

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3827770号
(P3827770)

(45) 発行日 平成18年9月27日(2006.9.27)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int.C1.

F 1

F 2 3 G	5/027	(2006.01)	F 2 3 G	5/027	Z A B Z
B 0 9 B	3/00	(2006.01)	B 0 9 B	3/00	3 0 2 F
F 2 3 G	5/02	(2006.01)	F 2 3 G	5/02	Z A B A
F 2 7 B	7/20	(2006.01)	F 2 7 B	7/20	

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-152331
 (22) 出願日 平成8年6月13日(1996.6.13)
 (65) 公開番号 特開平10-2522
 (43) 公開日 平成10年1月6日(1998.1.6)
 審査請求日 平成15年4月30日(2003.4.30)

(73) 特許権者 000005902
 三井造船株式会社
 東京都中央区築地5丁目6番4号
 (74) 代理人 100066865
 弁理士 小川 信一
 (74) 代理人 100066854
 弁理士 野口 賢照
 (74) 代理人 100066855
 弁理士 斎下 和彦
 (72) 発明者 原田 裕昭
 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内
 (72) 発明者 小笠原 徹
 岡山県玉野市玉3丁目1番1号 三井造船株式会社 玉野事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】廃棄物処理装置における熱分解反応器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部が大気圧以下に保持される熱分解反応器内に廃棄物を投入して加熱し、乾留ガスと熱分解残留物とを生成し、この熱分解残留物を燃焼性成分と不燃焼性成分とに分離し、前記乾留ガスと前記燃焼性成分とを燃焼処理するようにした廃棄物処理装置において、前記熱分解反応器を横型回転ドラムで構成し、この横型回転ドラムの傾斜角 θ を極めて小さくするよう配置するとともに、回転速度が $0.5 \sim 15 \text{ rpm}$ の範囲となるよう構成した廃棄物処理装置における熱分解反応器。

【請求項2】

傾斜角 θ を $1.1 \sim 1.5^\circ$ 以内、好ましくは $0.2 \sim 1.5^\circ$ 未満の範囲に選定した請求項1記載の廃棄物処理装置における熱分解反応器。 10

【請求項3】

乾留ガス発生量を検知して回転数を制御するようにした請求項1あるいは2記載の廃棄物処理装置における熱分解反応器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、廃棄物の処理装置における熱分解反応器、より詳しくは廃棄物を大気圧以下で加熱して熱分解し乾留ガスと熱分解残留物とを生成し、この乾留ガスと熱分解残留物から分離された燃焼性成分とを燃焼器に供給して燃焼処理するようにした廃棄物処理装置にお

ける熱分解反応器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

都市ごみなどの一般廃棄物や廃プラスチックなどの可燃物を含む産業廃棄物処理装置の一つとして、廃棄物を熱分解反応器内に投入し、大気圧以下の低酸素雰囲気中において加熱して熱分解し、乾留ガスと主として不揮発性成分からなる熱分解残留物とを生成し、さらに熱分解残留物を冷却した後、分離装置に供給してカーボンを主体とする燃焼性成分と、例えば金属や陶器、砂利、コンクリート片等のガレキよりなる不燃焼性成分とに分離し燃焼成分を粉碎し、この粉碎された燃焼性成分と前記乾留ガスとを燃焼器である溶融炉に導き、この溶融炉で燃焼処理し、生じた燃焼灰と燃焼性成分中に含まれる灰分とを溶融スラグとなし、この溶融スラグを排出して冷却固化させるようにした廃棄物処理装置が例えば特開昭64-49816号公報で提案されている。

10

【0003】

そしてこのような廃棄物処理装置における熱分解反応器としては通常、横型回転ドラムが用いられる。この横型回転ドラムは、その内部の周囲に複数の伝熱管を有するシェルで構成されており、このシェル内に投入された廃棄物は、シェルの回転と伝熱管とにより攪拌されながら他端から排出される間に伝熱管に供給された加熱流体により間接加熱されて熱分解反応が促進されるのである。

20

【0004】

ところで、このような横型回転ドラムは、一般に化学機器の一つとして採用され、この場合、被処理物の性状とその量から熱分解に必要な熱量、即ち被処理物を熱分解反応温度まで昇温させるための熱量と、この昇温された廃棄物の熱分解に必要な熱量とにより伝熱管表面温度やシェルの大きさなどが選定される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記したような横型回転ドラムを廃棄物処理装置における熱分解反応器として用いた場合、所定の廃棄物を処理するために熱分解反応器が大型になるという問題があった。

【0006】

【課題を解決するための手段】

30

本発明は、前記従来の装置の持つ問題点を解決するためになされたものであって、廃棄物を内部が大気圧以下に保持される熱分解反応器内に投入して加熱し、乾留ガスと熱分解残留物とを生成し、この熱分解残留物を燃焼性成分と不燃焼性成分とに分離し、前記乾留ガスと前記燃焼性成分とを燃焼処理するようにした廃棄物処理装置において、前記熱分解反応器を横型回転ドラムで構成し、この横型回転ドラムの傾斜角 θ を極めて小さくするよう配置するとともに回転速度を $0.5 \sim 15 \text{ rpm}$ の範囲となるよう構成した廃棄物処理装置における熱分解反応器を提供せんとするものである。

【0007】

そしてこの横型回転ドラムの傾斜角 θ は、 $0.1 \sim 1.5^\circ$ 以内、好ましくは $0.2 \sim 1.5^\circ$ 未満の小さい角度の範囲から選ばれる。そして回転速度が $0.5 \sim 15 \text{ rpm}$ の比較的高い回転速度から選ばれる。

40

このような構成による廃棄物処理装置における熱分解反応器によれば、横型回転ドラムの回転数を大とするため、熱分解反応が促進される。また、この横型回転ドラムのシェルの傾斜角 θ を小とするため、シェル内への廃棄物の滞留時間を長く保持することができ、その結果、熱分解反応器としての横型回転ドラムを小型化することができる。

【0008】

即ち、本発明者の知見によれば、かかる横型回転ドラム式の熱分解反応器で構成された廃棄物処理装置における熱分解性能は、所定の廃棄物投入量、加熱温度においても横型回転ドラムの回転数をえることにより変化することが分った。その一例を示すと、図4に示すようにAなる回転数で横型回転ドラムを回転している場合にX量の乾留ガス発生量であ

50

ったとき、この横型回転ドラムの回転数を A まで増加したとき、一時的に X 量の乾留ガス発生量が増大する。しかし、その後、この回転数を維持したとしても時間 t を経過すると前記 X の水準の乾留ガス発生量まで減少する。

【0009】

一方、横型回転ドラムの回転数を反対に B まで減少させた場合は、y 量の乾留ガス発生量まで減少する。その後、時間 t において X 量の乾留ガス発生量まで増加することとなる。かかる現象から、所定の廃棄物の投入量、加熱流体温度であっても、回転ドラムを構成するシェルの回転数を増加させることにより熱分解性能が改善されることが明らかである。

【0010】

一方、図 5 に示されるように横型回転ドラムにおける熱分解性能 V は、シェルの回転数とともに増加し、廃棄物のシェル内への滞留時間 t はシェル回転数に反比例する。

したがって所定の廃棄物を所定の加熱流体温度で加熱して熱分解する場合、横型回転ドラムのシェルの回転速度を大として熱分解を促進させるとともに、このシェルの傾斜角 α を小さくしてシェル内への廃棄物の滞留時間を保持させることにより、所定の廃棄物を所定の加熱流体温度で加熱して熱分解する場合、シェルを小型化することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下図 1 乃至図 3 を参照して本発明による廃棄物処理装置実施の形態を説明する。

図 1 において 1 は廃棄物 a を熱分解反応器 2 内に投入するスクリューフィーダであって、このスクリューフィーダ 1 を構成するスクリュー 3 は電動モータの如き駆動装置 4 により回転されるようになっている。

【0012】

この熱分解反応器 2 は、図示しないシール機構により大気側とシールされることにより低酸素雰囲気に保持されるとともに排ガスの通路の最終段階に設けた誘引送風機 5 により、その内部は大気圧以下に保持される。また、溶融炉 8 の後段に配置された空気加熱器 6 により加熱された加熱空気 b がライン L₁ を経て供給されて内部は 300 ~ 600 程度に、通常は 450 程度に加熱されるようになっている。

【0013】

そしてスクリューフィーダ 1 により熱分解反応器 2 内に投入された廃棄物 a は加熱されて乾留ガス G₁ と、主として不揮発性成分よりなる熱分解残留物 c とが生成され、乾留ガス G₁ はライン L₂ を経て燃焼器である溶融炉 8 のバーナ 9 に供給される。

一方、熱分解反応器 2 に接続された排出装置 7 より排出された熱分解残留物 c は冷却装置 10 に供給され、ここで発火の恐れのない温度、例えば 80 程度までに冷却された後、分離装置 11 においてカーボンを主体とする燃焼性成分 d と、例えば金属、陶器、砂利、コンクリート片等の不燃焼性成分 e とに分離され、この不燃焼性成分 e はコンテナ 12 に収集される。

【0014】

そしてこの燃焼性成分 d は、粉碎機 13 により例えば 1 mm 以下の大ささに微粉碎され、この粉碎された燃焼性成分 d はライン L₃ を経て前記バーナ 9 に供給される。

この燃焼性成分 d とライン L₂ からバーナ 9 に供給された乾留ガス G₁ とは押込送風機 14 によりライン L₄ から供給された燃焼用空気 f により約 1,300 程度の高温で燃焼され、このとき生じた燃焼灰と燃焼性成分中に含まれる灰分はここで溶融し、溶融スラグ g となって流下し水槽 15 内において冷却固化される。

【0015】

前記溶融炉 8 で発生した燃焼ガス G₂ はライン L₅ を経て空気加熱器 6、廃熱ボイラ 16 により熱回収された後、集塵装置 17 a, 17 b により除塵され、比較的低温のクリーンな排ガス G₃ となって大部分は煙突 18 より大気中へ放出され、一部はライン L₆ を経て冷却装置 10 にイナートガスとして供給される。なお、19 は廃熱ボイラ 16 により発生した蒸気 S で発電される発電装置である。

【0016】

前記熱分解反応器 2 は横型回転ドラムで構成され、この横型回転ドラムは図 2 及び図 3 に示された構造を有し、その軸芯 C L は水平軸 C L に対して 0 . 1 ~ 1 . 5 °、好ましくは 0 . 2 ~ 1 . 5 ° 未満の傾斜角 を有するように配置されている。

そしてシェル 2 1 にはスクリューフィーダ 1 により廃棄物 a が供給され、更にライン L₁ により加熱空気 b が加熱空気供給ヘッダー 2 3 を経て伝熱管 2 0 内に供給される。そしてこのシェル 2 1 内に供給された廃棄物 a はシェル 2 1 の回転により伝熱管 2 0 a により掻き上げられ、攪拌されながら傾斜角 によって排出装置 7 側へ移送され、その過程において加熱空気 b により加熱され、熱分解して乾留ガス G₁ と熱分解残留物 c とが生成されるのである。

【0017】

10

このシェル 2 1 はモータ 2 2 により回転されるが、この場合の回転数は 0 . 5 ~ 1 5 r p m の範囲で設定されるのがよい。

次に実験例を示す。

決定条件

1. シェルの構造

a) 直径 · · · · · 1 9 0 0 mm

b) 長さ · · · · · 1 3 3 0 0 mm

2. 加熱空気温度 (入口) · 5 2 0 °C

20

(出口) · 3 0 0 °C

3. 廃棄物

a) 性状 · · · · 表 1 の通り

b) 供給量 · · · 1, 0 0 0 k g / H

【0018】

表 1

30

粒径 (mm)	燃焼成分 (wt%)	不燃焼性成分(wt %)	
		金属類	ガレキ類
16以上	0 ~5	30~40	0~10
10 ~16	0 ~5	0 ~5	15~25
5 ~10	5 ~15	0 ~5	15~20
合計	5 ~25	35~45	35~55

〔試験例 1 〕

50

前記設定条件において、シェルの傾斜角 θ を 1.5° とし、回転数を変化させて熱分解性能と滞留時間の変化を計測した。その結果を表 2 に示す。

【0019】

表 2

回転数 rpm	乾留ガス発生量	滞留時間 (Hr)
0.5	85 %	4
1.0	100 %	2
1.5	110 %	3
2.0	115 %	1

〔試験例 2〕

次にシェル回転数を 1.0 rpm とし、傾斜角 θ を変化させて廃棄物 a の滞留時間の変化を計測した。その結果を表 3 に示す。

【0020】

表 3

傾斜角 θ	滞留時間
0.5	6
1.0	3
1.5	2
2.0	1.5

以上の実験例からも明らかなように横型回転ドラムを構成するシェルの回転数を大とすると共に、その傾斜角 θ を小とすることによって滞留時間を保持することにより熱分解性能を改善することができる。

【0021】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように本発明による廃棄物処理装置における熱分解反応器によれば横型回転ドラムを構成するシェルの回転数を大として熱分解を促進するとともにこのシェルの傾斜角 θ を小さくすることによって廃棄物の滞留時間を保持するようにしたため熱分解性能が改善され結果として熱分解反応器を小型化することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による熱分解反応器を装備した廃棄物処理装置の系統図である。

【図 2】熱分解反応器の一部を破断して示す側面図である。

【図 3】図 2 の熱分解反応器の横断面図である。

10

20

30

40

50

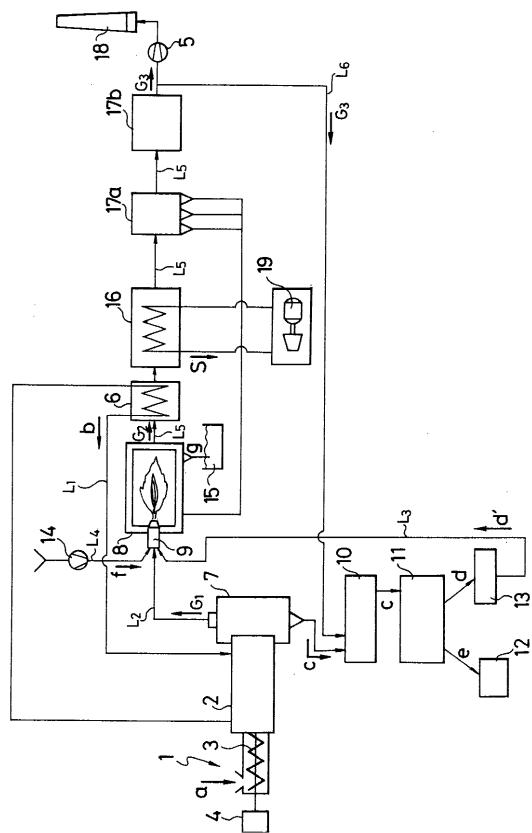
【図4】横型回転ドラムの回転数と乾留ガス発生量との関係図である。

【図5】横型回転ドラムの回転数と滞留時間、熱分解性能との関係図である。

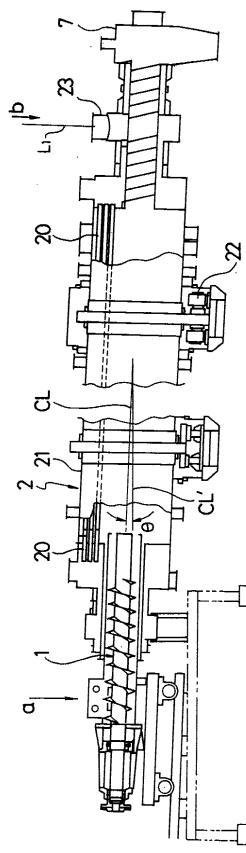
【符号の説明】

1	スクリューフィーダ	2	熱分解反応器
3	スクリュー	4	駆動装置
5	誘引送風機	6	空気加熱器
7	排出装置	8	溶融炉
9	バーナ	10	冷却装置
11	分離装置	12	コンテナ
13	粉碎機	14	押込送風機
15	水槽	16	廃熱ボイラ
17 a , 17 b	集塵装置	18	煙突
19	発電装置	20	伝熱管
21	シェル	22	モータ
23	加熱空気供給ヘッダー		

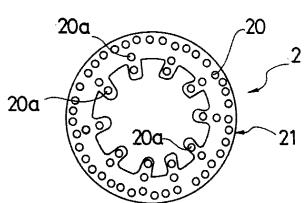
【 図 1 】



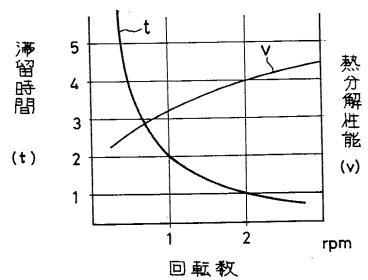
【 四 2 】



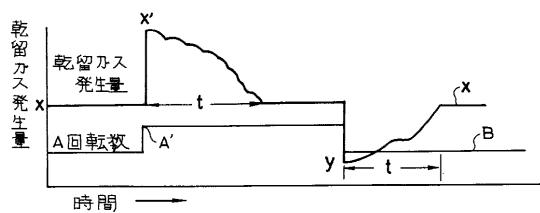
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 青葉 雅文
岡山県玉野市玉3丁目1番1号 三井造船株式会社 玉野事業所内

審査官 杉山 豊博

(56)参考文献 特開平08-049828 (JP, A)
特開平05-141633 (JP, A)
特開平07-332874 (JP, A)
特開昭64-079509 (JP, A)
特開昭62-255717 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23G 5/027 ZAB
B09B 3/00
F23G 5/02 ZAB
F27B 7/20