

(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2008-215661

(P2008-215661A)

(43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18)

|                |              |                  |                       |       |         |             |        |
|----------------|--------------|------------------|-----------------------|-------|---------|-------------|--------|
| (51) Int.Cl.   |              |                  | F 1                   |       |         | テーマコード (参考) |        |
| <b>F 2 3 G</b> | <b>5/14</b>  | <b>(2006.01)</b> | F 2 3 G               | 5/14  | Z A B F | 3 K 0 6 5   |        |
| <b>F 2 3 G</b> | <b>5/027</b> | <b>(2006.01)</b> | F 2 3 G               | 5/027 | Z       | 3 K 0 7 8   |        |
| <b>F 2 3 G</b> | <b>5/04</b>  | <b>(2006.01)</b> | F 2 3 G               | 5/04  | J       | 3 K 1 6 1   |        |
| <b>C O 2 F</b> | <b>11/10</b> | <b>(2006.01)</b> | F 2 3 G               | 5/04  | A       | 4 D 0 5 9   |        |
| <b>C O 2 F</b> | <b>11/12</b> | <b>(2006.01)</b> | C O 2 F               | 11/10 | Z       | 4 H 0 1 2   |        |
|                |              |                  | 審査請求 未請求 請求項の数 12 O L |       |         | (全 18 頁)    | 最終頁に続く |

(21) 出願番号 特願2007-50688 (P2007-50688)  
(22) 出願日 平成19年2月28日 (2007.2.28)

(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 森 亮介  
横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1 三菱重工業株式会社横浜研究所内  
(72) 発明者 橘田 岳洋  
横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1 三菱重工業株式会社横浜研究所内  
(72) 発明者 甘利 猛  
横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1 三菱重工業株式会社横浜研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼炉、廃棄物ガス化システム、可燃性ガス処理方法

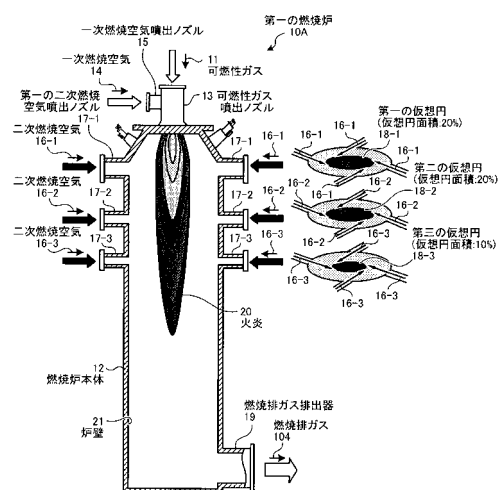
## (57) 【要約】

【課題】 ガス混合を保持し、未燃成分の発生および火炎の長炎化を防ぐと共に炉壁温度の上昇を抑制し、炉壁への灰の付着・溶融を防ぎ、耐火材の劣化の防止が可能な燃焼炉、廃棄物ガス化システム、可燃性ガス処理方法を提供する。

【解決手段】 第一の燃焼炉10Aは、可燃性ガス11を燃焼炉本体12内に供給する可燃性ガス噴出ノズル13と、一次燃焼空気14を燃焼炉本体12内に供給する一次燃焼空気噴出ノズル15と、一次燃焼空気14による燃焼後の可燃性ガス11中で未反応なN分、その他の可燃分を燃焼させる二次燃焼空気16を燃焼炉本体12内に供給する二次燃焼空気噴出ノズル17を三つ配設される燃焼炉において、可燃性ガス11下流側より噴出される二次燃焼空気16-3により形成される仮想円面積が、可燃性ガス11上流側より噴出される二次燃焼空気16-1により形成される仮想円面積より小さくしてなる。

【選択図】

図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

N分、灰を含有する可燃性ガスを本体内に供給する可燃性ガス噴出ノズルと、  
加熱された燃焼用の一次燃焼空気を前記本体内に供給する一次燃焼空気噴出ノズルと、  
前記一次燃焼空気による燃焼後の前記可燃性ガス中で未反応なN分、その他の可燃分を  
燃焼させる二次燃焼空気を前記本体内に供給する二次燃焼空気噴出ノズルを少なくとも二  
つ以上配設される燃焼炉において、

前記二次燃焼空気噴出ノズルから噴出する前記二次燃焼空気の流れが、前記本体内の燃  
焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向となるように設けられ、

前記可燃性ガス下流側に設けられている前記二次燃焼空気噴出ノズルより噴出される前  
記二次燃焼空気により形成される下流側の仮想円面積が、前記可燃性ガス上流側に設けら  
れている前記二次燃焼空気噴出ノズルより噴出される前記二次燃焼空気により形成される  
上流側の仮想円面積より小さくしてなるものであることを特徴とする燃焼炉。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 において、

前記二次燃焼空気噴出ノズルの設けられている位置より前記可燃性ガスの上流側、下流  
側の何れか一方又は両方に、炉内温度を調節させる乾燥機循環ガスを前記本体内に噴出す  
る乾燥機循環ガス噴出ノズルを少なくとも一つ以上配設すると共に、

前記乾燥機循環ガス噴出ノズルから噴出する前記乾燥機循環ガスの流れが、前記本体内  
の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向となるように設けられてなること  
を特徴とする燃焼炉。

20

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

第一の二次燃焼空気噴出ノズルより供給される前記二次燃焼空気の第一の仮想円面積が  
、燃焼炉断面積に対して 10～20%であり、

第二の二次燃焼空気噴出ノズルより供給される前記二次燃焼空気の第二の仮想円面積が  
、燃焼炉断面積に対して 10～20%であり、

第三の二次燃焼空気噴出ノズル以降より供給される前記二次燃焼空気の第三の仮想円面  
積が、燃焼炉断面積に対して 10%以下であることを特徴とする燃焼炉。

30

## 【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、

前記乾燥機循環ガス噴出ノズルから噴出される前記乾燥機循環ガスにより形成される仮  
想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10～20%であることを特徴とする燃焼炉。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れか一つにおいて、

前記可燃性ガスが、被処理物を炭化処理する炭化炉で生成される熱分解ガスであることを  
特徴とする燃焼炉。

## 【請求項 6】

被処理物を搬送する供給手段と、

前記被処理物を炭化処理して熱分解ガス及び炭化物を生成させる炭化炉と、

40

N分、灰を含有する可燃性ガス又は前記熱分解ガスを燃焼し、高温の燃焼排ガスとする  
請求項 1 乃至 5 の何れか一つの燃焼炉と、

前記炭化炉において熱交換された燃焼排ガスと前記燃焼炉から排出される高温の燃焼排  
ガスの一部とを合流させ、蒸気発生用の熱源として使用する共に、発生した蒸気を用いて  
発電機を駆動し、該発電機で凝縮した水を復水機で再び回収し、循環させるボイラと、

該ボイラで熱交換され、排出される排ガスを除塵する除塵装置と、

該除塵装置により除塵された排ガスを排出する煙突とからなることを特徴とする廃棄物  
ガス化システム。

## 【請求項 7】

請求項 6 において、

50

炭火炉の前段に前記被処理物を乾燥させる乾燥装置を有することを特徴とする廃棄物ガス化システム。

【請求項 8】

N 分、灰を含有する可燃性ガスを燃焼炉に導入し、該燃焼炉に加熱された燃焼用の一次燃焼空気を供給して還元雰囲気下で燃焼処理を行なった後、加熱された燃焼用の二次燃焼空気を少なくとも二段以上で供給して酸化雰囲気下で燃焼処理を行なう可燃性ガス処理方法であって、

前記二次燃焼空気を燃焼炉本体内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向に噴出し、

前記可燃性ガス下流側から噴出される前記二次燃焼空気により形成される下流側の仮想円面積が、前記可燃性ガス上流側から噴出される前記二次燃焼空気により形成される上流側の仮想円面積より小さいことを特徴とする可燃性ガス処理方法。

【請求項 9】

請求項 8 において、

前記燃焼炉本体内に供給される前記二次燃焼空気の位置より前記可燃性ガスの上流側、下流側の何れか一方又は両方に、炉内温度を調節させる乾燥機循環ガスを前記燃焼炉本体内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向に噴出することを特徴とする可燃性ガス処理方法。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 において、

第一の二次燃焼空気により形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10～20% であり、

第二の二次燃焼空気により形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10～20% であり、

第三の二次燃焼空気以降により形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10% 以下であることを特徴とする可燃性ガス処理方法。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 において、

前記燃焼炉本体内に供給される前記二次燃焼空気の位置より前記可燃性ガスの上流側に供給される前記乾燥機循環ガスにより形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10～20% であることを特徴とする可燃性ガス処理方法。

【請求項 12】

請求項 8 乃至 11 の何れか一つにおいて、

前記可燃性ガスが、被処理物を炭化処理する炭化炉で生成される熱分解ガスであることを特徴とする可燃性ガス処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体燃料を燃焼させて得られる熱分解ガスを燃焼させ、前記熱分解ガス中の NO<sub>x</sub> を低減し、炉壁への灰の付着・溶融が防止可能な燃焼炉、廃棄物ガス化システム、可燃性ガス処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、微粉炭、バイオマス燃料、下水処理場などで発生する下水汚泥のような高い水分を含有する有機物等の汚泥といった廃棄物を、炭化処理により固体燃料化して、石炭火力発電用の燃料にするシステムが考えられている。

【0003】

例えば、汚泥等の廃棄物を炭化炉により加熱して炭化物・不燃物と共に熱分解ガスを発生させ、この熱分解ガスをガスタービンやガスエンジンなどの燃焼機関に供給して省エネルギー化を図る方法が提案されている（特許文献 1）。

10

20

30

40

50

## 【0004】

また、 $\text{NH}_3$ 等の高濃度のN分を含有する熱分解ガスのクリーン燃焼を行なう際に、燃焼空気を段階的に供給する高温還元多段燃焼を用いることで低 $\text{NO}_x$ 化が図られる。従来の燃焼炉では、未燃成分の完全燃焼および火炎の長炎化を防ぐためには熱分解ガスと二次燃焼空気を十分に混合する必要がある、前記燃焼炉の本体内の中央に中心を有する水平な仮想円の接線方向に、二次燃焼空気をそれぞれ噴出させ、相隣る対のバーナが互いに逆回転方向の螺旋状火炎を形成するように火炉壁に取り付けた燃焼炉が採用されている。

## 【0005】

図5は、従来の燃焼炉の構成の一例を示す概略図である。図5に示すように、従来の燃焼炉100は、N分、灰を含有する可燃性ガス11を燃焼炉本体12内に供給する可燃性ガス噴出ノズル13と、加熱された燃焼用の一次燃焼空気14を前記燃焼炉本体12内に供給する一次燃焼空気噴出ノズル15と、前記一次燃焼空気14による燃焼後の前記可燃性ガス11中で未反応なN分、その他の可燃分を燃焼させる二次燃焼空気16を前記燃焼炉本体12内に供給する第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1～第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3を配設されてなるものである。

10

## 【0006】

従来の燃焼炉100では、前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1～第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3が、前記燃焼炉本体12内の中央に中心を有する水平な第一の仮想円18-1～第三の仮想円18-3の接線方向に設けられ、前記燃焼炉本体12内に前記二次燃焼空気16-1～16-3により形成される水平な第一の仮想円18-1～第三の仮想円18-3を各々形成するようにしている。

20

## 【0007】

炭化処理工程で発生する $\text{NH}_3$ 等のN分を含有する可燃性ガス11は燃焼炉本体12内に段階的に供給される前記一次燃焼空気14および二次燃焼空気16-1～16-3によってクリーン燃焼を行ない低 $\text{NO}_x$ 化を図っている。そして、燃焼された可燃性ガス11は、燃焼排ガス排出路19から燃焼排ガス104として排出される。

## 【0008】

また、前記一次燃焼空気14は、例えば図示しないファンから吸引して図示しない空気予熱器で予熱した燃焼用の空気が用いられる。また、図示しない乾燥炉から排気され加熱した乾燥機循環ガスを導入するようにしてもよく、燃焼の安定化等のため、助燃料として若干量の化石燃料を燃焼炉100に供給している。

30

## 【0009】

また、従来の燃焼炉100では、前記可燃性ガス11中の未燃成分の完全燃焼および火炎20の長炎化を防ぐため、前記熱分解ガス108と前記二次燃焼空気16との混合を重視し、前記二次燃焼空気16-1～二次燃焼空気16-3を供給することで形成される前記第一の仮想円18-1～第三の仮想円18-3の仮想円面積を一律に小さく設計し、仮想円面積が燃焼炉断面積の約10%未満としていた。

## 【0010】

このように、従来の燃焼炉100では、炭化処理工程で発生する $\text{NH}_3$ 等のN分を含有する熱分解ガス108のクリーン燃焼を行なう際に、前記一次燃焼空気14および二次燃焼空気16-1～16-3を段階的に供給して低 $\text{NO}_x$ 化を図っていた。

40

## 【0011】

また、従来の燃焼炉100のように前記燃焼炉本体12上部から前記可燃性ガス11を供給する他、燃焼炉本体12の側壁側から前記可燃性ガス11を供給し、螺旋状火炎を形成させるのにバーナを火炉壁に傾斜して取り付ける方法や、相対する1対2本のバーナの位置をずらして火炉壁にほぼ直角に取り付ける方法も提案されている（特許文献2～5）。

## 【0012】

【特許文献1】特開2005-199157号公報

【特許文献2】特開2005-265297号公報

50

【特許文献3】特開2005-265299号公報

【特許文献4】特開2005-265298号公報

【特許文献5】特開2005-265300号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、従来の燃焼炉100は、低温の前記二次燃焼空気16-1～16-3が前記燃焼炉本体12の中心に向かって供給されるため、前記燃焼炉本体12の炉壁温度が上昇し、前記燃焼炉本体12の炉壁21に灰22等が付着・溶融により前記燃焼炉本体12に用いられる耐火材の劣化を招く場合がある、という問題がある。

10

【0014】

本発明は、前記問題に鑑み、ガス混合を保持し、未燃成分の発生および火炎の長炎化を防ぐと共に炉壁温度の上昇を抑制し、炉壁への灰の付着・溶融を防ぎ、耐火材の劣化の防止が可能な燃焼炉、廃棄物ガス化システム、可燃性ガス処理方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上述した課題を解決するための本発明の第1の発明は、N分、灰を含有する可燃性ガスを本体内に供給する可燃性ガス噴出ノズルと、加熱された燃焼用の一次燃焼空気を前記本体内に供給する一次燃焼空気噴出ノズルと、前記一次燃焼空気による燃焼後の前記可燃性ガス中で未反応なN分、その他の可燃分を燃焼させる二次燃焼空気を前記本体内に供給する二次燃焼空気噴出ノズルを少なくとも二つ以上配設される燃焼炉において、前記二次燃焼空気噴出ノズルから噴出する前記二次燃焼空気の流れが、前記本体内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向となるように設けられ、前記可燃性ガス下流側に設けられている前記二次燃焼空気噴出ノズルより噴出される前記二次燃焼空気により形成される下流側の仮想円面積が、前記可燃性ガス上流側に設けられている前記二次燃焼空気噴出ノズルより噴出される前記二次燃焼空気により形成される上流側の仮想円面積より小さくしてなるものであることを特徴とする燃焼炉にある。

20

【0016】

第2の発明は、第1の発明において、前記二次燃焼空気噴出ノズルの設けられている位置より前記可燃性ガスの上流側、下流側の何れか一方又は両方に、炉内温度を調節させる乾燥機循環ガスを前記本体内に噴出する乾燥機循環ガス噴出ノズルを少なくとも一つ以上配設すると共に、前記乾燥機循環ガス噴出ノズルから噴出する前記乾燥機循環ガスの流れが、前記本体内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向となるように設けられてなることを特徴とする燃焼炉にある。

30

【0017】

第3の発明は、第1又は2の発明において、第一の二次燃焼空気噴出ノズルより供給される前記二次燃焼空気の第一の仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して10～20%であり、第二の二次燃焼空気噴出ノズルより供給される前記二次燃焼空気の第二の仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して10～20%であり、第三の二次燃焼空気噴出ノズル以降より供給される前記二次燃焼空気の第三の仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して10%以下であることを特徴とする燃焼炉にある。

40

【0018】

第4の発明は、第2又は3の発明において、前記乾燥機循環ガス噴出ノズルから噴出される前記乾燥機循環ガスにより形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して10～20%であることを特徴とする燃焼炉にある。

【0019】

第5の発明は、第1乃至4の発明の何れか一つにおいて、前記可燃性ガスが、被処理物を炭化処理する炭化炉で生成される熱分解ガスであることを特徴とする燃焼炉にある。

【0020】

50

第 6 の発明は、被処理物を搬送する供給手段と、前記被処理物を炭化処理して熱分解ガス及び炭化物を生成させる炭化炉と、N 分、灰を含有する可燃性ガス又は前記熱分解ガスを燃焼し、高温の燃焼排ガスとする請求項 1 乃至 5 の何れか一つの燃焼炉と、前記炭火炉において熱交換された燃焼排ガスと前記燃焼炉から排出される高温の燃焼排ガスの一部とを合流させ、蒸気発生用の熱源として使用する共に、発生した蒸気を用いて発電機を駆動し、該発電機で凝縮した水を復水機で再び回収し、循環させるボイラと、該ボイラで熱交換され、排出される排ガスを除塵する除塵装置と、該除塵装置により除塵された排ガスを排出する煙突とからなることを特徴とする廃棄物ガス化システムにある。

【0021】

第 7 の発明は、第 6 の発明において、炭火炉の前段に前記被処理物を乾燥させる乾燥装置を有することを特徴とする廃棄物ガス化システムにある。

【0022】

第 8 の発明は、N 分、灰を含有する可燃性ガスを燃焼炉に導入し、該燃焼炉に加熱された燃焼用の一次燃焼空気を供給して還元雰囲気下で燃焼処理を行なった後、加熱された燃焼用の二次燃焼空気を少なくとも二段以上で供給して酸化雰囲気下で燃焼処理を行なう可燃性ガス処理方法であって、前記二次燃焼空気を燃焼炉本体内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向に噴出し、前記可燃性ガス下流側から噴出される前記二次燃焼空気により形成される下流側の仮想円面積が、前記可燃性ガス上流側から噴出される前記二次燃焼空気により形成される上流側の仮想円面積より小さいことを特徴とする可燃性ガス処理方法にある。

【0023】

第 9 の発明は、第 8 の発明において、前記燃焼炉本体内に供給される前記二次燃焼空気の位置より前記可燃性ガスの上流側、下流側の何れか一方又は両方に、炉内温度を調節させる乾燥機循環ガスを前記燃焼炉本体内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向に噴出することを特徴とする可燃性ガス処理方法にある。

【0024】

第 10 の発明は、第 8 又は 9 の発明において、第一の二次燃焼空気により形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10～20% であり、第二の二次燃焼空気により形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10～20% であり、第三の二次燃焼空気以降により形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10% 以下であることを特徴とする可燃性ガス処理方法にある。

【0025】

第 11 の発明は、第 9 又は 10 の発明において、前記燃焼炉本体内に供給される前記二次燃焼空気の位置より前記可燃性ガスの上流側に供給される前記乾燥機循環ガスにより形成される仮想円面積が、燃焼炉断面積に対して 10～20% であることを特徴とする可燃性ガス処理方法にある。

【0026】

第 12 の発明は、第 8 乃至 11 の発明の何れか一つにおいて、前記可燃性ガスが、被処理物を炭化処理する炭化炉で生成される熱分解ガスであることを特徴とする可燃性ガス処理方法にある。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、二次燃焼空気噴出ノズルから噴出する二次燃焼空気の流れが、燃焼炉本体内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向となるように設けられ、可燃性ガスの下流側に設けられている前記二次燃焼空気噴出ノズルより噴出される前記二次燃焼空気により形成される仮想円面積を、前記可燃性ガス上流側に設けられている前記二次燃焼空気噴出ノズルより噴出される前記二次燃焼空気により形成される仮想円面積より小さくしているため、可燃性ガスの混合を保ちつつ、未燃成分の発生及び火炎の長炎化を防ぐと共に、炉壁温度の上昇を抑制し、炉壁への灰の付着・溶融を防ぎ、耐火材の劣化を防止することができる。

10

20

30

40

50

## 【0028】

また、前記二次燃焼空気噴出ノズルの設けられている位置より前記可燃性ガスの上流側、下流側の何れか一方又は両方に、炉内温度を調節させる乾燥機循環ガスを前記燃焼炉本体内に噴出する乾燥機循環ガス噴出ノズルを少なくとも一つ以上配設しているため、前記燃焼炉本体内温度を調節することができると共に、前記可燃性ガス中の未燃成分の発生および火炎の長炎化を防ぐと共に、炉壁温度の上昇を抑制し、炉壁への灰の付着・溶融を防ぎ、耐火材の劣化を防止することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0029】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施の形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。

## 【0030】

## 〔第一の実施の形態〕

本発明による第一の実施の形態に係る燃焼炉について、図面を参照して説明する。

図1は、本実施の形態に係る第一の燃焼炉の構成と二次燃焼空気供給により形成される仮想円を示す図である。本実施の形態に係る第一の燃焼炉は、前記図5に示した従来の燃焼炉100の構成と略同様であるため、前記図5に示した従来の燃焼炉100と同一構成には同一符号を付して重複した説明は省略する。

図1に示すように、本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aは、N分、灰を含有する可燃性ガス11を燃焼炉本体12内に供給する可燃性ガス噴出ノズル13と、加熱された燃焼用の一次燃焼空気14を前記燃焼炉本体12内に供給する一次燃焼空気噴出ノズル15と、前記一次燃焼空気14による燃焼後の前記可燃性ガス11中で未反応なN分、その他の可燃分を燃焼させる二次燃焼空気16-1～16-3を前記燃焼炉本体12内に供給する前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1～第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3を配設される燃焼炉において、前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1～第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3から噴出する前記二次燃焼空気16-1～16-3の流れが、前記燃焼炉本体12内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な第一の仮想円18-1～第三の仮想円18-3の接線方向となるように設けられ、前記可燃性ガス11下流側に設けられている第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3より噴出される二次燃焼空気16-3により形成される第三の仮想円18-3の仮想円面積が、前記可燃性ガス11上流側に設けられている第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1より噴出される前記二次燃焼空気16-1により形成される第一の仮想円18-1の仮想円面積より小さくしてなるものである。

## 【0031】

本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aにおいては、前記燃焼炉本体12上部に前記可燃性ガス11を前記燃焼炉本体12内に供給する前記可燃性ガス噴出ノズル13と、前記一次燃焼空気14を前記燃焼炉本体12内に供給する前記一次燃焼空気噴出ノズル15とを有している。

## 【0032】

本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aのように、前記可燃性ガス噴出ノズル13より噴出される前記可燃性ガス11と前記一次燃焼空気噴出ノズル15より噴出される前記一次燃焼空気14とを混合することにより、火炎20を前記可燃性ガス噴出ノズル13出口近傍に形成することができる。

## 【0033】

また、本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aにおいては、前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1～第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3から噴出する前記二次燃焼空気16-1～16-3の流れが、各々前記第一の仮想円18-1～第三の仮想円18-3の接線方向となるように設けている。そして、第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1、第二の二次燃焼空気噴出ノズル17-2の両方から噴出される前記二次燃焼空気16-1

、16-2により形成される前記第一の仮想円18-1、前記第二の仮想円18-2の仮想円面積を前記可燃性ガス11下流側に設けられている第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3より噴出される二次燃焼空気16-3により形成される第三の仮想円18-3の仮想円面積より大きくしている。

【0034】

本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aのように、前記二次燃焼空気16-1、16-2により形成される前記第一の仮想円18-1、前記第二の仮想円18-2の仮想円面積を大きくすることにより、前記二次燃焼空気16-1、16-2を炉壁21近傍に多く流すことができるため、前記炉壁21の温度上昇を抑えることができる。

【0035】

また、本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aにおいては、前記二次燃焼空気16-1、16-2により形成される前記第一の仮想円18-1、前記第二の仮想円18-2の仮想円面積は、燃焼炉断面積に対して10~20%とすることが好ましい。これは、前記二次燃焼空気16-1、16-2により形成される前記第一の仮想円18-1、前記第二の仮想円18-2の仮想円面積を燃焼炉断面積に対して20%以上とすることで、前記可燃性ガス11との混合が悪くなるからである。

【0036】

また、本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aにおいて、第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3から噴出される前記二次燃焼空気16-3により形成される前記第三の仮想円18-3の仮想円面積は前記第一の仮想円18-1、前記第二の仮想円18-2の仮想円面積より小さくしている。

【0037】

本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aのように、前記二次燃焼空気16-3により形成される前記第三の仮想円18-3の仮想円面積を小さくすることにより、前記可燃性ガス11と前記二次燃焼空気16-3との混合を保つことができると共に、前記可燃性ガス11中の未燃成分を燃焼し、前記火炎20の長炎化を防ぐことができる。

【0038】

また、本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aにおいては、前記二次燃焼空気16-3により形成される前記第三の仮想円18-3の仮想円面積は、燃焼炉断面積に対して10%以下、好ましくは6%以下とすることが好ましい。これは、前記二次燃焼空気16-3により形成される前記第三の仮想円18-3の仮想円面積を燃焼炉断面積に対して10%以下とすることで、前記可燃性ガス11との混合を良好にすることができるからである。

【0039】

本実施の形態に係る第一の燃焼炉10Aにおいては、前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1と、前記第二の二次燃焼空気噴出ノズル17-2から噴出される前記二次燃焼空気16-1、16-2により形成される前記第一の仮想円18-1、前記第二の仮想円18-2の仮想円面積を約20%とし、第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3から噴出される前記二次燃焼空気16-3により形成される前記二次燃焼空気16の仮想円面積を約10%しているが、本発明はこれに限定されるものではない。二次燃焼空気噴出ノズル17から噴出される前記二次燃焼空気16により形成される仮想円面積を段階的に小さくする割合は、前記炉壁21の温度上昇を抑え、前記炉壁21への前記灰22の付着・溶融を防ぎつつ、前記可燃性ガス11中の未燃成分を燃焼し、前記火炎20の長炎化を防ぐようにすればよい。

【0040】

例えば、前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1から噴出される前記二次燃焼空気16-1により形成される前記第一の仮想円18-1を燃焼炉断面積に対して例えば20%程度とし、前記第二の二次燃焼空気噴出ノズル17-2から噴出される前記二次燃焼空気16-2により形成される前記第二の仮想円18-2を燃焼炉断面積に対して例えば10%程度とし、前記第三の二次燃焼空気噴出ノズル17-3から噴出される前記二次燃焼空気16-3により形成される前記第三の仮想円18-3の仮想円面積を燃焼炉断面積に

10

20

30

40

50

対して例えば 10% 又は 4% 程度としてもよい。

#### 【0041】

また、本実施の形態に係る第一の燃焼炉 10A においては、前記燃焼炉本体 12 内に供給される前記二次燃焼空気 16-1 ~ 16-3 の総空気比としては、1.2 ~ 2.0 とすることが好ましい。更には、1.2 ~ 1.5 とすることが好ましい。

#### 【0042】

このように、本実施の形態に係る第一の燃焼炉 10A によれば、前記可燃性ガス 11 下流側に設けられている第三の二次燃焼空気噴出ノズル 17-3 より噴出される二次燃焼空気 16-3 により形成される第三の仮想円 18-3 の仮想円面積が、前記可燃性ガス 11 上流側に設けられている第一の二次燃焼空気噴出ノズル 17-1 より噴出される前記二次燃焼空気 16-1 により形成される前記第一の仮想円 18-1 の仮想円面積より小さくすることにより、前記可燃性ガス 11 と前記二次燃焼空気 16 との混合を保つと共に、前記可燃性ガス 11 中の未燃成分の発生および前記火炎 20 の長炎化を防ぐことができる。このため、前記炉壁 21 の温度上昇を抑えつつ、前記炉壁 21 への前記灰 22 の付着・溶融を防ぎ、前記燃焼炉本体 12 に用いられる耐火材の劣化を防止することができる。

#### 【0043】

また、本実施の形態に係る第一の燃焼炉 10A においては、前記二次燃焼空気噴出ノズル 17 を三つ配設されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、前記二次燃焼空気噴出ノズル 17 を二つ以上設けるようにすればよい。

#### 【0044】

また、本実施の形態に係る第一の燃焼炉 10A においては、前記可燃性ガス 11 を用いて設営したが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば図示しない炭化炉で生成された熱分解ガスを用いることができる。前記熱分解ガスを第一の燃焼炉 10A において燃焼させ、高温の燃焼排ガス 104 とし、前記炭化炉での加熱熱源あるいは図示しないボイラの熱源として利用することができる。

#### 【0045】

##### 〔第二の実施の形態〕

本発明による第二の実施の形態に係る燃焼炉について、図 2 を参照して説明する。

図 2 は、本実施の形態に係る第二の燃焼炉 10B の構成と二次燃焼空気供給により形成される仮想円を示す図である。本実施の形態に係る第二の燃焼炉 10B は、前記図 1 に示した第一の燃焼炉 10A の構成と略同様であるため、前記図 1 に示した第一の燃焼炉 10A と同一構成には同一符号を付して重複した説明は省略する。

また、本実施の形態では、燃焼炉に供給するガスとして、第一の実施の形態で用いた可燃性ガス 11 に代えて熱分解ガス 108 を用いている。

図 2 に示すように、本実施の形態に係る第二の燃焼炉 10B は、熱分解ガス 108 を燃焼炉本体 12 内に供給する熱分解ガス噴出ノズル 107 と、炉内温度を調節させる乾燥機循環ガス 1024 を燃焼炉本体 12 内に噴出する乾燥機循環ガス噴出ノズル 32 を三つ配設してなるものである。

また、本実施の形態では、第一の二次燃焼空気噴出ノズル 17-1 の位置より前記熱分解ガス 108 の上流側に、前記第一の乾燥機循環ガス 1024-1 を前記燃焼炉本体 12 内に噴出する第一の乾燥機循環ガス噴出ノズル 32-1 を設け、第二の二次燃焼空気噴出ノズル 17-2 の位置より前記熱分解ガス 108 の下流側に、前記第二の乾燥機循環ガス 1024-2、第三の乾燥機循環ガス 1024-3 を前記燃焼炉本体 12 内に噴出する第二の乾燥機循環ガス噴出ノズル 32-2、第三の乾燥機循環ガス噴出ノズル 32-3 を配設している。

#### 【0046】

本実施の形態に係る第二の燃焼炉 10B のように、前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル 17-1 の位置より前記熱分解ガス 108 の上流側に、前記第一の乾燥機循環ガス噴出ノズル 32-1 を設け、前記熱分解ガス 108 と前記一次燃焼空気 14 とからなる前記火炎 20 の着火点近傍に前記第一の乾燥機循環ガス 1024-1 を前記燃焼炉本体 12 内に噴

10

20

30

40

50

出すことにより、前記燃焼炉本体 1 2 内の温度を調整することができる。

【0047】

また、本実施の形態に係る第二の燃焼炉 1 0 Bにおいては、前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル 1 7 - 1 から噴出される前記二次燃焼空気 1 6 - 1 により形成される前記第二の仮想円 1 8 - 2 の仮想円面積を燃焼炉断面積に対して例えば 2 0 %程度とし、前記第二の二次燃焼空気噴出ノズル 1 7 - 2 から噴出される前記二次燃焼空気 1 6 - 2 により形成される前記第三の仮想円 1 8 - 3 の仮想円面積を燃焼炉断面積に対して例えば 1 0 %程度としている。

【0048】

本実施の形態に係る第二の燃焼炉 1 0 Bのように、前記二次燃焼空気 1 6 - 1 により形成される前記第二の仮想円 1 8 - 2 の仮想円面積を例えば 2 0 %程度とし、前記二次燃焼空気 1 6 - 2 により形成される前記第三の仮想円 1 8 - 3 の仮想円面積を例えば 1 0 %程度とし、前記二次燃焼空気 1 6 により形成される前記仮想円 1 8 の仮想円面積を段階的に小さくすることにより、前記熱分解ガス 1 0 8 と前記二次燃焼空気 1 6 - 1、1 6 - 2 との混合を保つことができると共に、前記可燃性ガス 1 1 中の未燃成分を燃焼し前記火炎 2 0 の長炎化を防ぐことができる。

【0049】

また、本実施の形態に係る第二の燃焼炉 1 0 Bにおいては、前記二次燃焼空気 1 6 - 1 により形成される前記第二の仮想円 1 8 - 2 の仮想円面積は、燃焼炉断面積に対して 1 0 ~ 2 0 %とすることが好ましい。

【0050】

また、前記二次燃焼空気 1 6 - 2 により形成される前記第三の仮想円 1 8 - 3 の仮想円面積は、燃焼炉断面積に対して 1 0 %以下、更には 6 %以下とすることが好ましい。

【0051】

本実施の形態に係る第二の燃焼炉 1 0 Bにおいては、前記第二の二次燃焼空気噴出ノズル 1 7 - 2 の位置より前記熱分解ガス 1 0 8 の下流側に、前記第二の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 2、前記第三の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 3 を前記燃焼炉本体 1 2 内に噴出する第二の乾燥機循環ガス噴出ノズル 3 2 - 2、第三の乾燥機循環ガス噴出ノズル 3 2 - 3 を設けている。

【0052】

本実施の形態に係る第二の燃焼炉 1 0 Bのように、前記第二の二次燃焼空気噴出ノズル 1 7 - 2 の位置より前記熱分解ガス 1 0 8 の下流側に、前記第二の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 2、前記第三の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 3 を前記燃焼炉本体 1 2 内に噴出する第二の乾燥機循環ガス噴出ノズル 3 2 - 2、第三の乾燥機循環ガス噴出ノズル 3 2 - 3 を設け、前記熱分解ガス 1 0 8 の燃焼後に前記第二の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 2、前記第三の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 3 を燃焼炉本体 1 2 内に噴出することにより、前記第二の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 2、前記第三の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 3 中に含有される  $\text{NH}_3$  の自己脱硝により低  $\text{NO}_x$  化を図ることができる。

【0053】

また、本実施の形態に係る第二の燃焼炉 1 0 Bにおいては、前記第一の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 1 により形成される仮想円面積は、燃焼炉断面積に対して 1 0 ~ 2 0 %とすることが好ましい。更には前記第二の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 2、前記第三の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 3 により形成される仮想円面積は、燃焼炉断面積に対して 1 0 %未満とすることが好ましい。

【0054】

また、本実施の形態に係る第二の燃焼炉 1 0 Bにおいては、前記第二の乾燥機循環ガス噴出ノズル 3 2 - 2、第三の乾燥機循環ガス噴出ノズル 3 2 - 3 から噴出される前記第二の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 2、前記第三の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 3 を前記第一の乾燥機循環ガス噴出ノズル 3 2 - 1 から噴出される前記第一の乾燥機循環ガス 1 0 2 4 - 1 と同様のガスを用いているが、本発明はこれに限定されるものではない。

## 【0055】

例えば図示しない脱硝装置から送給される尿素水を燃焼炉本体12内に噴出させることにより、前記熱分解ガス108中に含まれるNOやNO<sub>2</sub>等のN分が尿素水と反応してN<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>Oに分解することができる。

## 【0056】

このように、本実施の形態に係る第二の燃焼炉10Bによれば、前記第一の二次燃焼空気噴出ノズル17-1の位置より前記熱分解ガス108の上流側に前記第一の乾燥機循環ガス噴出ノズル32-1を設けると共に、前記第二の二次燃焼空気噴出ノズル17-2の位置より前記熱分解ガス108の下流側に、前記第二の乾燥機循環ガス噴出ノズル32-2、前記第三の乾燥機循環ガス噴出ノズル32-3を設けることにより、燃焼炉本体12内の温度を調整すると共に、NH<sub>3</sub>の自己脱硝により低NO<sub>x</sub>化を図ることができる。

10

## 【0057】

また、本実施の形態に係る第二の燃焼炉10Bにおいては、前記二次燃焼空気噴出ノズル17を二つ配設しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、二つ以上設けるようにすればよい。

## 【0058】

また、本実施の形態に係る第二の燃焼炉10Bにおいては、前記二次燃焼空気噴出ノズル17の設けられている位置より前記熱分解ガス108の上流側に前記乾燥機循環ガス噴出ノズル32を一つ配設しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、二つ以上設けるようにしてもよい。

20

## 【0059】

また、本実施の形態に係る第二の燃焼炉10Bにおいては、前記二次燃焼空気噴出ノズル17の設けられている位置より前記熱分解ガス108の下流側に前記乾燥機循環ガス噴出ノズル32を二つ設けているが、本発明はこれに限定されるものではなく、一つ、又は二つ以上設けるようにしてもよい。

## 【0060】

また、本実施の形態に係る第二の燃焼炉10Bにおいては、前記第二の乾燥機循環ガス1024-2、前記第三の乾燥機循環ガス1024-3中に含有されるNH<sub>3</sub>の自己脱硝が不要な場合には、前記第二の乾燥機循環ガス噴出ノズル32-2、前記第三の乾燥機循環ガス噴出ノズル32-3を設けなくてもよい。

30

## 【0061】

## 〔第三の実施の形態〕

本発明による第三の実施の形態に係る第一の廃棄物ガス化システムについて、図3を参照して説明する。

図3は、本実施の形態に係る第一の廃棄物ガス化システムの構成を示す図である。本実施の形態に係る第一の廃棄物ガス化システム1000Aの燃焼炉1005は、図1に示す第一の燃焼炉10Aを用いるため、重複した説明は省略する。

図3に示すように、本実施の形態に係る第一の廃棄物ガス化システム1000Aは、貯留された廃棄物101を破碎する破碎機1001と破碎された前記廃棄物101を搬送するスクリーフィーダ1002とからなる供給手段1003と、前記廃棄物101を炭化処理して熱分解ガス108と炭化物・不燃物109とを生成するキルン炉1004と、前記キルン炉1004において生成される熱分解ガス108を燃焼し、高温の燃焼排ガス104とする燃焼炉1005と、前記キルン炉1004において熱交換された燃焼排ガス104と前記燃焼炉1005から排出される燃焼排ガス104の一部104aとを合流させた加熱用ガス1006を蒸気発生用の熱源として使用する共に、発生した蒸気を用いて発電機1007を駆動し、該発電機1007で凝縮した水を復水器1008で再び回収し、循環させるボイラ1009と、該ボイラ1009で熱交換され、排出される排ガス1010を除塵する除塵装置であるバグフィルタ1011と、該バグフィルタ1011により除塵された排ガス1012を排出する煙突1013とからなるものである。

40

## 【0062】

50

図3に示すように、トラック1018等の運搬手段により持ち込まれて貯留された前記廃棄物101は、前記破砕機1001及び前記スクリーフィーダ1002で構成された前記供給手段1003により、破砕された後、加熱流通ゾーンである前記キルン炉1004中に連続的に供給される。

#### 【0063】

そして前記キルン炉1004の外筒103内には高温の前記燃焼排ガス104を流通して、キルンシェル102内部を間接的に加熱する。昇温途上の十分低温の間に、キルンシェル102内部は窒素若しくは水蒸気でフラッシュして、内部の空気の一部を置換し、酸素濃度を5%以下に抑える。前記キルン炉1004中の前記廃棄物101は分解し、前記熱分解ガス108と前記炭化物・不燃物109を生成するようにしている。

10

#### 【0064】

前記炭化物・不燃物109を分離抜き出し手段1014の下部に導き、前記熱分解ガス108を上部から取り出す。前記分離抜き出し手段1014の下部からは、抜き出しスクリー1015によって、前記廃棄物101の供給量とバランスして前記キルンシェル102内容量が定常状態になるように前記炭化物・不燃物109を抜き出す。前記抜き出しスクリー1015の駆動源であるモータは図示しない制御装置から信号を受けてその回転数が制御可能なようになっている。前記分離抜き出し手段1014の下部には急冷手段として例えば図示しない熱交換器で抜き出し時に急冷する。これにより、高温の前記炭化物・不燃物109が酸素に触れることなく、例えばハロゲン源を含有していても有毒物質への転換が免れるようにしている。

20

#### 【0065】

前記熱分解ガス108は飛散粒子を含んでいるので、サイクロン1016で除塵した後に、前記燃焼炉1005で燃焼させる。該焼却炉1005での燃焼用若しくは酸素富化の空気1017は別の経路から前記燃焼炉1005まで導くようにしている。

#### 【0066】

前記燃焼炉1005で得られた前記燃焼排ガス104の一部104aは、前記キルン炉1004の前記外筒103に導き、分解に必要な熱供給に用い、前記外筒103出口から排出する未だ温度の高い熱供給後の前記燃焼排ガス104は前記燃焼炉1005から排出する前記燃焼排ガス104の一部と合流させて前記ボイラ1009の前記加熱用ガス1006とするようにしている。

30

#### 【0067】

前記ボイラ1009の前記加熱用ガス1006は前記ボイラ1009に導かれ、ここで蒸気を発生する熱源として使用され、発生した蒸気は蒸気タービン式の前記発電機1007を駆動し、前記復水器1008により凝縮した水を再び前記ボイラ1009に戻し、循環せしめるようにしている。

#### 【0068】

前記ボイラ1009の前記加熱用ガス1006は前記ボイラ1009で熱交換し前記ボイラ1009からの排ガス1010となり、前記バグフィルタ1011で除塵後、前記煙突1013から排出されるようにしている。

#### 【0069】

また、前記熱分解ガス108出口部分、高温の前記燃焼排ガス104の出口部分、若しくは最終的に大気に排出する排出口である前記煙突1013の出口部分にはダイオキシン類、前駆体濃度を検出するため図示しない検出手段を設けている。検出手段の検出端は必要箇所でのガスのサンプルを取得するプローブを備え、例えば図示しないポンプなどの吸引手段で随時サンプリングが可能なように構成され、サンプルガスは検出手段に含まれる図示しない分析器に導かれ、該分析器によって、ガス中の物質が同定、定量され、その信号を制御装置に送り、その信号を入力信号として後記する制御を行なう。なお、ダイオキシン類若しくは前駆体の分析器としては、例えばガスクロマトグラフ、真空紫外光(VUV)、レーザーなどが使用できる。

40

#### 【0070】

50

このように、本実施の形態に係る第一の廃棄物ガス化システム1000Aによれば、前記燃焼炉1005に図1に示した第一の燃焼炉10Aを採用することにより、前記熱分解ガス108と二次燃焼空気との混合を保つと共に、前記熱分解ガス108中の未燃成分の発生および火炎の長炎化を防ぐことができ、炉壁温度の上昇を抑えつつ、炉壁への灰の付着・溶融を防ぎ、耐火材の劣化を防止することができる。これにより、前記熱分解ガス108は前記ボイラ1009で熱回収し発電用に利用されると共に、炭化物は固体燃料、吸着剤等に利用されることでエネルギーリサイクルされ、不燃物は分離されて有価物やセメント原料に利用されることでマテリアルリサイクルすることができる。また、排出される排ガス、前記炭化物・不燃物109共に、ダイオキシン等を極低レベルにまで削減できる。

10

#### 【0071】

##### [第四の実施の形態]

本発明による第四の実施の形態に係る廃棄物ガス化システムについて、図4を参照して説明する。

図4は、本実施の形態に係る第二の廃棄物ガス化システムの構成を示す図である。本実施の形態に係る第二の廃棄物ガス化システムは、図3に示した第一の廃棄物ガス化システムの構成と略同様であるため、前記図3に示した第一の廃棄物ガス化システムと同一構成には同一符号を付して重複した説明は省略する。また、本実施の形態に係る第二の廃棄物ガス化システム1000Bの燃焼炉1005は、図2に示した第二の燃焼炉10Bを用いるため、重複した説明は省略する。

20

図4に示すように、本実施の形態に係る第二の廃棄物ガス化システム1000Bは、前記図3に示した第一の廃棄物ガス化システム1000Aの構成に加え前記キルン炉1004の前段に汚泥1020を乾燥させる乾燥機1021を有するものである。

#### 【0072】

前記汚泥1020が例えば70～85wt%程度の水分を含有する場合、定量フィーダ等の定量供給機1022を用いて前記汚泥を乾燥機1021に供給され、水分が例えば0～50wt%の乾燥汚泥1023となってキルン炉1004に供給する。その後は、前記図9に示した第一の廃棄物ガス化システム1000Aについて説明した実施の形態と同様にして処理されるようにしている。

#### 【0073】

また、本実施の形態に係る第二の廃棄物ガス化システム1000Bにおいては、前記乾燥機1021の内部温度は前記キルン炉1004の内部温度よりも低く、かつ水分が揮発する温度であることが好ましい。前記キルン炉1004の前段に前記乾燥機1021を設けることにより、潜熱の大きい水を比較的低温で揮発させることで、前記図9に示した第一の廃棄物ガス化システム1000Aを用いた場合よりも低コストで前記炭化物・不燃物109を得ることができる。

30

#### 【0074】

さらに、前記乾燥機1021から排出される乾燥機循環ガス1024は飛散粒子を含んでいるので、前記サイクロン1016で除塵した後、熱交換器1025で前記乾燥機循環ガス1024を予熱し、前記燃焼炉1005で燃焼させるようにしている。また、前記熱交換器1025に熱供給した燃焼排ガス104は、燃焼炉1005から排出する燃焼排ガス104の一部と合流させて前記ボイラ1009の前記加熱用ガス1006としている。また、前記燃焼炉1005での燃焼の安定化等のために、助燃料として若干量の化石燃料等の補助燃料1026を前記燃焼炉1005に供給するようにしている。

40

#### 【0075】

このように、本実施の形態に係る第二の廃棄物ガス化システム1000Bによれば、前記燃焼炉1005に図2に示した第二の燃焼炉10Bを採用することにより、前記熱分解ガス108と二次燃焼空気との混合を保つと共に、未燃成分の発生および火炎の長炎化を防ぐことができ、炉壁温度の上昇を抑えつつ、炉壁への灰の付着・溶融を防ぎ、耐火材の劣化を防止することができる。これにより、熱分解ガス108は前記ボイラ1009で熱

50

回収し発電用に利用されると共に、炭化物は固体燃料、吸着剤等に利用されることでエネルギーリサイクルされ、不燃物は分離されて有価物やセメント原料に利用されることでマテリアルリサイクルすることができる。また、排出される排ガス、前記炭化物・不燃物 109 共に、ダイオキシン等を極低レベルにまで削減できる。

【産業上の利用可能性】

【0076】

以上のように、本発明に係る燃焼炉、廃棄物ガス化システムは、二次燃焼空気噴出ノズルから噴出する二次燃焼空気の流れが、燃焼炉本体内の燃焼炉中心部に中心を有する水平な仮想円の接線方向となるように設けられ、前記可燃性ガス下流側に設けられている前記二次燃焼空気噴出ノズルより噴出される前記二次燃焼空気により形成される仮想円面積が、前記可燃性ガス上流側に設けられている前記二次燃焼空気噴出ノズルより噴出される前記二次燃焼空気により形成される仮想円面積より小さくすることで、熱分解ガスの混合を保ち、未燃成分の発生および火炎の長炎化を防ぐと共に、炉壁温度の上昇を抑制することができるので、炉壁への灰の付着・溶融を防ぎ、耐火材の劣化を防止するのに用いるのに適している。

10

【0077】

また、本発明に係る燃焼炉、廃棄物ガス化システム、可燃性ガス処理方法は、前記二次燃焼空気噴出ノズルの設けられている位置より前記可燃性ガスの上流側に、乾燥機循環ガスを燃焼炉本体内に噴出する乾燥機循環ガス噴出ノズルを配設することで、燃焼炉本体内の温度を調整すると共に、前記可燃性ガスと前記二次燃焼空気ガスとの混合を保ち、未燃成分の発生および火炎の長炎化を防ぐと共に、炉壁温度の上昇を抑制することができるので、炉壁への灰の付着・溶融を防ぎ、耐火材の劣化を防止するのに用いるのに適している。

20

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明による第一の実施の形態に係る第一の燃焼炉の構成と二次燃焼空気供給により形成される仮想円を示す図である。

【図2】本発明による第二の実施の形態に係る第二の燃焼炉の構成と二次燃焼空気供給により形成される仮想円を示す図である。

【図3】本発明による第三の実施の形態に係る第一の廃棄物ガス化システムの構成を示す図である。

30

【図4】本発明による第四の実施の形態に係る第二の廃棄物ガス化システムの構成を示す図である。

【図5】従来の燃焼炉の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

【0079】

10A 第一の燃焼炉

10B 第二の燃焼炉

11 可燃性ガス

12 燃焼炉本体

13 可燃性ガス噴出ノズル

14 一次燃焼空気

15 一次燃焼空気噴出ノズル

16、16-1～16-3 二次燃焼空気

17 二次燃焼空気噴出ノズル

17-1 第一の二次燃焼空気噴出ノズル

17-2 第二の二次燃焼空気噴出ノズル

17-3 第三の二次燃焼空気噴出ノズル

18 仮想円

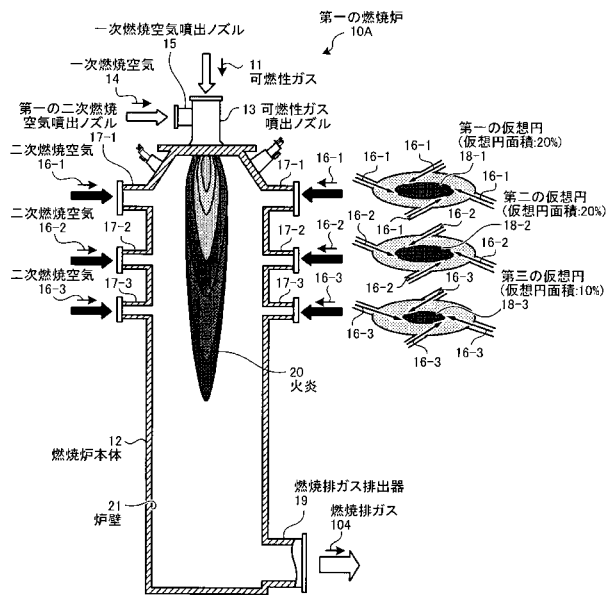
18-1 第一の仮想円

40

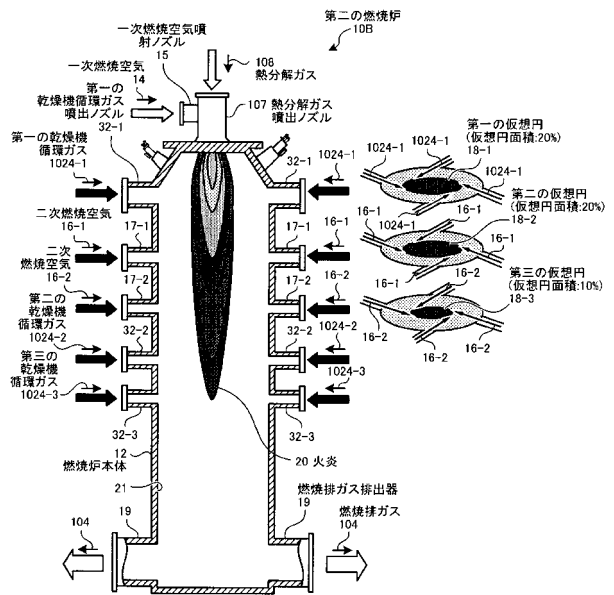
50

|             |                 |    |
|-------------|-----------------|----|
| 1 8 - 2     | 第二の仮想円          |    |
| 1 8 - 3     | 第三の仮想円          |    |
| 1 9         | 燃焼排ガス排出路        |    |
| 2 0         | 火炎              |    |
| 2 1         | 炉壁              |    |
| 2 2         | 灰               |    |
| 3 1         | 熱分解ガス噴出ノズル      |    |
| 3 2         | 乾燥機循環ガス噴出ノズル    |    |
| 3 2 - 1     | 第一の乾燥機循環ガス噴出ノズル |    |
| 3 2 - 2     | 第二の乾燥機循環ガス噴出ノズル | 10 |
| 3 2 - 3     | 第三の乾燥機循環ガス噴出ノズル |    |
| 1 0 1       | 廃棄物             |    |
| 1 0 4       | 燃焼排ガス           |    |
| 1 0 8       | 熱分解ガス           |    |
| 1 0 9       | 炭化物・不燃物         |    |
| 1 0 0 0 A   | 第一の廃棄物ガス化システム   |    |
| 1 0 0 0 B   | 第二の廃棄物ガス化システム   |    |
| 1 0 0 1     | 破碎機             |    |
| 1 0 0 2     | スクリーフイーダ        |    |
| 1 0 0 3     | 供給手段            | 20 |
| 1 0 0 4     | キルン炉            |    |
| 1 0 0 5     | 燃焼炉             |    |
| 1 0 0 6     | 加熱用ガス           |    |
| 1 0 0 7     | 発電機             |    |
| 1 0 0 8     | 復水器             |    |
| 1 0 0 9     | ボイラ             |    |
| 1 0 1 0     | 排ガス             |    |
| 1 0 1 1     | バグフィルタ          |    |
| 1 0 1 2     | 除塵された排ガス        |    |
| 1 0 1 3     | 煙突              | 30 |
| 1 0 1 4     | 分離抜き出し手段        |    |
| 1 0 1 5     | 抜き出しスクリー        |    |
| 1 0 1 6     | サイクロン           |    |
| 1 0 1 7     | 空気              |    |
| 1 0 1 8     | トラック            |    |
| 1 0 2 0     | 汚泥              |    |
| 1 0 2 1     | 乾燥装置            |    |
| 1 0 2 2     | 定量供給機           |    |
| 1 0 2 3     | 乾燥汚泥            |    |
| 1 0 2 4     | 乾燥機循環ガス         | 40 |
| 1 0 2 4 - 1 | 第一の乾燥機循環ガス      |    |
| 1 0 2 4 - 2 | 第二の乾燥機循環ガス      |    |
| 1 0 2 4 - 3 | 第三の乾燥機循環ガス      |    |
| 1 0 2 5     | 熱交換器            |    |
| 1 0 2 6     | 補助燃料            |    |

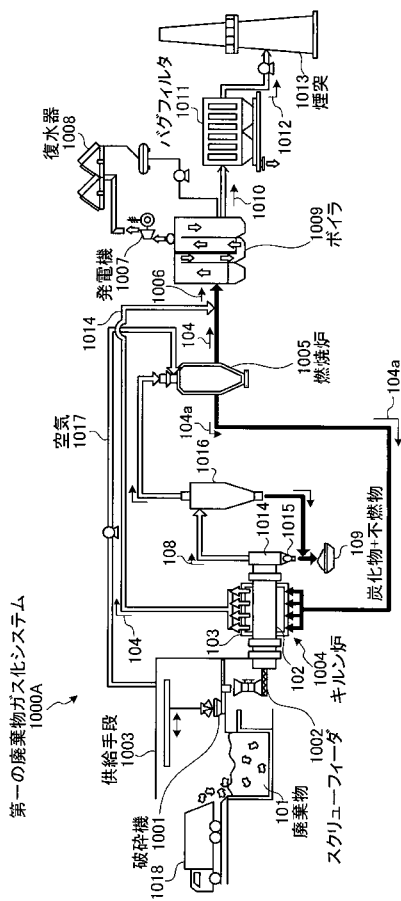
【図 1】



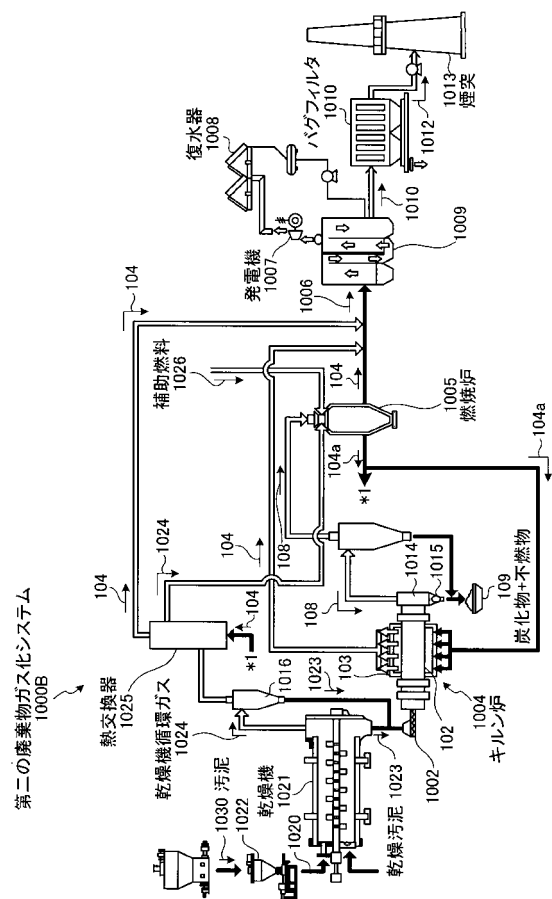
【図 2】



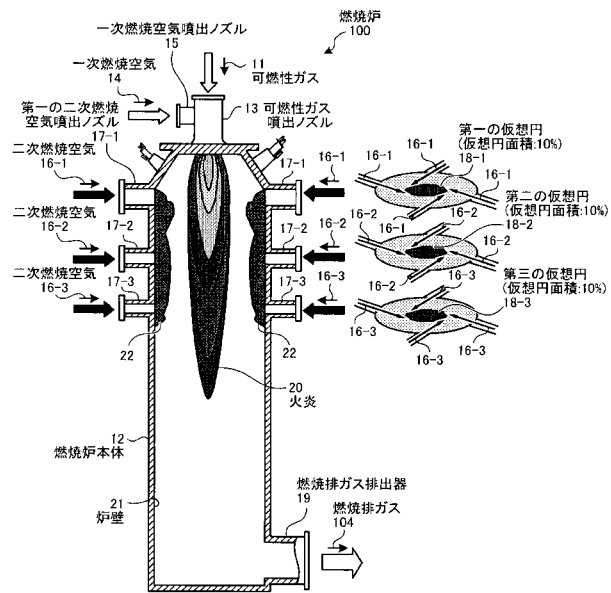
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

|               |           |               |   |             |
|---------------|-----------|---------------|---|-------------|
| (51)Int.Cl.   |           | F I           |   | テーマコード (参考) |
| C 1 0 B 53/00 | (2006.01) | C 0 2 F 11/12 | B |             |
|               |           | C 1 0 B 53/00 | A |             |

(72)発明者 加倉田 一晃

横浜市中区錦町 1 2 番地 三菱重工業株式会社横浜製作所内

F ターム(参考) 3K065 AA16 AB01 AB02 AC02 AC17 BA06 CA02 CA11 CA16  
3K078 AA06 AA07 BA02 BA24 BA26 CA02 CA12 CA18 CA24  
3K161 AA02 AA14 AA17 AA21 CA03 DA33 EA01 EA32 EA41 EA50  
GA02 GA13 HA03 HA24 HA72 HA82 JA02 JA12 JA25 LA03  
LA13 LA17 LA22 LA29 LA34 LA38  
4D059 AA03 AA07 BB03 BB05 BB12 BB14 BD00 BD34 BK11 CA10  
CA14 CB06 CC03 CC10 EA06 EB06  
4H012 HA00