

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 370**

51 Int. Cl.:

**F27B 7/20** (2006.01)

**C02F 11/12** (2006.01)

**F26B 17/10** (2006.01)

**F23G 5/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2007 E 07767557 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2039660**

54 Título: **Aparato de calcinación y cemento y procedimiento de secado de residuos orgánicos altamente acuosos**

30 Prioridad:

**28.06.2006 JP 2006177618**

**15.02.2007 JP 2007034206**

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

**17.05.2013**

73 Titular/es:

**TAIHEIYO CEMENT CORPORATION (100.0%)  
SEIROKA TOWER, 8-1, AKASHI-CHO, CHUO-KU  
TOKYO 104-8518, JP**

72 Inventor/es:

**UENO, NAOKI;  
IZAWA, YOSHIHITO;  
TAKANO, HIROYUKI y  
MORI, HIROFUMI**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 403 370 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**

Aparato de calcinación de cemento y procedimiento de secado de residuos orgánicos altamente acuosos

5 CAMPO TÉCNICO

**[0001]** La presente invención se refiere a un aparato de combustión de cemento capaz de secar de modo seguro y eficiente residuos orgánicos de alto contenido en agua tal como lodo orgánico de alto contenido en agua y un procedimiento de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua que utiliza el aparato.

10

TÉCNICA ANTERIOR

**[0002]** Convencionalmente, se ha propuesto una diversidad de aparatos y procedimientos para tratar residuos tales como basura urbana en aparatos de combustión de cemento. Por ejemplo, en el documento JP63-151650 se desvela una tecnología, en la cual una parte de aire caliente procedente de un enfriador de escoria se introduce en un secador para secar residuos tales como basura urbana; el gas expulsado del secador es reenviado al enfriador de escoria; y el aire caliente, con el cual se mezcla el gas de escape, procedente del enfriador de escoria se usa como aire para combustión en un horno de cemento o un calcinador.

15

20

**[0003]** Además, en el documento de patente JP2003-506299, se desvela una tecnología para quemar residuos combustibles en un aparato de combustión de cemento. En esta tecnología, los residuos combustibles se queman con una parte de aire caliente procedente de un enfriador de escoria; el gas de escape generado en un proceso de combustión de residuos es ventilado hacia un precalentador para calentar material de cemento sin tratar; y el lodo generado en el proceso de combustión de residuos es extraído.

25

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

PROBLEMAS QUE HAN DE SER SOLUCIONADOS POR LA INVENCION

30

**[0004]** Sin embargo, tal como se describe en los documentos de patente anteriores, el aire caliente extraído del enfriador de escoria puede utilizarse para secar residuos tales como basura urbana, residuos combustibles y similares sin causar ningún problema, pero cuando el aire caliente se utiliza para secar residuos orgánicos de alto contenido en agua tales como lodo orgánico de alto contenido en agua, la concentración de oxígeno del aire caliente es elevada, de manera que existe peligro de explosión.

35

**[0005]** Además, aunque se intentó que se utilizara el gas de escape de combustión aguas abajo de la salida de un precalentador de un aparato de combustión de cemento, como la temperatura del gas de escape de combustión en el fogón era baja, es decir, 450 °C o menos, el gas no sería adecuado para secar el lodo de alto contenido en agua.

40

**[0006]** Además, el gas extraído del extremo de entrada de un horno de cemento es de baja concentración de oxígeno y alta temperatura, es decir, aproximadamente 1000 °C, de manera que es adecuado para secar los residuos orgánicos de alto contenido en agua, pero la extracción del gas de combustión procedente del extremo de entrada causa un problema de que la eficiencia térmica del horno de cemento disminuye.

45

**[0007]** Además, como el gas de escape seco que es generado después de que el lodo orgánico y similares son secados incluye mucho componente oloroso, es necesario descargarlo después del tratamiento de desodorización. Para realizar el tratamiento de desodorización, la temperatura del gas que incluye el componente oloroso se ajusta preferentemente a 800 °C o más y el tratamiento de desodorización se realiza generalmente introduciendo el gas en un fogón de combustión tal como un calcinador. Pero, cuando el gas expulsado desde un horno de cemento se utiliza para secar el lodo orgánico y similares, y el gas de escape seco es tratado en el fogón anterior, como la concentración de oxígeno del gas de escape seco es baja, el estado de la combustión se degrada y la eficiencia térmica del horno de cemento disminuye, por lo tanto, el gas expulsado desde un horno de cemento no es adecuado para secar lodo orgánico y similares.

50

**[0008]** Además de lo anterior, el lodo orgánico de alto contenido en agua forma terrones que incluyen un porcentaje de agua igual o superior al 40 por ciento en masa como la arcilla y su área superficial específica es pequeña, lo cual hace difícil secar eficientemente el lodo orgánico.

55

**[0009]** El documento JP2005097063A describe un procedimiento para tratar residuos orgánicos. En este procedimiento está provisto un aparato para secar o carbonizar los residuos orgánicos mediante un gas a alta temperatura descargado de un proceso de cocción de cemento y el material secado o el material carbonizado, después de ser tratado en el aparato, se utiliza en el proceso de cocción de cemento. El gas a alta temperatura es  
5 extraído preferentemente de un gas residual de salida de un horno rotatorio en el proceso de cocción de cemento.

**[0010]** La presente invención se ha realizado en consideración a los problemas anteriores de la técnica convencional, y el objeto de la misma es proporcionar un aparato de combustión de cemento y un procedimiento de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua excluyendo la posibilidad de explosión del secador y  
10 similares; no causar descenso de eficiencia térmica de un horno de cemento; y secar más eficientemente residuos orgánicos de alto contenido en agua.

#### MEDIOS PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS

**[0011]** Para lograr el objeto anterior, la presente invención proporciona el aparato de combustión de cemento con las características de la reivindicación 1 y el procedimiento para secar residuos orgánicos de alto contenido con las características de la reivindicación 4. **[0013]** La concentración de oxígeno del gas de combustión extraído del paso de gas de escape, que corre desde el conducto de salida del calcinador hasta el conducto de salida del ciclón inmediatamente debajo del ciclón superior del precalentador del horno de cemento es bajo, es decir, del 2 al 8 por  
20 ciento, de manera que no existe peligro de explosión del secador, y como la temperatura del gas de combustión es de 550 a 900 °C, los residuos orgánicos de alto contenido en agua pueden secarse suficientemente. Además, el gas de combustión no es extraído de un extremo de entrada o similar del horno de cemento, de manera que no se reduce la eficiencia térmica del horno de cemento.

**[0012]** En el aparato de combustión de cemento anterior, el secador puede ser un secador instantáneo de tipo molturador, al cual se suministra el gas de combustión para que entre en contacto directamente con los residuos orgánicos de alto contenido en agua, para secar los residuos orgánicos mientras los muele. Con esto, la eficiencia de secado mejorada por la mayor área superficial específica de los residuos orgánicos de alto contenido en agua y la molturación mejorada eficiente por el secado superficial de los residuos orgánicos de alto contenido en agua  
30 pueden, entre ellas, mejorar exponencialmente la eficiencia de secado global.

**[0013]** En el aparato de combustión de cemento anterior, es posible montar un segundo paso de gas de escape para reenviar el gas de escape del secador al paso de gas de escape, el cual corre desde el conducto de salida del calcinador hasta el conducto de salida del ciclón inmediatamente debajo del ciclón superior del precalentador del  
35 horno de cemento. Con este segundo paso de gas de escape, se hace innecesario introducir gas de escape seco con baja concentración de oxígeno y el componente oloroso en un fogón de combustión tal como un calcinador y realizar el tratamiento de desodorización, de manera que la eficiencia térmica del horno de cemento no se degrada.

**[0014]** En el procedimiento anterior de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua, la parte del gas de combustión puede entrar en contacto directamente con los residuos orgánicos de alto contenido en agua, y los residuos orgánicos pueden ser secados mientras que son molidos. Con esto, tal como se describió anteriormente, puede mejorarse exponencialmente la eficiencia de secado global.

**[0015]** El procedimiento anterior de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua puede comprender además una etapa de reenvío de gas después de secar los residuos orgánicos de alto contenido en agua a un paso de gas de escape, que corre desde el conducto de salida del calcinador hasta el conducto de salida del ciclón inmediatamente debajo del ciclón superior del precalentador del horno de cemento. Con este procedimiento, tal como se describió anteriormente, el gas de escape seco que incluye el componente oloroso puede ser tratado sin degradar la eficiencia térmica del horno de cemento.  
45  
50

**[0016]** En el procedimiento anterior de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua, los residuos orgánicos de alto contenido en agua pueden ser lodo orgánico de alto contenido en agua tal como lodo de papel, lodo de aguas residuales, lodo de aguas residuales de pozos de construcción y lodo procedente de alimentos.

#### 55 EFECTO DE LA INVENCION

**[0017]** Tal como se describió anteriormente, con la presente invención, es posible proporcionar un aparato de combustión de cemento y un procedimiento de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua, el cual puede excluir la posibilidad de explosión; impedir la degradación de la eficiencia térmica del horno de cemento; y

secar más eficientemente los residuos orgánicos de alto contenido en agua.

#### EL MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCIÓN

5 **[0018]** La Figura 1 muestra un aparato de combustión de cemento según una realización de la presente invención, este aparato de combustión de cemento 1 comprende un horno de cemento 2, un precalentador 3, un calcinador 4, un secador 6, un ventilador 7 y otros.

10 **[0019]** El horno de cemento 2, el precalentador 3 y el calcinador 4 tienen la misma construcción que un aparato de combustión de cemento convencional, y el material de cemento sin tratar R suministrado al precalentador 3 es precalentado en el precalentador 3; calcinado en el calcinador 4; y quemado en el horno de cemento 2.

15 **[0020]** Al secador 6 se suministran residuos orgánicos de alto contenido en agua (denominados en lo sucesivo "residuos") W tales como lodo orgánico de alto contenido en agua, y al secador 6 se suministra gas de combustión extraído de un paso de gas de escape que corre desde el ciclón inferior 3A hasta el segundo ciclón 3B para secar los residuos W. El gas de combustión es de baja concentración de oxígeno, es decir, aproximadamente del 2 al 8 por ciento, de manera que no existe peligro de explosión del secador 6. Además, la temperatura del gas de combustión es aproximadamente de 800 a 900 °C, lo cual permite que se sequen suficientemente los residuos orgánicos de alto contenido en agua. Los residuos secados W pueden ser tratados dentro y fuera del aparato de  
20 combustión de cemento 1.

25 **[0021]** El ventilador 7 está instalado para introducir gas de combustión procedente del precalentador 3 en el secador 6 y el gas de escape procedente del ventilador 7 es reenviado al paso de gas de escape, el cual corre desde el ciclón inferior 3A hasta el segundo ciclón 3B a través de un conducto de circulación 8. Con esto, el componente oloroso incluido en el gas de escape seco generado después de secar el lodo orgánico y similares es sometido a un tratamiento de desodorización.

30 **[0022]** Mientras tanto, aunque en la realización descrita anteriormente el gas extraído del paso de gas de escape, el cual corre desde el ciclón inferior 3A hasta el segundo ciclón 3B, se suministra al secador 6, los gases de combustión extraídos de los pasos de gas de escape aguas arriba del segundo ciclón 3B del precalentador 3, los cuales corren desde el segundo ciclón 3B hasta el tercer ciclón 3C (la temperatura del gas de combustión es aproximadamente 700 a 800 °C) y desde el tercer ciclón 3C hasta el cuarto ciclón 3D (la temperatura del gas de combustión es aproximadamente 550 a 650 °C) puede ser suministrado al secador 6. Además, el área a la que es reenviado el gas de escape seco procedente del secador 6, no está limitada al paso de gas de escape, el cual corre  
35 desde el ciclón inferior 3A hasta el segundo ciclón 3B, y el gas de escape seco puede ser reenviado a la misma área que en el caso en que el gas de combustión descrito anteriormente es extraído.

#### EJEMPLO DE REALIZACIÓN

40 **[0023]** La Figura 2 muestra un aparato de combustión de cemento según un ejemplo de realización de la presente invención, este aparato de combustión de cemento 11 comprende un horno de cemento 12, un precalentador 13, un calcinador 14, un ciclón de recuperación de material de cemento sin tratar 16, un secador instantáneo de tipo molturador 17, un tanque de almacenamiento de residuos orgánicos de alto contenido en agua (denominado en lo sucesivo "tanque de almacenamiento de residuos") 18, un ciclón de recuperación de residuos orgánicos secados  
45 (denominado en lo sucesivo "ciclón de recuperación de material secado") 21, etcétera. En este sentido, como el horno de cemento 12, el precalentador 13 y el calcinador 14 tienen la misma construcción que un aparato de combustión de cemento convencional, se omitirá la explicación detallada de los mismos.

50 **[0024]** El ciclón de recuperación de material de cemento sin tratar 16 está instalado aguas arriba del secador instantáneo de tipo molturador 17 para eliminar el polvo incluido en el gas de combustión G extraído del paso de escape del precalentador 13 y para suministrar el gas de combustión G del que se elimina el polvo al secador instantáneo de tipo molturador 17.

**[0025]** El secador instantáneo de tipo molturador 17 está instalado para secar residuos orgánicos de alto contenido en agua (denominados en lo sucesivo "residuos" según las circunstancias) W tales como el lodo orgánico de alto contenido en agua suministrado desde el tanque de almacenamiento de residuos 18 con el gas de combustión G suministrado desde el ciclón de recuperación de material de cemento sin tratar 16 mientras que muele los residuos W. El secador instantáneo de tipo molturador 17 está provisto de una abertura de alimentación para los residuos W en la parte superior del mismo y una abertura de alimentación para el gas de combustión G procedente del ciclón de

recuperación de material de cemento sin tratar 16 en la parte inferior del mismo, y los residuos W y el gas de combustión G entran en contacto entre sí a contracorriente. Además, en el secador instantáneo de tipo molturador 17 están instalados un eje de rotación 17a y cadenas de golpeo 17b, las cuales están fijadas al eje de rotación 17a y se extienden horizontalmente y giran debido a la fuerza centrífuga junto con la rotación del eje de rotación 17a para 5 moler los residuos W.

**[0026]** El tanque de almacenamiento de residuos 18 está instalado para almacenar temporalmente los residuos orgánicos de alto contenido en agua y los residuos orgánicos de alto contenido en agua pueden ser lodo orgánico de alto contenido en agua tal como lodo de papel, lodo de aguas residuales, lodo de aguas residuales de pozos de 10 construcción y lodo procedente de alimentos.

**[0027]** Un soplador 19 está instalado para transportar los residuos W molidos y secados por el secador instantáneo de tipo molturador 17 al precalentador 13, y se utiliza un soplador Roots o similar. Un ventilador 22 está 15 instalado para reenviar el gas de escape seco G' descargado desde el secador instantáneo de tipo molturador 17 por un conducto de circulación 20 al precalentador 13.

**[0028]** A continuación se explicará, con referencia a las figuras, el movimiento del aparato de combustión de cemento 11 con la construcción anterior.

20 **[0029]** El material de cemento sin tratar R se suministra al precalentador 13 del aparato de combustión de cemento 11, y el material sin tratar R es precalentado en el precalentador 13; calcinado en el calcinador 14; y quemado en el horno de cemento 12. Por otra parte, los residuos recibidos W son almacenados temporalmente en el tanque de almacenamiento de residuos 18.

25 **[0030]** El ventilador 22 es accionado para introducir el gas de combustión G del horno de cemento 12 en el ciclón de recuperación de material de cemento sin tratar 16, y el polvo incluido en el gas de combustión G es recuperado. El polvo recuperado es reenviado al precalentador 13, y el gas de combustión G del que se recupera el polvo se suministra al secador instantáneo de tipo molturador 17.

30 **[0031]** Los residuos W procedentes del tanque de almacenamiento de residuos 18 son suministrados a la parte superior del secador instantáneo de tipo molturador 17, y el gas de combustión G procedente del ciclón de recuperación de material de cemento sin tratar 16 es introducido en la parte inferior del secador instantáneo de tipo molturador 17. Como la temperatura de este gas de combustión G es aproximadamente de 800 a 900 °C, los 35 residuos orgánicos de alto contenido en agua pueden secarse suficientemente. Además, en el secador instantáneo de tipo molturador 17, los residuos W y el gas de combustión G entran en contacto entre sí directamente y a contracorriente, y los residuos W son secados mientras que son molidos por las cadenas de golpeo 17B dispuestas en el secador instantáneo de tipo molturador 17, los residuos W son secados desde su superficie con el área superficial específica de los mismos aumentando. Como resultado, además de una eficiencia de secado mejorada debido al aumento del área superficial específica, también se mejora la eficiencia de molturación debido a la 40 superficie secada de los residuos W, con el resultado de la mejora exponencial de la eficiencia de secado global en comparación con los dispositivos convencionales. Además, la concentración de oxígeno del gas de combustión G introducido en el secador instantáneo de tipo molturador 17 es baja, es decir, aproximadamente del 2 al 8 por ciento, de manera que no existe riesgo de explosión del secador instantáneo de tipo molturador 17 y otros.

45 **[0032]** Aquí, en caso de que la temperatura del gas de salida del secador instantáneo de tipo molturador 17 sea demasiado elevada, lo cual puede estar causado por la disminución temporal de la cantidad de residuos W en el secador instantáneo de tipo molturador 17, puede introducirse aire de enfriamiento C aguas arriba del secador instantáneo de tipo molturador 17.

50 **[0033]** A continuación, con el ciclón de recuperación de material secado 21, los residuos molidos y secados W por el secador instantáneo de tipo molturador 17 son recuperados, y son reenviados al precalentador 13 accionando el soplador 19. Además, los residuos recuperados W pueden ser transportados por el soplador 19 a un aparato distinto del aparato de combustión de cemento 11, y los residuos W pueden ser tratados por el aparato.

55 **[0034]** Por otra parte, el gas de escape seco G' descargado del secador instantáneo de tipo molturador 17 son reenviados a un paso de gas de escape, el cual corre desde el ciclón inferior 13A hasta el segundo ciclón 13B, a través del conducto de circulación 20 por el ventilador 22. Con esto, el componente oloroso incluido en el gas de escape seco G' generado después de que el lodo orgánico y similar es secado, puede ser sometido a tratamiento de desodorización.

**[0035]** Mientras tanto, aunque en el ejemplo de realización descrito anteriormente el gas de combustión G extraído del paso de gas de escape, el cual corre desde el ciclón inferior 13A hasta el segundo ciclón 13B, se suministra al secador instantáneo de tipo molturador 17, los gases de combustión extraídos de los pasos de gas de escape aguas arriba del segundo ciclón 13B del precalentador 13, los cuales corren desde el segundo ciclón 13B hasta el tercer ciclón 13C (la temperatura del gas de combustión es aproximadamente de 700 a 800 °C) y desde el tercer ciclón 13C hasta el cuarto ciclón 13D (la temperatura del gas de combustión es aproximadamente de 550 a 650 °C) pueden ser suministrados al secador instantáneo de tipo molturador 17.

**[0036]** Además, también en cuanto al gas de escape seco G', no está limitado a que el gas G' sea reenviado al paso de gas de escape, el cual corre desde el ciclón inferior 3A hasta el segundo ciclón 3B, sino que el gas G' puede ser reenviado a la misma área que en el caso en que se extrae el gas de combustión G descrito anteriormente.

#### BREVE EXPLICACIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0037]** [Figura 1] Una vista esquemática que muestra la construcción general del aparato de combustión de cemento según una realización de la presente invención.  
[Figura 2] Una vista esquemática que muestra la construcción general del aparato de combustión de cemento según un ejemplo de realización de la presente invención.

#### 20 EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS

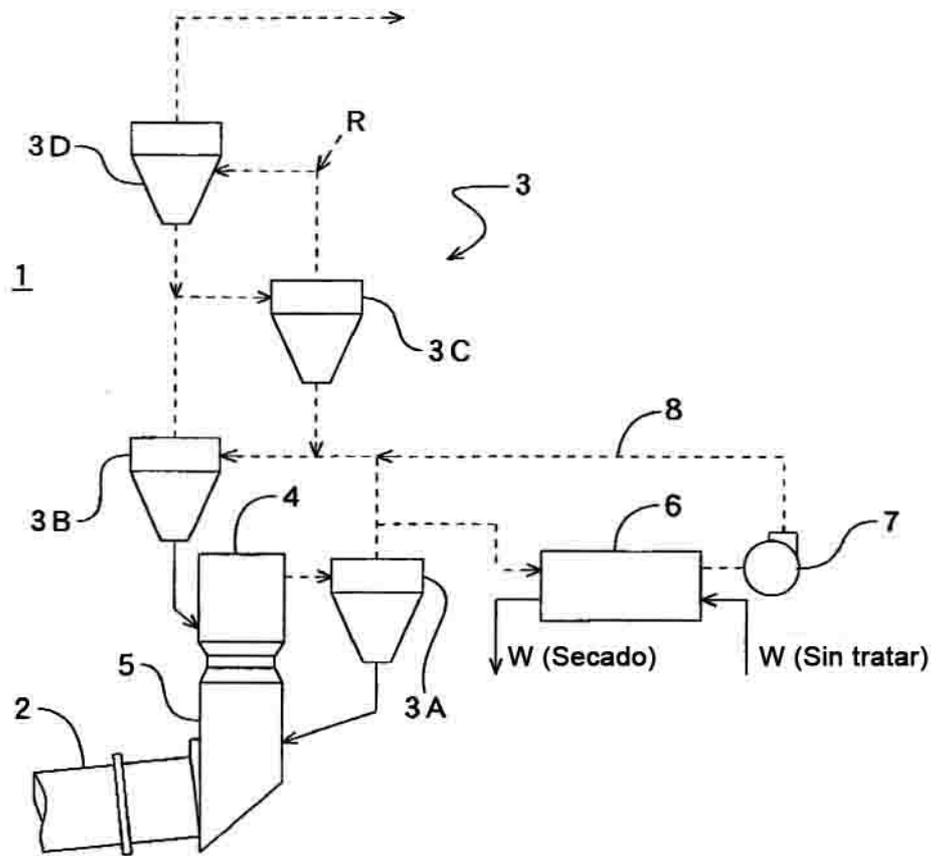
##### **[0038]**

- 1 aparato de combustión de cemento
- 25 2 horno de cemento
- 3 precalentador
- 3A ciclón inferior
- 3B segundo ciclón
- 3C tercer ciclón
- 30 3D cuarto ciclón
- 4 calcinador
- 5 extremo de entrada del horno
- 6 secador
- 7 ventilador
- 35 8 conducto de circulación
- 11 aparato de combustión de cemento
- 12 horno de cemento
- 13 precalentador
- 13A ciclón inferior
- 40 13B segundo ciclón
- 13C tercer ciclón
- 13D cuarto ciclón
- 14 calcinador
- 15 extremo de entrada del horno
- 45 16 ciclón de recuperación de material de cemento sin tratar
- 17 secador instantáneo de tipo molturador
- 17a eje de rotación
- 17b cadenas de golpeo
- 18 tanque de almacenamiento de residuos
- 50 19 soplador
- 20 conducto de circulación
- 21 ciclón de recuperación de material secado
- 22 ventilador
- C aire de enfriamiento
- 55 G gas de combustión
- G' gas de escape seco
- R material de cemento sin tratar
- W residuos orgánicos de alto contenido en agua (lodo orgánico de alto contenido en agua)

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato de combustión de cemento (1, 11) que comprende un secador (6, 17), al cual se suministra gas de combustión (G) procedente de un paso de gas de escape, el cual corre desde un conducto de salida de un calcinador (4, 14) hasta un conducto de salida de un ciclón (3C, 13C) inmediatamente debajo de un ciclón superior (3D, 13D) de un precalentador (3, 13) de un horno de cemento (2, 12), para secar residuos orgánicos de alto contenido en agua (W) de los cuales el contenido en agua es igual o superior al 40 por ciento en masa usando dicho gas de combustión (G).
- 10 2. Aparato de combustión de cemento (1, 11) según se reivindica en la reivindicación 1, en el que dicho secador (17) es un secador instantáneo de tipo molturador (17), al cual se suministra el gas de combustión (G) para que entre en contacto directamente con los residuos orgánicos de alto contenido en agua (W), para secar los residuos orgánicos (W) mientras que son molidos.
- 15 3. Aparato de combustión de cemento (1, 11) según se reivindica en la reivindicación 1 o 2, que además comprende un segundo paso de gas de escape (8, 20) para reenvío de gas de escape (G') del secador (6, 17) al paso de gas de escape, el cual corre desde el conducto de salida del calcinador (4, 14) hasta el conducto de salida del ciclón (3C, 13C) inmediatamente debajo de un ciclón superior (3D, 13D) del precalentador (3, 13) del horno de cemento (2, 12).
- 20 4. Procedimiento de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua (W) que comprende las etapas de:
- extraer una parte del gas de combustión (G) desde un paso de gas de escape, el cual corre desde un conducto de salida de un calcinador (4, 14) hasta un conducto de salida de un ciclón (3C, 13C) inmediatamente debajo de un ciclón superior (3D, 13D) de un precalentador (3, 13) de un horno de cemento (2, 12); y
- 25 secar los residuos orgánicos de alto contenido en agua (W) de los cuales el contenido en agua es igual o superior al 40 por ciento en masa utilizando dicha parte del gas extraído.
- 30 5. Procedimiento de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua (W) según se reivindica en la reivindicación 4, en el que dicha parte del gas de combustión (G) entra en contacto directamente con los residuos orgánicos de alto contenido en agua (W), y los residuos orgánicos (W) son secados mientras que son molidos.
- 35 6. Procedimiento de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua (W) según se reivindica en la reivindicación 4 o 5, que además comprende una etapa de reenvío de gas (G') después de secar dichos residuos orgánicos de alto contenido en agua (W) a un paso de gas de escape (8, 20), el cual corre desde el conducto de salida del calcinador (4, 14) hasta el conducto de salida del ciclón (3C, 13C) inmediatamente debajo del ciclón superior (3D, 13D) del precalentador (3, 13) del horno de cemento (2, 12).
- 40 7. El procedimiento de secado de residuos orgánicos de alto contenido en agua (W) según la reivindicación 4, 5 o 6, en el que dichos residuos orgánicos de alto contenido en agua (W) son lodo orgánico de alto contenido en agua.

【Fig. 1】



【Fig. 2】

