(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4819220号
(P4819220)
(45)発行日　平成23年11月24日(2011.11.24)　(24)登録日　平成23年9月9日(2011.9.9)

(51)Int.Cl.　　F I
F23G 7/04 (2006.01)　　F23G 7/04 601K
C02F 11/06 (2006.01)　　F23G 7/04 602J
F23G 5/44 (2006.01)　　F23G 7/04 603B
F23G 5/50 (2006.01)　　F23G 7/04 603Z
　　F23G 7/04 ZAB
請求項の数 35　(全 17 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000-577441 (P2000-577441)
(86)(22)出願日　平成11年10月19日 (1999.10.19)
(65)公表番号　特表2003-523493 (P2003-523493A)
(43)公表日　平成15年8月5日 (2003.8.5)
(86)国際出願番号　PCT/US1999/024353
(87)国際公開番号　WO2000/023747
(87)国際公開日　平成12年4月27日 (2000.4.27)
審査請求日　平成18年9月13日 (2006.9.13)
(31)優先権主張番号　60/104,806
(32)優先日　平成10年10月19日 (1998.10.19)
(33)優先権主張国　米国(US)

前置審査

(73)特許権者　501156718
エコ／テクノロジーズ・エルエルシー
アメリカ合衆国・ニューヨーク・１２２０７・アルバニー・ノース・パール・ストリート・７９
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100089037
弁理士　渡邊　隆
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃焼装置内でスラッジを都市固体廃棄物又は他の燃料と同時燃焼するための装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
燃焼装置内でスラッジを都市固体廃棄物又は他の燃料と同時燃焼するための装置であって、
スラッジを受け入れ、スラッジを処理するためのスラッジ受け入れ／処理モジュールと、
前記処理されたスラッジが、前記燃焼装置内で浮遊状態で焼却される場合に、燃焼装置の燃焼ゾーン内に前記処理されたスラッジを噴射するためのスラッジ噴射／燃焼モジュールとを備え、
前記スラッジ噴射／燃焼モジュールは、
前記スラッジを霧化し、前記霧化スラッジを前記燃焼装置の前記燃焼ゾーン内にスプレーするための噴射ノズルと、
前記スラッジ受入れ／処理モジュールからスラッジを受け入れ、貯蔵するためのスラッジ・タンクであって、スラッジ・タンク内の前記スラッジを連続的に撹拌するためのミキサを有するスラッジ・タンクと、
前記スラッジを前記スラッジ・タンクから前記噴射ノズルに送るために、前記スラッジ・タンクおよび前記噴射ノズルに、流体で接続しているポンプと、
前記スラッジを前記スラッジ・タンクから前記ポンプへ送るための放出ラインと、
前記ポンプに入る前に、前記スラッジを粉々に粉砕するために、前記放出ライン内に挿入されているコンディショナと、を備えることを特徴とする装置。

【請求項２】
請求項１記載の装置において、前記噴射ノズルは、蒸気で前記スラッジを霧化することを特徴とする装置。
【請求項３】
請求項１記載の装置において、前記燃焼装置が、都市固体廃棄物燃焼装置であり、その内部で、前記スラッジが前記都市固体廃棄物の上で浮遊状態で焼却されることを特徴とする装置。
【請求項４】
請求項１記載の装置において、さらに、前記燃焼装置内の温度をモニタし、前記燃焼装置内の温度の変化に応じて前記燃焼装置内に噴射されるスラッジの量を変化させるためのコントローラを備えることを特徴とする装置。
【請求項５】
請求項１記載の装置において、前記スラッジ受入れ／処理モジュールが、
前記スラッジを受け入れ、貯蔵するためのホッパと、
前記ホッパから前記スラッジを受け入れ、液体供給源から液体を受け入れるためのものであって、前記スラッジを前記液体と混合し、それにより前記スラッジを希釈するためのミキサとを備えることを特徴とする装置。
【請求項６】
請求項５記載の装置において、前記液体供給源が、廃水供給源であることを特徴とする装置。
【請求項７】
請求項５記載の装置において、前記液体供給源が空気汚染防止液体供給源であることを特徴とする装置。
【請求項８】
請求項５記載の装置において、さらに、
前記ミキサ内の前記希釈スラッジの固体含有量をモニタし、前記ホッパから受け入れたスラッジの量、および前記液体供給源から受け入れた液体の量を変化させるための固体コントローラを備えることを特徴とする装置。
【請求項９】
請求項８記載の装置において、さらに、
前記ミキサ内の前記希釈スラッジの固体含有量を連続的にモニタし、前記ミキサ内の固体含有量の変化に応じて前記固体コントローラへの信号を発生するために前記ミキサに接続している固体含有量送信機と、
前記固体コントローラが発生した信号に応じて前記ホッパから前記ミキサに前記スラッジを供給するために、前記ホッパ内に固定されているコンベヤと、
前記固体コントローラが発生した信号に応じて前記液体を前記液体供給源から前記ミキサに供給するために、前記液体供給源に接続している希釈弁とを備えることを特徴とする装置。
【請求項１０】
請求項９記載の装置において、前記ミキサがドラム・ミキサであり、前記コンベヤがスクリュー・コンベヤであることを特徴とする装置。
【請求項１１】
請求項１記載の装置において、前記スラッジ・タンクが、
前記スラッジ・タンク内のスラッジのレベルをモニタし、前記スラッジ・タンク内のスラッジを一定のレベルに維持する目的で、前記スラッジ・タンク内に受け入れたスラッジの量を変化させるために、前記スラッジ受入れ／処理モジュールへの信号を発生するためのレベル・コントローラを備えることを特徴とする装置。
【請求項１２】
請求項１記載の装置において、前記スラッジ噴射／燃焼モジュールが、さらに、
スラッジを前記スラッジ・タンクに再循環させて戻すために、前記ポンプと前記スラッ

ジ・タンクとの間に接続している再循環ラインと、
前記再循環ラインを通してのスラッジの流量を制御するために、前記再循環ラインに接続している再循環制御弁と、
前記ポンプを通してのスラッジの流量をモニタし、前記再循環ラインを通って流れるスラッジの量を変化させる目的で、前記再循環制御弁への信号を発生するために、前記ポンプに接続している流量コントローラとを備えることを特徴とする装置。
【請求項１３】
請求項１記載の装置において、前記スラッジ噴射／燃焼モジュールが、さらに、
前記燃焼装置内の温度をモニタし、前記燃焼装置内の温度変化に応じて信号を発生するための温度コントローラと、
前記温度コントローラからの受信した信号に応じて前記ポンプを通るスラッジの流量を変化させるために、前記ポンプに接続しているポンプ・ドライバとを備えることを特徴とする装置。
【請求項１４】
請求項２記載の装置において、前記噴射ノズルが、前記霧化スラッジを前記燃焼装置の前記燃焼ゾーン内にスプレーするための放出端部を備え、前記スラッジが、前記ノズルの排出端部にスプレーされる前に、蒸気により霧化され、予熱されることを特徴とする装置。
【請求項１５】
請求項１４記載の装置において、前記噴射ノズルの前記放出端部が、前記ノズルからスラッジを螺旋状に放出するように構成されていることを特徴とする装置。
【請求項１６】
都市固体廃棄物燃焼装置内において、スラッジを都市固体廃棄物と同時燃焼するための装置であって、
スラッジを受け入れ、スラッジを処理するためのスラッジ受け入れ／処理モジュールと、
前記スラッジを霧化し、前記霧化したスラッジを、その中に都市固体廃棄物を焼却する燃焼装置の燃焼ゾーンにスプレーし、それによって前記霧化したスラッジが都市固体廃棄物上で浮遊状態で燃焼されるためのスラッジ噴射ノズルと、
前記スラッジ受入れ／処理モジュールから希釈スラッジを受け入れ、貯蔵するためのスラッジ・タンクであって、スラッジ・タンク内の前記スラッジを連続的に撹拌するためのミキサを有するスラッジ・タンクと、
前記スラッジを前記スラッジ・タンクから前記噴射ノズルに送るために、前記スラッジ・タンクおよび前記噴射ノズルに、流体で接続しているポンプと、
前記スラッジを前記スラッジ・タンクから前記ポンプへ送るための放出ラインと、
前記ポンプに入る前に、前記スラッジを粉砕するために、前記放出ライン内に挿入されているコンディショナと、
を備えることを特徴とする装置。
【請求項１７】
請求項１６記載の装置において、さらに、前記燃焼装置内の温度をモニタし、前記燃焼装置内の温度の変化に応じて前記燃焼装置内に噴射される霧化スラッジの量を変化させるためのコントローラを備えることを特徴とする装置。
【請求項１８】
請求項１６記載の装置において、前記スラッジ受入れ／処理モジュールが、
前記スラッジを受け入れ、貯蔵するためのホッパと、
前記少なくとも一つのホッパから前記スラッジを受け入れ、液体供給源から液体を受け入れるためのものであって、前記スラッジを前記液体と混合し、それにより前記スラッジを希釈するためのミキサとを備えることを特徴とする装置。
【請求項１９】
請求項１８記載の装置において、前記液体供給源が、廃水供給源であることを特徴とす

る装置。
【請求項２０】
請求項１８記載の装置において、前記液体供給源が、空気汚染防止液体供給源であることを特徴とする装置。
【請求項２１】
請求項１８記載の装置において、さらに、
前記ミキサ内の前記希釈スラッジの固体含有量をモニタし、前記ホッパから受け入れたスラッジの量、および前記液体供給源から受け入れた液体の量を変化させるための固体コントローラを備えることを特徴とする装置。
【請求項２２】
請求項２１記載の装置において、さらに、
前記ミキサ内の前記希釈スラッジの固体含有量を連続的にモニタし、前記ミキサ内の固体含有量の変化に応じて前記固体コントローラへの信号を発生するために、前記ミキサに接続している固体含有量送信機と、
前記固体コントローラが発生した信号に応じて前記ホッパから前記ミキサに前記スラッジを供給するために、前記ホッパ内に固定されているコンベヤと、
前記固体コントローラが発生した信号に応じて前記液体を前記液体供給源から前記ミキサに供給するために、前記液体供給源に接続している希釈弁とを備えることを特徴とする装置。
【請求項２３】
請求項１６記載の装置において、前記スラッジ・タンクが、
前記スラッジ・タンク内のスラッジのレベルをモニタし、前記スラッジ・タンク内のスラッジを一定のレベルに維持するために、前記スラッジ・タンク内に受け入れたスラッジの量を変化させるために、前記スラッジ受入れ／処理モジュールへの信号を発生するためのレベル・コントローラを備えることを特徴とする装置。
【請求項２４】
請求項１６記載の装置において、さらに、
スラッジを前記スラッジ・タンクに再循環させて戻すために、前記ポンプと前記スラッジ・タンクとの間に接続している再循環ラインと、
前記再循環ラインを通してのスラッジの流量を制御するために、前記再循環ラインに接続している再循環制御弁と、
前記ポンプを通してのスラッジの流量をモニタし、前記再循環ラインを通って流れるスラッジの量を変化させる目的で、前記再循環制御弁への信号を発生するために、前記ポンプに接続している流量コントローラとを備えることを特徴とする装置。
【請求項２５】
請求項１６記載の装置において、さらに、
前記燃焼装置内の温度をモニタし、前記燃焼装置内の温度変化に応じて信号を発生するための温度コントローラと、
前記温度コントローラから受信した信号に応じて前記ポンプを通るスラッジの流量を変化させるために、前記ポンプに接続しているポンプ・ドライバとを備えることを特徴とする装置。
【請求項２６】
請求項１６記載の装置において、前記噴射ノズルが、前記霧化スラッジを前記燃焼装置の前記燃焼ゾーン内にスプレーするための放出端部を有し、前記スラッジが、前記ノズルの排出端部からスプレーされる前に、蒸気により霧化され、予熱されることを特徴とする装置。
【請求項２７】
請求項２６記載の装置において、前記噴射ノズルの前記放出端部が、前記ノズルからスラッジを螺旋状に放出するように構成されていることを特徴とする装置。
【請求項２８】

請求項１～２７のいずれか一項に記載の装置を使用して、燃焼装置内でスラッジを都市固体廃棄物又は他の燃料と同時燃焼するための方法であって、
スラッジを受け入れるステップと、
前記スラッジをミキサで撹拌し、それにより前記スラッジ内の粒子の大きさを小さくするステップと、
ポンプ移送に適している必要な一定の均質な状態を有するスラッジを得るために、前記スラッジの固体含有量を調整するステップと、
前記攪拌され、且つ調整されたスラッジを霧化するステップと、
前記霧化したスラッジを燃焼装置の燃焼ゾーンに噴射するステップと、
前記燃焼装置内で浮遊状態で前記噴射されたスラッジを燃焼するステップとを備えることを特徴とする方法。
【請求項２９】
請求項２８記載の方法において、さらに、
前記燃焼ゾーンへ噴射する前に、前記スラッジを蒸気で霧化するステップを備えることを特徴とする方法。
【請求項３０】
請求項２８記載の方法において、前記燃焼装置が、都市固体廃棄物燃焼装置であり、前記噴射されたスラッジが、都市固体廃棄物の上で浮遊状態で焼却されることを特徴とする方法。
【請求項３１】
請求項２８記載の方法において、さらに、
前記燃焼装置内の温度をモニタするステップと、
燃焼装置の温度を制御するために、前記燃焼装置内の温度変化に応じて前記燃焼装置内に噴射されるスラッジの量を変化させるステップとを備えることを特徴とする方法。
【請求項３２】
請求項２８記載の方法において、前記スラッジが廃水で希釈されることを特徴とする方法。
【請求項３３】
請求項２８記載の方法において、前記スラッジが燃焼による空気汚染を防止するためのスラリーで希釈されることを特徴とする方法。
【請求項３４】
請求項２８記載の方法において、さらに、
前記スラッジの固体含有量をモニタするステップと、
前記スラッジの固体含有量の変化に応じてスラッジおよび液体の量を変化させるステップとを備えることを特徴とする方法。
【請求項３５】
請求項２８に記載の方法において、
前記燃焼装置の前記燃焼ゾーンに前記スラッジを噴射する前に、コンディショナで、攪拌され、且つ調整されたスラッジを粉砕するステップをさらに備えることを特徴とする方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本出願は、１９９８年１０月１９日付の米国仮出願第６０／１０４，８０６号の利益を主張する。
【０００２】
本発明は、都市固体廃棄物燃焼装置（ＭＷＣｓ）、および広い意味で、すべての蒸気発電ボイラおよびその他の炉に関する。本発明は都市固体廃棄物またはその他の燃料を焼却するＭＷＣパワー・ボイラおよびその他の炉内での都市汚水スラッジ、製紙工場スラッジ、およびその他の工業スラッジを含む固体含有量が種々様々の廃棄物スラッジの熱分解によ

るハンドリングおよび処理を含む。

【０００３】

【従来の技術】

スラッジ処理用の地域社会および産業が利用することができる選択肢が少なくなってきているので、新しいコスト・パフォーマンスがよく、環境にやさしい処理方法の開発が非常に強く要望されている。１９５０年代および１９６０年代には、スラッジは、多くの場合多重火床炉で焼却されていた。しかし、大部分のこれらの設備は、燃焼力が弱く、非常に悪影響のある空気を放出した。従って、この方法はほとんと廃棄され、代わって、非燃焼処理技術が用いられるようになっている。

【０００４】

好適には炭素含有量の多いスラッジであることが好ましいスラッジと他の燃料との同時燃焼は、多年にわたってゴールに到着できないでいる。技術文献で繰り返し論じられてきた一つの方法は、炉内でスラッジを乾燥する必要がないように、炉に噴射する前にスラッジを予備乾燥させるために、外部熱乾燥装置を設計するという方法である。しかし、この技術は、コストが高い上に、危険ですらある。何故なら、炉からの粉塵を吸入した場合、健康に潜在的に害があり、粉塵爆発の危険があるからである。

【０００５】

下記の他の方法の場合には、近代的燃焼プロセスへ液体を含むスラッジが噴射される。これらの方法の技術は、商業的には受け入れられなかった。何故なら、適用範囲が限定されていたし、コスト高であり、技術的に欠陥を持っていたからである。

【０００６】

Komline氏らは、米国特許第 3,322,079 号明細書で、回転遠心霧化装置により炉内に噴射したスラッジを乾燥させるために、都市固体廃棄物（ＭＳＷ）の燃焼により発生した高温ガスを使用するスラッジおよび都市固体廃棄物（ＭＳＷ）の同時燃焼の際の相乗作用に注目している。しかし、このような装置の運転コストは高く、目詰まりや摩耗のために、開示の回転遠心霧化装置を信頼できるように保守するのは困難である。回転霧化装置は、完全燃焼しない、かなりの量の大きな粒子を排出し、ボイラ内部の燃え滓の堆積が問題になる。

【０００７】

Dingwell氏は、米国特許第 3,838,651 号明細書で燃焼チャンバに拡張するように設計したバーナ内で廃油を霧状にするために蒸気を使用している。しかし、この発明は、発明の時点においては、厳格に規制が行われていなかった旧式の焼却炉内での廃油にしか使用することができない。部分燃焼が許容されていたが、規制に適合することがその目標ではなかった。蒸気は霧状にするために使用されたが、油でないもの、すなわち、水性のスラッジは処理対象になっていなかった。

【０００８】

Pan氏は、米国特許第 3,903,813 号明細書で、蒸気により霧状にしたスラッジをオイルバーナまたはガスバーナの近くに設置されている燃焼チャンバ内に噴射するための装置を開発した。上記噴射装置を使用することにより、同じパイプ内で加圧された流体およびスラッジを混合することができる。この場合、混合物は、排出パイプの端部にある狭いオリフィスから排出され、その結果、混合物は、オイルまたはガスを含む炉内部の大気圧に放出される。ＭＳＷおよび他の再生できる化石燃料の同時燃焼は、考慮の対象になっていないし、装置は、主として５％またはそれ以下の固体を含むスラッジを処理することを目的としていた。スラッジの噴射箇所は、オイルバーナまたはガスバーナの炎より下の領域に制限されている。この装置の目的は、オイルバーナまたはガスバーナによりスラッジだけを燃焼することであった。

【０００９】

Carpenter氏は、米国特許第 5,284,405 号明細書で、圧縮燃焼空気の流れの中にスラッジ粒子を含有させるための方法を開示している。しかし、この発明は、回転セメント・キルン内での燃焼だけにしか使用できない。浮遊状態のスラッジを燃焼する試みはなされてい

ないし、規制への適合も考慮されていない。
【００１０】
Goff氏らは、米国特許第 5,052,310 号明細書および米国特許第 5,405,537 号明細書で、ノズルを通して炉内にスプレーしているスラッジを霧状にし、またスラッジ内の液体によるボイラの効率低下を相殺するために、酸素を豊富に含む空気を使用するＭＷＣ用のスラッジ噴射装置を発明した。しかし、この装置の場合には、オーナーの中心となる生産施設に隣接して酸素発生プラントを建造するのに費用が掛かり、このようなプラントを建造しない場合には、大量の容器に詰められた酸素を購入しなければならない。さらに、この発明は、ＭＷＣにしか使用することができないし、現在の燃焼空気制御装置を修正しなければならない。
【００１１】
Mole氏は、米国特許第 5,531,169 号明細書で、主として酸で汚染されている液体廃棄物を主燃料バーナに隣接して噴射している。この装置の主な目的は、酸の分子を分離することである。この装置の目的は、蒸気による霧化ではなく空気に関するもので、この発明は、スラッジ処理および非有害都市固体廃棄物の燃焼、および従来の発電ではなく、液体有害廃棄物を処理することを目的としている。
【００１２】
Guibelin氏は、米国特許第 5,544,598 号明細書で、燃焼中の都市固体廃棄物にスプレーすることにより、ペースト状廃棄物または脂肪を含む廃棄物のようなスラリーを処理するためのノズルを開発した。しかし、この装置は、スラッジを処理できないし、浮遊状態で燃焼するために粒子を霧状にするようには設計されていない。
【００１３】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の目的は、（種々の量の水分および固体成分を含む）広い範囲の特性を持つスラッジを処理することができ、噴射装置に、スラッジの一定の流れを供給することができるスラッジ受入れ／処理装置を提供することである。従来の装置は、均質性がまちまちのスラッジおよび固体含有量がまちまちのスラッジを処理するように設計されていなかったし、処理することができなかった。
【００１４】
本発明のもう一つの目的は、通常、１５％またはそれ以上の量の固体成分を含むスラッジを容易に処理できるようにすることである。
【００１５】
本発明のさらにもう一つの目的は、事実上、より大きなスラッジ粒子を焼却しないですむように、スラッジ粒子の浮遊燃焼の効率を最大限度まで改善することである。
【００１６】
本発明のさらにもう一つの目的は、スラッジ予備燃焼処理プロセスにおいて、廃水、他の工業処理廃液、空気汚染防止スラリー、またはその混合物を利用することである。
【００１７】
【課題を解決するための手段】
上記の目的、ゴールおよび目標は、スラッジを処理し、従来技術の実行可能性を制限していた欠点を実質的に低減または完全に解決する燃焼装置内にスラッジを噴射するための本発明により達成される。
【００１８】
本発明は、通常、スラッジ受入れ／処理モジュール、およびスラッジ噴射／燃焼モジュールを備える。スラッジ受入れ／処理モジュールは、スラッジを受け入れ、液体でそれを希釈し、そうすることにより、スラッジの水分含有量を多くし、スラッジ噴射／燃焼モジュールは、上記希釈したスラッジを燃焼装置の燃焼ゾーンに噴射する。この燃焼ゾーンで、希釈されたスラッジは浮遊状態で燃焼される。スラッジ噴射／燃焼モジュールは、蒸気で希釈スラッジを霧状にし、霧状にした希釈スラッジを、その内部に都市固体廃棄物またはその他の燃焼を含む燃焼装置の燃焼ゾーン内にスプレーする。それ故、霧状の希釈スラッ

ジは、都市固体廃棄物またはその他の燃料の上で浮遊状態で燃焼する。

【００１９】

本発明の好適な実施形態の場合には、スラッジはスラッジ受入れ／処理モジュールに受け入れられ、一つまたは二つ以上の貯蔵ホッパ内に貯蔵され、このホッパ内で、最初、水、プラント廃水、他の工業処理廃棄液、汚染防止スラリーまたはこれらの混合物のような希釈液で希釈される。その後、スラッジ粒子のサイズが細分され、スラッジはポンプで供給するのに適した均質な状態に混合される。そして、液体含有量の多いスラッジは、ポンプにより炉の噴出ノズルに供給されるが、好適には、そこで、蒸気で霧状にされ、炉の燃焼ゾーン内にスプレーすることが好ましい。

【００２０】

本発明が使用する蒸気霧化ノズルは、スラッジが炉内に噴射する前に霧化蒸気と接触した場合に、フラッシュ乾燥され、その最大粒子サイズが小さくなるように特に構成されている。それにより、ほぼ完全燃焼させることができ、底部の灰の品質およびバーンアウトへの影響がほとんどないか、全くなく、現在の空気汚染防止装置で、スラッジ燃焼の事実上すべての生成物の処理が行われる。従来の発明では、浮遊燃焼という目標は達成できなかった。

【００２１】

本発明は、潜在的なスラッジ顧客の数をできるだけ増やし、変動する一次燃料熱価に応じて炉の温度を安定させるように固体の含有量を送り、修正し、制御できるように構成されている。

【００２２】

従来の装置とは異なり、本発明は、炉の温度を制御する手段として、（使用する液体が水を含む程度に）スラッジの水分含有量を予想以上に増大する。炉の温度を下げることによって、より多くの一次燃料を加えることができ、その結果、都市廃棄物燃焼装置およびバイオマス燃焼装置のような、上記燃料を受け入れるために金を受け取っている施設の歳入は増大する。

【００２３】

ＭＷＣｓの場合には、ＭＳＷの熱価は、固体廃棄物の供給源により、季節毎に、また時間毎に変動する。本発明を使用すれば、固体および炭素を含むスラッジの特性、および炉内の温度を比較的一定に維持するために、流量を手動で調整することができ、その結果、蒸気の発生がよりスムースになる。さらに、多くのＭＷＣが設計されて以来、ＭＳＷの平均熱価は有意に上昇しているので、固体廃棄物の処理量は、燃料のより高い熱価により制限されてきた。固体廃棄物は、ＭＷＣの主要な歳入源であるので、処理能力が小さくなると、歳入が少なくなる恐れがある。開示の方法を使用すれば、ＭＷＣの処理量の歳入を設計ＭＳＷの熱価より高く維持することができる。

【００２４】

本発明は、スラッジが、水をベースとする溶液および／または工業処理廃液および汚染防止スラリーのような他の液体を加えることにより希釈することができる限りは、任意の範囲の固体含有量を含むスラッジに適用することができ、スラッジ内の固体粒子の大きさを撹拌および霧化により小さくすることができる。本発明は、希釈後、５～１５％の範囲内の固体を含むスラッジを燃焼するように設計されている。そのため、商業的用途に使用した場合、優れた制御と信頼性を達成することができる。

【００２５】

すべての工業燃焼施設の場合、本発明は、プラント廃水および他の工業処理廃液を処理することができ、空気汚染防止の全コストを安くすることができる。

【００２６】

製紙工場および他の類似の施設のような、工業的スラッジ発生装置の場合には、本発明は、規制された埋め立て地へのスラッジの運搬および廃棄コストが増大し続けている現在、現存の従来型燃料リアルタイム蒸気ボイラを使用して、環境に優しい現地での、または局地的なスラッジ処理を行うことができる。

【００２７】
本発明のスラッジ処理および噴射装置の好適な実施形態、および他の目的、特徴および利点は、添付の図面を参照しながら、以下の詳細な説明を読めば理解することができるだろう。
【００２８】
【発明の実施の形態】
図１は、二つのモジュール、すなわち、スラッジ受入れ／処理モジュール２００およびスラッジ噴射／燃焼モジュール３００を備える、好適なスラッジ処理および噴射装置１００の全体図である。そうしたい場合には、スラッジ受入れ／処理モジュール２００は、スラッジ噴射／燃焼モジュール３００から物理的に分離して設置することもできる。また、スラッジ受入れ／処理モジュール２００の全部または一部を、輸送中にスラッジを希釈し予備混合する特殊トラックのようなスラッジを出荷するためのモード内に内蔵させることができる。しかし、図１の好適な装置１００は、都市廃棄物燃焼装置（ＭＷＣ）、パワー・ボイラまたは他の炉と一緒に、現場で両方のモジュールを備えている。
【００２９】
好適な実施形態１００の場合には、スラッジは、トラックまたはパイプラインのような従来の方法により、スラッジ受入れ／処理モジュール２００に送られる。トラックで出荷した場合には、スラッジは、バッチ・モードで処理することもできるし、半連続タイプ用に十分な量になるまで貯蔵することもできる。スラッジが、パイプラインによる輸送のように連続的に運ばれると、装置は、容易に連続処理モードで動作することができる。
【００３０】
どちらのモードの場合でも、種々の含水量を含み、通常、約５～５０％の範囲、好適には、１５～４５％の範囲の固体を含む入力スラッジは、密閉ホッパ１内に収容される。好適には、密閉ホッパ１の構成により、無臭で人手によらなくても、スラッジを供給および貯蔵することができることが好ましい。スラッジ入力の量、および使用するモードが、連続処理かバッチ処理かにより、オーバーフローを防止するために複数のホッパを設置することができる。ホッパ１の底部に位置する可変速度スクリュー・コンベヤ２が、スラッジを可変速度回転ドラム・ミキサ３に送り、このミキサはまた、水、プラント廃水、他の工場処理廃液、空気汚染防止スラリー、またはその混合物を含むことができる希釈用液体を、ライン４を通して受け取る。固体成分移送装置５は、可変速度ドライブ７の速度を調整することにより、スクリュー・コンベヤ２からドラム・ミキサ３に送られる固体の量を制御するために、オペレータが設定した固体コントローラ６、すなわち、コントロール・パネルに連続読出しデータを供給する。固体コントローラ６はまた、ドラム・ミキサ３内の固体を必要な量に維持する目的で希釈用液体を追加するために、必要に応じて希釈弁８を開閉する。スラッジに含まれる必要な最適の固体の含有量は約１０％であるが、その量は希釈後、約５～１５％の範囲とすることができる。この範囲であれば、最も容易に処理を行うことができ、また、同時にスラッジを効果的に燃焼させることができる。固体含有量が５～１５％である収容スラッジは、ミキサ３にバイパスすることができ、ホッパ１からスラッジ・ポンプ・サクション・タンク１０に直接放出することができる。
【００３１】
ドラム・ミキサ３内での計量および混合は、装置の次のステップに送る前に、固体の含有量が必要なレベルになるように、入力スラッジが希釈用液体と混合されるバッチ処理で行うことが好ましい。そうすることにより、最も広い可能な範囲のスラッジ特性から必要な固体の含有量を確立する際に、最大の柔軟性を実現することができる。
【００３２】
また、ＭＳＷの平均熱値が、通常の数値より低くなる場合がある。このようなことは、通常、大雨が降った場合に発生し、ＭＳＷ内の水分含有量をもっと高くする。このようなことが起こっている間、もっと高い熱値を持つスラッジ混合物を噴射すると、炉の温度を安定させるのに効果がある。本発明を使用した場合には、手動調整により、スラッジの熱値を増大することができる。このようなスラッジの熱値の増大は、スラッジをもっと固体含

有量の多いものと混合するか、スラッジ混合物の一部または全部として、一つまたは二つ以上の貯蔵ホッパ内に収容または別々に貯蔵する繊維の含有量が多い製紙工場のスラッジのような炭素含有量が多いスラッジを使用することにより行うことができる。

【００３３】

可変速度回転ドラム・ミキサ３は、回転ドラム・ミキサ３の撹拌動作が粒子のサイズを小さくし、スラッジをポンプ移送に適する均質の流体にする混合作用を容易にするセメント・ミキサの動作方法に類似の動作方法で動作する。ドラム・ミキサ３内で必要な固体含有量が達成されると、スラッジは、ライン９を通して密閉スラッジ・ポンプ・サクション・タンク１０に放出される。

【００３４】

スラッジ・ポンプ・サクション・タンク１０は、炉内に噴射する前の所望のスラッジ混合物を貯蔵するものである。このタンクの大きさは、特定の炉の動作パラメータにより、またバッチ・モードを使用するのか、それとも連続モードを使用するのかにより決まる。スラッジ・ポンプ・サクション・タンク１０は、スラッジ・ポンプ・サクション・タンク１０内のレベルを一定に維持する目的で、ドラム・ミキサ３から流出する流量を調整するために、ドラム・ミキサ３の可変速度ドライブ１２を制御するレベル・コントローラ１１を備えている。スラッジ・ポンプ・サクション・タンク１０はまた、均質な流体状態を維持する目的で、スラッジが固まったり、凝結したりするのを防止するために、スラッジを連続的に撹拌するミキサ１３を備えている。

【００３５】

スラッジは、サクション・タンク１０の底部からライン１４を通って可変速度順送り空洞ポンプ１６に入る前に、材料のすべての大きな塊片を小さく砕き、剪断するコンディショナ１５内に送られる。（スラッジが、顧客から、または供給トラックから直接ポンプにより送られる他の実施形態の場合には、顧客からの大きな粒子の汚染物による被害を最小限度に低く抑えるためにコンディショナを移動させることもできるし、収容ライン内に追加のコンディショナを設置することもできる。）本発明の一つの特徴は、希釈スラッジを比較的容易に流すことができ、それにより順送り空洞ポンプを使用することができることである。固体含有量の高いスラッジ、すなわち、固体含有量が１５～２５％のスラッジをポンプ移送する従来の装置は、強力ピストン・ポンプ、または高価で保守が難しい往復動ポンプを使用しなければならなかった。本発明の順送り空洞ポンプは、コスト・パフォーマンスがよく、固体含有量が約１５％までのスラッジを容易にハンドリングすることができる。

【００３６】

ポンプ１６は、可変速度ドライブ１７により駆動されるとともに、スラッジを、ライン１８を通して放出し、サクション・タンク１０へ送り返すために供給循環ライン２６へ供給することもできるし、また、炉２０の燃焼ゾーン２４に噴射するために、スラッジ霧化ノズル１９に供給することもできる。

【００３７】

再循環ライン２６の目的は、炉へのスラッジ供給量が少ない場合に、炉２０へのライン１８内に過度の圧力が発生するのを防止しながら、ポンプ・メーカーの仕様に従って、ポンプ１６を通過する流れを適正に維持することである。ある種のポンプの場合には、ポンプを通過する流れがあまりにも遅い場合には、ポンプがオーバヒートする場合がある。さらに、サクション・タンク１０への再循環による戻りは、炉に対して流れがない場合、スラッジを連続撹拌するのを助長するものである。再循環ライン２６を設けることが望ましい。しかしながら、ポンプ１６が、最小流量および最大圧力制御のある形態を有し、かつサクション・タンク１０が、再循環を行わないで、スラッジの撹拌を十分に維持する場合には、再循環ライン２６を省略することができる。

【００３８】

再循環ライン２６は、適切な最低流量を確保し、かつノズル・スラッジ圧力を安定化するために、再循環制御弁２７を調整する流量コントローラ２５を備えている。炉２０へのス

ラッジ噴射の要求が少ない場合には、流量コントローラ２５は再循環制御弁２７を開いて最低流量および安定圧力を維持し、スラッジがサクション・タンク１０へ再循環により戻ることができるようにして、これによりポンプ１６のオーバーヒートを防止するようにしている。

【００３９】

炉２０へのスラッジの流量は、炉の煙道ガスの温度に基づき、炉温度コントローラ２２からの要求信号に応じてプログラム可能なコントローラ２１により制御される。炉の温度が、プログラム可能なコントローラ２１により設定された設定点より上昇した場合には、流量コントローラ２３が、可変速度ドライブ１７の速度を調整する。このドライブ１７は、好適には、スラッジが蒸気により霧化され、炉２０の燃焼ゾーン２４にスプレーされるように、ポンプ１６の速度およびノズル１９へのスラッジの流れを制御することが好ましい。

【００４０】

他の噴射方法も使用することができるが、好適には、蒸気霧化を使用することが好ましい。何故なら、高温の蒸気は、スラッジ予熱し、かつまた浮遊状態で、ほとんど完全燃焼するようにスラッジを細かい粒子に分散するという効果を有しているからである。また、ポンプ技術の進歩および／または予熱およびそれによるスラッジの粘度の低下により、より固体含有量の高いスラッジを、装置を通して、はるばる噴射ノズルまでポンプにより送ることができる。この場合、霧化蒸気が、希釈媒体として作用することができ、それにより、スラッジを前もって希釈する必要がなくなる。それ故、蒸気霧化を使用する場合には、スラッジの希釈を、スラッジ受入れ／処理モジュールのところで行う代わりに、噴射ノズルのところで後で行うことができる。

【００４１】

図１に示すように、蒸気は、ライン２９を通って、蒸気ヘッダ２８から圧力制御弁３０にパイプにより送られる。内部で蒸気を発生しない炉装置の場合には、外部供給源から蒸気を供給することができる。いずれの装置の場合でも、プログラム可能なコントローラ２１が、ノズル１９のところで、蒸気とスラッジとの間の設定差圧を維持するために圧力制御弁３０を調整する。試験により、最適な差圧は、固体の含有量および他のスラッジ特性により異なることが分かっている。例えば、固体含有量が約１０％のスラッジの場合には、ノズルのところでの最低蒸気圧が５０psig、最低スラッジ圧力が２５psigの場合に、１分当り約３ガロンの流量で霧化されたスラッジの流れを維持することができることが分かった。流量をより多くするためには、ノズルのところでより高い圧力が使用される。その結果、ＭＳＷ処理容量に対して、５％までの乾燥した固体のスラッジ処理速度を達成することができる。

【００４２】

ノズルの噴射点の前のスラッジの流れの中に、蒸気を噴射することができるという理由からスラッジ噴射ノズル１９が選択される。この選択により、スラッジの予熱および部分フラッシュ乾燥を行うことができ、かつノズル噴射点のところに、追加エネルギー解放のための段階を設定することができる。この構成により、特に、炉２０の燃焼ゾーン２４内で浮遊状態でほぼ完全燃焼が確実に行えるように、スラッジ粒子の大きさを最も小さくすることができる。従来の発明の場合には、大きなスラッジ粒子の一部を底部灰装置３１内に滴下することができた。大きな粒子は不完全燃焼する傾向があり、その結果、底部の灰内に燃焼しなかった材料が高く堆積することになる。そうなると、環境規制に適合するかどうかを試験した場合に、底部の灰が好ましくない化学的組成を持つ恐れがある。浮遊燃焼により、各スラッジ粒子は確実にほぼ完全燃焼するが、この場合、飛散灰は、ダクト３２のところで炉２０から離れ、規制に完全に適合しながら、燃焼のすべての飛散灰生成物を処理するように構成されている空気汚染防止装置に送られる。

【００４３】

スラッジ噴射ノズル１９はまた、目詰まりの可能性を最低限度まで低減するために、好適には、少なくとも０．３６５平方インチであることが好ましい、広い自由断面を持つよう

に特に構成されている。また、好適には、排出端部のところに突出螺旋部を設け、この螺旋部により、スラッジをノズルのところから螺旋状に排出することが好ましい。従って、螺旋状に排出される過熱スラッジは、直線的に噴射されるのではなく、ある速度で円を描くように噴射され、ノズルのところでより大きな運動エネルギーを消費し、炉の内部にスラッジ粒子が衝突するのを防止し、それにより、スラッジ粒子の浮遊燃焼をさらに促進する。好適なスラッジ霧化ノズルとしては、マサチューセッツ州グリーンフィールド所在のBete Fog Nozzle社が市販しているBete Model SA２１００がある。

【００４４】

スラッジ噴射点の位置は、個々の用途のスラッジ特性および炉の構成により異なる。好適なスラッジ噴射装置は、用途に対して柔軟性を持つように構成されている。従って、噴射点の位置は、滞留時間、炉の出口温度および完全な乱流のような燃焼をよくするための要件を満たす一方で、問題を解決する可能性を考慮に入れて決定される。

【００４５】

好適なスラッジ処理および噴射装置は、現在の炉燃焼制御装置とのインターフェースが簡単なものですむように構成されている。スラッジが流れる前に蒸気の流れを確立し、ノズル内の蒸気の流れの低下、またはボイラの燃料トリップのような不調が発生した場合に、スラッジの流れを自動的に遮断するために、プログラム可能なコントローラ２１にはリレーが設けられている。スラッジと一緒に空気は供給されない。それ故、燃焼空気制御装置へのインターフェースは簡単なものでよい。霧化蒸気からの熱に、スラッジの熱価を加えたものが、スラッジ内の蒸発する液体による熱損失を相殺する。それ故、現在の燃焼空気制御装置は、好適なスラッジ噴射装置が稼働している場合には、若干のバイアスを掛けるだけですむか、または全然補償を必要としない。

【００４６】

従来のスラッジ燃焼装置は、炉内に固体含有量の多いスラッジを導入することに重点を置いていた。何故なら、炉内に固体含有量が少なく、水分の多いスラッジを噴射すると、炉の温度を低下させることが分かっていたからである。他の要因が一定であるなら、スラッジ内の水分を蒸発させるのに必要なエネルギーのために、炉の正味の熱損が起きるからである。従って、炉の温度に悪影響を与えないスラッジを作るために、多くの場合、脱水および予熱のようなスラッジからの熱損を防止するための手の込んだ複数のステップが実行される。炉内の熱損を最小限度まで少なくする目的で、燃焼チャンバの酸素を濃くするために複数のステップも実行される。

【００４７】

本発明は、入力スラッジの水分含有量を増大するという、一見矛盾している方法を採用している。水分含有量を増大することにより、装置は、スラッジを、より効率がよく、よりコスト・パフォーマンスの高い方法でハンドリングすることができる。さらに、都市廃棄物燃焼炉内に水分含有量の多いスラッジを噴射することにより得られる冷却作用を、都市固体廃棄物の入力を増大することにより補償することができる。上記の冷却作用は、また、炉内の乱流を増大し、撹拌の少ない乱流を利用して消費される酸素を使用することにより補償することができる。それ故、このような方法で炉の温度を制御することにより固体廃棄物の入力を増大することができ、またそれによりＭＷＣ施設の歳入を増大することができる。

【００４８】

さらに、水分含有量の多いスラッジを噴射して炉の炎の温度を下げると、炉からのＮＯｘの放出レベルが低下するという驚くべき効果もある。それ故、本発明は、また、歳入を生みだし、ＮＯｘを減少させる空気汚染防止装置としての可能性も持っている。

【００４９】

上記の好適なスラッジ処理および噴射装置は、どんなタイプのボイラまたは燃料タイプによっても制限されないし、困難な燃焼に関する問題を解決するための全く新しい道を開く可能性を持っている。大量焼却ＭＷＣは、多くの場合、灰の高温溶解によるスラッギング問題を抱えている。その場合、上記の好適なスラッジ噴射装置は、スラッギングを低減す

るために重要な領域を冷却することができる。上記の好適なスラッジ噴射装置は、また、乱流、混合および温度制御を改善することにより、廃棄物燃料ＭＷＣ内の局部高温塩化物腐食による腐食問題を最低限度まで低減することができる。従来の化石燃料ボイラも種々のスラッギングおよび腐食を起こすが、本発明の好適なスラッジ噴射装置は、これらの問題を解決するためにも使用することができる。すべてのボイラは、次第に厳しくなる汚染防止規制に当面している。本発明の好適なスラッジ噴射装置は、また、同時に局部スラッジ処理問題を解決しながら、放出を制御する新しい方法を提供する可能性も持っている。

【００５０】

例

本発明の装置を試験したが、その場合、希釈した紙および下水スラッジを動作している従来の都市廃棄物燃焼装置内に噴射した。

【００５１】

試験用に選択した燃料施設は、それぞれが、一日に１２０トンを処理することができる三つの大量焼却耐火ＭＷＣを持っている。通常の操業の場合、二台の燃料装置が稼働し、一台は待機状態で稼働しない。燃料装置は、二つの廃棄物加熱ボイラおよび関連空気汚染防止トレーンに接続している。各空気汚染防止トレーンは、静電沈澱装置およびスプレー吸収装置からなる。選択した施設は、都市固体廃棄物（ＭＳＷ）を一日に最高２４０トン焼却することができ、一時間当り、２３０psigおよび５００°Ｆで、過熱蒸気６０，０００ポンドを販売のために発生する。

【００５２】

スラッジを受け入れ、希釈し、混合し、貯蔵し、ポンプ移送することができるように、現在の燃料装置施設を少し修正した。１８００ガロンの容量の、プラスチック製の混合タンクを施設に設置し、Nietzsch社製の可変速度ドライブを備えるNemo順送り空洞ポンプを混合タンクに接続した。使用したポンプの容量は、６０rpmの速度で、１分当り約１００ガロンであった。しかし、この試験の場合には、必要なスラッジの流れを実現するために速度を約１０rpmに下げた。スラッジのある量を再循環させて、ポンプの排出部から混合タンクに戻すことができるスラッジ再循環装置を設置した。この試験の間、再循環装置による圧力および流量の制御は手動で行った。施設の燃料装置ユニットの中の一つも、スラッジを燃料装置内にスプレーし、蒸気霧化することができるように修正した。Beta Fog Nozzle（上記と同じモデル＃SA２１００）を燃料装置内の能動燃料ゾーンにできるだけ近い場所に設置し、蒸気ヘッダおよびノズル圧、スラッジ・ヘッダおよびノズル圧、および磁気流量メータによりスラッジの流量を制御することができるように噴射パネルを使用した。このノズルを選択したのは、スラッジ粒子による目詰まりの可能性を最小限度まで低減するために、流れ領域が広かった（０．３６５平方インチ）からである。

【００５３】

固体含有量が約２４～４０％のスラッジを施設のドラムおよびロールオフ・コンテナ内に受け入れた。スラッジを、手動で、このタイプのスラッジを必要な最終固体含有量に希釈するのに必要な量の水を予め入れてある混合タンクに入れた。タンク内でスラッジ噴射装置を撹拌し、混合するためにプロペラ・タイプのミキサを使用し、スラッジの塊を粉砕するのをさらに助けるために、最初、空洞ポンプを手動再循環モードで動作させた。

【００５４】

２％～約１２％の範囲の固体を含む希釈スラッジを準備し、試験した。固体の含有量が約１０％である場合、炉内におけるハンドリング特性と処理分特性との組合せが最善であるという結論に達した。４～２０GPMのスラッジ流量で試験を行い、１０GPMが最適の流量として選択された。選択した流量、１０GPMは、施設のＭＳＷ処分容量に対して、５％の乾燥固体のスラッジ処分比を表わす。このレベルは、通常の地域社会で発生した固体廃棄物および下水スラッジのすべてを一緒に処分することができることを証明している。

【００５５】

希釈スラッジは、空洞ポンプにより、スラッジが、約３９０°Ｆの温度、スラッジ圧力類似の範囲の圧力で、ノズルに供給される蒸気により、スラッジが霧化される１５～２５ps

igの範囲内の圧力で噴射ノズルに供給された。燃料装置へのスラッジの噴射のスタートは、噴射前の短い時間、炉の温度が数度上昇したことにより予想された。このことは、燃料装置内により多くの熱を供給するために、ＭＳＷの供給速度を若干増大することにより行われた。

【００５６】

試験データは、現在のプラント計器装備により収集された。データ収集ステーションが、主制御ルーム、スラッジ混合／ポンプ移送ステーション、スラッジ噴射ステーション、および連続放出モニタ・ルーム内に設置された。主制御ルーム内に設置した赤外線カメラおよびモニタにより、一次燃料装置の状態を視覚的に観察することができた。赤外線技術は、燃料装置内の霧化の状態を判断するのに特に役にたった。各試験の終了時の、底部灰ハンドリング・装置内に入れる直前に、バーンアウト格子から底部灰のサンプルを採取した。最悪の状況を反映させるために、灰ベッドの頂部からサンプルを採取した。

【００５７】

スラッジ噴射中、一次燃料装置内に位置する赤外線カメラが、ＭＳＷ焼却格子の上の白い点と、燃料装置内の乱流の増大を検出した。燃焼ＭＳＷは、スラッジ噴射が行われた時に明るくなり、噴射スラッジによる乱流が、混合を改善し、そのため、炉内の燃焼状態がよくなったことを示した。スラッジ燃焼中、過剰酸素量はが少なくてすんだのは、噴射装置による炉内の乱流が、チャンバ内の過剰空気がより効率的に使用したためと思われる。さらに、希釈スラッジが燃焼装置内に噴射された場合、炉の通風には影響が認められなかった。

【００５８】

試験の全プログラムを通して、スラッジの同時燃焼を行っても、行わなくても、煙突からの放出ガス内に二酸化硫黄（SO_2）は検出されなかった。同様に、試験結果は、一酸化炭素（ＣＯ）の放出は、同時燃焼を行っても、行わなくても、事実上ゼロであることを示した。このことは重要である。何故なら、ＣＯが含まれていないという事実が、ダイオキシンを放出しない、よい燃焼状態を示す主要な指標であるからである。ときどきＣＯの放出を示す小さなスパイクを観察することができるが、これらのスパイクは、施設の許容レベルに近づかないし、ＭＳＷの１００％燃焼した場合、通常、観察されるものである。それ故、スラッジを同時燃焼した場合、SO_2およびＣＯの放出に関する影響はなかった。

【００５９】

しかし、驚いたことに、種々のスラッジ・パラメータの最初の試験は、亜酸化物窒素（NO_X）の放出が、すぐにまた継続して減少したことを示した。炎の温度を下げることにより、NO_X放出を減らすことができることは周知である。しかし、このような低減は、また、不完全燃焼によりＣＯを増大させる恐れがある。それ故、良好な燃焼は、NO_XおよびＣＯ放出が、最も少なくなる領域内に含まれる。すべてのスラッジ噴射試験を通して、ＣＯの放出量はゼロに近いので、この試験プログラムによるNO_Xの減少は有意なものと思われた。下記の表１が、これら試験結果の概要を示す。

【００６０】

【表１】

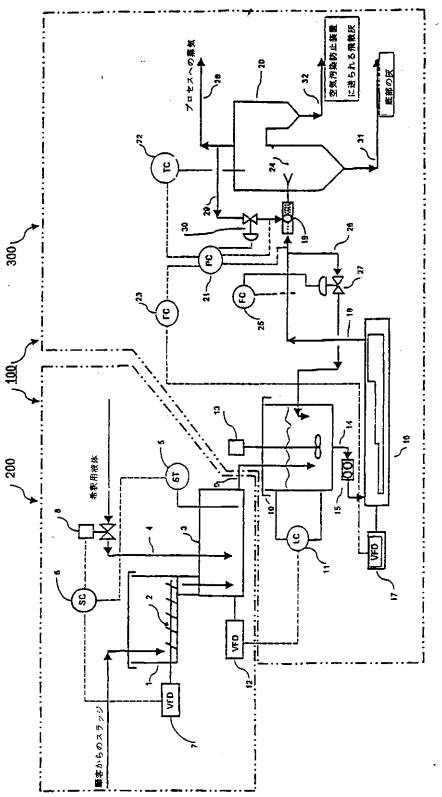
ＮＯx低減の概要

試験番号	噴射無しの場合の平均ＮＯx Lb／MMbtu	試験ユニットから計算したＮＯx Lb／MMbtu	計算によるＮＯxの減少（%）
1	0.229	0.185	19
2	0.229	0.169	26
3	0.229	0.173	24
4	0.229	0.174	24
5	0.229	0.217	5
6	0.229	0.145	37

【００６１】
微粒子、金属およびダイオキシン／フラン放出について類似の試験を行った結果、放出がすべて許容パラメータより低いことが分かった。ＭＳＷとスラッジとの同時燃焼による灰の品質への影響を測定するために、実験中、灰のサンプルも採集した。結果は矛盾がなく、１．１～１．２%の平均値と比較すると、強熱減量が少し増大したが、数値は非常に低く、良好な燃焼を示した。
【００６２】
要約すると、試験プログラムは、本発明が、プラントの操業、空気放出または灰の品質に悪影響を与えない、炉温度制御装置としても動作することができる効率的なスラッジ処理装置であることを示した。試験プログラムは、都市固体廃棄物燃焼装置内へのスラッジの噴射および同時燃焼は、都市固体廃棄物の熱価をバランスさせ、それにより、ＭＷＣへのＭＳＷの処理能力を増大させることができるという利点がある。さらに、NO_Xの放出を明らかに低減する。
【００６３】
添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明してきたが、本発明は、そのような正確な実施形態に制限されないこと、および当業者であれば、本発明の範囲および精神から逸脱することなしに、他の変更および修正を行うことができることを理解されたい。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明の好適なスラッジ処理および噴射装置の概略構成図である。
【符号の説明】
１　ホッパ
２　スクリュー・コンベヤ
３　可変回転ドラム・ミキサ
４　ライン
５　固体成分移送装置
６　固体コントローラ
７　可変速度ドライブ
８　希釈弁
９　ライン
１０　スラッジ・ポンプ・サクション・タンク
１１　レベル・コントローラ

１２　可変速度ドライブ
１３　ミキサ
１４　ライン
１５　コンディショナ
１６　順送り空洞ポンプ
１７　可変速度ドライブ
１８　ライン
１９　供給スラッジ霧化ノズル
２０　炉
２１　コントローラ
２２　炉温度コントローラ
２３　流量コントローラ
２４　燃焼ゾーン
２５　流量コントローラ
２６　再循環ライン
２７　再循環制御弁
２８　蒸気ヘッダ
２９　ライン
３０　圧力制御弁
３１　底部灰装置
３２　ダクト
１００　スラッジ処理および噴射装置
２００　スラッジ受入れ／処理モジュール
３００　スラッジ噴射／燃焼モジュール

【図１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI	
	C02F 11/06	B
	F23G 5/44	B
	F23G 5/50	G
	F23G 5/50	M

(72)発明者 イー・ラリー・ボーモント
アメリカ合衆国・コロラド・８０１２７・リトルトン・ウェスト・ベルモント・アベニュ・１２６５０
(72)発明者 ラリー・ディー・リチャードソン
アメリカ合衆国・ニューヨーク・１２０５４・デルマー・ダローク・ロード・１３３
(72)発明者 ケヴィン・ジー・ルソー
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・０１２４７・ウィンザー・ベイツ・ロード・２１３

審査官 吉澤 伸幸

(56)参考文献 米国特許第０４７５３１８１（ＵＳ，Ａ）
特表平０８－５０７６０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３１１１４０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２１７０１１（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０３９１３５００（ＵＳ，Ａ）
米国特許第０３６８７６４６（ＵＳ，Ａ）
特開昭５１－０６６１７３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F23G 7/04
C02F 11/06
F23G 5/44
F23G 5/50