

(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2009-202121
(P2009-202121A)

(43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C02F 11/00 (2006.01)	C02F 11/00 ZABZ	3K064
F23G 5/30 (2006.01)	F23G 5/30 D	3K065
F23C 10/18 (2006.01)	F23C 10/18	4D059
F23G 5/02 (2006.01)	F23G 5/02 E	4H015
F23G 7/04 (2006.01)	F23G 7/04 6O1J	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-48328 (P2008-48328)
 (22) 出願日 平成20年2月28日 (2008.2.28)
 特許法第30条第1項適用申請有り (1) ホームページのアドレス <http://www.energia.co.jp/press/07/p070828-2.html>

(出願人による申告) 平成19年度 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構バイオマスエネルギー高効率転換技術開発(転換要素技術開発)委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 000211307
 中国電力株式会社
 広島県広島市中区小町4番33号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 河内 宏樹
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
 Fターム(参考) 3K064 AB01 AC05 AD05 AD08 BA24
 3K065 AA11 AB01 AC02 AC20 BA01
 BA08 CA10 CA20
 4D059 AA03 BF02 BJ01 BJ04 BK01
 BK12 CA14 CB06 CB09 CC03
 EA02 EA08 EB06 EB08
 4H015 AA01 AA10 AB01 BB03 BB05
 BB09 CBO1

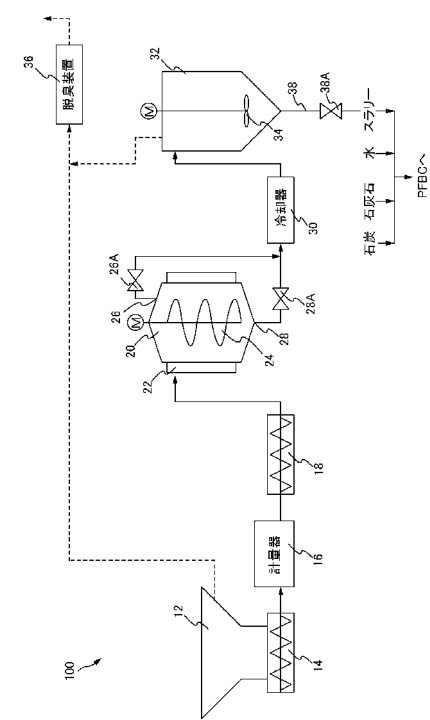
(54) 【発明の名称】 スラリーの製造方法、スラリーの製造システム

(57) 【要約】

【課題】 有機性の汚泥から粘性が低いスラリーを製造する。

【解決手段】 有機汚泥を攪拌手段24により攪拌しながら加熱手段22により加圧条件下で加熱処理し、加熱する際に有機汚泥から生じた水蒸気を冷却器30により冷却し、水蒸気を冷却することにより発生した水を前記加熱処理した後の有機汚泥と混合する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機汚泥からスラリーを製造する方法であって、
前記有機汚泥を攪拌しながら加圧条件下で加熱処理し、
前記加熱処理により前記有機汚泥から発生した水蒸気を冷却し、
前記水蒸気を冷却することにより生じた水を前記加熱処理した後の有機汚泥と混合することを特徴とするスラリーの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載のスラリーの製造方法であって、
前記加熱処理では、前記有機汚泥を温度 200 ～ 230 に加熱することを特徴とするスラリーの製造方法。 10

【請求項 3】

前記スラリーは石炭が混和されて加圧流動床ボイラの燃料として用いられるものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のスラリーの製造方法。

【請求項 4】

有機汚泥からスラリーを製造するシステムであって、
前記有機汚泥を攪拌しながら加圧条件下で加熱処理する手段と、
前記加熱処理により前記有機汚泥から発生した水蒸気を冷却する手段と、
前記水蒸気を冷却することにより生じた水を前記加熱処理した後の有機汚泥と混合する手段と、を備えることを特徴とするスラリーの製造システム。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、下水処理場や工場において発生する有機性の汚泥から燃焼用スラリーを製造する方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、下水処理場や工場において発生する有機性の汚泥の処理方法として、汚泥を加熱処理してスラリーを製造し、このスラリーを発電設備等における燃焼用の燃料として用いることが行われている。このような有機性の汚泥から燃焼用スラリーを製造する方法として、有機性の汚泥を加圧下において加熱し、その後、汚泥を急激に減圧（フラッシュ減圧）する方法が広く用いられている。 30

【0003】

このようなフラッシュ減圧を用いた方法として、例えば、特許文献 1 には、有機性の汚泥を 150 以上の温度及びこの温度における飽和水蒸気圧以上の圧力下に保持して流動化させ、この高温高圧下の流動化物をフラッシュ減圧してスラリーを製造する方法が記載されている。かかる方法によれば、高温高圧の条件下で加熱することによりスラリーの流動性がより向上される。

【0004】

また、例えば、特許文献 2 には、上記の加熱工程の前処理として汚泥を攪り潰しておき、この攪り潰した汚泥をフラッシュ減圧することにより汚泥を均等に膨化させてスラリーの粘度を効果的に低下させ、流動性を向上する方法が記載されている。 40

【0005】

【特許文献 1】特開平 8 - 168800 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 113699 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、近年、このようなスラリーを、例えば、加圧流動床ボイラ（PFBC）の燃料として利用する試みが行われている。PFBC で用いられるスラリーとしては、非常に 50

粘性が低く、流動性の高いものが適している。

【0007】

しかしながら、特許文献1記載の方法では、加熱することにより汚泥から発生する水蒸気を分離処理しており、製造されるスラリーはP F B Cにおいて利用するには粘度が高すぎる。このため、P F B Cで利用するためには、さらに多量の水を加え、粘度を低下させる必要がある。

【0008】

また、特許文献2記載の方法では、汚泥を循環させながら加熱しているため、加熱効率が低く、また、加熱装置内で汚泥から発生した水蒸気を、利用することが考慮されていないため、P F B Cで利用するために十分な流動性が得ることができない。

10

さらに、特許文献1及び特許文献2記載の方法の何れも、フラッシュ減圧するための装置が必要となり設備が大掛かりになってしまう。

【0009】

本発明は、上記の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、フラッシュ減圧することなく有機性の汚泥から粘性が低いスラリーを製造することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明のスラリーの製造方法は、有機汚泥からスラリーを製造する方法であって、前記有機汚泥を攪拌しながら加圧条件下で加熱処理し、前記加熱処理により前記有機汚泥から発生した水蒸気を冷却し、前記水蒸気を冷却することにより生じた水を前記加熱処理した後の有機汚泥と混合することを特徴とする。

20

【0011】

上記のスラリーの製造方法において、前記加熱処理では、前記有機汚泥を温度200～230に加熱してもよい。

また、前記スラリーは石炭が混和されて加圧流動床ボイラの燃料として用いられるものであってもよい。

【0012】

また、本発明のスラリーの製造システムは、有機汚泥からスラリーを製造するシステムであって、前記有機汚泥を攪拌しながら加圧条件下で加熱処理する手段と、前記加熱処理により前記有機汚泥から発生した水蒸気を冷却する手段と、前記水蒸気を冷却することにより生じた水を前記加熱処理した後の有機汚泥と混合する手段と、を備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、汚泥を攪拌しながら加熱することで、効率良く加熱することができ、さらに、汚泥より発生した水を加熱後の汚泥に混合することによりスラリーの粘性を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の有機汚泥のスラリー製造システムの一実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

40

本実施形態の有機汚泥のスラリー製造システムは、加圧流動床ボイラ(P F B C)において使用される粘性の低い燃焼用汚泥スラリーを製造するためのものである。

【0015】

図1は、本実施形態の有機汚泥のスラリー製造システム100を示す図である。本実施形態のスラリー製造システム100は、ホッパ12と、スクリュウコンベア14と、計量器16と、移送ポンプ18と、加熱装置20と、冷却器30と、貯蔵タンク32と、脱臭装置36により構成される。

【0016】

ホッパ12は、その上部から下水処理施設や工場などで発生した有機性の汚泥が供給さ

50

れる。ホッパ 1 2 に供給された有機性の汚泥は、スクリーコンベア 1 4 により計量器 1 6 へ供給される。

計量器 1 6 は、スクリーコンベア 1 4 により供給された汚泥を、加熱装置 2 0 における加熱処理に適した量だけ計量する。そして、移送ポンプ 1 8 により計量器 1 6 により計量された汚泥を加熱装置 2 0 に供給する。

【 0 0 1 7 】

加熱装置 2 0 は、内部に、例えば、ダブルヘリカルリボン翼からなる攪拌手段 2 4 及びヒータからなる加熱手段 2 2 を備える。加熱手段 2 2 は、加熱装置 2 0 の内部に設けられた温度計（不図示）により測定された汚泥（スラリー）の温度に基き、加熱量を適宜調整する。

10

【 0 0 1 8 】

また、加熱装置 2 0 の下部にはスラリーを排出するためのスラリー排出口 2 8 が設けられており、このスラリー排出口 2 8 には開閉弁 2 8 A が設けられている。そして、この開閉弁 2 8 A を開くことにより、汚泥が加熱されて生成されたスラリーがスラリー排出口 2 8 から排出される。

【 0 0 1 9 】

また、加熱装置 2 0 の上部には、汚泥を加熱することにより発生した水蒸気を排出するための水蒸気排出口 2 6 が設けられている。また、加熱装置 2 0 の内部には圧力計（不図示）が設けられており、内部の圧力が所定の圧力以上の場合には開閉弁 2 6 A が開かれ、内部の圧力が略一定に保たれる。

20

【 0 0 2 0 】

冷却器 3 0 は、例えば、水冷式の冷却装置からなり、加熱装置 2 0 のスラリー排出口 2 8 から排出されたスラリーを冷却し、また、加熱装置 2 0 の水蒸気排出口 2 6 から排出された水蒸気を冷却して水を生成する。冷却器 3 0 から排出されたスラリー及び水は貯蔵タンク 3 2 に供給される。なお、水蒸気排出口 2 6 に設けられた開閉弁 2 6 A は加熱装置 2 0 の加熱中にのみ開かれ、スラリー排出口 2 8 に設けられた開閉弁 2 8 A は加熱の終了後にのみ開かれる。このため、開閉弁 2 6 A と開閉弁 2 8 A とが同時に開くことはなく、スラリーの排出と水蒸気の排出が同時に行われることはない。

【 0 0 2 1 】

貯蔵タンク 3 2 は、冷却器 3 0 から供給されたスラリー及び水を攪拌装置 3 4 により攪拌しながら貯蔵する。貯蔵タンク 3 2 の下部には開閉弁 3 8 A を備える排出口 3 8 が設けられている。スラリーを P F B C の燃料として利用する際には、開閉弁 3 8 A が開かれ、排出されたスラリーは石炭、石灰石及び水と混合攪拌されて P F B C へと供給される。

30

また、ホッパ 1 2 及び貯蔵タンク 3 2 から発生したガスは、脱臭装置 3 6 へ送られ、脱臭処理されて、外部へ排出される。

【 0 0 2 2 】

以下、上記のシステム 1 0 0 により汚泥からスラリーを製造する流れを説明する。

まず、工場や下水処理場等において回収された有機性の汚泥は、ホッパ 1 2 へと供給された後、ホッパ 1 2 下部より排出され、スクリーコンベア 1 4 により計量器 1 6 へと供給される。

40

そして、計量器 1 6 へ供給された汚泥は、計量器 1 6 により加熱装置 2 0 における加熱処理に適した量に測られ、移送ポンプ 1 8 により加熱装置 2 0 へ供給される。

【 0 0 2 3 】

加熱装置 2 0 へ供給された汚泥は、攪拌手段 2 4 により攪拌されながら、加熱手段 2 2 により加熱される。この際、加熱装置 2 0 は、加熱手段 2 2 により内部の汚泥の温度が 2 0 0 ~ 2 3 0 になるように加熱量を調整する。また、加熱装置 2 0 の内部は汚泥を加熱することで発生する水蒸気により高圧となるが、圧力が 2 . 5 M P a を超えると、水蒸気の排出口 2 6 の開閉弁 2 6 A が開かれ、汚泥を過熱することで発生した水蒸気は水蒸気排出口 2 6 から排出され、冷却器 3 0 へ送られる。これにより、加熱装置 2 0 の内部の圧力は約 2 . 5 M P a に保たれる。

50

【0024】

以上のようにして、加熱装置20により加熱され60分間程度、温度保持された後、開閉弁28Aが開かれ、生成されたスラリーはスラリー排出口28から排出される。加熱装置20から排出されたスラリーは冷却器30において冷却された後、貯蔵タンク32に供給される。

【0025】

また、水蒸気排出口26より排出された水蒸気も冷却器30に供給され、冷却器30で冷却されることにより水へと還元される。そして、このように冷却器30において生じた水は、貯蔵タンク32に供給される。

【0026】

貯蔵タンク32に供給されたスラリー及び水は攪拌装置34により混合攪拌されることで、外部から水を供給することなく、粘度が低下し、その状態で貯蔵される。そして、P F B Cへ燃料用スラリーを供給する際には、貯蔵タンク32の開閉弁38Aが開かれ、排出口38から排出されたスラリーは石炭及び水と混合されてP F B Cへと供給される。このように、スラリーは水と混合されることで、さらに、粘度が低下して流動性が向上する。

10

【0027】

図2は、本実施形態のシステム100により、加熱装置20における圧力を2.5MPaとして、攪拌手段24により攪拌しながら200～230に加熱後、一定時間温度保持した場合に、得られたスラリーの粘度を示すグラフである。

20

【0028】

同図に示すように、加熱前の汚泥の粘度11000mPa・sであるのに対して、200に加熱後、160分間温度保持したスラリーの粘度は360mPa・sと非常に低い値となっている。また、210に加熱後、160分間温度保持したスラリーの粘度は1.4mPa・s、220に加熱後、60分間温度保持したスラリーの粘度は3.0mPa・s、230に加熱後、60分間温度保持したスラリーの粘度は2.6mPa・sと、さらに低い値となっており、これにより、加熱温度200～230、圧力2.5MPaに加熱後一定時間温度保持することでスラリーの粘度が非常に低くなることが確認された。

30

【0029】

本実施形態によれば、汚泥を攪拌手段24により攪拌しながら加熱するため、効率良く加熱することができ、また、加熱攪拌により汚泥に含まれる微生物の細胞を破壊し、細胞内部の水も水蒸気となり、水蒸気を冷却して生じた水を再びスラリーに混入させるため、無駄なく汚泥に含まれる水を、微生物の細胞中の水も含めて有効利用することができ、スラリーの粘度を効果的に低下させることができる。

【0030】

また、特に加熱装置20における加熱温度を200～230とし、圧力2.5MPaとして製造したスラリーは粘度が低く、P F B Cにおいて燃料として使用するのに適したスラリーを製造することができる。

40

【0031】

また、本実施形態では、フラッシュ減圧を行わなくても、スラリーに非常に高い流動性を持たせることができる。このようにフラッシュ減圧が不要となるため、フラッシュ減圧により発生する水蒸気を処理するための専用設備を省略することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本実施形態のスラリーの製造システムの構成を示す図である。

【図2】本実施形態のシステムにより、加熱装置における加熱温度を200～230、圧力2.5MPaとして、攪拌手段により攪拌しながら加熱後、一定時間温度保持することで、得られたスラリーの粘度を示すグラフである。

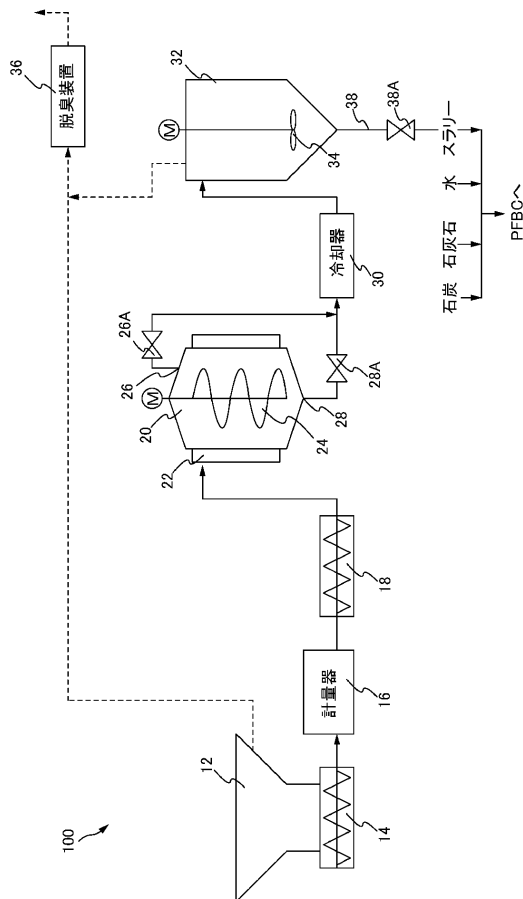
【符号の説明】

50

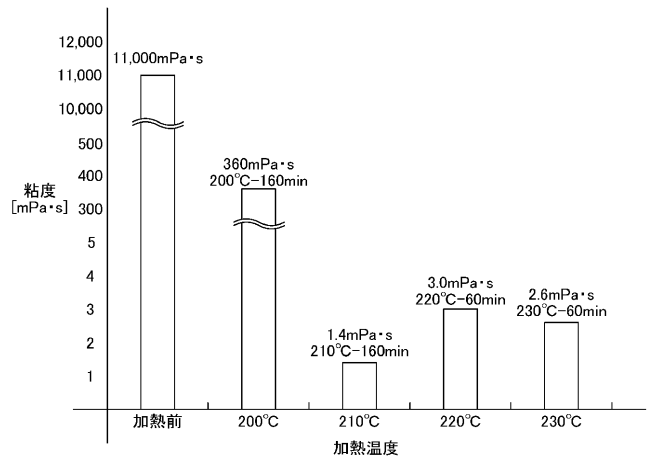
【 0 0 3 3 】

- 1 2 ホッパ
- 1 4 スクリューコンベア
- 1 6 計量器
- 1 8 移送ポンプ
- 2 0 加熱装置
- 2 2 加熱手段
- 2 4 攪拌手段
- 2 6 排出口
- 2 6 A 開閉弁
- 2 8 排出口
- 2 8 A 開閉弁
- 3 0 冷却器
- 3 2 貯蔵タンク
- 3 4 攪拌手段
- 3 6 脱臭装置

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
C 1 0 L	5/46	(2006.01)	F 2 3 G	7/04	6 0 3 A	
			F 2 3 G	7/04	6 0 3 H	
			F 2 3 G	7/04	6 0 3 K	
			C 1 0 L	5/46		