

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 055**

51 Int. Cl.:  
**C02F 11/12** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07004434 .2**
- 96 Fecha de presentación: **05.03.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1829829**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2007**

54 Título: **Procedimiento de separación de biomasa**

30 Prioridad:  
**03.03.2006 DE 102006010449**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.07.2012**

73 Titular/es:  
**GETPROJECT GMBH & CO. KG  
RUSSEER WEG 149A  
24109 KIEL, DE**

72 Inventor/es:  
**Götz, Johann**

74 Agente/Representante:  
**Mir Plaja, Mireia**

**ES 2 385 055 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 de separación de biomasa.

5 **[0001]** La invención se refiere a un dispositivo para la separación de biomasa en una parte sólida y una parte líquida a fermentar con generación de biogás.

10 **[0002]** El aprovechamiento de vegetales energéticos se hace habitualmente en instalaciones de biogás: Tras la fermentación de las biomásas picadas y ensiladas, o sea tras la así llamada fermentación de plantas enteras, con el biogás así obtenido se produce con ayuda de motores de gas energía eléctrica. En el proceso es desventajoso el hecho de que las sustancias vegetales fermentables están encerradas en una estructura celular de celulosa y lignina que es fermentable tan sólo condicionalmente. Para obtener un suficiente rendimiento energético es por consiguiente necesario un largo tiempo de permanencia en el fermentador. Además son necesarios grandes agitadores que con un considerable consumo de energía se encargan de realizar una mezcla del contenido del fermentador e impiden la formación de capas flotantes.

15 **[0003]** Es conocida una instalación para la producción de biogás a partir de vegetales energéticos ensilados en la que mediante una deshidratación mecánica con ayuda de prensas la biomasa es separada en un sólido que consta en gran parte de la estructura celular de las plantas y una fase líquida con componentes fermentables disueltos y no disueltos de las plantas así como con sustancias inorgánicas componentes de las plantas. Tan sólo la fase líquida es aportada a la fermentación. En comparación con la fermentación de plantas enteras, su fermentación se realiza con muy cortos tiempos de permanencia. Además no se necesitan agitadores. Únicamente es necesaria una ocasional recirculación de los contenidos del fermentador, para poner de nuevo en suspensión a las sustancias que se sedimentan. Los sólidos son en el procedimiento conocidos secados y transformados p. ej. en combustibles.

20 **[0004]** En el estado de la técnica son conocidos procesos de desintegración ácida en húmedo según la DE 195 19 213 A1, procesos de destilación según la DE 44 02 559 A1 y sencillos procesos de deshidratación según la DE 320 375 C.

25 **[0005]** Además de ello, por ejemplo por la JP 04 326 994 A, la JP 2002 233 900 A, la JP 2005 329 396 A y la WO 92/15540 A1 son ya conocidos dispositivos en los que se introduce biomasa en una prensa y el agua extraída de la misma es aportada a un fermentador.

30 **[0006]** La invención persigue la finalidad de lograr un procedimiento en el que por un lado las partes fácilmente fermentables de las plantas sean pasadas en lo posible por completo a la fase líquida y sean aportadas a la fermentación para la producción de biogás, pero por otro lado se eliminen del sólido lo más completamente posible también las sustancias inorgánicas componentes de las plantas, que al tener lugar una combustión conducen a un indeseado descenso del punto de fusión de la ceniza y a fenómenos de corrosión. Además hay que procurar que las sustancias inorgánicas componentes de las plantas junto con el residuo de fermentación sean de nuevo esparcidas sobre las superficies de cultivo de las plantas.

35 **[0007]** Para alcanzar esta finalidad se propone un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

40 **[0008]** En el procedimiento que se propone, la biomasa es agitada y mezclada en un depósito adecuado con un líquido de proceso al que puede haberse añadido agua dulce. En cuanto al depósito, se trata de un depósito de agitación vertical, un tambor horizontal, un tornillo sin fin mezclador o un equipo equiparable.

45 **[0009]** La suspensión obtenida mediante el prensado de las biomásas acondicionadas es tras un enfriamiento hasta la adecuada temperatura de proceso aportada a una fermentación. El calor recuperado con ello puede ser usado para el secado de los sólidos separados.

50 **[0010]** La energía calorífica contenida en el sólido tras el prensado es asimismo recuperada en tanto que a la biomasa debe serle aportada correspondientemente menos energía para el secado.

55 **[0011]** En la figura siguiente está representado un ejemplo de realización de una instalación de este tipo.

60 **[0012]** La figura muestra un depósito mezclador 2 que está provisto de una esclusa de rueda celular 1 y en el cual se introducen de modo dosificado por un lado la biomasa y por otro lado un líquido de proceso. En el depósito mezclador 2 la biomasa es mezclada por un agitador, siendo incrementado el contenido de agua de la biomasa.

65 **[0013]** La biomasa preparada descargada del depósito mezclador 2 es aportada a una prensa 5 en la cual tiene lugar una separación en una parte sólida y una fase líquida.

**[0014]** Gracias al incrementado contenido de agua de la biomasa y al gracias a ello incrementado flujo de agua que en el prensado sale de la estructura celular de la biomasa, se pasan en gran medida a la fase líquida sustancias componentes minerales y partes fermentables de las plantas.

5 [0015] La fase líquida es aportada a un depósito de sedimentación 6, y el líquido empobrecido en sustancias en suspensión es aportado por una bomba dosificadora 4 como líquido de proceso al depósito mezclador 2 a través de un intercambiador de calor 15 que es alimentado por el calor perdido del motor de gas que es accionado con el biogás obtenido mediante la fermentación de la fase líquida.

10 [0016] La parte de la fase líquida enriquecida con sólidos es aportada a la fermentación 11 para la producción de biogás, reduciéndose en un intercambiador de calor 9 la temperatura hasta la temperatura de proceso del proceso de fermentación 11 (el calor recuperado con ello puede ser utilizado para el secado de la parte sólida).

15 [0017] En el ejemplo de realización representado, el depósito mezclador 2 está equipado con un lavador 13 para la recuperación de componentes orgánicos volátiles de la biomasa. Con la bomba de recirculación 14 el agua de lavado tras su enriquecimiento con sustancias componentes de las plantas es asimismo aportada al proceso de fermentación 11.

20 [0018] La instalación que aquí se propone para la separación de biomasa en una parte sólida prensada y seca y en una fase líquida a fermentar permite la producción de recursos energéticos almacenables comerciales a partir de materias primas regenerativas, pero posee además la decisiva ventaja de que el calor perdido que se produce en los motores de gas para la generación de corriente en el habitual aprovechamiento del biogás, en tanto que no sea necesario como proceso, puede ser utilizado por completo para el secado de la parte sólida.

25 [0019] Así pues, no se da el problema de que no pueda aprovecharse por completo el calor perdido de los motores de gas. Gracias al hecho de que los componentes inorgánicos de las plantas son eliminados casi por completo de los sólidos, se mejora muy considerablemente la calidad de los combustibles producidos a partir de los mismos.

[0020] También se mejora la deshidratación mecánica de la biomasa, con lo cual pueden alcanzarse unas más bajas humedades residuales del sólido.

30 [0021] La desintegración se hace con líquido de proceso calentado. El depósito mezclador 2 puede ser calentado adicionalmente mediante calentamiento por medio de superficies de intercambio de calor o bien mediante alimentación directa con vapor de agua o bien mediante una combinación de ambas técnicas. Para el calentamiento con vapor de agua se propone una temperatura de entre 150 y 220°C, y en particular de 170 - 205°C.

35 [0022] La desintegración se realiza hasta ahora preferiblemente en un tornillo sin fin mezclador, pero puede también hacerse en un tambor o un depósito de agitación. El calentamiento puede hacerse en todos los casos y como alternativa directa o indirectamente, o bien mediante una combinación de ambos métodos.

40 [0023] Además sirve de ayuda para la desintegración de la biomasa el establecimiento de una sobrepresión de entre 1,5 y 2 en el depósito mezclador.

[0024] La deshidratación mecánica y la separación de las sustancias componentes fermentables movilizadas se hacen por el contrario preferiblemente a temperaturas de entre 45 y 90°C en una centrífuga o en una prensa de rodillos.

45 [0025] Si se les añade a las biombras sustrato fermentado del proceso de fermentación, mejora el rendimiento.

[0026] Finalmente, las sustancias orgánicas volátiles generadas deberían ser aportadas a un lavador del aire de salida, y ahí debería hacerse una separación de las sustancias orgánicas con posterior aportación al proceso de fermentación.

50 [0027] Mediante el dispositivo para la separación mecánica de biombras tras una preparación con líquido de proceso calentado en una parte sólida, que consta en esencia de la estructura celular de celulosa y lignina, y una fase líquida con los componentes fermentables de las plantas del grupo formado por almidón, albúmina, azúcar, aceites y grasas, así como con las sustancias inorgánicas componentes de las plantas, tiene lugar un rápido y estable proceso de fermentación con pocos residuos, con lo cual se produce un sólido que tiene buenas propiedades de combustión, pero que puede también ser esparcido como fertilizante.

55

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de separación de biomasa en una parte sólida y una fase líquida, con los pasos de:
- 5 - introducir la biomasa en un depósito mezclador (2),  
- mezclar la biomasa en el depósito mezclador (2) con un líquido de proceso,  
- extraer del depósito mezclador (2) la biomasa mezclada con el líquido de proceso y aportarla a una prensa (5),  
- separar la biomasa preparada sacada del depósito mezclador (2) en una parte sólida y una fase líquida enriquecida en el depósito mezclador (2) con las sustancias inorgánicas y con las sustancias orgánicas fermentables de las plantas en la prensa (5), y
- 10 - aportar la parte sólida a un secado (10),  
**caracterizado por el hecho de que**  
- en la mezcla de la biomasa se incrementa el contenido de agua de la biomasa para la producción de biogás mediante fermentación de la fase líquida,
- 15 a la parte de la fase líquida enriquecida con sustancias en suspensión se le permite sedimentarse en un depósito de sedimentación (6),  
la fase líquida empobrecida en sustancias en suspensión es como líquido de proceso conducida de regreso al depósito mezclador (2) por una bomba dosificadora (4) a través de un intercambiador de calor (15) y tras calentamiento de la fase líquida empobrecida en sustancias en suspensión en el intercambiador de calor (15), y
- 20 la parte de la fase líquida enriquecida con los sólidos en el depósito de sedimentación (6) es aportada a una fermentación (11).

