

(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2009-28672
(P2009-28672A)

(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B09B 3/00 (2006.01)	B09B 3/00	303M 3K065
C02F 11/10 (2006.01)	B09B 3/00	ZABD 3K161
C02F 11/12 (2006.01)	B09B 3/00	302C 4D002
C02F 11/02 (2006.01)	C02F 11/10	Z 4D004
B01D 53/68 (2006.01)	C02F 11/12	A 4D059

審査請求 未請求 請求項の数 11 O.L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-196830 (P2007-196830)	(71) 出願人	306022513 新日鐵エンジニアリング株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番3号
(22) 出願日	平成19年7月30日 (2007.7.30)	(74) 代理人	100097995 弁理士 松本 悅一
		(74) 代理人	100074790 弁理士 植名 疊
		(72) 発明者	栗田 雅也 福岡県北九州市戸畠区大字中原46-59 新日鐵エンジニアリング株式会社内
			F ターム (参考) 3K065 AA24 AB01 AB03 AC02 AC05 AC12 BA05 CA02 CA10 CA12 CA14

最終頁に続く

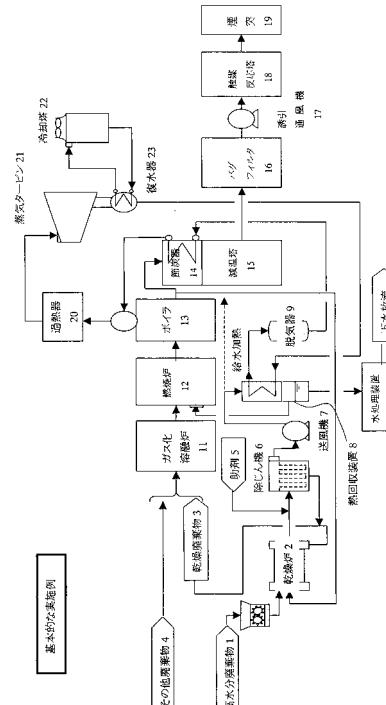
(54) 【発明の名称】高含水廃棄物の処理方法および処理装置

(57) 【要約】

【課題】食品廃棄物、汚泥、泥炭などの含水率の高い廃棄物の持つエネルギーを高効率で回収することができる高含水廃棄物の処理方法および処理装置を提供する。

【解決手段】食品廃棄物、汚泥、泥炭及びそれらを発酵処理した際に発生する発酵残渣などの含水率の高い廃棄物を、廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備の余熱を用いて乾燥装置にて乾燥し、該乾燥時に発生する排ガスを、前記廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備の熱回収設備に用いられる低温の給水で凝縮させることにより、前記排ガスの顯熱および該排ガスに含まれる水蒸気の蒸発潜熱を熱回収し、得られた乾燥廃棄物を発電用ボイラ、ガス化溶融炉または焼却炉によって処理することを特徴とする高含水廃棄物の処理方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

食品廃棄物、汚泥、泥炭及びそれらを発酵処理した際に発生する発酵残渣などの含水率の高い廃棄物を、廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備の余熱を用いて乾燥装置にて乾燥し、該乾燥時に発生する排ガスを、前記廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備の熱回収設備に用いられる低温の給水で凝縮させることにより、前記排ガスの顯熱および該排ガスに含まれる水蒸気の蒸発潜熱を熱回収し、得られた乾燥廃棄物を発電用ボイラ、ガス化溶融炉または焼却炉によって処理することを特徴とする高含水廃棄物の処理方法。

【請求項 2】

前記凝縮によって副生した凝縮水を下水道処理場もしくは水処理装置にて処理した後に放流することを特徴とする請求項 1 に記載の高含水廃棄物の処理方法。 10

【請求項 3】

前記乾燥時に発生する排ガスの内、水分以外のガスを廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備に吹き込み、その熱によって排ガス中の臭気を分解し、得られた乾燥廃棄物を低含水廃棄物と混合して、ガス化溶融炉または焼却炉によって処理することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の高含水廃棄物の処理方法。

【請求項 4】

前記熱回収設備が廃棄物燃焼の廃熱回収ボイラ、蒸気タービン、水冷復水器で構成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法。 20

【請求項 5】

前記乾燥に用いる熱源が前記廃熱回収ボイラの出口ガス、触媒反応塔の出口ガス、蒸気タービンの抽気蒸気のいずれかであることを特徴とする請求項 4 に記載の高含水廃棄物の処理方法。

【請求項 6】

前記廃熱回収ボイラ出口のガスを一部分岐し、前記乾燥装置の熱風として利用し、乾燥後の熱風を廃棄物処理施設の燃焼炉、ガス化炉、焼却炉のいずれかに吹き込み、燃焼用の空気もしくは希釈用のガスとして利用することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の高含水廃棄物の処理方法。

【請求項 7】

前記排ガスを乾燥装置に導入し、温度を低下させた後の乾燥排ガスを除塵装置に通し、ダスト分を除去した後に熱回収することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法。 30

【請求項 8】

前記乾燥排ガスに脱塩助剤を吹き込んだ後バグフィルタに通ガスし、塩素分を除去した後に熱回収することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法。

【請求項 9】

前記高水分廃棄物を乾燥する前に破碎することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法。

【請求項 10】

前記破碎後に脱水処理し、水分を低減した後に乾燥することを特徴とする請求項 9 に記載の高含水廃棄物の処理方法。

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法に用いる処理装置であって、前記給水の加熱に用いる熱交換器が樹脂にてコーティングされていることを特徴とする高含水廃棄物の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、高含水廃棄物の処理方法および処理装置に関する。

【0002】

具体的には、食品廃棄物、汚泥、泥炭などのように、含水率が40%以上である廃棄物及び有機物の処理方法および処理装置に関する。

【背景技術】

【0003】

近年、京都議定書への批准を始め、CO₂に対する削減要求は高く、バイオマス等の再生可能エネルギーの利用に関する要求が高まっている。

【0004】

特に、下水汚泥等、バイオマスの一部は水分を多く含んでいるが、これらの廃棄物を熱として利用する場合、排ガス中の顯熱や水分の蒸発潜熱によって熱が十分に利用できないという問題点があった。

【0005】

これらの未利用エネルギーを利用することにより、CO₂排出量の低減と温暖化の防止に大きく寄与できる。

【0006】

高含水廃棄物の処理方法については、従来から種々の提案がなされている。

【0007】

例えば、下記特許文献1には、高含水率有機物を乾燥手段で乾燥してからガス化手段で加熱してガス化ガスを生成し、生成されたガス化ガスをもとにエネルギーを生成する高含水率有機物のガス化システムにおいて、ガス化ガスの水蒸気潜熱を回収する潜熱回収手段を備え、該潜熱回収手段で回収した水蒸気潜熱を上記乾燥手段1での乾燥熱源として利用することにより、下水汚泥等の高含水率有機物を燃料としつつ、その発電効率を飛躍的に高めた高含水率有機物のガス化システムが記載されている。

【0008】

しかし、特許文献1の方法は、高含水率有機物をガス化したガス中の水分潜熱回収をし、潜熱をガス化の熱源として利用するための設備が複雑となり、建設、維持管理にコストがかかるうえ、塩素等により腐食の恐れが高いという問題点があった。

【0009】

また、下記特許文献2には、金属腐食成分を含んだ廃棄物を焼却する焼却装置を備えたボイラを用いた廃棄物発電施設において、前記ボイラと、独立過熱器と、該独立過熱器からの加熱蒸気により発電する発電設備とを有し、別に、発酵ガスを生成する発酵槽を設け、該発酵槽からの発酵ガスを前記独立過熱器の燃料として用いることにより、装置の腐食なしに、高温・高圧蒸気を得ることができる畜糞等の廃棄物を用いた効率のよい廃棄物発電施設を提供する方法が記載されている。

【0010】

しかし、特許文献2の方法は、高含水率の廃棄物を発酵し、発酵によって得られたガスを熱源とする独立過熱器を設置し、高温の蒸気を得、発電効率を高めるものであり、発酵後の廃液、残渣を処理する必要があるうえ、焼却する場合には熱量が必要となり、熱効率が十分得られなくなる。また、排水及び残渣を放流する場合には高度な排水処理を用いる必要があり、エネルギーを必要とするとともに、コストがかかるという問題点があった。

【0011】

また、下記特許文献3には、高含水有機廃棄物である脱水ケーキを減圧下で乾燥させ、乾燥によって発生した蒸気の潜熱を加熱に利用するために水蒸気圧縮機を備える潜熱回収型減圧乾燥機と、潜熱回収型減圧乾燥機で形成された乾燥ケーキ3を焼却する焼却炉と、焼却炉からの廃熱を利用して高温蒸気を発生させる廃熱ボイラ、及び廃熱ボイラからの高温蒸気で駆動される蒸気タービンとから成る廃熱回収装置とを備え、前記廃熱回収装置で回収されたエネルギーにより水蒸気圧縮機を駆動させることにより、高含水有機廃棄物の乾燥から焼却・排気処理に至るまで、外部エネルギーを必要とせず、自立稼働可能な処理システムが記載されている。

10

20

30

40

50

【0012】

しかし、特許文献3の方法は、減圧化にて乾燥させ、乾燥排ガスを加圧し、加熱後、再び圧縮して潜熱を回収して廃棄物発電を行うものであり、減圧、圧縮の操作を伴うため、動力の消費が大きく、熱効率の向上効果が少ないという問題点があった。

【特許文献1】特開2005-139443号公報

【特許文献2】特開2000-265858号公報

【特許文献3】特開2006-218383号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

10

本発明は、前述のような従来技術の問題点を解決し、食品廃棄物、汚泥、泥炭などの含水率の高い廃棄物の持つエネルギーを高効率で回収することができる高含水廃棄物の処理方法および処理装置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】

【0014】

20

本発明は、前述の課題を解決するために鋭意検討の結果、食品廃棄物、汚泥、泥炭などの含水率の高い廃棄物をガス化、乾燥する際に発生する排ガスの顯熱および水の蒸発潜熱を回収し、高水分廃棄物のもつエネルギーを高効率で回収することができる高含水廃棄物の処理方法および処理装置を提供するものであり、その要旨とするところは特許請求の範囲に記載したとおりの下記内容である。

(1) 食品廃棄物、汚泥、泥炭、それらを発酵処理した際に発生する発酵残渣などの含水率の高い廃棄物を、廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備の余熱を用いて乾燥装置にて乾燥し、該乾燥時に発生する排ガスを、前記廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備の熱回収設備に用いられる低温の給水で凝縮させることにより、前記排ガスの顯熱および該排ガスに含まれる水蒸気の蒸発潜熱を熱回収し、得られた乾燥廃棄物を発電用ボイラ、ガス化溶融炉または焼却炉によって処理することを特徴とする高含水廃棄物の処理方法。

(2) 前記凝縮によって副生した凝縮水を下水道処理場もしくは水処理装置にて処理した後に放流することを特徴とする(1)に記載の高含水廃棄物の処理方法。

(3) 前記乾燥時に発生する排ガスの内、水分以外のガスを廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備に吹き込み、その熱によって排ガス中の臭気を分解し、得られた乾燥廃棄物を低含水廃棄物と混合して、ガス化溶融炉または焼却炉によって処理することを特徴とする(1)または(2)に記載の高含水廃棄物の処理方法。

30

(4) 前記熱回収設備が廃棄物燃焼の廃熱回収ボイラ、蒸気タービン、水冷復水器で構成されることを特徴とする(1)乃至(3)のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法。

(5) 前記乾燥に用いる熱源が前記廃熱回収ボイラの出口ガス、触媒反応塔の出口ガス、蒸気タービンの抽気蒸気のいずれかであることを特徴とする(4)に記載の高含水廃棄物の処理方法。

(6) 前記廃熱回収ボイラ出口のガスを一部分岐し、前記乾燥装置の熱風として利用し、乾燥後の熱風を廃棄物処理施設の燃焼炉、ガス化炉、焼却炉のいずれかに吹き込み、燃焼用の空気もしくは希釈用のガスとして利用することを特徴とする(4)または(5)に記載の高含水廃棄物の処理方法。

40

(7) 前記排ガスを乾燥装置に導入し、温度を低下させた後の乾燥排ガスを除塵装置に通し、ダスト分を除去した後に熱回収することを特徴とする(1)乃至(6)のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法。

(8) 前記乾燥排ガスに脱塩助剤を吹き込んだ後バグフィルタに通ガスし、塩素分を除去した後に熱回収することを特徴とする(1)乃至(7)のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法。

(9) 前記高水分廃棄物を乾燥する前に破碎することを特徴とする(1)乃至(8)のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法。

50

(10) 前記破碎後に脱水処理し、水分を低減した後に乾燥することを特徴とする(9)に記載の高含水廃棄物の処理方法。

(11) (1)乃至(10)のいずれか一項に記載の高含水廃棄物の処理方法に用いる処理装置であって、前記給水の加熱に用いる熱交換器が樹脂にてコーティングされていることを特徴とする高含水廃棄物の処理装置。

<作用>

廃棄物を焼却その他の熱処理にて処理し、得られる熱をボイラ等で熱回収し、発電その他の方針により熱を利用する施設において、被処理対象物の含水率が高い場合、焼却によって生じる熱は廃棄物に含まれる水分の蒸発に消費され、熱として回収することが困難である。

(1)の発明によれば、別途乾燥装置を設け、乾燥した後に乾燥排ガスとボイラの給水等の冷熱源との間で熱交換し、乾燥排ガスに含まれる水蒸気を凝縮させることで蒸発によって消費された熱を回収することができる。これにより、低位発熱量基準にて高効率の熱回収率を持つシステムを提供できる。また、あらかじめ水分を除去するため、廃棄物処理設備での排ガス量が削減でき、ボイラ、バグフィルター、触媒反応塔等の設備がコンパクトにできる。また、処理する廃棄物の性状が安定化されるため、操業が安定化できるうえ、発電量の増加による二酸化炭素の削減効果も得られる。さらに、潜熱回収に乾燥ガスの圧縮、減圧操作によって凝縮を得る方法と比較して、乾燥時に減圧、圧縮の操作が不要で必要な動力を小さくすることができる。

(2)の発明によれば、凝縮によって副生した凝縮水を水処理した後に放流するので環境への影響を防止することができる。

(3)の発明によれば、乾燥の排ガスに臭気を含む場合でも、廃棄物処理施設等の燃焼用空気として炉に吹き込むことで廃棄物処理の燃焼熱で臭気を分解することができ、乾燥で発生する臭気を分解し、大気への臭気成分の拡散を防止することが可能となる。

【0015】

廃棄物処理施設の蒸気タービンによる熱利用システムでは、一般に空気冷却式の復水器が用いられる。この場合、タービン排気、復水の温度が高く、乾燥排気の冷却に適さない。

(4)の発明によれば、例えば冷却方式を水冷式にすることで蒸気タービンの発電効率が向上するとともに、復水を余熱を利用して給水加熱することができ、熱の有効利用を図ることができる。

【0016】

蒸気タービンに給水加熱器を設置した場合、一般的には蒸気タービンからの抽気を利用することとなり、発電に利用できる蒸気が少なくなるデメリットがあった。

(5)の発明によれば、乾燥に用いる熱源として、熱回収、熱利用後の熱源を利用することで全体の熱効率を向上させることができる。

(6)の発明によれば、乾燥に用いるガスに空気を用いる場合、空気を加熱する手段が必要となるが、ボイラ排ガスを利用することで、熱交換器を省くことができる。

【0017】

通常、廃棄物の乾燥後の排ガスにはダスト等が含まれるため、送風機にダストが付着し、偏芯等により送風機が故障することが多い。また、ボイラ出口、節炭器出口のガスは温度が高く、バグフィルタを通すには不向きである。高温ガス向けの除塵装置としてサイクロン等が使用可能であるが、除塵効率がバグフィルタに比べ低くなるとともに、助剤等を利用した脱塩等の効果を得ることは困難である。

(7)の発明によれば、除塵装置としてバグフィルタに通すことで、プロア、熱交換器でのダストの付着等を防止することができる。また、バグフィルタは乾燥装置の後流側に設置し、排ガスの温度を低減させることができ。また、除塵後のガスを凝縮するために、凝縮水に不純物が含まれにくく、放流時の排水処理が簡便かつ安価に実施可能となる。

(8)の発明によればバグフィルタにて脱塩することで、熱交換器での腐食を防止することができる。

10

20

30

40

50

(9)の発明によれば、破碎することにより廃棄物の単位堆積あたりの表面積が増大し、乾燥効率が高くなる。それにより、乾燥設備がコンパクトになるとともに、乾燥に必要なガス量が低下し、乾燥に必要な動力を削減することができる。また、破碎することによって、乾燥率も向上させることができる。

(10)の発明によれば、破碎することで廃棄物と水分が分離され、機械的な脱水処理で脱水が可能となり、脱水処理をすることで乾燥に必要なエネルギーを低減させることができる。

(11)の発明によれば、熱交換器では乾燥排気の蒸気を凝縮させるため、伝熱管の表面にて結露し、ガス中に微量に含まれる塩化水素等の腐食性の高いガスが凝縮水に溶解し、伝熱管を腐食させることが問題となる。樹脂でコーティングすることにより、腐食を抑制できる。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、食品廃棄物、汚泥、泥炭などの含水率の高い廃棄物をガス化、乾燥する際に発生する排ガスの顯熱および水の蒸発潜熱を回収し、高水分廃棄物のもつエネルギーを高効率で回収することができる高含水廃棄物の処理方法および処理装置を提供することができるなど、産業上有用な著しい効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明を実施するための最良の形態について図1乃至図6を用いて詳細に説明する。

20

【0020】

図1乃至図6において、1は高水分廃棄物、2は乾燥炉（乾燥装置）、3は乾燥廃棄物、4はその他廃棄物、5は助剤、6は除じん機、7は送風機、8は熱回収装置、9は脱気器、10は水処理装置、11はガス化溶融炉、11'は廃棄物焼却炉、12は燃焼炉、13はボイラ、14は節炭器、15は減温塔、16はバグフィルタ、17は誘引送風機、18は触媒反応塔、19は煙突、20は過熱器、21は蒸気タービン、22は冷却塔、23は復水器、24は復水タンクを示し、同じ要素については同じ記号を用いることにより説明の重複を避ける。

【0021】

図6は、従来の一般的なガス化溶融炉による廃棄物の処理方法を例示する図である。

30

【0022】

廃棄物を溶融処理する方法には、例えばシャフト炉式廃棄物溶融炉が使用される。これは図6に示すように、ガス化溶融炉11の上部から処理対象となる廃棄物4や助燃料としてのコークス、塩基度調整剤としての石灰石等を装入し、装入された廃棄物4は、溶融炉11の上層から乾燥・予熱帶（約300～400）、熱分解帶（約300～1000）、燃焼・溶融帶（約1700～1800）を通過して溶融処理される。

【0023】

また、高温の燃焼排ガスは、ガス化溶融炉11内の廃棄物の充填層を対向流として上昇し、溶融炉上部の排ガス管から可燃ガスとして燃焼炉12へ導入されて燃焼され、燃焼排ガスは、排ガス管を通ってボイラ13に導入されて熱交換により廃熱が回収された後、減温塔15で温度を調整してバグフィルタ16に通し、更には、触媒反応塔18で公害物質を除去した後、煙突19から排出される。

40

【0024】

なお、図6に示すように、ボイラ13により回収された熱を蒸気タービン21の動力として用いることにより発電した電力は、補助動力、販売用電力として用いることができる。

【0025】

しかし、従来の一般的な廃棄物溶融炉では廃棄物を溶融するとともに、廃棄物に含まれる水分も処理する。このときに燃焼熱が水分の乾燥に消費され、熱として回収利用できないという問題点があった。

50

【0026】

図1は、本発明の高含水廃棄物の処理方法の基本的な実施形態を例示する図である。

【0027】

図1に示すように、本発明は、食品廃棄物、汚泥、泥炭などの含水率が40%以上の含水率が高い廃棄物を、廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備の余熱を用いて乾燥装置（乾燥炉2）にて乾燥し、該乾燥時に発生する排ガスを、前記廃棄物処理施設または発電用ボイラ設備の熱回収設備に用いられる例えば30～40程度の低温の給水で凝縮させることにより、前記排ガスの顯熱および該排ガスに含まれる水蒸気の蒸発潜熱を熱回収し、得られた乾燥廃棄物をガス化溶融炉または焼却炉によって処理することを特徴とする。

【0028】

即ち、本発明においては別途乾燥装置（乾燥炉2）を設け、乾燥した後に乾燥排ガスとボイラの給水等を熱交換し、乾燥排ガスに含まれる水蒸気を凝縮させることで蒸発によって消費された潜熱を回収することができる。これにより、低位発熱量基準にて高効率の熱回収率を持つシステムを提供できる。また、あらかじめ水分を除去するため、廃棄物処理設備での排ガス量が削減でき、ボイラ、バグフィルター、触媒反応塔等の設備がコンパクトにできる。また、処理する廃棄物の性状が安定化されるため、操業が安定化できるうえ、発電量の増加による二酸化炭素の削減効果も得られる。さらに、潜熱回収に乾燥ガスの圧縮、減圧操作によって凝縮を得る方法と比較して、乾燥時に減圧、圧縮の操作が不要で必要な動力を小さくすることができる。

【0029】

本発明において、高含水廃棄物とは廃棄物に含まれる水分が40%以上のものをいう。

【0030】

本発明においては、乾燥装置（乾燥炉2）の排ガスの処理方法は問わないが、例えば図1に示すように、助剤5を添加した後、除じん機6でダストを取り除いた後、送風機7により、熱回収装置8に導いて、蒸気タービン21の復水器23から供給される20～80程度の低温の給水で凝縮させることにより、前記排ガスの顯熱および該排ガスに含まれる水蒸気の蒸発潜熱を熱回収することができ、20～80程度の給水を60～140程度に加熱することができるので熱効率を向上させることができる。

【0031】

なお、加熱された給水は、脱気器9を介してボイラ用の給水として使用される。

【0032】

また、廃棄物溶融炉の他の方式として、灯油を燃料として廃棄物を表面溶融する表面溶融方式、廃棄物を部分燃焼によりガス化し、生成ガス、チャー、灯油を用いてダストを燃焼・溶融する旋回溶融方式がある。

【0033】

また、廃棄物処理施設は、廃棄物溶融炉、廃棄物焼却炉等が挙げられる。また、炉の形式としては、シャフト炉、流動層炉、ロータリーキルン、ストーカー等が適応可能となる。

【0034】

また、乾燥装置としては流動層、キルン等が利用可能であり、廃棄物を乾燥する場合、密閉式の乾燥炉を用い、臭気の拡散を防止することが望ましい。

【0035】

また、乾燥後の凝縮水を放流する際には排水基準等の条件に応じて下水道処理場もしくは水処理装置10を設け、排水基準を満たすように無害化した上で下水放流することが好ましい。

【0036】

また、発電設備としては、微粉炭ボイラの他、流動層ボイラ、また、コークス乾式消火設備に付帯する熱回収設備等、蒸気を発生し発電を行う設備が対象となる。

【0037】

熱回収の際の給水の温度は20以上、80以下とする。20未満では熱利用後に

10

20

30

40

50

冷却が必要になる、また、80 を超えると熱の回収が十分でない。

【0038】

副生する凝縮水は適切に処理した後に下水道へ放流するか、発電設備に隣接される場合には既設の排水処理設備を利用して処理した後に放流することが望ましい。

【0039】

また、前記乾燥排ガスに脱塩助剤5を吹き込んだ後バグフィルタ(除じん機6)に通ガスし、塩素分を除去した後に熱回収することにより、熱交換器での腐食を防止することができる。

【0040】

図2は、本発明の高含水廃棄物の処理方法の簡単な実施形態を例示する図である。

10

【0041】

ダストが少ない廃棄物を対象とする場合には、図2に示すように、乾燥炉2の後段に除じん機6を設ける必要がなく、この場合も本発明の範囲に含まれる。蒸気タービンの排気圧力は0.02~0.3ataとすることが好ましい。この場合、排気の温度は飽和温度で、17~69とすることが好ましく、さらに好ましくは、0.06ata、36前後であり、日本の平均的な気温において冷却塔を用いて冷媒を得ることができる。

図1では乾燥に用いるガスとしてボイラ13の出口のガスを一部分岐して利用しているが、乾燥に用いるガスとしてボイラ13の出口ガスの他、節炭器14の出口ガスも利用できる。ガスを直接乾燥に用いることも可能で、図4に示すように、間接的に熱交換し、循環ガスで乾燥することも可能である。また、バグフィルタ16出口のガスを利用することも可能である。この場合、バグフィルタ出口に設置された誘引通風機17の駆動力をを利用してガスを循環させることも可能である。

20

なお、乾燥に用いる排ガスの温度が低くなると乾燥装置2での熱伝達係数が低下し、必要な伝熱面積が増大し、設備が大型化するデメリットがある。ガスの温度は120以上、400以下とする。

【0042】

120以上では被乾燥物との温度差が低く、十分な乾燥効果が得られない。一方、400以上ではガスに含まれるダスト、塩化水素ガス等による腐食が発生する。また、400以上のガスでは未利用の熱を多く含むため、施設全体の熱効率が低下する。

30

【0043】

以上のことを考えると、利用する排ガスの温度は200以上、300以下が最も好ましい。ボイラの排ガスを利用することで、空気を用いる場合に比べ、酸素濃度を低く維持することができ、乾燥装置での発火の危険性を低減することができる。

【0044】

空気を用いて乾燥する場合においては、乾燥用のガスを循環利用することで、酸素の導入を抑制することができ、同様の効果を得られる。排ガスの酸素濃度は8%(wet)以下とする。排水は廃棄物処理施設の工業用水として利用することが好ましい。乾燥後の排気は80以上、200以下とする。

80未満ではバグフィルタにて結露し、バグフィルタの目詰まりを引き起こす。200を超えると、ろ布が焼損する場合がある。脱塩助剤には消石灰を用いることができる。また、活性炭を用いることで、油分等を除去し、排水中に含まれる不純物を提言させることができる。高含水廃棄物は破碎することで、乾燥時の熱交換効率が向上すると共に、プラスチック等を分離除去することもできる。その場合、篩を用いる他、気流による選別も利用できる。破碎サイズは1mm~100mm程度とすることが好ましい。

40

【0045】

1mm未満では破碎に必要な動力が大きくなり、100mmを超えると比表面積が小さく、乾燥の効率が低下するからである。

脱水方法としては、遠心分離、フィルタープレス、ベルトフィルター等が採用可能である。

図3は、本発明の高含水廃棄物の処理方法の抽気を使用した実施形態を例示する図であ

50

る。

乾燥には循環ガスを用い、循環ガスに含まれる水分は熱回収装置8で凝縮され、潜熱を回収し、さらに循環ガスを抽気にて加熱することで乾燥の熱源とする。また、乾燥の過程で高含水廃棄物から揮発したガス分、乾燥炉に流入した空気等の非凝縮性のガスの余剰分は燃焼室に吹き込み、脱臭すると共に、燃焼用の空気として利用する。

【0046】

図3に示すように、高含水廃棄物の乾燥排気の給水による熱回収と蒸気タービンの抽気による乾燥ガスの加熱を併用することで、熱効率を上げることが可能である。

【0047】

図4は、本発明の高含水廃棄物の処理方法の乾燥ガスを間接加熱・循環した実施形態を例示する図である。

【0048】

図4に示すように、乾燥媒体には循環ガスを用いる。廃熱回収ボイラ13出口にガスの予熱装置を設置し、乾燥に用いる循環ガスを加熱し、前記乾燥装置2の熱風として利用する。乾燥後の循環ガスの一部を熱回収装置にて凝縮、潜熱回収し、余剰ガスを廃棄物処理施設の燃焼炉、ガス化炉、焼却炉のいずれかに吹き込み、燃焼用の空気もしくは希釈用のガスとして利用する。

【0049】

図5は、本発明の高含水廃棄物の処理方法を焼却炉に適用した実施形態を例示する図である。

【0050】

前述のガス化溶融炉11の代わりに焼却炉11'を用いて廃棄物を処理する場合にも本発明を適用することができる。焼却炉の形式としては、ストーカー式、流動床式のほか、あらゆる焼却炉への適用が可能である。また、石炭、バイオマス焚き循環流動層ボイラ、微粉炭ボイラ等の発電用のボイラ、ガス化炉等に対して適用できる。上記に示したように排ガスを用いる方法、循環ガスを用いる方法、抽気を熱源とする方法の適用が可能である。

【0051】

以上説明した高含水廃棄物の処理方法に用いる処理装置において、前記給水の加熱に用いる熱交換器を樹脂にてコーティングすることにより、熱交換器内部の腐食の進行を抑制することができる。

【0052】

樹脂の種類としては、塩化ビニル、FRP樹脂が適合可能で、また、樹脂以外の材質として、ステンレスを使用することもできる。

【実施例】

【0053】

図1に示すシャフト炉式の廃棄物ガス化溶融炉11に水分が70質量%の高水分廃棄物1を10質量%まで乾燥した乾燥廃棄物3とその他の廃棄物4を混合し、成型コークス、石灰石を装入し、上段羽口から空気を、下段送風口から酸素富化空気を吹込んで廃棄物を溶融処理した。いずれも上段送風量(空気)350Nm³/h、下段送風量(空気)250Nm³/h、酸素を富化するために、下段送酸量(純酸素)60Nm³/hとし、下段羽口での送風は酸素濃度36.3%の一定条件、また、高炉コークス及び中空筒状炭化物の使用量を40kg/廃棄物tとした。尚、廃棄物は、K市で排出される一般都市ごみを使用した。

【0054】

試験の結果、本発明の高含水廃棄物の処理方法によれば水分が70質量%の高水分廃棄物をガス化、乾燥する際に発生する排ガスの顯熱および水の蒸発潜熱を回収し、高水分廃棄物のもつエネルギーを高効率で回収することができることが確認できた。

【0055】

なお、本実施例は充填層式の廃棄物溶融炉について述べたが、流動式のコークスベッド

10

20

30

40

50

式溶融炉やキュポラ等コークスを使う溶融炉への適用も可能である。また、コークス以外の燃料（LPG、天然ガス、灯油等）を溶融熱源として使用する炉への適用も妨げない。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の高含水廃棄物の処理方法の基本的な実施形態を例示する図である。

【図2】本発明の高含水廃棄物の処理方法の簡単な実施形態を例示する図である。

【図3】本発明の高含水廃棄物の処理方法の抽気を使用した実施形態を例示する図である。

【図4】本発明の高含水廃棄物の処理方法の乾燥ガスを間接加熱・循環した実施形態を例示する図である。

【図5】本発明の高含水廃棄物の処理方法を焼却炉に適用した実施形態を例示する図である。

【図6】従来の一般的なガス化溶融炉による廃棄物の処理方法を例示する図である。

【符号の説明】

【0057】

1 高水分廃棄物

2 乾燥炉（乾燥装置）

3 乾燥廃棄物

4 その他廃棄物

5 助剤

6 除じん機

7 送風機

8 熱回収装置

9 脱気器

10 水処理装置

11 ガス化溶融炉

11' 廃棄物焼却炉

12 燃焼炉

13 ボイラ

14 節炭器

15 減温塔

16 バグフィルタ

17 誘引送風機

18 触媒反応塔

19 煙突

20 過熱器

21 蒸気タービン

22 冷却塔

23 復水器

24 復水タンク

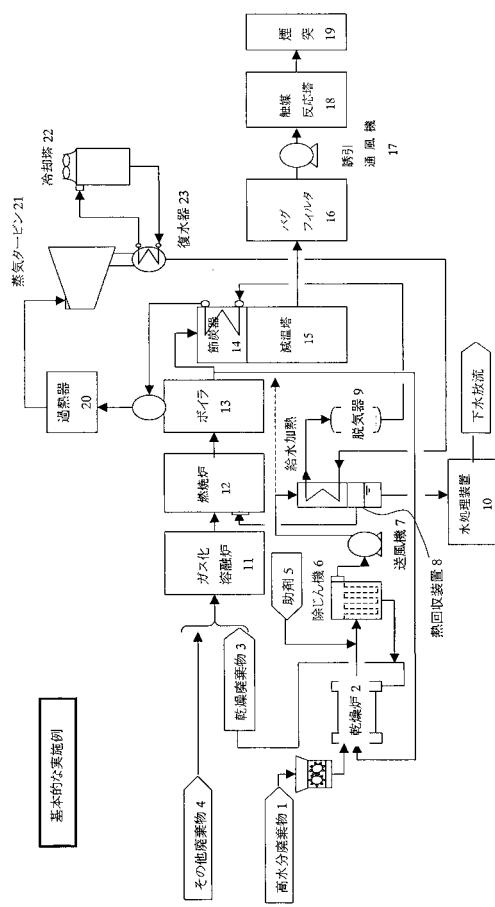
10

20

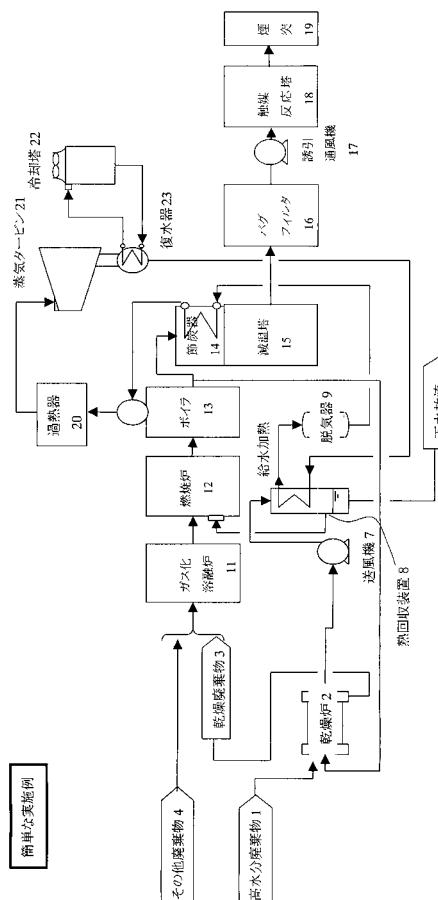
30

40

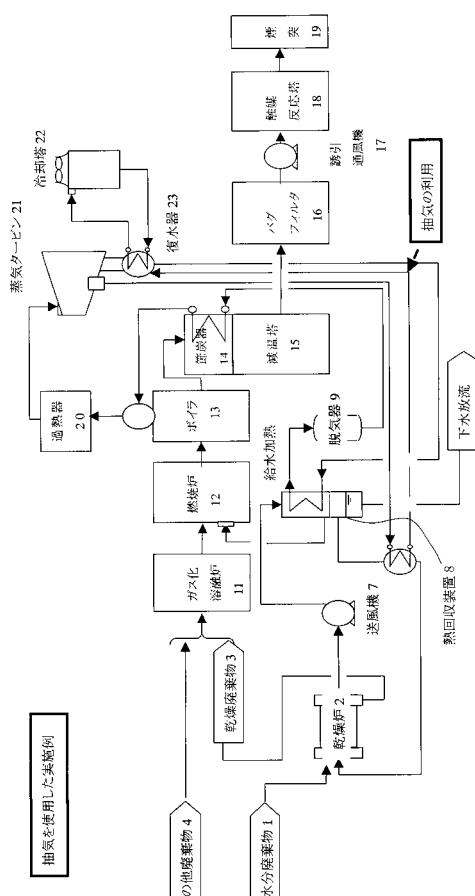
【図 1】



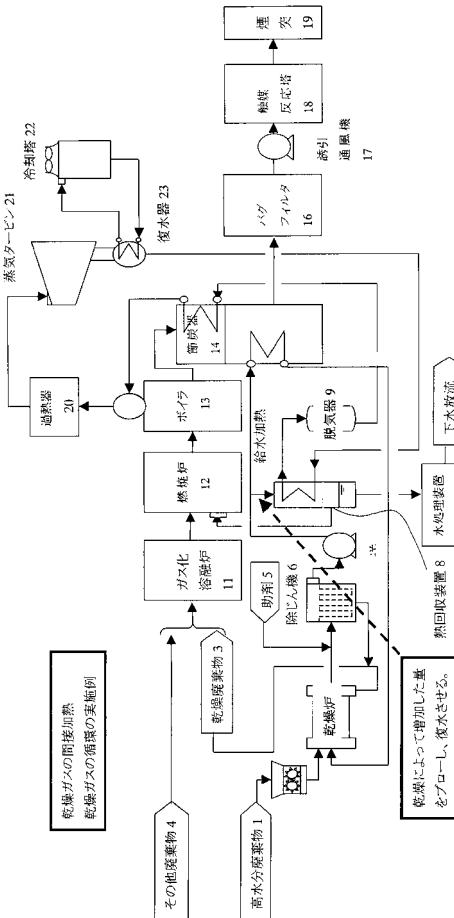
【図 2】



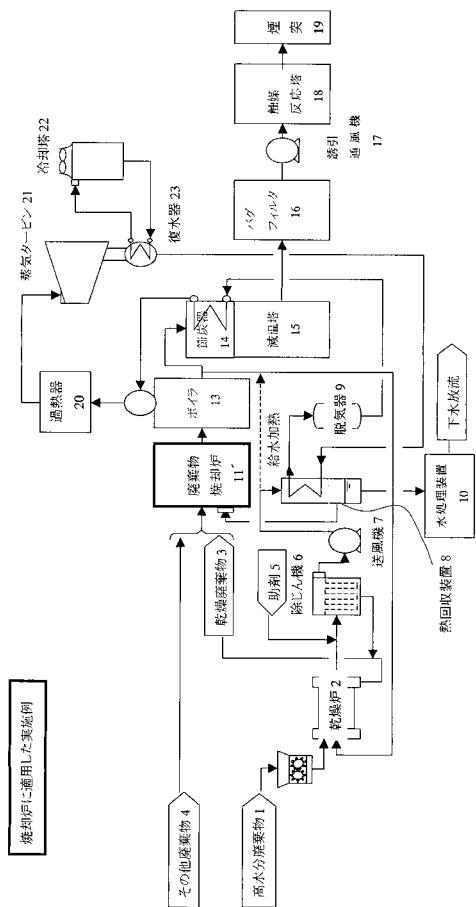
【図 3】



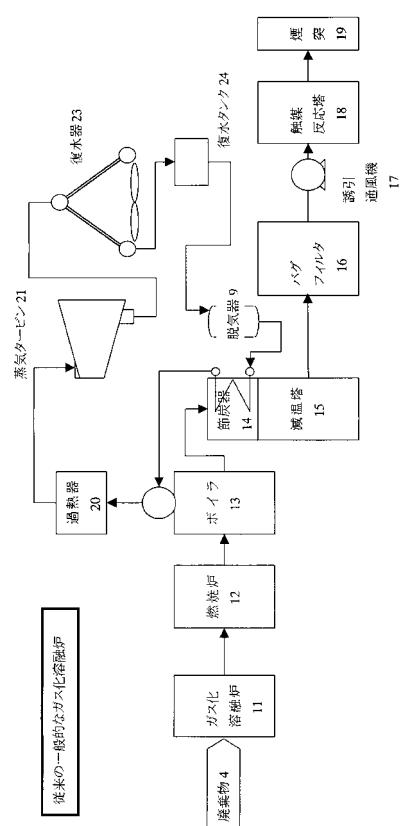
【図 4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<i>C 10 J</i> 3/00 (2006.01)	C 02 F 11/02	
<i>F 23 G</i> 7/00 (2006.01)	B 01 D 53/34	1 3 4 A
<i>F 23 G</i> 5/04 (2006.01)	C 10 J 3/00	L
<i>F 01 K</i> 17/02 (2006.01)	F 23 G 7/00	K
<i>F 23 G</i> 7/04 (2006.01)	F 23 G 5/04	A
	F 01 K 17/02	
	F 23 G 7/04	6 0 1 J

F ターム(参考) 3K161 AA02 AA08 AA13 AA34 CA01 CA03 CA05 DA02 DA52 DA75
DA86 DB33 EA01 EA31 EA42 EA50 GA03 GA13 GA14 GA15
HA54 HA60 HA61 JA02 JA11 JA12 JA24 JA25 JA32 LA04
LA17 LA67
4D002 AA18 AB02 AC10 BA05 BA13 BA14 CA01 CA11 DA05 DA12
4D004 AA02 AA04 AC05 BA03 CA18 CA27 CA30 CA42
4D059 AA03 AA07 BA00 BB01 BB03 BD11 CA01 CA10 CA15 CA16
CA28