

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-200668

(P2017-200668A)

(43) 公開日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
<b>BO1D</b>	<b>53/83</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D	53/83	ZAB	4D002
<b>BO1D</b>	<b>53/50</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D	53/50		4D020
<b>BO1D</b>	<b>53/14</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D	53/14		
<b>BO1D</b>	<b>53/68</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1D	53/68	100	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-92215 (P2016-92215)  
 (22) 出願日 平成28年5月2日 (2016.5.2)

(71) 出願人 000005119  
 日立造船株式会社  
 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番8  
 9号  
 (74) 代理人 110001298  
 特許業務法人森本国際特許事務所  
 (72) 発明者 古林 通孝  
 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番8  
 9号 日立造船株式会社内  
 (72) 発明者 加藤 睦史  
 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番8  
 9号 日立造船株式会社内

最終頁に続く

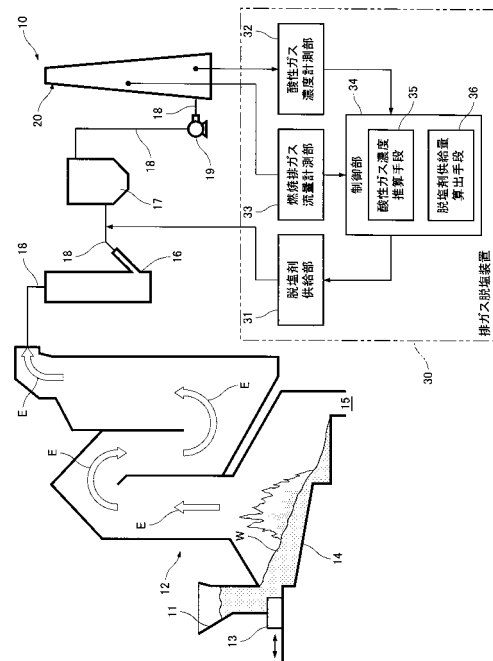
(54) 【発明の名称】 排ガス脱塩装置

(57) 【要約】

【課題】集塵器の下流側の酸性ガス濃度計測部で計測される酸性ガス濃度に基づいて集塵器の上流側の酸性ガス濃度を推算して脱塩剤の供給量を制御することで脱塩剤の供給量を適正に制御可能な排ガス脱塩装置を提供する。

【解決手段】 燃焼排ガスE中の酸性ガスを除去する排ガス脱塩装置30であり、燃焼排ガスEに脱塩剤を供給する脱塩剤供給部31と、酸性ガス濃度を計測する酸性ガス濃度計測部32と、燃焼排ガスEの流量を計測する燃焼排ガス流量計測部33と、脱塩剤の供給を制御する制御部34と、を備え、制御部34は、酸性ガス濃度計測部32で計測される酸性ガス濃度から燃焼排ガスE中の酸性ガス濃度を推算する酸性ガス濃度推算手段35と、酸性ガス濃度推算手段35により推算される酸性ガス濃度と燃焼排ガス流量計測部33により計測される燃焼排ガスEの流量とから脱塩剤の供給量を算出する脱塩剤供給量算出手段36と、を備えるものである。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

燃焼排ガスの除塵処理を行う集塵器において前記燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスを除去する排ガス脱塩装置であって、

前記集塵器の上流側において前記燃焼排ガスに脱塩剤を供給する脱塩剤供給部と、

前記集塵器の下流側において前記燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度を計測する酸性ガス濃度計測部と、

前記集塵器の下流側において前記燃焼排ガスの流量を計測する燃焼排ガス流量計測部と

、前記脱塩剤供給部における前記脱塩剤の供給を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記酸性ガス濃度計測部により計測される酸性ガスの濃度に基づいて、前記集塵器の上流側の前記燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度を推算する酸性ガス濃度推算手段と、

前記酸性ガス濃度推算手段により推算される前記集塵器の上流側の前記燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度と、前記燃焼排ガス流量計測部によって計測される集塵器の下流側での燃焼排ガスの流量と、に基づいて、前記脱塩剤供給部における前記脱塩剤の供給量を算出する脱塩剤供給量算出手段と、

を備えること

を特徴とする排ガス脱塩装置。

10

20

**【請求項 2】**

前記酸性ガス濃度計測部により計測される酸性ガスの濃度は、前記集塵器で除塵処理された燃焼排ガスを大気中に放出する煙突内における燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度であり、

前記酸性ガス濃度推算手段により推算される酸性ガスの濃度は、前記酸性ガス濃度計測部により計測される前記煙突内の燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度に基づいて推算される酸性ガスの濃度であり、

前記脱塩剤供給量算出手段により算出される前記脱塩剤の供給量は、前記脱塩剤の当量比と前記燃焼排ガスの脱塩率との関係と、前記酸性ガス濃度推算手段により推算される前記集塵器の上流側の前記燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度と、前記燃焼排ガス流量計測部によって計測される集塵器の下流側での燃焼排ガスの流量と、に基づいて算出される前記脱塩剤の供給量であること

を特徴とする請求項 1 に記載の排ガス脱塩装置。

30

**【請求項 3】**

前記脱塩剤供給量算出手段は、前記酸性ガス濃度計測部により計測される酸性ガスの濃度に応じて、前記脱塩剤の当量比と前記燃焼排ガスの脱塩率との関係を補正することにより、前記脱塩剤供給部における前記脱塩剤の供給量を算出すること

を特徴とする請求項 2 に記載の排ガス脱塩装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

40

**【0001】**

本発明は、ごみ焼却設備等において発生する燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスを除去する排ガス脱塩装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

ごみ焼却炉等を備えるごみ焼却設備においては、燃焼排ガス中に含まれる酸性ガス（塩化水素、硫酸化合物等）を低減するために排ガス脱塩装置が設けられている。当該排ガス脱塩装置は、燃焼排ガス中に消石灰、重曹等の脱塩剤を、集塵器の上流側で供給することにより、燃焼排ガス中の酸性ガスを脱塩剤と反応させて、酸性ガスを低減させる。

**【0003】**

50

上記排ガス脱塩装置においては、一般的に、煙突（集塵器の下流側）で脱塩処理後の酸性ガス濃度を検出する吸引式の濃度分析計に基づいて、脱塩剤の供給量がフィードバック制御されている。そして、近年では、非吸引式のレーザ式濃度分析計が実用化され、煤塵が存在する集塵器の上流側においても酸性ガス濃度を計測できるようになった。そのため、煙突（集塵器の下流側）での計測に比べて酸性ガス濃度を早期に検出できるとともに、集塵器の上流側の酸性ガス濃度に応じて脱塩剤を供給するフィードフォワード制御にも活用できるようになった。

#### 【0004】

そこで、特許文献1に示すように、集塵器の上流側及び下流側のそれぞれに濃度分析計を設け、集塵器の上流側の濃度分析計が検出する酸性ガス濃度に基づいて、脱塩剤の供給量をフィードフォワード制御するとともに、集塵器の下流側の濃度分析計が検出する酸性ガス濃度に基づいて、上記脱塩剤の供給量を適正供給量に補正する排ガス脱塩装置が開発されている。集塵器の上流側の濃度分析計を用いて脱塩剤の供給量をフィードフォワード制御することで、酸性ガス濃度の増減に合わせて適切な量の脱塩剤を供給することができるため、煙突内（集塵器の下流側）の酸性ガス濃度を安定させることができる。

10

#### 【0005】

しかしながら、特許文献1の排ガス脱塩装置は、脱塩剤の供給量を制御するために2台の濃度検出計が必要となるためコストがかかるという問題があった。また、集塵器の下流側に用いられる濃度検出計は吸引式の検出計であるため、応答速度が遅く、保守費が高く、さらには使用時に吸収液が必要である等から操作が煩雑であるという問題点もあった。

20

#### 【0006】

そこで、特許文献2に示すように、脱塩剤の供給部より下流側にレーザ式の濃度検出計を設け、当該レーザ式の濃度検出計による計測結果に加え、燃烧炉へのゴミの投入量、燃烧状態の検出結果から燃烧排ガス中の酸性ガス濃度を予測し、その予測結果を加味して脱塩剤の供給量を制御する排ガス脱塩装置が提案されている。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0007】

【特許文献1】特開2006-75758号公報

【特許文献2】特開2011-72877号公報

30

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

しかしながら、特許文献2に示す排ガス脱塩装置においては、集塵器での脱塩率を考慮せず、単に、燃烧炉へのゴミの投入量、燃烧状態の検出結果から燃烧排ガス中の酸性ガス濃度を予測して脱塩剤の供給量を制御しているため、ハンチングや過剰制御となり、脱塩剤の供給量を適正に制御することができないという問題があった。

#### 【0009】

そこで、本発明は、集塵器の下流側の酸性ガス濃度計測部によって計測される酸性ガス濃度に基づいて集塵器の上流側の酸性ガス濃度を推算して脱塩剤の供給量を制御することにより脱塩剤の供給量を適正に制御可能な排ガス脱塩装置を提供することを目的とする。

40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本発明の解決しようとする課題は以上であり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

#### 【0011】

即ち、本発明に係る排ガス脱塩装置は、燃烧排ガスの除塵処理を行う集塵器において前記燃烧排ガス中に含まれる酸性ガスを除去する排ガス脱塩装置であって、前記集塵器の上流側において前記燃烧排ガスに脱塩剤を供給する脱塩剤供給部と、前記集塵器の下流側において前記燃烧排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度を計測する酸性ガス濃度計測部と、前

50

記集塵器の下流側において前記燃焼排ガスの流量を計測する燃焼排ガス流量計測部と、前記脱塩剤供給部における前記脱塩剤の供給を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記酸性ガス濃度計測部により計測される酸性ガスの濃度に基づいて、前記集塵器の上流側の前記燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度を推算する酸性ガス濃度推算手段と、前記酸性ガス濃度推算手段により推算される前記集塵器の上流側の前記燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度と、前記燃焼排ガス流量計測部によって計測される集塵器の下流側の燃焼排ガスの流量と、に基づいて、前記脱塩剤供給部における前記脱塩剤の供給量を算出する脱塩剤供給量算出手段と、を備えるものである。

【0012】

また、本発明は、上記構成において、前記酸性ガス濃度計測部により計測される酸性ガスの濃度は、前記集塵器で除塵処理された燃焼排ガスを大気中に放出する煙突内における燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度であり、前記酸性ガス濃度推算手段により推算される酸性ガスの濃度は、前記酸性ガス濃度計測部により計測される前記煙突内の燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度に基づいて推算される酸性ガスの濃度であり、前記脱塩剤供給量算出手段により算出される前記脱塩剤の供給量は、前記脱塩剤の当量比と前記燃焼排ガスの脱塩率との関係と、前記酸性ガス濃度推算手段により推算される前記集塵器の上流側の前記燃焼排ガス中に含まれる酸性ガスの濃度と、前記燃焼排ガス流量計測部によって計測される集塵器の下流側の燃焼排ガスの流量と、に基づいて算出される前記脱塩剤の供給量であるものである。

10

【0013】

さらに、本発明は、上記構成において、前記脱塩剤供給量算出手段は、前記酸性ガス濃度計測部により計測される酸性ガスの濃度に応じて、前記脱塩剤の当量比と前記燃焼排ガスの脱塩率との関係を補正することにより、前記脱塩剤供給部における前記脱塩剤の供給量を算出するものである。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、集塵器の下流側に設けられる酸性ガス濃度計測部（濃度分析計）によって計測される酸性ガス濃度から集塵器の上流側の酸性ガス濃度を推算し、推算した酸性ガス濃度と、集塵器の下流側での燃焼排ガスの流量と、に基づき、脱塩剤の供給量を、フィードフォワード制御と同様の制御で制御することから、脱塩剤の供給量を、集塵器の下流側に設けられる単体の酸性ガス濃度計測部（濃度分析計）のみで、適正に制御することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係る排ガス脱塩装置を備えるごみ焼却設備の構成を示す概略図である。

【図2】本発明に係る排ガス脱塩装置における脱塩剤の供給量の制御方法を示すフローチャートである。

【図3】(a)は、本発明に係る排ガス脱塩装置における脱塩剤（消石灰）の当量比の経時変化を示すグラフ、(b)は、本発明に係る排ガス脱塩装置における煙突内の酸性ガス（塩化水素）濃度の経時変化を示すグラフ、(c)は、従来の排ガス脱塩装置における脱塩剤（消石灰）の当量比の経時変化を示すグラフ、(d)は、従来の排ガス脱塩装置における煙突内の酸性ガス（塩化水素）濃度の経時変化を示すグラフである。

40

【発明を実施するための形態】

【0016】

まず、本発明に係る排ガス脱塩装置30を備えるごみ焼却設備10について説明する。なお、本発明に係る排ガス脱塩装置30は、以下に説明するごみ焼却設備10に備えられるものには限定されない。

【0017】

図1に示すように、ごみ焼却設備10は、ごみWを燃焼させることにより焼却する焼却炉12と、焼却炉12内にごみWを投入するためのホッパー11と、ホッパー11に投入

50

されたごみWを焼却炉12へ送り出すための給じん器13と、を備える。焼却炉12は、ごみWを燃焼させる燃焼機器であり、ホッパー11から投入されたごみWを燃焼する。焼却炉12は、可動式火格子(図示せず)が設けられた階段状の炉床14と、ごみWの燃え殻である焼却灰を排出する排出口15と、を有する。

【0018】

また、ごみ焼却設備10は、焼却炉12でのごみWの燃焼により発生する燃焼排ガスEを減温する減温塔16と、燃焼排ガスEを除塵するバグフィルタ17(「集塵器」の一例)と、バグフィルタ17からの燃焼排ガスEを誘引通風機19により誘引して大気中に放出する煙突20と、を備える。

【0019】

さらに、ごみ焼却設備10は、焼却炉12から排出される燃焼排ガスEを案内する浄化用煙道18を備え、上記各装置間に設けられる。具体的には、浄化用煙道18は、焼却炉12と減温塔16とを連結し、減温塔16とバグフィルタ17とを連結し、バグフィルタ17と煙突20とを連結する。

【0020】

次に、排ガス脱塩装置30について説明する。図1に示すように、排ガス脱塩装置30は、焼却炉12から排出される燃焼排ガスE中に含まれる酸性ガスを除去する装置であり、バグフィルタ17の上流側の燃焼排ガスEに脱塩剤を供給する脱塩剤供給部31と、バグフィルタ17の下流側の燃焼排ガスE中に含まれる酸性ガスの濃度を計測する酸性ガス濃度計測部32と、バグフィルタ17の下流側の燃焼排ガスEの流量を計測する燃焼排ガス流量計測部33と、脱塩剤供給部31における脱塩剤の供給を制御する制御部34と、から主に構成されている。

【0021】

脱塩剤供給部31は、消石灰、重曹等の脱塩剤を浄化用煙道18内に噴射する噴射手段であり、減温塔16とバグフィルタ17とを連結する浄化用煙道18に設けられる。脱塩剤供給部31は、制御部34に接続され、制御部34の制御により脱塩剤を浄化用煙道18内に噴射する。

【0022】

酸性ガス濃度計測部32は、煙突20での酸性ガスの濃度を計測するレーザ式の濃度分析計であり、煙突20内に設けられる。すなわち、酸性ガス濃度計測部32は、煙突20内の燃焼排ガスE中に含まれる酸性ガスの濃度を計測する。酸性ガス濃度計測部32は、制御部34に接続され、煙突20内で計測した燃焼排ガスE中に含まれる酸性ガスの濃度を検出信号として制御部34に送信する。

【0023】

燃焼排ガス流量計測部33は、燃焼排ガスEの流量を計測する流量計であり、煙突20内に設けられる。すなわち、燃焼排ガス流量計測部33は、煙突20内の燃焼排ガスEの流量を計測する。燃焼排ガス流量計測部33は、制御部34に接続され、煙突20内で計測した燃焼排ガスEの流量を検出信号として制御部34に送信する。

【0024】

制御部34は、酸性ガス濃度計測部32及び燃焼排ガス流量計測部33の計測結果に基づいて、脱塩剤供給部31における脱塩剤の供給量及び脱塩剤の噴射タイミングを制御する制御コントローラであり、例えば、CPU、メモリ、ハードディスク等の記憶装置等に構成されて、メモリに記憶された制御プログラムに従って制御処理を行う。

【0025】

図1に示すように、制御部34は、酸性ガス濃度計測部32により計測される酸性ガスの濃度に基づいて、バグフィルタ17の上流側の燃焼排ガスE中に含まれる酸性ガスの濃度を推算する酸性ガス濃度推算手段35と、酸性ガス濃度推算手段35により推算される酸性ガスの濃度に基づいて、脱塩剤供給部31における脱塩剤の供給量を算出する脱塩剤供給量算出手段36と、を主に備える。すなわち、制御部34は、煙突20内の燃焼排ガスE中に含まれる酸性ガスの濃度に基づいて、バグフィルタ17の上流側の燃焼排ガスE

10

20

30

40

50

中に含まれる酸性ガスの濃度を推算し、推算した酸性ガスの濃度に基づいて脱塩剤供給部 31 における脱塩剤の供給量を制御する。

【0026】

酸性ガス濃度推算手段 35 は、酸性ガス濃度計測部 32 によって計測された酸性ガスの濃度と、燃焼排ガス E の脱塩率と、の関係からバグフィルタ 17 の上流側の燃焼排ガス E 中に含まれる酸性ガスの濃度を推算する。具体的には、酸性ガス濃度推算手段 35 は、次の式 (1) に基づいて、酸性ガスの濃度を推算する。

$$C_{in} = 100 C_{pv} / (100 - f(x)) \quad (1)$$

ここで、 $C_{in}$  は、バグフィルタ 17 の上流側の燃焼排ガス E 中に含まれる酸性ガスの推算濃度 (乾きガスの酸素 12% 換算濃度、ppm) であり、 $C_{pv}$  は、酸性ガス濃度計測部 32 によって計測された酸性ガスの計測濃度 (乾きガスの酸素 12% 換算濃度、ppm)、すなわち、煙突 20 内の酸性ガスの計測濃度である。

また、 $f(x)$  は、燃焼排ガス E の脱塩率 (%) であり、バグフィルタ 17 の上流側の燃焼排ガス E 中に含まれる酸性ガスの濃度と、バグフィルタ 17 の下流側の燃焼排ガス E 中に含まれる酸性ガスの濃度と、の関係から算出される割合である。すなわち、バグフィルタ 17 通過後における燃焼排ガス E 中の酸性ガスの除去割合である。

【0027】

脱塩剤供給量算出手段 36 は、酸性ガス濃度推算手段 35 によって推算される酸性ガスの推算濃度と、脱塩剤の当量比 (理論上バグフィルタ 17 に流入する燃焼排ガス E 中に含まれる酸性ガスを全て中和するのに必要な脱塩剤の量に対する実際の脱塩剤の供給量の割合) と、燃焼排ガス流量計測部 33 によって計測されるバグフィルタ 17 の下流側 (煙突 20 内) での燃焼排ガス E の流量と、の関係から脱塩剤供給部 31 における脱塩剤の供給量を算出する。具体的には、カルシウム系の脱塩剤 (例えば、消石灰) を用いる場合、脱塩剤供給量算出手段 36 は、次の式 (2) に基づいて、脱塩剤の供給量を算出する。

$$W = C_{in}' \times 10^{-6} \times F \times (x/2) \times a / 22.4 \quad (2)$$

ここで、 $W$  は、脱塩剤供給部 31 における脱塩剤の供給量 (kg/h) であり、 $C_{in}'$  は、バグフィルタ 17 の上流側の燃焼排ガス E 中に含まれる酸性ガス (塩化水素) の推算濃度 (湿りガス濃度 (酸素 12% 換算せず)、ppm)、すなわち、酸性ガス濃度推算手段 35 によって推算される酸性ガスの推算濃度であり、 $F$  は、燃焼排ガス流量計測部 33 によって計測される煙突 20 内の燃焼排ガス E の流量 (Nm<sup>3</sup>/h) であり、 $x$  は、脱塩剤の当量比であり、 $a$  は、脱塩剤のモル質量 (g/mol) である。なお、ナトリウム系の脱塩剤 (例えば、重曹) を用いる場合には、式 (2) 中の「 $(x/2)$ 」を「 $x$ 」に置き換える。

【0028】

次に、排ガス脱塩装置 30 における脱塩剤の供給量の制御方法について説明する。図 2 に示すように、まず、排ガス脱塩装置 30 の初期状態における燃焼排ガス E の脱塩率を任意の値  $f_0(x)$  で設定する (S1)。ここで、燃焼排ガス E の脱塩率の任意の値  $f_0(x)$  とは、排ガス脱塩装置 30 の初期状態において任意に設定される燃焼排ガス E 中の酸性ガスの目標とする除去割合 (目標脱塩率) であり、煙突 20 内での目標とする酸性ガスの濃度 (バグフィルタ 17 の下流側での目標とする酸性ガスの濃度) と、これに対するバグフィルタ 17 の上流側の酸性ガスの濃度と、の関係から導き出される。例えば、目標とする煙突 20 内での酸性ガスの濃度を 15 ppm と設定し、これに対して、バグフィルタ 17 の上流側の酸性ガスの濃度が 300 ppm である場合には、当該任意の値  $f_0(x)$  である燃焼排ガス E の目標脱塩率は、 $(300 \text{ ppm} - 15 \text{ ppm}) / 300 \text{ ppm} \times 100 = 95\%$  となる。

【0029】

排ガス脱塩装置 30 の初期状態における燃焼排ガス E の脱塩率  $f_0(x)$  が設定されると (S1)、酸性ガス濃度推算手段 35 は、設定された燃焼排ガス E の脱塩率  $f_0(x)$  と、酸性ガス濃度計測部 32 によって計測された酸性ガスの濃度  $C_{pv}$  と、の関係からバグフィルタ 17 の上流側の燃焼排ガス E 中に含まれる酸性ガスの濃度  $C_{in}$  を、次の式 (

3) に基づいて推算する (S2)。

$$C_{in} = 100 C_{pv} / (100 - f_0(x)) \quad (3)$$

なお、ここで推算される酸性ガスの推算濃度  $C_{in}$  は、任意の値  $f_0(x)$  で設定される排ガス脱塩装置 30 の初期状態における燃焼排ガス E の脱塩率に基づく値である。

【0030】

バグフィルタ 17 の上流側の酸性ガスの濃度が推算されると (S2)、脱塩剤供給量算出手段 36 は、リアルタイムで燃焼排ガス E の必要脱塩率  $f_s(x)$  を算出する (S3)。ここで、燃焼排ガス E の必要脱塩率  $f_s(x)$  とは、煙突 20 内での酸性ガスの濃度を、目標の酸性ガスの濃度とするために必要な燃焼排ガス E 中の酸性ガスの除去割合である。

必要脱塩率  $f_s(x)$  は、次の式 (4) に基づいて算出される。

$$f_s(x) = ((C_{in} - C_{sv}) / C_{in}) \times 100 \quad (4)$$

ここで、 $C_{sv}$  は、煙突 20 内での目標とする酸性ガスの濃度 (乾きガスの酸素 12% 換算濃度、ppm) であり、煙突 20 より排出可能な酸性ガスの規制値より低い値に設定された酸性ガスの濃度 (ppm) である。

【0031】

必要脱塩率  $f_s(x)$  が算出されると (S3)、脱塩剤供給量算出手段 36 は、算出された必要脱塩率  $f_s(x)$  に相当する脱塩剤の当量比を、事前に把握されている脱塩剤の当量比と、燃焼排ガス E の脱塩率との関係から算出する (S4)。ここで、事前に把握されている脱塩剤の当量比と、燃焼排ガス E の脱塩率との関係とは、事前に把握されている脱塩剤の脱塩性能を示す関係であり、予め所定のごみ焼却設備を稼働させた際にデータとして得られる脱塩剤の当量比と、燃焼排ガス E の脱塩率との関係である。

【0032】

必要脱塩率  $f_s(x)$  に相当する脱塩剤の当量比が算出されると (S4)、燃焼排ガス流量計測部 33 は、バグフィルタ 17 の下流側 (煙突 20 内) の燃焼排ガス E の流量を計測する (S5)。そして、脱塩剤供給量算出手段 36 は、酸性ガス濃度推算手段 35 によって推算された酸性ガスの推算濃度  $C_{in}$  と、必要脱塩率  $f_s(x)$  に相当する脱塩剤の当量比と、燃焼排ガス流量計測部 33 によって計測される燃焼排ガス E の流量と、の関係から脱塩剤供給部 31 における脱塩剤の供給量を、上記の式 (2) に基づいて算出する (S6)。

【0033】

脱塩剤供給部 31 における脱塩剤の供給量が算出されると (S6)、脱塩剤供給部 31 は、算出された脱塩剤の供給量に基づいて、脱塩剤をバグフィルタ 17 の上流側の浄化用煙道 18 内に噴射する (S7)。

【0034】

さらに、脱塩剤供給量算出手段 36 は、酸性ガス濃度推算手段 35 によって推算された酸性ガスの推算濃度  $C_{in}$  と、酸性ガス濃度計測部 32 によって計測された酸性ガスの濃度  $C_{pv}$  と、の関係から、燃焼排ガス E の脱塩率  $f_p(x)$  を算出する (S8)。

燃焼排ガス E の脱塩率  $f_p(x)$  は、次の式 (5) に基づいて算出される。

$$f_p(x) = ((C_{in} - C_{pv}) / C_{in}) \times 100 \quad (5)$$

ここで、酸性ガスの推算濃度  $C_{in}$  及び酸性ガスの濃度  $C_{pv}$  を移動平均値 (例えば、1 分間移動平均値) とすることで、燃焼排ガス E の脱塩率  $f_p(x)$  を移動平均値 (例えば、1 分間移動平均値) で算出することができる。

【0035】

燃焼排ガス E の脱塩率  $f_p(x)$  が算出されると (S8)、酸性ガス濃度推算手段 35 は、算出された燃焼排ガス E の脱塩率  $f_p(x)$  と、酸性ガス濃度計測部 32 によって計測された酸性ガスの濃度  $C_{pv}$  と、の関係からバグフィルタ 17 の上流側の燃焼排ガス E 中に含まれる酸性ガスの濃度  $C_{in}$  を、次の式 (6) に基づいて推算する (S2)。

$$C_{in} = 100 C_{pv} / (100 - f_p(x)) \quad (6)$$

以後、S2 から S8 を繰り返す。

10

20

30

40

50

## 【0036】

また、上述の「事前に把握されている脱塩剤の当量比と、燃焼排ガスEの脱塩率との関係」、すなわち、脱塩剤の脱塩性能は、ごみ焼却設備10の運転条件（主に、燃焼排ガスEの温度、燃焼排ガスE中の水分濃度、ろ布上の煤塵の払落しのためのパルスの頻度）により影響を受ける。そのため、脱塩剤供給量算出手段36は、定期的（例えば、毎時55分）に、酸性ガス濃度計測部32によって計測される酸性ガスの濃度 $C_{pv}$ （煙突20内の酸性ガス濃度）の移動平均値（例えば、4時間移動平均値）と、煙突20内での目標とする酸性ガスの濃度 $C_{sv}$ と、を比較し、両者（ $C_{pv}$ の移動平均値及び $C_{sv}$ ）の差が所定の範囲に収束するように、「事前に把握されている脱塩剤の当量比と、燃焼排ガスEの脱塩率との関係」を補正する。

10

## 【0037】

具体的には、脱塩剤供給量算出手段36は、上記 $C_{pv}$ の移動平均値と、上記 $C_{sv}$ と、の差が所定の範囲に収束するように、脱塩剤の当量比 $x$ に所定の係数 $k$ （ $k$ の初期値は1）を乗じたものを新たな脱塩剤の当量比 $kx$ とし、その新たな脱塩剤の当量比 $kx$ を用いて、脱塩剤供給部31における脱塩剤の供給量を算出する。

## 【0038】

脱塩剤供給量算出手段36は、上記 $C_{pv}$ の移動平均値と、上記 $C_{sv}$ と、の差が所定の上限値（例えば、 $0.2\text{ppm}$ ）を上回ると、脱塩剤の供給量が不足していると判断して、上記係数 $k$ を段階的に（例えば、 $0.01$ ずつ）増加させる。一方、脱塩剤供給量算出手段36は、上記 $C_{pv}$ の移動平均値と、上記 $C_{sv}$ と、の差が所定の下限値（例えば、 $-0.2\text{ppm}$ ）を下回ると、脱塩剤の供給量が超過していると判断して、上記係数 $k$ を段階的に（例えば、 $0.01$ ずつ）減少させる。

20

## 【0039】

次に、本発明に係る排ガス脱塩装置30における煙突20内の酸性ガス濃度及び脱塩剤の供給量（当量比）の制御の安定性について、従来の排ガス脱塩装置と比較しながら説明する。なお、従来の排ガス脱塩装置は、脱塩剤の供給量を、煙突内の酸性ガス濃度に基づき、フィードバック制御する装置である。

## 【0040】

従来の排ガス脱塩装置においては、煙突内の酸性ガス濃度に基づき脱塩剤の供給量をフィードバック制御している。そして、煙突内の酸性ガス濃度が増加した場合には、それに比例させて脱塩剤の供給量を増加させる。しかし、図3(c)に示すように、脱塩剤の供給量（当量比）が不安定となる。また、図3(d)に示すように、煙突内の酸性ガス濃度を所定の規制値（図3(d)においては $50\text{ppm}$ ）以下で安定して制御することが難しくなる（値が安定しない）。

30

## 【0041】

一方、本発明に係る排ガス脱塩装置30においては、煙突20内の酸性ガス濃度からバグフィルタ17の上流側の酸性ガス濃度を推算し、推算した酸性ガス濃度に基づき脱塩剤の供給量をフィードフォワード制御と同様の制御で制御するため、図3(a)に示すように、脱塩剤の供給量（当量比）が安定する。また、図3(b)に示すように、煙突20内の酸性ガス濃度を所定の規制値（図3(b)においては $50\text{ppm}$ ）以下で安定して制御することができる。

40

## 【0042】

以上のように、排ガス脱塩装置30においては、バグフィルタ17の下流側に設けられる酸性ガス濃度計測部32によって計測される酸性ガス濃度からバグフィルタ17の上流側の酸性ガス濃度を推算し、推算した酸性ガス濃度に基づき、脱塩剤の供給量を、フィードフォワード制御と同様の制御で制御することから、脱塩剤の供給量を、バグフィルタ17の下流側に設けられる単体の酸性ガス濃度計測部32のみで、適正に制御することができる。すなわち、排ガス脱塩装置30においては、酸性ガス濃度の増減に合わせて適切な量の脱塩剤を供給することができ、煙突20内の酸性ガス濃度を安定させることができるというフィードフォワード制御と同様の効果を、バグフィルタ17の下流側に設けられる

50

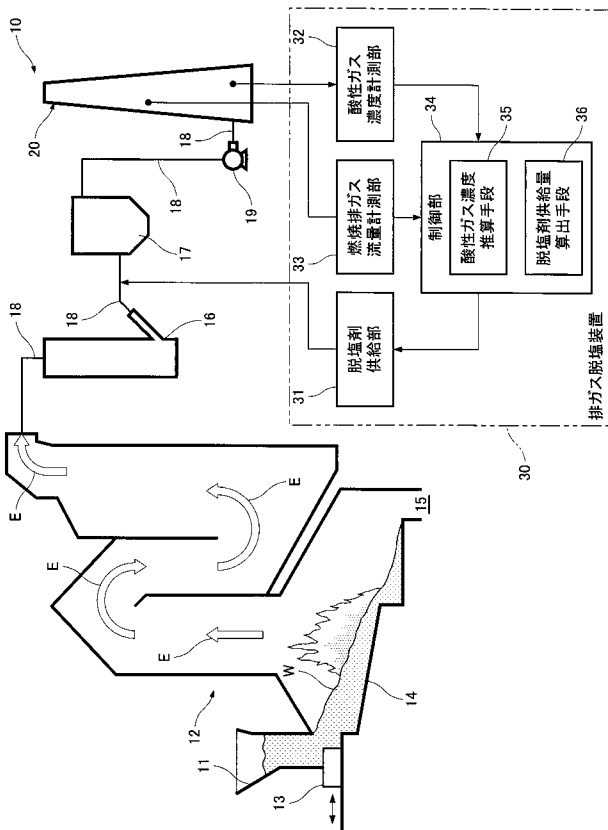
単体の酸性ガス濃度計測部 3 2 のみで得ることができる。

【符号の説明】

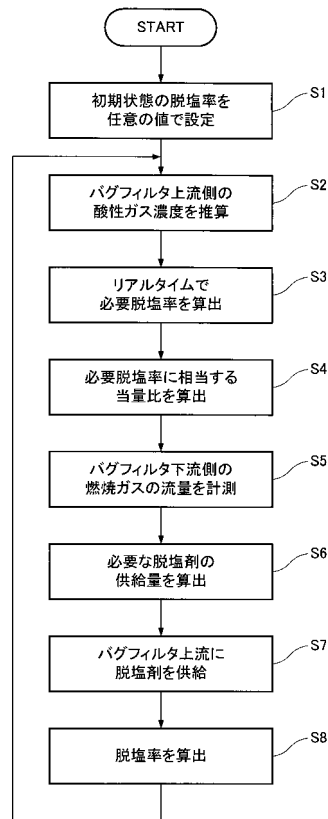
【 0 0 4 3 】

- 1 7 バグフィルタ (集塵器)
- 3 0 排ガス脱塩装置
- 3 1 脱塩剤供給部
- 3 2 酸性ガス濃度計測部
- 3 3 燃烧排ガス流量計測部
- 3 4 制御部
- 3 5 酸性ガス濃度推算手段
- 3 6 脱塩剤供給量算出手段
- E 燃烧排ガス

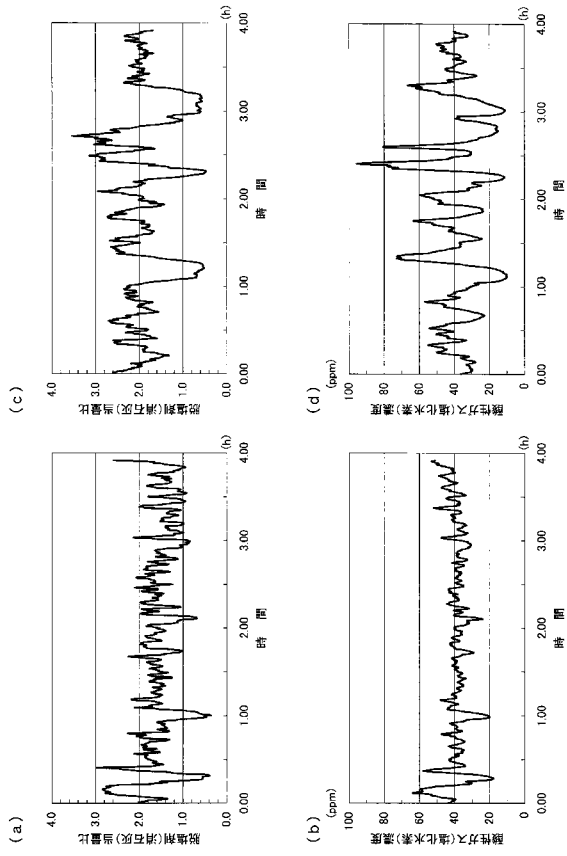
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4D002 AA02 AA19 AB01 AC04 BA02 BA03 BA13 BA14 CA11 DA05  
DA11 DA16 EA01 EA05 FA02 GA02 GA04 GB01 GB02 GB06  
HA01  
4D020 AA04 AA06 BA02 BA08 CB25 CD02 DA01 DB01 DB03 DB05