

(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2004-354031

(P2004-354031A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004. 12. 16)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 3 C 11/00

F 2 3 C 5/32

F 2 3 K 3/00

F I

F 2 3 C 11/00 3 0 5

F 2 3 C 5/32

F 2 3 K 3/00 3 0 2

テーマコード (参考)

3 K 0 6 5

3 K 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-155735 (P2003-155735)

(22) 出願日 平成15年5月30日 (2003. 5. 30)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都港区港南二丁目16番5号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 岡元 章泰

長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(72) 発明者 一ノ瀬 利光

長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

(72) 発明者 武野 計二

長崎市深堀町五丁目717番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内

最終頁に続く

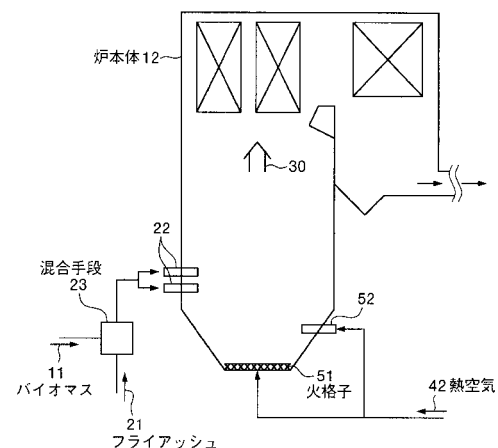
(54) 【発明の名称】 燃焼装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】産業用ボイラ等において、石炭代替燃料廉価燃料であるバイオマスをスラギングの発生がなく効率よく燃焼させることができる燃焼装置及び方法を提供する。

【解決手段】バイオマス11を炉本体12内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマス11とフライアッシュ21とを炉内に供給するバーナ22を具備するものであり、フライアッシュを供給することで、バイオマスの低融点灰の比率を低下させ、平均的な灰性状を改善し、高融点灰とすることで、低融点粒子によるスラギングを防止する。またフライアッシュや砂を炉壁近傍に吹き込むことにより、壁付近を高融点灰雰囲気とし、摩擦効果や衝突効果等により、付着した低融点灰を脱落させることもできる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマスとフライアッシュとを炉内に供給するバーナを具備することを特徴とする燃焼装置。

【請求項 2】

バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマスを炉内に供給するバーナと、フライアッシュを炉内に供給する噴出部とを具備することを特徴とする燃焼装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記バーナ及び噴出部の吹き込みを旋回させつつ行い、バーナの仮想円径比が、噴出部の仮想円径比よりも小さいことを特徴とする燃焼装置。

【請求項 4】

バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマスを中心にし、その周囲をフライアッシュで包むように炉内に供給するバーナを具備することを特徴とする燃焼装置。

【請求項 5】

バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼方法であって、バイオマスとフライアッシュとを炉内に供給しつつ燃焼させることを特徴とする燃焼方法 20

【請求項 6】

請求項 5 において、前記バイオマスとフライアッシュとを旋回させつつ炉内に供給すると共に、バイオマスの噴出し仮想円径比が、フライアッシュの噴出し仮想円径比よりも小さいことを特徴とする燃焼方法。

【請求項 7】

請求項 6 において、バイオマスを中心にし、その周囲をフライアッシュで包むように炉内に供給しつつ燃料させることを特徴とする燃焼方法。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、産業用ボイラ等において、石炭代替燃料廉価燃料であるバイオマスをスラッシングの発生がなく効率よく燃焼させることができる燃焼装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

石炭とバイオマスの混焼は、産業用ボイラ、事業用ボイラ更には各種タービンにおいて、廉価燃料使用による燃料費削減、更には化石燃料起源の CO_2 発生量の抑制、ひいては CO_2 排出権取引に活用可能であるために、近年その利用促進が叫ばれており、米国では再生可能利用政策に加えて規制緩和を実施している。 40

【0003】

図 5 に石炭を微粉にして燃焼させる石炭燃焼設備の一例を示す。

図 5 に示すように、ボイラの炉本体 201 には微粉炭ノズル及び空気ノズルと共働するバーナ 202 が配設されており、炉内 203 には加熱器、蒸発器、節炭器等に当たる伝熱管群 204 が設置されている。そして、炉内 203 での微粉炭の燃焼により発生する燃焼排ガス 205 は該伝熱管群 204 を加熱して煙道 206 へと送られる。前記煙道 206 の途中には空気加熱器 (AH) 207 が配置され、煙道 206 内の燃焼排ガス 205 は誘引通風機 (IDF) 208 で引かれて空気加熱器 (AH) 207、灰捕集装置 209 を経て煙突 210 から大気に放出される。

【0004】

そして、石炭を燃焼させるには、図示省略の外部設備から石炭供給ライン211で供給される石炭212を石炭パンカ213から石炭粉碎机214へ供給し、この石炭粉碎机214にて石炭を微粉炭に粉碎し、空気加熱器207で加熱された熱空気215により乾燥されている。その後、粉碎された微粉炭は該熱空気215によって石炭粉碎机214から搬送され、該微粉炭混合気216として微粉炭供給ライン217から前記バーナ202内の微粉炭ノズルへ供給され、炉内203で燃焼される（特許文献1）。

【0005】

なお、218は炉底用の再循環ガスラインで、煙道206から分岐し、燃焼排ガス205の一部を炉底用再循環ガス（GR）219として炉底用再循環ガス送風機（GRF）220で送り、ボイラ本体201の底部に供給している。 10

【0006】

また、221は燃焼用空気で、押込み通風機（FDF）222により引かれて、燃焼用空気ライン223から主バーナ空気ライン224を経由し、前記空気加熱器（AH）207で加熱されて主バーナ燃焼用空気として前記バーナ202内の空気ノズルから炉内203内へ供給される。

【0007】

また、燃焼用空気ライン223から分岐して送風機225により石炭粉碎用熱空気ライン226へ送られ、途中前記空気加熱器（AH）207で加熱されて石炭粉碎用熱空気215として温調用冷空気226と混合され、石炭粉碎机214へ供給されている。 20

【0008】

【特許文献1】

特開2000-28129号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、バイオマスの種類は多岐に互り、灰の軟化点が600～1100℃と石炭より低めであり、特に草系のバイオマスは低融点側で軟化してしまうものもあるので、上述した石炭燃焼設備を用い、単に石炭に代えて、または石炭と混合して燃焼させようとすると、スラッシングが発生するという問題がある。 30

このため、バイオマスの炉内でスラッシングを防止する技術の出現が切望されている。

【0011】

本発明は、前記問題に鑑み、バイオマスを燃焼設備にてスラッシングの発生がなく効率よく燃焼させることができる燃焼装置及び方法を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

前述した課題を解決する第1の発明は、バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマスとフライアッシュとを炉内に供給するバーナを具備することを特徴とする燃焼装置にある。

【0013】

第2の発明は、バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマスを炉内に供給するバーナと、フライアッシュを炉内に供給する噴出部とを具備することを特徴とする燃焼装置にある。 40

【0014】

第3の発明は、第2の発明において、前記バーナ及び噴出部の吹き込みを旋回させつつ行い、バーナの仮想円径比が、噴出部の仮想円径比よりも小さいことを特徴とする燃焼装置にある。

【0015】

第4の発明は、バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマスを中心にし、その周囲をフライアッシュで包むように炉内に供給するバーナを具備する 50

ことを特徴とする燃焼装置にある。

【0016】

第5の発明は、バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼方法であって、バイオマスとフライアッシュとを炉内に供給しつつ燃焼させることを特徴とする燃焼方法にある。

【0017】

第6の発明は、第5の発明において、前記バイオマスとフライアッシュとを巡回させつつ炉内に供給すると共に、バイオマスの噴出し仮想円径比が、フライアッシュの噴出し仮想円径比よりも小さいことを特徴とする燃焼方法にある。

【0018】

第7の発明は、第6の発明において、バイオマスを中心にし、その周囲をフライアッシュで包むように炉内に供給しつつ燃料させることを特徴とする燃焼方法にある。 10

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の形態を以下に説明するが、本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではない。

【0020】

〔第1の実施の形態〕

図1を参照して本実施の形態にかかる燃焼装置について説明する。

図1に示すように、本実施の形態にかかる燃焼装置は、バイオマス11を炉本体12内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマス11とフライアッシュ21とを炉本体12内に供給するバーナ22を具備するものである。 20

【0021】

本発明において、バイオマスとは生物資源のことをいう。バイオマスとしては、例えば農産物又は副産物、木材、植物等が例示される。バイオマスの変換目的などにもよるが、燃料・原料の供給面という観点から、大量入手が容易なものや、生育・成長速度が速いものなど、燃料・原料としての供給が安定しているものが好ましい。草本類・木本類の植物性バイオマスの一例を示すと、トウモロコシ類、イネ類、スイートソルガムなどのサトウキビ類、ネピアグラスなどの牧草類、木材類などが例示される。また、本発明においてはバイオマスの代替原料として使用可能な有機性廃棄物等を用いてもよい。

【0022】

本実施の形態では、バイオマス11とフライアッシュ21とは混合手段23を用いてバーナ22に供給する前に混合しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、別々に供給するようにしてもよい。 30

【0023】

また、フライアッシュの代わりに砂（ケイ砂等）を用いるようにしてもよい。

このように、フライアッシュを供給することで、バイオマスの低融点灰の比率を低下させ、平均的な灰性状を改善し、高融点灰とすることで、低融点粒子によるスラッシングを防止することができる。

【0024】

また、フライアッシュや砂を炉壁近傍に吹き込むようにすることにより、壁付近を高融点灰雰囲気とし、摩擦効果や衝突効果等により、付着した低融点灰を脱落させることができる。 40

【0025】

また、フライアッシュ21は、図5に示すような上述した石炭燃焼設備の灰捕集装置からの回収フライアッシュを用いるようにすればよい。

【0026】

ここで、供給するフライアッシュの量は特に限定されるものではないが、全燃焼量の2～30重量％程度とすればよい。

【0027】

また、図1に示すように、前記炉底部には火格子51を設け、落下するバイオマス11を 50

燃焼させるようにしてもよい。

【0028】

また、火格子51とバーナとの間に、炉内に熱空気42を供給する熱空気供給口52を設け、沈降途中のバイオマスを燃焼させるようにしてもよい。

【0029】

〔第2の実施の形態〕

図2は本実施の形態にかかるバーナの斜視図である。

図2に示すように、本実施の形態では、上述した第1の実施の形態のような混合手段23を設けることなく、バイオマスを供給するバイオマス供給用の第1噴出部31とフライアッシュ21を供給する第2噴出部32とを隣接させたバーナ33を用いるようにしたものである。 10

この一体型のバーナ33を用いることにより炉内にバイオマスとフライアッシュ等を共に吹き込むようにしてもよい。

また、フライアッシュや砂を炉壁近傍に吹き込むようにバーナの吹き込み角度を調整することにより、壁付近を高融点灰雰囲気とし、摩擦効果や衝突効果等により、付着した低融点灰を脱落させることができる。

【0030】

〔第3の実施の形態〕

図3は本実施の形態にかかる燃焼炉の断面模式図である。

図3(a)、(b)に示すように、本実施の形態では、炉本体12のコーナ部にバーナ36を設けてなり、バイオマスとフライアッシュの吹き込み角度を異なるようにしている。すなわち、図3(a)に示すように、炉本体12のコーナ部に設けたバーナ36からはバイオマスの吹き込みを小さい円をかくように旋回させつつ行くと共に、図3(b)に示すように、コーナ部に設けた噴出部37からはフライアッシュ21の吹き込みを大きい円をかくように旋回させつつ行うようにしている。 20

【0031】

そして、図3(c)に示すように、前記バーナ36からのバイオマス吹き込みによる仮想円径比K1が、フライアッシュ噴出部37からのフライアッシュの吹き込みによる仮想円径比K2よりも小さくなるようにし、炉壁方向へ偏芯させ、バイオマス火炎38をフライアッシュ21で包み込むようにしている。 30

【0032】

この結果、壁面近傍を高融点粒子が多い雰囲気とすることで、スラッシングを回避させるようにしている。

【0033】

〔第4の実施の形態〕

図4は本実施の形態にかかるバーナの概略式図である。

また、図4(a)、(b)に示すように、本実施の形態では、バイオマス11を中心にし、その周囲をフライアッシュ21で包むように炉本体12内に供給するバーナ41を備えるようにしている。

【0034】

前記バーナ41はその中心にバイオマス11を炉内に噴出するバイオマス噴出部41aと、その外側に設けられ、フライアッシュを炉内に噴出するフライアッシュ噴出部41bと、最外周に位置し、炉内に熱空気42を送給する熱空気噴出部41cから構成されている。 40

【0035】

この結果、バイオマス火炎34をフライアッシュ21で包み込むようにし、バイオマス火炎の周囲を高融点粒子が多い雰囲気とすることができる。

また、バイオマス火炎の周囲がフライアッシュの多い雰囲気となるので、スラッシングを回避させることができる。

【0036】

【発明の効果】

本発明によれば、バイオマスを炉本体内に供給して燃焼させる燃焼装置であって、バイオマスとフライアッシュとを炉内に供給するバーナを具備するので、前記フライアッシュを供給することで、バイオマスの低融点灰の比率を低下させ、平均的な灰性状を改善し、高融点灰とすることで、低融点粒子によるスラッシングを防止することができる。

【0037】

また、フライアッシュや砂を炉壁近傍に吹き込むことにより、壁付近を高融点灰雰囲気とし、摩擦効果や衝突効果等により、付着した低融点灰を脱落させる、という効果を奏する。

このように、バイオマスにフライアッシュを供給することによる灰性状の改善とは別に、
10 両者の吹き込み方法を改善することで、炉壁に低融点粒子が付着しないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態にかかる燃焼装置の概略図である。

【図2】一体型バーナの実施の形態の斜視図である。

【図3】フライアッシュとバイオマスとの吹き込み状態を示す模式図である。

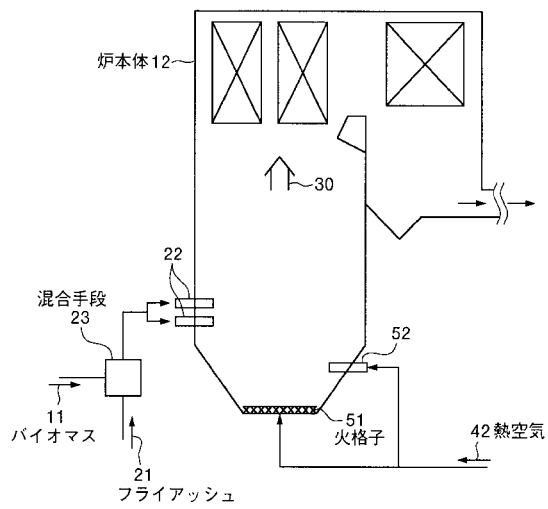
【図4】一体型バーナの他の実施の形態の斜視図である。

【図5】石炭燃焼装置の概略図である。

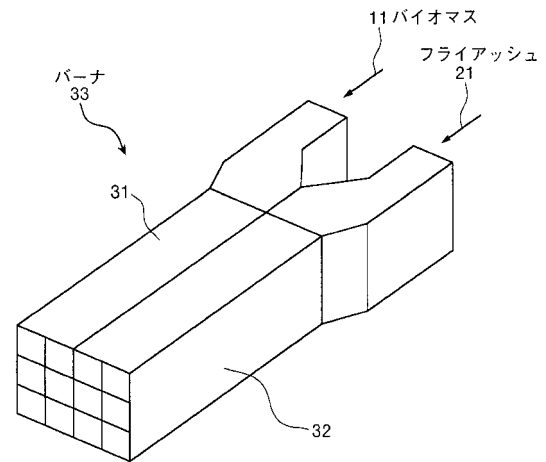
【符号の説明】

- 1 1 バイオマス
- 1 2 炉本体
- 2 1 フライアッシュ
- 2 2 バーナ
- 2 3 混合手段
- 3 3 バーナ
- 3 4 火炎
- 4 1 バーナ

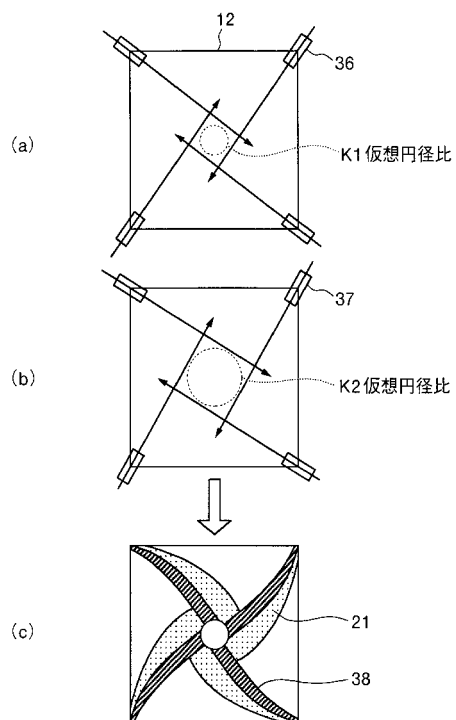
【図 1】



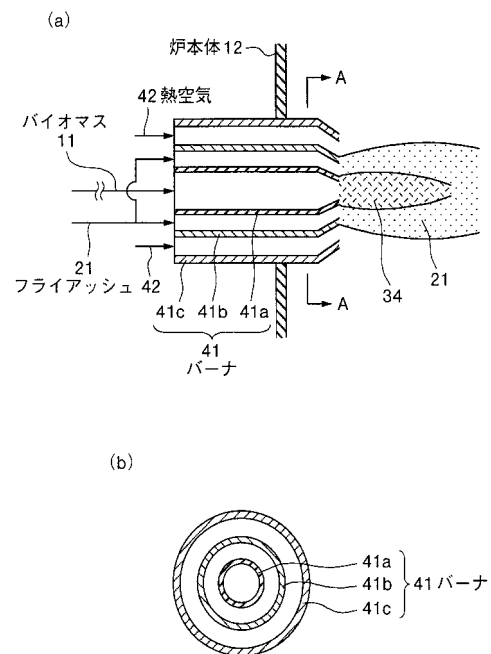
【図 2】



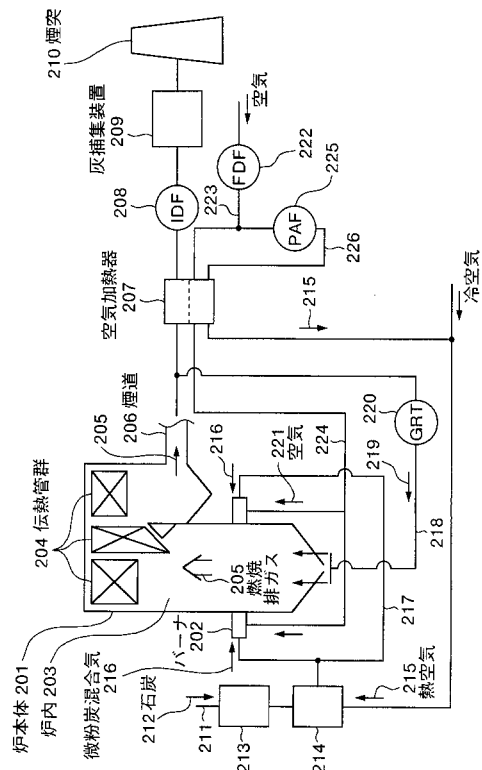
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 由則

東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3K065 TC01 TD10 TJ02 TJ07

3K091 BB02 BB25 CC12 CC15 CC17 CC23 EC09 EC13