

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4994414号

(P4994414)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

C O 2 F 11/12 (2006.01)

C O 2 F 11/12 Z A B B

請求項の数 11 (全 10 頁)

|              |                            |           |                                                                               |
|--------------|----------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2009-93557(P2009-93557)  | (73) 特許権者 | 509100944                                                                     |
| (22) 出願日     | 平成21年4月8日(2009.4.8)        |           | ハンバツ大学校 産学協力団                                                                 |
| (65) 公開番号    | 特開2010-23024(P2010-23024A) |           | Hanbat National University Industry-Academic Cooperation Foundation           |
| (43) 公開日     | 平成22年2月4日(2010.2.4)        |           | 大韓民国大田廣域市儒城区▲徳▼明洞山16-1番地                                                      |
| 審査請求日        | 平成21年4月8日(2009.4.8)        |           | San 16-1, Duckmyoung-dong, Yuseong-gu, Daejeon-si, 305-719, Republic of Korea |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2008-0069843            |           |                                                                               |
| (32) 優先日     | 平成20年7月18日(2008.7.18)      | (74) 代理人  | 100122471                                                                     |
| (33) 優先権主張国  | 韓国(KR)                     |           | 弁理士 粉井 孝文                                                                     |
|              |                            | 最終頁に続く    |                                                                               |

(54) 【発明の名称】 有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置 {DRYINGEQUIPMENTFORORGANICSLUDGEUSINGIMMERSEDDRYINGMETHOD}

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機性スラッジまたは低級炭化水素化合物が貯蔵されるスラッジ貯蔵ホッパー10；

有機性スラッジまたは低級炭化水素化合物の蒸発乾燥のための石油係油類を初め、各種自動車、産業体の廃油、動植物性脂肪油、バイオディーゼルの副産物が貯蔵される油類貯蔵タンク50；

前記油類貯蔵タンク50から供給された油が適正温度に加熱され、加熱された油により有機性スラッジまたは低級炭化水素化合物の蒸発乾燥が行われる油中蒸発乾燥タンク40；

前記貯蔵ホッパー10の下端の供給口12から有機性スラッジまたは低級炭化水素化合物を排出する供給手段20；

前記供給手段20により供給される有機性スラッジまたは低級炭化水素化合物を前記油中蒸発乾燥タンク40へ供給して蒸発乾燥するスラッジ移送蒸発装置30；及び

前記スラッジ移送蒸発装置30により前記油中蒸発乾燥タンク40を経て水分が蒸発された乾燥スラッジまたは低級炭化水素化合物を外部へ排出する排出手段60；を備え、

前記スラッジ移送蒸発装置30は、複数の連通口32aが形成された円筒形の移送管32と、前記移送管32の内部に長手方向に沿って備えられるスクリュウ33とからなり、

前記スラッジ移送蒸発装置30の移送管32とスクリュウ33は、前記排出手段60側に近づくほど直径が小さくなることを特徴とする、有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

【請求項2】

10

20

前記スクリー 33 は、前記排出手段 60 側に近づくほど外周面に形成された移送羽 34 のピッチ (pitch) が小さくなることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置

【請求項 3】

前記スラッジ移送蒸発装置 30 は、両側のスプロケット 36 と、前記スプロケット 36 に巻き取られて回転するベルト 37 とからなることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

【請求項 4】

前記スラッジ移送蒸発装置 30 のベルト 37 には、垂直に突き出る移送板 38 が複数形成されることを特徴とする、請求項 3 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

10

【請求項 5】

前記スラッジ移送蒸発装置 30 のベルト 37 には複数の連通口 37a が形成されることを特徴とする、請求項 4 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

【請求項 6】

前記供給手段 20 により供給される有機性スラッジは、前記スプロケット 36 により回転するベルト 37 の移送板 38 によって、前記油中蒸発乾燥タンク 40 の底面と接して移送されることを特徴とする、請求項 5 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

【請求項 7】

前記供給手段 20 は、前記貯蔵ホッパー 10 の供給口 12 と垂直方向に往復動するピストンであることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

20

【請求項 8】

前記貯蔵ホッパー 10 の供給口 12 の直径 L1 は、前記供給手段 20 とスラッジ移送蒸発装置 30 との間を連結する供給管 14 の直径 L2 よりも大きいことを特徴とする、請求項 7 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

【請求項 9】

前記油中蒸発乾燥タンク 40 の上部には、有機性スラッジから排出される水分を凝縮して外部へ排出するための凝縮器 70 がさらに備えられることを特徴とする、請求項 8 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

【請求項 10】

30

前記有機性スラッジは、含水率が 40～90% である下水スラッジ、廃水スラッジ、畜産糞尿及び生ごみからなる群から選ばれるいずれか一つ以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

【請求項 11】

前記低級炭化水素化合物は、含水率が 30～70% である泥炭、亜炭及び褐炭からなる群から選ばれるいずれか一つ以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、含水率が 30～90% である有機性スラッジまたは低級石炭の油中蒸発乾燥装置に関し、油中蒸発タンクに移送された有機性スラッジまたは低級石炭が、加熱された石油系油類または各種の廃油と接触することにより、有機性スラッジまたは低級石炭の水分が排出された後の空隙から油が浸透して、発熱量が 4,000～6,000 kcal/kg に至る固形燃料が製造可能な有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、下水処理場、廃水処理場、生ごみ処理場または畜産糞尿などに含まれた有機性スラッジは、含水率が 40～90% 程度、有機成分の含量は 5～50% である。従って、有機性スラッジに含まれた水分を効果的に除去する場合、発熱量が 4,000～6,000

50

0 k c a l / k g 程度に至り、単独でまたは石炭等の燃料と混合して用いる場合、良質の燃料として活用できるようになる。或いは、亜炭、泥炭を初め、一部の褐炭などの低級石炭も水分含量が30～70%と高いため、これを乾燥しなければ5,500～6,500 k c a l / k g の高熱量石炭として活用することができない。

#### 【0003】

前記有機性スラッジを脱水するための従来の脱水装置の例として、ドイツ連邦共和国特許第948,497号に、連続して作動するスクリーン ( s c r e e n ) 遠心分離機、例えば、スライディングスクリーン遠心分離機、スクリュー型 ( s c r e w - t y p e ) スクリーン遠心分離機または一体型ケーシング遠心分離機で脱水された湿潤固体が、乾燥装置により乾燥される方案が開示されている。

10

#### 【0004】

このように脱水された有機性スラッジは、乾燥装置で90重量%の乾燥物質に乾燥するために、粉碎過程を経るようになる。

#### 【0005】

このように、含水率を減らすための脱水装置及び乾燥装置の複雑化及び大型化が進むにつれて、設備費用及び運転費用が多く所要される問題点があった。また、粉碎時に発生する砒素粉のため装備を周期的に掃除しなければならず、乾燥されて成形された固体燃料は発熱量がさほど高くない問題点があった。

#### 【0006】

一方、バイオディーゼル油／エタノール生産工程で副産物として発生するグリセロール及びガム等を含む副産廃棄物は、軽油の代替燃料であるバイオディーゼルの生産の急増により、適切な使用方法が開発されずその処理が非常に困難であるだけでなく、環境処理費用の増加により、産業体の経営において経済的な負担を与えている。

20

#### 【0007】

また、生ごみ処理の際に脱離液から分離した油成分と、屠畜場で発生する動物性脂肪油と、飲食店で発生する動植物性脂肪油廃棄物は、現在、下水管渠内における堆積だけでなく、下水処理場の処理費用を上昇させる主な原因である。従って、これらの動植物性脂肪油を収集して所定の温度で加熱すると液状になるので、有機性スラッジを油中蒸発乾燥する油として用いることができる。

#### 【0008】

30

2006年現在、韓国国内で年間発生する約272万トンの下水スラッジと約2万トンのバイオディーゼル油／エタノールの副産物であるグリセロールと廃棄物を主原料として用いることにより、国家的な資源活用の増大に寄与し、環境にやさしい有機性スラッジの処理と、バイオディーゼル油／エタノールの廃棄物の無断放流による下水の汚染源を低減し、代替燃料を提供して経済性を向上することができる有機性スラッジを用いた固体燃料製造装置の開発が求められている。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0009】

#### 【特許文献1】ドイツ連邦共和国特許第948,497号

40

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

本発明は上述のような問題点を解決するために導出されたものであって、本発明の目的は、各種の動植物性脂肪油とバイオ燃料生産の副産廃棄物及び燃料用石油係油類と、自動車用を初め、産業体で発生する各種の廃油を用いて、様々な性状の有機性スラッジまたは低級炭化水素化合物を短時間で蒸発乾燥することができる油中蒸発乾燥方法を適用して、含水率が30～90%である有機性スラッジまたは低級石炭を用いて固形燃料が生産できる有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

50

## 【0011】

本発明の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置は、有機性スラッジまたは低級炭化水素化合物が貯蔵されるスラッジ貯蔵ホッパー；有機性スラッジの蒸発乾燥のための油が貯蔵される油類貯蔵タンク；前記油類貯蔵タンクから供給された油が適正温度に加熱され、加熱された油により有機性スラッジの蒸発乾燥が行われる油中蒸発乾燥タンク；前記貯蔵ホッパーの下端の供給口から有機性スラッジを排出する供給手段；前記供給手段により供給される有機性スラッジを前記油中蒸発乾燥タンクへ供給して蒸発乾燥するスラッジ移送蒸発装置；及び、前記スラッジ移送蒸発装置により前記油中蒸発乾燥タンクを経て水分が蒸発された乾燥スラッジを外部へ排出する排出手段；を備えてなることを特徴とする。

この際、前記有機性スラッジは、例えば、含水率が40～90%である下水スラッジ、  
10 廃水スラッジ、畜産糞尿及び生ごみからなる群から選ばれるいずれか一つ以上であってもよい。

また、前記低級炭化水素化合物は、例えば、含水率が30～70%である泥炭、亜炭及び褐炭からなる群から選ばれるいずれか一つ以上であってもよい。

上記スラッジ移送蒸発装置は、円筒形の移送管と、前記移送管の内部に長手方向に沿って備えられるスクリュースとからなり、前記スラッジ移送蒸発装置は、移送管に複数の連通口が形成され、前記スラッジ移送蒸発装置の移送管とスクリュースは、前記排出手段側に近づくほど直径が小さく、前記スクリュースは、前記排出手段側に近づくほど外周面に形成された移送羽のピッチ（pitch）が小さくなることを特徴とする

上記スラッジ移送蒸発装置は、両側のスプロケットと前記スプロケットに巻き取られて  
20 回転するベルトとからなり、前記スラッジ移送蒸発装置のベルトには、垂直に突き出る移送板が複数形成され、前記スラッジ移送蒸発装置のベルトには複数の連通口が形成され、前記供給手段により供給される有機性スラッジは、前記スプロケットにより回転するベルトの移送板により前記油中蒸発乾燥タンクの底面と接して移送されることを特徴とする。

前記供給手段は、前記貯蔵ホッパーの供給口と垂直方向に往復動するピストンであることを特徴とする。

前記貯蔵ホッパーの供給口の直径は、前記供給手段とスラッジ移送蒸発装置との間を連結する供給管の直径よりも大きいことを特徴とする。

前記油中蒸発乾燥タンクの上部には、有機性スラッジから排出される水分を凝縮して外部へ排出するための凝縮器がさらに備えられることを特徴とする。  
30

## 【発明の効果】

## 【0012】

上記のような構成によれば、油中蒸発乾燥タンク中に投入された有機性スラッジが高温の油と接触するとき、瞬間的にスラッジの表面及び内部の水分が蒸発すると共に多量の気泡が発生して有機性スラッジに強力な浮力が作用するが、スラッジ移送蒸発装置により有機性スラッジが浮び上がることを防ぎ、一定の速度で有機性スラッジを移送することができるので、連続して運転することができる効果がある。

## 【0013】

また、有機性スラッジを陸上に埋め立てるときに排出される地球温暖化ガスであるメタン（ $\text{CH}_4$ ）を抑制し、蒸発乾燥した有機性スラッジを高熱量の固形燃料として活用する  
40 場合、温室ガスを画期的に低減できる効果がある。

## 【0014】

更に、油中蒸発乾燥方法を用いて乾燥した有機性スラッジは、スラッジに含まれた無機物及び重金属の性状に応じて、セメントキルンにおいては優れた有煉炭の代用燃料であると共に原料として用いることができ、一部の有害性重金属が含まれたスラッジは、高温熱分解溶融方式を用いる場合、良質の合成ガスを生産し、重金属と無機物は溶融スラグとして排出して硝子化する場合、モルタル用骨材として活用できる“zero emission”技術となる効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0015】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の油中蒸発乾燥装置の実施例 1 の概念図。

【図 2】本発明の油中蒸発乾燥装置の実施例 2 の概念図。

【図 3】図 1 の A、B の斜視図。

【図 4】図 2 のベルトと移送板の斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、上記のような本発明の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置を、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

図 1 は、本発明の油中蒸発乾燥装置の実施例 1 の概念図であり、図 2 は、本発明の油中蒸発乾燥装置の実施例 2 の概念図であり、図 3 は、図 1 の A、B の斜視図であり、図 4 は、図 2 のベルトと移送板の斜視図である。

【0018】

本発明の有機性スラッジ油中蒸発乾燥装置は、図 1 乃至 2 のように、有機性スラッジまたは低級石炭が貯蔵されるスラッジ貯蔵ホッパー 10；有機性スラッジの蒸発乾燥のための石油係油類または廃油が貯蔵される油類貯蔵タンク 50；前記油類貯蔵タンク 50 から供給された油が適正温度に加熱され、加熱された油により有機性スラッジの蒸発乾燥が行われる油中蒸発乾燥タンク 40；前記貯蔵ホッパー 10 の下端の供給口 12 から有機性スラッジを排出する供給手段 20；前記供給手段 20 により供給される有機性スラッジを前記油中蒸発乾燥タンク 40 へ供給して蒸発乾燥するスラッジ移送蒸発装置 30；及び、前記スラッジ移送蒸発装置 30 により前記油中蒸発乾燥タンク 40 を経て水分が蒸発された乾燥スラッジを外部へ排出する排出手段 60；からなる。

【0019】

前記貯蔵ホッパー 10 は、含水率が 30～90%程度であり、5～50%の有機物成分が含まれた下水スラッジ、廃水スラッジ、生ごみまたは畜産糞尿等の様々な有機性スラッジが貯蔵され、下端には有機性スラッジが排出される供給口 12 が形成される。

【0020】

前記貯蔵ホッパー 10 の下端の供給口 12 には、排出される有機性スラッジをスラッジ移送蒸発装置 30 へ供給するための供給手段 20 が形成される。前記供給手段 20 は、前記供給口 12 と垂直方向に往復動するピストンで形成される。前記供給手段 20 が後進することにより、前記供給口 12 が完全に開放されて前記供給手段 20 の高さ分の有機性スラッジが排出され、前記供給手段 20 が前進することにより、供給口 12 を介して排出された有機性スラッジが一方側に押し出されるようになる。押し出された有機性スラッジは、前進する供給手段 20 により、供給手段 20 の長手方向と垂直をなす壁面と接して圧縮され、所定の大きさの固形体となる。上記において、前記貯蔵ホッパー 10 の下端の供給口 12 の直径 L1 は、前記供給手段 20 とスラッジ移送蒸発装置 30 とを連結する供給管 14 の直径 L2 よりも大きく形成 ( $L1 > L2$ ) されることが好ましい。従って、貯蔵ホッパー 10 から排出された有機性スラッジが、供給手段 20 が前進することにより、壁面と接して小さい体積に圧縮されることにより、供給管 14 を介して前記スラッジ移送蒸発装置 30 への供給が可能となる。

【0021】

前記油類貯蔵タンク 50 には、動植物性脂肪油とバイオ燃料生産副産物、燃料用油類または油類廃棄物等の様々な油が貯蔵される。前記油類貯蔵タンク 50 の一方側には、前記油類貯蔵タンク 50 から供給される油が加熱されて有機性スラッジとの反応が行われる油中蒸発乾燥タンク 40 が備えられる。

【0022】

前記油中蒸発乾燥タンク 40 は、前記油類貯蔵タンク 50 から供給される油が流入され、加熱手段（未図示）により流入された油が 120～170℃程度に加熱される。

【0023】

前記供給手段 20 により排出される有機性スラッジが、供給管 14 を介して前記スラッ

10

20

30

40

50

ジ移送蒸発装置 30 へ供給される。図 1 乃至 2 は、前記スラッジ移送蒸発装置の実施例であって、図 1 はスクリュウの回転による方式であり、図 2 はスプロケットに巻き取られたベルトの回転による方式である。

#### 【0024】

図 1 のように、前記スラッジ移送蒸発装置 30 は、円筒形の移送管 32 と、前記移送管 32 の内部に前記移送管 32 の長手方向に沿って備えられるスクリュウ 33 とからなる。前記移送管 32 は、一端が前記供給手段 20 により有機性スラッジが供給される供給管 14 の下端と連結され、他端は前記油中蒸発乾燥タンク 40 の他側壁まで延設される。前記移送管 32 には、図 3 (a) のように、複数の連通口 32a が形成され、前記油中蒸発乾燥タンク 40 内への油の流入が自由に行われる。前記移送管 32 の内部に備えられるスクリュウ 33 は、駆動手段（未図示）により回転が行われ、外周面にはスクリュウ 33 の長手方向に沿って螺旋形の移送羽 34 が形成される。前記移送管 32 の内壁面直径と前記スクリュウ 33 の移送羽 34 の直径とをほぼ同様に形成して、スクリュウ 33 により移送される有機性スラッジが、移送管 32 の内壁面との摩擦によりさらによく移送されるようにすることが好ましい。前記移送管 32 は、前記油中蒸発乾燥タンク 40 の他方側に近づくほど直径が小さくなる。また、スクリュウ 33 の外周面の移送羽 34 のピッチ (pitch) も小さくなる。従って、スクリュウ 33 により移送される有機性スラッジが、油中蒸発乾燥タンク 40 の他方側に近づくほど小さくなる移送管 32 の直径と移送羽 34 のピッチにより互いに圧着されて体積が減少し、所定の大きさの固形体となる効果がある。

#### 【0025】

図 2 は、スラッジ移送蒸発装置の他の実施例であって、回転するスプロケット 36 に巻き取られたベルト 37 の回転による有機性スラッジの移送が行われることを示す。前記油中蒸発乾燥タンク 40 の下端の両側には、駆動手段（未図示）により回転する 2 つのスプロケット 36 が備えられる。前記スプロケット 36 にはベルト 37 が巻き取られて回転し、前記ベルト 37 にはベルト 37 の長手方向と垂直に複数の移送板 38 が形成される。前記ベルト 37 には、図 4 のように、複数の連通口 37a が形成され、高温の油と接した有機性スラッジから排出される水分を容易に浮上させる。また、前記移送板 38 には複数の穴 38a を形成して、スプロケット 36 の駆動力を減少させることが好ましい。前記スラッジ移送蒸発装置 30 へ有機性スラッジが供給される供給管 14 の下端は、前記一方側のスプロケットの下部まで延長されるようにして、有機性スラッジが回転する移送板 38 と接して前記油中蒸発乾燥タンク 40 の底面の方に下降し、回転し続ける移送板 38 により前記油中蒸発乾燥タンク 40 の底面と接して他方側に移送される。上記において、移送板の高さは 50 ~ 200 mm であつ移送板の間隔は 100 ~ 500 mm であることが、スラッジ油中蒸発過程で発生する気泡による浮力によって浮び上がることを防止し、また、移送板の間隔を一定にするため、蒸発乾燥される時間の調節が容易であって、均一な固形燃料の生産が可能である。

#### 【0026】

前記油中蒸発乾燥タンク 40 の他方側には、前記スラッジ移送蒸発装置 30 により移送され、有機性スラッジ中の水分が油に置換された乾燥スラッジが排出される排出手段 60 が備えられる。前記排出手段 60 は、図 3 (b) のように、筒形状の排出管 62 と前記排出管 62 の内部に備えられるスクリュウ 64 とからなり、前記スクリュウ 64 の外周面には螺旋形の排出羽 66 が形成される。前記排出羽 66 には複数の穴 66a を形成して、スクリュウ 64 により上方に移送される乾燥スラッジの表面に付着した余分の油が外部へ排出されず、前記油中蒸発乾燥タンク 40 へ再供給されるようにして、油の急激な消費を防止することが好ましい。さらに、前記排出手段 60 は、上端に近づくほど排出管 62 の直径と排出羽 66 のピッチ (pitch) を小さく形成し、排出される乾燥スラッジが圧着されて所定の大きさの固形体となるようにし、乾燥スラッジを固形体に形成するための別途の手段を削除することが好ましい。

#### 【0027】

前記油中蒸発乾燥タンク 40 の上部には、有機性スラッジから排出される水分を凝縮し

て外部へ排出する凝縮器 70 が備えられる。前記凝縮器 70 は、ポンプ 72 により低い温度の水が流動される流動路 74 が前記凝縮器 70 の内部を通るようにして、有機性スラッジから排出された熱い蒸気が、流動路 74 を通る水と熱交換して水に凝縮されるようにする。水に凝縮された水分には、有機性スラッジ中に含まれた有害な化学成分が含まれている可能性があるので、別途の浄化手段（未図示）を経て外部へ排出されるようにすることが好ましい。

#### 【0028】

前記のような構成の油中蒸発乾燥装置を用いて、有機性スラッジの乾燥が行われる過程について説明する。

#### 【0029】

貯蔵ホッパー 10 に貯蔵された含水率が 40～90%程度で、5～50%の有機物成分を保有する下水スラッジ、廃水スラッジ、生ごみまたは畜産糞尿等の様々な有機性スラッジが、前記供給手段 20 の作動により下端の供給口 12 を介して排出される。前記供給手段 20 が後進することにより供給口 12 を介して排出された有機性スラッジが、供給手段 20 が前進することにより移送されて壁面と接して、所定の大きさの固形体となり、供給管 14 を介して下端のスラッジ移送蒸発装置 30 へ供給される。供給された有機性スラッジは、スクリー 33 の回転によりまたはベルト 37 の回転により移送板 38 と接し、前記油中蒸発乾燥タンク 40 へ移送される。前記油中蒸発乾燥タンク 40 には、前記油類貯蔵タンク 50 から供給された油が、加熱手段（未図示）により予め 120～170℃に加熱されている。前記スラッジ移送蒸発装置 30 により移送される有機性スラッジが 120～170℃に加熱された油と接して、前記有機性スラッジの表面の水分は瞬間的に蒸発し、前記有機性スラッジの内部の水分も、加熱された油との接触により液体－固体伝導熱伝達が発生して、有機性スラッジの内部温度が急速に上昇し、有機性スラッジの内部に含有された水分は高い圧力で外部へ排出されて蒸発される。この過程で、前記有機性スラッジの内部の水分が蒸発され、有機性スラッジの内部には複数の空隙が形成され、瞬間的に負圧が発生するようになる。これにより、水分が蒸発された空隙には高い発熱量を持つ油が浸透する。有機性スラッジ中の水分と油の置換がさらによく行われるように、有機性スラッジは含水率に応じて油中蒸発乾燥タンク 40 内の油と 5～20 分間接触されるようにすることが好ましく、乾燥が完了した乾燥スラッジは 1～15%程度の含水率を示し、発熱量が 4,000～6,000 kcal/kg 程度に増加するようになる。乾燥が完了した乾燥スラッジは、スラッジ移送蒸発装置 30 により排出手段 60 側へ移送され、スクリー 64 により上方に移送され、表面の油は再度油中蒸発乾燥タンク 40 へ供給され、排出手段により圧着されて所定の大きさの固形体となり、外部へ排出されるようになる。この過程で、有機性スラッジから排出される水分は、油中蒸発乾燥タンク 40 の上部の凝縮器 70 に流入され、低い温度の水との熱交換により水に凝縮され、外部へ排出されるようになる。

#### 【0030】

前記のような過程で生産された乾燥スラッジは、スラッジに含まれた無機物及び重金属の性状に応じて、セメントキルンにおいては優れた有煉炭の代用燃料であると共に原料として用いることができ、一部の有害性重金属が含まれたスラッジは、高温熱分解溶融方式を用いる場合、良質の合成ガスを生産することができ、重金属と無機物は、溶融スラグとして排出して硝子化する場合、モルタル用骨材として活用できる“zero emission”技術となる効果がある。

#### 【0031】

本明細書及び請求の範囲で用いられた用語や単語は、通常的または辞書的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者は自分の発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義することができるという原則に即して、本発明の技術的思想に符合する意味と概念に解釈されなければならない。従って、本明細書に記載された実施例と図面に示された構成は、本発明の最も好ましい実施例に過ぎないだけであり、本発明の技術的思想をすべて満すわけではないので、本出願の時点において、これらを代替できる様々な均等物

10

20

30

40

50

と変形例があり得ることを理解しなければならない。

【符号の説明】

【0032】

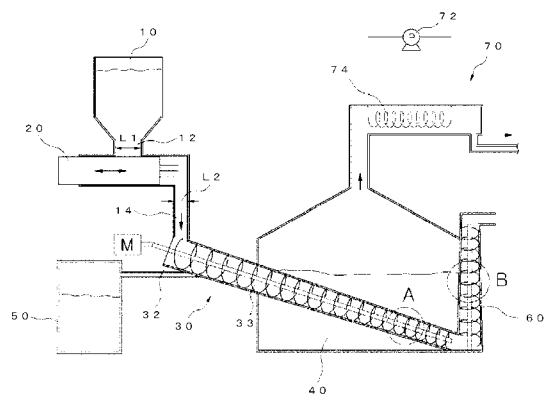
- 10：貯蔵ホッパー
- 12：供給口
- 14：供給管
- 20：供給手段
- 30：スラッジ移送蒸発装置
- 32：移送管
- 32a：連通口
- 33：スクリュー
- 34：移送羽
- 36：スプロケット
- 37：ベルト
- 37a：連通口
- 38：移送板
- 38a：穴
- 40：油中蒸発乾燥タンク
- 50：油類貯蔵タンク
- 60：排出手段
- 62：ポンプ
- 64：スクリュー
- 66：排出羽
- 66a：穴
- 70：凝縮器
- 72：ポンプ
- 74：流動路

10

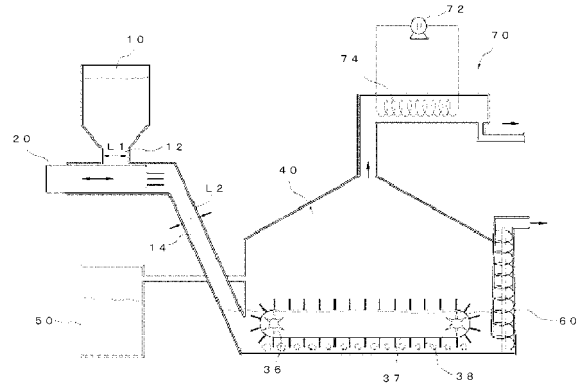
20



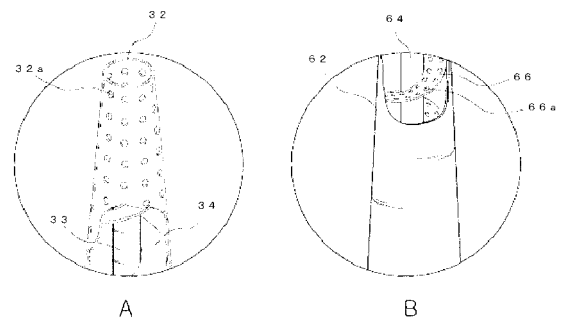
【図 1】



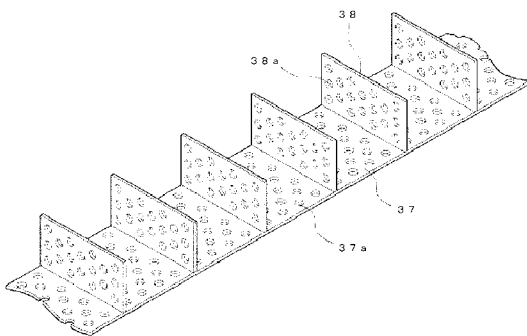
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 オム テイン

大韓民国大田廣域市儒城区田民洞▲青▼丘ナラエアパートメント109-1102

審査官 金 公彦

- (56)参考文献 特開平02-253900 (JP, A)  
特開平08-155495 (JP, A)  
特開2002-045301 (JP, A)  
特開昭61-252475 (JP, A)  
特開平06-218397 (JP, A)  
特開2007-136348 (JP, A)  
特開平07-148475 (JP, A)  
特開平05-138197 (JP, A)  
国際公開第01/030708 (WO, A1)  
特開平10-085794 (JP, A)  
特開平11-108323 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |             |
|------|-------------|
| C02F | 11/00-11/20 |
| F26B | 1/00-25/22  |
| B09B | 1/00- 5/00  |
| C10F | 5/00        |