

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 685**

51 Int. Cl.:  
**G01N 33/22** (2006.01)  
**G01N 1/22** (2006.01)  
**F23G 5/50** (2006.01)  
**F23N 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08842040 .1**  
96 Fecha de presentación: **22.10.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2203740**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.07.2010**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE COMBUSTIBLE FÓSIL EN UN FLUJO DE COMBUSTIBLE, ASÍ COMO UN HORNO DE INCINERACIÓN.**

30 Prioridad:  
**24.10.2007 NL 2000960**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.12.2011**

73 Titular/es:  
**STICHTING ENERGIEONDERZOEK CENTRUM  
NEDERLAND  
WESTERDUINWEG 3  
1755 LE PETTEN, NL**

72 Inventor/es:  
**BAKKER, Fredericus Petrus y  
GEUSEBROEK, Marco**

74 Agente: **Tomas Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 370 685 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 para la determinación del contenido de combustible fósil en un flujo de combustible, así como un horno de incineración

5

[0001] La presente invención se refiere a un procedimiento para determinar el contenido de combustible fósil en un flujo de combustible suministrado a un horno de incineración, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10

[0002] Se suministran varios tipos de material a hornos de incineración, en su mayor parte combustibles fósiles, es decir, combustibles con decenas de miles de años o más. En particular, en el caso de incineradores de residuos, pero también en otros hornos de incineración, se suministra también un flujo de combustible, que comprende combustibles que son menos antiguos. Ejemplos de los mismos son madera, material de caucho y similares. Estos combustibles son también conocidos como combustibles biogénicos.

15

[0003] Por cuestiones medioambientales, es deseable limitar en lo posible la emisión del gas invernadero CO<sub>2</sub>, en particular el CO<sub>2</sub> que se genera durante la combustión de combustibles fósiles. La combustión de carbono que ha sido convertido, por ejemplo, en madera hace relativamente poco tiempo, no se considera contaminante. Después de todo, la madera sólo tiene de unas pocas decenas a cientos de años de antigüedad, y es el resultado de la conversión de dióxido de carbono de la atmósfera en carbono.

20

[0004] En determinados países, se han introducido tasas para la emisión de combustible fósil, es decir, combustible que se originó hace más de 10,000 años.

25

[0005] Si se suministra un flujo de combustible mezclado a un horno de incineración, es importante saber qué fracción del combustible suministrado es fósil, y qué fracción del combustible es más reciente.

[0006] Una posibilidad de determinar esto, es a través del análisis del flujo que se suministra.

30

[0007] Tal método es impreciso cuando solamente se realizan controles aleatorios. Además, requiere investigadores con gran experiencia y/o es complicado.

[0008] Se conoce un procedimiento para la producción de combustible a partir de residuos. Utiliza muestreo y el contenido de combustible fósil se determina por combustión de CO<sub>2</sub> y utilizando el método C-14.

35

[0009] El documento WO-A-02/06730 describe un procedimiento para determinar la relación entre portadores de energía fósiles y no fósiles en una mezcla de combustible.

[0010] El documento EP 1829951 divulga un procedimiento para la determinación del componente de combustible fósil en un flujo de combustible.

40

[0011] Es un objetivo de la presente invención, proporcionar un procedimiento simplificado en el que la proporción entre combustibles fósiles y biogénicos se pueda determinar con precisión.

45

[0012] Este objetivo se consigue con el procedimiento descrito anteriormente, utilizando las características según la reivindicación 1.

[0013] Según la presente invención, la cantidad de <sup>14</sup>C presente, se utiliza para analizar la composición del gas residual. El CO<sub>2</sub> presente en él, consiste en parte en CO<sub>2</sub> procedente de combustibles fósiles y en parte en CO<sub>2</sub> procedente de combustibles biogénicos.

50

[0014] El <sup>14</sup>C es un elemento radiactivo con una vida media de aproximadamente 5700 años, lo que significa que dentro de dicho periodo, la mitad del contenido de <sup>14</sup>C de cualquier materia orgánica que no participa en el ciclo del carbono desaparece. En otras palabras, todo el <sup>14</sup>C habrá desaparecido dentro de 60.000 años si el respectivo carbono es/fue almacenado de forma subterránea. En otras palabras, en los combustibles fósiles el contenido de <sup>14</sup>C es cero, mientras que en combustibles biogénicos más recientes es de aproximadamente 1 ppt (10<sup>-12</sup>).

55

[0015] Al determinar el contenido de <sup>14</sup>C, se conoce respectivamente la cantidad de combustible no fósil y biogénico. Si se conoce el porcentaje total de CO<sub>2</sub>, la cantidad de combustible fósil en una muestra se puede calcular de forma sencilla. Utilizando los resultados, es posible determinar por ejemplo, tasas y similares.

60

[0016] La exactitud del método puede ser mejorada si se establece una relación entre la cantidad de muestreo y la cantidad de gas que se libera. Esto se aplica en particular, en el caso de cantidades variables de gas liberado. Esta relación es preferiblemente lineal, es decir, que la variación en el muestreo es directamente proporcional a la variación en la cantidad de gas liberado.

65

[0017] Hay varias técnicas para determinar <sup>14</sup>C. La técnica más importante que se puede usar en la práctica con el

procedimiento descrito anteriormente, es el recuento en centelleo líquido (LSC), que permite mediciones muy precisas, por ejemplo, con una desviación típica relativa inferior a un 1% con muestras que contienen al menos un 25% de masa biogénica. No obstante, también es posible obtener buenos resultados con contenidos muy bajos de combustible no fósil, es decir, 5% o menos. Otros métodos para determinar  $^{14}\text{C}$  son la  $\beta$ -ionización (quemadores de gas) y la espectrometría de masas (AMS) acelerada. Para determinar el flujo total de gas residual o gas de combustión, se puede usar un medidor de flujo másico.

[0018] La invención también se refiere a un sistema según la reivindicación 5.

[0019] Tal horno de incineración puede, por ejemplo, comprender el horno de un horno de incineración de residuos domésticos. Otras aplicaciones, tales como en la producción de cemento y en centrales eléctricas, también son posibles.

[0020] La invención también se refiere a un montaje que comprende un horno de incineración como se ha descrito anteriormente, en combinación con un dispositivo para la determinación de  $^{14}\text{C}$ . El dispositivo para la determinación de  $^{14}\text{C}$ , generalmente será un laboratorio que se sitúa a una distancia del horno de incineración. El recipiente de muestras se puede retirar en intervalos regulares de la salida de gases de combustión, y sustituirse con otro recipiente de muestras, llevándose el primer recipiente de muestras al dispositivo para la determinación de  $^{14}\text{C}$ .

[0021] La invención se describirá a continuación con referencia a una forma de realización ejemplar ilustrada en el dibujo.

[0022] En ella, la única figura muestra esquemáticamente una forma de realización de la presente invención.

[0023] En la figura se indica un horno de incineración con la referencia numérica 1. Como se ha indicado anteriormente, éste puede comprender cualquier tipo de horno de incineración, pero es preferiblemente un horno de incineración al que se pueden suministrar flujos de combustible de composición variable. Ejemplos son hornos de incineración de residuos domésticos y hornos que se usan en calcinación, por ejemplo para preparar cemento

[0024] El horno de incineración 1 comprende una entrada 2 para combustible. Este combustible puede comprender combustible fósil y combustible no fósil. Ejemplos de este combustible no fósil o biogénico son madera, materiales de embalaje, papel, residuos vegetales domésticos, abono, residuos de matadero, determinados tipos de plástico, neumáticos (de coche) y similares.

[0025] El horno de incineración dispone de una chimenea o salida 3. La chimenea contiene un dispositivo de muestreo 4 y un medidor de flujo másico 6. El dispositivo de muestreo comprende una entrada 8 en la que se disponen una válvula 7 y un recipiente de muestras 5.

[0026] A una distancia del horno de incineración de residuos, está provisto un dispositivo de determinación de muestras, que se indica en conjunto con la referencia numérica 10. Éste puede, por ejemplo, encontrarse en un laboratorio y es capaz de determinar  $^{14}\text{C}$  mediante el método de centelleo de líquidos.

[0027] Hay presente una unidad de mando de válvula 9, que controla la apertura y cierre de la válvula 7, basándose en la señal procedente del medidor de flujo másico 6.

[0028] El dispositivo descrito anteriormente funciona de la siguiente manera:

Cuando se quema combustible en el horno de incineración 1, se toma una muestra de forma continua o de cualquier otra forma intermitente y se coloca en el recipiente de muestra 5. El recipiente de muestra 5 se sustituye periódicamente, y la muestra obtenida utilizando el recipiente de muestra 5, se analiza en busca de  $^{14}\text{C}$  en el dispositivo de análisis 10. Dependiendo de la cantidad de gas que fluye a través de la chimenea 3, y que se determina con el medidor de flujo másico, se abre proporcionalmente la válvula de cierre 17. Es decir, cuando una gran cantidad de gas residual fluye a través, una gran cantidad de material pasa a través de la entrada 8. Como resultado de este método proporcional, es posible obtener resultados de medición muy precisos. Esto es particularmente importante cuando la cantidad de gas que fluye a través de la chimenea 3 varía.

[0029] Al leer lo anterior, los expertos en la técnica inmediatamente serán capaces de pensar en variantes que están dentro del campo de la presente invención. Así, es posible diseñar el dispositivo para la determinación de muestras 10 de otra manera. Todo lo que es importante, es que éste es capaz de determinar el contenido de carbono biogénico y fósil utilizando el método  $^{14}\text{C}$ .

[0030] Dependiendo de la aplicación, se determinan o el contenido de carbono fósil o el contenido de carbono no fósil, o ambos.

[0031] Las variantes descritas anteriormente, son obvias para los expertos en la técnica al leer lo anterior, y están dentro

del campo de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para determinar el contenido de combustible fósil en un flujo de combustible suministrado a un horno de incineración (1), dicho método comprende muestreo del flujo de gas residual, determinación del contenido de carbono en el CO<sub>2</sub> que se origina a partir de combustible no fósil, usando un método <sup>14</sup>C para determinar la proporción de carbono no fósil, **caracterizado por el hecho de que**, dicho muestreo comprende medios (6) para determinar la cantidad total de gases residuales que fluyen a través de la salida de incineración (3) y, dependiendo de dicha cantidad total de gases residuales, medidos por dichos medios determinados (6), medios de control de la activación de válvula (9, 7), en respuesta a la cantidad medida del total de gases que fluyen a través de dicha salida (3), permitiendo el muestreo preciso y proporcional de gases residuales por dichos medios de muestreo (5).
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde dicho flujo de combustible comprende partes de material de residuo.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, donde el tamaño de la muestra es directamente proporcional al tamaño del flujo de gas residual total.
- 20 4. Método según una de las reivindicaciones precedentes, donde un medidor de flujo másico se usa para medir el flujo total de gas residual.
- 25 5. Sistema de determinación C14 para determinar la cantidad de combustible no fósil y biogénico respectivamente en un horno de incineración (1), dicho horno de incineración comprende un dispositivo para la determinación de <sup>14</sup>Cinc (IC) y una entrada (2) para un flujo de combustible y una salida (3) para la liberación de gases residuales, donde un dispositivo de muestreo (4) es dispuesto en dicha salida, dicho dispositivo de muestreo se dispone para determinar el contenido de combustible no fósil del flujo de combustible, y comprende un recipiente de muestreo (5), con una entrada que se puede conectar a dicha salida (3), para recibir dichos gases residuales, **caracterizado por el hecho de que**, dicho dispositivo de muestreo dispone de una válvula (7) para dicha entrada (8) y un mando de válvula (9), donde un sensor (6) está provisto en dicha salida, que se conecta a dicho mando de válvula para determinar la cantidad total de gases residuales, donde dicho mando de válvula controla el tamaño de la abertura de la válvula en dicha entrada, dependiendo del flujo de gas residual total medido por el sensor.
- 30 6. Sistema según la reivindicación 5, donde dicho horno de incineración comprende un horno de incineración de residuos domésticos.
- 35 7. Sistema según la reivindicación 5 o 6, donde dicho horno de incineración comprende una parte de un dispositivo de producción de cemento.
- 40 8. Montaje que comprende un sistema de horno según una de las reivindicaciones 6-8, donde dicho dispositivo de determinación de <sup>14</sup>C es dispuesto para alojar dicho recipiente de muestreo (5).
9. Montaje según la reivindicación 8, donde dicho dispositivo de determinación de <sup>14</sup>C comprende un dispositivo de centelleo de líquidos.

