

明 細 書

発明の名称：ストーカ炉

技術分野

[0001] 本開示は、ストーカ炉に関する。

本願は、2019年11月29日に出願された特願2019-216540号に対して優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 廃棄物（被焼却物）を焼却するための装置として、ストーカ炉がこれまで広く用いられている。例えば特許文献1に記載されているように、ストーカ炉は、搬送方向の上流側から下流側に向かって順に配列された乾燥段、燃焼段、後燃焼段を有する主燃焼室と、主燃焼室内に乾燥段側から被焼却物を供給するフィーダと、主燃焼室で発生した排ガスを排出するための火炉と、を備えている。

[0003] 主燃焼室内では、被焼却物の燃焼に伴う火炎が形成される。この火炎によって生じた排ガスは、燃焼段の上方に位置する火炉を通じて外部に排出される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6030913号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特許文献1に記載されている装置のように、火炎の形成される位置と火炉の水平方向における位置が同じである場合、火炎の外側の領域（即ち、乾燥段側の領域や、後燃焼段側の領域）では、火炎の熱が十分に到達しないために、乾燥や後燃焼が促進されにくくなってしまう。その結果、NO_xの増加や未燃ガスの増加による装置の効率低下を招く虞がある。

[0006] 本開示は上記課題を解決するためになされたものであって、火炎の形成される位置を適正化することで、より高い効率で運用することが可能なストーカ炉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

[0007] 上記課題を解決するために、本開示に係るストーカ炉は、搬送方向に配列された乾燥段、燃焼段、及び後燃焼段を有し、前記搬送方向に被焼却物を搬送することで、乾燥、燃焼、及び後燃焼をそれぞれ行う処理空間を画成する炉本体と、該炉本体に前記乾燥段側から前記被焼却物を供給するフィーダと、前記炉本体から上方に向かって延び、前記処理空間で発生した排ガスを排出する火炉と、前記排ガスの一部を抽気して、前記処理空間内に噴射する第一ガスポートを有するガス循環部と、を備え、前記火炉の中心軸は、前記搬送方向で前記燃焼段とは異なる位置に偏って配置され、前記第一ガスポートは、前記搬送方向における前記火炉の偏位方向とは反対側から前記排ガスを噴射することで、前記処理空間内に形成されている火炎を前記搬送方向において前記火炉から離間する方向に成長させるように構成されている。

発明の効果

[0008] 本開示のストーカ炉によれば、火炎の形成される位置を適正化することで、より高い効率で運用することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の第一実施形態に係る焼却システムの構成を示す全体図である。
[図2]本開示の第一実施形態に係るストーカ炉の構成を示す断面図である。
[図3]本開示の第一実施形態に係るストーカ炉の構成を示す平面図である。
[図4]本開示の第二実施形態に係るストーカ炉の構成を示す断面図である。
[図5]本開示の第二実施形態に係るストーカ炉の構成を示す平面図である。
[図6]本開示の第三実施形態に係るストーカ炉の構成を示す断面図である。
[図7]本開示の第四実施形態に係るストーカ炉の構成を示す断面図である。
[図8]本開示の第五実施形態に係るストーカ炉の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] <第一実施形態>

(焼却システムの構成)

以下、本開示の第一実施形態に係る焼却システム１００、及びストーカ炉１の構成について、図１から図３を参照して説明する。焼却システム１００は、被焼却物としての廃棄物を焼却処理するための設備である。図１に示すように、焼却システム１００は、ストーカ炉１と、排熱回収ボイラ８と、減温塔９と、集塵装置１１と、煙突１２と、を備えている。

[0011] ストーカ炉１は、被焼却物を搬送しながら燃焼させる。燃焼に伴って、ストーカ炉１からは排ガスが発生する。この排ガスは、ストーカ炉１の下流側に設けられた排熱回収ボイラ８に送られる。排熱回収ボイラ８は、排ガスと水との間で熱交換を行うことで水を加熱して蒸気が発生させる。この蒸気は、図示しない外部の機器で利用される。排熱回収ボイラ８を通過した排ガスは、減温塔９で冷却された後、集塵装置１１に送られる。集塵装置１１でススや塵埃が除去された後、排ガスは煙突１２を通じて大気中に放散される。

[0012] (ストーカ炉の構成)

次いで、ストーカ炉１の構成について説明する。図１に示すように、ストーカ炉１は、炉本体１０と、炉本体１０から上方に延びる火炉７と、被焼却物を一時的に貯留するホッパ３と、ホッパ３から炉本体１０内に被焼却物を供給するフィーダ３１と、炉本体１０の底部に設けられたストーカ６と、ストーカ６の下方に設けられた風箱２と、送風機Ｂ１と、一次空気ラインＬ１と、二次空気ラインＬ２と、煙突１２から排ガスの一部を抽気して炉本体１０内に循環させるガス循環部４と、を有している。

[0013] 炉本体１０の内部には、被焼却物を燃焼させるための処理空間Ｖが形成されている。この処理空間Ｖ内では、ストーカ６によって被焼却物が搬送方向Ｄａ（図２参照）に搬送される。本実施形態では搬送方向Ｄａは水平方向とされている。一方で、搬送方向Ｄａとして、水平面に対して傾斜した方向を採ることも可能である。火炉７は、炉本体１０の上部から上方に向かって延

びている。火炉 7 を通じて、処理空間 V 内の排ガスが排熱回収ボイラ 8 に送られる。一次空気ライン L 1 は、送風機 B 1 と風箱 2 とを接続している。送風機 B 1 を駆動することで、一次空気ライン L 1 を通じて空気が風箱 2 に供給される。風箱 2 は、処理空間 V 内に空気を供給する。二次空気ライン L 2 は、送風機 B 1 と火炉 7 内とを接続している。二次空気ライン L 2 を通じて、燃烧用の空気が火炉 7 内に供給される。

[0014] (ガス循環部の構成)

ガス循環部 4 は、煙突 1 2 から抽気した排ガスを処理空間 V 内に供給することで、当該処理空間 V 内に形成される火炎 F の位置、形状、及び温度を調節する。ガス循環部 4 は、排ガス循環ライン L 3 と、送風機 B 2 及び B 3 と、第一ガスポート 4 1 と、第二ガスポート 4 2 と、を有している。排ガス循環ライン L 3 は、煙突 1 2 の中途位置と処理空間 V とを接続している。送風機 B 2 及び B 3 は、排ガス循環ライン L 3 中の排ガスを処理空間 V 側に向けて圧送する。第一ガスポート 4 1 及び第二ガスポート 4 2 は、処理空間 V 内の火炎 F に向けて排ガスを噴射する。

[0015] 図 2 を参照して、炉本体 1 0 の構成と第一ガスポート 4 1 及び第二ガスポート 4 2 の配置について詳述する。同図に示すように、炉本体 1 0 内の処理空間 V は、搬送方向 D a における上流側に位置する上流面 1 0 A と、処理空間 V を挟んで風箱 2 の上方に位置する上面 1 0 B と、搬送方向 D a における下流側に位置する下流面 1 0 C と、複数の風箱 2 によって画成されている。

[0016] 風箱 2 は、処理空間 V の底面を形成している。風箱 2 は、搬送方向 D a に複数（一例として 5 つ）配列されている。これら風箱 2 のうち、搬送方向 D a における上流側（つまり、ホッパ 3 側）から数えて 2 つの風箱 2 は、乾燥段 2 1 を形成する。乾燥段 2 1 の下流側に位置する 1 つの風箱 2 は燃焼段 2 2 を形成し、さらに下流側の 2 つの風箱 2 は後燃焼段 2 3 を形成している。乾燥段 2 1 は、ホッパ 3 から供給された被焼却物を、燃焼に先立って乾燥させる。燃焼段 2 2 及び後燃焼段 2 3 では、乾燥した状態の被焼却物を燃焼させる。燃焼した被焼却物は、下流側に設けられた排出シュート 1 3 を通じて

外部に排出される。燃焼に伴う火炎Fは、主として燃焼段22の上方に形成される。

[0017] 火炉7は、炉本体10の中央部を基準として、搬送方向Daにおける下流側（後燃焼段23側）に偏った位置に配置されている。より具体的には火炉7の中心線O（中心軸）は、搬送方向Daにおいて上記の燃焼段22とは異なる位置（重複しない位置）に配置されている。さらに詳細には、処理空間Vの搬送方向Daにおける寸法を100%とした場合に、中心線Oは下流面10Cから25%以内の位置に配置されている。なお、以降の説明では、炉本体10の中央部を基準として、この火炉7の中心線Oが配置されている方向を単に「偏位方向」と呼ぶことがある。

[0018] 第一ガスポート41は、上流面10A上に設けられている。第一ガスポート41は、上記火炉7の偏位方向とは反対側に位置する上流面10Aから搬送方向Daの下流側に向かって排ガスを噴射する。より具体的には、第一ガスポート41から噴射されたガスの流れは、処理空間V内に形成される火炎Fの上方を通るように噴射方向が調整されている。また、図3に示すように、第一ガスポート41は、搬送方向Daに直交する水平方向（幅方向Db）に間隔をあけて複数配列されている。

[0019] 再び図2に示すように、第二ガスポート42は、上面10B上に設けられている。第二ガスポート42は、上面10Bから下方に向かって排ガスを噴射する。第二ガスポート42は、搬送方向Daにおいて燃焼段22の上方か、又は後燃焼段23側にわずかに偏った位置に設けられている。さらに、図3に示すように、第二ガスポート42は、上記の幅方向Dbに間隔をあけて複数配列されている。なお、同図に示すように、第一ガスポート41と第二ガスポート42の幅方向Dbにおける位置は互いに異なっている。つまり、搬送方向Daから見て、第一ガスポート41と第二ガスポート42は重複していない。さらに言い換えれば、幅方向Dbにおいて第一ガスポート41と第二ガスポート42は交互に配置されている。

[0020] （作用効果）

上記のストーカ炉 1 を運転するに当たっては、まずホッパ 3 から処理空間 V 内に被焼却物を供給し、風箱 2 から送風した状態で、被焼却物が乾燥した後で着火する。この状態で、ストーカ 6 を駆動することによって被焼却物が搬送方向 D a の下流側に搬送される。搬送に伴って、被焼却物は乾燥段 2 1 による乾燥と、燃焼段 2 2 及び後燃焼段 2 3 による燃焼とを経た後、排出シュート 1 3 を通じて外部に排出される。ここで、被焼却物の燃焼に伴う火炎 F は、燃焼段 2 2 の上方に形成される。乾燥段 2 1 では、この火炎 F の輻射熱を用いて被焼却物に乾燥処理を施す。

[0021] ここで、本実施形態では、第一ガスポート 4 1 を通じて排ガスの一部が火炎 F の上部に供給される。第一ガスポートは、乾燥段 2 1 側から処理空間 V 内に排ガスを噴射する。この排ガスの流れ A 1 (図 2 参照) によって、処理空間 V 内では燃焼段 2 2 側から乾燥段 2 1 側に向かう二次流れ A 2 が形成される。したがって、主に燃焼段 2 2 で形成された火炎 F は、当該二次流れ A 2 に引き寄せられて、当該燃焼段 2 2 から離間するように乾燥段 2 1 側に向かって成長する。つまり、火炎 F は、搬送方向 D a において火炉 7 から離間する方向に成長する。この火炎 F の熱によって、乾燥段 2 1 における被焼却物の乾燥が促進される。その結果、NO_xの低減と、未燃ガスの低減とを実現することができる。

[0022] さらに、上記構成によれば、処理空間 V の上方から第二ガスポート 4 2 を通じて排ガスを噴射することで、火炎 F に乱れが生じる。この乱れを生じさせることで可燃ガスと酸素が反応し、火炎 F 中の酸素が不足している領域が拡大する。つまり、燃料リッチな領域が拡大する。その結果、NO_xの発生量をさらに低減することができる。加えて、第二ガスポート 4 2 は、水平方向(幅方向 D b)において第一ガスポート 4 1 と異なる位置に設けられている。これにより、第一ガスポート 4 1 から噴射される排ガスの流れ A 1 と、第二ガスポート 4 2 から噴射される排ガスの流れ A 3 とが互いに干渉しにくくなる。一方で、これら 2 つの流れ A 1、A 3 が干渉している場合、いずれの流れも火炎 F に到達し難くなってしまう。上記構成によれば、このような

可能性を低減することができる。

[0023] <第二実施形態>

次に、本開示の第二実施形態について、図4と図5を参照して説明する。なお、上記の第一実施形態と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。図4に示すように、本実施形態に係る炉本体10は、炉本体10の上面10Bに、処理空間V内の温度分布を検出する温度検出部20と、複数の第二ガスポート42A、42Bと、流量制御部50と、をさらに備えている。

[0024] 温度検出部20として具体的にはサーモカメラが好適に用いられる。また、図5に示すように、温度検出部20は、幅方向Dbに間隔をあけて複数（一例として2つ）設けられることが望ましい。

[0025] 第二ガスポート42A、42Bは、上面10B上で搬送方向Daに間隔をあけて配列されている。なお、3つ以上の第二ガスポートを設ける構成を採ることも可能である。流量制御部50は、温度検出部20によって検出された温度分布に基づいて、第二ガスポート42A、42Bからそれぞれ噴射される排ガスの流量配分を変化させる。より具体的には、2つの第二ガスポート42A、42Bごとにバルブ（不図示）の開度を調節することで、上記のように流量配分を変化させる構成が採られる。

[0026] 上記構成によれば、例えば処理空間V内における後燃焼段23側の温度が相対的に高くなっている場合には、当該後燃焼段23側の第二ガスポート42Bからの排ガスの流量を相対的に大きくすることで、火災Fを乾燥段21側に移動させることができる。反対に、処理空間V内における乾燥段21側の温度が相対的に高くなっている場合（より具体的には、乾燥段21の温度が許容値よりも高くなった場合や、サーマルNOxの発生温度よりも高くなった場合）には、当該乾燥段21側の第二ガスポート42Aからの排ガスの流量を相対的に大きくすることで、火災Fを後燃焼段23側に移動させることができる。これにより、処理空間V内の温度分布が適正化され、NOxや未燃ガスの発生量を抑えることができる。また、これにより、機器の寿命を

延ばすこともできる。

[0027] <第三実施形態>

続いて、本開示の第三実施形態について、図6を参照して説明する。なお、上記の各実施形態と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。同図に示すように、本実施形態では、上記第一実施形態の構成に加えて、ガス循環部4が、排ガスの一部を下流面10Cから噴射する第三ガスポート43をさらに有している。第三ガスポート43は、第一ガスポート41よりも下方に設けられている。第三ガスポート43は、第一ガスポート41とは反対側から処理空間V内に排ガスを噴射する。つまり、第三ガスポート43から噴射されたガスの流れA4は、処理空間V内の火炎Fに対して、搬送方向Daの下流側から衝突する。

[0028] 上記構成によれば、第一ガスポート41から噴射された排ガスによる二次流れA2に加えて、第三ガスポート43から噴射される流れA4の流体力によって、火炎Fをさらに第一ガスポート41側（乾燥段21側）に移動させることができる。これにより、処理空間V内での火炎Fの形成位置が適正化され、乾燥段21での乾燥処理が促進される。その結果、NO_xや未燃ガスの発生量をさらに低減することができる。

[0029] <第四実施形態>

次に、本開示の第四実施形態について、図7を参照して説明する。なお、上記の各実施形態と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。同図に示すように、本実施形態では、炉本体10の上面10Bに、第二実施形態で説明した温度検出部20に加えて、第二ガスポート42Cと、第二ガスポート42Cを搬送方向Daに移動可能に支持する移動部70と、温度検出部20の検出結果に基づいて移動部70を動作させる移動制御部60と、が設けられている。

[0030] 上記構成によれば、移動部70によって第二ガスポート42Cの搬送方向Daにおける位置が調節可能とされている。第二ガスポート42Cの位置は、処理空間V内の温度分布に基づいて調節される（変化する）。したがって

、例えば処理空間V内における後燃焼段23側の温度が相対的に高くなっている場合には、当該後燃焼段23側に第二ガスポート42Cを移動させることで、火炎Fを乾燥段21側に移動させることができる。反対に、処理空間V内における乾燥段21側の温度が相対的に高くなっている場合（より具体的には、乾燥段21の温度が許容値よりも高くなった場合や、サーマルNOxの発生温度よりも高くなった場合）には、当該乾燥段21側に第二ガスポート42Cを移動させることで、火炎Fを後燃焼段23側に移動させることができる。これにより、処理空間V内の温度分布が適正化され、NOxや未燃ガスの発生量を抑えることができる。また、これにより、機器の寿命を延ばすこともできる。

[0031] なお、上記第四実施形態で説明した構成に替えて、移動部70は、第二ガスポート42Cを、第二ガスポート42Cの排ガスを噴出する方向を搬送方向Daに沿って変更可能に支持してもよい。移動制御部60は、処理空間V内の温度分布に基づいて、炉本体10の上面10Bに対する第二ガスポート42Cの角度を変更し、第二ガスポート42Cからの排ガスの噴出方向を、搬送方向Daに沿って変化させる。そして、上記第四実施形態と同様に、処理空間V内における後燃焼段23側の温度が相対的に高くなっている場合には、後燃焼段23に向けて第二ガスポート42Cからの排ガスの噴出方向を変化させて、火炎Fを乾燥段21側に移動させることができる。また、処理空間V内における乾燥段21側の温度が相対的に高くなっている場合には、乾燥段21に向けて第二ガスポート42Cからの排ガスの噴出方向を変化させて、火炎Fを後燃焼段23側に移動させることができる。

また、上記第四実施形態で説明した構成に、第二実施形態で説明した温度検出部20と、複数の第二ガスポート42A、42Bと、流量制御部50とを備える構成を組み合わせることも可能である。

[0032] <第五実施形態>

続いて、本開示の第五実施形態について、図8を参照して説明する。なお、上記の各実施形態と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明

を省略する。同図に示すように、本実施形態では、上記の各実施形態とは異なり、火炉7Bの中心線O（中心軸）が、搬送方向Daにおける乾燥段21側に偏って配置されている。より具体的には火炉7の中心線O（中心軸）は、搬送方向Daにおいて上記の燃焼段22とは異なる位置（重複しない位置）に配置されている。さらに詳細には、処理空間Vの搬送方向Daにおける寸法を100%とした場合に、中心線Oは上流面10A'から30%以内の位置に配置されている。

[0033] さらに、第一ガスポート41'は、炉本体10'における後燃焼段23側の面（下流面10C'）に設けられ、後燃焼段23側から乾燥段21側に向かって排ガスを噴射する。また、炉本体10'における乾燥段21側の面（上流面10A'）には、第三ガスポート43'が設けられている。第三ガスポート43'は、第一ガスポート41'よりも下方に設けられている。第三ガスポート43'は、第一ガスポート41'とは反対側から処理空間V内に排ガスを噴射する。つまり、第三ガスポート43'から噴射されたガスの流れA4'は、処理空間V内の火炎Fに対して、搬送方向Daの上流側から衝突する。

[0034] 上記構成によれば、火炉7Bの中心線Oが乾燥段21側に偏って設けられている。さらに、第一ガスポート41'は、後燃焼段23側から処理空間V内に排ガスを噴射する。この排ガスの流れA1'によって、処理空間V内では燃焼段22側から後燃焼段23側に向かう二次流れA2'が形成される。したがって、主に燃焼段22で形成された火炎Fは、当該二次流れA2'に引き寄せられて、当該燃焼段22から離間するように後燃焼段23側に向かって成長する。つまり、火炎Fは、搬送方向Daにおいて火炉7Bから離間する方向に成長する。この火炎Fの熱によって、後燃焼段23における被焼却物の後燃焼が促進される。その結果、NOxの低減と、未燃ガスの低減とを実現することができる。また、第一ガスポート41'から噴射された排ガスによる二次流れA2'に加えて、第三ガスポート43'から噴射される排ガスの流れA4'の流体力によって、火炎Fをさらに第一ガスポート41'

側（後燃焼段 2 3 側）に移動させることができる。これにより、処理空間 V 内での火炎 F の形成位置が適正化され、後燃焼段 2 3 での後燃焼が促進される。その結果、NO_xや未燃ガスの発生量をさらに低減することができる。なお、火炎 F を燃焼段 2 2 から離間させる上では、第三ガスポート 4 3 ' は必須ではなく、第一ガスポート 4 1 ' のみを備える構成でも火炎 F の位置を上記のように適正化することが可能である。

[0035] （その他の実施形態）

以上、本開示の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、上記第五実施形態で説明した構成に対して、第一実施形態、第二実施形態及び第四実施形態で説明した第二ガスポート 4 2 に係る構成（又は、第二ガスポート 4 2 A、4 2 B の流量配分を変化させる構成、及び第二ガスポート 4 2 C を搬送方向 D a に移動させる構成）を追加することも可能である。

[0036] <付記>

各実施形態に記載のストーカ炉 1 は、例えば以下のように把握される。

[0037] （1）第 1 の態様に係るストーカ炉 1 は、搬送方向 D a に被焼却物を搬送し、燃焼を行う燃焼段 2 2 を含む処理空間 V を画成する炉本体 1 0 と、前記炉本体 1 0 から上方に向かって延び、前記処理空間 V で発生した排ガスを排出する火炉 7 と、前記排ガスの一部を処理空間 V 内に噴射する第一ガスポート 4 1 と、を備え、前記火炉 7 の中心線 O は、前記搬送方向 D a で前記燃焼段 2 2 とは異なる位置に偏って配置され、前記第一ガスポート 4 1 は、前記搬送方向 D a における前記火炉 7 の偏位方向とは反対側から、前記処理空間 V 内で形成された火炎 F の上方に前記排ガスを噴射する。

[0038] 上記構成によれば、火炉 7 の中心軸（中心線 O）が燃焼段 2 2 とは異なる位置に偏って設けられている。さらに、第一ガスポート 4 1 は、火炉 7 の偏位方向とは反対側から処理空間 V 内に排ガスを噴射する。この排ガスの流れによって、処理空間 V 内では火炉 7 の偏位方向とは反対側に向かう二次流れ

が形成される。したがって、主に燃焼段 2 2 で形成された火炎 F は、当該二次流れに引き寄せられて、当該燃焼段 2 2 から離間する方向に向かって成長する。つまり、火炎 F は、搬送方向 D a において火炉 7 から離間する方向に成長する。この火炎 F の熱によって、乾燥段 2 1 における被焼却物の乾燥、又は後燃焼段 2 3 における後燃焼が促進される。その結果、NO_xの低減と、未燃ガスの低減とを実現することができる。

[0039] (2) 第 2 の態様に係るストーカ炉 1 では、前記火炉 7 の中心軸（中心線 O）は、前記搬送方向 D a における前記後燃焼段 2 3 側に偏って配置され、前記第一ガスポート 4 1 は、前記炉本体 1 0 における前記乾燥段 2 1 側に設けられ、該乾燥段 2 1 側から前記後燃焼段 2 3 側に向かって前記排ガスを噴射する。

[0040] 上記構成によれば、火炉 7 の中心軸（中心線 O）が後燃焼段 2 3 側に偏って設けられている。さらに、第一ガスポート 4 1 は、乾燥段 2 1 側から処理空間 V 内に排ガスを噴射する。この排ガスの流れによって、処理空間 V 内では燃焼段 2 2 側から乾燥段 2 1 側に向かう二次流れが形成される。したがって、主に燃焼段 2 2 で形成された火炎 F は、当該二次流れに引き寄せられて、当該燃焼段 2 2 から離間するように乾燥段 2 1 側に向かって成長する。つまり、火炎 F は、搬送方向 D a において火炉 7 から離間する方向に成長する。この火炎 F の熱によって、乾燥段 2 1 における被焼却物の乾燥が促進される。その結果、NO_xの低減と、未燃ガスの低減とを実現することができる。

[0041] (3) 第 3 の態様に係るストーカ炉 1 では、前記火炉 7 B の中心軸（中心線 O）は、前記搬送方向 D a における前記乾燥段 2 1 側に偏って配置され、前記第一ガスポート 4 1 ' は、前記炉本体 1 0 ' における前記後燃焼段 2 3 側に設けられ、該後燃焼段 2 3 側から前記乾燥段 2 1 側に向かって前記排ガスを噴射する。

[0042] 上記構成によれば、火炉 7 B の中心軸（中心線 O）が乾燥段 2 1 側に偏って設けられている。さらに、第一ガスポート 4 1 ' は、後燃焼段 2 3 側から

処理空間V内に排ガスを噴射する。この排ガスの流れによって、処理空間V内では燃焼段22側から後燃焼段23側に向かう二次流れが形成される。したがって、主に燃焼段22で形成された火炎Fは、当該二次流れに引き寄せられて、当該燃焼段22から離間するように後燃焼段23側に向かって成長する。つまり、火炎Fは、搬送方向Daにおいて火炉7Bから離間する方向に成長する。この火炎Fの熱によって、後燃焼段23における被焼却物の後燃焼が促進される。その結果、NOxの低減と、未燃ガスの低減とを実現することができる。

[0043] (4) 第4の態様に係るストーカ炉1では、前記ガス循環部4は、前記排ガスの一部を抽気して、前記処理空間V内に上方から噴射する第二ガスポート42をさらに有し、前記搬送方向Daに直交する水平方向で、該第二ガスポート42は、前記第一ガスポート41と異なる位置に設けられている。

[0044] 上記構成によれば、処理空間Vの上方から第二ガスポート42を通じて排ガスを噴射することで、火炎Fに乱れが生じる。この乱れを生じさせることで、火炎F中の酸素が不足している領域が拡大する。つまり、燃料リッチな領域が拡大する。その結果、NOxの発生量をさらに低減することができる。加えて、第二ガスポート42は、水平方向において第一ガスポート41と異なる位置に設けられている。これにより、第一ガスポート41から噴射される排ガスの流れと、第二ガスポート42から噴射される排ガスの流れとが互いに干渉しにくくなる。一方で、これら2つの流れが干渉している場合、いずれの流れも火炎Fに到達し難くなってしまう。上記構成によれば、このような可能性を低減することができる。

[0045] (5) 第5の態様に係るストーカ炉1は、前記搬送方向Daに間隔をあけて配列された複数の前記第二ガスポート42A、42Bと、前記処理空間V内の温度分布を検出する温度検出部20と、前記温度分布に基づいて、前記複数の前記第二ガスポート42A、42Bからそれぞれ噴射される前記排ガスの流量配分を変化させる流量制御部50と、をさらに備える。

[0046] 上記構成によれば、搬送方向Daに間隔をあけて複数の第二ガスポート4

2 A、4 2 Bが配列され、これら第二ガスポート4 2 A、4 2 Bから噴射される排ガスの流量の配分は、処理空間V内の温度分布に基づいて調節される（変化する）。したがって、例えば処理空間V内における後燃焼段2 3側の温度が相対的に高くなっている場合には、当該後燃焼段2 3側の第二ガスポート4 2 Bからの排ガスの流量を相対的に大きくすることで、火炎Fを乾燥段側に移動させることができる。これにより、処理空間V内の温度分布が適正化され、NO_xや未燃ガスの発生量を抑えることができる。

[0047] (6) 第6の態様に係るストーカ炉1は、前記第二ガスポート4 2 Cを前記搬送方向D aに移動させる移動部7 0と、前記処理空間V内の温度分布を検出する温度検出部2 0と、前記温度分布に基づいて、前記移動部7 0を動作させることで前記第二ガスポート4 2 Cの位置又は前記第二ガスポート4 2 Cから前記排ガスが噴射される方向を、前記搬送方向D aに沿って変化させる移動制御部6 0と、をさらに備える。

[0048] 上記構成によれば、移動部7 0によって第二ガスポート4 2 Cの搬送方向D aにおける位置が調節可能とされるか、前記第二ガスポート4 2 Cの前記排ガスを噴射する方向が、搬送方向D aに沿って変更可能とされている。移動制御部6 0は、第二ガスポート4 2 Cの位置、又は炉本体1 0の上面1 0 Bに対する第二ガスポート4 2 Cの角度を、処理空間V内の温度分布に基づいて調節する（変化させる）。したがって、処理空間V内における後燃焼段2 3側の温度が相対的に高くなっている場合には、当該後燃焼段2 3側に第二ガスポート4 2 Cを移動させたり後燃焼段2 3に向けて第二ガスポート4 2 Cからの排ガスの噴出方向を変化させたりすることで、火炎Fを乾燥段2 1側に移動させることができる。また、処理空間V内における乾燥段2 1側の温度が相対的に高くなっている場合には、乾燥段2 1側に第二ガスポート4 2 Cを移動させたり乾燥段2 1に向けて第二ガスポート4 2 Cからの排ガスの噴出方向を変化させたりすることで、火炎Fを後燃焼段2 3側に移動させることができる。これにより、処理空間V内の温度分布が適正化され、NO_xや未燃ガスの発生量を抑えることができる。

[0049] (7) 第7の態様に係るストーカ炉1では、前記ガス循環部4は、前記第一ガスポート41よりも下方であって、前記第一ガスポート41とは反対側から前記処理空間V内に前記排ガスを噴射する第三ガスポート43をさらに有する。

[0050] 上記構成によれば、第一ガスポート41から噴射された排ガスによる二次流れに加えて、第三ガスポート43から噴射される排ガスの流体力によって、火炎Fをさらに第一ガスポート41側に移動させることができる。これにより、処理空間V内での火炎Fの形成位置が適正化され、NO_xや未燃ガスの発生量をさらに低減することができる。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明は、廃棄物を焼却する装置としてのストーカ炉に関する。本発明によれば、炉本体の内部の火炎が形成される位置を適正化することで、より高い効率で運用することができる。

符号の説明

[0052] 100 焼却システム

1 ストーカ炉

2 風箱

3 ホッパ

4 ガス循環部

6 ストーカ

7, 7B 火炉

8 排熱回収ボイラ

9 減温塔

10 炉本体

10A 上流面

10B 上面

10C 下流面

11 集塵装置

- 1 2 煙突
- 1 3 排出シュート
- 2 0 温度検出部
- 2 1 乾燥段
- 2 2 燃焼段
- 2 3 後燃焼段
- 3 1 フィーダ
- 4 1 第一ガスポート
- 4 2, 4 2 A, 4 2 B, 4 2 C 第二ガスポート
- 4 3 第三ガスポート
- 5 0 流量制御部
- 6 0 移動制御部
- 7 0 移動部
- B 1, B 2, B 3 送風機
- F 火炎
- L 1 一次空気ライン
- L 2 二次空気ライン
- L 3 排ガス循環ライン
- O 中心線（中心軸）
- V 処理空間