

(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2006-64251  
(P2006-64251A)

(43) 公開日 平成18年3月9日(2006.3.9)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F23G 5/48 (2006.01)	F23G 5/48 ZAB	3K061
F22B 1/18 (2006.01)	F22B 1/18 G	3K062
F23G 5/46 (2006.01)	F22B 1/18 M	3K065
F23G 5/50 (2006.01)	F23G 5/46 A	3K261
F23G 7/12 (2006.01)	F23G 5/50 G	4D002

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-245878 (P2004-245878)	(71) 出願人	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22) 出願日	平成16年8月25日 (2004.8.25)	(74) 代理人	100082164 弁理士 小堀 益
		(74) 代理人	100105577 弁理士 堤 隆人
		(72) 発明者	栗田 雅也 北九州市戸畑区大字中原46-59 新日本製鐵株式会社エンジニアリング事業本部内
		(72) 発明者	石田 吉浩 北九州市戸畑区大字中原46-59 新日本製鐵株式会社エンジニアリング事業本部内

最終頁に続く

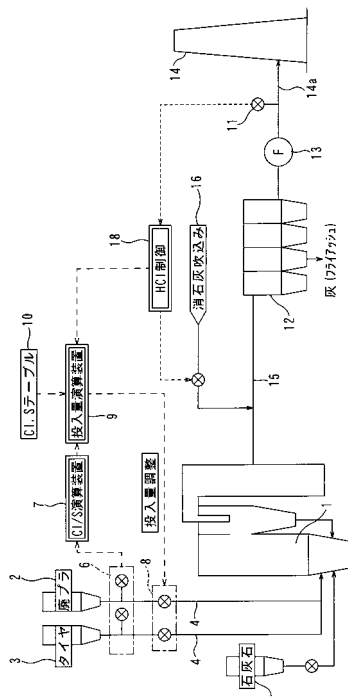
(54) 【発明の名称】 廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法

(57) 【要約】

【課題】 廃棄物燃料を燃焼させる廃棄物発電ボイラにおいて、Cl分を含む廃棄物燃料と硫黄(S)分を含む廃棄物燃料を投入してS分によってCl分が引き起こすボイラの腐食を抑えることができる、廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法を提供する。

【解決手段】 廃棄物を加工した廃棄物燃料を燃焼させる廃棄物発電ボイラ1に塩素分を含む廃棄物燃料及び硫黄分を含む廃棄物燃料2, 3を投入し、廃棄物燃料中の硫黄分により硫化物を形成して塩化物の濃度を下げて塩素分によるボイラ1の腐食を抑える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

廃棄物を加工した廃棄物燃料を発電させる廃棄物発電ボイラに塩素分を含む廃棄物燃料及び硫黄分を含む廃棄物燃料を投入し、廃棄物燃料中の硫黄分により硫化物を形成して塩化物の濃度を下げて塩素分によるボイラの腐食を抑えることを特徴とする廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法。

## 【請求項 2】

投入される廃棄物燃料中の硫黄分と塩素分の含有量はモル比において、塩素 / 硫黄で 0 . 0 5 ~ 5 . 0 の比率で投入することを特徴とする請求項 1 記載の廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法。

10

## 【請求項 3】

塩素分を含む廃棄物燃料が廃プラスチック、バイオマス又は海洋性生物もしくはこれらの混合物であり、硫黄分を含む廃棄物燃料が廃タイヤであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法。

## 【請求項 4】

硫黄分を含む燃料として、石炭、又は重油を使用する、若しくは廃タイヤと併用することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法。

## 【請求項 5】

廃棄物燃料の割合が少なくとも 6 0 熱量 % を超えることを特徴とする請求項 4 記載の廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法。

20

## 【請求項 6】

廃棄物燃料として廃プラスチック、廃タイヤ、木質系バイオマスを燃焼させることを特徴とする請求項 5 記載の廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法。

## 【請求項 7】

廃棄物発電ボイラの排ガス中の塩化水素濃度、石灰石投入量、消石灰吹き込み量、燃料中硫黄含有推定量から燃料中の塩素濃度を演算し、想定した塩素 / 硫黄比率、塩素含有割合を維持若しくは管理することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の廃棄物燃料発電ボイラの腐食抑制方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

廃棄物を加工した廃棄物燃料を燃焼させて発電を行う廃棄物発電ボイラにおいて、廃棄物発電ボイラの腐食を抑制するための廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

廃棄物発電においては、燃料中の Cl が Na、K 等のアルカリ金属や重金属と結合し塩化物を形成し、塩化物同志が共晶反応を起こすことで融点の低下が起こり灰が熔融することで高い腐食を引き起こす。このため廃棄物燃料を燃焼させる廃棄物発電ボイラにおいては、塩素 (Cl) によるボイラの腐食、ダイオキシンの発生を抑制するために燃料中の Cl 量を抑制するか、過度の Cl が混入しても運転が継続できるように腐食防止対策、ダイオキシン抑制対策を過剰に講じる必要があった。

40

## 【0003】

燃料中の Cl 含有量は、通常は燃料を分析することでしか把握できず、設備を燃料中の Cl 濃度にあわせて合理的に計画・運営するためには Cl の分析を頻繁に実施する必要があった。

## 【0004】

特許文献 1 又は 2 には、廃棄物の Cl 量に対し、硫安等の添加物または、添加物を含んだプラスチック等を用いることで、ダイオキシンの発生を防止し、腐食を抑制することが開示されている。

## 【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 0 5 5 2 5 号公報

50

【特許文献2】特開2000-121023号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記のClを分析する方法では、Cl管理しない場合、腐食対策を過度に実施することによる設備費の増加又蒸気温度の抑制から発電効率の低下などエネルギー利用について十分な効果が得られていなかったと同時にプラント建設に多大なコストがかかっていた。

【0006】

また、前記のClを分析する方法では、Cl分析を頻繁に実施することによって運営費が高くなるとともに、分析結果が得られるのに時間がかかるため、燃料中の塩素濃度がリアルタイムに把握できずに、管理に時間遅れが生じていた。

10

【0007】

また、前記の硫安を利用する方法では添加物等、用益にコストがかかるという欠点があった。

【0008】

そこで、本発明は、廃棄物燃料を燃焼させる廃棄物発電ボイラにおいて、Cl分を含む廃棄物燃料と硫黄(S)分を含む廃棄物燃料を投入してS分によってCl分が引き起こすボイラの腐食を抑えることができる、廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

20

【0009】

本発明の廃棄物発電ボイラの腐食抑制方法は、廃棄物を加工した廃棄物燃料を燃焼させる廃棄物発電ボイラに塩素分を含む廃棄物燃料及び硫黄分を含む廃棄物燃料を投入し、廃棄物燃料中の硫黄分により硫化物を形成して塩化物の濃度を下げて塩化物によるボイラの腐食を抑えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明では、事前処理されて性状の安定した廃プラスチック、バイオマス等の比較的塩素を多く含む廃棄物燃料と廃タイヤ等の硫黄分を多く含む廃棄物燃料を混合して投入することにより、硫黄分によって塩素分の引き起こす廃棄物発電ボイラの腐食を抑えることができる。

30

【0011】

また、廃棄物燃料の投入比率を燃料中のCl濃度、S濃度によって調整することによって、燃料中S分とCl分の割合、燃料中塩素濃度を管理できるので、腐食量の抑制を確実に行うことができる。

【0012】

通常、廃棄物発電ボイラにおいて、腐食を抑制するために高価な材質を採用しているが、本発明によって比較的安価な材料を採用し、合理的な設備を計画することができ、比較的安価な材料を採用し安価で長期安定運転を達成できる。

【0013】

40

また、排ガス中の塩化水素(HCl)から廃棄物燃料中のCl濃度を推定できるため、燃料の分析を頻繁に行う必要がない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に本発明について図面を参照して説明する。

【実施例1】

【0015】

図1は本発明の一実施例を示す系統図である。

【0016】

図1において、廃棄物燃料を燃焼させる廃棄物発電ボイラ1へCl分を含む廃棄物燃料

50

2として廃プラスチック、バイオマス、海洋性生物などあるいはこれらの混合物、S分を含む廃棄物燃料3として廃タイヤを燃料供給管4で供給して燃焼させる。

【0017】

C1分を含む廃棄物とS分を含む廃棄物を加工した廃棄物燃料は、廃棄物発電ボイラ1に投入量を調整しながら投入される。供給する燃料としては、廃棄物燃料の他に火力発電所で用いられる、石炭、天然ガス又は重油の燃料を併用することも可能であるが、その場合、廃棄物燃料の割合が少なくとも60熱量%を超えることが好ましい。

【0018】

なお、廃棄物発電ボイラ1に吹き込まれる石灰石5は、廃棄物発電ボイラ1内のガス中のSO<sub>x</sub>を脱硫するためのものである。

10

【0019】

各燃料供給管4にはそれぞれ燃料投入量検出端6が配置され、検出されたC1分を含む廃棄物燃料の投入量の信号とS分を含む廃棄物燃料の投入量の信号はC1/S演算装置7に入力され、C1/Sが演算される。

【0020】

各燃料供給管4には定量供給器8が設けられ、投入量演算装置9で演算された投入量にしたがって投入量調整を行う。投入量演算装置9では、C1分を含む廃棄物燃料及びS分を含む廃棄物燃料のC1、Sテーブル10、各燃料中のC1濃度及びS濃度、C1/S、HCl濃度計11で測定した排ガス中のHCl濃度を利用して演算された混合比率で投入量調整信号を各定量供給器8へ送る。

20

【0021】

なお、投入される廃棄物燃料中のS分とC1分の含有量はモル比において、C1/Sで0.05～5.0の比率で投入する。C1/Sが0.05未満ではC1割合が少なく発生する塩化物濃度が低くなるので管理の必要がなくなる。また、C1/Sが5.0を超えると塩化物が増大し腐食抑制効果が無くなる。又、好ましくはC1/Sが、0.05～1.0に抑えることで腐食抑制効果を最大限発揮出来る。

【0022】

廃棄物発電ボイラ1の排ガスは、バグフィルタ12で集じんされた後、誘引通風機13により煙突14から放出される。ガス煙道14a中あるいは煙突14に排ガス分析計11を設置して、排ガス中のHCl濃度を測定する。燃焼ボイラ1とバグフィルタ12との間の排ガスダクト15には塩素除去設備として消石灰、石灰石等のカルシウム化合物の吹込み装置16を設ける。排ガス分析計11により測定された排ガス中のHCl濃度をHCl制御装置18に入力し、消石灰の吹込み量を演算して吹込み量を調節する。

30

【0023】

以上の構成において、S分を含む廃棄物燃料中のS分により硫化物が生成し、燃焼飛灰中の硫化物の存在によって、RCl、RCl<sub>2</sub>がR<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、RSO<sub>4</sub>(Rはアルカリ金属、アルカリ土類金属、金属、重金属類)に置換される。その結果、塩化物の濃度が下がり灰の融点を上昇させ、灰の融点が増加する結果、灰の腐食性が著しく減少し、ボイラ伝熱面での灰の溶融現象が抑制され、燃焼ボイラ1の腐食抑制効果が発揮される。

【0024】

表1, 2は燃料混合割合を示す表である。

40

【表 1】

		ケース1-1	ケース1-2	ケース1-3	ケース1-4
廃プラ中	塩素濃度	0.72%			
	硫黄濃度	0.0%			
タイヤ中	塩素濃度	0.0%			
	硫黄濃度	1.35%			
混合比	廃プラ	0.3	0.1	0.5	0.7
	タイヤ	0.7	0.9	0.5	0.3
C1/S	重量	0.23	0.06	0.53	1.24
	モル	0.21	0.05	0.48	1.12

10

【表 2】

		ケース2-1	ケース2-2	ケース2-3	ケース2-4
廃プラ中	塩素濃度	0.30%			
	硫黄濃度	0.0%			
タイヤ中	塩素濃度	0.05%			
	硫黄濃度	1.60%			
混合比	廃プラ	0.3	0.1	0.5	0.7
	タイヤ	0.7	0.9	0.5	0.3
C1/S	重量	0.11	0.05	0.22	0.47
	モル	0.10	0.05	0.20	0.42

20

## 【0025】

表1, 2において、ケース1-1~1-3及びケース2-1~2-4ではC1/Sが0.05~1に入っているため腐食抑制効果が期待出来る。ケース1-4ではC1/Sが1を超えているため他のケースと比べ腐食速度が速くなり過熱器の交換頻度の向上若しくは過熱器材質の高合金化が必要となる。

30

## 【実施例2】

## 【0026】

図2は本発明の別実施例を示す系統図で、図1と同一部材には同一符号を付してその説明は省略する。

## 【0027】

本実施例では、排ガス分析計11で測定された排ガス中のHCl濃度、HCl制御装置18で求められたカルシウム化合物(石灰石、消石灰)の使用量、廃棄物燃料の投入量からC1濃度演算装置19で燃料中のC1含有量を演算し、燃料中のC1濃度の変動を監視することで、燃料中のSに対するC1の量、燃料中のC1割合が設定値に対し目標となる範囲を維持できるように投入量を調整するものである。

40

## 【0028】

燃料中C1量は次の手順で行う。すなわち、基準となる廃棄物燃料においてC1濃度とその燃料消費時の排ガス中のHCl濃度を基準値とし、消石灰の吹込み部分(バグフィルタ)でのガス温度と消石灰による脱塩効率テーブルをHCl制御装置18内に持ち、脱塩効率テーブルからバグフィルタ入口でのHCl濃度を推定する。

## 【0029】

消石灰の代わりにあるいは併用して石灰石を用いる場合には、排ガス中硫酸化物の濃度を排ガス分析計11で測定し、その測定値からSOx制御装置20で石灰石の硫酸化物による消費量を演算し、その演算結果からバグフィルタ入口での生石灰量を推定、生石

50

灰と塩素の反応効率からバグフィルタ入口でのHCl濃度を割り出す。また、SOx制御装置20により燃焼ボイラ1への石灰石5吹き込み量が調整される。

【0030】

得られたバグフィルタ入口のHCl濃度推定値を利用してCl濃度演算装置19で廃棄物燃料中のCl濃度を演算し、その変化量を監視することで、想定したCl/S比率、Cl含有割合を維持する。Cl濃度が規定値を超えた場合には、警報を発して注意を喚起し、Cl分を含む廃棄物燃料の使用量を減らす等の処置を手動、若しくは自動で行う。

【0031】

燃料中Cl量は次式により求める。

【0032】

消石灰吹き込み量 = A、石灰石吹き込み量 = B、脱硫による石灰石消費量 = B、排ガス量 = G、煙突HCl濃度 =  $Q_{C1}$ 、煙突SOx濃度 =  $Q_S$ 、バグフィルタ排ガス温度 =  $T_b$ 、燃料中S設定値 =  $F_S$ 、消石灰による脱塩率 =  $a \{ T_b, A / (G \times Q_{C1}) \}$ 、石灰石による脱塩率 =  $b \{ T_b, (B - B) / (G \times Q_{C1}) \}$ 、石灰石による脱硫率 =  $b \{ B / (G \times Q_{C1}) \}$ 、燃料中Cl推定量 =  $F_{C1}$ 、燃料消費量 = Fとすると、

石灰石吹き込みが無い場合の燃料中Cl推定量 =  $F_{C1}$  は、

$$F_{C1} = Q \times G / \{ F \times a ( T_b, A / ( G \times Q_{C1} ) ) \}$$

石灰石吹き込みがある場合の燃料中Cl推定量 =  $F_{C1}$  は、

$$F_{C1} = Q \times G / \{ F \times [ a ( T_b, A / ( G \times Q_{C1} ) ) F \times b ( T_b, ( B - B ) / ( G \times Q_{C1} ) ) ] \}$$

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施例を示す系統図である。

【図2】本発明の別実施例を示す系統図である。

【符号の説明】

【0034】

- 1：廃棄物発電ボイラ
- 2：Cl分を含む廃棄物燃料
- 3：S分を含む廃棄物燃料
- 4：燃料供給管
- 5：石灰石
- 6：燃料投入量検出端
- 7：Cl/S演算装置
- 8：定量供給器
- 9：投入量演算装置
- 10：Cl, Sテーブル
- 11：排ガス分析計
- 12：バグフィルタ
- 13：誘引通風機
- 14：煙突
- 14a：煙道
- 15：排ガスダクト
- 16：消石灰吹き込み装置
- 18：HCl制御装置
- 19：Cl濃度演算装置
- 20：SOx制御装置

10

20

30

40



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<b>F 2 3 J 7/00 (2006.01)</b>	F 2 3 G	7/12	A	
<b>B 0 1 D 53/68 (2006.01)</b>	F 2 3 G	7/12	Z	
<b>B 0 1 D 53/50 (2006.01)</b>	F 2 3 J	7/00		
<b>B 0 1 D 53/81 (2006.01)</b>	B 0 1 D	53/34	1 3 4 A	
	B 0 1 D	53/34	1 2 4 Z	

F ターム(参考)	3K061	AA23	AB01	AC13	AC14	AC17	BA04	CA01	FA10	UA05	UA12
	3K062	AA23	AB01	AC13	AC14	AC17	BA01	BB01	CB08	DA21	DA26
			DA32	DB01							
	3K065	AA23	AB01	AC13	AC14	AC17	BA04	JA05	JA18		
	3K261	LA05	LA12								
	4D002	AA02	AA18	AA19	AB01	AC04	BA03	DA05	FA02	FA03	GA01
		GA02	GA03	GB02	GB06						