

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5774879号
(P5774879)

(45) 発行日 平成27年9月9日(2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

(51) Int. Cl.		F I	
F 2 3 B	30/02	(2006.01)	F 2 3 B 30/02
F 2 3 B	40/04	(2006.01)	F 2 3 B 40/04
F 2 3 H	11/24	(2006.01)	F 2 3 H 11/24
F 2 3 L	1/00	(2006.01)	F 2 3 L 1/00

E

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-57086 (P2011-57086)	(73) 特許権者	591119624 株式会社御池鐵工所
(22) 出願日	平成23年3月15日(2011.3.15)		広島県福山市神辺町大字川南字三ノ丁39 6番地の2
(65) 公開番号	特開2012-197952 (P2012-197952A)	(74) 代理人	100138896 弁理士 森川 淳
(43) 公開日	平成24年10月18日(2012.10.18)		
審査請求日	平成26年1月14日(2014.1.14)	(72) 発明者	小林 由和 広島県福山市神辺町大字川南字三ノ丁39 6番地の2 株式会社御池鐵工所内
(31) 優先権主張番号	特願2011-48531 (P2011-48531)	(72) 発明者	小林 秀匡 広島県福山市神辺町大字川南字三ノ丁39 6番地の2 株式会社御池鐵工所内
(32) 優先日	平成23年3月7日(2011.3.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	審査官	渡邊 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炉床構造及び燃焼炉

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃焼空気の旋回流が形成される燃焼室の底部に設けられる炉床構造であって、
有機可燃物を含む燃料を供給する供給手段と
上記供給手段を取り囲んで配置され、上記供給手段から供給された燃料と、この燃料の
燃焼に伴って生成された固形物を受けると共に、燃焼空気の吹出口を有する受容手段と、
上記受容手段に駆動力を伝達して受容手段を回転駆動する駆動力伝達手段と、
上記駆動力伝達手段の外縁部に連結され、上記受容手段と共通の回転軸回りに駆動され、
上記固形物を集める収集手段と、
上記収集手段の駆動経路に形成され、上記固形物を排出する排出口と
を備える炉床構造。

【請求項2】

請求項1に記載の炉床構造において、
上記受容手段は、上記供給手段に挿通される円筒部と、この円筒部に向かって傾斜した
擋鉢状の受容面を有し、この受容面の少なくとも外径部に上記吹出口が形成されていること
を特徴とする炉床構造。

【請求項3】

請求項2に記載の炉床構造において、
上記供給手段と上記受容手段の円筒部との間に、燃焼空気を供給する第2の吹出口が形
成されていることを特徴とする炉床構造。

10

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の炉床構造において、

上記駆動力伝達手段は、上記受容手段が載置される環状部材と、この環状部材の上記受容手段が載置される側と反対側に設けられたラックとを有することを特徴とする炉床構造。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の炉床構造において、

上記駆動力伝達手段の環状部材は、上記受容手段が載置される側の面が、上記燃料及び/又は固形物を受容する第 2 の受容面として機能することを特徴とする炉床構造。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の炉床構造において、

上記受容手段の吹出口に燃烧空気を供給する空気室を備え、

上記空気室を区画する壁部材の上端に、上記駆動力伝達手段が回動自在に支持されていることを特徴とする炉床構造。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の炉床構造において、

上記収集手段は、上記駆動力伝達手段の外縁部に径方向外側に延出して固定された揺動軸と、この揺動軸に揺動自在に取り付けられた板状体とを含むことを特徴とする炉床構造。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の炉床構造において、

平面視において受容手段の外径側に位置すると共に底面に上記排出口が設けられた環状の溝を備え、

上記溝内に上記収集手段が嵌合した状態で、上記溝に沿って上記収集手段が駆動されるように形成されていることを特徴とする炉床構造。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の炉床構造が設けられた燃烧室を備える燃烧炉。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の燃烧炉において、

上記燃料は、農業系材料、水産系材料、畜産系材料、食品系材料、木質系材料、及び、樹脂系材料のうち少なくとも 1 つを含むことを特徴とする燃烧炉。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の燃烧炉において、

上記燃料は、木質チップ、木質ペレット、石炭、RPF、RDF、プラスチック屑、ゴミ屑、及び、有機汚泥のうち少なくとも 1 つを含むことを特徴とする燃烧炉。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば木質チップ及び木質ペレットのような有機可燃物の燃烧に好適な炉床構造及びそれを備えた燃烧炉に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ボイラ等の熱源として、木質チップや木質ペレット等のバイオマス燃料を燃烧する燃烧炉が用いられている。このような燃烧炉として、下段の円筒状の 1 次燃烧室と、上段の円筒状の 2 次燃烧室とを連通し、各燃烧室に外周の接線方向から燃烧空気を供給し、第 1 及び第 2 燃烧室内に燃烧空気の旋回流を形成するように構成したものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

この燃烧炉は、第 1 燃烧室の側面から投入されたバイオマス燃料を第 1 燃烧室の底部に支持し、バイオマス燃料の燃烧に伴って生成された燃烧ガスを、燃烧空気の旋回流で 1 次

10

20

30

40

50

燃焼室から2次燃焼室に送る過程で酸化させて完全燃焼させるように構成されている。1次燃焼室の底部には、バイオマス燃料を支持する受け網が設けられており、バイオマス燃料の燃焼に伴って生成される灰を、受け網を透過させて下方に集めることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3081612号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

バイオマス燃料は、種々の不燃物が含まれるので、燃焼に伴って生成される灰の量が多い。したがって、上記従来の燃焼炉は、第1燃焼室の底部に設けられた受け網が灰で目詰まりしやすく、灰が第1燃焼室の底部に蓄積されやすいという問題がある。すなわち、上記従来の燃焼炉は、バイオマス燃料の燃焼に伴って生成される灰を定期的に除去する必要があり、灰の除去作業のために燃焼を中断する必要がある。よって、上記従来の燃焼炉は、バイオマス燃料を継続して燃焼させることが困難であるという問題がある。

【0006】

そこで、本発明の課題は、バイオマス燃料等の有機可燃物を含む燃料を燃焼させるに伴って生じる灰を、燃焼を継続しながら効果的に排出できて、連続運転が可能な炉床構造及び燃焼炉を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明の炉床構造は、

有機可燃物を含む燃料を供給する供給手段と

上記供給手段を取り囲んで配置され、上記供給手段から供給された燃料と、この燃料の燃焼に伴って生成された固形物を受けると共に、燃焼空気の吹出口を有する受容手段と、

上記受容手段に駆動力を伝達して受容手段を回転駆動する駆動力伝達手段と、

上記駆動力伝達手段の外縁部に連結され、上記受容手段と共通の回転軸回りに駆動され、上記固形物を集める収集手段と、

上記収集手段の駆動経路に形成され、上記固形物を排出する排出口とを備える。

【0008】

上記構成によれば、有機可燃物を含む燃料が供給手段で供給され、この供給手段から供給された燃料と、この燃料の燃焼に伴って生成された固形物が、供給手段を取り囲んで配置された受容手段で受けられる。この受容手段の吹出口から吹き出された燃焼空気により、受容手段に受けられた燃料が燃焼する。また、受容手段が駆動力伝達手段で回転駆動されると共に、吹出口から吹き出される燃焼空気の風力により、固形物が受容手段の外側に導かれる。この固形物は、上記駆動力伝達手段の外縁部に連結されて受容手段と共通の回転軸回りに駆動される収集手段により集められる。この収集手段で集められた固形物は、収集手段の駆動経路に形成された排出口から排出される。このように、有機可燃物を含んで燃焼に伴って灰や不燃物が多く生じる燃料を、燃焼空気の効果的な供給により効率的に燃焼させることができると共に、灰や不燃物を含む固形物を、燃料の燃焼を継続しながら効果的に集めて排出することができる。したがって、この炉床構造を備えた燃焼炉は、有機可燃物を含んだ燃料を継続して燃焼させる連続運転が可能となる。

【0009】

一実施形態の炉床構造は、上記受容手段は、上記供給手段に挿通される円筒部と、この円筒部に向かって傾斜した掘鉢状の受容面を有し、この受容面の少なくとも外径部に上記吹出口が形成されている。

【0010】

上記実施形態によれば、受容手段の円筒部を挿通する供給手段から供給された燃料が、

10

20

30

40

50

受容面に受け取られ、この受容面に受け取られた燃料が、吹出口から吹き出された燃焼空気によって効率的に燃焼する。また、燃料の燃焼に伴って生成された固形物が、上記受容面の外径部に形成された吹出口から吹き出された燃焼空気の風力により、効果的に外径側に移動させられる。したがって、燃料を効率的に燃焼できると共に、灰や不燃物等の固形物を、燃焼を継続しながら効果的に排出することができる。

【0011】

一実施形態の炉床構造は、上記供給手段と上記受容手段の円筒部との間に、燃焼空気を供給する第2の吹出口が形成されている。

【0012】

上記実施形態によれば、供給手段から供給された燃料に燃焼空気を効果的に供給できて、燃料を効率的に燃焼させることができる。

10

【0013】

一実施形態の炉床構造は、上記駆動力伝達手段は、上記受容手段が載置される環状部材と、この環状部材の上記受容手段が載置される側と反対側に設けられたラックとを有する。

【0014】

上記実施形態によれば、環状部材に受容手段が載置された状態で、この環状部材のラックにピニオンを介して駆動力が入力されることにより、環状部材が中心軸周りに回転駆動され、これにより、受容手段を回転駆動することができる。

【0015】

一実施形態の炉床構造は、上記駆動力伝達手段の環状部材は、上記受容手段が載置される側の面が、上記燃料及び/又は固形物を受容する第2の受容面として機能する。

20

【0016】

上記実施形態によれば、駆動力伝達手段の環状部材の受容手段が載置される面が、この受容手段や供給手段から燃料及び/又は固形物を受け取ることにより、燃料の燃焼を促進できると共に、燃料の燃焼に伴って生じる灰や不燃物等の固形物を、排出口から排出されるまでの間に保持して固形物の排出負荷を緩衝することができる。

【0017】

一実施形態の炉床構造は、上記受容手段の吹出口に燃焼空気を供給する空気室を備え、上記空気室を区画する壁部材の上端に、上記駆動力伝達手段が回転自在に支持されている。

30

【0018】

上記実施形態によれば、受容手段の吹出口に燃焼空気を供給する空気室の壁部材の上端に、駆動力伝達手段が回転自在に支持されるので、この駆動力伝達手段の上に受容手段を載置することにより、この受容手段の下方に空気室を配置でき、したがって、炉床構造の小型化を図ることができる。

【0019】

一実施形態の炉床構造は、上記収集手段は、上記駆動力伝達手段の外縁部に径方向外側に延出して固定された揺動軸と、この揺動軸に揺動自在に取り付けられた板状体とを含む。

40

【0020】

上記実施形態によれば、駆動力伝達手段に固定された揺動軸に取り付けられた板状体が、上記揺動軸回りに揺動自在の状態で、上記駆動力伝達手段の中心軸回りに回転駆動される。これにより、板状体と、板状体が固形物を収集する面との間に固形物の噛み込みが生じることを防止できる。

【0021】

一実施形態の炉床構造は、平面視において受容手段の外径側に位置すると共に底面に上記排出口が設けられた環状の溝を備え、

上記溝内に上記収集手段が嵌合した状態で、上記溝に沿って上記収集手段が駆動されるように形成されている。

50

【0022】

上記実施形態によれば、受容手段の外側側の溝内に、燃料の燃焼に伴って生成された固形物が集まる。この溝内に嵌合した収集手段が溝に沿って駆動されることにより、上記固形物を溝の底面の排出口から効率的に排出することができる。

【0023】

本発明の燃焼炉は、上記炉床構造が設けられた燃焼室を備える。

【0024】

上記構成によれば、燃焼室に、有機可燃物を含む燃料が供給手段で供給され、この供給手段から供給された燃料と、この燃料の燃焼に伴って生成された固形物が受容手段に受けられ、この受容手段の吹出口から吹き出された燃焼空気で燃料が効率的に燃焼する。また、駆動力伝達手段で回転駆動される受容手段の動作と、吹出口から吹き出される燃焼空気の風力により、固形物が受容手段の外側に導かれ、収集手段で集められて、排出口から排出される。こうして、この燃焼炉は、有機可燃物を含んで燃焼に伴って灰や不燃物が多く生じる燃料を、効率的に燃焼させることができると共に、灰や不燃物を含む固形物を、燃料の燃焼を継続しながら効果的に集めて排出することができる。したがって、例えばバイオマス燃料等の有機可燃物を含む燃料を、継続して燃焼させる連続運転が可能な燃焼炉が得られる。

【0025】

一実施形態の燃焼炉は、上記燃料は、農業系材料、水産系材料、畜産系材料、食品系材料、木質系材料、及び、樹脂系材料のうち少なくとも1つを含む。

【0026】

上記実施形態によれば、農業系材料、水産系材料、畜産系材料、食品系材料、木質系材料、樹脂系材料、及び、有機汚泥のうち少なくとも1つを含む燃料は、燃焼に伴って灰や不燃物等の固形物が残留しやすいが、本実施形態の燃焼炉の炉床構造により、燃料の燃焼を継続しながら効果的に固形物を外部に排出できる。したがって、燃料を継続して燃焼させる連続運転が可能な燃焼炉が得られる。ここで、農業系材料には、例えば、農産物の余剰作物、伐採された雑草又は雑木、籾殻等の各種穀物殻、やしがら、バカス、ジャトロバ、綿茎等の作物茎葉、収穫残渣、及び、ビニールハウスや畦シート等の農業用廃材等が該当する。また、水産系材料には、ホタテウロ、イカゴロ、ヒトデ、水産加工残渣、付着物、及び、魚網やフロート等の水産業用廃材が該当する。また、畜産系材料には、例えば、畜産糞、獣肉残渣、獣骨、及び、蹄角等が該当する。また、食品系材料には、おから、酒粕、ビール粕、みかん皮等の果物の搾りかす、食品加工残渣、調理屑、食べ残し、及び、賞味期限切れ食品等が該当する。また、木質系材料には、材木端材、剪定屑、間伐材、及び、建築廃材等が該当する。また、樹脂系材料には、プラスチック屑やゴム屑等が該当する。

【0027】

一実施形態の燃焼炉は、上記燃料は、木質チップ、木質ペレット、石炭、RPF、RDF、プラスチック屑、ゴム屑、及び、有機汚泥のうち少なくとも1つを含む。

【0028】

上記実施形態によれば、木質チップ、木質ペレット、石炭、RPF (Refuse Paper & Plastic Fuel; 廃紙及び廃プラスチック燃料)、RDF (Refuse Derived Fuel; 廃棄物固形燃料)、プラスチック屑、ゴム屑、及び、有機汚泥のうち少なくとも1つを含む燃料を、効率的に燃焼させることができると共に、これらを燃焼させるに伴って生じた灰や不燃物を、燃焼を継続させながら効果的に収集して排出することができる。したがって、上記燃料を効率的に燃焼させ、かつ、継続運転が可能な燃焼炉が得られる。なお、有機汚泥には、下水汚泥、製紙スラッジ、及び、ビルピット汚泥等が該当する。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の第1実施形態の燃焼炉を模式的に示す断面図である。

【図2】第1実施形態の燃焼炉の炉床構造を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】第 1 実施形態の燃焼炉に接続された燃料ホッパを模式的に示す断面図である。

【図 4】第 1 実施形態の燃焼炉の炉床構造を示す平面図である。

【図 5】第 1 実施形態の炉床構造の一部を拡大して示す部分断面図である。

【図 6】第 2 実施形態の燃焼炉の炉床構造を示す断面図である。

【図 7】第 2 実施形態の炉床構造の一部を拡大して示す部分断面図である。

【図 8】第 3 実施形態の燃焼炉の炉床構造を示す断面図である。

【図 9】第 3 実施形態の炉床構造の一部を拡大して示す部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、本発明の実施形態を、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

10

【0031】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態の燃焼炉を模式的に示す断面図である。この燃焼炉 1 は、有機可燃物である木質チップを燃料とし、ボイラ等の熱機器の熱源として使用される。この燃焼炉 1 は、円筒形状の上部ケーシング 2 内に、断熱材を用いて形成された円筒形状の内壁 3 を有し、この内壁 3 内に円筒形状の燃焼室 4 を形成すると共に、上部ケーシング 2 と内壁 3 の間に円筒環状の上部空気室 5 を形成している。円筒形状の燃焼室 4 の底部には、燃焼室 4 に燃料を供給すると共に、燃料の燃焼に伴って生成される固形物としての灰と不燃物を外部に排出する炉床構造 H 1 が設けられている。

【0032】

上部ケーシング 2 は、側面の上部に、平面視において側面の接線方向に延在する燃焼空気の導入口 2 a を有し、この導入口 2 a に図示しないプロワで燃焼空気が矢印 A 1 で示すように導かれ、円筒環状の上部空気室 5 に燃焼空気が旋回状に流れるように構成されている。内壁 3 には、燃焼室 4 の下部に燃焼空気を供給する第 1 側面給気孔 3 a が設けられている。この第 1 側面給気孔 3 a は、内壁 3 の周方向に等間隔をおいて形成されており、後述する炉床構造 H 1 の受皿 7 の受容面吹出口 7 3 と第 2 の底部吹出口 7 6 との協働により、燃焼室 4 の下部に燃焼空気の旋回流を形成する。また、内壁の高さ方向の中央から上方寄りの位置に、燃焼室 4 に燃焼空気を供給する第 2 の側面吸気孔 3 b が設けられている。この第 2 側面給気孔 3 b は、内壁 3 の周方向に等間隔をおいて形成されており、燃焼室 4 の下部で形成されて上昇する燃焼空気に、さらに旋回状の燃焼空気を追加する。これにより、燃焼室 4 の高さ方向の中央部から上部にわたって燃焼空気の旋回流を安定して形成する。燃焼室 4 の上部には、紙面の奥側に延在して燃焼室 4 の燃焼ガスを導出する熱風ダクト 4 1 が連なっている。この熱風ダクト 4 1 は、図示しない熱交換器に連なって燃焼ガスと熱交換を行うように構成してもよく、あるいは、さらに燃焼空気が供給される第 2 の燃焼室に連なるように構成することができる。

20

30

【0033】

燃焼室 4 の底部に設けられた炉床構造 H 1 は、供給手段としてのスクリュウコンベヤ 6 と、受容手段としての受皿 7 と、駆動力伝達手段としての環状受皿 8 と、収集手段としてのスクレーパ 9 と、環状溝 10 と、排出管 11 と、空気室 14, 15 で大略構成されている。

【0034】

図 2 は、炉床構造 H 1 を拡大して示す断面図であり、炉床構造 H 1 は、上部ケーシング 2 の下端に固定された下部ケーシング 13 内に構成部品が収容されている。下部ケーシング 13 は、有底円筒形状のケーシング本体 13 a と、このケーシング本体 13 a の上端に連なるフランジ 13 b と、ケーシング本体 13 a の底面に設けられて燃焼空気が供給される空気供給口 13 c を有する。ケーシング 13 内に、空気供給口 13 c を通して供給された燃焼空気が流入する第 1 下部空気室 14 と、第 1 下部空気室 14 から燃焼空気が流入して受皿 7 の受容面吹出口 7 3 と底部中央吹出口 7 6 に燃焼空気を供給する第 2 下部空気室 15 を有する。第 1 下部空気室 14 は、ケーシング本体 13 a の底面に立設された筒状の第 1 側壁 28 と、第 1 側壁 28 の上端に固定された円盤状の仕切板 27 とで画定されている。第 2 下部空気室 15 は、上記仕切板 27 と、この仕切板 27 上に立設された筒状の第

40

50

2側壁25と、この第2側壁25の上に転動体26を介して載置された環状受皿8及び受皿7とで画定されている。仕切板27には、第1下部空気室14から第2下部空気室15へ燃烧空気を供給する流通孔27aが、円盤状の仕切板27と同心の円上に配列されている。第1及び第2下部空気室14, 15は、中心にスクリーコンベヤ6の供給コンベヤ62が貫通している。上記受皿7と、環状受皿8と、供給コンベヤ62と、第1及び第2下部空気室14, 15と、第1及び第2側壁28, 25は、中心軸が一致するように配設されている。下部ケーシング13内には、第2側壁25の上端縁と略同じ高さに、ケーシング本体13aの側壁部分の内周面に沿って樋状部材が固定されており、この樋状部材の内側に環状溝10が形成されている。環状溝10には、ケーシング13の外部に延出された排出管11が連通しており、環状溝10の底面に、排出管11に連なる排出口としての開口11aが形成されている。排出管11には、ロータリバルブ12が介設されている。

10

【0035】

スクリーコンベヤ6は、燃料ホッパ21側から燃料を運搬する運搬コンベヤ61と、運搬コンベヤ61に連なって燃烧室4の底部に燃料を供給する供給コンベヤ62とで構成されている。運搬コンベヤ61は、筒状のケーシング61aと、ケーシング61aと同軸に配置された駆動軸61bと、駆動軸61bの外周に固定されたスクリー61cと、駆動軸61bに連結された駆動モータ63で構成されている。また、供給コンベヤ62は、筒状のケーシング62aと、ケーシング62aと同軸に配置された駆動軸62bと、駆動軸62bの外周に固定されたスクリー62cと、駆動軸62bに連結された駆動モータ64で構成されている。

20

【0036】

図3は、燃烧炉1に接続された燃料ホッパ21を模式的に示す断面図である。燃料ホッパ21は、燃料の木質チップ20を貯留し、燃烧状態に応じた量の木質チップ20を燃烧炉1に供給するものであり、木質チップ20の集塊化を防止するために木質チップ20を攪拌する攪拌羽根22が内蔵されている。燃料ホッパ21の下端には、木質チップを切り出して燃烧炉1に向けて排出する切り出しスクリー23が設けられている。切り出しスクリー23は、燃料ホッパ21の下端に設けられ、上部が燃料ホッパ21の内側に開放して水平方向に延在する筒状のケーシング23aと、ケーシング23aと同心軸上に配置された駆動軸23bと、駆動軸23bの外周に固定されたスクリー23cを有する。切り出しスクリー23は、駆動軸23bに連結された駆動モータ25で回転駆動され、燃料ホッパ21からの燃料の切り出し動作を行う。切り出しスクリー23の切り出し方向の先端は、鉛直に延在してロータリバルブ26が介設された接続管27の上端に接続され、この接続管27の下端は、運搬コンベヤ61に接続されている。攪拌羽根22は、燃料ホッパ21の高さ方向の中央より下方側に、切り出しスクリー23と平行に回転自在に取り付けられている。攪拌羽根22は、燃料ホッパ21の側壁に回転可能に支持された駆動軸22aと、駆動軸22aに固定された羽根本体22bとを有する。攪拌羽根22の駆動軸22bの一端にはプーリ22cが固定されており、切り出しスクリー23の駆動軸23bに固定されたプーリ23dとの間に巻回されたベルト24を介して、攪拌羽根22の駆動軸22aに回転力が伝達される。すなわち、切り出しスクリー23に連結された駆動モータ25により、切り出しスクリー23と攪拌羽根22とを駆動するように構成されている。

30

40

【0037】

図4は、炉床構造H1を示す平面図であり、図5は、炉床構造H1の上部の半径部分を詳細に示す部分断面図である。

【0038】

図4及び5に示すように、受皿7は、供給コンベヤ62に挿通される円筒部72と、この円筒部72に向かって傾斜した掘鉢状の受容面71で形成される。受皿7の受容面71には、貫通孔で形成され、第2下部空気室15から供給された燃烧空気を吹き出す受容面吹出口73が概ね全面に形成されている。なお、本実施例の燃烧炉1は、木質チップを燃料とするため、受容面吹出口73を受容面71の略全面に形成したが、燃料がRPF等の

50

ようにプラスチック等の可融物を含む場合は、受容面吹出口 7 3 を受容面 7 1 の外径部のみに形成し、受容面 7 1 の内径部は無孔にするのが好ましい。これにより、燃料に含まれる可融物を、受容面 7 1 の内径部に溜めて効果的に燃焼を促進することができる。受皿 7 の円筒部 7 2 の内周面と、供給コンベヤ 6 2 のケーシング 6 2 a の外周面との間には、第 2 下部空気室 1 5 に連通する隙間が設けられており、この隙間が底部中央吹出口 7 6 を構成している。底部中央吹出口 7 6 は、第 2 下部空気室 1 5 から導かれた燃焼空気を、燃焼室 4 の底面の中央に供給することにより、空気燃料比を増大させて燃料の燃焼を促進する。また、供給コンベヤ 6 2 から吐出された直後の燃料に燃焼空気を供給して、燃料の燃焼を促進する。なお、受皿 7 の下側面には、環状受皿 8 と嵌合する環状の突起を設けてもよい。

10

【 0 0 3 9 】

環状受皿 8 は、上側面で受皿 7 を支持すると共に外縁部でスクレーパ 9 を支持した状態で、下側面に回転駆動力が入力される。環状受皿 8 は、平面視において供給コンベヤ 6 2 及び受皿 8 と同心の環状をなし、上側面が平坦に形成された環状受皿本体 8 1 と、環状受皿本体 8 1 の下側面に環状に配列されたラック 8 2 と、環状受皿本体 8 1 の上側面の外縁に沿って形成されて上側面の平坦部分よりも上方に突出した外縁突起 8 4 を有する。環状受皿本体 8 1 の外周面には、スクレーパ 9 の揺動軸 9 1 が螺着されるネジ孔が周方向に等間隔をおいて設けられている。環状受皿本体 8 1 の下側面には、転動体 2 6 を保持する保持器 8 3 が固定されている。転動体 2 6 は、鋼製の玉で形成されており、第 2 側壁 2 5 の上端部に形成された軌道面と、保持器 8 3 の軌道面との間に收容されている。これら保持器 8 3 と転動体 2 6 と第 2 側壁 2 5 の上端部でベアリングを構成している。環状受皿本体 8 1 の下側面に設けられたラック 8 2 は、下部ケーシング 1 3 の外部に配置された駆動モータ 3 1 で回転駆動されるピニオン 3 0 に噛合している。上記駆動モータ 3 1 の回転力がピニオン 3 0 を介してラック 8 2 に伝達され、環状受皿 8 が回転駆動されるようになっている。

20

【 0 0 4 0 】

スクレーパ 9 は、上記環状受皿 8 の環状受皿本体 8 1 の外周面に螺着されて環状受皿本体 8 1 の径方向に延出する揺動軸 9 1 と、この揺動軸 9 1 に揺動自在に取り付けられた板状のスクレーパ本体 9 2 を有する。スクレーパ 9 は、平面視において環状受皿 8 の外径側に位置する環状溝 1 0 内に嵌合した状態で、環状受皿 8 が回転駆動されるに伴い、環状溝 1 0 に沿って駆動される。これにより、環状溝 1 0 内に存在する灰や不燃物等の固形物がスクレーパ 9 で移動させられて、環状溝 1 0 の底面の開口 1 1 a から排出管 1 1 に導かれるようになっている。なお、収集手段としてのスクレーパ 9 は、スクレーパ本体 9 2 を揺動軸 9 1 に揺動自在に取り付けて形成したが、環状受皿本体 8 1 に板状体を固定して収集手段を形成してもよい。

30

【 0 0 4 1 】

上記構成の燃焼炉 1 は、次のように動作する。

【 0 0 4 2 】

まず、燃料ホッパ 2 1 を起動し、燃料としての木質チップを攪拌羽根 2 2 で攪拌しながら排出管のロータリバルブ 2 3 を作動させ、燃料ホッパ 2 1 から所定量の木質チップを運搬コンベヤ 6 1 に供給する。燃料ホッパ 2 1 の起動と共にスクリュウコンベヤ 6 を起動し、ロータリバルブ 2 3 から供給された木質チップを、運搬コンベヤ 6 1 と供給コンベヤ 6 2 で搬送する。供給コンベヤ 2 で搬送された木質チップは、燃焼室 4 の底部の中心に位置する供給コンベヤ 2 の先端の開口から排出され、燃焼室 4 内に供給される。供給コンベヤ 2 から排出された木質チップは、受皿 7 の受容面 7 1 に受け取られる。燃焼室 4 への木質チップの供給を開始すると共に、図示しない着火装置を作動させ、木質チップに着火する。なお、着火装置は、受皿 7 の受容面 7 1 に向けて灯油等の液体燃料を噴射する噴霧器と、噴霧器から噴射された液体燃料に着火するスパークプラグを有するものを用いることができる。

40

【 0 0 4 3 】

50

着火装置で木質チップに着火すると、燃焼室4への燃焼空気の供給を開始すると共に、炉床構造H1を起動する。すなわち、図示しないブロワを起動し、矢印A1で示すように導入口2aから上部空気室5に燃焼空気を供給すると共に、矢印A11で示すように空気供給口13cから第1下部空気室14に燃焼空気を供給する。また、駆動モータ31を起動して環状受皿8を回転駆動し、これにより、受皿7を回転駆動すると共に、スクレーパ9を環状溝10に沿って駆動する。

【0044】

ブロワの動作により上部空気室5に供給された燃焼空気は、空気室5内を旋回状に流れ、第1側面給気孔3aと第2側面給気孔3bから燃焼室4内に旋回状に吹き出されて燃焼室4内に燃焼空気の旋回流を形成する。また、空気供給口13cを通して第1下部空気室14に供給された燃焼空気は、矢印A12で示すように仕切板27の流通孔27aを通して第2下部空気室15に流入する。第2下部空気室15に流入した燃焼空気は、受皿7の受容面吹出口73を通して、矢印A13で示すように燃焼室4の受容面71上に供給される。また、第2下部空気室15の燃焼空気は、底部中央吹出口76を通して、矢印A14で示すように燃焼室4の底部の中央に供給される。このように、受容面71に存在する燃料に向かって、受容面吹出口73及び底部中央吹出口76から燃焼空気が吹き出されることにより、木質チップの燃料が効果的に燃焼する。

10

【0045】

木質チップの燃料が燃焼室4の底部で燃焼すると、燃焼ガスが生成されると共に灰が生成され、灰と、木質チップに混入していた不燃物が、受皿7の受容面71上に残留する。燃焼ガスは、第1側面給気孔3aから吹き出した燃焼空気と混合され、矢印F1で示すように旋回状に流れて上昇し、さらに、第2側面給気孔3bから吹き出した燃焼空気と混合され、矢印F2で示すように旋回状に流れて上昇する。上記第1、第2側面給気孔3a、3bから供給された燃焼空気により、燃焼ガスに含まれる未燃成分が燃焼する。燃焼室4の上部に達した燃焼ガスは、熱風ダクト41に流入し、熱交換器や第2の燃焼室等で所望の用途に用いられる。

20

【0046】

受皿7の受容面71上に残留した灰と不燃物を含む固形物と、燃焼途中の燃料が、受容面吹出口73からの燃焼空気の風力と、受皿7の回転動作により、外径側に移動して環状受皿本体81の上側面に受け取られる。燃焼途中の燃料は、環状受皿本体81の上側面で燃焼し、灰等の固形物が残留する。受皿7から送られた固形物と、環状受皿本体81上で燃料の燃焼により生成された固形物が、環状受皿本体81の回転力と燃焼空気の風力により、さらに外径側に移動して環状溝10に落下する。環状溝10に落下した固形物は、環状溝10に沿って駆動されるスクレーパ9により環状溝10内を移動させられ、開口11aから排出管11に導かれる。排出管11に導かれた固形物は、ロータリバルブ12を通して燃焼炉1の外部に排出される。

30

【0047】

一方、受皿7の受容面71上には、着火して燃焼が続いている燃料が、円筒部72の周囲の凹部に保持される。したがって、供給コンベヤ62による燃料の供給が停止されて燃焼炉1の燃焼動作を中断しても、受皿7に種火を残留させることができ、これにより、燃焼炉1の燃焼動作を迅速に再開することができる。

40

【0048】

このようにして、木質チップの燃焼に伴って生成される固形物が、炉床構造H1により、燃焼を中断することなく燃焼炉1の外部に排出される。したがって、本実施形態の燃焼炉1は、灰や不燃物等の固形物が燃焼炉4の下部に蓄積することがなく、その結果、木質チップを継続して燃焼させる連続運転が可能となる。

【0049】

第1実施形態の燃焼炉は、受皿7の受容面71が挿鉢状の形状を有するので、例えば間伐材を破碎してなる木質チップや、木質材料を成型してなる木質ペレットのように、不燃物の含有量が比較的少ない燃料を用いるのが好ましい。

50

【 0 0 5 0 】

図 6 は、第 2 実施形態の燃焼炉が備える炉床構造 H 2 を示す断面図であり、図 7 は、第 2 実施形態の炉床構造 H 2 の部分断面図である。

【 0 0 5 1 】

第 2 実施形態の燃焼炉は、炉床構造 H 2 以外の構成部分は第 1 実施形態と略同一である。第 2 実施形態の炉床構造 H 2 は、受皿 1 0 7 の形状が、第 1 実施形態の炉床構造 H 1 と異なる。第 2 実施形態において、第 1 実施形態と同一の構成部分には同一の参照番号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

図 6 に示すように、第 2 実施形態の炉床構造 H 2 は、受皿 1 0 7 が、平坦な断面を有する円盤状の受容面 1 7 1 と、受容面 1 7 1 と同心軸を有して受容面 1 7 1 の平面と直交する方向に延在する円筒部 1 7 2 で形成される。受皿 1 0 7 の受容面 1 7 1 には、燃焼空気を吹き出す複数の受容面吹出口 1 7 3 が設けられている。

10

【 0 0 5 3 】

第 2 実施形態の燃焼炉が動作すると、供給コンベヤ 6 2 の先端から吐出された燃料が炉床構造 H 2 の回転する受皿 1 0 7 上に受け取られ、この受皿 1 0 7 上の燃料は、底部中央吹出口 7 6 及び受容面吹出口 1 7 3 から吹き出される燃焼空気により燃焼が促進される。受皿 1 0 7 の回転と燃焼空気の風力により、燃料の燃焼に伴って生じた灰等の固形物と燃焼中の燃料が外径側に送られ、環状受皿 8 の環状受皿本体 8 1 の上側面に受け取られる。受皿 1 0 7 から送られた固形物と、環状受皿本体 8 1 上で燃料の燃焼により生成された固形物が、環状受皿本体 8 1 の回転力と燃焼空気の風力により、環状受皿本体 8 1 の上側面から環状溝 1 0 に落下し、スクレーパ 9 で移動させられて排出管 1 1 を通して排出される。

20

【 0 0 5 4 】

第 2 実施形態の燃焼炉によれば、円盤状の受容面 1 7 1 を有する受皿 1 0 7 を備えた炉床構造 H 2 により、燃料の燃焼を継続させながら、燃料に伴って生じる灰等の固形物を迅速に排出することができる。本実施形態の燃料としては、不燃物の含有量の少ない木質チップ及び木質ペレットや、不燃物の含有量が比較的少ない R P F を燃料に用いるのが好ましい。

【 0 0 5 5 】

図 8 は、第 3 実施形態の燃焼炉が備える炉床構造 H 3 を示す断面図であり、図 9 は、第 3 実施形態の炉床構造 H 3 の部分断面図である。

30

【 0 0 5 6 】

第 3 実施形態の燃焼炉は、炉床構造 H 3 以外の構成部分は第 1 実施形態と略同一である。第 3 実施形態の炉床構造 H 3 は、受皿 2 0 7 の形状が、第 1 実施形態の炉床構造 H 1 と異なる。第 3 実施形態において、第 1 実施形態と同一の構成部分には同一の参照番号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

図 8 に示すように、第 3 実施形態の炉床構造 H 3 は、受皿 2 0 7 が、八の字断面を有する円錐台形状の受容面 2 7 1 と、受容面 2 7 1 と同心軸を有して受容面 2 7 1 の内側に延在する円筒部 2 7 2 で形成される。受皿 2 0 7 の受容面 2 7 1 には、燃焼空気を吹き出す複数の受容面吹出口 2 7 3 が設けられている。

40

【 0 0 5 8 】

第 3 実施形態の燃焼炉が動作すると、供給コンベヤ 6 2 の先端から吐出された燃料が炉床構造 H 3 の回転する受皿 2 0 7 上に受け取られ、この受皿 2 0 7 上の燃料は、底部中央吹出口 7 6 及び受容面吹出口 2 7 3 から吹き出される燃焼空気により燃焼が促進される。受皿 2 0 7 が回転駆動されていると共に、受皿 2 0 7 の受容面 2 7 1 が円錐台形状をなして下方に傾斜していること、及び、底部中央吹出口 7 6 と受容面吹出口 2 7 3 から吹き出される燃焼空気の風力により、燃料の燃焼に伴って生じた灰や不燃物等の固形物と、燃焼中の燃料が外径側に送られ、環状受皿 8 の環状受皿本体 8 1 の上側面に受け取られる。受

50

皿 207 から送られた固形物と、環状受皿本体 81 上で燃料の燃焼により生成された固形物が、環状受皿本体 81 の回転力と燃焼空気の風力により、環状受皿本体 81 の上側面から環状溝 10 に落下し、スクレーパ 9 で移動させられて排出管 11 を通して排出される。

【0059】

第3実施形態の燃焼炉によれば、円錐台形状の受容面 271 を有する受皿 207 を備えた炉床構造 H3 により、燃料の燃焼を継続させながら、燃料に伴って生じる灰や不燃物等の固形物を迅速に排出することができる。本実施形態の燃料としては、不燃物の含有量が比較的多い農業廃棄物の破砕物や、建築廃材の破砕物が好ましい。また、RPF や、不燃物の含有量が比較的多い RDF を燃料に用いるのが好ましい。特に、燃料が、比重が 2 以上の不燃物を含む場合、例えば、金属や砂等の不燃物を含む場合に、円錐台形状の受容面 271 によって不燃物を効果的に環状溝 10 に落下させ、燃焼室 4 から迅速に排出することができる。

10

【0060】

上記各実施形態において、下側面のラック 82 がピニオン 30 で駆動される環状受皿 8 は、上側面で固形物を支持するように形成されたが、固形物を支持することなく受皿 7 及びスクレーパ 9 を駆動する機能のみを有してもよい。

【0061】

また、本実施形態の燃焼炉 1 は、燃料として木質チップを燃焼させたが、木質チップ以外の木質ペレットや、紙や建築廃材等の木質系材料、プラスチック屑やゴム屑等の樹脂系材料、及び、木質系材料と樹脂系材料を混合成型してなる RPF 等の有機可燃物を含む燃料を燃焼させてもよい。また、本発明の燃焼炉は、やしがら、防除雑草、パカス、ジャトロバ、綿茎、ホタテウロ、イカゴロ、ヒトデ、畜産糞、獣肉残渣、果物の搾りかす、食品加工残渣等の農水産系材料や畜産系材料や食品系材料を含む燃料を燃焼させてもよい。また、下水汚泥等の有機汚泥や、有機汚泥と木質系材料及び/又は樹脂系材料を混合成型してなる RDF 等の有機可燃物を含む燃料を燃焼させてもよい。また、系材料を含む燃料に限らず、バイオマス燃料や、石炭等のように灰を生じる燃料の単体又は混合物であってもよい。これらの燃料は、燃焼に伴って比較的多くの灰や不燃物が生じるが、本発明の炉床構造を適用することにより、燃料の燃焼を継続しながら灰や不燃物等の固形物を収集して排出することができ、したがって、燃焼炉の連続運転が可能となる。

20

【0062】

また、本実施形態の燃焼炉は、炉床構造 H1, H2, H3 を円筒形状の燃焼室 4 に適用したが、本発明の炉床機構は他の形態の燃焼室にも適用できる。

30

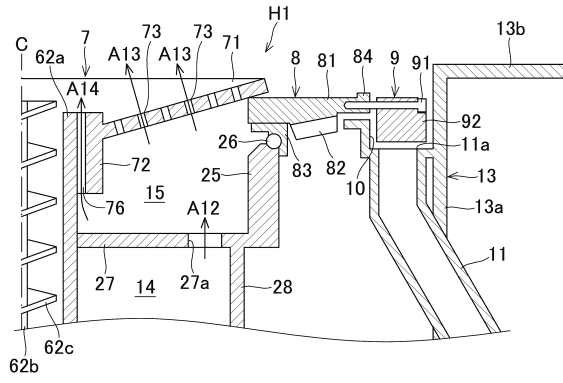
【符号の説明】

【0063】

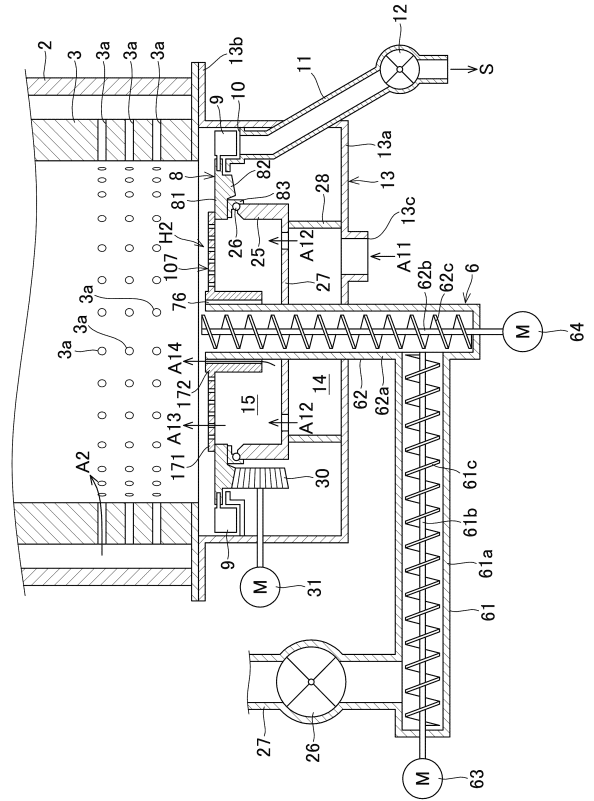
- 1 燃焼炉
- 4 燃焼室
- 6 スクリューコンベヤ
- 7 受皿
- 8 環状受皿
- 9 スクレーパ
- 11 a 排出口
- 82 環状受皿のラック
- H1, H2, H3 炉床構造

40

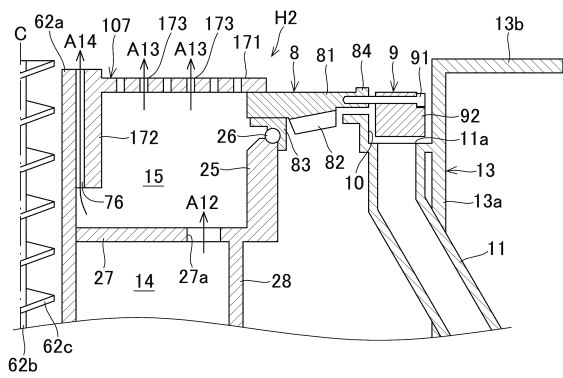
【図5】



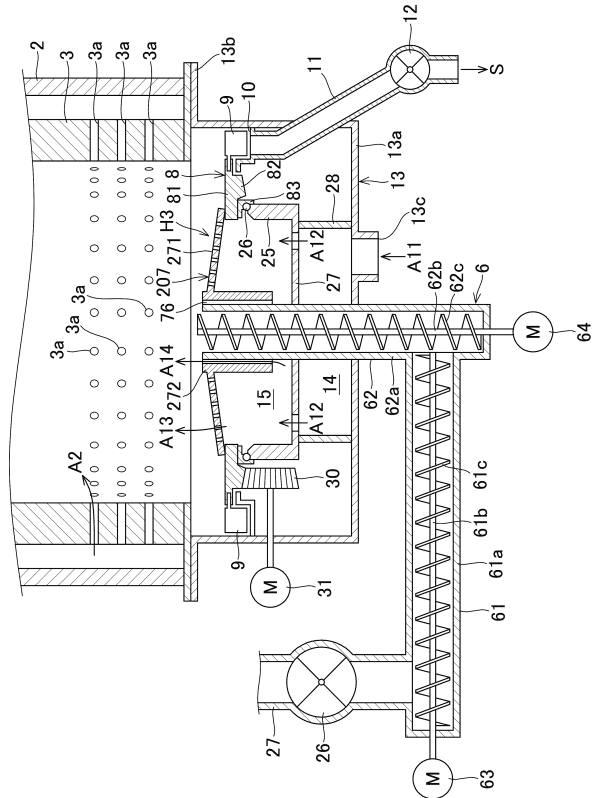
【図6】



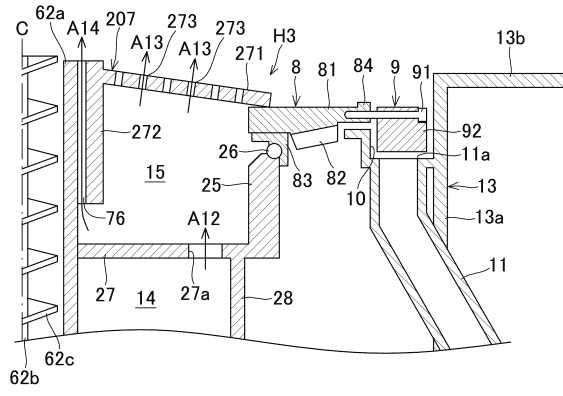
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01-010006(JP,A)
特開昭61-096304(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0126607(US,A1)
特開2009-085523(JP,A)
特公昭49-046785(JP,B2)
特開2004-293828(JP,A)
特開2003-245568(JP,A)
特公平07-015323(JP,B2)
特公昭58-007881(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23B30/00-30/10
F23B40/00-40/08
F23H11/24
F23L 1/00