

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

an exhaust gas treatment agent addition management unit provided to at least the upstream side from among the upstream side and the downstream side of the exhaust gas treatment unit, the exhaust gas treatment agent addition management unit analyzing the amount of acid contained in the exhaust gas, calculating the addition amount of the exhaust gas treatment agent at which the amount of alkali contained in the fly ash becomes within a prescribed range, and issuing a command to supply the exhaust gas treatment agent in the calculated addition amount; an exhaust gas treatment agent supply unit for supplying, to the exhaust gas treatment unit, the exhaust gas treatment agent in the addition amount according to the command issued by the exhaust gas treatment agent addition management unit; a fly ash treatment unit; and a fly ash treatment agent supply unit for supplying, to the fly ash treatment unit, the fly ash treatment agent at a given mass ratio relative to the fly ash loaded into the fly ash treatment unit.

(57) 要約: 廃棄物の焼却処理において発生した排ガスを排ガス処理剤で処理した後に回収した飛灰を飛灰処理剤で処理する排ガス処理システムを前提として、飛灰処理剤の添加量の制御および在庫量の管理の煩雑さを解消し、省人化が図れるとともに、飛灰処理剤の在庫切れ(欠品)を抑制する。本発明の排ガス処理システムは、排ガス処理部と、飛灰回収部と、排ガス処理部の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側に配設され、排ガス中に含まれる酸の量を分析し、飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量を算出し、算出した添加量の排ガス処理剤の供給を指示する排ガス処理剤添加管理部と、排ガス処理剤添加管理部により指示された添加量の排ガス処理剤を、排ガス処理部に供給する排ガス処理剤供給部と、飛灰処理部と、飛灰処理部に装入された飛灰に対する一定の質量割合の飛灰処理剤を、飛灰処理部に供給する飛灰処理剤供給部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：排ガス処理システムおよび排ガス処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、排ガス処理システムおよび排ガス処理方法に関し、より詳しくは、排ガスから回収される飛灰の処理に必要な飛灰処理剤の使用量を一定量にすることができ、在庫管理者を設けて定期的に在庫を確認することなどの管理の煩雑さを解消することができる、排ガス処理システムおよび排ガス処理方法に関する。

背景技術

[0002] 廃棄物を焼却して発生する排ガスは、塩化水素や硫黄酸化物を含む酸性ガスである。従来、このような排ガスは、消石灰や重曹等の排ガス処理剤で処理し、その後、固形物である飛灰をバグフィルター等の集塵機で除塵した後、煙突から排出している。

[0003] 一方で、集塵機で回収された飛灰には、鉛、カドミウム、ヒ素、セレン、クロムなどの重金属が含まれ得る。そのため、飛灰は、廃棄物処理法により特別管理一般廃棄物に指定されており、重金属の除去処理を施した後、埋め立てなどにより処分することが義務づけられている。

[0004] 重金属を除去するための飛灰処理剤としては、例えば、特許文献1には、リン酸系化合物、二酸化ケイ素系化合物、鉄含有化合物や、塩酸、硫酸、硝酸等の酸性中和剤等の無機系重金属固定剤が開示されている。

[0005] このような飛灰処理剤は、飛灰処理のバッチごとまたは特定の飛灰量ごとに一定量を添加する場合があるが、この場合、飛灰の灰性状によって、飛灰を処理するのに最適な飛灰処理剤の量は変動するため、一定量の飛灰処理剤の添加は、特定の飛灰量の処理であっても、飛灰を無害化処理するのに不足あるいは過剰であることがあった。このため、近年では、飛灰の適正処理や処理剤使用量の削減の観点から、処理前に飛灰の一部を採取して分析し、必要な処理剤の添加量を見積もって、その量の処理剤を添加する方法が提案さ

れている。例えば、特許文献2には、飛灰の一部を採取し、その飛灰と水とを混合して得られた水溶液を滴定し、その滴定量に基づき飛灰に添加する飛灰処理剤としての重金属固定剤の量を決定する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2016-159269号公報

特許文献2：特開平11-76975号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献2に記載の処理方法では、処理する飛灰に対し、適正な量の飛灰処理剤を見積もることができるが、その一方で、バッチごとまたは特定の飛灰量ごとに飛灰処理剤の添加量を変化させる必要がある。このような処理方法では、在庫切れを防ぐ観点から、在庫管理者が定期的に在庫量を確認し、飛灰処理剤を発注する必要がある。特に、飛灰の性状の変動が大きい場合や、飛灰処理剤の貯留設備の容量が小さい場合などにおいては、飛灰の処理に使用する飛灰処理剤の量が急激に増加すると、飛灰処理剤の在庫切れが生じやすくなるため、在庫管理者が、貯留タンク内に貯留されている飛灰処理剤の量を頻繁に確認し、残量を把握するとともに、残量が所定量程度まで減少したところで、飛灰処理剤の発注を行っていた。

[0008] しかしながら、このような方法では、飛灰処理剤の添加量の制御や、飛灰処理剤の在庫量の管理の煩雑さを伴うものであり、また、管理担当者などが必要であるなど、省人化を図りにくい。さらに、このような在庫管理では、ヒューマンエラーも起こりやすい。そこで、飛灰処理剤の添加量を変化させることなく、常に一定にすることができ、安定的に飛灰を処理できる排ガス処理システムが求められている。

[0009] 本発明は、以上の実情に鑑みてなされたものであり、廃棄物の焼却処理において発生した排ガスを、排ガス処理剤で処理した後に回収した飛灰を飛灰

処理剤で処理する排ガス処理システムを前提として、飛灰処理剤の添加量の制御および在庫量の管理の煩雑さを解消し、省人化が図れるとともに、処理剤の在庫切れ（欠品）を抑制することが可能な排ガス処理システム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] 本発明者らは、以上の目的を達成するために鋭意研究を重ねた。その結果、排ガス中に含まれる酸の量を分析し、分析した酸の量から、飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となるように排ガス処理剤の添加量を調整することによって、その下流側で回収する飛灰を処理するために要する飛灰処理剤の量を一定とすることができ、飛灰処理剤の添加量の制御および在庫量の管理の煩雑さを解消し、省人化が図れるとともに、飛灰処理剤の在庫切れ（欠品）を抑制することが可能な排ガス処理システムを提供することができることを見出し、本発明を完成するに至った。具体的に、本発明は以下のものを提供する。

[0011] （１）排ガスを処理するための排ガス処理部と、処理した前記排ガスから飛灰を分離して回収する飛灰回収部と、前記排ガス処理部の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側に配設され、前記排ガス中に含まれる酸の量を分析し、分析した前記酸の量から、前記飛灰中に含まれる中アルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量を算出し、算出した添加量の前記排ガス処理剤の供給を指示する排ガス処理剤添加管理部と、前記排ガス処理剤添加管理部により指示された添加量の排ガス処理剤を、前記排ガス処理部に供給する排ガス処理剤供給部と、前記飛灰回収部で回収した前記飛灰を装入して処理するための飛灰処理部と、前記飛灰処理部に装入された前記飛灰に対する一定の質量割合の飛灰処理剤を、前記飛灰処理部に供給する飛灰処理剤供給部と、を備える、排ガス処理システム。

[0012] （２）前記飛灰処理剤供給部を通じて前記飛灰処理部に供給される前記飛灰処理剤は、飛灰処理剤貯留部に貯留されている、上記（１）に記載の排ガス処理システム。

[0013] (3) 前記排ガス処理剤添加管理部は、前記排ガス処理部の上流側及び下流側の双方に配設される、上記(1)または(2)に記載の排ガス処理システム。

[0014] (4) 排ガス処理部の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側の位置で、排ガス処理剤添加管理部により、前記排ガス中に含まれる酸の量を分析し、分析した前記酸の量から、前記飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量を算出し、算出した添加量の排ガス処理剤の供給を、排ガス処理剤供給部に指示する工程と、前記排ガス処理剤供給部が、指示された添加量の前記排ガス処理剤を、前記排ガス処理部に供給する工程と、飛灰回収部によって、前記排ガス処理剤を添加して処理した排ガスから飛灰を分離して回収する工程と、飛灰処理剤供給部によって、飛灰処理部に装入された前記飛灰に対する一定の質量割合の飛灰処理剤を、前記飛灰処理部に供給する工程と、を含む、排ガス処理方法。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、排ガスを処理するための排ガス処理部と、処理した前記排ガスから飛灰を分離して回収する飛灰回収部と、前記排ガス処理部の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側に配設され、前記排ガス中に含まれる酸の量を分析し、分析した前記酸の量から、前記飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量を算出し、算出した添加量の前記排ガス処理剤の供給を指示する排ガス処理剤添加管理部と、前記排ガス処理剤添加管理部により指示された添加量の排ガス処理剤を、前記排ガス処理部に供給する排ガス処理剤供給部と、前記飛灰回収部で回収した前記飛灰を装入して処理するための飛灰処理部と、前記飛灰処理部に装入された前記飛灰に対する一定の質量割合の飛灰処理剤を、前記飛灰処理部に供給する飛灰処理剤供給部とを備え、特に、処理対象である排ガスの酸の量を分析し、その下流側で回収する飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となるように排ガス処理剤の添加量を調整することによって、飛灰を処理するために要する飛灰処理剤の量を一定とすることができ、飛灰処理剤の添加量の制

御および在庫量の管理の煩雑さを解消し、省人化が図れるとともに、処理剤の在庫切れ（欠品）を抑制することが可能な排ガス処理システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本実施形態に係る排ガス処理システムの構築例の概略フロー図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の具体的な実施形態について、詳細に説明するが、本発明は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の目的の範囲内において、適宜変更を加えて実施することができる。

[0018] <排ガス処理システム>

図1は、本実施形態に係る排ガス処理システムの構築例の概略フロー図を示したものである。なお、図1において、各ブロックを繋ぐ線のうち、実線は物の流れ、一点鎖線は情報の流れを表している。

[0019] 本実施形態に係る排ガス処理システム1は、排ガス処理部11と飛灰回収部12と排ガス処理剤添加管理部13と排ガス処理剤供給部14と飛灰処理部15と飛灰処理剤供給部16と飛灰処理剤貯留部19とで主として構成されている。

[0020] このような在庫管理システム1は、排ガス処理剤添加管理部13が、排ガス処理部11の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側に配設されており、かつそれらが配設されている位置における排ガスの酸の量を分析し、分析した酸の量から、飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量を算出し、その算出した添加量の排ガス処理剤の供給を排ガス処理剤供給部14に指示する。これにより、飛灰回収部12において回収される飛灰中に含まれるアルカリの量が略一定となり、この飛灰を処理するために添加する飛灰処理剤の必要量も略一定となる。すなわち、飛灰処理剤供給部16においては、飛灰処理部15に供給する飛灰処理剤の量が安定的になり、過剰量の飛灰処理剤を添加することなしに、かつ飛灰処理剤の添加量の分析および制御をすることなしに、飛灰処理剤を一定量供給するだけ

で飛灰の処理を行うことができる。そして、これにより、飛灰処理剤の添加量の制御および在庫量の管理の煩雑さを解消するとともに、飛灰処理剤の在庫切れを抑制することができる。

[0021] 排ガスが、焼却炉Fにおいて廃棄物が焼却されて生成したものである場合、例えば以下の経路を経て処理される。なお、以下の例は、排ガス処理剤添加管理部13を構成する排ガス分析部131、132が、それぞれ排ガス処理部11の上流側（排ガス分析部131）及び下流側（排ガス分析部132）に配設した場合の例である。

[0022] 焼却炉Fにおいて生成した排ガスは、ボイラーおよび減温塔（いずれも図示せず）を経由することにより冷却され、排ガス分析部131に移送される。この排ガス分析部131で、例えば排ガス中に含まれる酸性ガス濃度など酸の量を分析した後、この分析した酸の量の情報に基づいて、排ガス処理剤の添加量が算出され、算出された排ガス処理剤が、排ガス処理部11に添加される。次いで、飛灰回収部12にて、飛灰が除去（回収）される。その後、排ガス分析部132で、例えば酸性ガス濃度などを分析し、排ガス基準以下であることを確認の上、大気中に排出される。ここで、排ガス分析部131で分析することによって得られた排ガス中に含まれる酸の量の情報は、排ガス処理剤添加管理部13に送信される。排ガス処理剤添加管理部13において、この排ガス中の酸の量の情報に基づき、排ガス処理部11の下流側における飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量が算出される。次いで、排ガス添加管理部13は、このようにして得られた添加量情報を排ガス処理剤供給部14に送信して指示する。排ガス処理剤供給部14では、排ガス処理剤貯留部17から供給された排ガス処理剤を、得られた添加量情報のとおり、排ガス処理部11に供給する。

[0023] 飛灰回収部12で回収された飛灰は、それを貯留するための飛灰貯留部（図示せず）において一時的に貯留された後、例えば飛灰供給部18を経由するなどして、飛灰処理部15に供給される。一方で、飛灰処理剤は、飛灰処理剤貯留部19に貯留された後、飛灰処理剤供給部16を経て、飛灰処理部

１５に供給される。このとき、飛灰処理剤の量は、飛灰処理部１５に装入された飛灰に対する一定の質量割合とすることができる。したがって、飛灰処理部１５に供給される飛灰処理剤は、バッチなどや所定の質量ごとなどの処理単位、焼却対象である廃棄物の種類ごとに決まった量（一定体積、一定質量など）を添加すればよいので、飛灰処理部１５に供給する飛灰処理剤の添加量を、毎回供給するごとに決定する必要がない。なお、このようにして処理を施された飛灰は埋め立てなどの処理がなされる。

[0024] なお、必須の構成ではないが、排ガス処理剤貯留部１７及び飛灰処理剤貯留部１９は、それぞれ残量測定計１７１及び１９１を有していてもよい。これにより、それぞれの処理剤の在庫残量を確認することができる。

[0025] 以下、排ガス処理システムの各構成要素について詳細に説明する。

[0026] 〔排ガス処理部〕

排ガス処理部１１は、排ガスに対し処理を施すものである。上述したとおり、排ガスは、塩化水素や硫黄酸化物を含む酸性ガスであるため、大気への排出に先立って、酸性ガスを中和して環境への有害ガスの排出を抑制する必要がある。そこで、排ガス処理部１１では、排ガスに対し処理剤を添加して中和する。

[0027] 詳細は後述するが、処理剤としては、例えばアルカリ剤を用いる。このような処理剤は、排ガスと接触させることで、接触した排ガス中に含まれる酸性ガスを中和することができる。

[0028] 排ガス処理部１１としては、排ガスと固体である処理剤を接触させて反応させることができるものであれば特に限定されず、例えば煙道（ガスの流路）の一部などを排ガス処理部とすることができる。このうち、煙道としては、具体的に、ガスを後段のバグフィルターなどの集塵機へ移送するための移送管などの一部を用いてもよい（以下、特に排ガス処理部１１としての煙道を「反応管」ということもある）。さらに、排ガス処理部１１は、煙道（ガスの流路）に、追加的に設けた閉鎖的な容器、各種反応容器などで構成することもできる。

[0029] なお、排ガスとしては、その発生源や含有成分について特に限定されるものではなく、各種の廃棄物の焼却により生成した排ガスを用いることができる。

[0030] 排ガスの処理は連続式で行うことができる。また、例えば閉鎖的な容器や気相反応用の各種反応容器を用いるなどして、バッチ式で行ってもよい。いずれの場合においても、排ガスの処理量は特に限定されず、廃棄物の焼却により発生する排ガス量等を考慮して適宜設計することができる。

[0031] 〔飛灰回収部〕

飛灰回収部 12 は、排ガス処理部 11 において処理を施した排ガスから、そのうち固形成分である飛灰を分離して回収するものである。ここで除去される飛灰には、通常、排ガス処理部 11 で添加された未反応の排ガス処理剤が含まれているが、本実施形態の排ガス処理システムは、飛灰中の未反応の排ガス処理剤の含有量は、従来の排ガス処理システムに比べて安定して少なくすることができる。

[0032] 飛灰回収部 12 としては、排ガス中に含まれる気体成分と固体成分（飛灰）とを分離して、固体成分を回収し得るものであれば特に限定されないが、例えばバグフィルターなどを用いることができる。

[0033] 〔排ガス処理剤添加管理部〕

排ガス処理剤添加管理部 13 は、排ガス処理部 11 の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側に配設される排ガス分析部 131 を有している。また、排ガス処理剤添加管理部 13 は、飛灰分析部 133 を有していてもよい。なお、図 1 では、排ガス処理部 11 の上流側及び下流側にそれぞれ位置する排ガス分析部 131 及び 132 を有する例を示している。また、図 1 では、飛灰分析部 133 が飛灰回収部 12 に位置する例を示すが、飛灰分析部 133 の位置は限定されず、飛灰回収部 12 の前段又は後段に位置してもよい。

[0034] この排ガス処理剤添加管理部 13 では、排ガス処理剤添加管理部 13 は、少なくとも排ガス分析部 131 によって排ガス中に含まれる酸の量を分析し

、排ガス処理部 1 1 の下流側において回収される飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となるために必要な排ガス処理剤の添加量を算出し、算出した添加量の排ガス処理剤の供給を指示するものである。排ガス分析部 1 3 1 及び 1 3 2 は、処理前後の排ガス中に含まれる酸の量を測定する。これにより、排ガスの中和処理が充分且つ適切になされているか否かを確認することができる。また、詳細は後述するが、飛灰分析部 1 3 3 により飛灰中に含まれるアルカリの量を測定し、この値を、排ガス分析部 1 3 1、1 3 2 で測定した排ガス中に含まれる酸の量の値や、実際に添加した排ガス処理剤の量と対応させて分析することで、排ガス中に含まれる酸の量と排ガス処理剤の添加量と飛灰中に含まれるアルカリの量との対応関係を導くことができる。なお、ここにおける「上流側」及び「下流側」とは、排ガスの流れにおける上流、下流をいう。

[0035] 排ガス処理剤の添加管理の具体的手段としては、排ガス中に含まれる酸の量を分析することにより、排ガス処理部 1 1 の下流側における飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となるために必要な排ガス処理剤の量を算出する方法であれば特に限定されないが、例えば、排ガス処理部 1 1 の上流側に配設される排ガス分析部 1 3 1 では、排ガスの酸性度や酸性ガス濃度などの排ガス中に含まれる酸の量を分析して、それらを中和するために必要な排ガス処理剤の量を算出する方法（フィードフォワード制御）が挙げられる。また、詳細は後述するが、排ガス処理部 1 1 の下流側に配設される飛灰分析部 1 3 3 を用いる場合には、例えば排ガス分析部 1 3 1 の排ガスの酸性度や酸性ガス濃度などの排ガス中に含まれる酸の量のデータと組み合わせて、過去のデータ、すなわち排ガス分析部 1 3 1 の排ガス中の酸の量と、その排ガスに対して添加した排ガス処理剤の量と、飛灰分析部 1 3 3 の飛灰中に含まれるアルカリの量との関係から、飛灰回収部 1 2 又はその下流側において飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となるために必要な排ガス処理剤の量を算出する方法が挙げられる。

[0036] （排ガス分析部）

排ガス分析部 131、132 は、処理剤添加管理部 13 を構成するものであり、それぞれ排ガス処理部 11 の上流側及び下流側に配設されるものである。すなわち、排ガスに対する排ガス処理剤添加の前後の排ガスの性質を分析するものである。

[0037] なお、上述したとおり、図 1 では、排ガス処理部 11 の上流側及び下流側にそれぞれ配設される排ガス分析部 131 及び 132 を有する例を示しているが、排ガス分析部は、排ガス処理部 11 の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側に配設すればよく、また、上流側及び下流側の両方の側に配設してもよい。また、上流側及び下流側それぞれにおいて、排ガス分析部は、一つを配置しても、複数を配置してもよい。

[0038] 排ガス処理部 11 の上流側に配置された排ガス分析部 131 では、排ガス処理部 11 にて処理すべき排ガス中に含まれる酸の量を分析する。例えば、ガス濃度計などを用いて酸の量を分析することで、排ガスの中和に必要な排ガス処理剤の量を算出することができる。また、所定の体積の排ガスを採取して、実際にアルカリ化合物を添加して排ガスの中和に必要な排ガス処理剤の量を算出することもできる。そして、このようにして排ガスの中和に必要な排ガス処理剤の量を算出することができれば、その中和量に対する超過量が一定量となる排ガス処理剤を添加することで、飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量を算出することができる。

[0039] また、排ガス処理部 11 の下流側に配置された排ガス分析部 132 では、排ガス処理部 11 にて処理された後の排ガス中に含まれる酸の量を、上述した排ガス分析部 131 と同様の手法で酸の量を分析することができる。これにより、有害なガスをモニタリングして、このようなガスが外気へ放出されることを抑止し、また、少なくとも排ガス分析部 131 の排ガス中の酸の量に基づき算出された量の排ガス処理剤により、十分に中和がなされているか否かを確認することができる。なお排ガス分析部 132 を配設する場合、排ガス分析部 132 は、この飛灰回収部 12 との位置関係において、下流側に配置することが好ましいが、上流側に配置してもよい。

[0040] より具体的に、排ガス分析部 1 3 1 および排ガス分析部 1 3 2 としては、それぞれガス分析計を用いることができる。これにより、排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度を算出することができる。また、ガスを一部採取して、水と混合して溶液を調製し、その溶液の pH を測定する装置を用いて、排ガス中に含まれる酸の量を算出してもよい。

[0041] 以下、具体的に、排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度から、排ガスを処理するために必要な排ガス処理剤の最低添加量を算出する方法を説明する。

[0042] まず、1 時間あたりに処理する酸性ガスの質量 W_{acid} [kg/h] は、以下の式 (1) で求められる。

$$W_{acid} = (C_{acid, in} - C_{acid, out}) \times V_g / 10^6 \quad \dots (1)$$

ここで、 $C_{acid, in}$ [mg/Nm³] および $C_{acid, out}$ [mg/Nm³] は、それぞれ排ガス処理剤による処理の前後（例えば、排ガス分析部 1 3 1 および 1 3 2 や、排ガスの入口および出口）における酸性ガスの濃度である。また、 V_g [Nm³/h] は、標準状態（0℃、1 気圧）の乾燥ガス換算の排ガスの 1 時間あたりの処理体積である。 V_g は、処理するガスの流量が概ね一定となる場合には、定数としてよく、また、ガスの流量の増減が大きい場合には、流路内（入口または出口を含む）に排ガス流量計（図示せず）を設けて、実際に測定してもよい。

[0043] 次に、必要な排ガス処理剤の量 $W_{alkaline}$ [kg/h] は、以下の式 (2) で求められる。

$$W_{alkaline} = n_{acid} \times W_{acid} \times M_{w, alkaline} / (n_{alkaline} \times M_{w, acid}) \quad \dots (2)$$

ここで、 $M_{w, acid}$ [g/mol] 及び $M_{w, alkaline}$ [g/mol] は、それぞれ酸性ガスを構成する酸性化合物及び処理剤を構成するアルカリの分子量であり、 n_{acid} は酸性ガスの酸の価数であり、 $n_{alkaline}$ は、処理剤を構成するアルカリのアルカリ価数である。

[0044] ここで、(2) 式における W_{acid} に、(1) 式を代入して整理すると、以下の式 (3) となる。

$$W_{\text{alkaline}} = \{ n_{\text{acid}} \times (C_{\text{acid, in}} - C_{\text{acid, out}}) \times M_{\text{w, alkaline}} / (n_{\text{alkaline}} \times M_{\text{w, acid}}) \} \times V_g / 10^6 \quad \cdot \cdot \quad (3)$$

[0045] 以上の(3)式から求められた排ガス処理剤の最低添加量 W_{alkaline} に、所定の量を加算した量を、排ガス処理剤の添加量として求めることができる。

[0046] また、飛灰中のアルカリの量としては、例えば飛灰を水と混合してアルカリ度を測定すればよい。アルカリ度の指標としては、例えば「酸消費量(pH 8.3)」を用いることができる。ここで、「酸消費量(pH 8.3)」とは、pH 8.3になるまで酸を添加して中和した場合の酸消費量をいう。なお、飛灰中の酸消費量(pH 8.3)は、その飛灰1gに純水1Lを加えて、得られた溶液に対して測定する値(単位: $\text{mg-CaCO}_3/\text{g-飛灰}$)である。

[0047] 排ガス処理部11での処理の後に回収される飛灰の酸消費量(pH 8.3)としては、特に限定されないが、一定の範囲内に含まれることが好ましい。より具体的に、その酸消費量(pH 8.3)の一定の範囲の中央値を x [$\text{mg-CaCO}_3/\text{g-飛灰}$] (以下、「酸消費量(pH 8.3)の中央値」という)とする場合において、酸消費量(pH 8.3)は、 $x \pm 50$ [$\text{mg-CaCO}_3/\text{g-飛灰}$] の範囲とすることが好ましく、 $x \pm 40$ [$\text{mg-CaCO}_3/\text{g-飛灰}$] の範囲とすることがより好ましく、 $x \pm 30$ [$\text{mg-CaCO}_3/\text{g-飛灰}$] の範囲とすることがさらに好ましく、 $x \pm 25$ [$\text{mg-CaCO}_3/\text{g-飛灰}$] の範囲とすることが特に好ましい。ただし、酸消費量(pH 8.3)は0以上の値とする。処理の後の排ガスの酸消費量(pH 8.3)を $x \pm 50$ [$\text{mg-CaCO}_3/\text{g-飛灰}$] の範囲とすることにより、飛灰中の酸消費量(pH 8.3)を略一定とすることができ、これにより、飛灰処理剤の添加量を一定に調整することができ、飛灰処理剤の添加量の制御および在庫量の管理の煩雑さの抑制効果をより大きくすることができる。

[0048] より具体的に、酸消費量(pH 8.3)についての「 $x \pm 50$ [$\text{mg-CaCO}_3/\text{g-飛灰}$]」とは、酸消費量(pH 8.3)の中央値 x を例えば1

00とする場合、運転中において、飛灰処理剤の量を 100 ± 50 [mg-CaCO₃/g-飛灰]、すなわち、 50 [mg-CaCO₃/g-飛灰] ~ 150 [mg-CaCO₃/g-飛灰] の範囲に調整することをいう。

[0049] また、酸消費量 (pH 8.3) の中央値 x の値としては、特に限定されないが、 0 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以上 200 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以下であることが好ましく、 0 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以上 180 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以下であることがより好ましく、 0 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以上 160 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以下であることがさらに好ましく、 0 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以上 150 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以下であることが特に好ましい。ただし、酸消費量 (pH 8.3) は 0 以上の値とする。すなわち、酸消費量 (pH 8.3) が $x \pm 50$ [mg-CaCO₃/g-飛灰] で且つ x が 50 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 未満の場合には、下限値は 0 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以上とする。例えば $x = 0$ [mg-CaCO₃/g-飛灰] とする場合には、 0 [mg-CaCO₃/g-飛灰] ~ 50 [mg-CaCO₃/g-飛灰] の範囲とする。上式における x の値が 200 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以下であることにより、アルカリ化合物の過剰添加を抑制し、コスト面での優位性も担保することができる。また、上式における x の値は 50 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以上であることが好ましく、 100 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以上であることがより好ましい。 x の値が 50 [mg-CaCO₃/g-飛灰] 以上であることにより、十分なアルカリ化合物の添加量を担保して、排ガス分析部 131 における酸性ガス濃度の測定誤差や排ガス分析部 131 と排ガス処理部 11 の間のタイムラグを吸収し、飛灰中に含まれるアルカリの量及び飛灰処理剤のブレが大きくなることを抑制することができる。

[0050] (飛灰分析部)

必須の態様ではないが、飛灰分析部 133 は、処理剤添加管理部 13 を構成するものであり、飛灰回収部 12 又はその下流側に配設され、飛灰回収部

12で回収された飛灰中に含まれるアルカリの量を分析するものである。

[0051] そして、この飛灰分析部133で測定した飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となるように、処理剤添加管理部13において排ガス処理剤の添加量を調整する。

[0052] なお、飛灰分析部133は、飛灰回収部12又はその下流側に存在していれば、一つを配置しても、複数を配置してもよい。

[0053] 〔排ガス処理剤供給部〕

排ガス処理剤供給部14は、排ガス処理剤添加管理部13により指示された添加量の排ガス処理剤を、排ガス処理剤貯留部17から排ガス処理部11に供給するものである。

[0054] 排ガス処理剤供給部14は、排ガス処理剤を処理剤貯留部17から排ガス処理部11に所定量供給できる構成であればよく、特に限定はされないが、例えば、定量フィーダーや、ポンプ、粉体供給機で構成することができる。

[0055] (排ガス処理剤)

排ガス処理剤は、排ガス中の酸性ガスを中和する特性（アルカリ性）を有する。排ガス処理剤としては、特に限定されず、液体状であっても、あるいは粉末状（固体状）であってもよいが、排ガスの酸の量を分析することでその添加量が算出可能である成分を有することが必要である。

[0056] 排ガス処理剤として、粉末状のものをを用いる場合、その平均粒子径としては、1 μm 以上であることが好ましく、2 μm 以上であることがより好ましく、5 μm 以上であることがさらに好ましい。排ガス処理剤の平均粒子径が1 μm 以上であることにより、粉末が飛散しすぎることなく、適切に排ガスと接触させることができる。また、排ガス処理剤の平均粒子径としては、50 μm 以下であることが好ましく、40 μm 以下であることがより好ましく、30 μm 以下であることがさらに好ましい。排ガス処理剤の平均粒子径が50 μm 以下であることにより、排ガスが接触するのに十分な大きな排ガス処理剤の比表面積を確保することができる。

[0057] 排ガス処理剤としては、特に限定されるものでなく、例えば、水酸化カル

シウム、酸化カルシウム、炭酸カルシウム、水酸化マグネシウム、酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム－水酸化マグネシウム、酸化カルシウム－酸化マグネシウム、炭酸カルシウム－炭酸マグネシウム、水酸化ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウムなどを用いることができる。処理剤は１種を単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

[0058] なお、処理剤添加管理部１３から送信される排ガス処理剤の添加量に関する指示は、例えば排ガス処理部１１の上流側に設けた定量フィーダーなどの排ガス処理剤供給部１４に伝達され、その指示に基づき排ガス処理剤供給部１４を作動させて、排ガス処理部１１に所定量の排ガス処理剤を添加することができる。

[0059] 〔排ガス処理剤貯留部〕

必須の構成ではないが、本実施形態に係る排ガス処理システム１は、排ガス処理剤貯留部１７を備えることもできる。排ガス処理剤貯留部１７は、排ガスを処理するための排ガス処理剤を貯留し、必要に応じて排ガス処理剤供給部１４に供給するものである。

[0060] 処理剤貯留部１７としては、処理剤を貯留することができるものであれば特に限定されないが、例えば、貯留タンクやサイロを用いることができる。

[0061] 処理剤貯留部１７の貯留容量や形状としては、特に限定されず、その設置スペースや排ガス処理の稼働計画、排ガスの処理量、排ガスの処理頻度、処理剤の発注頻度等を考慮して適宜設計することができる。

[0062] 〔飛灰処理部〕

飛灰処理部１５は、飛灰を装入してその飛灰に対し処理を施すものである。上述したとおり、飛灰には、鉛、カドミウム、ヒ素、セレン、クロムなどの重金属が含まれ得るため、飛灰の埋め立て等に先立って、飛灰中に含有する重金属を固定化し、除去する必要がある。そこで、飛灰処理部１５では、飛灰と飛灰処理剤を混合して反応させることによって、重金属を除去する。

[0063] 詳細は後述するが、飛灰処理剤は、例えばリン酸塩からなるものである。このような処理剤は、飛灰と混合して接触させることで、接触された飛灰中

の重金属を固定化し除去することができる。飛灰処理部 15 としては、飛灰と飛灰処理剤を混合して反応させることができるものであれば特に限定されないが、例えば各種の混練機や反応装置を用いることができる。

[0064] なお、飛灰としては、その発生源や含有成分について特に限定されるものではなく、各種の廃棄物の焼却により生成した飛灰を用いることができる。

[0065] 飛灰の処理はバッチ式で行ってよく、また連続式で行ってもよい。いずれの場合においても、飛灰の処理量は特に限定されず、発生する飛灰量等を考慮して適宜設計することができる。

[0066] 〔飛灰処理剤貯留部〕

本実施形態に係る排ガス処理システム 1 は、必須の構成ではないが、飛灰処理剤貯留部 19 を備えることもできる。飛灰処理剤貯留部 19 は、飛灰を処理するための飛灰処理剤を貯留し、必要に応じて飛灰処理剤供給部 16 に供給するものである。

[0067] 処理剤貯留部 19 としては、処理剤を貯留することができるものであれば特に限定されないが、例えば、貯留タンクやサイロを用いることができる。

[0068] 処理剤貯留部 19 の貯留容量や形状としては、特に限定されず、その設置スペースや飛灰処理の稼働計画、飛灰の処理量、飛灰の処理頻度、発注頻度等を考慮して適宜設計することができる。

[0069] 〔飛灰処理剤供給部〕

飛灰処理剤供給部 16 は、飛灰処理部 15 に装入された飛灰に対する一定の体積割合又は質量割合の飛灰処理剤を、飛灰処理部 15 に供給するものである。

[0070] このように、飛灰処理剤供給部 16 が飛灰処理部 15 に供給する飛灰処理剤の量は、処理すべき飛灰に対する一定の体積割合又は質量割合でよい。すなわち、本実施形態に係る排ガス処理システム 1 は、飛灰の性質、例えばアルカリ度などのアルカリの量を分析して、それに応じて飛灰処理剤の添加量を変化させるために、従来の排ガス処理システム（図 2 参照）では必須の構成とされていた飛灰処理剤添加管理部の配設を省略することができる。

[0071] 飛灰処理剤供給部 16 は、飛灰処理剤を飛灰処理剤貯留部 19 から飛灰処理部 11 に所定量供給できる構成であればよく、特に限定はされないが、例えば、定量フィーダーや、ポンプ、粉体供給機で構成することができる。

[0072] (飛灰処理剤)

飛灰処理剤は、飛灰中の重金属を固定化し除去する機能を有する。飛灰処理剤としては、特に限定されず、液体状であっても、あるいは粉末状（固体状）であってもよい。

[0073] 飛灰処理剤としては、例えばリン酸系化合物、二酸化ケイ素系化合物、鉄含有化合物や、塩酸、硫酸、硝酸等の酸性中和剤等の無機系重金属固定剤などを用いることができるが、添加量の算出方法の容易性や、重金属の固定化能等の観点から、キレート剤及びリン酸塩を用いることが好ましい。

[0074] リン酸系化合物は、処分場における重金属の長期固定効果を示し、環境保護の観点から有効な材料である。リン酸系化合物は、例えば重金属である鉛と反応し、鉛クロロピロモルファイトや鉛ピロモルファイトを形成し、鉱物の形態で鉛を固定することができる。

[0075] リン酸系化合物としては、リン酸を含有していれば特に制限なく用いることができ、リン酸塩であっても鉱物であっても良い。具体例として、例えば、正リン酸（オルソリン酸）、ポリリン酸、メタリン酸、次リン酸、亜リン酸、次亜リン酸、ピロリン酸、過リン酸、第一リン酸ソーダ、第二リン酸ソーダ、第三リン酸ソーダ、第一リン酸カリウム、第二リン酸カリウム、第三リン酸カリウム、第一リン酸カルシウム、第二リン酸カルシウム、第一リン酸マグネシウム、第二リン酸マグネシウム、第一リン酸アンモニウム、第二リン酸アンモニウム、過リン酸石灰、トリポリリン酸ナトリウム、トリポリリン酸カリウム、ヘキサメタリン酸ナトリウム、ヘキサメタリン酸カリウム、ピロリン酸ナトリウム、ピロリン酸カリウム、亜リン酸ナトリウム、亜リン酸カリウム、次亜リン酸ナトリウム、次亜リン酸カリウム等が挙げられる。これらの中でも、正リン酸、第一リン酸塩、第二リン酸塩、第三リン酸塩、トリポリリン酸塩、ヘキサメタリン酸塩、ピロリン酸塩、ヒドロキシアパタ

イトの形態を有する鉱物、特に燐灰石（アパタイト化合物）が良好な重金属固定効果を示す。

[0076] リン酸系化合物は、重金属の中でも、鉛の固定化に特に有用である。

[0077] 二酸化ケイ素含有化合物は、飛灰中のカルシウム成分と、二酸化ケイ素とが反応してケイ酸カルシウム鉱物（ $3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）を生成して、該鉱物の中に重金属を封じ込める効果、並びに二酸化ケイ素が直接重金属に作用して、難溶性の重金属ケイ酸塩（ PbSiO_3 等）を生成することにより重金属を固定する効果が得られると考えられる。二酸化ケイ素含有化合物の重金属固定は、飛灰中のアルカリ含有量の影響を受け、飛灰中のアルカリ含有量が多大な場合、必要添加量が増加する。従って、本発明により、二酸化ケイ素含有化合物においても必要添加量を大幅に削減することができる。

[0078] 二酸化ケイ素含有化合物は、 SiO_2 成分を有する化合物であれば特に制限なく用いることができ、二酸化ケイ素そのものであってもよいし、塩であっても鉱物であってもよい。

[0079] 二酸化ケイ素含有化合物は、ケイ酸ナトリウム、ケイ酸カリウム等のアルカリ金属やアルカリ土類金属を含むケイ酸塩、シリカヒューム、シリカゲル、活性白土、ゼオライト、ベントナイト、カオリナイト、ハロイサイト、アンチゴライト、パイオライト、タルク、モンモリロナイト、サボナイト、パーミキュライト、白雲母、バラゴナイト、イライト、金雲母、黒雲母、マーガライト、ザンソフィライト、ドンパサイト、スドウ石、クリノクロア、シャモサイト、セピオライト、パリゴルスカイト、イモゴライト、アロフェン及びヒシングライト等のケイ酸塩鉱物などが挙げられる。

[0080] 二酸化ケイ素含有化合物は、重金属の中でも、鉛の固定化に特に有用である。

[0081] 鉄含有化合物としては、鉄を含有していれば良く、塩化第一鉄、塩化第二鉄、硫酸第一鉄、硫酸第二鉄、ポリ硫酸第二鉄、鉄粉等が挙げられる。

[0082] 鉄含有化合物は、重金属の中でも、六価クロム、砒素、セレン及び水銀の

固定化に特に有用である。

[0083] 酸性中和剤は、重金属の溶出量を低下させる役割を有する。酸性中和剤も飛灰に残存するアルカリの影響を受け、残存飛灰中のアルカリ含有量が多大な場合、必要添加量が増加する。従って、本発明により、酸性中和剤も必要添加量を大幅に削減することができる。

[0084] 酸性中和剤としては、塩酸、硫酸、硝酸、塩化アルミニウム、ポリ塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム等を例示することができる。

[0085] 酸性中和剤は単独で用いても良いが、重金属の溶出をさらに抑えるという観点からは、上述の無機重金属固定剤と併用して用いることが好ましい。また、無機重金属固定剤と酸性中和剤とを併用した場合、高価である無機重金属固定剤の使用量を低減できる点で好適である。

[0086] 飛灰処理剤は、それ自体が液状の場合には、そのまま用いることができ、また溶媒と混合し希釈して用いることもできる。また、それ自体が粉体状の場合にも、そのまま用いることができ、また、溶媒に分散させて懸濁液状とすることや、溶媒に溶解させて溶液状とすることもできる。

[0087] <排ガス処理方法>

本実施形態に係る排ガス処理方法は、例えば上述した排ガス処理システムを用いて行うことができるものである。具体的には、排ガス処理部 11 の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側の位置で、排ガス処理剤添加管理部 13 により、排ガス中に含まれる酸の量を分析し、飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量を算出し、算出した添加量の排ガス処理剤の供給を、排ガス処理剤供給部 14 に指示する工程と、排ガス処理剤供給部 14 が、指示された添加量の排ガス処理剤を、排ガス処理部 11 に供給する工程と、飛灰回収部 12 によって、排ガス処理剤を添加して処理した排ガスから飛灰を分離して回収する工程と、飛灰処理剤供給部 16 によって、飛灰処理部 15 に装入された飛灰に対する一定の質量割合の飛灰処理剤を、飛灰処理部 15 に供給する工程と、を含むことを特徴とするものである。

[0088] 焼却炉Fにて廃棄物を焼却することにより生成した排ガスは、焼却炉Fの下流側に設置された酸性ガス濃度計131において、排ガスに含まれる酸の量を測定された後、排ガス処理部である反応管11に移送されて、排ガス処理剤を添加され、排ガス中に含まれる酸性ガスが中和除去される。次いで排ガスは、飛灰回収部であるバグフィルター12により排ガス中に含まれる固体成分である飛灰が集塵され、回収される。その後、排ガスは、排ガス分析部132に移送され、ここで排ガスに含まれる酸の量を測定される。

[0089] 一方で、排ガス処理剤貯留部である排ガス処理剤貯留サイロ17に貯留された排ガス処理剤は、排ガス処理剤供給部である定量フィーダー14を経由して、排ガス処理部である反応管11に添加される。

[0090] このようにして反応管11に添加された排ガス処理剤は、排ガス中の酸性ガスと反応し、その酸性ガスを中和する。このようにして無害化された排ガスは、排ガス基準以下であることを確認の上、大気中に排出される。

[0091] そして、このような排ガスの中和処理に際し、排ガス処理剤添加管理装置13は、反応管11の上流側及び下流側のうち、その上流側に排ガス分析計131を、下流側に排ガス分析計132を備える。これら排ガス分析計131及び132の測定結果を排ガス処理剤添加管理装置13において分析し、飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排ガス処理剤の量を算出して、定量フィーダー14に対して指示を送信する。この指示を受けた定量フィーダー14では、その指示量だけ、反応管11に排ガス処理剤を供給する。これによって、飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となり、すなわち、バグフィルター12により回収される飛灰中のアルカリ含有量も略一定となる。

[0092] 一方で、バグフィルター12により回収された飛灰は、飛灰貯留サイロ（図示せず）に一時的に貯留される。なお、飛灰貯留サイロを経由しなくてもよい。その後、飛灰は、例えば、飛灰供給部である定量フィーダー18で所定量が切り出すなどして、飛灰処理部である混合ミキサー15に添加される。

[0093] また、飛灰処理剤貯留部である飛灰処理剤貯留サイロ 19 に貯留された飛灰処理剤も、飛灰処理剤供給部である定量フィーダー 16 を経由して、混合ミキサー 15 に添加される。このようにして、混合ミキサー 15 に添加された飛灰と飛灰処理剤は混合され、さらに加湿水と混練されて、重金属が除去された後、最終処分場へ搬出される。

[0094] ここで、上述したとおり、飛灰中に含まれるアルカリの量を所定の範囲とする。したがって、添加する飛灰の処理単位ごとに飛灰処理剤の添加量（飛灰の体積や質量に対する添加割合）を変化させる必要がなく、飛灰処理剤の添加量の制御および在庫量の管理の煩雑さを解消し、省人化が図れるとともに、飛灰処理剤の在庫切れ（欠品）を抑制することが可能である。

符号の説明

- [0095] 1 排ガス処理システム
- 1 1 排ガス処理部（または反応管）
- 1 2 飛灰回収部（またはバグフィルター）
- 1 3 排ガス処理剤添加管理部（または排ガス処理剤添加管理装置）
- 1 3 1、1 3 2 排ガス分析部（または排ガス分析計）
- 1 3 3 飛灰分析部（または飛灰分析装置）
- 1 4 排ガス処理剤供給部（または定量フィーダー）
- 1 5 飛灰処理部（または混合ミキサー）
- 1 6 飛灰処理剤供給部（または定量フィーダー）
- 1 7 排ガス処理剤貯留部（または排ガス処理剤貯留サイロ）
- 1 7 1 排ガス処理剤残量測定計（またはレベル計）
- 1 8 飛灰供給部（または定量フィーダー）
- 1 9 飛灰処理剤貯留部（または飛灰処理剤貯留サイロ）
- 1 9 1 飛灰処理剤残量測定計（またはレベル計）
- F 焼却炉

請求の範囲

- [請求項1] 排ガスを処理するための排ガス処理部と、
処理した前記排ガスから飛灰を分離して回収する飛灰回収部と、
前記排ガス処理部の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側に
配設され、前記排ガス中に含まれる酸の量を分析し、分析した前記酸
の量から、前記飛灰中に含まれるアルカリの量が所定の範囲となる排
ガス処理剤の添加量を算出し、算出した添加量の前記排ガス処理剤の
供給を指示する排ガス処理剤添加管理部と、
前記排ガス処理剤添加管理部により指示された添加量の排ガス処理
剤を、前記排ガス処理部に供給する排ガス処理剤供給部と、
前記飛灰回収部で回収した前記飛灰を装入して処理するための飛灰
処理部と、
前記飛灰処理部に装入された前記飛灰に対する一定の質量割合の飛
灰処理剤を、前記飛灰処理部に供給する飛灰処理剤供給部と、
を備える、排ガス処理システム。
- [請求項2] 前記飛灰処理剤供給部を通じて前記飛灰処理部に供給される前記飛
灰処理剤は、飛灰処理剤貯留部に貯留されている、請求項1に記載の
排ガス処理システム。
- [請求項3] 前記排ガス処理剤添加管理部は、前記排ガス処理部の上流側及び下
流側の双方に配設される、請求項1または2に記載の排ガス処理シ
ステム。
- [請求項4] 排ガス処理部の上流側及び下流側のうち、少なくとも上流側の位置
で、排ガス処理剤添加管理部により、前記排ガス中に含まれる酸の量
を分析し、分析した前記酸の量から、前記飛灰中に含まれるアルカリ
の量が所定の範囲となる排ガス処理剤の添加量を算出し、算出した添
加量の排ガス処理剤の供給を、排ガス処理剤供給部に指示する工程と
、
前記排ガス処理剤供給部が、指示された添加量の前記排ガス処理剤

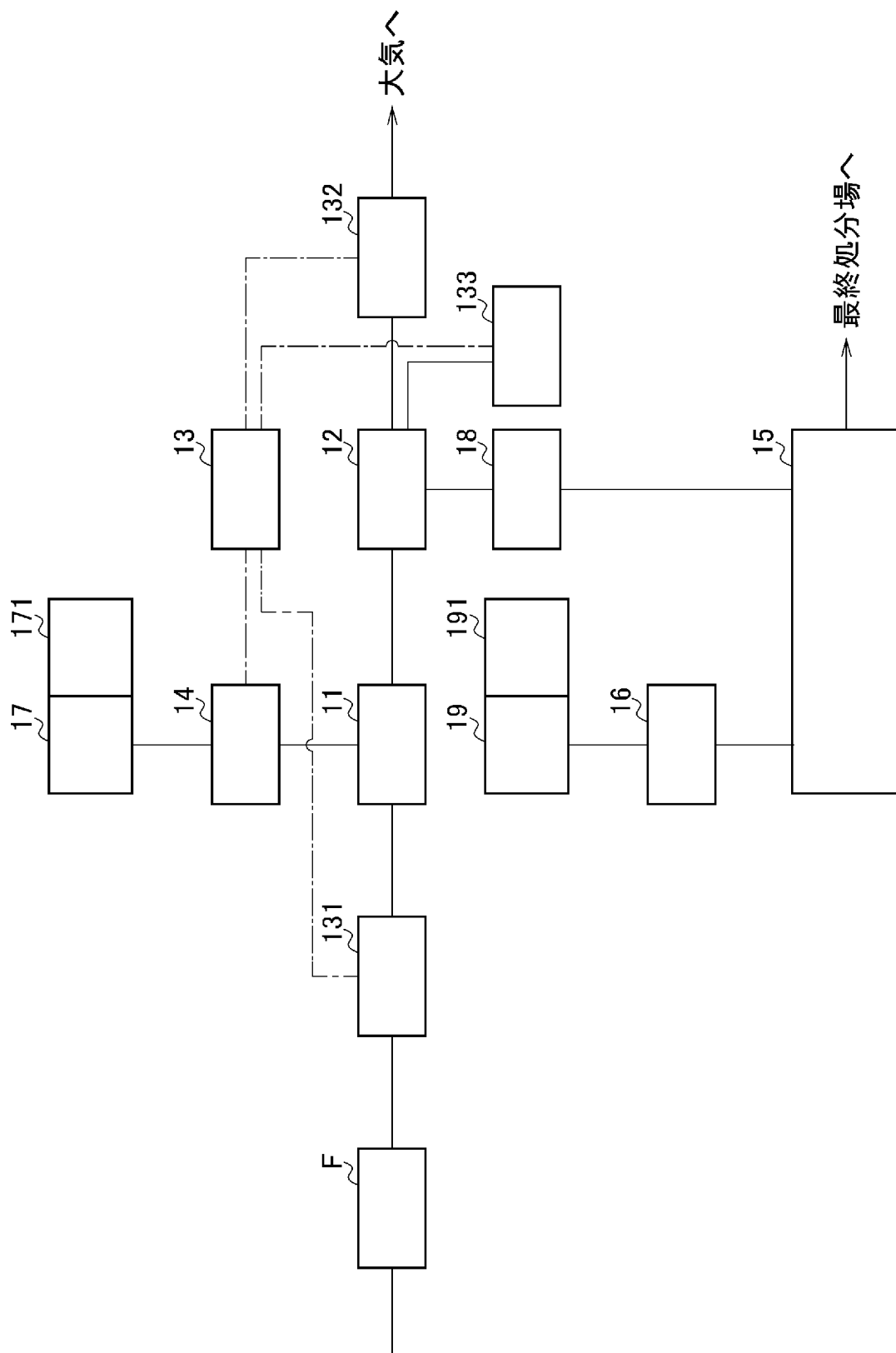
を、前記排ガス処理部に供給する工程と、

飛灰回収部によって、前記排ガス処理剤を添加して処理した排ガスから飛灰を分離して回収する工程と、

飛灰処理剤供給部によって、飛灰処理部に装入された前記飛灰に対する一定の質量割合の飛灰処理剤を、前記飛灰処理部に供給する工程と、

を含む、排ガス処理方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01D53/50 (2006.01) i, B01D53/68 (2006.01) i, B01D53/83 (2006.01) i, B09B3/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B01D53/50, B01D53/68, B01D53/83, B09B3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-085303 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 07 May 2015, claims 1, 7, paragraphs [0001], [0030], [0032], [0035], [0044], [0046] (Family: none)	1-4
A	JP 09-099215 A (KANEGAFUCHI CHEM IND CO., LTD.) 15 April 1997, entire text & WO 1997/012662 A1 & EP 801971 A1	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29.11.2019

Date of mailing of the international search report
10.12.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040284

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-205047 A (SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) 31 July 2001, entire text (Family: none)	1-4
A	JP 2007-260553 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 11 October 2007, entire text (Family: none)	1-4
A	JP 2010-279930 A (JIKCO LTD.) 16 December 2010, entire text (Family: none)	1-4
A	JP 2016-159270 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 05 September 2016, entire text & CN 105935543 A	1-4
A	US 2017/0089573 A1 (SOLVAY SA) 30 March 2017, entire text & WO 2015/187778 A1 & EP 3151929 A1 & EP 3152491 A2 & CN 106413857 A & CN 107002994 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01D53/50(2006.01)i, B01D53/68(2006.01)i, B01D53/83(2006.01)i, B09B3/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01D53/50, B01D53/68, B01D53/83, B09B3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2015-085303 A（栗田工業株式会社） 2015.05.07, [請求項1], [請求項7], [0001], [0030], [0032], [0035], [0044], [0046] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 09-099215 A（鐘淵化学工業株式会社） 1997.04.15, 全文 & WO 1997/012662 A1 & EP 801971 A1	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.11.2019

国際調査報告の発送日

10.12.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岡田 三恵

4D

3768

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2001-205047 A (住友大阪セメント株式会社) 2001.07.31, 全文 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2007-260553 A (栗田工業株式会社) 2007.10.11, 全文 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2010-279930 A (株式会社ジコー) 2010.12.16, 全文 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2016-159270 A (栗田工業株式会社) 2016.09.05, 全文 & CN 105935543 A	1 - 4
A	US 2017/0089573 A1 (SOLVAY SA) 2017.03.30, 全文 & WO 2015/187778 A1 & EP 3151929 A1 & EP 3152491 A2 & CN 106413857 A & CN 107002994 A	1 - 4