

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4154029号
(P4154029)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	
B09B 3/00 (2006.01)	B09B	3/00 302G
F23G 5/00 (2006.01)	B09B	3/00 302F
F23G 5/027 (2006.01)	F23G	5/00 ZAB
F23G 5/16 (2006.01)	F23G	5/00 115Z
C10J 3/00 (2006.01)	F23G	5/027 ZABZ
請求項の数 18 (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願平10-94995
 (22) 出願日 平成10年4月7日(1998.4.7)
 (65) 公開番号 特開平11-290810
 (43) 公開日 平成11年10月26日(1999.10.26)
 審査請求日 平成17年3月7日(2005.3.7)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100078765
 弁理士 波多野 久
 (74) 代理人 100078802
 弁理士 関口 俊三
 (72) 発明者 金子 正喜
 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地
 株式会社東芝 京浜事業所内
 (72) 発明者 吉森 正嗣
 神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地
 株式会社東芝 京浜事業所内
 審査官 松浦 新司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物の処理方法および廃棄物処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機物を含む廃棄物を、空気を遮断した状態で乾留し、熱分解ガスと乾留残さとに分離する熱分解工程と、前記熱分解工程後、前記熱分解ガスを導入し、この熱分解ガス中の酸化性成分を酸化反応させ、その酸化反応によって発生した熱により前記熱分解ガス中の高分子炭化水素成分を熱分解して低分子の炭化水素を含有する改質ガスを得るガス改質工程と、前記熱分解工程で発生した前記乾留残さを冷却して固形化する残さ冷却工程と、この残さ冷却工程で固形化した前記乾留残さを粉碎および選別して炭化有機物と無機質成分とからなる熱分解チャーを得る機械的処理工程と、この機械的処理工程により得られた熱分解チャーに燃料および酸素または空気を混合させて高温燃焼を行い、前記熱分解チャーの無機質成分を溶融させるとともに、炭素成分をガス化させて低分子の炭化水素を含有するガス化ガスを得る溶融ガス化工程と、溶融ガス化炉の出口に設けたガス化ガス冷却器によりガス化ガスを急冷するガス化ガス冷却工程とを有することを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項2】

請求項1記載の廃棄物の処理方法において、ガス改質工程では、熱分解ガスを1000～1200の温度で、少なくとも1秒間保持することを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項3】

請求項1記載の廃棄物の処理方法において、機械的処理工程において前記乾留残さを微粉碎して得られた乾留残さを金属物と炭化有機物と無機質成分とに選別し、前記炭化有機

物と前記無機質成分とからなる熱分解チャーを得ることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の廃棄物の処理方法において、熔融ガス化工程では、炭化有機物を 1 2 0 0 ~ 1 6 0 0 の温度で加熱し、一方無機質成分をスラグ化させることを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、前記ガス改質工程により得られた改質ガスおよび前記熔融ガス化工程により得られたガス化ガスを導入して、前記改質ガスおよび前記ガス化ガスを冷却するガス冷却工程を施した後、前記ガスを洗浄する洗浄処理と、硫化水素を除去する脱硫処理と、活性炭フィルターにより残留有機ガスを吸収する残留有機ガス除去処理とを施すことにより精製ガスを得るガス精製工程を施すことを特徴とする廃棄物の処理方法。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 5 までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、ガス精製工程から得られた精製ガスを圧縮する圧縮処理工程を施した後、得られた圧縮ガスを一旦貯留して、ガスエンジンもしくはボイラーなどのガス利用装置へと供給することを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、熱分解工程における熱分解炉の燃焼ガスから熱回収し、その回収した燃焼ガスによって空気を加熱し、これによって生じた加熱空気を前記熱分解炉の燃焼用空気として供給し、または、熔融ガス化工程における熔融ガス化炉の周囲に断熱材を設け、この断熱材を水冷却することにより生じた温水の熱エネルギーを当該処理設備もしくは他の処理設備に供給することを特徴とする廃棄物の処理方法。

20

【請求項 8】

請求項 1 から 7 までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、廃棄物処理により生じたガスを貯留し、そのガスを前記熱分解炉の加熱源として、もしくは熔融ガス化工程における熔融ガス化炉の加熱源として供給することを特徴とする廃棄物の処理方法。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、廃棄物処理により生じたガスを貯留し、そのガスを当該処理設備もしくは他の処理設備に、熱エネルギー源または電気エネルギー源として供給することを特徴とする廃棄物の処理方法。

30

【請求項 10】

有機物を含む廃棄物を供給する供給装置と、前記廃棄物を導入して空気を遮断した状態で乾留し、熱分解ガスと乾留残さとに分離する熱分解炉と、前記熱分解炉で発生した熱分解ガスを導入し、この熱分解ガス中の酸化性成分を酸化反応させて、その酸化反応によって発生した熱により前記熱分解ガス中の高分子炭化水素成分を熱分解して低分子の炭化水素を含有する改質ガスを得るガス改質器と、前記熱分解炉で発生した前記乾留残さを導入して冷却により固形化する残さ冷却装置と、固形化した前記乾留残さを粉砕および選別して炭化有機物と無機質成分とからなる熱分解チャーを得る機械的処理装置と、この機械的処理装置により選別された熱分解チャーに燃料および酸素または空気を混合させて高温燃焼を行い、前記熱分解チャーの無機質成分を熔融させるとともに、炭素成分をガス化させて低分子の炭化水素を含有するガス化ガスを得る熔融ガス化炉と、前記ガス改質器で得られた改質ガスおよび前記熔融ガス化炉で得られたガス化ガスを冷却するガス冷却装置と、前記ガス中に含有される不純物を除去することにより精製ガスを得るガス精製装置と、このガス精製装置により得られた精製ガスを圧縮するガス圧縮器と、圧縮された精製ガスを貯留するガスホルダーと、前記熔融ガス化炉の出口に設けられガス化ガスを急冷するためのガス化ガス冷却器とを備えることを特徴とする廃棄物処理装置。

40

【請求項 11】

請求項 10 記載の廃棄物処理装置において、機械的処理装置は、乾留残さを粉砕する粉

50

碎機と、金属、炭化有機物および無機質成分とを選別する選別機とからなることを特徴とする廃棄物処理装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 記載の廃棄物処理装置において、ガス冷却装置は、ガスが保有する熱エネルギーを回収しかつガスを冷却するためのボイラーもしくはその他の熱交換器であることを特徴とする廃棄物処理装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 記載の廃棄物処理装置において、ガス精製装置は、ガスを洗浄するガス洗浄装置と、硫化水素を除去する脱硫装置と、残留有機ガスを吸収する活性炭フィルター装置とからなることを特徴とする廃棄物処理装置。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 0 記載の廃棄物処理装置において、熱分解炉は、廃棄物が導入される円筒状の内筒と、この内筒の外側に設けられた内筒加熱用の外筒とから構成される二重構造のものであり、前記内筒は前記外筒より長く、かつ前記内筒の両端が前記外筒の両端から突出し、その突出部分がローラに支持されて転動する構成とし、少くとも前記内筒を廃棄物の入り口側から出口側に向かって 5 ° 以上の下向き勾配で傾斜させたことを特徴とする廃棄物処理装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の廃棄物処理装置において、熱分解炉における内筒と外筒との間に空間部を設け、前記外筒の軸方向に前記空間部を複数の空間に分割し、この空間に燃焼ガスを通過させて前記内筒を加熱する燃焼室を設けたことを特徴とする廃棄物処理装置。

20

【請求項 1 6】

請求項 1 4 記載の廃棄物処理装置において、熱分解炉の廃棄物挿入部に、挿入側圧縮用の油圧プレスもしくはスクリュウプレスを設け、かつ前記油圧プレスもしくは前記スクリュウプレスの出口に廃棄物を圧縮するための抵抗板を設けたことを特徴とする廃棄物処理装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 記載の廃棄物処理装置において、抵抗板の外側に圧縮された廃棄物を掻き取るスクレーパを設けたことを特徴とする廃棄物処理装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 4 記載の廃棄物処理装置において、熱分解炉の乾留残さ排出部に排出側圧縮用の油圧プレスもしくはスクリュウプレスを設け、かつ前記油圧プレスもしくは前記スクリュウプレスの出口に廃棄物を圧縮するための抵抗板を設けたことを特徴とする廃棄物処理装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、産業廃棄物および一般廃棄物を有効利用することにより新たなエネルギーを得る廃棄物の処理方法および廃棄物処理装置に関するものであり、特に、ガス化処理の効率を向上させた技術に関するものである。

40

【0002】

【従来の技術】

廃棄物は、一般廃棄物（家庭ごみ、いわゆる都市ごみ）と産業廃棄物（産業廃棄物（産業系ごみ））に大別される。

【0003】

これらのごみは、紙、繊維、木竹、ゴム、金属、プラスチック、ガラス、陶磁器および土砂など多岐にわたるが、これらのごみの可燃成分の発熱量は、水分を除いた乾ベースにおいては、4000～5000 kcal と試算され、石炭の発熱量の約 3 分の 2 に相当する。このため、ごみは大きなエネルギー源と考えられている。

【0004】

50

近年、廃棄物を原料としてエネルギーを得る廃棄物処理方法が様々開発されている。

【0005】

例えば、特公平8-24904号公報および特開平9-79548号公報などに掲載されているように、廃棄物の処理に関する廃棄物の処理方法および処理装置が提案されている。

【0006】

図6は、従来における廃棄物処理装置の構成を示す図である。

【0007】

図6に示すように、廃棄物処理装置は、概略的には、初段の処理装置として、原料となる廃棄物1を熱分解して熱分解ガス2と固形物3とに分離する熱分解装置4と、この熱分解装置4により得られた固形物3を微粉碎し、かつ固形物3に含有される金属を分離する機械的処理装置5とが備えられる。そして、この後段に、機械的処理装置5により得られた熱分解チャー6および熱分解装置4により得られた熱分解ガス2とを、酸化剤7および必要に応じてコークス等の製司チャー8を添加して、低炭化物とした加熱ガス9に変換する高温ガス化装置10が備えられる。

10

【0008】

熱分解装置4には、廃棄物1を微粉碎するシュレッダ11が設けられており、一方、高温ガス化装置10の二次側には、HCl、HFおよび塵埃などを除去するガススクラバ12が設けられており、このガススクラバ12の二次側に順次、加熱ガス9を供給するためのエネルギー応用装置13と、煙道ガス14を脱硫する煙道ガス脱硫プラント15とが設けら

20

れている。

【0009】

この装置を用いて、廃棄物を処理する方法について以下に説明する。

【0010】

有機物が付着した金属屑を主体とする廃棄物1をシュレッダ11により微粉碎した後、熱分解装置4において、空気16およびエネルギー17の供給を行い、約550~600の温度で作動させ、熱分解ガス2と固形物3とを分離する。この固形物3は、機械的処理装置5における粉碎および選別により、固形物3中に含まれる金属18が選別されて、この金属18は浄化後に除去される。一方、金属18を除去した炭化有機物と無機質成分とからなる熱分解チャー6は、熱分解ガス2とともに高温ガス化装置10に導入する。

30

【0011】

高温ガス化装置10では、酸化剤7およびエネルギー19を供給して、1600で作動させ、熱分解チャー6と熱分解ガス2とを低炭化物の加熱ガス9に変換する。この高温ガス化装置10では、無機質成分が加熱によりガラス化構造の一部20となり、無機質成分が除去される。

【0012】

加熱ガス9に含まれる塵埃などをガススクラバ12内で除去した後、加熱ガス9をエネルギー応用装置13に導入する。さらに、エネルギー応用装置13から生じる煙道ガス14と、熱分解装置4から生じる排ガス21とを一緒に、煙道ガス脱硫プラント15内に導入して脱硫を行い、低温のクリーンな排ガス22を得る。

40

【0013】

なお、ガススクラバ12内で塵埃などを除去して浄化されたガスの一部23は、熱分解装置4に供給される。また、高温ガス化装置10およびエネルギー応用装置13から得られたエネルギー24は、他のプラントなどで再利用される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した廃棄物の処理方法は、廃棄物中に含まれる粗粒不燃性成分の再利用を図れる点において優れていたが、以下に示すような問題を有していた。

【0015】

従来においては、乾留により発生する熱分解ガス2と機械的処理を施した後に得られた熱

50

分解チャー 6 との両方を同時に高温ガス化装置 10 に導入して、この高温ガス化装置 10 において、熱分解ガス 2 のガス変換と熱分解チャー 6 のガス化ガス変換とを行うことにより加熱ガス 9 に変換していた。ところが、熱分解ガス 2 と熱分解チャー 6 とを同時に処理するための最適な条件を満たすのは難しく、このため、熱分解チャー 6 から効率良く加熱ガス 9 を得ることができないため、ガス処理効率が良くないという問題があった。

【0016】

また、従来における上記のような廃棄物処理装置では、熱分解装置 4 において廃棄物 1 に含まれる塩素と酸素とが結合して、有害とされるダイオキシンが発生してしまい、環境汚染の問題となっていた。また、廃棄物 1 には、塩素などが含まれているために、熱分解を行う装置がこれらの物質により腐食され易く、劣化しやすいという問題を有していた。

10

【0017】

さらに、加熱ガス 9 をエネルギー応用装置 13 に供給するに当たっては、エネルギー供給装置 13 の腐食等の点から、事前に脱硫などの処理を行うのが好ましいが、このような処理は施されていなかったため、廃棄物から得られた加熱ガス 9 を有効利用することができないという問題があった。

【0018】

本発明は、これらの問題を解決するためになされたものであり、熱分解ガスのガス変換と熱分解チャーのガス化ガス変換とを個別に処理してコントロールを容易とし、熱分解ガスのガス変換と熱分解チャーのガス化ガス変換とのガス処理効率を向上させた廃棄物の処理方法を提供することを目的とする。

20

【0019】

また、熱分解ガスのガス変換と熱分解チャーのガス化ガス変換とを個別に処理して効率良く廃棄物処理を行える装置を提供するとともに、熱分解の際、大気中の空気と遮断される装置とすることにより、有害物質とされるダイオキシン等の発生を削減できる廃棄物処理装置を提供することを目的とする。

【0020】

さらに、廃棄物をガスに変換し、このガスに精製処理を施した後、他の機関および装置にガスを供給することにより、このガスを電気エネルギーとして有効活用できる廃棄物の処理方法および廃棄物処理装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の廃棄物の処理方法は、有機物を含む廃棄物を、空気を遮断した状態で乾留し、熱分解ガスと乾留残さとに分離する熱分解工程と、前記熱分解工程後、前記熱分解ガスを導入し、この熱分解ガス中の酸化性成分を酸化反応させ、その酸化反応によって発生した熱により前記熱分解ガス中の高分子炭化水素成分を熱分解して低分子の炭化水素を含有する改質ガスを得るガス改質工程と、前記熱分解工程で発生した前記乾留残さを冷却して固形化する残さ冷却工程と、この残さ冷却工程で固形化した前記乾留残さを粉碎および選別して炭化有機物と無機質成分とからなる熱分解チャーを得る機械的処理工程と、この機械的処理工程により得られた熱分解チャーに燃料および酸素または空気を混合させて高温燃焼を行い、前記熱分解チャーの無機質成分を溶融させるとともに、炭素成分をガス化させて低分子の炭化水素を含有するガス化ガスを得る溶融ガス化工程と、溶融ガス化炉の出口に設けたガス化ガス冷却器によりガス化ガスを急冷するガス化ガス冷却工程とを有することを特徴とする。

30

40

【0022】

本発明においては、熱分解工程において得られた熱分解ガスを単独でガス改質工程に導入してガス改質を行い、一方、乾留残さは専用のプロセスで溶融ガス化工程を実施する。このため、熱分解ガスおよび乾留残さがそれぞれの処理量に応じて適切な処理を施せるため、熱分解ガスを効率的に燃料ガスに変換でき、ガス化処理の効率を向上させることができる。

また、本発明によれば、廃棄物に含まれている塩素化した炭化水素とハロゲン化分子成

50

分を1400 程度の高温状態で安定化させた後、ガス化ガス冷却器によって100 未満まで急冷することにより、再びガス成分が低温度域(300 近傍)でダイオキシン類に合成されるのを確実に避けることができる。このため、有害物質を環境に影響を与えないで安定な燃焼生成物に変換できるなどの効果を得られる。

【0023】

また有機成分の多い熱分解ガスを直接燃焼にそのまま使用すると機器の腐食、臭気および煤等の悪影響が生じるが、本発明によれば、ガスを改質することによりこれらの悪影響を防止することができる。

【0024】

請求項2記載の廃棄物の処理方法は、請求項1記載の廃棄物の処理方法において、ガス改質工程では、熱分解ガスを1000～1200 の温度で、少なくとも1秒間保持することを特徴とする。

10

【0025】

本発明によれば、熱分解ガスを1000～1200 の温度で加熱することにより、熱分解ガス中の高分子炭化水素成分を熱分解して低分子の炭化水素を含有する改質ガスを得ることができる。

【0026】

請求項3記載の廃棄物の処理方法は、請求項1記載の廃棄物の処理方法において、機械的処理工程において前記乾留残さを微粉碎して得られた乾留残さを金属物と炭化有機物と無機質成分とに選別し、前記炭化有機物と前記無機質成分とからなる熱分解チャーを得ることを特徴とする。

20

【0027】

本発明によれば、乾留残さのうち、金属物は選別した後に回収されるため、この金属物を有用物として再利用することができる。

【0028】

請求項4記載の廃棄物の処理方法は、請求項1記載の廃棄物の処理方法において、溶融ガス化工程では、炭化有機物を1200～1600 の温度で加熱し、一方無機質成分をスラグ化させることを特徴とする。

【0029】

本発明によれば、高温の燃焼により、炭化物の炭化成分はガス化でき、廃棄物は有用な回収物およびエネルギー源として再利用することができる。なお、廃棄物中に含まれ、金属物として回収されなかった重金属等も無機材料成分であるガラス状のスラグに封入固化されるため、環境に流出することがない。

30

【0030】

また本発明によれば、廃棄物の残さをガス化して燃料化するため残さの処理量が減少し、廃棄場所および運搬費用が少なくて済み経済的に有利となる。

【0031】

請求項5記載の廃棄物の処理方法は、請求項1から4までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、前記ガス改質工程により得られた改質ガスおよび前記溶融ガス化工程により得られたガス化ガスを導入して、前記改質ガスおよび前記ガス化ガスを冷却するガス冷却工程を施した後、前記ガスを洗浄する洗浄処理と、硫化水素を除去する脱硫処理と、活性炭フィルターにより残留有機ガスを吸収する残留有機ガス除去処理とを施すことにより精製ガスを得るガス精製工程を施すことを特徴とする。

40

【0032】

本発明によれば、廃棄物処理により生じたガスは、腐食、悪臭の影響が少なくなるように処理した後に利用するため、設備品の腐食の問題および悪臭などの公害のない施設を提供できる。

【0033】

請求項6記載の廃棄物の処理方法は、請求項1から5までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、ガス精製工程から得られた精製ガスを圧縮する圧縮処理工程を施した後

50

、得られた圧縮ガスを一旦貯留して、ガスエンジンもしくはボイラーなどのガス利用装置へと供給することを特徴とする。

【0034】

本発明によれば、一旦貯留した精製ガスをガスエンジンもしくはボイラー等に供給し、エネルギーに変換して廃棄物処理プロセスで使用するとともに、余剰電力を売却するなどして活用することができる。

【0035】

請求項7記載の廃棄物の処理方法は、請求項1から6までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、熱分解工程における熱分解炉の燃焼ガスから熱回収し、その回収した燃焼ガスによって空気を加熱し、これによって生じた加熱空気を前記熱分解炉の燃焼用空気として供給し、または、熔融ガス化工程における熔融ガス化炉の周囲に断熱材を設け、この断熱材を水冷却することにより生じた温水の熱エネルギーを当該処理設備もしくは他の処理設備に供給することを特徴とする。

10

【0036】

本発明によれば、廃棄物の処理により得られたエネルギーを無駄なく廃棄物処理設備もしくは他の処理設備に供給することにより、有効にエネルギーを活用することができる。

【0037】

請求項8記載の廃棄物の処理方法は、請求項1から7までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、廃棄物処理により生じたガスを貯留し、そのガスを前記熱分解炉の加熱源として、もしくは熔融ガス化工程における熔融ガス化炉の加熱源として供給することを特徴とする。

20

【0038】

本発明によれば、ガスを一旦貯留することにより、発生量が一定で、脈動が少なく、利用する際に過不足が生じない、安定したガス供給を行うことができる。

【0039】

また、本発明によれば、ガスホルダーに貯留したガスを熱分解炉および熔融ガス化炉の加熱源として利用すること、さらにこのガスをガス発電等で電気エネルギーに変換し、廃棄物の処理設備内で使用するエネルギーの一部または全部をまかなうようにすることにより、廃棄物処理に要するコストを最小限にすることができる等の効果を得られる。

【0040】

請求項9記載の廃棄物の処理方法は、請求項1から8までのいずれかに記載の廃棄物の処理方法において、廃棄物処理により生じたガスを貯留し、そのガスを当該処理設備もしくは他の処理設備に、熱エネルギー源または電気エネルギー源として供給することを特徴とする。

30

【0041】

本発明によれば、一旦精製ガスを貯留して、この精製ガスを廃棄物処理プロセス中の熱源とすることにより、運転上のコストを軽減することができる。

【0042】

請求項10記載の廃棄物処理装置は、有機物を含む廃棄物を供給する供給装置と、前記廃棄物を導入して空気を遮断した状態で乾留し、熱分解ガスと乾留残さとに分離する熱分解炉と、前記熱分解炉で発生した熱分解ガスを導入し、この熱分解ガス中の酸化性成分を酸化反応させて、その酸化反応によって発生した熱により前記熱分解ガス中の高分子炭化水素成分を熱分解して低分子の炭化水素を含有する改質ガスを得るガス改質器と、前記熱分解炉で発生した前記乾留残さを導入して冷却により固形化する残さ冷却装置と、固形化した前記乾留残さを粉碎および選別して炭化有機物と無機質成分とからなる熱分解チャーを得る機械的処理装置と、この機械的処理装置により選別された熱分解チャーに燃料および酸素または空気を混合させて高温燃焼を行い、前記熱分解チャーの無機質成分を熔融させるとともに、炭素成分をガス化させて低分子の炭化水素を含有するガス化ガスを得る熔融ガス化炉と、前記ガス改質器で得られた改質ガスおよび前記熔融ガス化炉で得られたガス化ガスを冷却するガス冷却装置と、前記ガス中に含有される不純物を除去することによ

40

50

り精製ガスを得るガス精製装置と、このガス精製装置により得られた精製ガスを圧縮するガス圧縮器と、圧縮された精製ガスを貯留するガスホルダーと、前記溶融ガス化炉の出口に設けられガス化ガスを急冷するためのガス化ガス冷却器とを備えることを特徴とする。

【0043】

本発明によれば、熱分解ガスおよび乾留残さを個別の処理装置によりガス化することにより、効率良くガスに変換でき、ガス化処理の効率を向上させることができる。

また、本発明によれば、廃棄物に含まれている塩素化した炭化水素とハロゲン化分子成分を1400程度の高温状態で安定化させた後、ガス化ガス冷却器によって100未満まで急冷することにより、再びガス成分が低温領域(300近傍)でダイオキシン類に合成されるのを確実に避けることができる。このため、有害物質を環境に影響を与えないで安定な燃焼生成物に変換できるなどの効果を得られる。

10

【0044】

請求項11記載の廃棄物処理装置は、請求項10記載の廃棄物処理装置において、機械的処理装置は、乾留残さを粉砕する粉砕機と、金属、炭化有機物および無機質成分とを選別する選別機とからなることを特徴とする。

【0045】

本発明によれば、乾留残さを粉砕してガス化と溶融スラグ化で処理するため、従来の廃棄物の埋め立て処理に比較しても、焼却処分方法に比較しても減容効果が大きいいため、二次廃棄物の量が大幅に少なくなり、埋め立て場所の確保が容易となり、環境上の問題を大幅に改善することができる。

20

【0048】

請求項12記載の廃棄物処理装置は、請求項10記載の廃棄物処理装置において、ガス冷却装置は、ガスが保有する熱エネルギーを回収しつつガスを冷却するためのボイラーもしくはその他の熱交換器であることを特徴とする。

【0049】

ガス改質炉および溶融ガス化炉から排出されたガスは400～500の高温を有しており、後段に設けられたガスの精製処理を行うには適当ではない。このため、本発明において、ガス処理を行う前にガスが保有する熱エネルギーを有効に活用するため、ボイラーその他の熱交換器を設置して、排出ガスを冷却するとともに、加熱蒸気に変換することにより、熱利用を図ることができる。

30

【0050】

また、このようにガス改質炉および溶融ガス化炉から排出されたガスを急速に冷却することにより、ダイオキシン類のような有害物質の再合成を防止することができる。

【0051】

請求項13記載の廃棄物処理装置は、請求項10記載の廃棄物処理装置において、ガス精製装置は、ガスを洗浄するガス洗浄装置と、硫化水素を除去する脱硫装置と、残留有機ガスを吸収する活性炭フィルター装置とからなることを特徴とする。

【0052】

本発明においては、低分子の炭化水素を含む改質ガスとガス化ガスとの混合ガスを貯留する前に、ガス洗浄装置において塩化水素などを洗浄し、脱硫装置において硫化水素を除去し、また活性炭フィルター装置において未分解ガスおよび残存したダイオキシン類等の有害物質を吸着するなどして、ガスを清浄化している。このため本発明によれば、ガスをクリーンな精製ガスとするため、環境に有害物質を排出する危険性がなく、またエネルギー応用機器、装置を構成する機器および配管の腐食を防止して寿命の長い装置を提供することができる。

40

【0053】

請求項14記載の廃棄物処理装置は、請求項10記載の廃棄物処理装置において、熱分解炉は、廃棄物が導入される円筒状の内筒と、この内筒の外側に設けられた内筒加熱用の外筒とから構成される二重構造のものであり、前記内筒は前記外筒より長く、かつ前記内筒の両端が前記外筒の両端から突出し、その突出部分がローラに支持されて回転する構成

50

とし、少くとも前記内筒を廃棄物の入り口側から出口側に向かって5°以上の下向き勾配で傾斜させたことを特徴とする。

【0054】

本発明によれば、内筒に傾斜を付けて、かつ内筒を支持するローラを設けることにより、内筒が転動する構成としているため、熱分解炉に投入された廃棄物は、熱分解炉の中で内筒の回転により転動され、出口側に向かい少しずつ進み熱分解ガスと乾留残さとに分解されて、ガス体と流動体として排出される。

【0055】

請求項15記載の廃棄物処理装置は、請求項15記載の廃棄物処理装置において、熱分解炉における内筒と外筒との間に空間部を設け、前記外筒の軸方向に前記空間部を複数の空間に分割し、この空間に燃焼ガスを通わせて前記内筒を加熱する燃焼室を設けたことを特徴とする。

10

【0056】

廃棄物の被熱分解程度は、加熱温度と内筒の回転速度および傾斜角度とに依存するものであるが、本発明によれば、燃焼室を4個以上の空間に分割して、各燃焼室の温度を制御することにより、内筒の加熱温度を容易に制御することができる。

【0057】

請求項16記載の廃棄物処理装置は、請求項15記載の廃棄物処理装置において、熱分解炉の廃棄物挿入部に、挿入側圧縮用の油圧プレスもしくはスクリュウプレスを設け、かつ前記油圧プレスもしくは前記スクリュウプレスの出口に廃棄物を圧縮するための抵抗板を設けたことを特徴とする。

20

【0058】

本発明によれば、熱分解炉の挿入部分でスクリュウプレスにより廃棄物を引き抜き、抵抗板により廃棄物を圧縮することで、熱分解炉の内部に廃棄物を連続的に投入しても廃棄物の空隙以上に空気が侵入しないため、熱分解炉内の熱分解ガスと大気とが直接接触するのを防止することができる。このため本発明によれば、熱分解炉において、廃棄物に含まれる塩素と大気中の酸素との化合を防止でき、塩素と酸素との結合によるダイオキシンの発生を最小限に抑えることができる。

【0059】

請求項17記載の廃棄物処理装置は、請求項17記載の廃棄物処理装置において、抵抗板の外側に圧縮された廃棄物を掻き取るスクレーパを設けたことを特徴とする。

30

【0060】

本発明によれば、スクレーパを設けることにより、抵抗板に付着している圧縮された廃棄物を薄く掻き取ることができる。このため、熱分解炉内で廃棄物に熱が容易に伝わり、熱分解が進行し易い。従って、本発明によれば、従来では処理できない大きさであった、50mm以上の廃棄物の場合においても熱分解を行うことが可能である。

【0061】

請求項18記載の廃棄物処理装置は、請求項15記載の廃棄物処理装置において、熱分解炉の乾留残さ排出部に排出側圧縮用の油圧プレスもしくはスクリュウプレスを設け、かつ前記油圧プレスもしくは前記スクリュウプレスの出口に廃棄物を圧縮するための抵抗板を設けたことを特徴とする。

40

【0062】

本発明によれば、熱分解炉の乾留残さ排出部においてもスクリュウプレスにより空気を遮断しているため、熱分解炉の内部で発生した熱分解ガスと大気とが遮断される。このため、熱分解ガスに含まれている塩素と大気中の酸素との結合によるダイオキシンの発生を防止することができる。

【0063】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図1～図5を用いて説明する。

【0064】

50

図1は、本発明による廃棄物処理装置を示す構成図である。

【0065】

図1に示すように、廃棄物処理装置は初段の処理装置として、有機物を含む廃棄物を供給する供給装置30と、この供給装置30に接続され、廃棄物を乾留する熱分解炉31とを備え、その後段に、熱分解炉31で発生した熱分解ガスを熱分解してガス改質を行うガス改質器32を備える。

【0066】

また、ガス改質器32と並列に、熱分解炉31で発生した乾留残さを冷却する残さ冷却装置33と、この残さ冷却装置33に接続され、乾留残さを粉碎および選別する機械的処理装置34とを備え、その後段に、機械的処理装置34により選別された熱分解チャーを高温燃焼してガス化を行う熔融ガス化炉35を備える。

10

【0067】

さらに、ガス改質器32と熔融ガス化炉35とのガス配管が統合され、その下流側に、ガスの冷却を行うガス冷却装置36を備え、その後段にガスから不純物の除去を行うガス精製装置37を備える。そして、このガス精製装置37の後段には、精製ガスを圧縮するガス圧縮器38と圧縮された精製ガスを貯留するガスホルダー39とを備える。

【0068】

初段の処理装置である供給装置30は、廃棄物aを受け入れるホッパー40と、このホッパー40に接続された挿入側圧縮用のスクリュウプレス41とから構成され、このスクリュウプレス41により圧縮された廃棄物aが熱分解炉31内に供給される。

20

【0069】

熱分解炉31は、廃棄物aを乾留して熱分解ガスbと乾留残さcとに分離する装置である。この熱分解炉31の廃棄物排出側には、ガス配管42を介してガス改質器32が接続されており、熱分解炉31で発生した熱分解ガスbが、ガス改質器32に導入される。

【0070】

ガス改質器32は、熱分解ガスbを改質する装置であり、具体的には、熱分解ガスbと空気中の酸素dとを酸化反応させ、この酸化反応により発生した熱により、熱分解ガスb中の高分子炭化水素成分を熱分解し、低分子の炭化水素を含有する改質ガスeを得るものである。

【0071】

また熱分解炉31の廃棄物排出側には、ガス改質器32に接続したガス配管42と並列に、熱分解炉31で発生した乾留残さcを排出するための排出側圧縮用のスクリュウプレス43が接続され、このスクリュウプレス43を介して、乾留残さcは、残さ冷却装置33に導入される。

30

【0072】

残さ冷却装置33は、排出側圧縮用のスクリュウプレス43から乾留残さcを導入後、冷却により乾留残さcを固形化する装置である。この残さ冷却装置33は、スクリュウプレス43と接続した水浴導入側圧縮用のスクリュウプレス44と、このスクリュウプレス44から投入される水を貯留した水浴45と、この水浴45から固形化した乾留残さcを取り出す水浴排出側圧縮用のスクリュウプレス46とから構成され、後述する搬送器を介して固形化した乾留残さcが、この後段に設けられた機械的処理装置34に導入される。

40

【0073】

機械的処理装置34は、乾留残さcを投入して微粉碎粒に粉碎する粉碎机47と、この後段に設けられ、粉碎後の乾留残さcを金属物と炭化有機物と無機質成分とに選別する選別機48とから構成される。この選別機48により選別された金属物fは回収され、炭化有機物と無機質成分とからなる熱分解チャーgは、ガス配管49を介して熔融ガス化炉35に供給される。

【0074】

熔融ガス化炉35は、粉碎された熱分解チャーg、ガス状燃料および酸素hを混合させて高温燃焼させる装置である。この熔融ガス化炉35では、熱分解チャーg中の炭素成分を

50

ガス化して低分子の炭化水素を含有するガス化ガス i を得るとともに、無機質成分は熔融させてガラス状として固化させ、無機材料 j として回収して再利用できるようにする。そして、この熔融ガス化炉 3 5 の排出側には、ガス化ガス冷却器 5 0 が備えられ、このガス化ガス冷却器 5 0 により高温のガス化ガス i が急冷される。

【 0 0 7 5 】

上述したガス改質器 3 2 および熔融ガス化炉 3 5 のガス配管 5 1 が統合されて改質ガス e とガス化ガス i とが合流して混合ガス k となり、その下流側に設けられたガス冷却装置 3 6 に混合ガス k が導入される。

【 0 0 7 6 】

このガス冷却装置 3 6 には、混合ガス k を冷却するためのボイラー 5 2 が備えられ、このボイラー 5 2 により混合ガス k が保有する熱エネルギーが回収されて、混合ガス k が冷却される。この冷却された混合ガス k は、ガス冷却装置 3 6 の後段に設けられたガス精製装置 3 7 に導入される。

10

【 0 0 7 7 】

ガス精製装置 3 7 は、混合ガス k を洗浄するガス洗浄装置 5 3 と、このガス洗浄装置 5 3 の後段に接続され、硫化水素を除去する脱硫装置 5 0 と、この脱硫装置 5 0 の後段に設けられた残留有機ガスを吸収する活性炭フィルター装置 5 1 とから構成される。このガス精製装置 3 7 により混合ガス k が精製され、この精製ガス l がガス圧縮器 3 8 に導入される。

【 0 0 7 8 】

さらに、このガス圧縮器 3 8 の後段にはガスホルダー 3 9 を備え、このガスホルダー 3 9 により、精製ガス l が貯留される。貯留された精製ガス l は、必要に応じてガスホルダー 3 7 の下流側に接続された供給配管 5 6 を介してガスエンジン 5 7 に供給される。また、ガスホルダー 3 7 には、別のガス供給配管 5 8 が接続され、このガス供給配管 5 8 を介して、精製ガス l が熱分解炉 3 1 および熔融ガス化炉 3 5 に供給される。

20

【 0 0 7 9 】

なお、熱分解炉 3 1 には熱交換器 5 9 が接続され、熱分解炉 3 1 で燃焼により発生した燃焼ガス m が燃焼ガス配管 6 0 を介して熱交換器 5 9 の一方に供給される。また熱交換器 5 9 には、熱分解炉 3 1 の加熱源に使用する燃焼用空気 n を供給する空気供給配管 6 1 が接続され、この空気供給配管 6 1 を介して温度上昇させた燃焼用空気 n が熱分解炉 3 1 に送り込まれ、熱分解炉 3 1 の燃焼効率を向上させている。

30

【 0 0 8 0 】

また、本実施形態の熱分解炉 3 1 では、内筒と外筒とからなる二重構造の燃焼炉を用いて熱分解処理を行っている。

【 0 0 8 1 】

図 2 は、この熱分解炉 3 1 の構造を示す断面図である。

【 0 0 8 2 】

図 2 に示すように、熱分解炉 3 1 は、廃棄物 a が導入される円筒状の内筒 6 1 を有し、この内筒 6 1 の外側に内筒 6 1 を加熱するための外筒 6 2 が設置され、二重構造となっている。この熱分解炉 3 1 は、廃棄物 a の挿入側から排出側に向かって 5 ° 以上の下向き勾配で傾斜させてある。内筒 6 1 は外筒 6 2 より長く、その両端が外筒 6 2 の両端から突出している。

40

【 0 0 8 3 】

この内筒 6 1 の突出した両端部に、リング状の支持板 6 3 が設けられ、これらの支持板 6 3 がローラ 6 4 を介して支持台 6 5 に支持されて転動可能となっている。そして、内筒 6 1 の突出した廃棄物挿入側の端部外周面にリング状のスプロケット 6 6 が備えられ、このスプロケット 6 6 には、図示しない駆動源となるモータがチェーンを介して連結され、これにより内筒 6 1 が転動するようになっている。

【 0 0 8 4 】

熱分解炉 3 1 における内筒 6 1 と外筒 6 2 との間には、空間部 6 7 が形成されており、こ

50

の空間部 6 7 に外筒 6 2 の軸方向に沿って少なくとも 4 個以上の独立した燃焼室 6 8 が内筒 6 1 を囲む形で設けられている。これらの各燃焼室 6 8 の下部には、図示しない燃料供給系が設けられるとともに、供給された燃料を燃焼させるバーナ 6 9 がそれぞれ設けられている。そして、各燃焼室 6 8 に供給される各送風機 7 0 からの空気によってバーナ 6 9 で燃焼を行わせ、燃焼ガスを各燃焼室 6 9 に流通させて内筒 6 1 を加熱するようになっている。

【 0 0 8 5 】

なお、各独立した燃焼室 6 8 には、それぞれの区画の温度を測定する測定装置（図示しない）が設置され、燃焼を制御することができる。

【 0 0 8 6 】

また、各燃焼室 6 8 の上部には、燃焼ガス m を排出する排ガス流路 7 1 および排ガス配管 7 2 が設けられ、これらによって燃焼ガス m が他の設備に供給される。

【 0 0 8 7 】

熱分解炉 3 1 に導入された廃棄物 a の被熱分解程度は、加熱温度と、内筒 6 1 の回転速度と、傾斜角度とに依存するので、バーナ 6 9 による燃焼および内筒 6 1 の回転速度を制御することによって廃棄物 a の熱分解を行わせ、熱分解ガス b と乾留残さ c とに分解させ、ガス体および流動体として排出する。

【 0 0 8 8 】

熱分解ガス b は、ガス配管 4 2 を介してガス改質器 3 2 に供給され、一方、乾留残さ c は、スクリュウプレス 4 3、水浴 4 5 およびスクリュウプレス 4 6 を介して、搬送機 7 3 により搬送されて、機械的処理装置 3 4 に導入される。

【 0 0 8 9 】

図 3 は、熱分解炉 3 1 の廃棄物挿入部の構造を拡大して示す断面図であり、図 4 は、図 3 の A - A 矢視図である。

【 0 0 9 0 】

これらの図に示すように、廃棄物 a を受け入れるホッパー 4 0 にスクリュウプレス 4 1 の軸方向一端が接続されている。このスクリュウプレス 4 1 の他端は熱分解炉 3 1 に接続され、熱分解炉 3 1 とほぼ同軸的に配置されている。

【 0 0 9 1 】

スクリュウプレス 4 1 は、ホッパー 4 0 に連結された筒状のケーシング 7 4 内に一本の回転軸 7 5 を設け、この回転軸 7 5 の周囲にらせん状のスクリュウ 7 6 を設けた構成となっている。

【 0 0 9 2 】

回転軸 7 5 のホッパー 4 0 側の端部には、回転の駆動源となる電動モータ、油圧モータ等の回転駆動装置 7 7 が設置されている。そして、この回転駆動装置 7 7 の出力軸 7 8 に、フレキシブル軸継手 7 9 を介してスクリュウプレス 4 1 の回転軸 7 5 が接続されている。

【 0 0 9 3 】

また、スクリュウプレス 4 1 から内筒 6 1 への廃棄物押し出し位置には、押し出される廃棄物 a を圧縮するための鏢状の抵抗板 8 0 が、回転軸 7 5 方向と垂直に設置されている。

【 0 0 9 4 】

そして、抵抗板 8 0 のさらに内筒 6 1 側に、廃棄物掻取り用のスクレーパ 8 1 が設けられている。このスクレーパ 8 1 は、抵抗板 8 0 の円周方向に 4 ~ 8 ヲ所配置されている。これにより、スクリュウプレス 4 1 から押し出される廃棄物 a は、抵抗板 8 0 で圧縮された後、その抵抗板 8 0 の孔 8 2 から排出され、さらにスクレーパ 8 1 により掻き取られ、内筒 6 1 の下部内面に導入されるようになっている。

【 0 0 9 5 】

この抵抗板 8 0 には、図 4 に示すように、円周方向に等間隔をおいて複数、例えば、8 個の孔 8 2 を有し、スクリュウプレス 3 9 から押し出される廃棄物 a をこの抵抗板 8 0 の板面で邪魔することで圧縮状態とし、圧縮された廃棄物 a の一部が順次に孔 8 2 を通過するようになっている。つまり、抵抗板 8 0 による抵抗分の圧力だけ廃棄物 a が圧縮され、この

10

20

30

40

50

圧縮力により、熱分解炉 3 1 の内部とホッパー 4 0 側の大気が遮断される。

【 0 0 9 6 】

図 5 は、熱分解炉 3 1 の廃棄物排出側の構造を示す断面図である。

【 0 0 9 7 】

図 5 に示すように、廃棄物 a の乾留を行い熱分解ガス b と乾留残さ c とに分離する熱分解炉 3 1 に、熱分解炉 3 1 から乾留残さ c を排出する排出側圧縮用のスクリュウプレス 4 3 の軸方向一端が接続されている。このスクリュウプレス 4 3 の他端は、別の水浴導入側圧縮用のスクリュウプレス 4 4 に接続され、スクリュウプレス 4 3 とほぼ直交する方向に配置されている。この水浴導入側圧縮用のスクリュウプレス 4 4 の下部位置に、水を貯留した水浴 3 5 が接続されている。そして、この水浴 4 5 に、さらに水浴排出側圧縮用のスクリュウプレス 4 6 が接続されている。

10

【 0 0 9 8 】

熱分解炉 3 1 から乾留残さ c を排出する排出側圧縮用のスクリュウプレス 4 3 は、熱分解炉 3 1 にスクリュウプレス 4 3 の端部が挿入され、この挿入された端部上方が開口して連結された筒状のケーシング 8 3 内に一本の回転軸 8 4 を設け、この回転軸 8 4 の周囲にらせん状のスクリュウ 8 5 を設けた構成となっている。

【 0 0 9 9 】

回転軸 8 4 の水浴 4 5 側の端部には、回転の駆動力となる電動モータ、油圧モータ等の回転駆動装置（図示せず）が設置されている。そして、この回転駆動装置の出力軸（図示せず）に、フレキシブル軸継手（図示せず）を介してスクリュウプレス 4 3 の回転軸 8 4 が接続されている。

20

【 0 1 0 0 】

水浴導入側圧縮用のスクリュウプレス 4 4 は、上部側面が排出側圧縮用のスクリュウプレス 4 3 と接続して、かつ下部端部が水浴 4 5 に連結して、スクリュウプレス 4 3 の軸方向と垂直に設けられた筒状のケーシング 8 6 内に一本の回転軸 8 7 を設け、この回転軸 8 7 の周囲にらせん状のスクリュウ 8 8 を設けた構成となっている。

【 0 1 0 1 】

回転軸 8 7 の上端部には、回転の駆動力となる電動モータ、油圧モータ等の回転駆動装置（図示せず）が設置されている。そして、この回転駆動装置の軸方向の出力軸（図示せず）には、フレキシブル軸継手（図示せず）を介してスクリュウプレス 4 4 の回転軸 8 7 が接続されている。

30

【 0 1 0 2 】

排出側圧縮用のスクリュウプレス 4 3 から水浴導入側圧縮用のスクリュウプレス 4 4 への廃棄物押し出し位置には、押し出される廃棄物 a を圧縮するための鏝状の抵抗板 8 9 が、スクリュウプレス 4 3 側に、回転軸 8 4 方向と垂直に設置されている。この抵抗板 8 9 には、図 4 に示す抵抗板 8 0 と同様に、円周方向に等間隔をおいて複数、例えば、8 個の孔を有し、スクリュウプレス 4 3 から押し出される廃棄物 a をこの抵抗板 8 9 の板面で邪魔することで圧縮状態とし、圧縮された廃棄物 a の一部が順次に孔を通過するようになっている。つまり、抵抗板 8 9 による抵抗分の圧力だけ廃棄物 a が圧縮され、この圧縮力により、熱分解炉 3 1 の内部と水浴 4 5 側の大気が遮断される。

40

【 0 1 0 3 】

水浴 4 5 は、乾留残さ c を一旦水に浸けて固形化するために設けられた水を貯留する容器である。この水浴 4 5 には、高温の乾留残さ c を急速に水冷却するとき大量に発生する水蒸気 o を吸引する誘引ファン（図示しない）が水浴 4 5 の外部に設けられている。

【 0 1 0 4 】

また、この水浴 4 5 には、下端部を水浴 4 5 中に挿入し、上端部を水浴 4 5 の上側に突出して水浴排出側圧縮用のスクリュウプレス 4 6 が備えられ、このスクリュウプレス 4 6 は上端部から下端部に向かい下向きの傾斜を設けて配置されている。

【 0 1 0 5 】

水浴排出側圧縮用のスクリュウプレス 4 6 は、上端部および下端部が開口した筒状のケー

50

シング 90 内に一本の回転軸 91 を設け、この回転軸 91 の周囲にらせん状のスクリュウ 92 を設けた構成となっている。

【0106】

回転軸 91 の上端部側に、回転の駆動力となる電動モータ、油圧モータなどの回転駆動装置（図示せず）が設置されている。そして、この回転駆動装置の軸方向の出力軸（図示せず）には、フレキシブル軸継手（図示せず）を介してスクリュウプレス 46 の回転軸 91 が接続されている。

【0107】

スクリュウプレス 46 の突出した上端部の真下には、搬送機（図示せず）が設置され、固形化された乾留残さ c が搬送されるようになっている。

10

【0108】

次に、本実施形態による廃棄物の処理方法について説明する。

【0109】

まず、廃棄物 a は、あらかじめ金属物を分離除去し、廃棄物の大きさを 50 mm 以上でかつ 50 mm に近い寸法となるように裁断された有機物を主成分とするものとする。

【0110】

廃棄物 a を、ホッパー 40 に投入することにより、廃棄物 a がスクリュウプレス 41 により水平方向に引き抜かれ、圧縮された廃棄物 a が熱分解炉 31 内に供給される。

【0111】

図 3 に示すように、ホッパー 40 に投入された廃棄物 a は、回転駆動装置 77 の駆動により回転する回転軸 75 およびスクリュウ 76 により水平方向に引き抜かれ、内筒 61 の回転により転動して、排出側に向かって加熱しながら少しずつ進んでゆく。この廃棄物 a は、熱分解炉 31 の排出側に設けられた抵抗板 80 より圧縮され、圧縮された廃棄物 a は熱分解炉 31 の内筒 61 内に供給される。

20

【0112】

熱分解炉 31 に供給された廃棄物 a は、熱分解炉 31 の中で空気を遮断した状態で乾留され、熱分解ガス b と乾留残さ c とに分離される。

【0113】

熱分解炉 31 の乾留により得られた熱分解ガス b は、ガス改質器 32 に導入され、このガス改質器 32 において熱分解ガス b と酸素 d との酸化反応が行われる。この酸化反応により発生した熱により熱分解ガス b を 1000 ~ 1200 の温度で、少なくとも 1 秒間保持し、熱分解ガス b 中の高分子炭化水素成分を熱分解して低分子の炭化水素である改質ガス e とする。

30

【0114】

一方、乾留残さ c は、回転している熱分解炉 31 からスクリュウプレス 43 により水平方向に引き抜かれ、抵抗板 89 により圧縮される。圧縮された乾留残さ c は、スクリュウプレス 44 を介して水浴 45 に導入される。

【0115】

水浴 45 では、乾留残さ c を冷却して固形化する。そして、粉碎機 47 により固形化した乾留残さ c を微粉碎し、選別機 48 に導入して、金属物と炭化有機物と無機質成分とを選別する。金属物 i は回収され、炭化有機物と無機質成分とからなる熱分解チャー f は、熔融ガス化炉 35 に導入される。

40

【0116】

熔融ガス化炉 35 において、熱分解チャー f に燃料および酸素 h を混合して、1200 ~ 1600 の温度で加熱して高温燃焼を行い、熱分解チャー f の炭素成分をガス化させて低分子の炭化水素を含有するガス化ガス i を得るとともに、炭素以外の無機質成分を熔融させる。

【0117】

上記のようにして得られた改質ガス e とガス化ガス i との混合ガス k をボイラー 52 に導入して、急冷する。その後、混合ガス k をガス洗浄装置 53 において洗浄した後、脱硫装

50

置 5 4 で硫化水素を除去する。そして、活性炭フィルター装置 5 5 により、残留有機ガスを除去し、ガスをガス圧縮器 3 8 により圧縮して精製ガス 1 をガスホルダー 3 9 に貯留する。

【 0 1 1 8 】

ガスホルダー 3 9 に貯留された精製ガス 1 は、必要に応じてガスエンジン 5 7、またはボイラー、熱分解炉 3 1、熔融ガス化炉 3 5 に供給される。

【 0 1 1 9 】

このような廃棄物の処理方法によれば、熱分解炉 3 1 から得られた熱分解ガス b および乾留残さ c を別々に処理するため、操作が容易となり、かつ、ガス化処理の効率を向上させることができる。

10

【 0 1 2 0 】

具体的には、乾留残さを c を個別に処理することにより、水蒸気 o と熱分解ガス b とを容易に遮断できるため、爆発等の危険を無くすことができ、廃棄物の処理操作を容易とすることができる。

【 0 1 2 1 】

また、乾留残さ c 中に重金属が混入していた場合においても、機械的処理装置 3 4 および熔融ガス化炉 3 5 で高温燃焼させることにより、重金属がガラス状化の中に封入されてしまい外部に溶出する危険性がなくなり、操作を容易とすることができる。

【 0 1 2 2 】

さらに、乾留残さ c をさらに燃焼させてガス化することにより、二次廃棄物である乾留残さ c からガスを得ることができるため、ガス化処理の効率向上を図ることができるとともに、乾留残さ c のガス化により乾留残さ c 量が大幅に減少するため、埋め立て場所が長い期間試用できる等の多大な効果を有する。

20

【 0 1 2 3 】

また、このような構成によれば、熱分解炉 3 1 にスクリュウプレス 4 3、4 4 を接続することにより、熱分解炉 3 1 の内部で発生した熱分解ガス b と大気とを遮断することができるため、熱分解ガス b に含まれている塩素と大気の酸素 d との結合により発生するダイオキシン量を大幅に削減することができる。

【 0 1 2 4 】

さらに、この熱交換器 5 9 の一方に熱分解炉 3 1 の燃焼ガス m を通し、他の一方に熱分解炉 3 1 の加熱源に使用する燃焼用空気 n を通して燃焼用空気 n の温度を上げることにより、熱分解炉 3 1 の燃焼効率を向上させることができる。

30

【 0 1 2 5 】

本実施形態の構成によれば、抵抗板 8 0 に、廃棄物掻取り用のスクレーパ 8 1 を設け、抵抗板 8 0 を通過して圧縮された廃棄物 a を薄く掻き取ることにより、廃棄物 a が熱分解炉 3 1 の中で熱が伝わり易く熱分解が進行しやすい効果が得られる。このため、廃棄物 a の大きさが 5 0 mm 以上でも熱分解に支障がない。

【 0 1 2 6 】

公知例では、5 0 mm 以下に細断した、有機物が付着した金属屑を主体とした廃棄物に限定しているのに対し、本発明の実施形態においては、5 0 mm 以上の細断された廃棄物、他の廃棄物中間処理過程において、塊状に圧縮成型された、有機物を主成分とする、紙、プラスチック、木片を混在した一般廃棄物および産業廃棄物も含むものも処理可能となる。

40

【 0 1 2 7 】

さらに、公知例では金属屑を主体とした廃棄物としているが、本発明の実施形態によれば、熱分解過程に投入する前に金属屑は、磁選機により除去される構成としているので、部分的に金属屑が混入しても支障はないが、対象は有機物を主体とした廃棄物 a とするものである。

【 0 1 2 8 】

従って、廃棄物 a の大きさは、5 0 mm 以下の裁断されたものに限定されることなく

50

、広く50mm以上でかつ、50mmに近い寸法となるように細断された廃棄物、もしくは、他の処理場所で製造された廃棄物の固形燃料化(RDF)をも処理対象とするものであるため、容易に原料を確保することができる。

【0129】

さらに、本実施形態によれば、廃棄物処理に使用する熱エネルギーおよび電気エネルギーの一部あるいは全部を廃棄物処理により生じたガスでまかなうことができるため、エネルギーの有効活用を図ることができる。

【0130】

また、このようにして廃棄物処理により得られたガスを洗浄および脱硫などの処理を施して精製したガス1を再利用することで、ガスが供給される設備などの腐食を防止することができる。

10

【0131】

なお、熔融ガス化炉35は内部が高温となるので炉壁を冷却する必要があるが、熔融ガス化炉35に断熱材を設けて、この断熱材を水冷却することにより生じた温水の熱エネルギーを利用することにより、廃棄物処理により生じたガスを熱分解炉31の加熱源としてあるいは熔融ガス化炉35の加熱源として使用することができる。

【0132】

また本実施形態においては、ガスが保有する熱エネルギーを回収して、かつガスを冷却するガス冷却装置36としてボイラー52を適用したが、ボイラー52代わりにその他の熱交換器を用いてもよい。

20

【0133】

さらに、本実施形態においては、乾留残さcの挿入部および排出部などにスクリュウプレス41、42などのスクリュウプレスを適用したが、このスクリュウプレスの代替として油圧プレスをを用いてもよい。

【0134】

【発明の効果】

以上で説明したように、本発明による廃棄物の処理方法によれば、熱分解により生じた熱分解ガスと乾留残さとを別々に処理することにより、従来よりも無駄なくガスを得ることができるとともに、二次廃棄物の量を大幅に削減することができる。また、本発明による廃棄物処理装置によれば、熱分解を行う際に、空気が混入しない装置とすることにより、有害物質とされるダイオキシン等の発生を削減できる。さらに、本発明による廃棄物処理装置によれば、廃棄物により得られたガスを洗浄および脱硫などの処理を施して精製ガスを得た後にガスを再利用することで、ガスが供給される機関および装置などの腐食等を防ぐことができる。

30

また、本発明によれば、廃棄物に含まれている塩素化した炭化水素とハロゲン化分子成分を1400程度の高温状態で安定化させた後、ガス化ガス冷却器によって100未満まで急冷することにより、再びガス成分が低温度域(300近傍)でダイオキシン類に合成されるのを確実に避けることができる。このため、有害物質を環境に影響を与えないで安定な燃焼生成物に変換できるなどの効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】本実施形態における、廃棄物の処理方法を示す構成図。

【図2】本実施形態における、熱分解炉の構造を示す断面図。

【図3】本実施形態における、熱分解炉の廃棄物挿入部の構造を示す断面図。

【図4】本実施形態における、図3におけるA-A矢視部を示す図。

【図5】本実施形態における、熱分解炉の廃棄物排出部の構造を示す断面図。

【図6】従来における、廃棄物処理装置を示す構成図。

【符号の説明】

30 供給装置

31 熱分解炉

32 ガス改質器

50

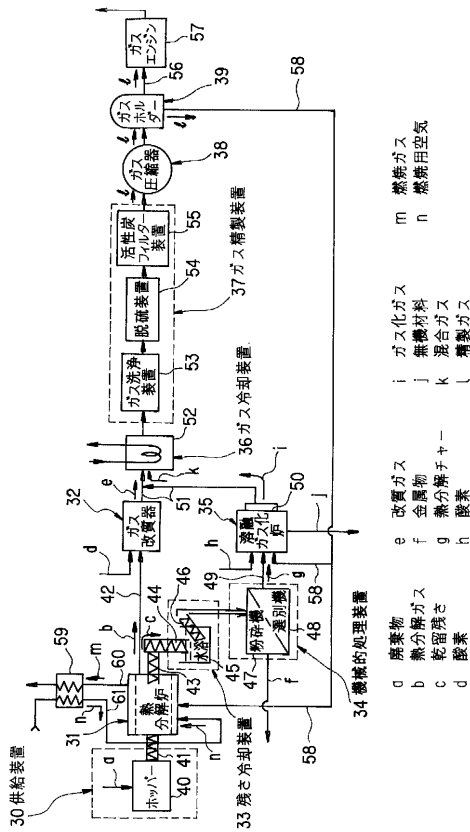
3 3	残さ冷却装置	
3 4	機械的処理装置	
3 5	熔融ガス化炉	
3 6	ガス冷却装置	
3 7	ガス精製装置	
3 8	ガス圧縮器	
3 9	ガスホルダー	
4 0	ホッパー	
4 1	スクリュウプレス	
4 2	ガス配管	10
4 3	スクリュウプレス	
4 4	スクリュウプレス	
4 5	水浴	
4 6	スクリュウプレス	
4 7	粉碎機	
4 8	選別機	
4 9	ガス配管	
5 0	ガス化ガス冷却器	
5 1	ガス配管	
5 2	ボイラー	20
5 3	ガス洗浄装置	
5 4	脱硫装置	
5 5	活性炭フィルター装置	
5 6	供給配管	
5 7	ガスエンジン	
5 8	ガス供給配管	
5 9	熱交換器	
6 0	空気供給配管	
6 1	内筒	
6 2	外筒	30
6 3	支持板	
6 4	ローラ	
6 5	支持台	
6 6	スプロケット	
6 7	空間部	
6 8	燃焼室	
6 9	バーナ	
7 0	送風機	
7 1	排ガス流路	
7 2	排ガス配管	40
7 3	搬送機	
7 4	ケーシング	
7 5	回転軸	
7 6	スクリュウ	
7 7	回転駆動装置	
7 8	出力軸	
7 9	フレキシブル軸継手	
8 0	抵抗板	
8 1	スクレーパ	
8 2	孔	50

- 8 3 ケーシング
- 8 4 回転軸
- 8 5 スクリュウ
- 8 6 ケーシング
- 8 7 回転軸
- 8 8 スクリュウ
- 8 9 抵抗板
- 9 0 ケーシング
- 9 1 回転軸
- 9 2 スクリュウ
- a 廃棄物
- b 熱分解ガス
- c 乾留残さ
- d 酸素
- e 改質ガス
- f 金属物
- g 熱分解チャー
- h 酸素
- i ガス化ガス
- j 無機材料
- k 混合ガス
- l 精製ガス
- m 燃焼ガス
- n 燃焼用空気
- o 水蒸気

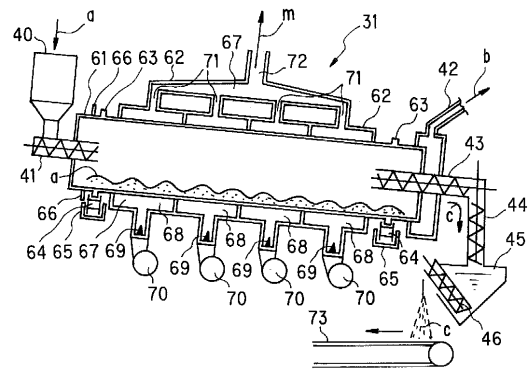
10

20

【図1】

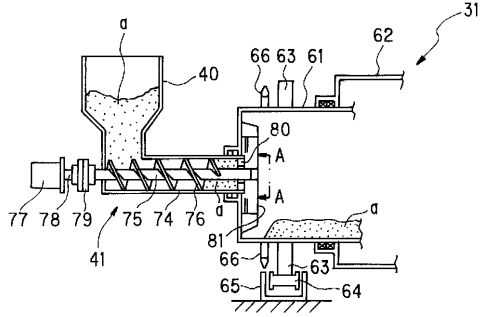


【図2】



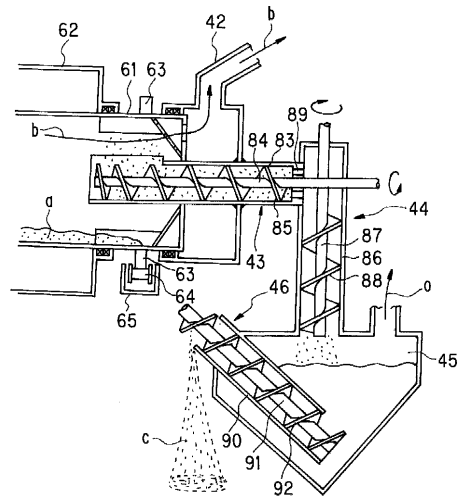
- 61 内筒
- 62 外筒
- 63 支持板
- 64 ロール
- 65 支持台
- 66 スプロケット
- 67 空間部
- 68 燃焼室
- 69 バーナ
- 70 送風機
- 71 排ガス流路
- 72 排ガス配管
- 73 搬送機

【図3】



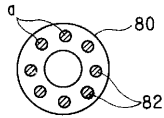
- | | |
|-------------|--------------|
| 31 熱分解炉 | 75 回転軸 |
| 40 ホッパー | 76 スクリュー |
| 41 スクリュープレス | 77 回転駆動装置 |
| 63 支持板 | 78 出力軸 |
| 64 ローラ | 79 フレキシブル軸継手 |
| 65 支持台 | 80 抵抗板 |
| 66 スプロケット | 81 スクレーパー |
| 74 ケーシング | |

【図5】



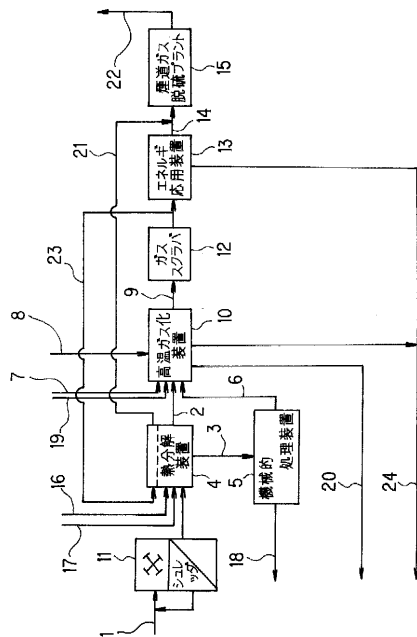
- | | |
|-------------|----------|
| 43 スクリュープレス | 83 ケーシング |
| 44 スクリュープレス | 84 回転軸 |
| 45 水浴 | 85 スクリュー |
| 46 スクリュープレス | 86 ケーシング |
| 61 内筒 | 87 回転軸 |
| 62 外筒 | 88 スクリュー |
| 63 支持板 | 89 抵抗板 |
| 64 ローラ | 90 ケーシング |
| 65 支持台 | 91 回転軸 |
| | 92 スクリュー |

【図4】



- | |
|--------|
| 80 抵抗板 |
| 82 孔 |
| a 廃棄物 |

【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 3 G 5/16 Z A B B
F 2 3 G 5/16 Z A B E
C 1 0 J 3/00 A
C 1 0 J 3/00 G

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 8 6 6 9 2 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 8 1 8 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B09B 3/00