

(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2015-209992

(P2015-209992A)

(43) 公開日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 3 G 5/04 (2006.01)	F 2 3 G 5/04 Z A B E	3 K 0 6 5
F 2 3 G 5/44 (2006.01)	F 2 3 G 5/44 F	3 K 2 6 1
F 2 3 G 5/00 (2006.01)	F 2 3 G 5/00 1 0 9	
	F 2 3 G 5/44 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-90081 (P2014-90081)	(71) 出願人	000004123
(22) 出願日	平成26年4月24日 (2014. 4. 24)		J F Eエンジニアリング株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目8番1号
		(74) 代理人	100084180
			弁理士 藤岡 徹
		(72) 発明者	傳田 知広
			東京都千代田区丸の内一丁目8番1号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内
		Fターム(参考)	3K065 AA01 AB01 AC01 BA05 BA06
			CA02 CA16 GA03 GA12 GA22
			GA23 GA33 GA35
			3K261 AA05 AA06 BA02 BA17 BA18
			BA21

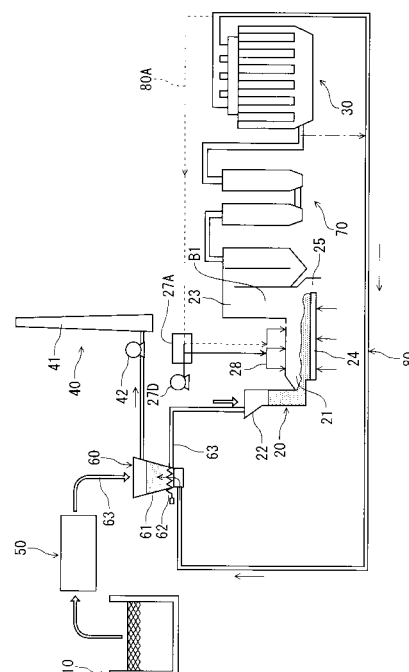
(54) 【発明の名称】 廃棄物焼却処理装置及び廃棄物焼却処理方法

(57) 【要約】

【課題】 廃棄物の含有水分率にばらつきがあっても、燃焼室内で安定して燃焼する廃棄物焼却処理装置及び方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 廃棄物焼却炉20は、火格子24上で廃棄物を燃焼する燃焼室21と、燃焼用一次空気Pを火格子24の下から燃焼室21へ吹き込む一次空気吹込手段26と、火格子上の廃棄物の移動方向で、燃焼室内の燃焼開始領域A2から主燃焼領域A3までの間の任意の領域に向けて燃焼室の天井から高温ガスを吹き込む高温ガス吹込手段28とを備え、廃棄物ピット10と廃棄物焼却炉20との間の位置に、廃棄物ピットからの廃棄物の一部を受けて一時係留する中間係留部60が設けられ、排ガスライン80が、無害化処理装置30における排ガス流入部位置そして排ガス流出部位置の少なくとも一方の位置で、中間係留部60に接続されており、排ガスが中間係留部内の廃棄物と熱交換後に排ガス放出装置40から放出される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

収集後の廃棄物を受けて貯留する廃棄物ピットと、該廃棄物ピットからの廃棄物を焼却する火格子式の廃棄物焼却炉と、該廃棄物焼却炉からの排ガスを無害化する無害化処理装置と、無害化後の排ガスを大気に放出する排ガス放出装置とを有し、上記廃棄物焼却炉から排ガス放出装置まで排ガスラインで接続されている廃棄物焼却処理装置において、

廃棄物焼却炉は、火格子上で廃棄物を燃焼する燃焼室と、燃焼用一次空気を火格子の下から燃焼室へ吹き込む一次空気吹込手段と、火格子上の廃棄物の移動方向である炉長方向で、上記燃焼室内の燃焼開始領域から主燃焼領域までの間の任意の領域に向けて燃焼室の天井から高温ガスを下向きに吹き込む高温ガス吹込手段とを備え、

10

廃棄物ピットと廃棄物焼却炉との間の位置に、廃棄物ピットからの廃棄物の一部を受けて一時係留する中間係留部が設けられ、

排ガスラインが、無害化処理装置における排ガス流入部位置そして排ガス流出部位置の少なくとも一方の位置で、上記中間係留部に接続されており、排ガスが上記中間係留部内の廃棄物と熱交換後に排ガス放出装置から放出されるようになっていることを特徴とする廃棄物焼却処理装置。

【請求項 2】

中間係留部は、廃棄物ピットからの廃棄物が破碎された後の破碎廃棄物を一時的に係留する係留槽として形成され、排ガスラインの排ガスが該係留槽内の破碎廃棄物と直接接触もしくは間接接触した後に排ガス放出装置へ導かれるようになっていることとする請求項 1 に記載の廃棄物焼却処理装置。

20

【請求項 3】

中間係留部は、廃棄物ピット内の空間を仕切って区分された中間ピットとして形成され、排ガスラインの排ガスが該中間ピット内の廃棄物と熱交換した後に排ガス放出装置へ導かれるようになっていることとする請求項 1 に記載の廃棄物焼却処理装置。

【請求項 4】

中間ピットは、排ガスラインの排ガスが該中間ピット内の廃棄物と直接接触もしくは間接接触することで熱交換がなされることとする請求項 3 に記載の廃棄物焼却処理装置。

【請求項 5】

収集後の廃棄物を受けて貯留する廃棄物ピットと、該廃棄物ピットからの廃棄物を焼却する火格子式の廃棄物焼却炉と、該廃棄物焼却炉からの排ガスを無害化する無害化処理装置と、無害化後の排ガスを大気に放出する排ガス放出装置とを有し、上記廃棄物焼却炉から排ガス放出装置まで排ガスラインで接続されている廃棄物焼却処理装置での廃棄物焼却処理方法において、

30

燃焼用一次空気を火格子下から上記燃焼室内に吹き込み、

火格子上の廃棄物の移動方向である炉長方向で上記燃焼室内の燃焼開始領域から主燃焼領域までの間の任意の領域に向け高温ガスを上記燃焼室の天井から下向きに吹き込み、

廃棄物ピットと廃棄物焼却炉との間の位置に設けられた中間係留部へ、廃棄物ピットからの破棄物の一部に係留し、

無害化処理装置における排ガス流入部位置そして排ガス流出部位置の少なくとも一方の位置からの排ガスを上記中間係留部内の廃棄物と熱交換させた後に排ガス放出装置から放出することを特徴とする廃棄物焼却処理方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、都市ごみ等の廃棄物を焼却する火格子式の廃棄物焼却処理装置及び廃棄物焼却処理方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

都市ごみ等の廃棄物を焼却処理する焼却炉として、火格子式廃棄物焼却炉が広く用いら

50

れている。その代表的なものの構成の概要を以下に説明する。

【 0 0 0 3 】

火格子式廃棄物焼却炉は、廃棄物を燃焼する燃焼室の下部に廃棄物の移動方向に配置され三段から成る火格子（乾燥火格子、燃焼火格子そして後燃焼火格子）を有し、後燃焼火格子の上方に位置する燃焼室の出口に二次燃焼室が連設されている。上記燃焼室には乾燥火格子の上方に位置して廃棄物投入口が設けられている。そして後燃焼火格子の廃棄物の移動方向下流側下方には灰落下口が設けられている。通常、上記二次燃焼室は廃熱回収用の廃熱ボイラの一部でもあり、その入口近傍部分である。また、乾燥火格子、燃焼火格子そして後燃焼火格子のそれぞれの火格子下から燃焼用一次空気を吹き込む燃焼用一次空気吹込み機構が設けられている。

10

【 0 0 0 4 】

このような火格子式廃棄物焼却炉において、廃棄物投入口から燃焼室内に投入された廃棄物は、乾燥火格子上に堆積され、乾燥火格子の下からの燃焼用一次空気と炉内の輻射熱により乾燥されると共に、昇温されて着火する。すなわち、上記乾燥火格子の直上方では、廃棄物の移動方向の上流側空間で乾燥領域が形成され、乾燥火格子の直上方の下流側空間から燃焼火格子の直上方の上流側空間にかけて燃焼開始領域が形成される。燃焼開始領域で着火して燃焼を開始した廃棄物は、乾燥火格子から燃焼火格子上に送られ、廃棄物が熱分解されて可燃性ガスが発生し、燃焼火格子の下から送られる燃焼用一次空気により可燃性ガスと固形分が燃焼し、燃焼火格子の直上方空間で主燃焼領域が形成される。そして、更に後燃焼火格子上で、固定炭素など未燃分が完全に燃焼し、該後燃焼火格子の直上方空間で後燃焼領域が形成される。しかる後、燃焼後に残った灰は、灰落下口より外部に排出される。

20

【 0 0 0 5 】

かくして、火格子式廃棄物焼却炉では、廃棄物は燃焼室にて三段の火格子の下から吹き込まれる燃焼用一次空気により燃焼する。さらに、燃焼室からの燃焼排ガスに含まれている可燃性ガスの未燃分は、二次燃焼室で二次燃焼用空気を受けて燃焼する。

【 0 0 0 6 】

従来の火格子式廃棄物焼却炉では、実際に焼却炉内に供給する空気量を廃棄物の燃焼に必要な理論空気量で除した比（空気比）は、通常、1.6程度である。これは、一般燃料の燃焼に必要な空気比である1.05～1.2に比べて大きくなっている。その理由は、廃棄物には、一般燃料としての液体燃料や気体燃料に比べて不燃分が多く、かつ不均質なため、空気の利用効率が低く、燃焼を行うには多量の空気が必要となるためである。しかし、単に供給空気を多くすると、空気比が大きくなるにしたがって排ガス量も多くなるので、これに伴ってより大きな排ガス処理設備が必要となる。

30

【 0 0 0 7 】

廃棄物焼却炉において空気比を小さくした状態で、支障なく廃棄物を燃焼することができれば、排ガス量は低減し、排ガス処理設備がコンパクトになり、その結果、廃棄物焼却施設全体が小型化して設備費を低減できる。これに加えて、排ガス処理のための薬剤使用量も低減するので、運転費を低減できる。さらには、排ガス量の低減により廃熱ボイラの熱回収率を向上できるので、熱回収できずに大気に捨てられる熱量を低減させ、これに伴って廃棄物焼却廃熱を利用する発電の効率を上げることができる。

40

【 0 0 0 8 】

このように、低空気比燃焼を行う利点は大きいですが、一方で、空気比が1.5以下の低空気比燃焼では燃焼が不安定になるという問題が生じる。すなわち、低空気比で廃棄物を燃焼させると、燃焼が不安定となり、COの発生が増加したり、火炎温度が局所的に上昇してNOxが急増したり、煤が大量に発生したりして排ガス中の有害物が増加するという問題が生じ、また、局所的な高温により廃棄物や灰が溶融して炉壁に付着してクリンカが発生したり、炉壁の耐火物の寿命が短くなるという問題点がある。

【 0 0 0 9 】

このような状況のもとで、空気比が1.5以下の低空気比で安定して燃焼することがで

50

きる廃棄物焼却炉が検討されており、特許文献１に開示されている。この特許文献１では、廃棄物焼却炉の燃焼室の天井から高温ガスを燃焼室内に吹き込むことにより、以下の効果が得られるとしている。

【００１０】

即ち、高温ガスの顕熱と輻射により廃棄物の熱分解を促進すること、酸素を含んだ高温ガスの吹込みにより廃棄物の熱分解により発生した可燃性ガスの燃焼を促進すること、さらに高温ガスを燃焼室の天井に設けたノズルから燃焼室内に吹き込み（段落００４０）、この高温ガスの流れと、廃棄物から発生した可燃性ガスと燃焼ガスとの上昇流とを衝突させ、廃棄物層直上に流れの遅いよどみ領域を形成することにより、可燃性ガスの流れが緩やかになり、可燃性ガスが酸化剤成分と十分に混合されるため安定した燃焼が行われることなどの効果があり、高温ガスを燃焼室内に吹き込むことにより、低空気比燃焼操業下で廃棄物の燃焼を安定して行わせることができるとしている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１１】

【特許文献１】特開２０１３－１８１７３２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

廃棄物焼却炉による廃棄物の燃焼においては、廃棄物が熱分解されて発生する可燃性ガスの燃焼を安定して行うことが、燃焼によって発生するＣＯ、ＮＯ_xなどの有害物質の発生量を抑制することに大きく寄与する。そこで、特許文献１に記載の廃棄物焼却炉では、燃焼室天井に設けたノズルから高温ガスを燃焼室内に吹き込むようにして燃焼の安定を図っている。

20

【００１３】

このような特許文献１の廃棄物焼却炉によれば、焼却炉天井から吹込んだ高温ガスが、廃棄物の熱分解または燃焼により発生した熱分解ガス（可燃性ガス）と燃焼ガスとの上昇流と衝突して効果的に対向流場を形成し、炉幅方向に均一な淀み領域または循環領域が広域にわたって生成されるようになる。これにより、該淀み領域または該循環領域において火炎が定在し、極めて安定した燃焼状態が保たれる。

30

【００１４】

しかしながら、炉内へ逐次投入される廃棄物の水分率に大きなばらつきがあると、廃棄物の発熱量も大きくばらつくことになり、熱分解ガスの発生挙動が時間とともに不均一になるため、熱分解ガスと燃焼ガスとの上昇流と、焼却炉天井から吹込む高温ガスとのバランスが崩れ、効果的な対向流場の形成が阻害され、燃焼安定性が損なわれる懸念がある。

【００１５】

本発明は、このような事情に鑑み、廃棄物ピットから廃棄物焼却炉へ向け逐次供給される廃棄物の水分率にばらつきがあっても、廃棄物焼却炉内での燃焼が安定する廃棄物焼却処理装置及び焼却処理方法を提供することを課題とする。

40

【課題を解決するための手段】

【００１６】

本発明によれば、上述の課題は、廃棄物焼却処理装置に関しては次の第一発明、その廃棄物焼却処理方法に関しては第二発明により解決される。

【００１７】

< 廃棄物焼却処理装置 >

（１）第一発明

収集後の廃棄物を受けて貯留する廃棄物ピットと、該廃棄物ピットからの廃棄物を焼却する火格子式の廃棄物焼却炉と、該廃棄物焼却炉からの排ガスを無害化する無害化処理装置と、無害化後の排ガスを大気に放出する排ガス放出装置とを有し、上記廃棄物焼却炉から排ガス放出装置まで排ガスラインで接続されている廃棄物焼却処理装置において、

50

廃棄物焼却炉は、火格子上で廃棄物を燃焼する燃焼室と、燃焼用一次空気を火格子の下から燃焼室へ吹き込む一次空気吹込手段と、火格子上の廃棄物の移動方向である炉長方向で、上記燃焼室内の燃焼開始領域から主燃焼領域までの間の任意の領域に向けて燃焼室の天井から高温ガスを下向きに吹き込む高温ガス吹込手段とを備え、

廃棄物ピットと廃棄物焼却炉との間の位置に、廃棄物ピットからの廃棄物の一部を受けて一時係留する中間係留部が設けられ、

排ガスラインが、無害化处理装置における排ガス流入部位置そして排ガス流出部位置の少なくとも一方の位置で、上記中間係留部に接続されており、排ガスが上記中間係留部内の廃棄物と熱交換後に排ガス放出装置から放出されるようになっていることを特徴とする廃棄物焼却処理装置。

10

【0018】

このような構成の第一発明において、中間係留部は、廃棄物ピットからの廃棄物が破碎された後の破碎廃棄物を一時的に係留する係留槽として形成され、排ガスラインの排ガスが該係留槽内の破碎廃棄物と直接接触もしくは間接接触した後に排ガス放出装置へ導かれるようになっているようにすることができる。

【0019】

また、第一発明において、中間係留部は、廃棄物ピット内の空間を仕切って区分された中間ピットとして形成され、排ガスラインの排ガスが該中間ピット内の廃棄物と熱交換した後に排ガス放出装置へ導かれるようになっているようにすることができる。その場合、中間ピットは、排ガスラインの排ガスが該中間ピット内の廃棄物と直接接触もしくは間接

20

【0020】

< 廃棄物焼却処理方法 >

(2) 第二発明

収集後の廃棄物を受けて貯留する廃棄物ピットと、該廃棄物ピットからの廃棄物を焼却する火格子式の廃棄物焼却炉と、該廃棄物焼却炉からの排ガスを無害化する無害化处理装置と、無害化後の排ガスを大気に放出する排ガス放出装置とを有し、上記廃棄物焼却炉から排ガス放出装置まで排ガスラインで接続されている廃棄物焼却処理装置での廃棄物焼却処理方法において、

燃焼用一次空気を火格子下から上記燃焼室内に吹き込み、

30

火格子上の廃棄物の移動方向である炉長方向で上記燃焼室内の燃焼開始領域から主燃焼領域までの間の任意の領域に向け高温ガスを上記燃焼室の天井から下向きに吹き込み、

廃棄物ピットと廃棄物焼却炉との間の位置に設けられた中間係留部へ、廃棄物ピットからの破棄物の一部に係留し、

無害化处理装置における排ガス流入部位置そして排ガス流出部位置の少なくとも一方の位置からの排ガスを上記中間係留部内の廃棄物と熱交換させた後に排ガス放出装置から放出することを特徴とする廃棄物焼却処理方法。

【0021】

このように構成される第一発明そして第二発明によると、収集されて廃棄物ピットに貯留されている多量の廃棄物は、その一部が逐次、中間係留部へ移され、ここで廃棄物焼却炉の排ガスラインからの排ガスあるいはその一部との熱交換により加熱を受けて含有水分率が低い値になると共に含有水分率にばらつきがなくなり安定する。水分率が低くかつ安定しているので、廃棄物焼却炉へ供給されると、燃焼室内では、時間的には勿論のこと、場所的にも高温ガスによりどの炉幅方向位置でも均一に燃焼し、燃焼状態が安定する。

40

【発明の効果】

【0022】

本発明では、以上のように、廃棄物焼却炉の燃焼室の天井から高温ガスを吹き込むこととし、また、廃棄物を廃棄物焼却炉へ供給する前に中間係留部で排ガスによって加熱することとしたので、次のような効果を得る。

【0023】

50

第一には、廃棄物焼却炉の燃焼室の天井に設けた吹込口から高温ガスを下向きに吹き込み、高温ガスの下向きの流れと、廃棄物層から発生する可燃性ガスと燃焼ガスとの上向きの流れとを衝突させ、廃棄物層直上でガス流れが緩やかなよどみ領域又は上下方向に循環する循環領域を燃焼室の幅方向と長さ方向の広い範囲に亘って形成することができるので、平面状燃焼領域を定在させることができ、焼却炉の大きさ、すなわち、燃焼室の幅や高さに関わらず、空気比が1.5以下の低空気比燃焼においても廃棄物と、発生する可燃性ガスを安定して燃焼することができる。そして、燃焼が安定するため、廃棄物焼却炉から排出される排ガス中のCO、NOxなど有害物の発生量を抑制することができる。さらには、定在する平面状火炎の輻射などにより廃棄物の熱分解を促進することができるため、火格子に供給する廃棄物量（火格子負荷）および燃焼室内に供給する廃棄物の熱量（火炉負荷）を大きくすることができる。このため廃棄物焼却処理量に対して燃焼室内容積を小さくすることができ、焼却炉の炉高を低くすることができ廃棄物焼却設備をコンパクトにすることにより設備費用と運転費用を低減することができる。

10

【0024】

第二には、廃棄物ピットに逐次貯留される廃棄物の含有水分率にばらつきがあっても、廃棄物は廃棄物焼却炉への投入前に該廃棄物焼却炉の排ガスにより加熱されて水分率にばらつきなくなり、また、廃棄物焼却炉の燃料室で天井から吹き込まれる高温により、確実に炉幅方向で均一な燃焼状態を安定して得られる。しかも水分率が低くなっているので良好に燃焼する。しかも、排ガスの保有熱量を有効利用できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0025】

【図1】本発明の一実施形態に係る廃棄物焼却処理装置の概要構成図である。

【図2】図1装置における廃棄物焼却炉の概要を縦断面で示す図である。

【図3】図1の廃棄物焼却炉の焼却炉内での燃焼状態を説明するための幅方向の断面図である。

【図4】本発明の他の実施形態としての廃棄物処理装置の概要構成図である。

【図5】本発明のさらに他の実施形態について廃棄物ピットそして中間ピットを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

30

以下、本発明の種々の実施形態を添付図面にもとづき説明する。なお、本発明の技術的範囲は、これらの実施形態によって限定されるものではなく、発明の要旨を変更することなく様々な形態で実施することができる。また、本発明の技術的範囲は、均等の範囲にまで及ぶものである。

【0027】

図1は、本発明の第一実施形態としての廃棄物焼却処理装置の概要構成を示しており、家庭そして産業界から収集された廃棄物を貯留する廃棄物ピット10、廃棄物を焼却する廃棄物焼却炉20、廃棄物焼却炉から排出される排ガスを無害化する無害化処理装置30、無害化された排ガスを大気に放出する排ガス放出装置40を主として備えている。この廃棄物焼却処理装置は、さらに、廃棄物ピット10からの廃棄物を廃棄物焼却炉20へもたらす前に破碎する破碎装置50、破碎廃棄物を受けて一時係留しこれを排ガスとの熱交換で加熱してから廃棄物焼却炉20へ供給する中間係留部60をも有している。また、無害化処理装置30の排ガス出口部は排ガスライン（管路）80によって排ガス放出装置40としての煙突41に接続されており、上記排ガスライン80の途中位置に既述の中間係留部60が配置されている。以下、各装置について、順次説明する。

40

【0028】

収集された廃棄物を貯留している廃棄物ピット10と、該廃棄物ピット10から廃棄物の一部を順次受ける中間係留部として形成される係留槽60の間の位置には、破碎装置50が配設されていて、上記廃棄物ピット10からの廃棄物が、該破碎装置50で破碎されてから係留槽60へ送られるようになっている。この破碎装置50では、個々の廃棄物自

50

体が大きい場合は粗破碎され、個々の廃棄物自体は小さくともそれらが袋体に入れられている場合には、袋体が破裂されて袋体の内部から廃棄物が分散して出てくるようになる。

【 0 0 2 9 】

破碎された廃棄物を受ける係留槽 6 0 は、槽本体 6 1 の底部にスクリュコンベア 6 2 を有し、該底部で後述の廃棄物焼却炉 2 0 の廃棄物投入口 2 2 へ送出装置 6 3 により接続されていると共に、排ガスライン 8 0 が接続されている。また該係留槽 6 0 はその上部で、後述の排ガス放出装置 4 0 をなす煙突 4 1 に誘引ファン 4 2 を介して接続されている。かくして、係留槽 6 0 では、廃棄物が、排ガスライン 8 0 から係留槽 6 0 内へ送入される排ガスと直接接触して熱交換することで、排ガスの保有熱によって加熱され水分率が低下しあるいは乾燥した状態で、上記スクリュコンベア 6 2 によって送出装置 6 3 を経て廃棄物焼却炉 2 0 の廃棄物投入口 2 2 へ投入される。排ガスライン 8 0 からの排ガスは、係留槽 6 0 内の廃棄物を加熱して自らは降温して誘引ファン 4 2 により煙突 4 1 へ導かれ大気へ放出される。上記係留槽 6 0 における廃棄物と排ガスとの熱交換は、図示の例では直接接触としたが、間接接触であってもよい。

10

【 0 0 3 0 】

廃棄物焼却炉 2 0 は、図 2 に示されているように、燃焼室 2 1 と、この燃焼室 2 1 に対して廃棄物の流れ方向の上流側（図 1 の左側）上方に配置された、廃棄物を燃焼室 2 1 内に投入するための廃棄物投入口 2 2 と、燃焼室 2 1 に対して廃棄物の流れ方向の下流側（図 1 の右側）の上方に連設された廃熱ボイラ 2 3 とを備える火格子式の焼却炉である。本実施形態において、燃焼室内での廃棄物の移動方向における燃焼室の上流側を前部、下流側を後部という。

20

【 0 0 3 1 】

燃焼室 2 1 の底部には、廃棄物を上流から下流側へ向け移動させながら燃焼させる火格子（ストーカ）2 4 が設けられている。この火格子 2 4 は、廃棄物投入口 2 2 に近い方から、すなわち、上流側から乾燥火格子 2 4 a、燃焼火格子 2 4 b、後燃焼火格子 2 4 c の順に設けられている。

【 0 0 3 2 】

乾燥火格子 2 4 a 上では主として廃棄物の乾燥と着火が行われる。燃焼火格子 2 4 b 上では主として廃棄物の熱分解、部分酸化が行われ、熱分解により発生した可燃性ガスと固形分の燃焼が行われる。後燃焼火格子 2 4 c 上では、僅かに残った廃棄物中の未燃分を完全に燃焼させる。完全に燃焼した後の燃焼灰は、燃焼室 2 1 の下流端下部に設けられた灰落下口 2 5 より排出される。

30

【 0 0 3 3 】

このような本実施形態の焼却炉 2 0 では、乾燥火格子 2 4 a と燃焼火格子 2 4 b の上に廃棄物の層が形成され、その燃焼により、燃焼室 2 1 内の空間には、廃棄物層の直上に、下記のような諸領域が形成される。

【 0 0 3 4 】

乾燥火格子 2 4 a の直上方で廃棄物投入口 2 2 の下方に対応して位置する、該乾燥火格子 2 4 a の上流側範囲（前部）の上方（空間）には乾燥領域 A 1 が形成される。

40

【 0 0 3 5 】

乾燥火格子 2 4 a の下流側範囲（後部）から燃焼火格子 2 4 b の上流側範囲（前部）の上方（空間）には燃焼開始領域 A 2 が形成される。すなわち、乾燥火格子 2 4 a の廃棄物は、上流側範囲で乾燥され、下流側範囲で着火して、燃焼火格子 2 4 b の上流側範囲（前部）までの範囲で燃焼が開始する。

【 0 0 3 6 】

燃焼火格子 2 4 b 上の廃棄物はここで熱分解そして部分酸化が行われ、可燃性ガスが発生し、その可燃性ガスと廃棄物の固形分が燃焼する。廃棄物はこの燃焼火格子 2 4 b 上で実質的に殆んど燃焼される。こうして、上記燃焼火格子 2 4 b の上方（空間）に主燃焼領域 A 3 が形成される。

50

【 0 0 3 7 】

しかる後、僅かに残った廃棄物中の固定炭素など未燃分が後燃焼火格子 2 4 c 上で完全に燃焼される。この後燃焼火格子 2 4 c の上方（空間）に後燃焼領域 A 4 が形成される。

【 0 0 3 8 】

廃棄物が焼却される場合、まず、上記係留槽 6 0 で加熱を受けて水分率が低下しても、まだ廃棄物に残っている水分の蒸発が起こり、次いで熱分解と部分酸化反応が起こり、可燃性ガスが生成し始める。ここで燃焼開始領域 A 2 とは、廃棄物の燃焼が始まり、廃棄物の熱分解、部分酸化により可燃性ガスが生成し始める領域である。また、主燃焼領域 A 3 とは、廃棄物の熱分解、部分酸化が行われ可燃性ガスが発生し、その可燃性ガスが火炎を伴って燃焼しているとともに廃棄物の固形分が燃焼する燃焼領域であり、火炎を伴う燃焼が完了する点（燃え切り点）までの領域である。燃え切り点より後の領域では、廃棄物中の固形未燃分（チャー）が燃焼するチャー燃焼領域（後燃焼領域 A 4 ）となる。

10

【 0 0 3 9 】

上記燃焼室 2 1 内の乾燥火格子 2 4 a、燃焼火格子 2 4 b 及び後燃焼火格子 2 4 c の下部には、それぞれ風箱 2 6 a、2 6 b、2 6 c、2 6 d が設けられている。ブロワ 2 6 e により供給される燃焼用一次空気 P は、ダンパ 2 6 g が設けられた一次空気供給管 2 6 f から上記各風箱 2 6 a、2 6 b、2 6 c、2 6 d を経て、各火格子 2 4 a、2 4 b、2 4 c を通って燃焼室 2 1 内に供給される。なお、火格子 2 4 の下から供給される燃焼用一次空気 P は、火格子 2 4 a、2 4 b、2 4 c 上の廃棄物の乾燥及び燃焼に使われるほか、火格子 2 4 a、2 4 b、2 4 c の冷却作用、廃棄物の攪拌作用を有する。

20

【 0 0 4 0 】

上記燃焼室 2 1 の下流側上部における出口には廃熱ボイラ 2 3 が連設され、該廃熱ボイラ 2 3 の入口近傍が燃焼室 2 1 から排出されるガス中の可燃性ガスの未燃分（未燃ガスという）を燃焼する二次燃焼領域 B 1 となっている。廃熱ボイラ 2 3 の一部である二次燃焼領域 B 1 内で二次燃焼用ガスを吹き込み未燃ガスを二次燃焼し、この二次燃焼の後に燃焼排ガスは廃熱ボイラ 2 3 で熱回収される。熱回収された後、廃熱ボイラ 2 3 から排出された燃焼排ガスは、後述する無害化処理装置 3 0 で無害化され、排ガス放出装置 4 0 の煙突 4 1 から大気へ放出される（図 1 参照）。

【 0 0 4 1 】

このような基本構成をなす燃焼室 2 1 を有する火格子式焼却炉 2 0 において、本実施形態では、燃焼用一次空気を上記火格子 2 4 の下から上記燃焼室 2 1 内に吹き込む一次空気吹込手段と、高温ガスを燃焼室 2 1 の天井 2 1 A から、炉長方向で燃焼室 2 1 内の燃焼開始領域 A 2 から主燃焼領域 A 3 までの間の任意の領域に向かって下向きに吹き込む高温ガス吹込手段と、二次燃焼用ガスを二次燃焼領域 B 1 に吹き込む二次燃焼用ガス吹込手段とを、後述のごとく具備している。高温ガス吹込手段は、複数の高温ガス吹込口 2 8 を備え、高温ガスを廃棄物から発生する可燃性ガス及び燃焼ガスの上昇流に対向して下向きに吹き込むことにより、廃棄物層の直上によども領域又は循環領域を形成して平面状燃焼領域を定在させる。

30

【 0 0 4 2 】

先ず、燃焼用空気となる燃焼用一次空気 P を供給する一次空気供給系 2 6 は、図 2 のごとく、空気供給源からの燃焼用一次空気 P を一次空気供給管 2 6 f を経て、乾燥火格子 2 4 a、燃焼火格子 2 4 b 及び後燃焼火格子 2 4 c のそれぞれの風箱 2 6 a、2 6 b、2 6 c、2 6 d に分岐供給管から送り込むようになっており、上記一次空気供給管 2 6 f には、ブロワ 2 6 e そして流量調整機構としてのダンパ 2 6 g が設けられている。

40

【 0 0 4 3 】

次に、高温ガス吹込手段 2 7 は、燃焼室 2 1 の外に設けられた高温ガス供給源 2 7 A と、燃焼室 2 1 へ高温ガス Q を吹き込む高温ガス吹込口 2 8 と、高温ガス Q を上記高温ガス供給源 2 7 A から上記高温ガス吹込口 2 8 へ導く管路 2 7 B と、流量調整機構としてのダンパ 2 7 C とを有している。

【 0 0 4 4 】

50

高温ガス吹込口 28 は、燃焼室 21 の天井の、乾燥火格子 24 a の廃棄物の移動方向下流側（後部）から燃焼火格子 24 b までの範囲内の火格子直上の任意位置に設けられている。図 1 の例では、廃棄物の移動方向すなわち焼却炉 20 の長さ方向で、上記乾燥火格子 24 a の下流側位置の火格子直上方と燃焼火格子 24 b の火格子直上方で 3 列をなして高温ガス吹込口 28 a , 28 b , 28 c が設けられている。

【0045】

各高温ガス吹込口 28 a , 28 b , 28 c のそれぞれの列は、図 3 にも見られるように、焼却炉の幅方向（図 1、図 2 にて紙面に対して直角な方向）にも複数箇所に設けられている。したがって、高温ガス吹込口 28 は、焼却炉の長さ方向（図 1 参照）と幅方向（図 3 参照）の複数位置に配置される。また、高温ガス Q が下方に吹き込まれるように、高温

10

【0046】

さらに、二次燃焼用ガス吹込手段に関しては、二次燃焼用ガスを廃熱ボイラ 23 の入口近傍に相当する二次燃焼領域 B1 に吹き込む二次燃焼用ガス（二次空気）供給系 29 を備えている。二次燃焼用ガス供給系 29 は、二次燃焼用ガス供給源（図示せず）からの二次燃焼用ガス R を管路 29 a を経て、二次燃焼領域 B1 に設けられた二次燃焼用ガス吹込口 29 b に送り込むようになっており、上記管路 29 a には、ブロワ 29 c そして流量調整機構としてのダンパ 29 d が設けられている。二次燃焼用ガス吹込口 29 b は、廃熱ボイラ 23 の入口近傍にある二次燃焼領域 B1 に二次燃焼用ガス R を吹き込むように、廃熱ボイラ 23 の周壁に設けられている。

20

【0047】

なお、本発明において、上記燃焼用一次空気、高温ガスそして二次燃焼用ガスを供給するための管路等の構成は図示したものに限定されず、焼却炉の規模、形状、用途等により適宜選択され得る。

【0048】

上述のような廃棄物焼却炉 20 は、図 1 のごとく、その廃熱ボイラ 23 の出口がエコノマイザ 70 に接続されている。該エコノマイザ 70 自体は公知である。

【0049】

上記エコノマイザ 70 には、無害化処理装置が接続されており、本実施形態では無害化装置は、消石灰吹込み等による排ガス中の酸性ガスの中和のための中和装置（図示せず）とこれに接続された除塵装置 30 とを有している。該除塵装置 30 もそれ自体は公知であり、バグフィルタ等種々の形式のものが存在するが、本実施形態ではどの形式にあってもよい。

30

【0050】

上記除塵装置 30 の排ガス出口部は排ガスライン（管路）80 によって排ガス放出装置 40 としての煙突 41 に接続されており、上記排ガスライン 80 の途中位置に既述の係留槽 60 が配置されている。かくして、除塵装置 30 で除塵された無害化後の排ガスは、係留槽 60 に流入して槽内の廃棄物を貫通することで排ガスの保有熱により廃棄物の水分率を低下させてから煙突 41 へ至る。上記排ガスライン 80 は、除塵装置 30 の排ガス排出部近傍で分岐管 80 A が設けられていて、廃棄物焼却炉 20 へ高温ガスを供給する高温ガス供給源 27 A へ上記分岐管 80 A が接続されている。その結果、排ガスライン 80 の排ガスの一部が該分岐管 80 A を通り上記高温ガス供給源 27 A を経て高温ガスの一部として高温ガス吹込口 28 から廃棄物焼却炉 20 の燃焼室 21 内へ吹き込まれる。したがって、上記高温ガス供給源 27 A は、別途生成された高温ガスをブロワ 27 D により高温ガス供給源 27 A から廃棄物焼却炉 20 へ供給するだけでなく、選択的に廃棄物焼却炉 20 からの排ガスをも高温ガスとして、廃棄物焼却炉 20 へ供給することができる。

40

【0051】

次に、本実施形態装置の作動の説明に先立ち、高温ガス吹込みによる燃焼安定化に関し

50

、本発明の廃棄物焼却炉の構造により得られる効果を要約して述べておく。

【 0 0 5 2 】

図 2 そして図 3 は、本実施形態に係る廃棄物焼却炉内の燃焼状態を示しており、これを参照して、高温ガス吹込みによる燃焼安定化に関して、廃棄物焼却炉内の燃焼状態について説明する。

【 0 0 5 3 】

図 2 そして図 3 に見られるように、本実施形態に係る廃棄物焼却炉 2 0 は、燃焼室 2 1 の天井 2 1 A に高温ガス吹込口 2 8 が炉の長さ方向のみならず炉幅方向にも複数設けられ、火格子 2 4 上の廃棄物 W を、下方からの燃焼用空気 P により燃焼する。廃棄物 W の燃焼に際しては、天井 2 1 A に設けられた高温ガス吹込口 2 8 から高温ガス Q を下向きに吹き込み、高温ガス Q と、廃棄物 W から上昇してくる可燃性ガスと燃焼ガスとの上昇流に対して衝突させ、廃棄物層 W 直上に流れの遅いよどみ領域又は上下方向に循環する循環領域を形成し、平面状燃焼領域（平面火炎）E を炉幅方向、炉長方向（廃棄物の移動方向）に均一に形成する。これにより、炉幅の大きい焼却炉でも、均一で安定した燃焼が可能となる。

10

【 0 0 5 4 】

本発明の廃棄物焼却炉は、燃焼室の天井に設けた高温ガス吹込口から高温ガスを燃焼室内に下向きに吹き込み、下向きの高温ガスの流れと、廃棄物から発生した可燃性ガスと燃焼ガスとの上昇流に対して衝突させることにより、廃棄物層直上に流れの遅いよどみ領域を形成し、燃焼促進効果や燃焼安定化効果が得られる。すなわち、このように、本発明では、高温ガスを燃焼室天井から下向きに吹き込むことにより、次のような効果を得る。

20

【 0 0 5 5 】

高温ガスを燃焼室天井から下向きに吹き込むことの効果を詳しく説明する。

【 0 0 5 6 】

（ 1 ）高温ガスの顕熱と輻射により廃棄物 W の熱分解を促進する。

【 0 0 5 7 】

（ 2 ）酸素を含んだ高温ガスの吹込みにより廃棄物 W の熱分解により発生した可燃性ガスの燃焼を促進する。

【 0 0 5 8 】

（ 3 ）高温ガスを燃焼室の天井 2 1 A に設けた高温ガス吹込口 2 8 から燃焼室 2 1 内に下向きに吹き込み、高温ガスの下向きの流れと、廃棄物 W から発生する可燃性ガスと燃焼ガスとの上昇流に対して対向させ、廃棄物層直上に流れの遅いよどみ領域又は流れが上下方向に循環する循環領域を形成することにより、可燃性ガスの流れが緩やかになり、可燃性ガスが燃焼用一次空気や高温ガスによって供給される酸化剤成分と十分に混合されるため安定した燃焼が行われる。この廃棄物層直上のよどみ領域又は循環領域で可燃性ガスが安定して燃焼し平面状燃焼領域（平面火炎）が形成され、定在する。

30

【 0 0 5 9 】

（ 4 ）定在する平面火炎の輻射により廃棄物 W の熱分解を促進する。

【 0 0 6 0 】

かくして、（ 1 ）～（ 4 ）の作用により、低空気比燃焼操業下でも廃棄物 W の燃焼を安定して行わせることができる。そして、燃焼が安定するため可燃性ガスが十分に燃焼され、焼却炉から排出される排ガス中の CO , NO_x など有害物の発生量を抑制することができる。

40

【 0 0 6 1 】

さらに、定在する平面火炎 E の輻射などにより廃棄物 W の熱分解を促進することができるため、火格子 2 4 に供給する廃棄物 W の量（火格子負荷）および燃焼室内に供給する廃棄物 W の熱量（火炉負荷）を大きくすることができる。このため廃棄物焼却処理量に対して燃焼室内容積を小さくすることができ、焼却炉の炉高を低くすることができ、廃棄物焼却設備をコンパクトにすることにより設備費用及び運転費用を低減することができる。

【 0 0 6 2 】

50

図 1 に示す廃棄物焼却炉 20 は、具体的な例を示すと、廃棄物を燃焼する燃焼室 21 の高さが 1 ~ 3 m であり、廃棄物焼却量 100 t o n / 日程度の規模の従来型焼却炉の燃焼室高さが 5 ~ 6 m 程度であることに比べて、1 / 2 以下の高さである。また、この廃棄物焼却炉 20 の一例の容積は、90 m³ であり、従来型焼却炉の 190 m³ の 1 / 2 程度以下となる。このように、燃焼室 21 の高さが 3 m 以下であることと、既述した高温ガスを天井から下向きに吹き込むことにより低空気比燃焼を安定して行うことによって、火格子式廃棄物焼却炉設備をコンパクトにすることができ、設備費用、運転費用を大幅に低減できる。

【0063】

次に、このような本実施形態としての廃棄物焼却処理装置における廃棄物の焼却処理要領について説明する。

10

【0064】

先ず、都市ごみ、産業廃棄物等の廃棄物が収集されて、廃棄物ピット 10 へ貯留される。廃棄物は、数多くの発生箇所から収集されるので、廃棄物ピット 10 へ投入される廃棄物は、投入の都度、水分率が高いものから低いものまでばらつきがある。また、廃棄物の形態も、大きいものから小さいものまで、そして袋体に入っているものやばらばらになっているもの、さまざまである。そこで、本実施形態では、廃棄物ピット 10 内の廃棄物を少量ずつ、間欠的あるいは連続的に破碎装置 50 へ送り、該破碎装置 50 で適宜大きさに粗破碎した後に、中間係留部としての係留槽 60 へ送る。粗破碎された廃棄物は、スクリュコンベア 62 と送出装置 63 により廃棄物焼却炉 20 へ向け送り出されるが、それまでの間、所定時間、該係留槽 60 内に係留されることとなる。

20

【0065】

係留槽 60 は、その下部で、排ガスライン 80 を経て廃棄物焼却炉 20 から送られる排ガスを受けている。この排ガスは、廃棄物焼却炉 20 の廃熱ボイラ 23、さらにはエコノマイザ 70 で熱回収されているものの、依然、廃棄物の加熱乾燥には十分な保有熱を有しており、係留槽 60 内の廃棄物中を貫流上昇する間に廃棄物と直接接触して、廃棄物を昇温させてその水分率を低下させる。上記係留槽 60 内の廃棄物は破碎装置 50 で粗破碎されているので、排ガスとの接触面積は十分に確保されていて水分率が効率よく低下する。排ガスは廃棄物を昇温させた後、自らは降温状態となり、誘引ファン 42 により誘引されて煙突 41 へ至り、大気へ放出される。

30

【0066】

排ガスライン 80 の排ガスは、除塵装置 30 の排出口側から除塵後の状態に取り出されているが、図 1 で一点鎖線で示されるように排ガスの一部が除塵装置 30 の入口側から取り出されていてもよい。その分、除塵装置 30 での除塵負荷が軽減するし、除塵前の排ガスであっても、上記係留槽 60 内での廃棄物との直接接触により水分を含む廃棄物に付着して除塵されるので、煙突 41 からの放出には何ら問題ない。

【0067】

本実施形態では、係留槽 60 における排ガスによる廃棄物の加熱は、既述したような排ガスと廃棄物との直接接触によらずとも、間接接触でも可能である。間接接触の場合、排ガスは係留槽 60 内を貫通する熱交換管路内を流れることとなり廃棄物とは接触しないので、除塵という効果は得られない。したがって、間接接触の場合は、排ガスライン 80 からの排ガスは除塵装置 30 の排出口から排出された除塵後の排ガスのみが係留槽 60 へ送られることとするのが好ましい。

40

【0068】

排ガスと廃棄物との直接接触又は間接接触により、廃棄物を加熱し乾燥して水分率を 30 ~ 40 重量% にまで低減させることが好ましい。一般に都市ごみ等の廃棄物の水分率は 50 重量% 程度であり、低位発熱量は 2000 kcal / kg 程度であるが、水分率を 30 ~ 40 重量% にまで低減し、低位発熱量を 2500 ~ 3000 kcal / kg にまで上昇させることにより、燃焼室内の廃棄物の燃焼がより安定し、回収する熱エネルギーも増加するので好ましい。

50

【 0 0 6 9 】

廃棄物の水分率を赤外線センサなどの水分率計測手段により計測し、所定の水分率の範囲とするように、係留槽 6 0 に供給する排ガス流量を制御し廃棄物の加熱を制御することが好ましい。また、炉内温度や廃熱ボイラによる収熱量を計測することにより、炉内に供給された廃棄物の発熱量を算出し、発熱量を所定の範囲（例えば、 $2500 \sim 3000 \text{ kcal/kg}$ ）とするように、係留槽 6 0 に供給する排ガス流量を制御し廃棄物の加熱を制御するようにしてもよい。

【 0 0 7 0 】

かくして、水分率が低下し、しかも、その水分率にばらつきがなくなった廃棄物は、廃棄物焼却炉 2 0 へ、間欠的あるいは連続的に供給されて焼却処理される。以下、廃棄物焼却炉 2 0 での焼却の様子を、その作動の内容毎に説明する。

10

【 0 0 7 1 】

< 焼却状況の概要 >

先ず、廃棄物が廃棄物焼却炉 2 0 の廃棄物投入口 2 2 へ投入されると、落下した廃棄物は図示しない廃棄物供給装置により燃焼室 2 1 内に供給され、乾燥火格子 2 4 a 上に堆積され、各火格子の動作により、燃焼火格子 2 4 b 上そして後燃焼火格子 2 4 c 上へと移動し、各火格子上に廃棄物の層を形成する。各火格子は、風箱 2 6 a , 2 6 b , 2 6 c , 2 6 d を経て、燃焼用の一次空気を受けており、これにより各火格子上の廃棄物は乾燥そして燃焼される。

【 0 0 7 2 】

20

乾燥火格子 2 4 a 上では主として廃棄物の乾燥と着火が行われる。すなわち、乾燥火格子 2 4 a の廃棄物は、乾燥火格子 2 4 a の上流側範囲で乾燥され、乾燥火格子 2 4 a の下流側範囲で着火して、燃焼火格子 2 4 b の上流側範囲（前部）までの範囲で燃焼が開始する。乾燥火格子 2 4 a の廃棄物の流れ方向の上流側範囲（前部）の上方には乾燥領域 A 1 が形成される。乾燥火格子 2 4 a の下流側範囲（後部）から燃焼火格子 2 4 b の上流側範囲（前部）の上方には燃焼開始領域 A 2 が形成される。燃焼火格子 2 4 b 上では主として廃棄物の熱分解、部分酸化が行われ可燃性ガスが発生し、その可燃性ガスが火炎を伴って燃焼するとともに、廃棄物中の固形分の燃焼が行われる。燃焼火格子 2 4 b の上方に主燃焼領域 A 3 が形成される。この主燃焼領域 A 3 は火炎を伴う燃焼が完了する点（燃え切り点）までの領域である。燃焼火格子 2 4 b 上において廃棄物の燃焼は実質的に完了する。後燃焼火格子 2 4 c 上では、僅かに残った廃棄物中の固定炭素など未燃分を完全燃焼させる。燃え切り点より後の領域では、廃棄物中の固形未燃分（チャー）が燃焼し、後燃焼火格子 2 4 c の上方に後燃焼領域 A 4 が形成される。完全燃焼した後の燃焼灰は、灰落下口 2 5 より排出される。このように廃棄物が燃焼している状態で、図 2 に見られるように、各火格子 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c の直上空間には、乾燥領域 A 1 、燃焼開始領域 A 2 、主燃焼領域 A 3 そして後燃焼領域 A 4 がそれぞれ形成される。

30

【 0 0 7 3 】

既述のごとく、燃焼室 2 1 の出口に、廃熱ボイラ 2 3 が連設されていて、廃熱ボイラ 2 3 の入口近傍が二次燃焼領域 B 1 となっている。したがって、燃焼室 2 1 内で発生した可燃性ガスの未燃分（未燃ガス）は、二次燃焼領域 B 1 に導かれ、そこで二次燃焼用ガス R と混合・攪拌され、二次燃焼する。二次燃焼の後に燃焼排ガスは廃熱ボイラ 2 3 で熱回収される。熱回収された後、廃熱ボイラ 2 3 から排出された燃焼排ガスは、消石灰等による酸性ガスの中和と、活性炭によるダイオキシン類の吸着が行われた後、除塵装置 3 0（図示せず）に送られ、中和反応生成物、活性炭、ダストなどが回収されて無害化される。上記除塵装置 3 0 で除塵され、無害化された後の燃焼排ガスは、排ガスライン 8 0 を経て、既述の係留槽 6 0 へ送られ、ここで廃棄物を昇温した後に、誘引ファン 4 2 により誘引され、煙突 4 1 から大気中に放出される。なお、上記除塵装置 3 0 としては、例えば、バグフィルタ方式、電気集塵方式等の除塵装置を用いることができる。また、除塵装置で除塵された後の排ガスの一部が、高温ガスとして高温ガス供給源 2 7 A へ送られる。

40

【 0 0 7 4 】

50

次に、一次燃焼用空気、高温ガス、二次燃焼用ガスの吹込みについて詳細に説明する。

【0075】

< 燃焼用一次空気の吹込み >

燃焼用一次空気 P は、ブロワ 26 e から燃焼用一次空気供給管 26 f を通って乾燥火格子 24 a、燃焼火格子 24 b 及び後燃焼火格子 24 c のそれぞれの下部に設けられた風箱 26 a, 26 b, 26 c, 26 d に供給された後、各火格子 24 a, 24 b, 24 c を通って燃焼室 21 内に供給される。燃焼室 21 内に供給される燃焼用一次空気 P の流量は、燃焼用一次空気供給管 26 f に設けられた流量調節ダンパ 26 g により調整され、さらに、各風箱 26 a, 26 b, 26 c, 26 d に供給される流量は、各風箱に分岐して設けられたそれぞれの供給管に備える流量調節ダンパ（図示省略）により調節される。また、風箱 26 a, 26 b, 26 c, 26 d 及び燃焼用一次空気 P を供給するための燃焼用一次空気供給管 26 f 等の構成は図示したものに限定されず、焼却炉の規模、形状、用途等により適宜選択され得る。

10

【0076】

< 高温ガス吹込みによる燃焼安定化 >

図 2 そして図 3 に見られるように、高温ガスが、高温ガス吹込口 28 を経て、燃焼開始領域 A2 から主燃焼領域 A3 までの領域に向かって吹き込まれ、廃棄物層 W に向かって下向きに吹き込まれる。火炎が存在し可燃性ガスが多く存在する領域に、高温ガスを吹き込むことが燃焼を安定させる上で好ましいため、可燃性ガスが多く存在する領域である燃焼開始領域 A2 から主燃焼領域 A3 までの領域に高温ガスを吹き込む。

20

【0077】

高温ガス吹込口 28 を経て、高温ガスを燃焼室 21 内の燃焼開始領域 A2 から主燃焼領域 A3 までの領域に、かつ廃棄物層 W 直上に向かって下向きに吹き込むことにより、図 3 に見られるように、下向きに吹き込まれる高温ガスは、廃棄物の熱分解・部分酸化により生じた可燃性ガスと燃焼ガスとの上昇流に対して対向し、双方のガス流れが衝突し、廃棄物層 W 直上に平面状の流れの遅いよどみ領域または上下方向に循環する循環領域が生じる。これらの領域はガス流れの速度が遅いため、可燃性ガスが燃焼する火炎が定在することになり、すなわち廃棄物層 W 直上に平面状燃焼領域（平面火炎）E が定在し、可燃性ガスが安定して燃焼される。その結果、低空気比燃焼においても CO、NO_x、ダイオキシン類等の有害物質の発生を抑制すると共に煤の生成を抑制することができる。このため、低空気比燃焼を支障なく行うことができる。

30

【0078】

また、高温ガスの熱輻射と顕熱によって廃棄物が加熱され、熱分解・部分酸化が促進されることに加えて、廃棄物層の直上に平面状燃焼領域（平面火炎）が定在するので、この平面状燃焼領域 E からの熱輻射と顕熱によって廃棄物が加熱され、熱分解・部分酸化がさらに促進される。

【0079】

次に、高温ガスについてその調製、吹込口、吹込み流速・吹込量、さらには、二次燃焼用ガスの吹込みについて、順次説明する。

【0080】

高温ガスの吹込み流速を、燃焼室内ガス流量を炉長方向に直角な面での燃焼室内断面積で除した空塔速度の 5 ~ 20 倍の流速として吹き込むことが好ましく、燃焼室内ガス流れによる影響を受けずに、上記よどみ領域または循環領域を安定して形成することができる。

40

【0081】

高温ガス Q の吹込み速度は、例えば、高温ガス Q を送るブロワの送風量調整や管路 27 B に設けた流量調整機構としてのダンパ 27 C の開度を調整し高温ガス Q の吹込み流量を調整することなどにより調整される。

【0082】

高温ガス吹込口 28 が複数ある場合、高温ガス Q はそれぞれの高温ガス吹込口 28 a ~

50

28c から必ずしも等流速で吹き込まれる必要はなく、焼却炉 20 の規模、形状、用途或いは廃棄物性状、量、廃棄物層厚さ等により、各高温ガス吹込口 28a ~ 28c からの吹込み流速は異なるように適宜変更され得る。

【0083】

燃焼室 21 で廃棄物から発生する可燃性ガスと燃焼ガスの発生量の変動に対応して、廃棄物層の直上に平面状燃焼領域を変動なく定在させるように、高温ガス Q の吹込み流量を調整することが好ましい。平面状燃焼領域 E の状態が変動すると、可燃性ガスの燃焼状態が変化し燃焼排ガス中の CO 濃度、酸素濃度などが変動するため、監視因子としてボイラから排出される排ガスの CO 濃度、酸素濃度を計測しその変化に対応して、高温ガス Q の吹込み流量を調整するようにしてもよい。

10

【0084】

< 高温ガスの調製 >

高温ガス吹込口 28 から吹き込まれる高温ガスの温度は、100 ~ 400 の範囲とすることが好ましく、150 ~ 200 程度とすることがより好ましい。100 未満の温度のガスを吹き込むと炉内温度が低下し、燃焼が不安定となり CO 発生量が増加する。400 を超えるガスを吹き込むと燃焼室内における火炎温度が著しく高温になり、クリンカの生成が助長されるなど問題が生じる。高温ガスの温度を 150 ~ 200 程度とすることにより、前記の問題の発生を抑制するとともに空気を加熱するエネルギーを適切な範囲とすることができるので、より好ましい。

【0085】

20

また、高温ガス Q の含有する酸素濃度は 5 ~ 30 体積 % 程度、望ましくは 5 ~ 15 体積 % とすることが好ましい。これにより、上述の効果がより効果的に発揮され、排ガスの低 NOx 化、低 CO 化がより促進される。

【0086】

上記のガス温度及び酸素濃度となるような高温ガス Q としては、二次燃焼領域 B1 から下流側で排ガスの一部を抜き出し返送した返送排ガス、返送排ガスと空気の混合ガス、酸素を含有するガス、空気及び酸素富化空気のうちいずれかをを用いることが好適である。返送排ガスとしては、廃棄物焼却炉から排出された排ガスを除塵、中和処理した排ガス、すなわち、図 1 に見られるように除塵装置 30 から排出される排ガスの一部を返送して用いることが好ましい。返送排ガス、返送排ガスと空気の混合ガス、酸素を含有するガス、空気及び酸素富化空気のうちいずれかを必要に応じて廃熱ボイラ 23 で発生させた蒸気により加熱して、温度と酸素濃度が上記所定の条件を満たすような高温ガスとして燃焼室 21 内に吹き込む。

30

【0087】

高温ガスを調製する際の返送排ガスと空気の混合割合や、返送排ガス又は返送排ガスと空気の混合ガス等の加熱条件などを調整して、高温ガスの温度、酸素濃度を所望の範囲とする。

【0088】

< 高温ガスの吹込み領域 >

図 2 において、高温ガス吹込口 28 は、燃焼室 21 内の燃焼開始領域 A2 から主燃焼領域 A3 に相当する乾燥火格子 24a の上方及び燃焼火格子 24b の上方において、燃焼室 21 の天井 21A に設置されている。ここで、廃棄物の熱分解反応は温度が 200 程度で起こり、温度が 400 程度となった段階でほぼ完了する。高温ガス Q を可燃性ガスが生成している領域において、燃焼室 21 の天井 21A から廃棄物層直上に向かって下向きに吹き込むことにより、炉内の廃棄物層直上付近によどみ領域又は循環領域を形成させ、平面状燃焼領域を定在させて、安定した燃焼が行われる。

40

【0089】

図 2 に示す例では、乾燥火格子 24a の下流部及び燃焼火格子 24b の上方は燃焼開始領域 A2 から主燃焼領域 A3 に相当するので、これらの位置の上方に高温ガス吹込口 28 を設けて高温ガス Q を吹き込んでいる。廃棄物の組成、性状によっては、もっと高い温度

50

で熱分解反応が完了するものがあり、この場合は、図 2 に示す位置より下流側（図の右側）にも、高温ガス吹込口を設けることが好ましい。

【0090】

< 高温ガス吹込口 >

高温ガス吹込口 28 は、燃焼室 21 の天井 21A の、乾燥火格子 24a の廃棄物の移動方向下流側（後部）から燃焼火格子 24b までの範囲内の火格子直上の任意位置に設けられている。高温ガス吹込口 28 は、燃焼室 21 の幅方向と長さ方向との複数の列にそって配置される。高温ガス吹込口 28 は、ノズル型でもスリット型でもよい。

【0091】

高温ガス吹込口 28 の配置位置、配置数、配置間隔、吹込み方向、吹込口の形状（吹き込まれた高温ガス Q の広がり形状に係する）、高温ガス Q の吹込み流速、吹込み流量などの高温ガス吹込口 28 の設定及び操作条件は、廃棄物焼却炉の処理量、容積、形状、廃棄物の性状などに合わせ、平面状燃焼領域 E の状態を所望の状態に制御するように設定又は調整される。

【0092】

燃焼室 21 内の廃棄物層直上で幅方向と長さ方向の広い範囲に亘って平面状燃焼領域 E が形成されるように、廃棄物からの上昇流と対向させる高温ガスの流れの状況を好ましい状態に制御するように、高温ガス吹込口 28 の配置位置、配置数、配置間隔、吹込み方向、吹込口の形状、高温ガスの吹込み流速及び吹込み流量のうち少なくとも一つを、設定又は調整する。

【0093】

図 2 においては、燃焼室 21 の天井 21A に高温ガス吹込口 28 を設け、ここから廃棄物層に向かって下向きに高温ガス Q を吹き込んでいる。ここで、高温ガス Q の吹込み方向としては、廃棄物層に対する垂線から 20° までの角度範囲の吹込み方向で吹き込まれることが望ましい。これは、吹き込んだ高温ガス Q と、廃棄物の熱分解・部分酸化によって生じる可燃性ガスと燃焼ガスの上昇流とが衝突して生じる流れ場を対向流場とするためであり、高温ガス B の吹込み方向が廃棄物層に対する垂線から 20° より大きい範囲となると、適切な対向流場が形成されなくなるためである。

【0094】

< 二次燃焼用ガスの吹込み >

二次燃焼用ガス R が二次燃焼領域 B1 に吹き込まれ、燃焼室 21 からの未燃ガスが二次燃焼される。二次燃焼用ガス R として、温度は常温～200 の範囲であり、酸素濃度は 15～21 体積 % の範囲のガスを用いることが好ましい。二次燃焼用ガスとして、空気、酸素を含有するガス、返送排ガスを用いてよいし、これらの混合ガスを用いてもよい。

【0095】

上記二次燃焼用ガスの吹込口 29b は、二次燃焼領域 B1 内に旋回流が生じる方向に二次燃焼用ガス R を吹き込めるように 1 つ又は複数設置することが好ましい。二次燃焼用ガス R を二次燃焼領域 B1 内に旋回流が生じる方向に吹き込むことにより、二次燃焼領域 B1 内のガス温度及び酸素濃度分布を均一化、平均化でき、未燃ガスの二次燃焼が安定して行われ、局所高温領域の発生を抑制し、排ガスのさらなる低 NO_x 化が可能となる。さらに、未燃ガスと酸化剤との混合が促進されるため燃焼安定性が向上し、完全燃焼が達成できるため、排ガスの低 CO 化も可能となる。

【0096】

二次燃焼用ガス R としては、ブロウにより供給される燃焼用二次空気のみ、ブロウ供給後の燃焼用二次空気に希釈剤を混合し酸素濃度を調整したガス、除塵装置を通過した後の排ガスの一部を抜き出した返送排ガスのみ、又は上記燃焼用二次空気と返送排ガスを混合したガス等を用いることができる。

【0097】

希釈剤としては、窒素、二酸化炭素などが考えられる。

【0098】

10

20

30

40

50

上記二次燃焼領域 B 1 内のガス温度が、800 ~ 1050 の範囲となるように、上記二次燃焼用ガスの流量を調整することが好ましい。二次燃焼領域 B 1 内のガス温度が 800 未満となると未燃ガスの燃焼が不十分となり、排ガス中の CO が増加する。また、二次燃焼領域 B 1 内のガス温度が 1050 を超えると二次燃焼領域 B 1 内におけるクリンカの生成が助長され、さらに、NOx が増加する。

【0099】

以上説明したように、本発明によれば、廃棄物ピットからの廃棄物を中間係留部で排ガスを利用して水分率を低下させると共に、水分率にばらつきをなくすこととしたので、焼却炉での廃棄物の燃焼が安定すると共に、燃焼室への高温ガス吹き込みにより、燃焼室内の廃棄物層直上付近に安定なよどみ領域又は循環領域を形成させることができ、平面状燃焼領域を定在させ、廃棄物焼却炉の大きさにかかわらず、空気比が 1.5 以下の低空気比燃焼を行った場合においても、燃焼室内の幅方向と長さ方向の全域に亘って燃焼の安定性が維持され、CO や NOx 等の有害ガスの発生量が低減できる廃棄物焼却処理装置及び廃棄物焼却処理方法が提供される。さらに、従来よりさらに低空気比で燃焼を行えるので焼却炉から排出される排ガス総量をさらに大幅に低減でき、また、廃熱の回収効率を向上できる廃棄物焼却処理装置及び廃棄物焼却処理方法が提供される。

【0100】

また、定在する平面火炎の輻射などにより廃棄物の熱分解を促進することができるため、火格子に供給する廃棄物の量（火格子負荷）および燃焼室内に供給する廃棄物の熱量（火炉負荷）を大きくすることができる。このため廃棄物焼却処理量に対して燃焼室内容積を小さくすることができ、焼却炉の炉高を低くすることができ、廃棄物焼却設備をコンパクトにすることにより設備費用及び運転費用を低減することができる。

【0101】

次に、本発明の第二実施形態について説明する。図 1 に示された第一実施形態では、中間係留部を廃棄物ピットそして廃棄物焼却炉に対して独立して設けていたが、本実施形態では、廃棄物ピット内の空間を仕切って中間ピットとして中間係留部が形成されている点に特徴がある。図 4 に示す本実施形態は、上記中間ピットが廃棄物ピットの空間の一部で形成されている点、破碎装置を有していない点において、図 1 の第一実施形態と相違しているが、他においては図 1 と同じであるので、共通部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0102】

図 4 に示す第二実施形態においては、廃棄物ピット 10 は仕切壁 11 により該廃棄物ピット 10 内の空間を仕切ることで、大空間の主ピット 12 と中間係留部として小空間の中間ピット 13 を形成している。該中間ピット 13 には、その底壁に排ガスライン 80 が接続され、該排ガスライン 80 にブロワ 81 が設けられている。かくして、排ガスライン 80 からの排ガスはブロワ 81 により中間ピット 13 内の廃棄物と直接接触するように該中間ピット 13 へ送気される。上記中間ピット 13 の上部空間が排ガスライン 80 の一部をなす排ガス管 82 により煙突 41 に接続されていて、排ガスライン 80 からの排ガスは、その保有熱で中間ピット 13 内の廃棄物と直接接触して熱交換することで該廃棄物を昇温せしめ水分率を低下させた後に自らは降温して上記煙突 41 から放出される。本実施形態でも、排ガスライン 80 からの排ガスは廃棄物と直接接触により廃棄物と熱交換するので、前実施形態の場合同様、除塵装置 30 への流入前、すなわち除塵前の状態で、図 4 の一点鎖線のごとく、除塵装置 30 の入口側から排ガスの一部を上記中間ピット 13 へ送気することができる。

【0103】

かかる図 4 の実施形態にあつては、主ピット 12 内の廃棄物は連続的あるいは間欠的に少量づつ中間ピット 13 へ移送される。該中間ピット 13 内の廃棄物は、該廃棄物中を貫流上昇する排ガスと直接接して該排ガスの保有熱により昇温して水分率が低下する。水分率が低下した廃棄物は、廃棄物焼却炉 20 へ廃棄物投入口 22 を経て投入される。上記中間ピット 13 で廃棄物と直接接触して廃棄物を昇温させる排ガスは、除塵前のダストが含

有されていても、廃棄物との直接接触により、ダストは廃棄物に付着してしまい、除塵後の状態で煙突 41 から放出される。中間ピット 13 内に廃棄物を攪拌する羽部車など攪拌手段を設け、排ガスと廃棄物との熱交換を促進するようにしてもよい。

【0104】

廃棄物ピット 10 を、仕切壁 11 により中間ピット 13 を形成する場合、中間ピット 13 内の廃棄物は排ガスライン 80 からの排ガスとの熱交換により昇温せしめられる際、排ガスと間接接触するようになっていてもよい。図 5 のように排ガスライン 80 から排ガスを受ける伝熱管 83 が排ガスライン 80 の一部として中間ピット 13 内に配されていて、排ガスが該伝熱管 83 を経て煙突 41 へ誘導させるようにすることができる。この場合、伝熱管 83 は、廃棄物との接触面積を大きくする目的で、管路を屈曲して管長を長くしたり、あるいはフィンを設けておくことが有効である。

10

【符号の説明】

【0105】

- 10 廃棄物ピット
- 13 中間係留部（中間ピット）
- 20 廃棄物焼却炉
- 21 燃焼室
- 24 火格子
- 26 一次空気吹込手段（一次空気供給系）
- 28 高温ガス吹込手段（高温ガス吹込口）
- 30 無害化处理装置（除塵装置）
- 40 排ガス放出装置
- 60 中間係留部（係留槽）
- A2 燃焼開始領域
- A3 主燃焼領域

20

【図 1】

【図 2】

