

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5473098号
(P5473098)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 3 G 5/04 (2006.01)

F 2 3 G 5/04 Z A B H

F 2 3 G 5/00 (2006.01)

F 2 3 G 5/00 1 O 9

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2013-119963 (P2013-119963)

(22) 出願日 平成25年6月6日(2013.6.6)

審査請求日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(73) 特許権者 000133032

株式会社タクマ

兵庫県尼崎市金楽寺町二丁目2番33号

(74) 代理人 100082474

弁理士 杉本 丈夫

(74) 代理人 100129540

弁理士 谷田 龍一

(72) 発明者 鮎川 大祐

兵庫県尼崎市金楽寺町二丁目2番33号

株式会社タクマ内

審査官 稲葉 大紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストーカ式焼却炉

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

焼却炉本体と、該焼却炉本体内に配設された乾燥ストーカ及び燃焼ストーカと、前記乾燥ストーカ上流側の上方において該焼却炉本体の天井に設けられた排ガス出口と、前記焼却炉本体の天井と前記乾燥ストーカとの間を前記乾燥ストーカ上で発生したガスを前記燃焼ストーカ上に誘導する下部誘導路と前記燃焼ストーカ上で発生した燃焼排ガスを前記排ガス出口に誘導する上部誘導路とに仕切るとともに前記乾燥ストーカ上の被燃焼物に熱輻射する輻射板と、を備えることを特徴とするストーカ式焼却炉。

【請求項 2】

前記輻射板が、金属板で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のストーカ式焼却炉。

【請求項 3】

前記輻射板が、セラミック板で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のストーカ式焼却炉。

【請求項 4】

前記輻射板が、前記焼却炉本体内に横架された水冷管又は空冷管に着脱自在に支持されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のストーカ式焼却炉。

【請求項 5】

前記輻射板は、前記焼却炉本体内に横架された水冷管又は空冷管に着脱自在に支持され、一端側に、前記水冷管又は前記空冷管に引掛けるための鉤状の引掛け部を備えることを

10

20

特徴とする請求項 2 に記載のストーカ式焼却炉。

【請求項 6】

前記水冷管又は前記空冷管は、方形断面の角管で形成され、該角管の上面の中間部に、前記輻射板の後端面が当接し得る当接部が立設されていることを特徴とする請求項 4 に記載のストーカ式焼却炉。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、下水汚泥等の含水率の高い廃棄物や水分の多いバイオマス燃料等の水分の多い被燃焼物を燃焼させるのに適したストーカ式焼却炉に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ストーカ式焼却炉本体の形状は、燃焼ガスの流れと出口の位置から大別して、図 4 に示すように、(a) ごみの流れと燃焼ガスの流れ方向が対向流になる対流式、(b) ごみの流れと燃焼ガスの流れ方向が平行流となる並流式、(c) 対流式と並流式の間隔的な型式で両者の流れが交差する交流式、(d) ごみの流れの上流と下流側それぞれにガス流路を持ち、炉内設置ダンパ機能により、対流式と並流式との特性を兼備させる 2 回流式、に分類される(非特許文献 1)。

20

【0003】

並流式は着火性のよい高質のごみに適しており、交流式はごみ質の変動の大きいときに適している。

【0004】

そして、対流式では、燃焼ガスによる放射熱(輻射熱)が乾燥帯のごみに有効に働くため、下水汚泥等の含水率の高い廃棄物を燃焼させるのに適している。

【0005】

下水汚泥等は、含水率が 70% 以上と高く、含水率が高いままストーカ式焼却炉で燃焼させるには、対流式のストーカ式焼却炉において、乾燥ストーカ上で水分蒸発させてから、燃焼ストーカ上にて燃焼させる。乾燥のための熱源としては、燃焼段での燃焼排ガスによる輻射熱及びストーカ下から供給される加熱空気が用いられる。

30

【0006】

図 5 は、従来の対流式のストーカ式焼却炉の概略構造を示す要部断面図である。図 5 に示すように、汚泥等の被燃焼物 W は、ストーカ式焼却炉 20 の炉内にプッシャ 21 により乾燥ストーカ 22 上に供給される。その後、乾燥ストーカ 22 から下流側の燃焼ストーカ 23 上に送られ、燃焼を始める。図 5 において後燃焼段は省略されている。

【0007】

図 5 に示すように、燃焼用一次空気 G は、ストーカ 22, 23 の下部より供給され、乾燥、燃焼に供される。燃焼ストーカ 23 上の被燃焼物 W から排出される燃焼排ガスは、ごみの流れに対向する方向に流れ、乾燥ストーカ 22 の上部で汚泥等の被燃焼物 W に輻射・接触伝熱で熱を与えながら通過する。

40

【0008】

一方、乾燥ストーカ 22 上では、乾燥中、下水汚泥等の被燃焼物 W は、水分蒸発とともに、揮発分が多いため CO や炭化水素等 ($C_m H_n$) の未燃ガスや可燃性ガスが発生する。発生した蒸発水分 ($H_2 O$) や未燃ガス (CO) や可燃性ガス ($C_m H_n$) は、燃焼排ガスと、乾燥ストーカ 22 の上部で混合しながら燃焼するが、上記のように燃焼排ガスは乾燥ストーカ 22 上を通過するときに汚泥に輻射・接触熱伝達により熱を与えるために温度が低下する。そのため、燃焼排ガスは、乾燥ストーカ 22 の入り口部分(乾燥ストーカ 22 の上流部)では、未燃ガス (CO) や可燃性ガス ($C_m H_n$) が完全燃焼しにくい 800 以下の温度となり、加熱した燃焼用二次空気 G2 を投入しても CO の低減が十分に

50

できず、焼却炉出口の排ガス中のCO濃度は実測値として5000～6000ppm程度になる。

【0009】

有害ガスであるCOの発生を低減するとともに未燃ガスを燃焼させるために温度を上げる必要があり、2次燃焼室に助燃バーナ24を設けて助燃する必要がある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献1】ごみ処理設備整備の計画・設計要領、P.220、図3.3.3-16、平成11年8月10日、社団法人全国都市清掃会議・財団法人廃棄物研究財団

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、CO低減のために助燃バーナを設けると製造コスト及び燃料コストが高む。

【0012】

そこで、本発明は、汚泥等の含水率の高い被燃焼物を助燃せずにCOの発生を低減しつつ燃焼させることができるストーカ式焼却炉を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

20

上記目的を達成するため、本発明に係るストーカ式焼却炉は、焼却炉本体と、該焼却炉本体内に配設された乾燥ストーカ及び燃焼ストーカと、前記乾燥ストーカ上流側の上方において該焼却炉本体の天井に設けられた排ガス出口と、前記焼却炉本体の天井と前記乾燥ストーカとの間を前記乾燥ストーカ上で発生したガスを前記燃焼ストーカ上に誘導する下部誘導路と前記燃焼ストーカ上で発生した燃焼排ガスを前記排ガス出口に誘導する上部誘導路とに仕切るとともに前記乾燥ストーカ上の被燃焼物に熱輻射する輻射板と、を備えることを特徴とする。

【0014】

前記輻射板は、被燃焼物から発生するガスに塩素等の腐食成分が含まれない場合は金属板で形成され得るが、腐食成分を含む場合は、セラミック板で形成することが好ましい。

30

【0015】

前記輻射板は、前記焼却炉本体内に横架された水冷管又は空冷管によって着脱自在に支持されていることが好ましい。

【0016】

金属製の輻射板は、一端側に、前記水冷管又は空冷管に引掛けるための鉤状の引掛け部を備えることが好ましい。

【0017】

輻射板を支持する水冷管又は空冷管は、一態様において、方形断面の角管で形成され、該角管の上面の中間部に、輻射板の後端面が当接し得る当接部が立設される。

【発明の効果】

40

【0018】

焼却炉内で発生する排ガスは、排ガス処理系統の誘引通風機によって誘引され、その途中で処理されて煙突から放出される。本発明によれば、乾燥ストーカ上の高含水率の被燃焼物から発生した蒸発水分や未燃ガスや可燃性ガスは、乾燥ストーカの下部から供給される燃焼用一次空気とともに、排ガス処理系統の誘引通風機による誘引力の作用下で、輻射板によって燃焼ストーカ上に誘導されることにより、燃焼ストーカ上で盛んに燃焼している火炎に混合させられ、燃焼させられる。燃焼ストーカ上では、燃焼排ガスは未だ乾燥に熱を奪われていないので、完全燃焼可能な高温を維持できる。その後、燃焼ストーカ上で発生した高温の燃焼排ガスは、輻射板によって焼却炉本体の排ガス出口に誘導される際に、輻射板を加熱し、加熱された輻射板からの輻射熱により乾燥ストーカ上の被燃焼物が加

50

熱され、併せて乾燥ストーカ上の被燃焼物から発生するガスも加熱させられる。これらの結果、下水汚泥等の水分の多い被燃焼物を、２次燃焼室での助燃を行わずに、ＣＯの発生を低減しつつ燃焼させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明に係るストーカ式焼却炉の一実施形態を概略的に示す要部断面図である。

【図２】本発明構成要素である輻射板の支持構造の一例を示す要部断面図である。

【図３】本発明構成要素である輻射板の支持構造の他の例を示す要部断面図である。

【図４】従来のストーカ式焼却炉の類型を示す断面図である。

【図５】従来のストーカ式焼却炉の一例を示す断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【００２０】

本発明に係るストーカ式焼却炉の一実施形態について、以下に図１～図３を参照して説明する。

【００２１】

図１は、本発明に係るストーカ式焼却炉の一実施形態を概略的に示す断面図である。図１に示すように、ストーカ式焼却炉１は、焼却炉本体２と、熱風と輻射熱により被燃焼物を乾燥させる乾燥ストーカ３と、火炎を上げて被燃焼物を燃焼させて９００以上の高温域を形成する燃焼ストーカ４と、未燃分を完全燃焼させる後燃焼ストーカ５と、乾燥ストーカ３上流側の上方において焼却炉本体２の天井２ａに設けられた排ガス出口６と、焼却炉本体２の天井２ａと乾燥ストーカ３との間を延びて、乾燥ストーカ３上で発生したガスを燃焼ストーカ４上に全て誘導する下部誘導路７と燃焼ストーカ４上で発生した燃焼排ガスを排ガス出口６に誘導する上部誘導路８とに仕切るとともに、乾燥ストーカ３上の被燃焼物Ｗに熱輻射する輻射板９と、を備えている。

20

【００２２】

また、焼却炉本体２には、上部より汚泥等の被燃焼物Ｗを供給する供給口１０と、供給口１０より供給された被燃焼物Ｗを焼却炉本体２内へ投入する供給ブッシャ１１と、被燃焼物Ｗ燃焼後の主灰を焼却炉から除去する主灰シュート１２と、が設けられている。

【００２３】

乾燥ストーカ３は、下部の風箱１３から、２００以上に加熱された燃焼用一次空気（熱風）Ｇが供給される。燃焼ストーカ４及び後燃焼ストーカ５のそれぞれの下部にも、同様に燃焼用一次空気（熱風）が供給される。

30

【００２４】

排ガス出口６の上部には排ガスダクト１４が接続されており、排ガスダクト１４は、図示しないが、公知の排ガス処理設備に接続される。図外の排ガス処理設備は、集塵器、洗煙塔、誘引通風機、煙突等がダクト（煙道）によって接続され、ストーカ式焼却炉１から排出された燃焼排ガスを、除塵、無害化した後、大気中に放出する。

【００２５】

排ガス出口６は、図示例では、乾燥ストーカ３の最上流部の上方に設けられている。このように排ガス出口６を乾燥ストーカ３の最上流部に配置することで、上部誘導路８をより長く設けている。

40

【００２６】

汚泥等の被燃焼物Ｗの乾燥中、発生した蒸発水分と未燃ガスや可燃性ガスと、乾燥に供給された燃焼用一次空気とは、図外の誘引通風機による誘引下で、上流側が閉じられた輻射板９に案内されて、下部誘導路７を通過して燃焼ストーカ４上に誘導され、燃焼ストーカ４上で盛んに燃焼している火炎上部に混合される。また、乾燥ストーカ３に供給された燃焼用一次空気Ｇは、燃焼ストーカ４上での燃焼にも寄与する。燃焼ストーカ４上では、燃焼排ガスは未だ乾燥に熱を奪われていないため、高温を維持することができ、実測値では９００以上あり、未燃ガスや可燃性ガスを完全燃焼可能な温度となっていた。

【００２７】

50

さらに、燃焼ストーカ4で発生する高温の燃焼排ガスは、図外の誘引通風機による誘引下で、輻射板9により案内されて上部誘導路8を通して排ガス出口6に誘導され、上部誘導路8を通過する際に輻射板9を加熱する。その結果、乾燥ストーカ3上に供給された被燃焼物Wは、乾燥ストーカ3へ供給される燃焼用一次空気(熱風)と炉壁からの輻射熱に加え、燃焼排ガスにより加熱された輻射板9からの輻射熱により乾燥させられる。

【0028】

輻射板9は、伝熱性の良い材料とすることで、燃焼ストーカ4で発生した高温の燃焼排ガスの熱を、輻射板9を介した熱輻射により、乾燥ストーカ3上の被燃焼物Wに効率的に伝達させ、乾燥ストーカ3上での被燃焼物Wの乾燥を促進させる。

【0029】

輻射板9は、被燃焼物中に塩素等の腐食成分を含まない場合は、金属製とすることがきるが、腐食成分を含む場合はセラミック製とすることもできる。金属製の輻射板9としては、例えば、厚さが4~10mmのステンレス(SUS310S等)を用いることができる。セラミック製の輻射板9としては、例えば、厚さが10~20mmのSiC板を用いることができる。

【0030】

輻射板9は、焼却炉本体2内に横架された水冷管15又は空冷管によって支持され、容易に交換できるように着脱自在に支持されている。輻射板9を支持する支持管を水冷管又は空冷管とすることにより、これらを金属により形成しても、高温化での長期の使用に耐え得る。水冷管15(又は空冷管)は、中空管内を冷却水又は冷却空気が流通する。

【0031】

図2に示すように、金属製の輻射板9は、一端が折り曲げられて鉤状にされた引掛け部9aが形成されており、引掛け部9aを水冷管15に引掛け、他端を後方の水冷管15に載置するようにして、1対の水冷管15に着脱自在に掛け渡して支持されている。なお、引掛け部9aは、板状であってもピン状であってもよく、また、溶接等により固定しても良い。また、輻射板9は、図2に示すように複数枚の輻射板9によって形成することもできる。

【0032】

図3に示すように、セラミック製の輻射板9Aを支持する水冷管15A又は空冷管は、方形断面の角管で形成され、該角管の上面の中間部に、輻射板9の後端面が当接し得る当接部16が立設されている。当接部16は、板状とすることができるが、ピン状(図示せず。)としても良い。なお、斯かる構成の水冷管15又は空冷管は、金属製の輻射板9の支持にも利用できる。

【0033】

図1に示す本発明実施例(輻射板として、厚さ6mmのSUS310Sを用いた。)と、図1の輻射板が無い比較例とで、排ガス出口6(図1)のCO濃度と温度を測定したところ、比較例ではCO濃度が6000ppm以上(測定器のレンジオーバーであった。)で温度が750程度であったのに対し、本発明実施例では、CO濃度が10ppm以下で温度が850程度であった。本発明実施例において、CO濃度が下がり、温度が上昇したのは、未燃ガスや可燃性ガスが燃焼したためである。

【0034】

本発明は、上記実施形態及び実施例に限定解釈されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変更が可能である。

【符号の説明】

【0035】

- 1 ストーカ式焼却炉
- 2 焼却炉本体
- 2a 天井
- 3 乾燥ストーカ
- 4 燃焼ストーカ

10

20

30

40

50

- 5 後燃焼ストーカ
- 6 排ガス出口
- 7 下部誘導路
- 8 上部誘導路
- 9、9 A 輻射板
- 9 a 引掛け部
- 15 水冷管
- 16 当接部

【要約】

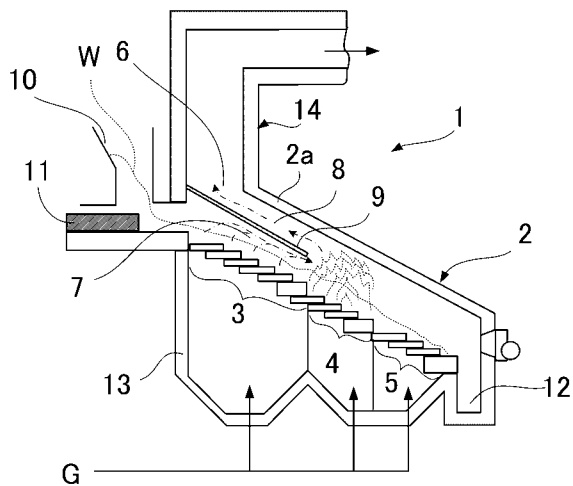
【課題】 汚泥等の含水率の高い被燃焼物を助燃せずにＣＯの発生を低減しつつ燃焼させることができるストーカ式焼却炉を提供する。

10

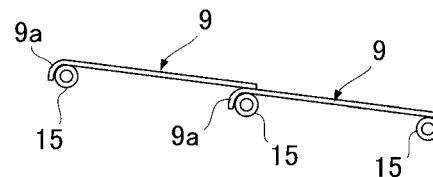
【解決手段】 焼却炉本体２と、焼却炉本体２内に配設された乾燥ストーカ３及び燃焼ストーカ４と、乾燥ストーカ３上流側の上方において焼却炉本体２の天井２ aに設けられた排ガス出口６と、焼却炉本体２の天井２ aと乾燥ストーカ３との間を乾燥ストーカ３上で発生したガスを燃焼ストーカ４上に誘導する下部誘導路７と燃焼ストーカ４上で発生した燃焼排ガスを排ガス出口６に誘導する上部誘導路８とに仕切るとともに乾燥ストーカ３上の被燃焼物Ｗに熱輻射する輻射板９と、を備える。

【選択図】 図１

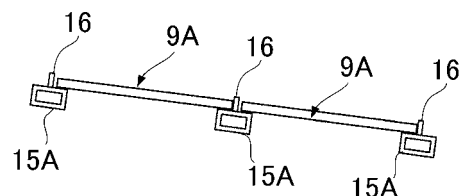
【図１】



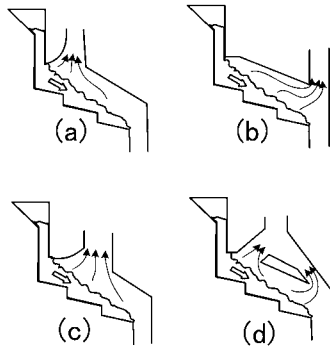
【図２】



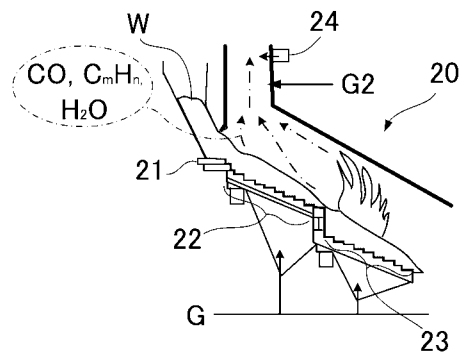
【図３】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-357308(JP,A)
特開昭61-143615(JP,A)
特開2002-31314(JP,A)
特開2004-271023(JP,A)
国際公開第2013/099208(WO,A1)
特開2013-133943(JP,A)
特開2008-249212(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F23G 5/04
F23G 5/00