

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 609**

51 Int. Cl.:

**B65G 53/48** (2006.01)

**C10J 3/50** (2006.01)

**C10J 3/56** (2006.01)

**B30B 11/24** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2009 PCT/EP2009/001390**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2009 WO09112163**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2009 E 09720620 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2247516**

54 Título: **Instalación de transporte de biomasa para alimentar un recipiente a presión**

30 Prioridad:

**01.03.2008 DE 102008012154**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.12.2017**

73 Titular/es:

**TETZLAFF, INGRID LYDIA (33.0%)  
Mörikestr. 6**

**65779 Kelkheim (Taunus), DE;  
BÄSSLER, DAGMAR JUDITH (33.0%) y  
POWELL, CORINNA ASTRID (33.0%)**

72 Inventor/es:

**TELZLAFF, KARL-HEINZ**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 646 609 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**

Instalación de transporte de biomasa para alimentar un recipiente a presión

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la alimentación de biomasa a un recipiente de una instalación de gasificación para la generación de gas de síntesis con ayuda de un sistema de transporte de tornillo sin fin, encontrándose bajo sobrepresión el recipiente a presión. Una aplicación ventajosa es el suministro de biomasa a un gasificador cargado con presión para la producción de gas de síntesis. Además, la invención se refiere a un recipiente a presión de una instalación de gasificación para la generación de gas de síntesis a partir de biomasa que comprende un dispositivo para la alimentación de biomasa al recipiente a presión con ayuda de un sistema de transporte de tornillo sin fin.

**15 Antecedentes y descripción general de la invención**

En sí, en el caso de instalaciones de gasificación para la generación de gas de síntesis es deseable operar las instalaciones a presión elevada de 2 a 100 bares, preferentemente de 12 a 40 bares. Eso se aplica en particular para instalaciones industriales en las que el gas de síntesis se continúa procesando hasta dar otros productos y el gas de síntesis o sus productos secundarios se deben alimentar a una red de tubos que se encuentra a presión o se deben quemar en una turbina.

Las instalaciones de gasificación de biomasa con una sobrepresión significativa emplean actualmente esclusas de rueda celular o esclusas de presión, transportando los tornillos de transporte integrados la biomasa sin ningún tipo de gradiente de presión desde las esclusas hasta la instalación de gasificación. El estado de la técnica está documentado en: "Analyse und Evaluierung der thermochemischen Vergasung von Biomasse" serie "Nachwachsende Rohstoffe" tomo 29, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster (2006). En este caso son pertinentes las páginas 54-59 y las Tablas 2-7 en la página 72-73. Además, en el documento US 4 881 862 A se describen un procedimiento y un dispositivo para la alimentación de biomasa a un recipiente a presión con ayuda de dos transportadores de tornillo sin fin dispuestos axialmente uno detrás de otro, cuya velocidad de giro se puede controlar independientemente uno de otro. Entre los dos transportadores de tornillo sin fin está dispuesta una sección sin elementos de transporte en la que se forma un tapón de biomasa más o menos impermeable a gas.

Los transportadores de tornillo sin fin convencionales, en los que el tornillo sin fin se extiende a lo largo de toda la zona entre la entrada y la salida, por norma general están llenos solo en parte. El gas de un recipiente a presión, por tanto, puede fluir de vuelta en contra de la dirección de transporte. Incluso con una carga completa de este transportador de tornillo sin fin, mediante compactación del material de transporte se forma un espacio hueco detrás de la hélice del tornillo sin fin en el que el gas puede fluir de vuelta.

En el Centro de Investigación de Karlsruhe se elaboró con el nombre "Bioliq" un procedimiento que transforma biomasa en un líquido bombeable. El procedimiento se desveló con el documento DE 10 2004 019 203 B3. Es cierto que el procedimiento posibilita el transporte del líquido preparado de este modo en contra de una alta presión. Pero esto acarrea una alta complejidad en la producción de este líquido.

Tampoco en el campo relacionado de la introducción de lignito en un lecho fluidizado operado con una ligera sobrepresión para la generación de calor para una central termoeléctrica se puede derivar transmisión alguna para el transporte de biomasa a un recipiente que se encuentra a presión de más de 2 bar. Son ejemplo de esto el transportador tubular por cadena que está desvelado en el documento DE 198 43 255 A1 o el transportador de émbolo desvelado en el documento OE 44 31 366 A1.

Es objetivo de la invención introducir tipos muy diferentes de biomasa con una instalación de transporte sencilla de forma fiable en una instalación de gasificación que se encuentra bajo sobrepresión para la generación de gas de síntesis.

El objetivo se consigue con un procedimiento y un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5. En las reivindicaciones dependientes se describen configuraciones ventajosas de la invención.

La biomasa es una materia prima muy compleja. Para la gasificación termoquímica hasta dar gas de síntesis se ha de considerar por ejemplo:

- madera con diferente contenido de agua y de naturaleza bastante diferente, por ejemplo, serrín y recortes de madera,
- plantas energéticas como masa fresca, ensiladas, prensadas, secadas, de partícula gruesa o fina,
- aceite en mezclas con biomasa sólida
- granos y fibras
- alimentos de todo tipo y deshechos de la industria alimentaria

- excreciones de la producción animal

La biomasa se debe transportar como sustancia homogénea o en una mezcla de sustancias lo más amplia posible con un transportador de tornillo sin fin en contra de una sobrepresión.

5 Se consigue una alimentación con auto-obturación de biomasa a un espacio a presión. Está previsto que estén dispuestos dos transportadores de tornillo sin fin con velocidad de giro que se puede controlar por separado en serie uno detrás de otro. Por ello, la biomasa en el espacio entre los dos transportadores sin fin se puede compactar de tal modo que se forma un tapón de biomasa más o menos impermeable a gas. A diferencia de los sistemas con un  
10 tornillo sin fin de transporte, gracias al sistema de dos tornillos sin fin de acuerdo con la invención se puede controlar la presión en el tapón gracias a la velocidad de giro del tornillo sin fin propuesto. El dispositivo de acuerdo con la invención posibilita grandes secciones transversales y reduce por ello un bloqueo o faltas de estanqueidad durante la introducción de biomasa de trozos grandes. Por ello es posible la alimentación de biomasa con propiedades muy diferentes.

15 Los dos transportadores de tornillo sin fin están dispuestos axialmente uno detrás de otro en un tubo. De este modo se puede prescindir de una desviación de la corriente de transporte, que es problemática para muchos tipos de biomasa.

20 La configuración de un tapón obturador se facilita al preverse entre los dos tornillos sin fin de transporte una sección que no contiene elementos de transporte. De este modo se forma un tramo de compactación más largo que es ventajoso en particular para biomasa sustancialmente seca. El transportador de tornillo sin fin primario puede estar configurado también como prensa de tornillo sin fin. Esto es ventajoso cuando la biomasa contiene más del 50 % de agua.

25 Uno de los transportadores de tornillo sin fin puede estar configurado también como transportador de doble tornillo sin fin. Con ello se consiguen mayores presiones y una homogeneización y trituración de la biomasa introducida.

30 Un calentamiento a través del tubo de tornillo sin fin y el árbol de tornillo sin fin es ventajoso debido a que por ello la biomasa se hace deformable plásticamente con mayor facilidad y, por tanto, obtura mejor.

Al final del tramo de transporte es ventajoso un equipo de trituración que facilita la descarga de la biomasa a un espacio que se encuentra a sobrepresión.

35 Las reivindicaciones dependientes describen procedimientos de cómo se puede preparar la biomasa para mejorar el efecto de obturación del tapón.

#### Descripción de un ejemplo

40 La invención se explica con más detalle con el ejemplo de la Figura 1.

La biomasa 1 se carga en el embudo 3 por ejemplo a través de una canalización con esclusa de rueda celular y abandona por la salida 2 la instalación de transporte a través del reborde 14 que está unido con un recipiente que se encuentra a sobrepresión o con otra instalación de transporte. La biomasa 1 atraviesa en primer lugar el  
45 transportador de tornillo sin fin primario, formado por el tubo de tornillo sin fin 6, el árbol de tornillo sin fin 5 y la hélice de tornillo sin fin 4. La biomasa 1 se empuja entonces a través de una sección de tubo 13 que no contiene elementos de transporte. El tapón de biomasa formado en la sección de tubo 13 llega entonces al transportador de tornillo sin fin secundario, formado por el tubo de tornillo sin fin 6, el árbol de tornillo sin fin 8 y la hélice de tornillo sin fin 9. Al final del tramo de transporte, la biomasa en la salida 2 cae a un espacio que se encuentra a sobrepresión.  
50 Ha resultado que es ventajoso que al final del tramo de transporte esté dispuesto un equipo de trituración 10 pasivo o activo.

La velocidad de giro del transportador de tornillo sin fin primario, accionado por el motor 12, determina sustancialmente el rendimiento de transporte. La velocidad de giro del transportador de tornillo sin fin secundario, que es accionado por el motor 11, determina sustancialmente la estanqueidad de la instalación de transporte. La  
55 presión en la sección del tubo 13, que se mide mediante captadores de presión 7, controla la velocidad de giro del transportador de tornillo sin fin secundario, accionado por el motor 11. Esta presión se corresponde con la estanqueidad de la instalación de transporte. El mejor valor para la presión se puede establecer dependiendo del tipo de la biomasa a partir de un análisis de gases del gas que fluye de vuelta en trazas en el embudo de carga 3.  
60 Por norma general, la presión en la sección de tubo 13 será mayor que la presión del sistema en el reborde 14.

Con la invención es posible introducir las más diversas biomasa en un recipiente de una instalación de gasificación que se encuentra bajo una mayor presión. Esto es de considerable importancia económica para la gasificación termoquímica industrial de la biomasa hasta dar gas de síntesis.

65

Resumiendo de nuevo, por tanto, se propone una instalación de transporte de biomasa para la alimentación en un recipiente a presión de una instalación de gasificación. La introducción de un sólido heterogéneo, tal como biomasa, en un recipiente que se encuentra a presión es difícil. Las esclusas de rueda celular y esclusas de presión empleadas hasta ahora presentan considerables deficiencias. El empleo de transportadores de tornillo sin fin convencionales hasta ahora ha fracasado debido a que detrás de la hélice del tornillo sin fin se formaba un espacio hueco en el que podía escapar el gas del recipiente a presión. Estas carencias se resuelven al estar dispuestos en un tubo de transporte de tornillo sin fin 6 dos tornillos sin fin que se pueden controlar independientemente. Entre el tornillo sin fin primario accionado por el motor 12 y el tornillo sin fin secundario accionado por el motor 11 se compacta la biomasa por alta presión como consecuencia de diferentes velocidades de giro de los motores 11, 12 de tal modo que se forma un tapón 13 prácticamente impermeable a gas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la alimentación de biomasa (1) a un recipiente a presión de una instalación de gasificación para la generación de gas de síntesis con ayuda de un sistema de transporte de tornillo sin fin, estando compuesto el sistema de transporte de tornillo sin fin de al menos dos transportadores de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9), estando dispuestos los transportadores de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9) axialmente uno detrás de otro y estando dispuesta, entre los dos transportadores de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9), una sección (13) sin elementos de transporte, midiéndose la presión en la sección (13) sin elementos de transporte mediante un captador de presión (7) y controlándose la velocidad de giro de los transportadores de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9) independientemente entre sí y la velocidad de giro del transportador de tornillo sin fin (6, 8, 9) situado a continuación dependiendo de la presión en la sección (13) sin elementos de transporte, de tal modo que en la sección (13) sin elementos de transporte se forma un tapón de biomasa (1) más o menos impermeable a los gases.
- 10
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se suministra una mezcla de biomasa (1) de partículas gruesas y partículas finas a la entrada del sistema de transporte de tornillo sin fin.
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que la biomasa (1) se mezcla con un líquido.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, en el que se precalienta la biomasa (1).
- 25 5. Recipiente a presión de una instalación de gasificación para la generación de gas de síntesis a partir de biomasa (1) que comprende un dispositivo para la alimentación de biomasa (1) en el recipiente a presión con ayuda de un sistema de transporte de tornillo sin fin, estando compuesto el sistema de transporte de tornillo sin fin de al menos dos transportadores de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9), estando dispuestos los transportadores de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9) axialmente uno detrás de otro, estando dispuesta entre los dos transportadores de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9) una sección (13) sin elementos de transporte, estando previsto un captador de presión (7) para la medición de la presión en la sección (13) sin elementos de transporte y estando prevista una unidad de control para el control de las velocidades de giro de los transportadores de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9) independientemente entre sí y de tal modo que, dependiendo de la presión en la sección (13) sin elementos de transporte, se controla la velocidad de giro del transportador de tornillo sin fin (6, 8, 9) dispuesto a continuación, de tal modo que en la sección (13) sin elementos de transporte se forma un tapón de biomasa (1) más o menos impermeable a los gases.
- 30
- 35 6. Recipiente a presión de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** se puede calentar al menos un transportador de tornillo sin fin (4, 5, 6, 8, 9).

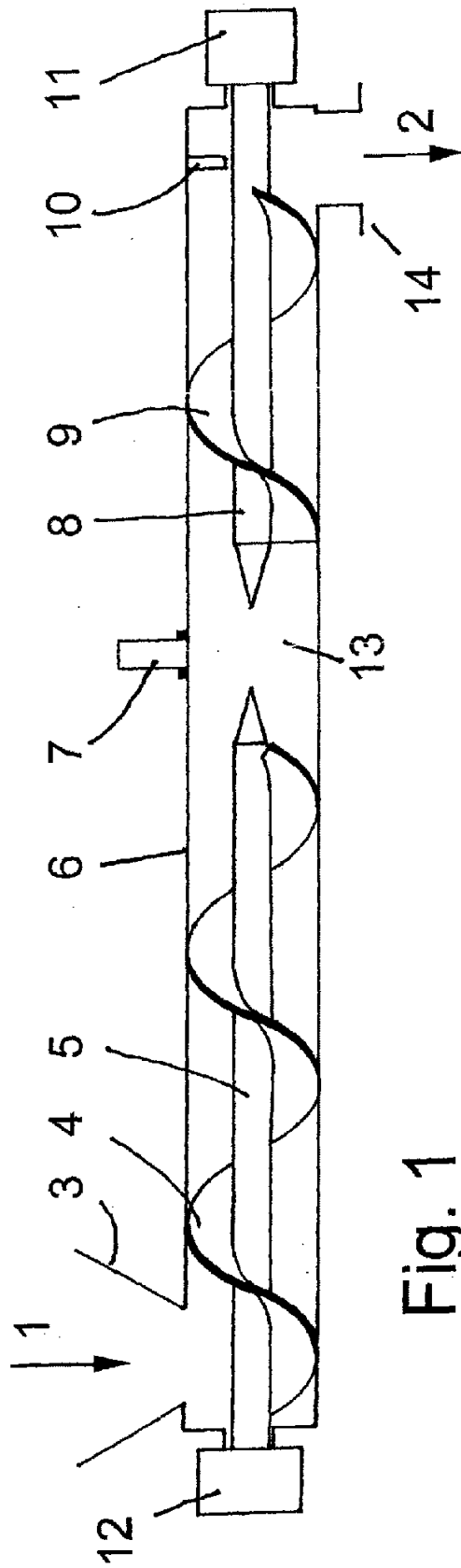


Fig. 1