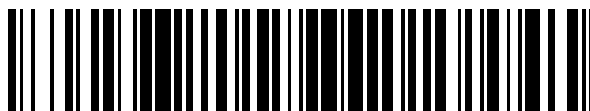


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 999**

51 Int. Cl.:

F26B 23/02 (2006.01)

F26B 23/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2010** **E 10814676 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014** **EP 2519797**

54 Título: **Procedimiento e instalación de secado de materiales pastosos, en particular de lodos de plantas de depuración, con generación de energía térmica**

30 Prioridad:

30.12.2009 FR 0906413

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

03.02.2015

73 Titular/es:

**DEGRÉMONT (100.0%)
Tour CB21, 16, Place de l'Iris
92040 Paris La Défense, FR**

72 Inventor/es:

**KNOER, PETER y
STANLEY, BRUCE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 527 999 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento e instalación de secado de materiales pastosos, en particular de lodos de plantas de depuración, con generación de energía térmica

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de secado de materiales pastosos, en particular de lodos que provienen de plantas de depuración de aguas residuales, cuyo rendimiento energético y térmico está mejorado.

10 Es conocida la técnica del secado térmico de los lodos que proceden de las plantas de aguas residuales urbanas. Existen diferentes tecnologías que permiten obtener un producto final cuya sequedad final es igual o superior al 85%. La sequedad de un lodo se puede definir como la relación de la masa de materias secas (MS) con la masa total de lodo (MS + agua) es decir: $MS/(MS + H_2O)$.

15 La crítica principal enfoque al secado térmico es el fuerte gasto energético necesario para el secado, lo que conlleva unos costes de explotación elevados. Las patentes US 2004/0182953 A1, EP 0 781 741 B1 o EP 0 889 014 B1 divulgan un procedimiento de secado de productos pastosos, en particular de lodos de plantas de depuración, que pretenden mejorar el rendimiento térmico. Según estas patentes, el procedimiento de secado de materias pastosas comprende dos etapas de secado, a saber:

20 - una primera etapa de secado de tipo indirecto con la ayuda de un fluido de transferencia térmica, proporcionando esta primera etapa en la salida lodos pre-secados y vapor de agua,

- una etapa de formación de lodos pre-secados en la salida de la primera etapa,

25 - y una segunda etapa de secado de los lodos pre-secados que son calentados con la ayuda de un gas de calentamiento, en particular de aire, proporcionando esta segunda etapa en la salida unos lodos secados.

La invención tiene como objetivo, sobretodo, proporcionar un procedimiento que permita reducir la energía necesaria para el secado de los lodos.

30 Según la invención, el procedimiento de secado de materiales pastosos, en particular de lodos de plantas de depuración, comprende dos etapas de secado, a saber:

35 - una primera etapa de secado de tipo indirecto alimentada con un fluido de transferencia térmica, que proporciona en la salida lodos presecados y vapor de agua;

- una etapa de formación de los lodos en la salida de la primera etapa,

40 - y una segunda etapa de secado de los lodos presecados que son calentados con la ayuda de un gas de calentamiento, en particular aire, proporcionando esta segunda etapa en la salida unos lodos secos,

y caracterizado por que:

45 - los lodos presecados que salen de la primera etapa de secado son introducidos en un extrusor de lodos adecuado para formar cordones de lodos, o similares, que caen en un segundo secador,

- los lodos secados que salen de la segunda etapa de secado son sometidos a una acción mecánica para dar unos granulados, y una parte al menos de los granulados es incinerada para producir energía térmica,

50 - y al menos una parte de esta energía térmica se utiliza para calentar el fluido de transferencia térmica de la primera etapa de secado.

Preferentemente, el vapor de agua que sale de la primera etapa de secado está dirigido hacia un condensador para recalentar el gas de calentamiento de la segunda etapa de secado.

55 Ventajosamente, el fluido de transferencia térmica para el calentamiento de la primera etapa de secado circula en un circuito cerrado y es calentado por la incineración de los lodos. El fluido de transferencia térmica puede estar constituido por aceite o vapor de agua.

60 El circuito cerrado puede comprender una derivación con recalentador entre el fluido de transferencia térmica del circuito y el gas de calentamiento que entrará en la segunda etapa de secado.

La energía térmica proporcionada por la incineración de los lodos puede ser completada por una energía externa que proviene de una o más fuentes de energía escogidas entre el gas, el aceite, el biogas, el valor, los humos.

65 Una fracción de gas puede ser extraída entre la primera etapa de secado y la segunda etapa de secado, y ser

dirigida hacia la entrada de aire del sistema de calentamiento para la incineración.

Ventajosamente, la incineración de los granulados de lodos se efectúa en un incinerador del grupo que comprende los incineradores de lecho fluidizado, los incineradores ciclónicos, los incineradores de rejillas móviles, los incineradores de rejillas fijas, los incineradores de rejillas escalonadas, los incineradores giratorios, u otros similares.

Se puede recuperar el calor adicional de los humos que provienen de la incineración.

La invención se refiere también a una instalación de secado de materiales pastosos, en particular de lodos de plantas de depuración, para la realización del procedimiento definido anteriormente, instalación que comprende:

- una primera unidad de presecado de tipo indirecto con la ayuda de un fluido de transferencia térmica, proporcionando en la salida de esta unidad unos lodos presecados y vapor de agua que está dirigido hacia un condensador para recalentar un gas de calentamiento;

- un dispositivo de formación de lodos a la salida de la primera unidad de secado,

- y una segunda unidad de secado de lodos presecados que asegura un calentamiento con la ayuda de un gas de calentamiento, en particular aire,

y que está caracterizada por que comprende:

- una unidad de incineración de una parte al menos de los lodos que salen de la segunda unidad de secado para producir la energía térmica,

- y unos medios de intercambio térmico para transferir al menos una parte de esta energía térmica producida en el fluido de transferencia térmica de la primera etapa de secado.

Preferentemente, la instalación comprende, en la salida de la segunda unidad de secado, un reductor para ejercer una acción mecánica sobre los lodos secados y producirlos en forma de granulados más finos.

Los medios de intercambio térmico comprenden ventajosamente un circuito cerrado que comprende una derivación con recalentador entre el fluido de transferencia térmica del circuito y el gas de calentamiento que entrará en la segunda etapa de secado.

La invención consiste, además de las disposiciones expuestas anteriormente, en un cierto número de otras disposiciones que se comentarán más explícitamente explicarán después a propósito de un ejemplo de realización descrito con referencia al dibujo anexo, el cual no es de ninguna manera limitativo.

La única figura de este dibujo es un esquema de una instalación de secado que utiliza el procedimiento de la invención.

Refiriéndose al dibujo, se puede ver una instalación para el secado de materiales pastosos, en particular de lodos de plantas de depuración, que comprende un primer secador 1, o unidad de presecado, de tipo indirecto. La alimentación de lodos del secador 1 está asegurada por una bomba 2, a partir de un silo 3 que contiene los lodos a secar. El fluido de transferencia térmica circula en canalizaciones 4 conectadas a un circuito 5 que se describirá más adelante. El fluido de transferencia térmica del circuito 5 está preferentemente constituido por aceite o vapor de agua.

Por secador de tipo indirecto se designa un aparato en el que un fluido de transferencia térmica utilizado para el secado de los lodos circula en las canalizaciones con intercambio de calor entre el fluido de transferencia térmica y los lodos a secar, sin estar en contacto directo con estos lodos. El secador 1 puede ser de tipo de capa fina, de discos o de paletas.

El secador 1 proporciona en una salida 1a unos lodos presecados y, en otra salida 1b, vapor de agua. Los lodos presecados son introducidos en un extrusor 6 de lodos adecuado para formar cordones de lodos, o similares, que caen, a través de la salida 6a del extrusor, en un segundo secador 7, por ejemplo de tipo de bandas 7a como se ilustra en el dibujo. El secador 7 es del tipo directo, es decir que los lodos que circulan en las bandas 7a están en contacto directo con un gas de calentamiento, en particular aire caliente, introducido por una entrada 8.

El lodo que sale del secador 1, que está todavía en la fase plástica, es extruido a través de una placa perforada que comprende unos orificios de diámetro seleccionado (extrusores de lodo) a fin de producir unos elementos de un tamaño uniforme y predeterminado.

El gas del secador 7 se extrae con la ayuda de un ventilador 9 mediante una salida 10 para atravesar, llegado el caso, una unidad de enfriamiento 11, y después un condensador 12. El gas se calienta mediante condensación del

vapor de agua que sale del primer secador 1 por el orificio 1b y que está dirigido por el conducto 13 hasta el condensador 12. A la salida del condensador 12 el gas calentado se envía, al menos en parte, por un conducto 14 hacia la entrada 8. Eventualmente, otra parte del gas es evacuada para escapar por una salida 15. El calor latente de vaporización del agua se recupera en el condensador 12.

5 Se puede prever una derivación 16, equipada de un ventilador 17 para extraer un gas en el secador 7 y reintroducirlo en este secador después de hacerle atravesar una unidad de enfriamiento 18.

10 El secador 7 comprende, en la salida 7b, unos lodos secados, un reductor 19, o triturador, adecuado para ejercer una acción mecánica sobre los lodos secados para liberarlos, en la salida 20, en forma de granulados, de tamaño más pequeño que en la salida del primer secador 1. La sequedad de los lodos secados que salen del secador 7 puede alcanzar el 95%.

15 Los granulados que salen del reductor 19 son, por una parte, evacuados por un dispositivo de alimentación 21, en particular de tornillo, hacia un silo de almacenamiento y, por otra parte, por un dispositivo de alimentación 22, en particular de tornillo, hacia un incinerador 23, que constituye una unidad de calentamiento, con una entrada de aire 23a y una salida de humos 23b.

20 El circuito 5 del fluido de transferencia térmica de la primera etapa de secado 1 comprende un intercambiador 5a situado en el incinerador 23, que permite calentar el fluido de transferencia térmica a partir de la energía térmica producida por la incineración de los granulados de lodos secos.

25 La ramificación 24 de la salida del intercambiador 5a, para el fluido de transferencia térmica calentado, se divide en dos ramificaciones 24a, 24b, cada una equipada de una bomba 25a, 25b cuando el fluido está constituido por aceite, u otro medio de regulación cuando el fluido está constituido por vapor de agua.

30 La ramificación 24a conduce el fluido de transferencia térmica calentado hacia las canalizaciones 4 del secador 1. El retorno del fluido de transferencia térmica hacia el incinerador 23 está asegurado por una canalización 26a que se reúne con una ramificación de retorno 26 del intercambiador 5a.

La ramificación 24b dirige el fluido de transferencia térmica hacia un calentador 27, lo que asegura un calentamiento del gas, que entrará en el segundo secador 7, mediante el fluido de transferencia térmica que regresa, mediante una canalización 26b, hacia la ramificación 26.

35 La energía térmica proporcionada al fluido de transferencia térmica del circuito 5 por la incineración de los granulados puede ser completada por una energía externa que proviene de una o varias fuentes de energía escogida por ejemplo entre gas, aceite, biogas, vapor de agua, humos, etc.

40 La generación de energía asegurada por la incineración de los lodos secos y su utilización directa en la instalación, a nivel del primer secador 1 con recuperación del calor latente de vaporización permite reducir las necesidades de energía externa y mejorar sustancialmente el rendimiento térmico del procedimiento de secado de los lodos.

45 El granulado seco producido a partir de los lodos de depuración presenta un valor calorífico elevado, que depende de la relación de la materia orgánica con la cantidad total de sólido seco, de las propiedades del lodo en sí, y del contenido de humedad. Esta característica hace que el lodo seco constituya una fuente viable de energía térmica para el procedimiento antes mencionado.

50 La alimentación de lodo puede ser manual o automática. La cantidad incinerada depende de las exigencias y puede ser completada con unas fuentes externas de energía tales como, pero no limitadas a: gas, aceite, biogas, combustible sólido, etc. Cualquier lodo tratado que no sea exigido por el sistema de calentamiento es evacuado de cualquier manera prescrita.

55 Los gases de escape que salen de la instalación entre la primera unidad de presecado y la segunda unidad de secado, o que provienen de cualquier parte de la instalación, pueden ser dirigidos hacia la entrada de aire 23a del sistema de calentamiento 23 en el que se mezclan con la corriente de aire principal para el sistema de calentamiento. Esta disposición permitirá aumentar la temperatura de aire en la entrada y desodorizar el flujo de gas de escape.

60 El sistema de calentamiento constituido por el incinerador 23 puede ser aplicado con o sin sistema de tratamiento de los gases de humos.

El sistema de calentamiento puede incorporar un equipo de recuperación de calor adicional proveniente de los humos.

65 El calor generado por la incineración de los granulados puede ser utilizado para subir la temperatura de cualquier medio seleccionado tal como, pero sin limitación: aceite y aire, o para generar vapor, para calentar el equipamiento

de la instalación.

Los equipamientos de la instalación pueden ser previstos en un entorno Atex, o en un entorno No-Atex.

- 5 El control del procedimiento puede ser automático o manual o una combinación de los dos. El procedimiento puede ser continuo o no continuo, o una combinación de los dos.

El procedimiento de la invención se puede aplicar a un procedimiento y/o a una instalación según los documentos EP 0 781 741 o EP 0 889 014.

- 10 El procedimiento de la invención se puede aplicar a métodos de secado y a instalaciones diferentes de las descritas en los documentos EP 0 781 741 o EP 0 889 014.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de secado de materiales pastosos, en particular de lodos de plantas de depuración, que comprende dos etapas de secado, a saber:
 - una primera etapa de secado (1) de tipo indirecto alimentado de un fluido de transferencia térmica, que proporciona en la salida (1a, 1b) unos lodos pre-secados y vapor de agua;
 - una etapa (6) de formación de lodos en la salida de la primera etapa,
 - y una segunda etapa de secado (7) de los lodos presecados que son calentados con la ayuda de un gas de calentamiento, en particular aire, proporcionando esta segunda etapa en la salida (7b) unos lodos secos, caracterizado por que:
 - los lodos presecados que salen de la primera etapa de secado (1) son introducidos en un extrusor (6) de lodos adecuado para formar cordones de lodos, o similares, que caen en un segundo secador (7),
 - los lodos secos que salen de la segunda etapa de secado son sometidos a una acción mecánica (19) para dar unos granulados, y una parte al menos de los granulados es incinerada (23) para producir energía térmica,
 - y al menos una parte de esta energía térmica se utiliza para calentar el fluido de transferencia térmica de la primera etapa de secado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el vapor de agua que sale (1b) de la primera etapa de secado es dirigido hacia un condensador (12) para calentar el gas de calentamiento de la segunda etapa de secado (7).
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el fluido de transferencia térmica para el calentamiento de la primera etapa de secado (1) circula en un circuito cerrado (5) y es calentado mediante la incineración de los lodos.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el fluido de transferencia térmica está constituido por aceite o vapor de agua.
5. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque el circuito cerrado (5) comprende una derivación (24a, 24b) con calentador (27) entre el fluido de transferencia térmica del circuito (5) y el gas de calentamiento que entrará en la segunda etapa de secado (7).
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la energía térmica proporcionada por la incineración de los lodos es completada por una energía externa que proviene de una o varias fuentes de energía escogida entre el gas, el aceite, el biogas, el vapor, los humos.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que una fracción de gas es extraída entre la primera etapa de secado y la segunda etapa de secado y está dirigida hacia la entrada de aire (23a) del sistema de calentamiento para la incineración.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la incineración de los lodos se efectúa en un incinerador del grupo que comprende los incineradores de lecho fluidizado, los incineradores ciclónicos, los incineradores de rejillas móviles, los incineradores de rejillas fijas, los incineradores de rejillas escalonadas, los incineradores giratorios.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se recupera el calor adicional de los humos que provienen de la incineración.
10. Instalación de secado de materiales pastosos, en particular de lodos de plantas de depuración, para la realización de un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
 - una primera unidad de presecado (1) de tipo indirecto con la ayuda de un fluido de transferencia térmica, proporcionando esta unidad en la salida (1a, 1b) unos lodos presecados y vapor de agua que es dirigido hacia un condensador (12) para calentar un gas de calentamiento;
 - un dispositivo (6) de formación de lodos en la salida de la primera unidad de secado (1),
 - y una segunda unidad de secado (7) de lodos presecados que asegura un calentamiento con la ayuda de un gas de calentamiento, en particular aire,

caracterizada por que comprende:

- 5 - en la salida de la primera unidad de presecado (1) un extrusor (6) de lodos presecados adecuado para formar cordones de lodos, o similares, que caen en un segundo secador (7),
- 10 - en la salida (7b) de la segunda unidad de secado, un reductor (19) para ejercer una acción mecánica sobre los lodos secos y producirlos en forma de granulados,
- 15 - una unidad de incineración (23) de una parte al menos de los granulados que salen de la segunda unidad de secado para producir energía térmica,
- y unos medios de intercambio térmico (5, 5a) para transferir al menos una parte de esta energía térmica producida al fluido de transferencia térmica de la primera etapa de secado (1).
11. Instalación según la reivindicación 10, caracterizada por que los medios de intercambio térmico comprenden un circuito cerrado (5) que comprende una derivación (24b, 26b) con calentador (27) entre el fluido de transferencia térmica del circuito y el gas de calentamiento que entrará en la segunda etapa de secado (7).

20

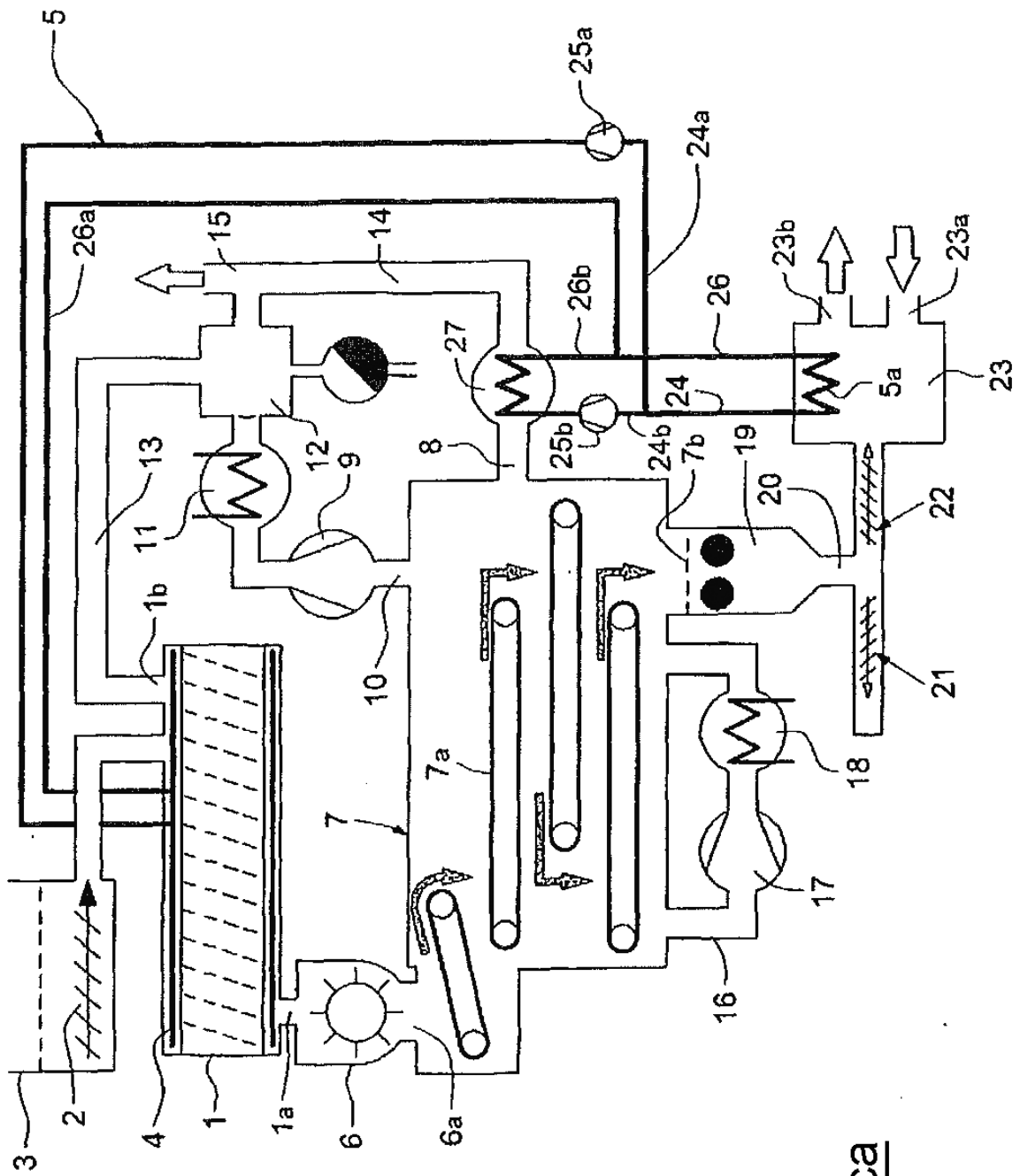


Figura única