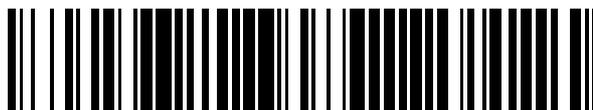


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 397**

51 Int. Cl.:

C10J 3/56 (2006.01)

C10B 49/22 (2006.01)

F27B 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2006 E 06783964 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012 EP 1922392**

54 Título: **Dispositivo para producir un gas de producto a partir de biomasa**

30 Prioridad:

05.09.2005 NL 1029886

19.09.2005 NL 1029979

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

06.03.2013

73 Titular/es:

**STICHTING ENERGIEONDERZOEK CENTRUM
NEDERLAND (100.0%)
WESTERDUINWEG 3
1755 LE PETTEN, NL**

72 Inventor/es:

**VAN DER MEIJDEN, CHRISTIAAN, MARTINUS y
VAN DER DRIFT, ABRAHAM**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 397 397 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

Dispositivo para producir un gas de producto a partir de biomasa

5

[0001] La invención se refiere a un dispositivo para producir un gas de producto a partir de biomasa, que comprende un reactor que se delimita por una parte de base y paredes de reactor, estas paredes de reactor comprenden una pared circunferencial y una pared superior, este reactor comprende:

10

- una abertura de suministro para el suministro de biomasa,
- al menos un elevador para la conversión química de biomasa suministrada a al menos un gas de producto, el elevador se une en la pared circunferencial y comprende un extremo superior y un extremo inferior, y también
- una abertura de descarga para la descarga del gas de producto.

15

[0002] Un dispositivo de este tipo se conoce de publicación de patente WO2005/037422, que describe un reactor de lecho fluidizado circulante con un canal elevador. Un gas fluidizante fluye de una entrada 1 en la cámara de distribución 2. De allí, el gas de fluidización entra en un canal elevador 4, donde el gas y las partículas fluidizantes se mezclan. Materia sólida se añade al canal elevador 4 vía un suministro 11. Gas y partículas sólidas se separan en la cámara de ciclón 6, y el gas sale del reactor vía el tubo central (ensamblaje de descarga de gas) 7 mientras las partículas sólidas vuelven al lecho de fluidización vía los canales de retorno 9. El canal elevador 4 se le permite expandirse libremente en la dirección vertical con respecto a la cámara de ciclón 6.

20

25

[0003] En dispositivos conocidos, la biomasa suministrada al elevador normalmente comprende 80 % en peso de constituyentes volátiles y 20 % en peso de carbono sustancialmente sólido o carbón. Calentar dicha biomasa suministrada al elevador a una temperatura apropiada en una atmósfera con un bajo contenido de oxígeno o sin oxígeno causa pirólisis y gasificación en el elevador. Dicha temperatura apropiada en el elevador es normalmente mayor de 800 °C, por ejemplo entre 850 y 900°C.

30

[0004] Pirólisis de los constituyentes volátiles produce un gas de producto. El gas de producto es, por ejemplo, una mezcla gaseosa que comprende CO, H₂,CH₄ y opcionalmente hidrocarburos más altos. Después de tratamiento adicional, este gas de producto combustible es adecuado para servir de combustible. El carbón presente en la biomasa, conjuntamente con el bajo índice de gasificación, gasificará en el elevador meramente hasta cierto punto. El carbón es por lo tanto normalmente quemado separadamente en el reactor. Por otra parte, pirólisis y gasificación pueden tener lugar en la liberación de varias sustancias indeseadas tal como alquitrán.

35

[0005] Durante puesta en marcha de la instalación, la temperatura aumenta dentro de un tiempo relativamente corto de temperatura de cámara a temperatura de pirólisis y de gasificación. El elevador es por lo tanto sujeto a dilatación térmica considerable. Esto puede provocar daño al elevador, tal como la formación de grietas.

40

[0006] Un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo para producir un gas de producto de biomasa donde el riesgo de daño que resulta de dilatación térmica del elevador es reducido.

45

[0007] Según la invención, este objeto se consigue por un dispositivo tal y como se define en la reivindicación 1 como anexo. El elevador es, conforme a la invención, suspendido de la pared circunferencial o la pared superior, por ejemplo con el extremo superior de la misma. El extremo inferior del elevador es capaz, bajo la influencia de dilatación térmica, de moverse libremente, en la dirección longitudinal del elevador, con respecto a la parte de base del reactor. El elevador es por consiguiente capaz de expandirse libremente al extremo inferior del mismo - dilatación térmica del elevador se coloca en la parte inferior del reactor.

50

El riesgo de daño es así reducido.

55

[0008] Según la invención, la abertura de paso entre el elevador y la parte de base se sella por un medio de sellado para el sellado del interior del reactor del entorno, el medio de sellado estando configurado de manera que el elevador es capaz de moverse, como resultado de dilatación térmica del mismo, a lo largo del medio de sellado. El reactor define un interior donde el elevador es unido. El medio de sellado proporciona un sello de la abertura de paso entre el elevador y la parte de base, mientras que el elevador es capaz de expandirse libremente a lo largo de dicho medio de sellado.

60

[0009] El medio de sellado se puede configurar de varias maneras. Por ejemplo, el medio de sellado comprende un embalaje de glándula. Un embalaje de glándula tiene un elemento de sellado deformable. Estrechando al menos un perno presiona el elemento de sellado así deformado con polarización contra la pared externa del elevador y la parte de base del reactor. La abertura de paso entre el elevador y la parte de base es luego sellada, mientras que el extremo inferior del elevador es desplazable o deslizable a lo largo del embalaje. El elevador es así capaz de expandirse libremente como resultado de un cambio en la temperatura, mientras que el interior del reactor es adecuadamente sellado del entorno.

65

[0010] En una forma de realización ventajosa de la invención, al menos una boquilla para la inyección de un gas de fluidización se une en el elevador, el medio de sellado estando unido sustancialmente debajo de dicha boquilla. Durante

operación, el elevador es parcialmente relleno de un material granuloso, tal como granos de arena, que, bajo la influencia del gas de fluidización, fluidiza sobre la boquilla. El lecho fluidizado de arena sobre la boquilla es un conductor de calor. La temperatura en el lecho de arena fluidizado es por lo tanto sustancialmente homogéneo. Dicha temperatura de la capa de arena es relativamente alta, por ejemplo mayor de 800 °C, tal como entre 850 y 950 °C. No obstante, por debajo de la boquilla en el elevador, la arena forma una "zona muerta" en la que la arena es sustancialmente inactiva. A diferencia de un lecho de arena fluidizado, arena inactiva es un aislante de calor. Un gradiente de temperatura considerable es así producido en la dirección vertical del elevador - la temperatura de la arena en el elevador disminuye gradualmente a temperatura ambiente en dirección al fondo. Como el medio de sellado está localizado, conforme a esta forma de realización ventajosa de la invención, por debajo de la boquilla para la fluidización de la capa de arena, el medio de sellado se localiza a una parte "fría" del elevador. El sello del elevador está por consiguiente también en sí mismo relativamente frío. Las temperaturas relativamente bajas del medio de sellado simplifican la manipulación de dicho medio de sellado.

[0011] Debe ser notado que la temperatura de la parte "fría" del elevador todavía puede ser 300 °C o mayor. Esta temperatura, es en cualquier caso, inferior a la temperatura del elevador al nivel del lecho de arena fluidizado. Dependiendo de la altura de la capa de arena inactiva por debajo de la boquilla, la temperatura se puede reducir de manera que los pernos del embalaje de glándula pueden ser estrechados.

[0012] Según la invención, es posible para el gas de fluidización en el elevador de ser formado por vapor o dióxido de carbono (CO₂). Vapor y dióxido de carbono (CO₂) son beneficiosos debido a la presencia meramente limitada o incluso ausencia de nitrógeno. Otros gases con un bajo contenido de nitrógeno son también adecuados. No obstante, dependiendo de la aplicación, el tipo de biomasa suministrado y las especificaciones del gas de producto a ser producido, pueden ser usados otros gases de fluidización.

[0013] En una forma de realización de la invención, el elevador está abierto al extremo superior del mismo, el reactor comprendiendo una cámara de descanso entre el extremo superior abierto del elevador y la pared superior. La cámara de descanso forma un depósito con un volumen relativamente grande. Durante operación, el gas de producto formado en el elevador y las sustancias sólidas arrastradas, incluyendo carbón y arena, descargan en la cámara de descanso. Esto reducirá su índice. Después de todo, el área de superficie de flujo de paso de la cámara de descanso es mucho mayor que el área de superficie del flujo de paso del elevador. La sustancia sólida del elevador por lo tanto recaerá bajo la influencia de gravedad.

[0014] La abertura de descarga puede, a este respecto, estar formada en la pared superior, esta abertura de descarga está sustancialmente alineada con el extremo superior abierto del elevador. Si la cámara de descanso es suficientemente alta, gravedad impide adecuadamente que partículas sólidas relativamente grandes alcancen la abertura de descarga para la descarga del gas de producto. De hecho, partículas de polvo fino pueden todavía ser descargadas, junto con el gas de producto, vía la abertura de descarga. En la práctica, el gas de producto por lo tanto será posteriormente tratado. Dicho tratamiento posterior incluye, por ejemplo, enfriamiento, desempolvamiento y la eliminación de alquitrán.

[0015] En una forma de realización ventajosa, el reactor dispone de una cámara de combustión que se separa de la cámara de descanso por una partición y también al menos un tubo de bajada que se extiende de la partición en la cámara de combustión. El tubo de bajada proporciona una conexión entre la cámara de descanso y la cámara de combustión. Además, la cámara de combustión es herméticamente separada de la cámara de descanso por la partición. Durante operación, la sustancia sólida que se produce por pirólisis y gasificación y granos de arena que entraron en la cámara de descanso vía el elevador se conducen de nuevo a la cámara de combustión vía el tubo de bajada. El carbón luego se quema en la cámara de combustión, produciendo así gases de combustión y cenizas.

[0016] Según la invención, el reactor preferiblemente comprende una pluralidad de tubos de bajada distribuidos uniformemente sobre el reactor. El reactor puede, por ejemplo, tener dos, tres, cuatro, cinco o más tubos de bajada. El uso de una pluralidad de tubos de bajada mejora la mezcla durante operación del material granuloso, tal como granos de arena, en la cámara de combustión.

[0017] Según la invención, el elevadores y tubos de bajada del reactor se pueden configurar de varias maneras. Según la invención, el elevador puede, por ejemplo, ser unido sustancialmente de manera central en la pared circunferencial del reactor, los tubos de bajada que se sitúan para ser radialmente separados del elevador. En este caso, el elevador y los tubos de bajada son uniformemente distribuidos, vistos en sección transversal, en la pared circunferencial del reactor.

[0018] En una forma de realización ventajosa de la invención, el elevador, el uno o más tubos de bajada y la partición se forman íntegramente como un bastidor que se suspende de al menos una de las paredes de reactor del reactor. El bastidor es preferiblemente hecho de metal, tal como acero. El bastidor de acero es fijado, al lado superior del mismo, a la pared circunferencial y/o la pared de parte superiores del reactor. En la parte inferior del bastidor de acero, el elevador y los tubos de bajada son capaces de expandirse libremente. El extremo inferior de los tubos de bajada está en este caso sobre la parte de base del reactor, mientras que el elevador según la invención sobresale a través de dicha parte de base.

[0019] Según la invención, es posible para la cámara de combustión de comprender una pluralidad de boquillas para el suministro de aire de fluidización. Las boquillas están preferiblemente localizadas en la proximidad a la parte de base del reactor. Durante operación, la cámara de combustión es parcialmente rellena de un material granuloso, tal como granos de arena. La cámara de combustión, como el elevador, contiene un lecho de arena. El suministro de debajo del aire de fluidización causa que dicha capa de arena se fluidice sobre las boquillas. La temperatura en el lecho de arena fluidizado está sustancialmente homogéneamente distribuida. Dicha temperatura es normalmente mayor que 900 °C, por ejemplo 950 °C. El carbón, que se suministra a la cámara de combustión vía el tubo de bajada, se queda en dicho lecho de fluidización que consiste en granos de arena calientes. El aire de fluidización también actúa en este caso como aire de combustión.

[0020] Según la invención, la pared circunferencial del reactor preferiblemente comprende a una distancia por encima de las boquillas de la cámara de combustión al menos una abertura de entrada para la introducción de aire secundario. La abertura de entrada o aberturas de entrada están por lo tanto a una altura por encima de la parte de base. El suministro de aire secundario conduce a postcombustión eficaz, y esto beneficiosamente influye las características de los gases de combustión y cenizas formados durante combustión.

[0021] En una forma de realización de la invención, la pared circunferencial tiene al menos una abertura de salida para la emisión de gases de combustión formados por combustión. La abertura de salida para gases de combustión está en este caso preferiblemente situada lateralmente. Los gases de combustión descargados vía la abertura de salida son normalmente sometidas a tratamiento ulterior, por ejemplo enfriamiento y/o desempolvamiento.

[0022] En una forma de realización ventajosa de la invención, la parte de base del reactor comprende una primera parte de pared de base que se conecta al lado inferior de la pared circunferencial del reactor y también una parte de pared circunferencial que se extiende hacia abajo desde la primera parte de pared de base y la circunferencia de la cual es más pequeña que la circunferencia de la pared circunferencial del reactor, el elevador extendiéndose en la parte de pared circunferencial y la parte de base con una segunda parte de pared de base conectada al lado inferior de la parte de pared circunferencial, y la abertura de paso para el extremo inferior del elevador estando formada en la segunda parte de pared de base. La segunda parte de pared de base de la parte de base está por lo tanto localizada radialmente dentro y por debajo de la primera parte de pared de base de la misma. La primera parte de pared de base de la parte de base forma la base de la cámara de combustión. Como resultado del uso de la parte de pared circunferencial saliente, el extremo inferior del elevador se localiza por debajo de la cámara de combustión.

[0023] La abertura de suministro para el suministro de biomasa está preferiblemente formada entre la base de la cámara de combustión y la segunda parte de pared de base de la parte de pared circunferencial. En otras palabras, la abertura de suministro se localiza por debajo de la base de la cámara de combustión, así permitiendo al canal de alimentación conectado a la abertura de suministro para funcionar por debajo de la cámara de combustión en vez de a través de la cámara de combustión. El suministro de biomasa al elevador es por lo tanto simple.

[0024] El elevador puede en este caso estar unido excéntricamente con respecto a la parte de pared circunferencial, la abertura de suministro para el suministro de biomasa estando formada lateralmente en la parte de pared circunferencial y el elevador teniendo una abertura de alimentación lateral conectada a la abertura de suministro. En este caso, es imposible para biomasa de escapar entre la abertura de suministro en el reactor y la abertura de alimentación en el elevador.

[0025] Según la invención, es posible para el elevador de ser proporcionado con al menos una abertura de paso para el pasaje de material granuloso, tal como granos de arena, y donde se extiende entre el elevador y la pared circunferencial un canal que conecta la abertura de paso en el elevador a la cámara de combustión. Durante operación, los granos de arena circulan en el reactor. Los gases formados en el elevador arrastran los granos de arena fuera del lecho fluidizado del elevador en la cámara de descanso. Desde la cámara de descanso, los granos de arena recaen al lecho de fluidización que consiste en granos de arena en la cámara de combustión vía el tubo de bajada o tubos de bajada. Los granos de arena son luego capaces de fluir de vuelta al elevador vía el canal.

[0026] Según una forma de realización de la invención, la parte de base comprende al menos un embudo que está provisto a su extremo inferior en punta con un medio de drenaje para el drenaje de material granuloso, tal como granos de arena. En la práctica, la biomasa suministrada al reactor contiene impurezas, por ejemplo piedras, uñas o piezas de vidrio. Dichas impurezas entran en el lecho de arena del elevador o la cámara de combustión. Las impurezas caen hacia abajo en el lecho de arena, en los embudos respectivos. Arena es luego drenada vía los medios de drenaje, de donde se eliminan las impurezas. La arena purificada es luego transportada de vuelta al reactor, así el lecho de arena en el elevador y la cámara de combustión permanece en condición óptima.

[0027] La invención será ahora descrito con mayor detalle con referencia a una forma de realización ilustrativa representada en los dibujos, en los que:

Figura 1 es una sección transversal del dispositivo para producir un gas de producto de biomasa según la invención;

Figura 2 es una sección transversal a lo largo de la línea II-II en la figura 1 y
Figura 3 es una sección transversal a lo largo de la línea III-III en Figura 1.

5 [0028] El dispositivo para producir un gas de producto de biomasa según a la invención se denota en su integridad por
referencia numérica 1. Generalmente, 80 % en peso de biomasa consiste en constituyentes volátiles. Calentando la
biomasa a una temperatura de pirólisis, por ejemplo 850 °C, causa que dichos constituyentes volátiles se liberen
relativamente rápido. Reacciones químicas luego producen CO, H₂ e hidrocarburos. El restante 20 % en peso de
10 biomasa consiste sustancialmente de carbono sólido o carbón. La gasificación de carbón a 850 °C lleva mucho tiempo
pero la quema del mismo se desarrolla particularmente rápido. El dispositivo 1 forma un gasificador indirecto o
allotermal, combinando gasificación para los constituyentes volátiles y combustión para el carbón. Gasificación indirecta
convierte biomasa a un gas de producto que es adecuado como un combustible para, por ejemplo, calderas, motores de
gas y turbinas de gas.

15 [0029] El dispositivo 1 comprende un reactor 2 que se delimita por una parte de base 5, una pared circunferencial 10 y
una pared superior 11. La pared circunferencial 10 y la pared superior 11 se ilustran en este caso como paredes de
reactor. Dichas paredes de reactor 10,11 son paredes de ladrillo. Las paredes de reactor 10,11 y la parte de base 5 del
reactor 2 circundan un interior 3 donde biomasa puede ser tratada.

20 [0030] Dentro del reactor 2, un bastidor 20 se suspende de la pared circunferencial 10. El bastidor 20 tiene, para este
propósito, rebordes lateralmente extensibles 22 que se fijan a la pared circunferencial 10 usando pernos u otros medios
de fijación. El bastidor 20 es hecho de metal, por ejemplo acero. Obviamente, el bastidor 20 puede también ser
suspendido de la pared superior 11 (no mostrada).

25 [0031] El bastidor 20 tiene una partición 48 que divide el interior 3 del reactor en dos áreas 40,50 que son
sustancialmente separadas entre sí. Dichas áreas mutuamente separadas forman una cámara de descanso 40 y una
cámara de combustión 50 respectivamente. El bastidor 20 comprende además un elevador 24 y tres tubos de bajada
25. El elevador 24 y los tubos de bajada 25 se unen en la partición 48. La cámara de combustión 50 y la cámara de
descanso 40 se interconectan meramente vía el elevador 24 y los tubos de bajada 25. En otras palabras, la partición 48
30 se extiende entre el elevador 24 y los tubos de bajada 25.

[0032] Según la invención, el número de tubos de bajada puede variar - por ejemplo, el bastidor tiene cinco tubos de
bajada (no mostrados). El elevador 24 comprende un extremo inferior 26 y un extremo superior 28. Como mostrado en
Figura 3, los tubos de bajada 25 se distribuyen uniformemente sobre la circunferencia del reactor 2.

35 [0033] Durante operación, la cámara de combustión 50 contiene un lecho fluidizado que consiste en material granuloso
inactivo, por ejemplo un lecho de arena 51. Una pluralidad de boquillas 52 para el suministro de aire de fluidización son
por consiguiente unidas en la cámara de combustión 50. El aire de fluidización también sirve en este caso como aire de
combustión. La pared circunferencial 10 del reactor 2 tiene una pluralidad de aberturas de entrada laterales 54 para el
suministro de aire secundario a la cámara de combustión 50. Dichas aberturas de entrada 54 se forman a una distancia
40 por encima del lecho de arena 51.

[0034] La quema de carbón en la cámara de combustión 50 produce gases de combustión y cenizas. Una cantidad de
calor considerable se libera como resultado. La temperatura del lecho de arena fluidizado en la cámara de combustión
50 es, por ejemplo, aproximadamente 950 °C. El elevador 24 se rodea por la cámara de combustión caliente 50, así el
elevador 24 es también calentado. Los gases de combustión dejan la cámara de combustión 50 vía una abertura de
45 salida lateral 56 que se extiende en la pared circunferencial 10 del reactor 2.

[0035] Durante operación, el elevador 24 también contiene un lecho fluidizado que consiste en material granuloso
inactivo, tal como un lecho de arena. El elevador 24 por consiguiente tiene una pluralidad de boquillas 25 para el
50 suministro de gas de fluidización. El gas de fluidización es preferiblemente vapor, CO₂ u otro gas con un bajo contenido
de nitrógeno. Biomasa a ser tratada se lleva en el lecho de fluidización del elevador 24. Para este propósito, el reactor 2
tiene una abertura de suministro 18 para el suministro de biomasa y el elevador 24 tiene una abertura de alimentación
32 conectada a la abertura de suministro 18 en el reactor 2.

55 [0036] Durante operación, pirólisis y gasificación de biomasa tienen lugar en el elevador 24. La temperatura en el
elevador 24 luego es de 850 a 900 °C. Los gases producidos durante gasificación proporcionan un índice ascendente
del flujo de biomasa en el elevador 24. Dichos gases arrastran sustancias sólidas, incluyendo el carbón y granos de
arena del lecho de arena del elevador 24. El gas de fluidización suministrado de las boquillas 25 hace meramente una
aportación limitada al aumento del gas de producto y la sustancia sólida. El extremo superior 28, de espaldas del
60 extremo inferior 26, del elevador 24 está abierto. El extremo superior abierto 28 del elevador 14 se abre en la cámara de
descanso 40. La cámara de descanso 40 se extiende entre el elevador 24 y la pared superior 11 del reactor 2. La pared
superior 11 comprende una abertura de descarga 44 para la descarga de gas de producto producido en el elevador 24.

[0037] De la cámara de descanso 40, las sustancias sólidas arrastrado del elevador 24, incluyendo carbón y granos de
65 arena, caen de nuevo hacia abajo vía los tubos de bajada 25. El carbón y la arena luego entran en la cámara de
combustión 50. El carbón se quema en la cámara de combustión 50 como se ha descrito anteriormente. La arena del

lecho de arena en la cámara de combustión 50 es capaz de fluir al lecho de arena en el elevador 24.

5 [0038] En esta forma de realización ilustrativa, la parte de base 5 del reactor 2 tiene una primera parte de pared de base 7 que se conecta a los bordes inferiores 15 de la pared circunferencial 10. Una parte de pared circunferencial saliente hacia abajo 14 se fija centralmente en la parte de pared de base 7. El diámetro de la parte de pared circunferencial 14 es más pequeña que el diámetro de la pared circunferencial 10. La parte de pared circunferencial 14, al igual que las paredes de reactor 10, 11, se forma por una pared de ladrillos. Una segunda parte de pared de base 8 se fija al lado inferior 16 de la parte de pared circunferencial 14.

10 [0039] El elevador 24 se coloca en la parte de pared circunferencial 14. El diámetro del elevador 24 es más pequeño que el diámetro de la parte de pared circunferencial 14. La segunda parte de pared de base 8 de la parte de base 5 contiene una abertura de paso para el elevador 24. El extremo inferior 26 del elevador 24 sobresale libremente a través de dicha abertura de paso. El elevador 24 por lo tanto no está sujeto a la parte de pared de base 8. Esto permite que el elevador 24 se expanda libremente al extremo inferior 26 del mismo.

15 [0040] El diámetro de la abertura de paso es un tanto más grande que el diámetro del elevador 24. Entre el elevador 24 y la parte de pared de base 8 hay un espacio que facilita la expansión libre del elevador 24. Un medio de sellado 30 se une en dicho espacio. La abertura de paso en la parte de pared de base 8, es decir la conexión entre el elevador 24 y la parte de pared de base 8, es sustancialmente herméticamente sellada por dicho medio de sellado 30, así cerrando el interior 3 del reactor 2 del entorno.

20 [0041] El medio de sellado 30 se configura de tal manera que el medio de sellado 30 es capaz de acomodar expansión térmica del elevador 24 durante operación del dispositivo 1. El extremo inferior 26 del elevador 14 puede, por ejemplo, moverse a lo largo del medio de sellado 30 mientras que se preserva el efecto de sellado del mismo. Según la invención, es posible para el elevador 14 de expandirse como resultado de cambios en temperatura, mientras que el sellado del reactor 2 del entorno permanece adecuadamente asegurado. En esta forma de realización ilustrativa, el medio de sellado 30 se forma por un embalaje de glándula. No obstante, el medio de sellado 30 se puede configurar en una manera diferente.

25 [0042] Como mostrado en Figura 1, el medio de sellado 30 se localiza por debajo de las boquillas de flujo de salida 25 en el elevador. La arena por debajo de las boquillas 25 es sustancialmente fija. Como arena inactiva es un aislante de calor excelente, la temperatura en el lecho de arena por debajo de las boquillas 25 se reducirá en paralelo con la profundidad. Cuanto mayor sea la distancia vertical de las boquillas 25, es decir el lecho de fluidización, más baja es la temperatura. Esto significa que el extremo inferior 26 del elevador 24 será relativamente frío, y esto tiene varias ventajas. Por ejemplo, se pueden estrechar los pernos del embalaje de glándula.

30 [0043] En la parte de pared de base 7 están proporcionados recesos que se cierran por embudos 61. El elevador 24 está también cerrado, a su final de cabeza ínfimo, por un embudo 60. El lecho de arena de la cámara de combustión 50 y el elevador 24 es por lo tanto soportado por los embudos 60, 61. Los embudos 60,61 cada uno tienen un medio de drenaje 63 para el de drenaje de granos de arena. Cualquier impureza en la arena, tal como piedras, puede así ser eliminada.

35 [0044] La abertura de suministro 18 en el reactor 2 para el suministro de biomasa se forma lateralmente en la parte de pared circunferencial 14. La abertura de alimentación 32 en el elevador 24 se alinea con la abertura de suministro 18 en el reactor 2 (ver Figura 3). El elevador 24 está por consiguiente localizado excéntricamente con respecto a la parte de pared circunferencial 14. La pared externa lateral del elevador 24 colinda, a la ubicación de la abertura de alimentación 32, contra la pared interna lateral de la parte de pared circunferencial 14. El riesgo de biomasa escapando entre el elevador 24 y la parte de pared circunferencial 14 es por lo tanto mínimo.

40 [0045] El elevador 24 también tiene al menos una abertura de paso 33 para el pasaje de granos de arena. Un canal 34 proporciona una conexión del lecho de arena de la cámara de combustión 50 al lecho de arena del elevador 24. Los granos de arena fluyen a través de la abertura de paso 33 en el elevador 24 vía el canal 34.

55

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) para producir un gas de producto a partir de biomasa, que comprende un reactor (2) que está delimitado por una parte de base (5) y paredes de reactor, comprendiendo estas paredes de reactor una pared circunferencial (10) y una pared superior (11), comprendiendo este reactor (2):
- una abertura de suministro (18) para el suministro de biomasa,
 - al menos un elevador (24) para la conversión química de biomasa suministrada a al menos un gas de producto, estando unido este elevador (24) en la pared circunferencial (10) y comprendiendo un extremo superior (28) y un extremo inferior (26), al igual que
 - una abertura de descarga (44) para la descarga del gas de producto,
- 10 **caracterizado por el hecho de que** el elevador (24) se fija a por lo menos a una pared de reactor (10,11) y la parte de base (5) del reactor (2) tiene una abertura de paso a través de la cual el extremo inferior (26) del elevador (24) se extiende móvilmente, **y por que**
- 15 la abertura de paso entre el elevador (24) y la parte de base (5) se sella por un medio de sellado (30) para el sellado del interior (3) del reactor (2) del entorno y donde el medio de sellado (30) se configura de manera que el elevador (24) es capaz de moverse, como resultado de dilatación térmica del mismo, a lo largo del medio de sellado (30).
- 20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, donde el medio de sellado (30) es provisto de un embalaje de glándula.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, donde al menos una boquilla (25) para la inyección de un gas de fluidización se une en el elevador (24) y donde el medio de sellado (30) se une sustancialmente debajo de dicha boquilla (25).
- 25 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, donde el elevador (24) está abierto en el extremo superior (28) del mismo y donde el reactor (2) comprende una cámara de descanso (40) entre el extremo superior abierto (28) del elevador (24) y la pared superior (11).
- 30 5. Dispositivo según la reivindicación 4, donde la abertura de descarga (44) se forma en la pared superior (11), estando la abertura de descarga (44) sustancialmente alineada con el extremo superior abierto (28) del elevador.
- 35 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 4 o 5, donde el reactor (2) dispone de una cámara de combustión (50) que se separa de la cámara de descanso (40) por una partición (48) y también al menos un tubo de bajada (25) que se extiende desde la partición (48) a la cámara de combustión (50).
- 40 7. Dispositivo según la reivindicación 6, donde el reactor (2) comprende una pluralidad de tubos de bajada (25) distribuidos uniformemente sobre la circunferencia del reactor (2).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, donde el elevador (24) se une sustancialmente de manera central en la pared circunferencial (10) del reactor (2) y donde los tubos de bajada (25) se posicionan para quedar radialmente separados del elevador (24).
- 45 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, donde el elevador (24), el tubo de bajada o tubos de bajada (25) y la partición (48) se forman íntegramente como un bastidor (20) que se suspende de al menos una de las paredes de reactor (10,11) del reactor (2).
- 50 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 9, donde la cámara de combustión (50) comprende una pluralidad de boquillas (52) para el suministro de aire de fluidización.
- 55 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 10, donde la pared circunferencial (10) del reactor (2) comprende a una distancia por encima de las boquillas (52) de la cámara de combustión (50) al menos una abertura de entrada (54) para la introducción de aire secundario.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 11, donde la pared circunferencial (10) tiene al menos una abertura de salida (56) para la emisión de gases de combustión formada por combustión.
- 60 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, donde la parte de base (5) del reactor (2) dispone de una primera parte de pared de base (7) que se conecta al lado inferior (15) de la pared circunferencial (10) del reactor (2) y también una parte de pared circunferencial (14) que se extiende hacia abajo desde la primera parte de pared de base (7) y es más pequeña que la pared circunferencial (10) del reactor (2), el elevador (24) extendiéndose en la parte de pared circunferencial (14) y la parte de base (5) con una segunda parte de pared de base (8) conectada al lado inferior (16) de la parte de pared circunferencial (14), y la abertura de paso para el extremo inferior del elevador (24) estando formada en la segunda parte de pared de base (8).
- 65 14. Dispositivo según la reivindicación 13, donde la abertura de suministro (18) para el suministro de biomasa al elevador (24) está lateralmente formada en la parte de pared circunferencial (14) entre la primera parte de pared de

base (7) y la segunda parte de pared de base (8).

5 15. Dispositivo según la reivindicación 13 o 14, donde el elevador (24) se une excéntricamente con respecto a la parte de pared circunferencial (14) y la abertura de suministro (18) para el suministro de biomasa estando formado lateralmente en la parte de pared circunferencial (14) y el elevador (24) teniendo una abertura de alimentación lateral (32) conectada a la abertura de suministro (18).

10 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 15, donde el elevador (24) dispone de al menos una abertura de paso (33) para el pasaje de material granuloso, tal como granos de arena, y donde se extiende entre el elevador (24) y la pared circunferencial (10) un canal (34) que conecta la abertura de paso (33) en el elevador (24) a la cámara de combustión (50).

15 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 16, donde la parte de base (5) comprende al menos un embudo (60) que está provisto en su extremo inferior en punta con un medio de drenaje para el drenaje de material granuloso, tal como granos de arena.

Fig 1

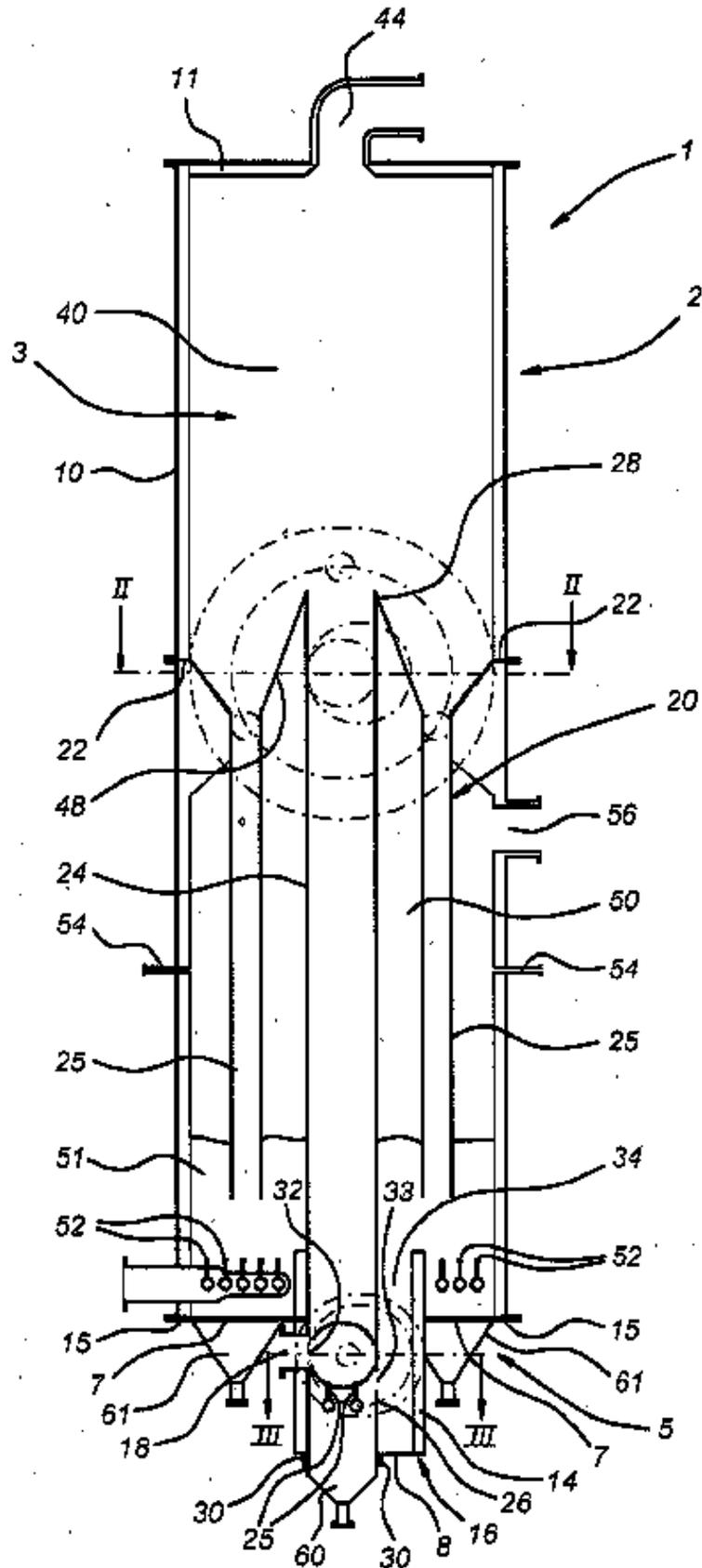


Fig 2

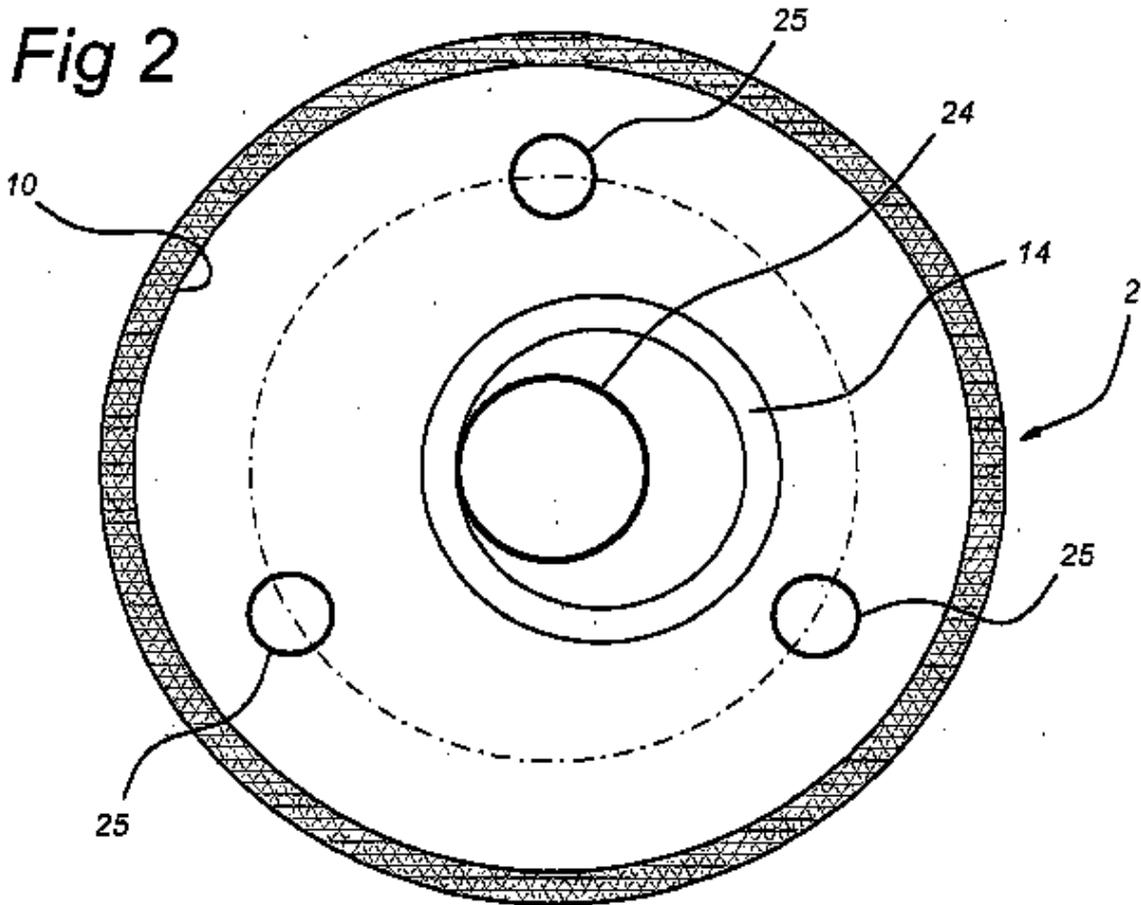


Fig 3

