

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6319552号
(P6319552)

(45) 発行日 平成30年5月9日 (2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日 (2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

BO1D 53/94

(2006.01)

BO1D 53/86

(2006.01)

BO1D 53/94

2 2 2

BO1D 53/86

2 2 2

BO1D 53/86

Z A B

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-240848 (P2013-240848)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成25年11月21日 (2013.11.21)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2015-100722 (P2015-100722A)		東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号
(43) 公開日	平成27年6月4日 (2015.6.4)	(74) 代理人	100090022
審査請求日	平成28年9月21日 (2016.9.21)		弁理士 長門 侃二
		(72) 発明者	幸村 明憲
			東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会 社 I H I 内
		審査官	田中 則充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排煙脱硝装置及び排煙脱硝方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃焼器から排出される排ガスを導く煙道に配置されて、 NH_3 を注入して前記排ガス中に含まれる NO_x を除去する排煙脱硝装置であって、

前記排ガスから NO_x を除去する脱硝処理を行う脱硝触媒と、

前記脱硝触媒の排ガス流れ下流側で且つ該排ガス流れに対する面内において脱硝出口 NO_x 濃度を複数箇所で計測する下流側計測部と、

前記排ガスに注入する NH_3 の量のバランス調整により脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布がいずれも平準化された状態において、前記下流側計測部における複数箇所の計測点のうちの局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍を流れる流出排ガスを吸引して、前記脱硝触媒の排ガス流れ上流側に戻して流す排ガス循環機構を備えている排煙脱硝装置。

【請求項 2】

前記脱硝触媒の排ガス流れ上流側で且つ該排ガス流れに対する面内において脱硝入口 NO_x 濃度を複数箇所で計測する上流側計測部を備え、前記排ガス循環機構は、前記下流側計測部における複数箇所の計測点のうちの局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍で吸引した流出排ガスを前記上流側計測部における複数箇所の計測点のうちの局所的に高い脱硝入口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍に戻す請求項 1 に記載の排煙脱硝装置。

【請求項 3】

燃焼器から排出される排ガスを導く煙道に配置された脱硝触媒により、 NH_3 を注入した排ガス中の NO_x を除去するに際して、

前記排ガスに注入する NH_3 の量のバランス調整を行って脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布をいずれも平準化させて前記燃焼器の運用を開始し、

前記脱硝触媒の排ガス流れ下流側で且つ該排ガス流れに対する面内において脱硝出口 NO_x 濃度を複数箇所で計測し、

計測した複数の脱硝出口 NO_x 濃度のうちの局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍を流れる流出排ガスを吸引して、前記脱硝触媒の排ガス流れ上流側に戻して流す排煙脱硝方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、石炭などの化石燃料をボイラ（燃焼器）で燃焼させる際に排出される排ガス中に含まれる NO_x （窒素酸化物）を除去するのに用いられる排煙脱硝装置及び排煙脱硝方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

上記したような排煙脱硝装置としては、例えば、特許文献1に記載されたものがある。

この排煙脱硝装置は、ボイラから排出された排ガスが流れる煙道に配置されており、排ガスに NH_3 を注入する複数の NH_3 注入ノズルと、この NH_3 注入ノズルのガス流れ下流側に位置して NH_3 が注入された排ガスから NO_x を除去する脱硝触媒を備えている。

20

【0003】

ボイラの運用に伴って、ボイラから排出された排ガス分布パターンが変化すると、脱硝触媒出口における NO_x 及び NH_3 の各濃度分布（脱硝装置出口における NO_x 濃度分布及び NH_3 濃度分布）のばらつきが次第に大きくなるので、上記した排煙脱硝装置では、複数の NH_3 注入ノズルの各分配調整弁を操作して、 NH_3 注入量の分配調整（ NH_3 注入バランス調整）を行うことで、脱硝装置出口における NO_x 濃度分布及び NH_3 濃度分布をそれぞれ平準化するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献1】特開平11-179155号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上記した排煙脱硝装置において、複数の NH_3 注入ノズルの各分配調整弁を操作して行う NH_3 注入バランス調整は、通常、ボイラの常用負荷条件（100%定格負荷）の状態で成されるのが一般的であり、例えば、100%定格負荷を下回る部分負荷の状態でボイラを運用する場合には、ボイラからの排ガスの濃度分布パターンがさらに変化したとしても、100%定格負荷の状態の脱硝装置出口における NO_x 濃度分布及び NH_3 濃度分布に対応した NH_3 の注入量及びバランスのまま運用しなければならない。

40

【0006】

つまり、上記した排煙脱硝装置では、脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布の平準化が成されないまま運用せざるを得ない場合がないとは言えず、脱硝出口 NH_3 濃度の局所的な増大によって、脱硝触媒の排ガス流れ下流側に位置するエアヒータ等の機器内部に酸性硫酸の生成による目詰まりが生じる可能性があるという問題を有しており、この問題を解決することが従来の課題となっていた。

【0007】

本発明は、上記した従来の課題に着目してなされたもので、ボイラ運用の経年変化あるいは負荷状態にかかわらず、平準化した脱硝出口における NO_x 濃度分布及び NH_3 濃度

50

分布をいずれも確保することができ、その結果、脱硝触媒の排ガス流れ下流側に位置する機器に及ぼす NH_3 による影響を少なく抑えることが可能である排煙脱硝装置及び排煙脱硝方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

ここで、燃焼器から排出される排ガス中に含まれる NO_x については、煙道内の所定の計測点に配置される周知の NO_x 濃度計によって、瞬時に濃度を測定することができる。一方、 NH_3 濃度の測定には、化学的な分析を行う必要があるため、瞬時に NH_3 濃度を取得することは不可能である。

【0009】

本発明者は、 NO_x 濃度が低い計測点の NH_3 濃度が高いことに着目し、脱硝触媒の出口において NO_x 濃度を瞬時に測定して、この NO_x 濃度が低い部位を流れる流出排ガスを脱硝触媒の排ガス流れ上流側に戻すことで、脱硝出口 NH_3 濃度が局所的に高くなる部位をなくし得ることを見出し、本発明をするに至った。

【0010】

すなわち、本発明の第1の態様は、燃焼器から排出される排ガスを導く煙道に配置されて、 NH_3 を注入して前記排ガス中に含まれる NO_x を除去する排煙脱硝装置であって、

前記排ガスから NO_x を除去する脱硝処理を行う脱硝触媒と、前記脱硝触媒の排ガス流れ下流側で且つ該排ガス流れに対する面内において脱硝出口 NO_x 濃度を複数箇所で計測する下流側計測部と、前記排ガスに注入する NH_3 の量のバランス調整により脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布がいずれも平準化された状態において、前記下流側計測部における複数箇所の計測点のうちの局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍を流れる流出排ガスを吸引して、前記脱硝触媒の排ガス流れ上流側に戻して流す排ガス循環機構を備えている構成としている。

なお、局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍とは、下流側計測部の複数箇所の計測点で計測した脱硝出口 NO_x 濃度の平均値を大幅に下回る脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点とその周囲の数箇所の計測点のことを指す。

【0011】

また、本発明の第2の態様は、前記脱硝触媒の排ガス流れ上流側で且つ該排ガス流れに対する面内において脱硝入口 NO_x 濃度を複数箇所で計測する上流側計測部を備え、前記排ガス循環機構は、前記下流側計測部における複数箇所の計測点のうちの局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍で吸引した流出排ガスを前記上流側計測部における複数箇所の計測点のうちの局所的に高い脱硝入口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍に戻す構成としている。

この場合も、局所的に高い脱硝入口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍とは、上流側計測部の複数箇所の計測点で計測した脱硝入口 NO_x 濃度の平均値を大幅に上回る脱硝入口 NO_x 濃度を計測した計測点とその周囲の数箇所の計測点のことを指す。

【0012】

一方、本発明に係る排煙脱硝方法は、燃焼器から排出される排ガスを導く煙道に配置された脱硝触媒により、 NH_3 を注入した排ガス中の NO_x を除去するに際して、前記排ガスに注入する NH_3 の量のバランス調整を行って脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布をいずれも平準化させて前記燃焼器の運用を開始し、前記脱硝触媒の排ガス流れ下流側で且つ該排ガス流れに対する面内において脱硝出口 NO_x 濃度を複数箇所で計測し、計測した複数の脱硝出口 NO_x 濃度のうちの局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍を流れる流出排ガスを吸引して、前記脱硝触媒の排ガス流れ上流側に戻して流す構成としている。

【0013】

本発明に係る排煙脱硝装置及び排煙脱硝方法において、脱硝触媒としては、ハニカム状に形成されたものを使用することができるが、他の方式の触媒を使用することができるのは言うまでもない。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

本発明に係る排煙脱硝装置及び排煙脱硝方法では、まず、適宜時点（適宜負荷条件）で排ガスに注入する NH_3 の量のバランス調整を行って、脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布をいずれも平準化させる。

【 0 0 1 5 】

次いで、燃烧器の運用を開始した段階において、脱硝触媒の排ガス流れ下流側で且つ該排ガス流れに対する面内の複数箇所で脱硝出口 NO_x 濃度を計測する。

【 0 0 1 6 】

そして、脱硝出口 NO_x 濃度の低い部位が局所的に発生した場合には、この低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍を流れる流出排ガスを吸引して、脱硝触媒の排ガス流れ上流側に戻して流すと、脱硝出口 NH_3 濃度が局所的に高くなっている部位がなくなるので、脱硝触媒の排ガス流れ下流側に位置する機器に及ぼす NH_3 による影響を少なく抑え得ることとなる。

【 0 0 1 7 】

つまり、運用時の負荷の大小にかかわらず、平準化した脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布を確保し得ることとなる。

【 0 0 1 8 】

この際、脱硝触媒の排ガス流れ上流側に上流側計測部を配置して、局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍で吸引した流出排ガスを上流側計測部の複数箇所の計測点のうちの局所的に高い脱硝入口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍に戻すように成すと、脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布の平準化がより一層効率よく成されることとなる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明に係る排煙脱硝装置では、燃烧器の運用時における負荷の大小にかかわらず、脱硝出口 NH_3 濃度が局所的に高くなっている部位をなくすことができ、したがって、脱硝触媒の排ガス流れ下流側に位置する機器に及ぼす NH_3 による影響を少なく抑えることが可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施例による排煙脱硝装置を含む排ガス処理システムを示す概略構成説明図である。

【 図 2 】 図 1 の排煙脱硝装置を拡大して示す断面説明図（ a ）及び図 2 （ a ）の A - A 線位置に基づく断面説明図（ b ）である。

【 図 3 】 図 1 に示した排煙脱硝装置の効果を示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図 1 ～ 図 3 は、本発明の一実施例による排煙脱硝装置を示している。

図 1 に示すように、この排煙脱硝装置 10 は、石炭焚きボイラ（燃烧器）B の節炭部 Ba に垂直煙道 1 を介して接続しており、排煙脱硝装置 10 から煙突 P に至るまでの排ガス処理煙道 2 の下流側には、エアヒータ 3、集塵装置 4、誘引ファン 5、熱交換器 6、脱硫部 7 及び押込みファン 8 が順次配置されている。

【 0 0 2 2 】

エアヒータ 3 は、押込みファン 9 により導入される外部空気を排煙脱硝装置 10 から排出される排ガスの熱で暖めて石炭焚きボイラ B に送り込み、熱交換器 6 は、誘引ファン 5 により導かれる集塵装置 4 通過後の排ガスと押込みファン 8 により導入される脱硫部 7 通過後の排ガスとの熱交換を行うものとなっている。

【 0 0 2 3 】

この排煙脱硝装置 10 は、図 2 （ a ）にも示すように、垂直煙道 1 に配置されて、排ガ

10

20

30

40

50

スに NH_3 を注入することで NO_x を還元して窒素と水に変換する NH_3 注入ノズル 11 と、垂直煙道 1 の上端連結煙道 1a から導入される白抜き矢印で示す排ガスが上から下に向けて流れるダクト 12 を横断するようにして複数段（この実施例では 3 段）設置された脱硝触媒 13 を具備しており、この脱硝触媒 13 は、排ガスとの接触面積が大きくなるようにハニカム状に形成されている。

【0024】

また、この排煙脱硝装置 10 は、脱硝触媒 13 の排ガス流れ下流側で脱硝出口 NO_x 濃度を計測する下流側計測部 15 を備えている。

【0025】

この下流側計測部 15 は、図 2 (b) に示すように、脱硝触媒 13 の排ガス流れに対する面内における複数箇所（この実施例では 24 箇所）に計測点（(1, a), (1, b), ..., (6, c), (6, d)）を設定して成っており、これらの計測点（(1, a), (1, b), ..., (6, c), (6, d)）において、周知の NO_x 濃度計によってそれぞれ瞬時に NO_x 濃度を測定することができるようになっている。

10

【0026】

さらに、この排煙脱硝装置 10 は、脱硝触媒 13 を通過した流出排ガスを脱硝触媒 13 の排ガス流れ上流側に戻す排ガス循環機構 20 を備えている。

【0027】

この排ガス循環機構 20 は、脱硝触媒 13 を通過した流出排ガスを吸引する排ガス吸引部 22 と、ダクト 12 を横断する方向（図 2 (a), (b) 左右方向）に排ガス吸引部 22 を往復移動させる吸引駆動部 23 と、排ガス吸引部 22 で吸引した流出排ガスを脱硝触媒 13 の排ガス流れ上流側に圧送する排ガス循環ファン 24 と、この排ガス循環ファン 24 を介して圧送された流出排ガスを脱硝触媒 13 に向けて放出する排ガス放出部 25 を具備している。

20

【0028】

この排ガス循環機構 20 では、下流側計測部 15 の複数箇所の計測点（(1, a), (1, b), ..., (6, c), (6, d)）で計測した脱硝出口 NO_x 濃度のうちの局所的に低い値の脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍に、吸引駆動部 23 によって排ガス吸引部 22 を移動させ、この計測点及びその近傍を流れる流出排ガスを排ガス吸引部 22 で吸引して、排ガス循環ファン 24 及び排ガス放出部 25 を介して脱硝触媒 13 の排ガス流れ上流側に戻すようになっている。

30

【0029】

さらに、この排煙脱硝装置 10 は、脱硝触媒 13 の排ガス流れ上流側で脱硝入口 NO_x 濃度を計測する上流側計測部 16 を備えている。

【0030】

この上流側計測部 16 も、下流側計測部 15 と同様に、脱硝触媒 13 の排ガス流れに対する面内における複数箇所に計測点（図示省略）を設定して成っており、これらの計測点において、周知の NO_x 濃度計によってそれぞれ瞬時に NO_x 濃度を測定することができるようになっている。

【0031】

40

この場合、排ガス循環機構 20 には、ダクト 12 を横断する方向（図 2 (a), (b) 左右方向）に排ガス放出部 25 を往復移動させる放出駆動部 26 が具備されており、この排ガス循環機構 20 では、局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍で吸引した流出排ガスを脱硝触媒 13 の排ガス流れ上流側に戻す際に、上流側計測部 16 の複数箇所の計測点のうちの局所的に高い脱硝入口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍に、放出駆動部 26 によって排ガス放出部 25 を移動させるようになっている。

【0032】

つまり、この排ガス循環機構 20 では、例えば、図 3 の左側に示すように、局所的に低い脱硝出口 NO_x 濃度（高い脱硝出口 NH_3 濃度）を計測した計測点（5, b）及びその近傍の計測点（5, a), (5, c) の流出排ガスを吸引して、脱硝触媒 13 の排ガス流

50

れ上流側の局所的に高い脱硝入口 NO_x 濃度（低い脱硝入口 NH_3 濃度）を計測した計測点及びその近傍に戻すようになっている。

【0033】

この実施例に係る排煙脱硝装置10では、まず、適宜時点（適宜負荷条件）で複数の NH_3 注入ノズル11の図示しない各分配調整弁を操作して、排ガスに注入する NH_3 の量のバランス調整を行って、脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布をいずれも平準化させる。

【0034】

次いで、ボイラBの運用を開始した段階において、脱硝触媒13の排ガス流れ下流側に位置する下流側計測部15の複数箇所の計測点（（1，a），（1，b），…，（6，c），（6，d））で脱硝出口 NO_x 濃度を定期的に計測して、脱硝出口 NO_x 濃度の平均値を算出する。

10

【0035】

そして、この脱硝出口 NO_x 濃度の平均値を下回る部位が局所的に発生した場合には、この平均値を下回る脱硝出口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍（図3左側では計測点（5，b）及びその近傍の計測点（5，a），（5，c））を流れる流出排ガスを排ガス循環機構20の排ガス吸引部22により吸引して、脱硝触媒13の排ガス流れ上流側に戻して流すと、図3右側に示すように、脱硝出口 NH_3 濃度が局所的に高くなっている部位がなくなるので、脱硝触媒13の排ガス流れ下流側に位置するエアヒータ3等の機器に及ぼす NH_3 による影響を少なく抑え得ることとなる。

20

【0036】

この際、上流側計測部16の複数箇所の計測点で脱硝入口 NO_x 濃度を定期的に計測して、脱硝入口 NO_x 濃度の平均値を算出しておき、この平均値を上回る部位が局所的に存在する場合には、上流側計測部16の複数箇所の計測点のうちの平均値を上回る脱硝入口 NO_x 濃度を計測した計測点及びその近傍に排ガス循環機構20の排ガス放出部25を移動させて、これらの部位に計測点（5，b）及びその近傍の計測点（5，a），（5，c）で吸引した脱硝出口 NO_x 濃度の低い流出排ガスを戻すように成すと、脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布の平準化が効率よく成されることとなる。

【0037】

つまり、この実施例に係る排煙脱硝装置10では、運用時の負荷の大小にかかわらず、平準化した脱硝出口 NO_x 濃度分布及び脱硝出口 NH_3 濃度分布を確保し得ることとなつて、脱硝出口 NH_3 濃度が局所的に高くなっている部位をなくし得ることとなる。

30

【0038】

本発明に係る排煙脱硝装置の構成は、上記した実施例に限定されるものではなく、他の構成として、例えば、脱硝出口 NO_x 濃度の低い部位が局所的に発生した場合に、この低い脱硝出口 NO_x 濃度を計測した下流側計測部15の計測点及びその近傍を流れる流出排ガスを排ガス循環機構20の排ガス吸引部22によって自動的に吸引して、脱硝触媒13の排ガス流れ上流側に戻して流すようにしてもよい。

【符号の説明】

【0039】

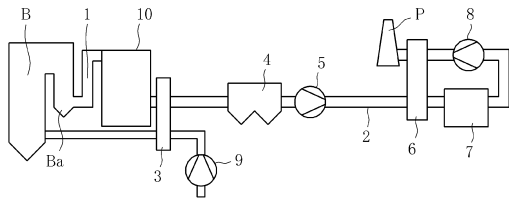
40

- 1 垂直煙道
- 10 排煙脱硝装置
- 13 脱硝触媒
- 15 下流側計測部
- 16 上流側計測部
- 20 排ガス循環機構
- 22 排ガス吸引部（排ガス循環機構）
- 23 吸引駆動部（排ガス循環機構）
- 24 排ガス循環ファン（排ガス循環機構）
- 25 排ガス放出部（排ガス循環機構）

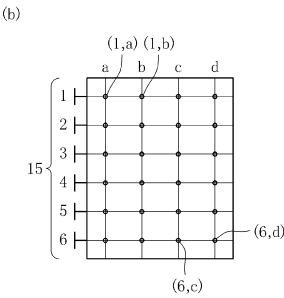
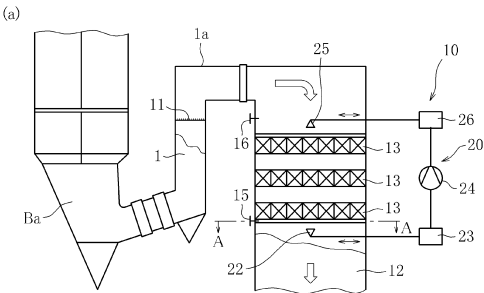
50

2 6 放出駆動部（排ガス循環機構）
B 石炭焚きボイラ（燃焼器）

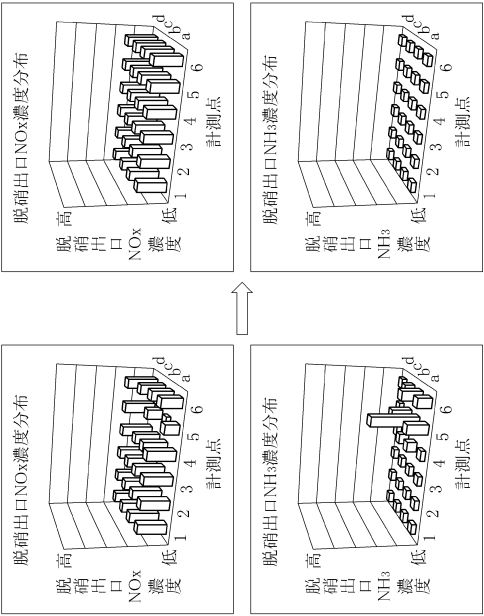
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-290630(JP,A)
特開昭60-034720(JP,A)
特開平10-057772(JP,A)
特開平07-024258(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01D53/00-53/96