



(43) 国際公開日  
2008 年 8 月 28 日 (28.08.2008)

PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 2008/102415 A1**

- |                            |                              |                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) 国際特許分類:               |                              | (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 I H I (IHI Corporation) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).                                                                                        |
| <i>C10J 1/00</i> (2006.01) | <i>F23G 5/30</i> (2006.01)   |                                                                                                                                                                                                   |
| <i>C10J 3/00</i> (2006.01) |                              |                                                                                                                                                                                                   |
| (21) 国際出願番号:               | PCT/JP2007/000114            | (72) 発明者; および                                                                                                                                                                                     |
| (22) 国際出願日:                | 2007 年 2 月 22 日 (22.02.2007) | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村上高広 (MURAKAMI, Takahiro) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 IHI 内 Tokyo (JP). 許光文 (KYO, Koubun) [CN/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社 IHI 内 Tokyo (JP). 須田 |
| (25) 国際出願の言語:              | 日本語                          |                                                                                                                                                                                                   |
| (26) 国際公開の言語:              | 日本語                          |                                                                                                                                                                                                   |

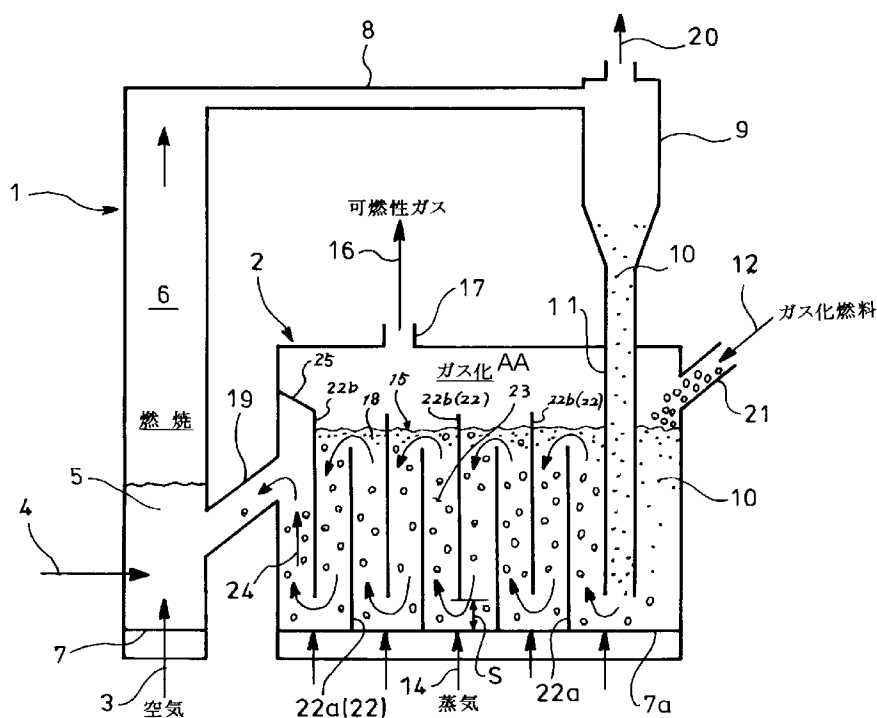
[ 続葉有 ]

**(54) Title:** METHOD OF GASIFYING GASIFICATION FUEL AND APPARATUS THEREFOR

(54) 発明の名称: ガス化燃料のガス化方法及び装置

**(57) Abstract:** It is intended to enhance the gasification efficiency of combustible solid contents at the time of gasification of a fuel of high fuel ratio having a high content of fixed carbon. There is provided an apparatus comprising gasification furnace (2) and, disposed on one side thereof, bed material downflow pipe (11) for introduction of fluid bed material (10) separated by bed material separator (9) and fuel supply port (21) for introduction of gasification fuel (12), and further comprising, disposed on the other side of the gasification furnace (2), solid contents supply port (19) for feeding of the fluid bed material (10) and combustible solid contents (18) within the gasification furnace (2) to combustion furnace (1), and

[图3]



- 3 AIR  
6 COMBUSTION  
12 GASIFICATION FUEL  
14 STEAM  
16 COMBUSTIBLE GAS  
AA GASIFICATION

[続葉有]



俊之 (SUDA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江  
東区豊洲三丁目 1 番 1 号 株式会社IHI内 Tokyo (JP).

OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(74) 代理人: 特許業務法人 山田特許事務所 (patent firm  
YAMADA PATENT OFFICE); 〒1010047 東京都千代  
田区内神田三丁目 5 番 3 号 矢萩第二ビル Tokyo (JP).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可  
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護  
が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,  
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

further comprising vertical partition boards (22) arranged between the one end and the other end within the gasification furnace (2), so that there is created zigzag curved flow channel (23) bent up and down from the one end toward the other end within the gasification furnace (2).

(57) 要約: 本発明の課題は固定炭素分を多く含む高燃料比燃料をガス化する際の可燃性固形分のガス化効率を向上することにある。媒体分離装置 9 で分離した流動媒体 10 を導入する媒体流下管 11 とガス化燃料 12 を導入する燃料供給口 21 とをガス化炉 2 の一側に配置し、ガス化炉 2 内部の可燃性固形分 18 と流動媒体 10 とを燃焼炉 1 に供給する固形分供給口 19 をガス化炉 2 の他側に配置し、ガス化炉 2 内部の一側と他側との間に鉛直な仕切板 22 を配置して、ガス化炉 2 内部の一側から他側に向けて上下で曲折するジグザグ状の湾曲流路 23 を形成する。

## 明 細 書

### ガス化燃料のガス化方法及び装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、ガス化燃料のガス化方法及び装置に関し、特に、高燃料比燃料のガス化が効果的に行えるようにしたガス化燃料のガス化方法及び装置に関するものである。

#### 背景技術

[0002] 従来から、石炭等の固体燃料や有機性廃棄物等を燃料として分解生成ガスを発生させる流動床ガス化炉が種々提案されている。このような流動床ガス化炉の１つに統合型ガス化炉と呼ばれるものがあり、該統合型ガス化炉は、夫々の下部に流動化ガスを供給して流動層を形成するガス化室とチャー燃焼室が、下端に開口部を有する一枚の仕切壁で仕切られ、全体として一体に構成されている。そして、ガス化室とチャー燃焼室との間を仕切壁の開口部を通して流動媒体が循環し、チャー（可燃性固形分）を流動媒体に同伴してガス化室からチャー燃焼室へ、またチャー燃焼室でチャー（可燃性固形分）の燃焼により加熱された流動媒体をチャー燃焼室からガス化室へ移動させるようにしている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 特許文献１に示す装置では、ガス化室とチャー燃焼室とが一枚の仕切壁を介して横並びに配置され、ガス化室で生成した可燃性固形分の一部を開口部から燃焼室に導いて燃焼させるようにしているが、ガス化室からチャー燃焼室への可燃性固形分の移動は成り行きまかせであるため非常に不安定になる問題があり、このために、特許文献１では流動化ガスの空塔速度の強流動化域と弱流動化域を設けて可燃性固形分の流動を調節している。しかし、このように空塔速度を調節しても、ガス化室でガス化が十分に行われた可燃性固形分のみを効果的にチャー燃焼室へ供給することは不可能であり、可燃性固形分の一部は十分にガス化されないままチャー燃焼室に供給されることになる。このため、ガス化燃料が特に固定炭素分を多く含んだ石炭等の高燃料比

燃料、或いは固定炭素分を多く含んだ高燃料比原料が混在した燃料（例えば有機性廃棄物や混合燃料）の場合には、高燃料比燃料から生成される可燃性固形分のみを有効にガス化室に止めてガス化を促進させることができないために、高いガス化効率を得られないという問題がある。

[0004] 又、特許文献 1 が有する問題点を解決するために、本出願人は外部循環方式の燃焼装置を用いてガス化燃料をガス化するようにした装置を提案した（特許文献 2 参照）。

[0005] 図 1 は、上記特許文献 2 の燃焼装置を用いてガス化燃料から有用な可燃性ガスを生成するようにしたガス化装置の概要を示したものであり、このガス化装置は、主に可燃性固形分の燃焼を行う燃焼炉 1 と、主にガス化燃料のガス化を行うガス化炉 2 とから構成される。前記燃焼炉 1 の下部には、空気 3 と都市ガス、灯油、重油等の起動用燃料 4 が供給されて砂等の流動媒体とバブリングしながら混合燃焼することで流動媒体を加熱する流動層 5 が形成され、更に燃焼炉 1 内の流動層 5 の上部には高温のフリーボード 6 が形成されている。このとき、図 1 では散気板 7 を介して燃焼炉 1 内に空気 3 を吹込んで流動層 5 を形成する場合を示しているが、従来から実施されている散気ノズルを用いて燃焼炉 1 内に空気 3 を吹込んで流動層 5 を形成するようにしてもよい。なお、起動用燃料 4 は後述するガス化燃料 1 2 の供給と共に、その供給量を減少し、いずれ供給を停止させる。

[0006] 前記燃焼炉 1 の上部には排ガス管 8 が接続されており、該排ガス管 8 から導出した排ガスは、媒体分離装置 9（ホットサイクロン）に導かれて排ガス中の流動媒体 10 を分離するようにしてあり、媒体分離装置 9 で分離した流動媒体 10 は媒体流下管 11 により前記ガス化炉 2 に供給されるようになっている。

[0007] 前記ガス化炉 2 の上部にはガス化燃料 1 2 の燃料供給口 13 が設けてあり、該燃料供給口 13 からは、石炭、コークス等の固定炭素分を多く含む燃料（以下では、高燃料比燃料という）、種々の廃棄物や汚泥等の有機性廃棄物、或いはそれらの混合物からなるガス化燃料を供給するようにしている。ま

た、前記ガス化炉の下部には蒸気 14 が供給されており、前記蒸気 14 と高温の流動媒体 10 とがガス化燃料 12 とがバブリングして流動層 15 を形成するようにしてあり、前記高温の流動媒体 10 により前記ガス化燃料 12 がガス化されるようになっている。このとき、図 1 では散気板 7a を介してガス化炉 2 内に蒸気 14 を吹込んで流動層 15 を形成する場合を示しているが、従来から実施されている散気ノズルを用いてガス化炉 2 内に蒸気 14 を吹込んで流動層 15 を形成するようにしてもよい。

[0008] 上記ガス化燃料 12 がガス化されて生成した可燃性ガス 16 は、ガス化炉 2 の上部に設けた取出口 17 から取り出すようにしている。上記可燃性ガス 16 は、発電用タービン等の利用系装置に供給される。

[0009] また、前記ガス化燃料 12 のガス化によってガス化炉 2 内に生成した可燃性固形分 18 は、前記媒体流下管 11 から次々に供給されてくる流動媒体 10 によって図 1 の右側から左側へ向けて順次押されて移動し、ガス化炉 2 の左側端部の高さ方向中間部位置から下り勾配を有して燃焼炉 1 に接続された固形分供給口 19 を介して、可燃性固形分 18 と流動媒体 10 は混合した状態で前記燃焼炉 1 に供給される。

[0010] 上記ガス化装置では、前記燃料供給口 13 からガス化炉 2 に供給されたガス化燃料 12 が前記高温の流動媒体 10 により加熱され更に蒸気 14 との接触によって水性ガス化反応 ( $C + H_2O = H_2 + CO$ ) が起こり、CO や  $H_2$  等の可燃性ガス 16 を生成すると共に、可燃性固形分 18 を生成する。生成した可燃性ガス 16 は、ガス化炉 2 の取出口 17 から図示しない発電用タービン等の利用系装置に供給される。

[0011] 一方、ガス化炉 2 内部に生成した可燃性固形分 18 は、前記媒体流下管 11 から次々に供給されてくる流動媒体 10 によって図 1 の一側（右側）から他側（左側）に向かって流動し、ガス化炉 2 の左側端部に備えた固形分供給口 19 から流動媒体 10 と共に燃焼炉 1 に供給され、可燃性固形分 18 が流動層 5 で燃焼することによって燃焼炉 1 内の燃焼ガス及び流動媒体を昇温する。また、前記媒体分離装置 9 で分離された排ガス 20 は、図示しないボイ

ラ等の排熱回収装置及び排ガス処理装置等を経て大気に排気される。

特許文献1：特開2004-196831号公報

特許文献2：特開2006-132885号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0012] 上記特許文献2を示す図1のガス化装置において、ガス化炉2に供給されるガス化燃料12が、有機性廃棄物等のように固定炭素分の含有量が比較的少なく揮発分が多い燃料（低燃料比燃料）の場合には、ガス化が進行し易く、更にガス化によって生成される可燃性固形分18bの比重も比較的小さいことから、この比重が軽い可燃性固形分18bは、流動層15の比較的上層部分を破線矢印で示すように流動し比較的短時間でガス化されて固形分供給口19に流入する。

[0013] 一方、ガス化炉2に供給される燃料が、石炭、コークス等の固定炭素分の含有量が多い燃料（高燃料比燃料）である場合、或いは固定炭素分を多く含んだ高燃料比原料が混在した燃料（例えば有機性廃棄物や混合燃料）の場合には、高燃料比燃料のガス化によって生じる可燃性固形分は比重が大きいことから、この比重の大きい可燃性固形分18aはガス化炉2の底部に貯留される傾向になり、更に前記したように流動媒体10が一側から他側の固形分供給口19に向かって流動する作用によって、比重の大きい可燃性固形分18aは固形分供給口19側の底部に片寄って貯留するようになる。

[0014] このため、ガス化炉2内部に高燃料比燃料を供給して新たに生成した比重の大きい可燃性固形分18aは、実線矢印で示すように前記貯留した可燃性固形分18bの上側を通して固形分供給口19に流入する傾向が生じ、このために比重の大きい可燃性固形分18aが十分にガス化されないまま燃焼炉1に供給されてしまい、高燃料比燃料を供給した場合における比重の大きい可燃性固形分18aのガス化率を有効に高めることができない問題があった。

[0015] 本発明は、上記従来の課題を解決しようとしてなしたもので、特に固定炭

素分を多く含む高燃料比燃料をガス化する際の可燃性固形分のガス化効率を向上できるようにしたガス化燃料のガス化方法及び装置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

[0016] 本発明は、燃焼炉の排ガスを媒体分離装置に導いて流動媒体を分離し、分離した流動媒体とガス化燃料とをガス化炉に供給して蒸気による流動層によりガス化燃料をガス化して可燃性ガスを取り出し、前記ガス化によりガス化炉内部に生じた可燃性固形分と流動媒体とを前記燃焼炉に供給して空気により前記可燃性固形分を燃焼させて流動媒体を加熱するガス化燃料のガス化方法であって、前記媒体分離装置で分離した流動媒体とガス化燃料は前記ガス化炉内部の一側に供給し、且つ前記ガス化炉内部の可燃性固形分と流動媒体は前記ガス化炉の他側に設けた固形分供給口から前記燃焼炉に供給し、前記ガス化炉内部の一側と他側との間に仕切板を設けて上下で曲折するジグザグ状の湾曲流路を形成し、ガス化炉内の一側に供給したガス化燃料と流動媒体を前記湾曲流路に沿って移動させながらガス化して他側の固形分供給口に供給するガス化燃料のガス化方法である。

[0017] 上記ガス化燃料のガス化方法において、前記ガス化燃料は高燃料比燃料であってもよい。

[0018] 上記ガス化燃料のガス化方法において、前記ガス化燃料は有機性廃棄物であってもよい。

[0019] 上記ガス化燃料のガス化方法において、前記ガス化燃料は高燃料比燃料と有機性廃棄物の混合物であってもよい。

[0020] 本発明は、燃焼炉の排ガスから流動媒体を分離する媒体分離装置と、  
該媒体分離装置で分離した流動媒体を媒体流下管により導入すると共に燃料供給口によりガス化燃料を導入し、蒸気で形成される流動層によりガス化燃料をガス化して可燃性ガスを取り出すガス化炉と、  
ガス化炉でのガス化時に生じた可燃性固形分と流動媒体とを前記燃焼炉に供給する固形分供給口と、

該固形分供給口からの可燃性固形分と流動媒体を導入して空気による流動層により可燃性固形分を燃焼して流動媒体を加熱する前記燃焼炉と、を備えたガス化燃料のガス化装置であって、

前記媒体分離装置で分離した流動媒体を導入する媒体流下管とガス化燃料を導入する燃料供給口とを前記ガス化炉の一侧に配置し、

前記ガス化炉内部の可燃性固形分と流動媒体とを前記燃焼炉に供給する固形分供給口を前記ガス化炉の他側に配置し、

前記ガス化炉内部の一侧と他側との間に鉛直な仕切板を配置し、ガス化炉内部の一侧から他側に向けて上下で曲折するジグザグ状の湾曲流路を形成したガス化燃料のガス化装置である。

[0021] 上記ガス化燃料のガス化装置において、前記仕切板は、下端がガス化炉底面に固定された下部仕切板と、下端とガス化炉底面との間に連通間隔が形成された上部仕切板とを交互に複数配置してもよい。

[0022] 上記ガス化燃料のガス化装置において、前記ジグザグ状の湾曲流路における他側部は、可燃性固形分と流動媒体が上昇して固形分供給口に導入される上昇流を形成してもよい。

[0023] 上記ガス化燃料のガス化装置において、前記仕切板は相互間隔が調整できるようにしてもよい。

[0024] 上記手段によれば、以下のような作用が得られる。

[0025] 上記本発明のガス化燃料のガス化方法及び装置では、ガス化炉に供給するガス化燃料は、ガス化炉内部の流動層によりガス化されて可燃性ガスと可燃性固形分を生成し、可燃性ガスは発電などの利用のために外部に取り出される。この時、ガス化炉の一侧と他側との間に、鉛直な仕切板を離間して複数配置することによりガス化炉内部の一侧から他側に向けて上下で曲折したジグザグ状の湾曲流路を形成しているので、前記ガス化炉内部でのガス化により生成した可燃性固形分は、全て湾曲流路を通り一侧から他側に向かって流動することになるため、前記可燃性固形分は固形分供給口に流入するまでの間に均一且つ十分にガス化されるようになる。

## 発明の効果

[0026] 本発明のガス化燃料のガス化方法及び装置によれば、ガス化炉の一側と他側との間に、鉛直な仕切板を離間して複数配置することによりガス化炉内部の一側から他側に向けて上下で曲折したジグザグ状の湾曲流路を形成しているので、前記ガス化炉内部で生成した可燃性固形分が、全て湾曲流路を通り一側から他側に向かって流動することになる。

[0027] このため、ガス化燃料として、高燃料比燃料、又は有機性廃棄物を単独で用いても、或いは高燃料比燃料と有機性廃棄物の混合物を用いても、ガス化燃料のガス化によって生成する全ての可燃性固形分が確実に湾曲流路に沿って流動するようになり、従って、比重の大きい可燃性固形分がガス化炉内部に片寄って貯留したり、その貯留によって新たに生成する比重の大きい可燃性固形分が十分にガス化されることなく固形分供給口に流入するといった問題を防止でき、特に高燃料比燃料による比重の大きい可燃性固形分のガス化効率を大幅に高めることができ、よって、可燃性ガスの生成効率（生産性）を大幅に高められる優れた効果を奏し得る。

## 図面の簡単な説明

[0028] [図1]従来の燃焼装置を用いてガス化燃料から可燃性ガスを生成するガス化装置を構成した場合の概要構成図である。

[図2]本発明の実施例としてのガス化装置の全体概要構成図である。

[図3]図2の主要部の概要構成図である。

## 符号の説明

- [0029]
- 1 燃焼炉
  - 2 ガス化炉
  - 3 空気
  - 5 流動層
  - 9 媒体分離装置
  - 10 流動媒体
  - 11 媒体流下管

- 1 2 ガス化燃料
- 1 4 蒸気
- 1 5 流動層
- 1 6 可燃性ガス
- 1 8 可燃性固形分
- 1 9 固形分供給口
- 2 1 燃料供給口
- 2 2 仕切板
  - 2 2 a 下部仕切板
  - 2 2 b 上部仕切板
- 2 3 湾曲流路
- 2 4 上昇流
- S 連通間隔

### 発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、本発明の実施例を添付図面を参照して説明する。

図 2、図 3 は、図 1 に示したガス化炉 2 において特に高燃料比燃料を供給した場合における比重の大きい可燃性固形分のガス化率を高められるようにした本発明の実施例を示すもので、図中図 1 と同一のものには同じ符号を付して説明を省略し、本発明の特徴部分についてのみ詳細に説明する。

[0031] 図 2、図 3 に示す如く、前記媒体分離装置 9 で分離した流動媒体 1 0 をガス化炉 2 に導入する媒体流下管 1 1 と、ガス化燃料 1 2 をガス化炉 2 に導入する燃料供給口 2 1 とを前記ガス化炉 2 内部の一側（図 2、図 3 の右側）に配置し、前記ガス化炉 2 内部の可燃性固形分 1 8 と流動媒体 1 0 とを前記燃焼炉 1 に供給するための固形分供給口 1 9 を前記ガス化炉 2 の他側（図 2、図 3 の左側）に配置する。この時、前記燃料供給口 2 1 はガス化炉 2 の一側（図 2、図 3 の右側）の端部側壁に設けるようにしており、燃料供給口 2 1 はガス化炉 2 のシールを保持しながらガス化燃料 1 2 を供給できるように構成されている。

- [0032] 前記ガス化炉 2 の内部における前記一側と他側との間には、鉛直な仕切板 22 を離間して複数配置することにより、該仕切板 22 によりガス化炉 2 内部の一側から他側に向けて上下で曲折したジグザグ状の湾曲流路 23 を形成する。
- [0033] 図示の仕切板 22 は、下端をガス化炉 2 の底面に固定した下部仕切板 22a と、下端とガス化炉 2 の底面との間に連通間隔 S を有する上部仕切板 22b とを交互に配置している。このとき、前記上部仕切板 22b は、流動層 15 の粒子がその上端を飛び越えて流動しないようにした高さを有している。
- [0034] 前記ジグザグ状の湾曲流路 23 の他側部には、可燃性固形分 18a と流動媒体 10 とが上昇して固形分供給口 19 に導入されるようにした上昇流 24 を形成するようにしている。そして、該上昇流を形成する上部仕切板 22b の上端はシール板 25 によりガス化炉 2 の他側の側板に固定してシールしている。
- [0035] 前記仕切板 22 は、ガス化炉 2 内部に固定して設けることもできるが、ガス化炉 2 に対して例えば仕切板 22 を着脱自在に備えて、仕切板 22 の相互間隔を調整できるように構成することもできる。
- [0036] 前記ガス化炉 2 でガス化により生成された可燃性ガス 16 は、図 2 に示すように利用系装置 26 に供給される。利用系装置 26 としては可燃性ガス 16 をそのまま燃料として用いる発電用ガスタービン、可燃性ガスを改質して  $H_2$  リッチとする燃料電池用燃料を製造したり、エタノールや DME 等の液体燃料を製造するための改質装置等とすることができる。
- [0037] また、前記媒体分離装置 9 で分離した排ガス 20 は、空気予熱器 27 に導いて空気の予熱を行うようにしており、予熱した空気 3 は空気管 28 により前記燃焼炉 1 に導いて流動層 5 を形成するようにしている。
- [0038] 前記排ガス 20 は、更に蒸気発生器 29 に導かれて水と熱交換することにより蒸気を発生させ、発生した蒸気 14 は蒸気管 30 を介して前記ガス化炉 2 に導かれて流動層 15 を形成するようにしている。尚、上記ガス化炉 2 に供給する蒸気 14 は、別のボイラ等によって製造したものを利用してもよい

。前記の如く熱回収を行った排ガス 20 は排ガス処理装置 31 により清浄化されて大気に排出される。

[0039] また、前記ガス化炉 2 においてガス化燃料 12 をガス化するのに必要な熱量が不足する場合には、前記空気予熱器 27 から燃焼炉 1 に供給している空気 3 の一部を分岐し、この分岐した空気 3a を前記ガス化炉 2 に供給して前記ガス化燃料 12 の一部を燃焼（部分燃焼）させることによって流動層 15 の温度を上昇させるようにしてもよい。

[0040] 次に、上記図 2、図 3 に示す実施例の作用を説明する。

[0041] 前記ガス化炉 2 に供給するガス化燃料 12 としては、石炭、コークス等の固定炭素分の含有量が多い高燃料比燃料、又は有機性廃棄物、或いは高燃料比燃料と有機性廃棄物の混合物等を用いることができる。

[0042] 上記ガス化装置では、ガス化炉 2 の一側に設けた燃料供給口 21 により供給されたガス化燃料 12 は、流動層 15 により、前記媒体流下管 11 から供給されてくる高温の流動媒体 10 によって加熱されると共に、蒸気 14 との接触によって水性ガス化反応（ $C + H_2O = H_2 + CO$ ）を生じ、CO や  $H_2$  等の可燃性ガス 16 を生成すると共に可燃性固形分 18 を生成する。生成した可燃性ガス 16 は、ガス化炉 2 の取出口 17 から利用系装置 26 に供給される。

[0043] 一方、前記ガス化燃料 12 のガス化によってガス化炉 2 の内部に可燃性固形分 18 を生成するが、この時、ガス化炉の一側と他側との間に、鉛直な仕切板 22 を離間して複数配置することによりガス化炉 2 内部の一側から他側に向けて上下で曲折したジグザグ状の湾曲流路 23 を形成しているので、ガス化炉 2 内部で生成する可燃性固形分 18 は全て湾曲流路 23 を通り一側から他側に流動することになるため、前記可燃性固形分 18 は固形分供給口 19 に流入するまでの間に均一且つ十分にガス化される。

[0044] 即ち、前記ガス化燃料 12 として、高燃料比燃料、又は有機性廃棄物を単独で用いても、或いは高燃料比燃料と有機性廃棄物の混合物を用いても、ガス化燃料 12 のガス化によって生成する全ての可燃性固形分 18 を確実に湾

曲流路に沿って流動させることができるため、比重の大きい可燃性固形分 18 a がガス化炉 2 内部に片寄って貯留したり、その貯留によって新たに生成する比重の大きい可燃性固形分 18 a が十分にガス化されることなく固形分供給口 19 に流入するといった問題を防止することができ、よって、特に高燃料比燃料による比重の大きい可燃性固形分 18 a のガス化効率を大幅に高めることができる。

[0045] また、一部に高燃料比燃料を含む有機性廃棄物や、高燃料比燃料と有機性廃棄物を混合して共ガス化を行うガス化燃料 12 を用いる場合にも、比重の大きい可燃性固形分 18 a がガス化炉 2 内部に片寄って貯留することを防止できるので、比重の大きい可燃性固形分 18 a のガス化を促進させて、ガス化燃料 12 全体としてのガス化効率を高めることができる。

[0046] このように、ガス化燃料 12 のガス化が効率良く行われることによって、可燃性ガス 16 の生成効率（生産性）を大幅に高めることができる。

[0047] 尚、本発明のガス化燃料のガス化方法及び装置は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

#### 産業上の利用可能性

[0048] 本発明は、石炭、コークス等の固定炭素分を多く含む高燃料比燃料、種々の廃棄物や汚泥等の有機性廃棄物、或いはそれらの混合物からなるガス化燃料をガス化する際に適用することができる。

## 請求の範囲

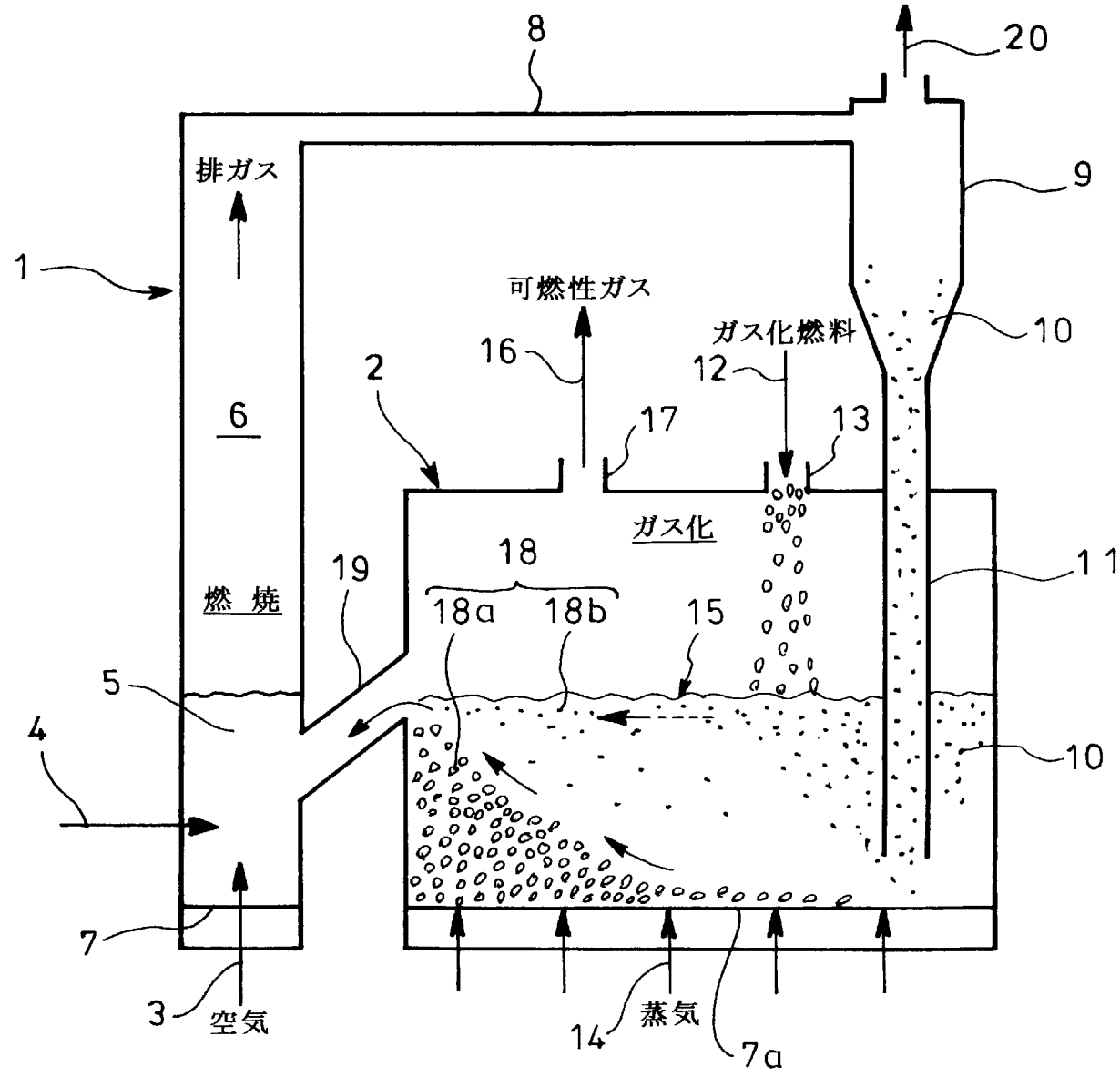
- [1] 燃焼炉の排ガスを媒体分離装置に導いて流動媒体を分離し、分離した流動媒体とガス化燃料とをガス化炉に供給して蒸気による流動層によりガス化燃料をガス化して可燃性ガスを取り出し、前記ガス化によりガス化炉内部に生じた可燃性固形分と流動媒体とを前記燃焼炉に供給して空気により前記可燃性固形分を燃焼させて流動媒体を加熱するガス化燃料のガス化方法であって、前記媒体分離装置で分離した流動媒体とガス化燃料は前記ガス化炉内部の一側に供給し、且つ前記ガス化炉内部の可燃性固形分と流動媒体は前記ガス化炉の他側に設けた固形分供給口から前記燃焼炉に供給し、前記ガス化炉内部の一側と他側との間に仕切板を設けて上下で曲折するシグザグ状の湾曲流路を形成し、ガス化炉内の一側に供給したガス化燃料と流動媒体を前記湾曲流路に沿って移動させながらガス化して他側の固形分供給口に供給するガス化燃料のガス化方法。
- [2] 前記ガス化燃料が高燃料比燃料である請求項 1 記載のガス化燃料のガス化方法。
- [3] 前記ガス化燃料が有機性廃棄物である請求項 1 記載のガス化燃料のガス化方法。
- [4] 前記ガス化燃料が高燃料比燃料と有機性廃棄物の混合物である請求項 1 記載のガス化燃料のガス化方法。
- [5] 燃焼炉の排ガスから流動媒体を分離する媒体分離装置と、  
該媒体分離装置で分離した流動媒体を媒体流下管により導入すると共に燃料供給口によりガス化燃料を導入し、蒸気で形成される流動層によりガス化燃料をガス化して可燃性ガスを取り出すガス化炉と、  
ガス化炉でのガス化時に生じた可燃性固形分と流動媒体とを前記燃焼炉に供給する固形分供給口と、  
該固形分供給口からの可燃性固形分と流動媒体を導入して空気による流動層により可燃性固形分を燃焼して流動媒体を加熱する前記燃焼炉と、を備えたガス化燃料のガス化装置であって、

前記媒体分離装置で分離した流動媒体を導入する媒体流下管とガス化燃料を導入する燃料供給口とを前記ガス化炉の一側に配置し、

前記ガス化炉内部の可燃性固形分と流動媒体とを前記燃焼炉に供給する固形分供給口を前記ガス化炉の他側に配置し、

前記ガス化炉内部の一側と他側との間に鉛直な仕切板を配置し、ガス化炉内部の一側から他側に向けて上下で曲折するジグザグ状の湾曲流路を形成したガス化燃料のガス化装置。

- [6] 前記仕切板は、下端がガス化炉底面に固定された下部仕切板と、下端とガス化炉底面との間に連通間隔が形成された上部仕切板とを交互に複数配置している請求項5記載のガス化燃料のガス化装置。
- [7] 前記ジグザク状の湾曲流路における他側部は、可燃性固形分と流動媒体が上昇して固形分供給口に導入される上昇流を形成している請求項5記載のガス化燃料のガス化装置。
- [8] 前記仕切板は相互間隔が調整できるようにしてある請求項5記載のガス化燃料のガス化装置。





[illegible]

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/000114

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10J1/00(2006.01) i, C10J3/00(2006.01) i, F23G5/30(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10J1/00-3/86, F23G5/00-5/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2007 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2007 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2007 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPIDS (STN)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 62-37608 A (Foster Wheeler Energy Corp.),<br>18 February, 1987 (18.02.87),<br>Full text<br>& US 4809623 A & US 4809625 A<br>& GB 2178674 A | 1-8                   |
| A         | JP 2006-132885 A (Ishikawajima-Harima Heavy<br>Industries Co., Ltd.),<br>25 May, 2006 (25.05.06),<br>Full text<br>(Family: none)              | 1-8                   |
| A         | JP 2003-251168 A (Ebara Corp.),<br>09 September, 2003 (09.09.03),<br>Full text<br>(Family: none)                                              | 1-8                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19 April, 2007 (19.04.07)

Date of mailing of the international search report  
01 May, 2007 (01.05.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/000114

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 11-181450 A (Ebara Corp.),<br>06 July, 1999 (06.07.99),<br>Full text<br>& WO 1999/031202 A & EP 1043385 A1<br>& US 6949224 A | 1-8                   |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））  
 Int.Cl. C10J1/00(2006.01)i, C10J3/00(2006.01)i, F23G5/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C10J1/00-3/86, F23G5/00-5/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 0 7 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 0 7 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPIDS (STN)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                     | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A               | JP 62-37608 A（フオスター・ホイーラー・エナージェイ・コーポレイション）1987.02.18, 全文 & US 4809623 A & US 4809625 A & GB 2178674 A | 1-8              |
| A               | JP 2006-132885 A（石川島播磨重工業株式会社）2006.05.25, 全文（ファミリーなし）                                                 | 1-8              |
| A               | JP 2003-251168 A（株式会社荏原製作所）2003.09.09, 全文（ファミリーなし）                                                    | 1-8              |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

|                                                              |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| * 引用文献のカテゴリー                                                 | の日の後に公表された文献                                                       |
| 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの                                | 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの     |
| 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                        | 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                     |
| 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） | 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                     | 「&」同一パテントファミリー文献                                                   |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                  |                                                                    |

|                                                                            |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 国際調査を完了した日<br>1 9 . 0 4 . 2 0 0 7                                          | 国際調査報告の発送日<br>0 1 . 0 5 . 2 0 0 7                      |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官（権限のある職員）<br>油 科 壮一<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3483 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                |                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                              | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| A                     | JP 11-181450 A (株式会社荏原製作所) 1999.07.06, 全文 & W0<br>1999/031202 A & EP 1043385 A1 & US 6949224 A | 1-8              |