

(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2005-272644

(P2005-272644A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int. Cl.⁷

C10J 3/00
B01F 7/04
B01J 3/00
B01J 3/04
C02F 11/08

F I

C10J 3/00 ZABA
B01F 7/04 A
B01J 3/00 A
B01J 3/04 C
B01J 3/04 G

テーマコード(参考)

4D059
4G078

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-88195 (P2004-88195)

(22) 出願日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(74) 代理人 100078101

弁理士 綿貫 達雄

(74) 代理人 100059096

弁理士 名嶋 明郎

(74) 代理人 100085523

弁理士 山本 文夫

(72) 発明者 池田 耕太郎

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
日本碍子株式会社内

(72) 発明者 野々川 正巳

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
日本碍子株式会社内

最終頁に続く

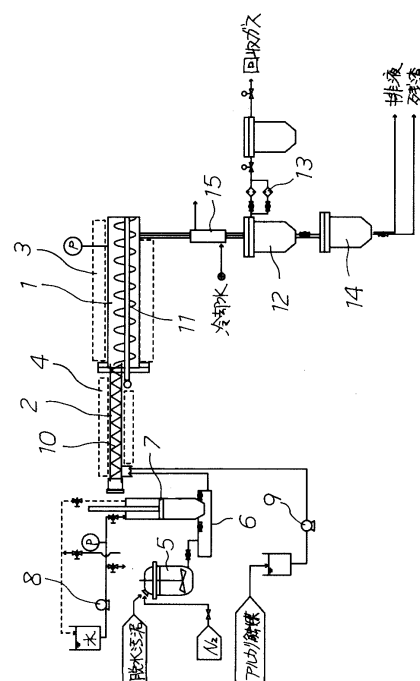
(54) 【発明の名称】 含水系バイオマスのガス化方法

(57) 【要約】

【課題】 処理時間が短く、しかも高いガス化効率を達成することができる含水系バイオマスのガス化方法を提供する。

【解決手段】 畜産廃棄物や下水脱水汚泥のような固形分濃度が10%以上の含水系バイオマスを、圧力が5MPa~30MPa、温度が150~水分蒸発温度の可溶化装置2で前処理して有機物を可溶化処理したうえ、その後段に接続された圧力が5MPa~30MPa、温度が400~800の反応器1で触媒を用いてガス化させる。可溶化装置2で予め可溶化することにより、高いガス化効率を達成できる。なお触媒はアルカリ触媒または金属触媒が使用できる。反応器1と可溶化装置2の内部には搅拌羽根3,4が設けられる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

含水系バイオマスを、圧力が 5 MPa ~ 30 MPa、温度が 150 ~ 水分蒸発温度の可溶化装置で前処理して有機物を可溶化処理したうえ、その後段に接続された圧力が 5 MPa ~ 30 MPa、温度が 400 ~ 800 の反応器で触媒を用いてガス化させることを特徴とする含水系バイオマスのガス化方法。

【請求項 2】

可溶化装置として、搬送攪拌機構を内部に備えたものを使用することを特徴とする請求項 1 記載の含水系バイオマスのガス化方法。

【請求項 3】

搬送攪拌機構として、返し羽根付きパドル式攪拌羽根を使用することを特徴とする請求項 2 記載の含水系バイオマスのガス化方法

【請求項 4】

可溶化処理を 1 ~ 120 分行うことを特徴とする請求項 1 記載の含水系バイオマスのガス化方法。

【請求項 5】

触媒がアルカリ触媒であり、含水系バイオマスとともに可溶化装置の入口から供給されることを特徴とする請求項 1 記載の含水系バイオマスのガス化方法。

【請求項 6】

触媒が金属触媒であり、反応器の内部に固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の含水系バイオマスのガス化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、畜産廃棄物や下水脱水汚泥のような含水系バイオマスを高圧高温条件下においてガス化する含水系バイオマスのガス化方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

バイオマスのガス化技術は、対象物により乾燥系バイオマスと含水系バイオマスとに大別される。前者は木材などの乾燥系バイオマスを対象物とし、高温でガス化する技術が多数提案されている。また後者は畜産廃棄物や下水脱水汚泥のような含水系バイオマスを対象物とし、特許文献 1 に示されるようなメタン発酵法が主流を占めている。

【0003】

メタン発酵法はメタン菌を使い、嫌気性消化にてメタンガスを発生させる技術である。ところがメタン発酵は長い処理時間を必要とし、またガス化効率が低いために残渣や排水の処理工程が必要となるなどの問題点が残されている。

【特許文献 1】特開 2003 - 225697 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上記したメタン発酵法の問題点を解決し、処理時間が短く、しかも高いガス化効率を達成することができる含水系バイオマスのガス化方法を提供するためになされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決するためになされた本発明の含水系バイオマスのガス化方法は、含水系バイオマス、圧力が 5 MPa ~ 30 MPa、温度が 150 ~ 水分蒸発温度の可溶化装置で前処理して有機物を可溶化処理したうえ、その後段に接続された圧力が 5 MPa ~ 30 MPa、温度が 400 ~ 800 の反応器で触媒を用いてガス化させることを特徴とするものである。

10

20

30

40

50

【0006】

なお可溶化装置としては、搬送攪拌機構を内部に備えたものを使用することが好ましく、特に返し羽根付き攪拌羽根を内部に備えたものを使用することが好ましい。また、可溶化処理を1～120分間行うことが好ましい。さらに触媒が含水系バイオマスとともに可溶化装置の入口から供給されるアルカリ触媒であるか、反応器の内部に固定されている金属触媒であることが好ましい。

【発明の効果】

【0007】

本発明の含水系バイオマスのガス化方法は、含水系バイオマスを圧力が5MPa～30MPa、温度が400～800の高温高圧の反応器で触媒を用いてガス化させる方法であるが、ガス化しにくい物質はチャーとして残りガス化効率を低下させるおそれがある。しかし本発明では反応器に投入する前に、含水系バイオマスを圧力が5MPa～30MPa、温度が150～水分蒸発温度の可溶化装置で前処理して有機物を可溶化処理する。この温度域では加水分解が著しく、有機物の可溶化が促進される。このため本発明によれば、高いガス化効率を達成することができる。

10

【0008】

しかも処理に要する時間はメタン発酵法に比較してはるかに短く、小型の装置で大量のバイオマスを処理することができるうえ、残渣や排水の排出量はごく僅かであるので、メタン発酵法に比較してこれらの処理工程を小型化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0009】

以下に本発明の好ましい実施形態を示す。

図1において1は反応器、2はその前段に直結された可溶化装置である。これらの装置内部はともに、5MPa～30MPaの高圧に維持されている。また反応器1と可溶化装置2の外周にはヒータ3,4が設置されており、可溶化装置2の内部を150～水分蒸発温度に、また反応器1の内部を400～800の亜臨界領域の高温高圧状態に維持している。可溶化装置2の温度の上限を水分蒸発温度としたのは、それよりも高温にすると液相が消滅して可溶化の目的を達成できないためである。また可溶化装置2、反応器1ともに温度が上記の範囲以下では反応性が低下する。

【0010】

30

この装置によりガス化するに適したバイオマスは、固形分濃度が10%以上(含水率が90%未満)のものであり、この実施形態では脱水汚泥である。脱水汚泥は窒素ガスとともに汚泥タンク5に供給され、スラリー注入器6により上記した高圧の可溶化装置2に注入される。このスラリー注入器6はシリンダの内部にピストン7を備えたシリンダーポンプであり、高圧ポンプ8から供給される高圧水によりピストン7を駆動し、脱水汚泥を可溶化装置2の内部に圧入する。

【0011】

またこの実施形態では、アルカリ触媒が高圧ポンプ9によって可溶化装置2の内部に圧入される。このアルカリ触媒はNaOH, Ca(OH)₂などであり、反応器1におけるガス化を促進するための触媒である。なお触媒としてはこのようなアルカリ触媒のほかに、Ni, Pt, Rhなどの金属触媒を使用することもでき、これらの金属触媒は反応器1の内部に固定しておくことが好ましい。

40

【0012】

このように脱水汚泥は、圧力が5MPa～30MPa、温度が150～水分蒸発温度の高温高圧条件に維持された可溶化装置2に圧入され、加水分解により有機物が可溶化される。特にこの温度域では加水分解速度が速く、速い場合には1分、遅い場合にも120分で十分に可溶化される。

【0013】

なお上記したように含水率が90%未満のバイオマスを対象としているため、可溶化装置2の内部で閉塞等の問題が発生する可能性がある。そこで図示のように、可溶化装置2

50

の内部に搬送攪拌機構としてのパドル状の攪拌羽根 10 を設けて例えば 100 rpm 程度の速度で回転させ、バイオマスや反応生成物を攪拌しつつ出口側に移送することが好ましい。しかし通常のパドル状の攪拌羽根では移送速度が速すぎて十分に攪拌されない可能性があるため、返し羽根付きパドル式攪拌羽根、すなわち返し羽根（攪拌羽根とは逆ピッチの羽根）を備えたパドル式の攪拌羽根 10 を用い、移送速度を落としながらバイオマスにせん断力を加え、十分な攪拌を行うことが好ましい。このようにして下水汚泥は十分に可溶化されたうえ、その後段に直結された反応器 1 に移送される。

【0014】

反応器 1 は圧力が 5 MPa ~ 30 MPa、温度が 400 ~ 800 の高温高压状態（亜臨界状態）に維持されており、可溶化装置 2 から流入してきた反応生成物は触媒の存在下で大部分がガス化される。なお反応器 1 の内部にも攪拌羽根 11 が設置されており、残渣や排液を出口側に移送しながら攪拌する。本発明では前段で可溶化が行われているため、高いガス化効率を達成することができ、本発明者の実験によれば脱水汚泥のガス化効率は約 80% 以上である。しかし前段で可溶化を行わなかった場合には、脱水汚泥のガス化効率は約 50% 程度にまで低下する。

10

【0015】

反応器 1 の反応生成物（ガス、残渣、排液）はコンデンサ 15 により冷却されたうえ、分離器 12 でガスが分離され、フィルタ 13 でろ過され、更に減圧されて放出される。また残渣と排液とは固液分離器 14 で分離され、取り出される。可溶化装置 2 で予め可溶化することにより高いガス化効率を達成できるので、残渣や排水の排出量はごく僅かである。

20

【0016】

上記のように、本発明の含水系バイオマスのガス化方法によれば、畜産廃棄物や下水脱水汚泥のような含水系バイオマスを、高温高压条件下において短時間でしかも高いガス化効率でガス化することができる。このため小型の装置で大量のバイオマスを処理することができるうえ、残渣や排水の排出量はごく僅かであるのでその処理コストを削減できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】本発明の実施形態の説明図である。

30

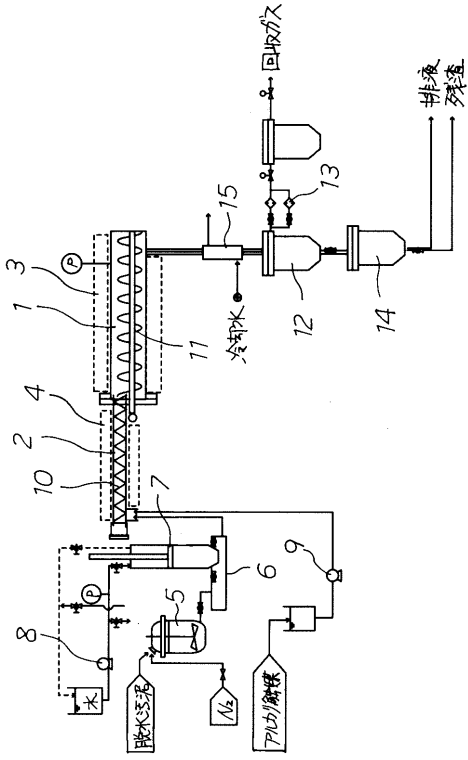
【符号の説明】

【0018】

- 1 反応器
- 2 可溶化装置
- 3 ヒータ
- 4 ヒータ
- 5 汚泥タンク
- 6 スラリー注入器
- 7 ピストン
- 8 高压ポンプ
- 9 高压ポンプ
- 10 攪拌羽根
- 11 攪拌羽根
- 12 分離器
- 13 フィルタ
- 14 固液分離器
- 15 コンデンサ

40

【 図 1 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

C 0 2 F 11/18

F I

C 0 2 F 11/08

C 0 2 F 11/18

テーマコード(参考)

Fターム(参考) 4D059 AA03 AA08 AA30 BC02 BC10 BF02 BJ01 BJ03 BJ14 BJ17
BK12 CB01 CB07 CC03 DA01 DA05 DA21 EB06 EB16 EB20
4G078 AA02 AB11 BA01 BA09 DA01 DC10 EA01 EA03