

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 846 729**

51 Int. Cl.:

C12M 1/33 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2016** **E 16182655 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2020** **EP 3279309**

54 Título: **Planta para tratamiento de biomasa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2021

73 Titular/es:
THREE ES S.R.L. (100.0%)
Via Libertà, 105
20824 Lazzate (MB), IT

72 Inventor/es:
SOLDO, MARCO

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 846 729 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

Planta para tratamiento de biomasa

5 La presente invención se refiere a un sistema para el tratamiento de biomasa mediante un proceso de cavitación hidrodinámica controlada. En particular, el sistema de la presente invención está diseñado para el tratamiento de biomasa húmeda. Este sistema encuentra uso ventajosamente en el campo de la energía renovable, por ejemplo, en la preparación de biomasa para alimentar a plantas de biogás, biometano, bioetanol. La biomasa tratada puede incluir biomasa agrícola, industrial o residencial, como ensilado de maíz, hierba cortada, paja, residuos urbanos sólidos orgánicos, tallos de uva y desechos de tallos de uva y otros.

15 Se conoce en la técnica un sistema para el pretratamiento de biomasa que comprende partes sólidas mezcladas con una fase líquida, por cavitación. Por ejemplo, el documento EP1884564 A1 divulga un dispositivo para procesar estiércol líquido y sólidos orgánicos que comprende un homogeneizador que está configurado para tratar la biomasa mediante un mecanismo de corte y cavitación que comprenden una pluralidad de cuchillas de corte separadas entre sí a lo largo de una dirección circunferencial. El documento US2008281131 divulga un sistema para la producción de alcohol en el que un líquido a base de granos pasa a través de un aparato de cavitación de flujo controlado. La cavitación se produce al forzar un flujo de líquido a base de granos a una presión específica a través de un orificio, rompiendo así los granos y reduciendo el tamaño de las partículas.

20 Se divulgan cavitadores, por ejemplo, en el documento EP 610 914 y EP 1 289 638.

A medida que sale del cavitador, la biomasa se encuentra en una fase "bombeable", es decir, predominantemente líquida. Entonces dicha biomasa puede usarse para los procesos mencionados anteriormente.

25 **Resumen de la invención**

30 Sin embargo, tal cavitador no puede funcionar si está lleno de biomasa en fase sólida, ya que el agua en la biomasa está en forma de humedad contenida dentro de la fibra y no está disponible para el proceso de cavitación.

Por tanto, la finalidad técnica de la presente invención es proporcionar un sistema de tratamiento de biomasa que asegure una mayor eficacia.

35 Otro propósito técnico de la presente invención es hacer uso del proceso de cavitación hidrodinámica controlada usando el líquido en la biomasa, sin agregar ningún líquido excepto el requerido para activar el proceso, para convertir la biomasa de sólido a líquido y por lo tanto de empujable a bombeable.

40 El propósito y los objetos técnicos mencionados anteriormente se cumplen sustancialmente mediante un sistema para el tratamiento de biomasa que comprende las características técnicas que se divulgan en una o más de las reivindicaciones adjuntas.

45 En particular, una primera realización de la invención se refiere a un sistema para el tratamiento de biomasa de la presente invención que comprende una unidad de desintegración, extracción y homogeneización de biomasa. Tal unidad de desintegración, extracción y homogeneización está configurada para convertir biomasa de una fase sólida a una fase líquida. La unidad de desintegración, extracción y homogeneización tiene un puerto de entrada y un puerto de salida.

50 El sistema comprende además un conducto de salida conectado al puerto de salida para transportar la fase líquida de la biomasa.

Los medios de alimentación para la unidad de desintegración, extracción y homogeneización están en comunicación de fluidos con el puerto de entrada.

55 Una línea de recirculación está en comunicación de fluidos con el conducto de salida. Los medios de alimentación comprenden un mezclador que tiene un puerto de entrada para una fase sólida de la biomasa. El mezclador también tiene un puerto de salida en comunicación de fluidos con el puerto de entrada de la unidad de desintegración, extracción y homogeneización. La línea de recirculación está en comunicación de fluidos con el mezclador para introducir parte de la fase líquida de la biomasa en el mezclador, de modo que se pueda mezclar con la fase sólida.

60 Preferiblemente, la unidad de desintegración, extracción y homogeneización comprende un cavitador. Opcionalmente, el sistema comprende una fuente de líquido que está adaptada para conectarse para comunicación de fluidos con la línea de recirculación para introducir un fluido en la línea de recirculación, preferiblemente para iniciar el circuito solamente.

Una segunda realización se refiere a un método de tratamiento de biomasa, caracterizado porque comprende la etapa de preparación de una fase sólida de la biomasa. La siguiente etapa es desintegrar dicha fase sólida y convertirla en una fase líquida mediante un proceso de cavitación.

5 La etapa de desintegración, extracción y homogeneización va seguida de una etapa de recirculación de parte de la fase líquida mientras se mezcla con una nueva porción de biomasa en fase sólida para obtener una mezcla que contiene algo de fase sólida de la biomasa.

10 Después de la etapa de recirculación, se repite la etapa de desintegración, extracción y homogeneización para convertir la biomasa en fase sólida contenida en la mezcla en una fase líquida.

15 El dispositivo y el método pueden resolver el problema técnico. El tratamiento de biomasa de ciclo cerrado comentado anteriormente, que se realiza recirculando parte de la fase líquida y mezclándola con la fase sólida, permite introducir una mezcla líquido-sólido optimizada en el cavitador, utilizando el líquido contenido en la fibra, sin dejar de asegurar que se activa la cavitación.

Lista de dibujos

20 Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán más claramente a partir de la descripción ilustrativa y no limitativa de una realización preferida y no exclusiva de un sistema para el tratamiento de biomasa como se muestra en la Figura 1 adjunta, que muestra una vista esquemática de un sistema para el tratamiento de biomasa de la presente invención.

Descripción detallada

25 Con referencia a las figuras adjuntas, el número 1 generalmente designa un sistema para el tratamiento de biomasa de la presente invención.

30 El sistema 1 comprende una unidad de desintegración, extracción y homogeneización de biomasa. Tal unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización está configurada para convertir la biomasa de una fase sólida a una fase líquida.

35 Como se usa en el presente documento, el término "fase sólida" pretende designar un material definido por partículas sólidas incoherentes, como ensilado de maíz, hierba triturada, paja y otros. Cabe señalar que, dado que el sistema está diseñado para el tratamiento de biomasa húmeda, el término "fase sólida" no implica que no esté presente ningún componente líquido, sino que solo se refiere al comportamiento del material como una mezcla sólida incoherente.

40 Asimismo, el término "fase líquida" pretende designar un material que se encuentra predominantemente en fase de lodo, líquido o semilíquido. Esta definición no excluye la presencia de residuos sólidos en suspensión, sino que solo se refiere al comportamiento "bombeable" de la mezcla, es decir, la posibilidad de tratar hidráulicamente la biomasa como un líquido y no como un sólido incoherente.

45 La unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización tiene un puerto 2a de entrada y un puerto 2b de salida. De acuerdo con la presente invención, la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización está definida por una unidad de cavitación. Esta unidad de cavitación, no mostrada, comprende una carcasa con un rotor alojado en ella. El rotor está montado en un eje, que es impulsado por un motor, preferiblemente un motor eléctrico. El rotor tiene una serie de agujeros o ranuras de diferentes geometrías en su superficie exterior cilíndrica o cónica, con un área de cavitación que se genera dentro de los agujeros o ranuras cuando se gira el rotor.

50 La operación de cavitación de la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización es conocida de por sí y no se describirá con más detalle. En cualquier caso, para mejorar el funcionamiento del sistema 1, se puede utilizar la unidad de cavitación como se divulga en la solicitud de patente europea EP3097973A1, publicada el 30.11.2016 por el mismo solicitante de la presente.

55 Un conducto 3 de salida está conectado al puerto 2b de salida, de modo que la fase líquida de la biomasa pueda ser guiada fuera de la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización. Una bomba 4 de drenaje está conectada aguas abajo del conducto 3 de salida, para alimentar la biomasa en fase líquida a cualquier planta aguas abajo del sistema 1.

60 El sistema 1 comprende además un medio 5 de alimentación para la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización. En particular, estos medios 5 de alimentación están en comunicación de fluidos con el puerto 2a de entrada de la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización, y se utilizan para proporcionar de forma continua biomasa en fase sólida a una velocidad predeterminada a la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización.

65

De acuerdo con la presente invención, una línea 7 de recirculación está en comunicación de fluidos con el conducto 3 de salida. Ventajosamente, esta línea 7 de recirculación permite extraer una porción de biomasa en fase líquida del conducto 3 de salida y reintroducirse en los medios 5 de alimentación para ser mezclados con una porción de biomasa sólida. Luego, la mezcla resultante se introduce en la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización para su tratamiento.

Con referencia a la Figura 1, se puede observar que los medios 5 de alimentación comprenden una mezcla 6 que tiene un puerto 6a de entrada para la biomasa en fase sólida. El mezclador 6 también tiene un puerto 6b de salida en comunicación de fluidos con el puerto 2a de entrada de la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización. Particularmente, la línea 7 de recirculación está en comunicación de fluidos con el mezclador 6 para introducir parte de la fase líquida de la biomasa en el mezclador 6. La fase líquida se mezcla con la fase sólida en proporciones predeterminadas, por ejemplo, 1:1, 1:4, para obtener una mezcla que salga por el puerto 6b de salida del mezclador 6. La unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización antes mencionada actúa sobre la mezcla, particularmente la porción en fase sólida de la biomasa contenida allí, para convertir toda la biomasa de la mezcla a la fase líquida.

Con referencia a la Figura 1, los medios 5 de alimentación comprenden una bomba de alimentación en comunicación de fluidos con el puerto 6b de salida del mezclador 6 y con el puerto 2a de entrada de la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización. Esta bomba 8 puede ser de cualquier tipo adecuado para el propósito pretendido y capaz de actuar sobre biomasa bombeables, por ejemplo y sin limitación, la bomba 8 puede ser una bomba de lóbulos o una bomba de cavitación progresiva.

Ventajosamente, la bomba de alimentación 8 asegura un flujo constante de la mezcla a la unidad de desintegración, extracción y homogeneización.

Los medios 5 de alimentación comprenden además un transportador 9, que está conectado al puerto 6a de entrada del mezclador 6, para introducir biomasa en fase sólida en el mezclador 6 a una velocidad y un flujo predeterminados. Tal transportador 9 puede ser de cualquier tipo adecuado para el propósito y capaz de actuar sobre materiales sólidos incoherentes. Por ejemplo, el transportador 9 puede ser un transportador sinfín.

Preferiblemente, el sistema puede comprender una fuente 10 de líquido presurizado que se puede conectar en comunicación de fluidos con la línea 7 de recirculación mencionada anteriormente. Por lo tanto, un líquido, como agua, lodos de aguas residuales, lixiviados u otros pueden introducirse en la línea 7 de recirculación. Ventajosamente, esto es útil durante el arranque del sistema 1 cuando no hay biomasa en fase líquida disponible para ser introducida en el mezclador 6. Cuando el sistema opera en un estado estacionario, una válvula 12 de encendido, colocada aguas abajo de la fuente 10, detiene el flujo de líquido introducido en el sistema 1 desde el exterior. En la realización de la Figura 1, la fuente 10 es una bomba. En realizaciones alternativas, no mostradas, puede ser cualquier fuente de líquido adecuada para el propósito, tal como un sistema de suministro de agua, un lodo de aguas residuales o un tanque de lixiviado o similar. La bomba 4 de drenaje está conectada aguas abajo del conducto 3 de salida, en este ejemplo a través de un derivador 11, para ajustar la cantidad de biomasa extraída del conducto 3 de salida, que se dirige en parte hacia una planta aguas abajo del sistema 1 y en parte hacia la línea 7 de recirculación. Por tanto, la bomba 4 de drenaje está adaptada para extraer la biomasa bombeable del circuito cerrado para transferir parte de ella al siguiente proceso (planta, almacenamiento u otro) y dejar la parte restante en la línea 7 de recirculación.

La presente invención se refiere además a un método de tratamiento de biomasa. El método incluye una etapa inicial de proporcionar la biomasa en estado sólido, preferiblemente en los medios 5 de alimentación y más preferiblemente en el transportador 9.

A continuación, la biomasa en estado sólido se mezcla con una parte de biomasa en fase líquida, particularmente en el mezclador 5. La mezcla resultante contiene una parte de biomasa en estado sólido.

Luego se desintegra la mezcla, y particularmente la porción en estado sólido contenida en ella, particularmente mediante un proceso de cavitación y más particularmente en la unidad 2 de desintegración, extracción y homogeneización. A continuación, la biomasa se convierte en una fase líquida. Después de la etapa de desintegración, extracción y homogeneización, parte de la fase líquida así obtenida se recircula para mezclarla con una fase sólida de la biomasa, repitiendo la etapa de mezclado, y obteniendo algo más de mezcla de biomasa en fase sólida y en fase líquida. La etapa de desintegración, extracción y homogeneización puede repetirse para convertir la biomasa en fase sólida contenida en la mezcla en una fase líquida.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (1) para el tratamiento húmedo de biomasa, que comprende una unidad (2) de desintegración, extracción y homogeneización de biomasa, dicha unidad (2) de desintegración, extracción y homogeneización tiene un puerto (2a) de entrada y un puerto (2b) de salida; un conducto (3) de salida conectado a dicho puerto (2b) de salida para transportar una fase líquida de dicha biomasa; medios (5) de alimentación para dicha unidad (2) de desintegración, extracción y homogeneización, que están en comunicación de fluidos con dicho puerto (2a) de entrada; dicha unidad (2) de desintegración, extracción y homogeneización está definida por una unidad de cavitación; dicha unidad de cavitación comprende una carcasa, un eje colocado dentro de dicha carcasa, un rotor montado en el eje y que tiene una superficie exterior, un motor conectado a dicho eje para accionar dicho eje; una línea (7) de recirculación en comunicación de fluidos con dicho conducto (3) de salida, comprendiendo dichos medios (5) de alimentación un mezclador (6) que tiene un puerto (6a) de entrada para una fase sólida de dicha biomasa y un puerto (6b) de salida en comunicación de fluidos con dicho puerto (2a) de entrada de dicha unidad (2) de desintegración, dicha línea (7) de recirculación está en comunicación de fluidos con dicho mezclador (6) para introducir parte de dicha fase líquida de dicha biomasa en dicho mezclador (6) para que pueda mezclarse con dicha fase sólida; la unidad de cavitación está configurada para utilizar cavitación hidrodinámica controlada y para convertir dicha biomasa de dicha fase sólida a dicha fase líquida,
- caracterizada porque:
- dicha superficie exterior del rotor es cilíndrica o cónica;
 - dicho rotor tiene una pluralidad de agujeros o ranuras en dicha superficie exterior;
 - dicho rotor está configurado para girar para generar un área de cavitación dentro de los orificios o ranuras.
2. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios (5) de alimentación comprenden una bomba de alimentación (8) en comunicación de fluidos con dicho puerto (6b) de salida de dicho mezclador (6) y con dicho puerto (2a) de entrada de dicha unidad (2) de desintegración, extracción y homogeneización.
3. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque dichos medios (5) de alimentación comprenden un transportador (9) conectado a dicho puerto (6a) de entrada de dicho mezclador (6) para introducir biomasa en fase sólida en dicho mezclador (6).
4. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una fuente de líquido (10) que está adaptada para conectarse en comunicación de fluidos con dicha línea (7) de recirculación para introducir un fluido en dicha línea (7) de recirculación preferiblemente para la etapa de llenado inicial.
5. Un sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una bomba de drenaje (4) conectada aguas abajo del conducto (3) de salida para ajustar la cantidad de biomasa extraída de dicho conducto (3) de salida y dirigido en parte hacia una planta aguas abajo de dicho sistema (1) para tratamiento de biomasa y en parte hacia una línea (7) de recirculación.
6. Método de tratamiento húmedo de biomasa realizado por el sistema (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque comprende las etapas de proporcionar una fase sólida de dicha biomasa; desintegrar dicha fase sólida y convertirla en fase líquida mediante un proceso de cavitación hidrodinámico controlado generando, durante la rotación del rotor, un área de cavitación dentro de los orificios o ranuras formadas en la superficie exterior cilíndrica o cónica del rotor; después de dicha etapa de desintegración, extracción y homogeneización, recircular parte de dicha fase líquida mientras se mezcla con una nueva porción de biomasa en fase sólida para obtener una mezcla que contiene alguna fase sólida de dicha biomasa; después de dicha etapa de recirculación, repetir dicha etapa de desintegración, extracción y homogeneización para convertir la fase sólida de dicha biomasa contenida en dicha mezcla de fase líquida.

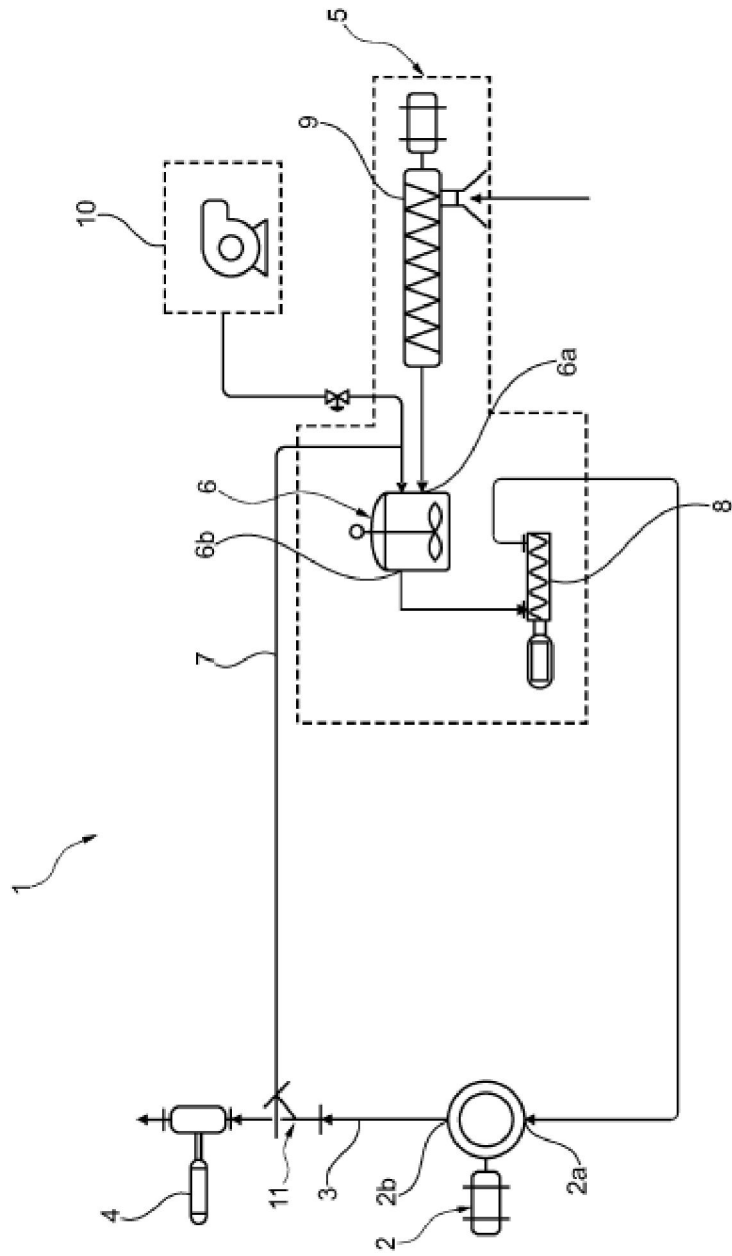


Fig. 1