えば、次のような物質の使用も可能である。

（ｉ）硝酸塩・亜硝酸塩の塩化スズ（II）・ナトリウムアマルガムでの還元
（ii）アンモニアの酸化、亜硝酸カリウムの飽和溶液＋一酸化窒素の濃水酸化カリウム溶液より生じる硫酸カリウム・酸化二窒素（$K_2SO_4N_2O$）を希酸処理する。
（iii）亜硝酸ヒドラジウムの分解（$〔N_2H_5〕NO_2→N_2O＋NH_3＋H_2O$
（iv）アジ化水素酸と亜硝酸の反応（$HN_3＋HNO_2→N_2＋N_2O＋H_2O$
（ｖ）窒素と酸素の混合気体中での放電

又、上記実施の形態では、脱硝処理装置として脱硝装置１１を例示して説明したが、これに限ることはなく、脱硝塔方式（ハニカム・板状・粒状脱硝触媒）、脱硝バグフィルタ方式（表面・内部基布担持法、触媒繊維製フィルタ方式、煙道投入法）の使用も可能であり、触媒の成分や形状、使用方法も適宜選択することができる。さらに、硝酸アンモニューム等の反応活性剤は煙道でなく脱硝処理装置内に導入してもよい。

【００１８】

【実施例】

図１に示す実施の形態において、硝酸アンモニューム水溶液は、1.6 重量％に希釈されたものを用い、煙道には、煙道NO_X 濃度と当量比０ ～1 で導入した。又、給液加熱ヒータ１８の温度を300 ～400 ℃に設定して硝酸アンモニューム水溶液を加熱して気化・熱分解させた。排ガス中のNO_X 濃度は平均200 ｐｐｍで、脱硝装置１１内の温度は230 ℃であった。NH_4NO_3（硝酸アンモニューム）濃度を0 から200 ｐｐｍまで変化させながらNH_3／（$NO＋NH_4NO_3$）濃度比が1.2 となるようにNH_3 を添加し、脱硝率の測定を行なった。この結果を図２に示す。

【００１９】

図２で、横軸には硝酸アンモニューム／ＮＯ のモル比、縦軸には脱硝率がとってある。硝酸アンモニュームを添加していないとき（モル比＝０ ）、入口のNO_X 濃度200 ｐｐｍに対して、出口のNO_X 濃度は86ｐｐｍとなり、脱硝率は57％であった。硝酸アンモニュームを NH_4NO_3／ＮＯモル比0.2 で導入したとき、入口のNO_X 濃度は235 ｐｐｍに対して出口のNO_X 濃度は79ｐｐｍとなり、脱硝率は66％となった。この時の脱硝効率が最も大きいことが判った。

【００２０】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明では、脱硝処理装置の上流煙道又は当該脱硝処理装置内に流体の反応活性剤を導入添加し、排ガス中の窒素化合物と混合接触させるようにしたので、低温条件で効率よく脱硝を行なうことができ、又、複雑な付帯設備は不要で、既設炉への適用も容易である。

【図面の簡単な説明】

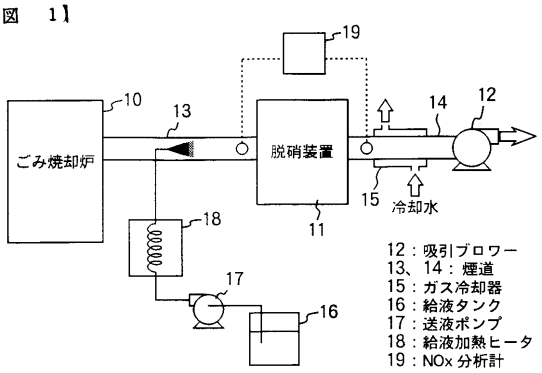
【図１】本発明の実施の形態に係るごみ焼却炉の排ガス処理方法を説明する系統図である。
【図２】排ガス中のＮＯに対するNH_4NO_3のモル比と脱硝率との関係を示す図である。
【図３】従来のごみ焼却炉の排ガス処理の系統図である。

【符号の説明】

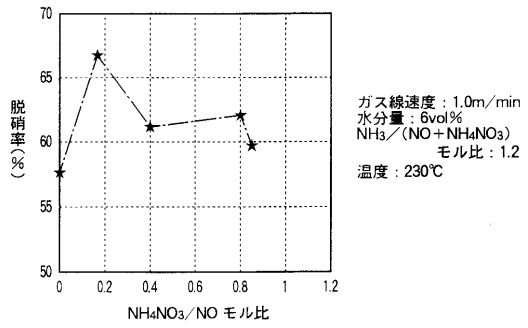
１０　ごみ焼却炉

１１　脱硝装置
１２　吸引ブロワー
１３、１４　煙道
１５　ガス冷却器
１６　給液ポンプ
１７　送液ポンプ
１８　給仕液加熱ヒータ
１９　NO_X 分析計

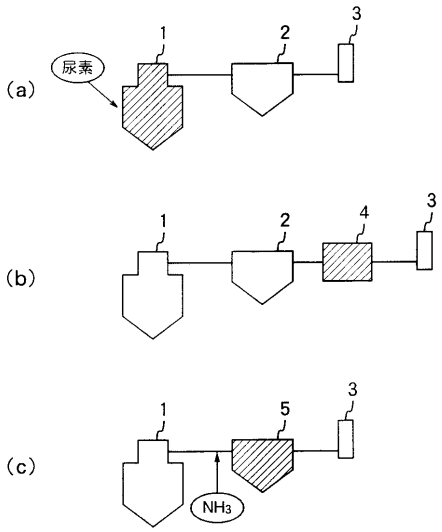
【図１】
【図　1】



【図２】
【図　2】



【図３】
【図　3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－０５７１４６（ＪＰ，Ａ）
特公昭６３－０３３８８８（ＪＰ，Ｂ１）
特公昭５２－０２２７５１（ＪＰ，Ｂ２）
特公昭６３－０３３８８９（ＪＰ，Ｂ２）
特公昭６３－０５１５１８（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０７－０６００６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F23J 15/00 ZAB
F23C 13/00
F23C 99/00 ZAB