

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6171096号
(P6171096)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int. Cl.		F I	
B O 1 D 53/60	(2006.01)	B O 1 D 53/60	Z A B
F 2 3 J 15/04	(2006.01)	F 2 3 J 15/04	
F 2 3 J 15/00	(2006.01)	F 2 3 J 15/00	A
B O 1 D 53/64	(2006.01)	F 2 3 J 15/00	B
B O 1 D 53/83	(2006.01)	B O 1 D 53/64	1 0 0

請求項の数 14 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-524430 (P2016-524430)
 (86) (22) 出願日 平成25年10月23日(2013.10.23)
 (65) 公表番号 特表2016-538989 (P2016-538989A)
 (43) 公表日 平成28年12月15日(2016.12.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2013/085773
 (87) 国際公開番号 W02015/054929
 (87) 国際公開日 平成27年4月23日(2015.4.23)
 審査請求日 平成28年4月14日(2016.4.14)
 (31) 優先権主張番号 201310482358.8
 (32) 優先日 平成25年10月15日(2013.10.15)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(73) 特許権者 509031567
 中国科学院過程工程研究所
 中華人民共和国北京市海淀区中関村北二条
 1
 (73) 特許権者 516112635
 北京正実同創環境工程科技有限公司
 中華人民共和国 100080 北京市海
 淀区蘇州街長遠天地B1-1803室
 (74) 代理人 110000626
 特許業務法人 英知国際特許事務所
 (72) 発明者 朱 廷▲玉▼
 中華人民共和国 100190 北京市海
 淀区中関村北二条1号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

順に接続されている煙道(2)及び循環流動床反応塔(8)を含み、煙道(2)が、循環流動床反応塔の底部の入口(3)に接続され、前記煙道(2)に、オゾン発生装置(1)がさらに接続されており、

前記循環流動床反応塔(8)の底部が、ベンチュリー構造に構成され、ベンチュリー拡張部(4)に、供給口(5)、戻り口(6)及び噴水ノズル(7)が設置され、噴水ノズル(7)が、煙道ガスの流れ方向に沿って取り付けられていることを特徴とする循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置。

【請求項2】

前記循環流動床反応塔の上部の出口(9)が、サイクロン分離器(12)に接続され、サイクロンホッパー(13)の第1出口(15)が、循環流動床反応塔の戻り口(6)に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記循環流動床反応塔の上部の出口(9)がサイクロン分離器(12)に接続方向に沿うように接続されていることを特徴とする請求項2に記載の装置。

【請求項4】

前記サイクロンホッパー(13)の第1出口(15)がエアシュート(14)により循環流動床反応塔の戻り口(6)に接続されていることを特徴とする請求項2又は3に記載の装置。

10

20

【請求項 5】

前記サイクロン分離器（12）が、集塵装置（17）に接続され、サイクロンホッパー（13）の第2出口（16）が、集塵装置のホッパー（18）とともにアッシュサイロ（20）に連通されていることを特徴とする請求項2～4のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記集塵装置（17）の浄化ガス出口（19）が煙突（21）に接続されていることを特徴とする請求項5に記載の装置。

【請求項 7】

前記オゾン発生装置（1）と煙道（2）との接続部に、オゾン分配器が設置されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の装置。

10

【請求項 8】

吸収剤サイロ（11）が、スクリュウコンベア（10）を介して供給口（5）に接続されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 9】

請求項1～8のいずれか一項に記載の循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置を用いた複数の汚染物質を除去する方法であって、

煙道（2）内にオゾンを導入し、煙道ガス中の NO と Hg^0 を煙道内で酸化し高価数の NO_x と Hg^{2+} にするステップ1と、

酸化後の煙道ガスを循環流動床反応塔（8）に送入し、煙道ガス中の SO_2 、高価数の NO_x 及び Hg^{2+} を反応塔において霧状化水の作用下でCa系吸収剤と反応させて除去するステップ2とを含むことを特徴とする複数の汚染物質を除去する方法。

20

【請求項 10】

反応後のCa系吸収剤を、サイクロン分離器（12）により分離した後、エアシュート（14）を介して反応塔へ戻し複数回循環させ、煙道ガスを、集塵装置（17）により粉塵をさらに除去した後、大気へ排出することを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

ステップ1において、導入されるオゾンと煙道ガス中の窒素酸化物とのモル比が0.5～2.5となるように制御し、反応時間が0.5s以上であり、

ステップ2において、前記Ca系吸収剤は、Ca/(S+N)モル比が1.1～2.0である比率に従って添加されることを特徴とする請求項9又は10に記載の方法。

30

【請求項 12】

Ca系吸収剤の添加量を調整することにより、処理済み煙道ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物及び水銀の含有量を制御することを特徴とする請求項9～11のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

循環流動床反応塔（8）の出口煙道ガスの温度に応じて噴水量を調整し、塔内温度を煙道ガスの露点温度以上に維持することを確保することを特徴とする請求項9～12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 14】

循環回送量を調整することにより、循環流動床反応塔（8）の入口と出口の圧力差を制御することを特徴とする請求項9～13のいずれか一項に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、煙道ガス浄化の分野に属し、具体的に循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

石炭燃料工業用ボイラによる煙道ガスは、 SO_2 、 NO_x 及び Hg 等、複数種の汚染物質が共存するという排出特徴があるが、現在の石炭燃料工業用ボイラによる煙道ガスの抑制

50

技術において、脱硫、脱硝及び脱水銀は通常、複数の独立システムにより行なわれ、このような分類処理は敷地面積が大きく、システムが複雑である以外、装置投資と運転費用も高い。従って、複数種の汚染物質の同時抑制技術を開発する必要性が大きくなってきている。

【 0 0 0 3 】

従来のボイラ煙道ガス処理技術は、以下のように行われる。

【 0 0 0 4 】

(1) 反応塔内で湿式同時脱硫・脱硝・脱水銀。CN 1 0 1 3 0 6 3 2 2 A と CN 1 0 1 3 1 0 8 3 6 A に、ジェットバブリング方式の同時脱硫・脱硝・脱水銀装置及びプロセス並びに吸収液の製造が開示されており、その技術的手段は、煙道ガスをバブリング
10
ジェット管により分配して吸収塔における吸収剤スラリーにバブリングし、気液接触により各種の汚染物質の同時除去を実現し、吸収液の主成分は強酸化剤が添加された石灰石スラリーである。CN 1 0 1 3 1 0 8 3 4 A に、気液接触による段階的酸化法を用いた脱硫・脱硝・脱水銀プロセスが開示されており、その技術的手段は、湿式石灰 / 石灰石 - 石膏法で一次脱硫を行い、一次脱硫工程において未除去の SO_2 、 NO_x 及び Hg に対して、酸化剤水溶液を使用して気液接触方式で酸化して溶解し、二次脱硫、脱硝・脱水銀を実現する。CN 1 0 2 0 9 1 5 1 7 A に、同時脱硫・脱硝・脱水銀吸収液及びその製造方法と応用が提案されており、その技術的手段は、従来の湿式脱硫設備を使用し、従来のアルカリ性の脱硫吸収液を改良し、窒素含有還元剤 + 添加剤の混合吸収液を使用することにより、煙道ガス中の SO_2 、 NO_x 及び Hg を洗浄して除去する。CN 1 0 2 0 7 8 7 6 1
20
A に、煙道ガス同時脱硫・脱水銀・脱硝プロセス及び装置が提案されており、その技術的方案は、煙道ガスをまずアンモニア反応器内に送入し、噴出されたアンモニア液と反応させて一部の窒素酸化物、水銀及び硫酸化物を除去し、次に吸収塔内に導入して再び反応させ、集塵ダスト及びアルカリ液により、残った硫酸化物及び重金属の水銀を吸収し、複数種の汚染物質の同時除去を実現する。CN 1 9 2 3 3 3 7 A に、ボイラ煙道ガスにおける複数種の汚染物質の同時オゾン酸化・除去装置及びその方法が開示されており、その技術的手段は、ボイラ煙道にオゾンを導入し、オゾンにより処理されたボイラ煙道ガスをアルカリ洗浄塔に送入して洗浄するとともに、煙道ガス中の硫酸化物、窒素酸化物及び水銀等の物質を吸収し、且つ液体貯蔵タンクに H_2S 等の物質を添加して水銀を固定させ
30
る。上記湿式同時除去は、いずれもスラリー調製システムを必要とし、システムが複雑であり、酸化水銀が湿式脱硫塔内で二次放出される等の問題がある。

【 0 0 0 5 】

(2) 反応塔内で乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀。CN 1 9 6 2 0 3 4 A に、ボイラ煙道ガス同時脱硫・脱硝・脱水銀方法及び装置が開示されており、その技術的手段は、循環流動床反応器にフライアッシュ、消石灰及び添加剤からなる酸素富化高活性吸収剤を注入し、 SO_2 、 NO_x 及び Hg 等の複数種の汚染物質を同時に除去する。CN 1 0 2 5 0 0
2 2 6 A に、煙道ガス乾式脱硫・脱硝・脱水銀一体化装置及び方法が提案されており、その技術的手段は、消化加湿器に吸収剤、酸化性添加剤、循環灰を添加して反応塔に導入し、煙道ガス中の SO_2 、 NO_x 及び Hg を対応する物質と反応させて吸着し、煙道ガスを浄化する。上記乾式同時除去は、反応系に液相、固相酸化剤を添加する方法を用い、気・液
40
、気・固不均一反応を行うため、接触反応効率が高くなく、複雑な噴射システムの追加が必要とするような問題がある。

【 0 0 0 6 】

(3) 誘発技術に基づく反応塔内で同時脱硫・脱硝・脱水銀。CN 1 0 1 3 3 7 1 5
3 A に、超音波による脱硫・脱硝・脱水銀一体化方法及び装置が開示されており、その技術的手段は、バブリング床反応器内で超音波により反応液中でキャピテーション効果を生
生させる際に放出された強酸化性のヒドロキシルラジカルを、煙道ガス中の SO_2 、 NO_x
及び Hg と反応させ、脱硫・脱硝・脱水銀を実現する。CN 1 0 2 6 1 4 7 7 6 A に、マイクロ波照射による同時脱硫・脱硝・脱水銀装置及び方法が提案されており、その技術的手段は、シングルモードマイクロ波源を熱源とする反応器内における各反応チャンパー
50

で、煙道ガス中の SO_2 、 NO_x 及び Hg をチャンバー内の触媒の作用下で酸化還元反応させ、不活性物質又は除去しやすい物質を生成し、 SO_2 、 NO_x 及び Hg の同時除去を実現する。上記誘発技術に基づく同時除去は、高圧放電等により活性ラジカルを生成させる方法を採用するため、コストが高く、安定性が悪いという問題がある。

【0007】

(4) 触媒による酸化に基づく同時脱硫・脱硝・脱水銀。CN 102527205Aに、触媒による酸化に基づく煙道ガス同時脱硫・脱硝・脱水銀方法及びシステムが提案されており、その技術的手段は即ち、吸収装置の前における煙道に触媒反応器を設置し、触媒反応器において触媒の作用下で、 NO 及び Hg^0 が煙道ガス中の O_2 と反応して NO_2 及び Hg^{2+} が生成し、酸化後の煙道ガスが吸収液を収納した吸収装置に導入され、 SO_2 、 NO_2 及び Hg^{2+} の同時吸収の目的を実現する。上記触媒による酸化方法に基づく同時除去は、触媒の水熱安定性に劣り、硫黄被毒が発生しやすく、効率が低下するという問題がある。

10

【0008】

石炭燃料ボイラ煙道ガス中の複数種の汚染物質の同時除去に対して、循環流動床による半乾式除去技術は、プロセスが短く、敷地面積が小さく、経済性が高く、効率が高等の利点を有し、我が国様々な用地の狭い改造プロジェクトに汎用でき、コストを節約し、関連産業又は企業の注目を集めている。技術の点から見ると、循環流動床による煙道ガス半乾式脱硫技術は非常に成熟しており、それを基にして同時脱硫・脱硝・脱水銀技術を開発し、煙道ガス中の複数の汚染物質の同時除去や、技術アップグレードを実現することは、国内外の発展傾向となっている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、従来技術の欠陥に対し、循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この目的を達成するために、本発明は、以下のような技術的手段を採用する。

【0011】

本発明の目的のひとつは、循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置を提供することである。前記装置は、順に接続されている煙道及び循環流動床反応塔を含み、煙道が循環流動床反応塔の底部の入口に接続され、前記煙道にオゾン発生装置がさらに接続されている。

30

【0012】

処理対象のボイラ煙道ガスが、煙道に送入された後、オゾン発生装置が発生したオゾンにより酸化され、煙道ガス中の NO と Hg^0 が煙道内で酸化され高価数の NO_x 及び Hg^{2+} になり、酸化後の煙道ガスが循環流動床反応塔の底部の入口を介して循環流動床反応塔内に送入され、霧状化水の作用下で煙道ガス中の SO_2 、高価数の NO_x 及び Hg^{2+} がCa系吸収剤と反応して除去される。

40

【0013】

前記循環流動床反応塔の上部の出口がサイクロン分離器に接続され、サイクロン分離器のホッパーの第1出口が循環流動床反応塔の戻り口に接続されている。サイクロン分離器の役割は、煙道ガスから反応後のCa系吸収剤を分離させ、戻り口を介して循環流動床反応塔内へ戻し反応を継続させることである。前記循環流動床反応塔の上部の出口がサイクロン分離器に接線方向に沿うように接続されている。「接線方向に沿うように接続されている」とは、サイクロン分離器の入口が接線接続構造であることを意味する。

【0014】

前記サイクロンホッパーの第1出口がエアシュートにより循環流動床反応塔の戻り口に接続されている。

50

【 0 0 1 5 】

前記サイクロン分離器が集塵装置に接続され、サイクロンホッパーの第2出口は、集塵装置のホッパーとともにアッシュサイロと連通されている。集塵装置により煙道ガス中の粉塵をさらに除去して大気へ排出する。前記集塵装置の浄化ガス出口が煙突に接続されている。

【 0 0 1 6 】

前記オゾン発生装置と煙道との接続部に、オゾン分配器が設置されている。オゾン分配器は、オゾン発生装置が発生したオゾンを煙道内に均一に分配させ、酸化効率を最大限に向上させ、オゾン損失を減少させる。

【 0 0 1 7 】

前記循環流動床反応塔の底部は、ベンチュリー構造に構成され、ベンチュリー拡張部に、供給口、戻り口及び噴水ノズルが設置され、噴水ノズルは、煙道ガスの流れ方向に沿って取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

吸収剤サイロは、スクリュウコンベアを介して供給口に接続されている。

【 0 0 1 9 】

本発明の追加の目的では、前記循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置で複数の汚染物質を除去する方法を提供することである。前記方法は、

煙道内にオゾンを導入し、煙道ガス中のNOとHg⁰を煙道内で酸化し、高価数のNO_xとHg²⁺にするステップ1と、

酸化後の煙道ガスを循環流動床反応塔に送入し、煙道ガス中のSO₂、高価数のNO_x及びHg²⁺を反応塔において霧状化水の作用下でCa系吸収剤と反応させて除去するステップ2と、を含む。

【 0 0 2 0 】

本発明に記載の「高価数のNO_x」とは、主にNO₂とN₂O₅を指し、二者の比率が主に、導入されたオゾンの量により決められる。

【 0 0 2 1 】

反応後のCa系吸収剤は、サイクロン分離器により分離された後、エアシュートを介して反応塔へ戻し複数回循環され、煙道ガスが、集塵装置により粉塵をさらに除去された後、大気へ排出される。

【 0 0 2 2 】

ステップ1において、導入されるオゾンと煙道ガス中の窒素酸化物とのモル比が0.5~2.5となるように制御し、たとえば、0.51~2.49、0.7~2.23、0.86~2.1、0.99~1.97、1.2~1.75、1.35~1.5等が挙げられる。反応時間は0.5s以上であることが好ましく、たとえば、0.6s、1.5s、3s、5s、10s等が挙げられる。

【 0 0 2 3 】

ステップ2において、前記Ca系吸収剤はCa/(S+N)モル比が1.1~2.0である比率に従って添加される。前記モル比として、1.11~1.96、1.3~1.8、1.42~1.67、1.53等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

本発明は、Ca系吸収剤の添加量を調整することにより、処理済み煙道ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物及び水銀の含有量を制御し、循環流動床反応塔の出口煙道ガスの温度に応じて噴水量を調整し、塔内温度を煙道ガスの露点温度以上に維持することを確保し、循環回送量を調整することにより、循環流動床反応塔の入口と出口の圧力差を制御する。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

従来の技術的手段に比べて、本発明は以下の有益な効果を有する。

【 0 0 2 6 】

(1) システムが簡単であり、敷地面積が小さく、投資及び運転費用が低い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

(2) オゾンの作用下で、吸収剤に吸収されにくい NO と Hg^0 は煙道内で酸化され、高価数の NO_x 及び Hg^{2+} になり、硫黄酸化物と共に後続の循環流動床による半乾式除去過程で同時に反応でき、独立な脱硝及び脱水銀装置を更に配置する必要はない。

【 0 0 2 8 】

(3) 反応塔の出口がサイクロン分離器に接線方向に沿うように接続されることにより、塔外で吸収剤の循環を実現させ、吸収剤の利用効率を向上させる。

【 0 0 2 9 】

(4) SO_2 、 NO 及び Hg^0 のいずれに対しても除去効率が高い。循環流動床による半乾式脱硫技術で、煙道ガスに対する脱硫効率が 95% 以上に達し、煙道ガス中の NO 及び Hg^0 が O_3 に接触して迅速に酸化され、所定のプロセス条件下で、脱硝効率が 70% 以上に達し、脱水銀効率が 90% 以上に達することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明のプロセスのフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

以下、本発明をより詳細に説明する。しかしながら、後述の実例は本発明の簡単な例に過ぎず、本発明の特許請求の範囲を代表したり限定したりするものではなく、本発明の保護範囲は特許請求の範囲に準じる。

20

【 0 0 3 2 】

以下、図面を参照しながら具体的な実施形態により本発明の技術的手段を更に説明する。

【 0 0 3 3 】

本発明をより良く説明し、本発明の技術的手段のより良い理解を促すために、以下、本発明の代表的な実施例を説明するが、それらに限定されない。

【 0 0 3 4 】

実施例 1

循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置において、順に接続されている煙道 2 及び循環流動床反応塔 8 を含み、煙道 2 が循環流動床反応塔の底部の入口 3 に接続され、前記煙道 2 にオゾン発生装置 1 がさらに接続されている。

30

【 0 0 3 5 】

上記循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置で複数の汚染物質を除去する方法において、

煙道 2 内にオゾンを導入し、煙道ガス中の NO と Hg^0 を煙道内で酸化し、高価数の NO_x と Hg^{2+} にするステップ 1 と、

酸化後の煙道ガスを循環流動床反応塔 8 に送入し、煙道ガス中の SO_2 、高価数の NO_x 及び Hg^{2+} を反応塔において霧状化水の作用下で Ca 系吸収剤と反応させて除去するステップ 2 と、を含む。

【 0 0 3 6 】

ステップ 1 において、導入されるオゾンと煙道ガス中の窒素酸化物とのモル比が 0.5 であり、反応時間が 0.5 s 以上であるように制御する。ステップ 2 において、前記 Ca 系吸収剤は、 $\text{Ca} / (\text{S} + \text{N})$ モル比が 1.1 である比率に従って添加される。

40

【 0 0 3 7 】

Ca 系吸収剤の添加量を調整することにより、処理済み煙道ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物及び水銀の含有量を制御し、循環流動床反応塔 8 の出口煙道ガスの温度に応じて噴水量を調整し、塔内温度を煙道ガスの露点温度以上に維持することを確保し、循環回送量を調整することにより、循環流動床反応塔 8 の入口と出口の圧力差を制御する。

【 0 0 3 8 】

実施例 2

50

循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置において、順に接続されている煙道 2、循環流動床反応塔 8、サイクロン分離器 1 2 及び集塵装置 1 7 を含み、煙道 2 が循環流動床反応塔の底部の入口 3 に接続され、前記煙道 2 にオゾン発生装置 1 が更に接続されている。前記オゾン発生装置 1 と煙道 2 との間にオゾン分配器が設置されている。

【 0 0 3 9 】

前記循環流動床反応塔の上部の出口 9 がサイクロン分離器 1 2 に接続方向に沿うように接続され、サイクロンホッパー 1 3 の第 1 出口 1 5 がエアシュート 1 4 により循環流動床反応塔の戻り口 6 に接続されている。

【 0 0 4 0 】

前記サイクロン分離器 1 2 が集塵装置 1 7 に接続され、サイクロンホッパー 1 3 の第 2 出口 1 6 は、集塵装置のホッパー 1 8 とともにアッシュサイロ 2 0 と連通され、前記集塵装置 1 7 の浄化ガス出口 1 9 が煙突 2 1 に接続されている。

【 0 0 4 1 】

前記循環流動床反応塔 8 の底部は、ベンチュリー構造に構成され、ベンチュリー拡張部 4 に、供給口 5、戻り口 6 及び噴水ノズル 7 が設置され、噴水ノズル 7 は、煙道ガスの流れ方向に沿って取り付けられている。吸収剤サイロ 1 1 は、スクリーコンベア 1 0 を介して供給口 5 に接続されている。

【 0 0 4 2 】

上記循環流動床による半乾式同時脱硫・脱硝・脱水銀装置で複数の汚染物質を除去する方法において、

煙道 2 内にオゾンを導入し、煙道ガス中の NO と Hg^0 を煙道内で酸化し、高価数の NO_x と Hg^{2+} にするステップ 1 と、

酸化後の煙道ガスを循環流動床反応塔 8 に送入し、煙道ガス中の SO_2 、高価数の NO_x 及び Hg^{2+} を反応塔において霧状化水の作用下で Ca 系吸収剤と反応させて除去するステップ 2 と、

反応後の Ca 系吸収剤を、サイクロン分離器 1 2 により分離した後、エアシュート 1 4 を介して反応塔へ戻し複数回循環させ、煙道ガスを集塵装置 1 7 により粉塵を更に除去し大気へ排出するステップ 3 と、を含む。

【 0 0 4 3 】

ステップ 1 において、導入されるオゾンと煙道ガス中の窒素酸化物とのモル比が 2 . 5 であり、反応時間が 0 . 5 s 以上であるように制御する。ステップ 2 において、前記 Ca 系吸収剤の添加量は、 $\text{Ca} / (\text{S} + \text{N})$ モル比が 2 . 0 である比率に従って添加される。

【 0 0 4 4 】

Ca 系吸収剤の添加量を調整することにより、処理済み煙道ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物及び水銀の含有量を制御し、循環流動床反応塔 8 の出口煙道ガスの温度に応じて噴水量を調整し、塔内温度を煙道ガスの露点温度以上に維持することを確保し、循環回送量を調整することにより、循環流動床反応塔 8 の入口と出口の圧力差を制御する。

【 0 0 4 5 】

本発明は上記実施例により本発明の詳細な構成特徴及び汚染物質の除去方法を説明したが、上記詳細な構成特徴及び汚染物質の除去方法に限定されるものではなく、即ち、本発明は上記詳細な構成特徴及び汚染物質の除去方法に依存しなければ実施できないものではないと、出願者は声明する。本発明に対するあらゆる改良、本発明に使用される各部材に対する均等な変更、及び補助部材の追加、具体的な方式の選択等は、いずれも本発明の保護範囲と開示範囲に含まれることは、当業者にとって明らかなものである。

【 0 0 4 6 】

以上、本発明の好ましい実施形態を詳しく説明したが、本発明は上記実施形態の詳細に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲を逸脱しない範囲で、本発明の技術的手段に対して複数の簡単な変更を行うことができ、それら簡単な変更はいずれも本発明の保護範囲に含まれる。

10

20

30

40

50

なお、上記具体的な実施形態において説明された各具体的な技術的特徴は、矛盾しない場合に、いずれかの適当な方式で組み合わせることができ、不要な重複を回避するために、本発明はあらゆる組み合わせ可能な方式を別途に説明しない。

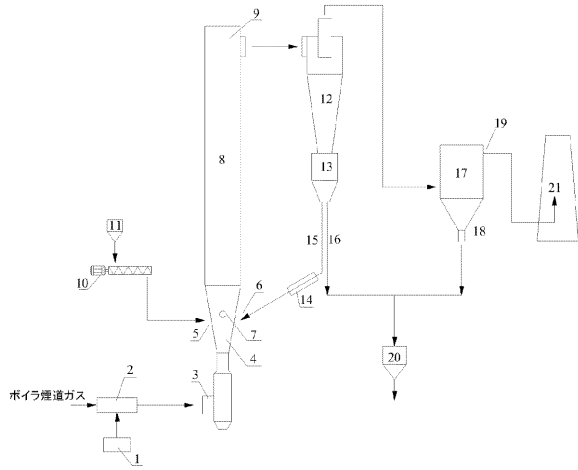
また、本発明の様々な実施形態を任意に組み合わせることができ、本発明の思想を逸脱しない限り、本発明に開示されている内容に属すべきである。

【符号の説明】

【0047】

1	オゾン発生装置	
2	煙道	
3	循環流動床反応塔の底部の入口	10
4	ベンチュリー拡張部	
5	供給口	
6	戻り口	
7	噴水ノズル	
8	循環流動床反応塔	
9	循環流動床反応塔の上部の出口	
10	スクリーコンベア	
11	吸収剤サイロ	
12	サイクロン分離器	
13	サイクロンホッパー	20
14	エアシュート	
15	第1出口	
16	第2出口	
17	集塵装置	
18	集塵装置のホッパー	
19	浄化ガス出口	
20	アッシュサイロ	
21	煙突	

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 1 J 8/24 (2006.01) B 0 1 D 53/83
 B 0 1 J 8/24 3 0 1
 B 0 1 J 8/24

(72)発明者 徐 文青
 中華人民共和国 1 0 0 1 9 0 北京市海淀区中関村北二条 1 号
 (72)発明者 叶 猛
 中華人民共和国 1 0 0 1 9 0 北京市海淀区中関村北二条 1 号
 (72)発明者 趙 瑞壮
 中華人民共和国 1 0 0 1 9 0 北京市海淀区中関村北二条 1 号

審査官 松井 一泰

(56)参考文献 特開平 0 7 - 0 8 8 3 2 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 1 1 0 2 8 1 (J P , A)
 中国特許出願公開第 1 0 2 5 8 0 5 0 9 (C N , A)
 中国特許出願公開第 1 0 1 7 4 5 3 0 5 (C N , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 2 8 0 9 0 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 2 1 4 1 8 7 (U S , A 1)
 米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 0 8 4 4 3 6 (U S , A 1)
 中国特許出願公開第 1 0 2 2 2 8 7 8 8 (C N , A)
 特表平 0 1 - 5 0 3 2 3 2 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 3 / 0 1 4 3 1 4 0 (U S , A 1)
 特表 2 0 0 6 - 5 1 7 5 1 1 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 0 6 1 4 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 2 0 6 0 1 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 0 1 1 3 1 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 1 6 6 0 1 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 1 3 2 4 1 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 0 1 D 5 3 / 3 4 - 5 3 / 7 3
 B 0 1 D 5 3 / 7 4 - 5 3 / 8 5
 B 0 1 D 5 3 / 9 2
 B 0 1 D 5 3 / 9 6
 B 0 1 D 5 3 / 1 4 - 5 3 / 1 8
 B 0 1 J 8 / 0 0 - 8 / 4 6
 F 2 3 J 1 3 / 0 0 - 9 9 / 0 0