(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3553342号

(P3553342)

(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B01D 53/50	B01D	53/34	125Q
B01D 53/34	B01F	1/00	A
B01D 53/77	B01F	3/04	A
B01F 1/00	B01D	53/34	ZAB
B01F 3/04	B01D	53/34	125E

請求項の数 5　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平9-302654
(22)出願日　平成9年11月5日(1997.11.5)
(65)公開番号　特開平11-128671
(43)公開日　平成11年5月18日(1999.5.18)
審査請求日　平成13年4月19日(2001.4.19)

(73)特許権者　000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(74)代理人　100060069
弁理士　奥山　尚男
(74)代理人　100096769
弁理士　有原　幸一
(74)代理人　100099623
弁理士　奥山　尚一
(72)発明者　篠田　岳男
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号　三菱重工業株式会社内
(72)発明者　高品　徹
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号　三菱重工業株式会社広島研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】湿式排煙脱硫装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

亜硫酸ガスをスラリ溶液に吸収させ、該スラリ溶液に酸素含有ガスを吹き込んで、上記スラリ溶液内の亜硫酸を酸化するようにした湿式排煙脱硫装置において、上記スラリ溶液の一部をスラリ酸化タンクの底部又は底部近くに返送するための返送配管を該スラリ酸化タンクに設け、該返送配管の吐出部に上記酸素含有ガスを吹き込み、該返送配管から返送したスラリ溶液によって酸素含有ガスを微細化するようにしたことを特徴とする湿式排煙脱硫装置。

【請求項2】

スラリ酸化タンクに貯まるスラリ溶液の一部を取り出し、上記返送配管によって返送するようにしたことを特徴とする請求項1の湿式排煙脱硫装置。

【請求項3】

ヘッダパイプから噴射されるスラリ溶液を、上記返送配管によって返送するようにしたことを特徴とする請求項1又は2の湿式排煙脱硫装置。

【請求項4】

ミストエリミネータから返送されるスラリ溶液を、上記返送配管によって返送するようにしたことを特徴とする請求項1から3のいずれかの湿式排煙脱硫装置。

【請求項5】

スラリ溶液の一部をスラリ酸化タンクの底部付近から取出し、圧送ポンプを介してヘッダパイプへと圧送する配管からスラリ吐出配管を分岐させ、該配管の吐出部に酸素含有ガス

を吹込み、該吐出配管から吐出したスラリ溶液によって酸素含有ガスを微細化するようにしたことを特徴とする請求項１から４のいずれかの湿式排煙脱硫装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、湿式排煙脱硫装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、湿式排煙脱硫装置としては、吸収塔のタンク内に酸素含有ガス（一般的には空気）を吹き込み、そこで亜硫酸ガスを吸収したスラリ溶液（石灰石等のカルシウム化合物から成るもの）と接触させ、亜硫酸ガスを酸化するようにし、酸化塔を不要としたもの（いわゆるタンク酸化方式）が主流となっている。

この場合、上記タンク内において空気とスラリ溶液（以下スラリともいう）とを効率良く接触させることが必要である。このために、従来幾つかの方法・装置が知られている。

【０００３】

図３は、特開昭６１－７４６３０号の酸素供給装置を示す。この装置では、スラリ酸化タンク２０１に、酸素供給手段２０２によって空気を吹き込む。吹き込んだ空気を攪拌機２０３によって攪拌し、空気の利用効率の向上を図っていた。

しかし、図３の従来の装置では、酸化タンク２０１の攪拌を行うために過大な動力を必要とし、また、注入した酸素の利用効率が低い等の難点があった。

【０００４】

さらに、図４に、特公平６－９１９３９号を実施した装置を示す。この装置でも、攪拌機３０２の近傍に、酸素供給手段３０３によって空気を吹き込むこととしている。しかし、同様に酸化タンク３０１の攪拌を行うために過大な動力を必要とし、また、注入した酸素の利用効率が低い等の難点があった。

【０００５】

発明者も、従来の酸化設備で固定式酸化装置を採用して来た（特開平９－１０５４６号）。しかし、酸素の利用効率が低いことから（通常２０％程度）、酸化空気量を多くしたり、スパージャノズル数を多くしなければならず、設備費、及びメンテナンス性に問題があった。

また、発明者が従来採用した特開平９－１０５４６号等の装置では、スパージャ自体を回転させることにより、気泡の微細化や液を攪拌すること同時に行っていた。しかし、空気を噛むために、攪拌性能にロスを生じ、動力を過大なものとすることとなっていた。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

本発明はこのような現状に鑑み、スラリ酸化タンクの攪拌を行うために過大な動力を必要とせず、注入した酸素の利用効率が高くなるようにした湿式排煙脱硫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】

上記課題を解決するために、請求項１に記載された発明は、亜硫酸ガスをスラリ溶液に吸収させ、該スラリ溶液に酸素含有ガスを吹き込んで、上記スラリ溶液内の亜硫酸を酸化するようにした湿式排煙脱硫装置において、上記スラリ溶液の一部をスラリ酸化タンクの底部又は底部近くに返送するための返送配管を該スラリ酸化タンクに設け、該返送配管の吐出部に上記酸素含有ガスを吹き込み、該返送配管から返送したスラリ溶液によって酸素含有ガスを微細化するようにしたことを特徴とする。

請求項２に記載された発明は、請求項１の湿式排煙脱硫装置において、スラリ酸化タンクに貯まるスラリ溶液の一部を取り出し、上記返送配管によって返送するようにしたことを特徴とする。

【０００８】

請求項３に記載された発明は、請求項１又は２の湿式排煙脱硫装置において、ヘッダパイプから噴射されるスラリ溶液を、上記返送配管によって返送するようにしたことを特徴とする。
請求項４に記載された発明は、請求項１から３のいずれかの湿式排煙脱硫装置において、ミストエリミネータから返送されるスラリ溶液を、上記返送配管によって返送するようにしたことを特徴とする。
請求項５に記載された発明は、請求項１から４のいずれかの湿式排煙脱硫装置において、スラリ溶液の一部をスラリ酸化タンクの底部付近から取出し、圧送ポンプを介してヘッダパイプへと圧送する配管からスラリ吐出配管を分岐させ、該配管の吐出部に酸素含有ガスを吹込み、該吐出配管から吐出したスラリ溶液によって酸素含有ガスを微細化するようにしたことを特徴とする。
【０００９】
【発明の実施の形態】
発明の実施の形態（その１）
図１に本発明にかかる湿式排煙脱硫装置の一実施の形態を示す。
この湿式排煙脱硫装置は、吸収剤スラリ溶液（以下スラリ溶液を単にスラリともいう）が供給されるスラリ酸化タンク１と、このスラリ酸化タンク１の上方に向かって延設された吸収塔２と、ミストエリミネータ３を設けた排煙導出部４を有する。さらに、吸収塔２はヘッダパイプ５を有し、該ヘッダパイプ５には、循環ポンプ６より送り込まれた吸収剤スラリの流出するノズル７が設けられている。
この湿式排煙脱硫装置では、吸収剤スラリをノズル７から流出して流れ落ちた吸収剤スラリと排煙導入部８からの排煙Ａとを気液接触させ、排煙中の亜硫酸ガスを吸収剤スラリが吸収した後、この吸収剤スラリがスラリ酸化タンク１内に滴下する。スラリ酸化タンク１内には、吸収剤である少量の石灰石と生成する石膏とが懸濁又は溶解している。石膏成分を含む吸収剤スラリは、図示しない抜き出しポンプにより抜き出され、同じく図示しない固液分離装置によって、固体成分である石膏とろ液に分離される。このようにして、吸収亜硫酸ガスを全量酸化して副生品として石膏を得るようにしている。ろ液は、図示しないろ液タンクに送られ、石灰石を加えた後、吸収剤スラリとして再びスラリ酸化タンク１に戻される。
【００１０】
吸収塔２及びスラリ酸化タンク１における反応を以下に示す。
（吸収塔２）
$SO_2 + H_2O \rightarrow H^+ + HSO_3^-$
（スラリ酸化タンク１）
$H^+ + HSO_3^- + 1/2\ O_2 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$
$2H^+ + SO_4^{2-} + CaCO_3 + H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O + CO_2$

【００１１】
本発明では、亜硫酸ガスを酸化するための酸素供給手段に画期的な改良を行った。すなわち、吸収剤スラリの一部をスラリ酸化タンク１の底部又は底部近くに返送するための返送配管９を該スラリ酸化タンク１に設け、返送配管９の吐出部１０に酸素含有ガスを吹き込むこととしている。酸素含有ガスとしては、一般的には空気である。
【００１２】
本実施の形態では、まず、スラリ酸化タンク１に貯まる吸収剤スラリの一部をスラリ酸化タンク１の上部取出口１１より弁１２を介して取り出し、上記返送配管９によってスラリ酸化タンク１内に返送することができる構成としている。
また、ヘッダパイプ５から噴射される吸収剤スラリを、液溜め１３で捕集し、弁１４を介して返送配管９によってスラリ酸化タンク１内に返送することもできる。
さらに、ミストエリミネータ３から返送される吸収剤スラリを、弁１５を介して上記返送配管９によってスラリ酸化タンク１内に返送することもできる。近年、排ガスを高速で送

り込んで処理する傾向があり、ミストエリミネータ４に飛散した吸収剤スラリを有効に活用できる。

【００１３】

弁１２、１４、１５は、装置の稼働状態に応じてそれぞれの開放状態が制御される。上記のようにして吸収剤スラリを返送するので、十分な水頭を稼ぐことができ、ポンプ自体の揚程を低くすることができ、返送ポンプ１６の負荷は大きく低減される。特に、弁１２を閉成し、弁１４、１５のみを開放する場合には、返送ポンプ１６をほとんど稼働しなくても吸収剤スラリを返送することができる。以上のようにして、吸収剤スラリを返送配管９から吸収剤スラリを返送すると、酸素供給手段の酸素供給口１７から吹き込まれる空気が吸収剤スラリ自体の流れによって微細化される。これによって気泡の分散・混合が効率的に行われ、亜硫酸ガスの酸化にあたって、酸素の利用効率も従来２０％程度であったことに比べると大幅に向上する。

【００１４】

発明の実施の形態（その２）

図２に本発明にかかる湿式排煙脱硫装置の別の実施の形態を示す。

図２において、図１と同一部分には、同一符号を付した。同一符号を付した要素は、図１と同様の作用・機能を果たす。

この実施の形態では、スラリ取出配管１８により弁２１、循環ポンプ６を介し弁２３を有する中継配管１９へと吸収剤スラリを圧送し、この吸収剤スラリをヘッダパイプ５に設けたノズル７から排ガスＡへと噴射する。ここで、中継配管１９には返送配管２０が弁２２を介して分岐しており、該配管１８及び２０が図１の実施の形態の配管１１’及び９に相当する働きをする。すなわち、配管１８から吸収剤スラリを取り出し、循環ポンプ６を介しヘッダパイプ５に送る吸収剤スラリの一部又は全量を弁２２、２３の開閉により、返送配管２０からスラリ酸化タンク１へと返送する。返送配管２０の吐出部２４付近には、酸素供給手段２５の酸素供給口１７’が設けられており、ここから吹き込まれる空気が吸収剤スラリ自体の流れにより微細化される。その作用は、前記酸素供給口１７と吐出１０の関係と同様である。

【００１５】

他の実施の形態

上記図１の実施の形態は、いわゆる液柱式の気液接触装置を採用しているが、これに限らず、充填材を充填した充填部を設け、流れ落ちてくる吸収剤スラリをホールドして気液接触面積を増大させるようにした装置にも本発明を適用することができる。

また、脱硫装置は、一つのスラリ酸化タンクの排煙導入側と導出側とに、並流式の吸収塔と向流式の吸収塔とをそれぞれに設け、気液接触装置を具備したタイプとすることもできる。

その他種々のタイプの湿式脱硫装置に適用することができ、図１のタイプに限定されるものではない。

【００１６】

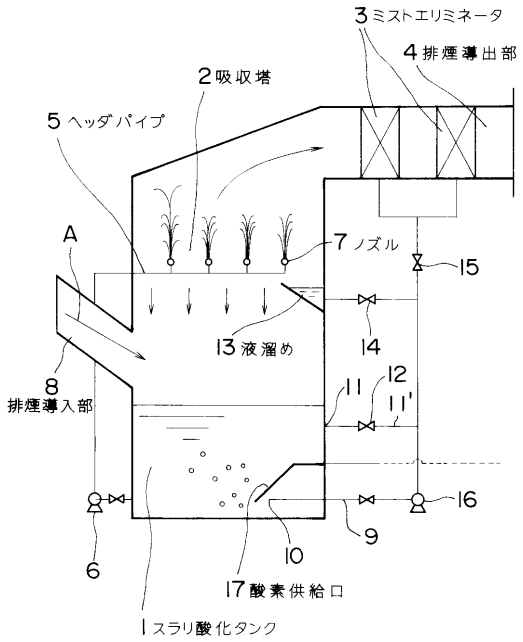
また、上記図１の実施の形態では、スラリ酸化タンク１に貯まる吸収剤スラリの一部、ヘッダパイプ５から噴射される吸収剤スラリ、及びミストエリミネータ３から返送される吸収剤スラリを活用している。しかし、本発明の目的に沿う吸収剤スラリであれば、装置の他の場所から返送することもできる。

また、上記実施の形態では、上記３つの種類の吸収剤スラリを利用することができるようにしている。これは、返送するスラリの選択の幅を広げ、稼働状況に応じ装置を有効に機能させるためである。しかし、条件によって、これらの３つのうちいずれか一つのみの吸収剤スラリを返送するようにしても良い。もし、ヘッダパイプ５から噴射される吸収剤スラリ、又はミストエリミネータ３から返送される吸収剤スラリのみを用いる場合には、返送ポンプ１６を省略することもできる。

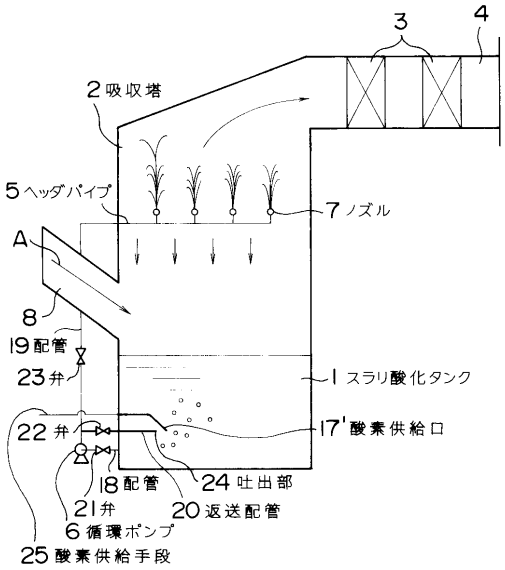
さらに、図１について上記説明した実施の形態（その１）の装置に併せて図２について上記説明した実施の形態（その２）の装置を併設することもできる。

【００１７】
【発明の効果】
以上説明したところから明かなように、本発明によれば、スラリ吸収剤を返送してスラリ酸化タンクの攪拌を行うために過大な動力を必要しない。すなわち、酸化タンク自体から液を抜き、返送するため、この水流を作るためのポンプの揚程を低くすることができ、動力は小さくて済む。
スラリを返送するための設備も、シンプルな構造であり、従来過大であった酸化空気供給装置のための設備費を低減することができる。また、メンテナンスも容易である。
空気を攪拌によらぬ水流自体により微細化し、従来よりも酸素の利用率を向上させることができる。
加えて、従来のように攪拌機により液を流動させるためには、攪拌機械の設置位置に制限がある。しかし、本装置では、そういった制限がないため、気泡の分散・混合を行うのに最適な配置を行うことが可能である。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明にかかる湿式排煙脱硫装置の一実施の形態を説明する概念図である。
【図２】本発明にかかる湿式排煙脱硫装置の別の実施の形態を説明する概念図である。
【図３】湿式排煙脱硫装置に従来用いられている供給酸素の攪拌方法の一例を説明する概念図である。
【図４】湿式排煙脱硫装置に従来用いられている供給酸素の攪拌方法の他の例を説明する概念図である。
【符号の説明】
１、２０１、３０１　　スラリ酸化タンク
２　　吸収塔
３　　ミストエリミネータ
４　　排煙導出部
５　　ヘッダパイプ
６　　循環ポンプ
７　　ノズル
８　　排煙導入部
９、２０　　返送配管
１０、２４　　吐出部
１１　　上部取出口
１２、１４、１５、２１、２２、２３　　弁
１３　　液溜め
１６　　返送ポンプ
１７、１７’　　酸素供給口
２５、２０２、３０３　　酸素供給手段
２０３、３０２　　攪拌機

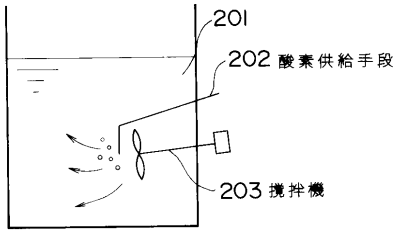
【図１】


3ミストエリミネータ
4排煙導出部
2吸収塔
5ヘッダパイプ
A
7ノズル
15
13液溜め
14
8
排煙導入部
11
12
11'
16
9
6
10
17酸素供給口
1スラリ酸化タンク

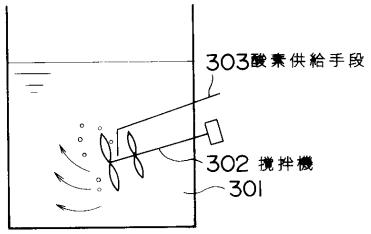
【図２】


3
4
2吸収塔
5ヘッダパイプ
7ノズル
A
8
19配管
23弁
1スラリ酸化タンク
22弁
17'酸素供給口
18配管
24吐出部
21弁
20返送配管
6循環ポンプ
25酸素供給手段

【図３】


201
202酸素供給手段
203撹拌機

【図４】


303酸素供給手段
302撹拌機
301

フロントページの続き

(72)発明者　鬼塚　雅和
広島県広島市西区観音新町四丁目６番２２号　三菱重工業株式会社広島研究所内

審査官　中野　孝一

(56)参考文献　特開平０９－０３８４５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３０４４４４（ＪＰ，Ａ）
実開昭６４－００１７９９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B01D53/14-18,86-96,B01F1/00-5/26,
C02F1/70-78,C02F3/14-3/26,7/00