



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 221 634**

⑤① Int. Cl.⁷: **C02F 11/18**
C02F 1/02

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **01122959 .8**

⑧⑥ Fecha de presentación: **25.09.2001**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1193223**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **03.04.2002**

⑤④ Título: **Procedimiento y dispositivo para el tratamiento de productos secundarios animales.**

③⑩ Prioridad: **02.10.2000 DE 100 48 828**
23.01.2001 DE 101 17 321

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.01.2005

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.01.2005

⑦③ Titular/es: **ATZ-EVUS Applikations- und
Technikzentrum für Energieverfahrens-, Umwelt-
und
Stromungstechnik
Kropfersrichter Strasse 6-8
92237 Sulzbach-Rosenberg, DE**

⑦② Inventor/es: **Dimaczek, Gerold y
Schneider, Ralf**

⑦④ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 y dispositivo para el tratamiento de productos secundarios animales.

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para el tratamiento de masas residuales biógenas o bien desechos orgánicos, tales como cadáveres de animales y similares.

Según el estado de la técnica se conoce por la publicación DE 689 05 362 T2 un procedimiento para el tratamiento con continuo de material animal, muerto. En éste caso se conduce el material, en continuo, a través de un tubo continuo, relativamente largo. En el tubo se esteriliza a una temperatura de 140°C como máximo. La previsión de un tubo continuo, relativamente largo, es costoso. Además, tampoco puede asegurarse en el procedimiento conocido, que el material se descomponga por completo.

Otro procedimiento para el tratamiento continuo de masas residuales orgánicas se conoce por la publicación WO 99/04897. En éste caso se somete a la masa residual orgánica en un reactor de bucles a temperatura elevada y a presión elevada. Tampoco en éste procedimiento continuo puede asegurarse siempre, que las masas residuales orgánicas se descompongan completamente mediante la hidrólisis por efecto de la temperatura-presión, que tiene lugar en el reactor de bucles. En éste caso se produce a veces que abandona el reactor de bucles material parcialmente descompuesto.

La tarea de la invención consiste en eliminar los inconvenientes del estado de la técnica. Especialmente deben indicarse un procedimiento y un dispositivo, con los cuáles puedan degradarse de manera fiable y completa masas residuales biógenas. Otro objetivo consiste en realizar el procedimiento y el dispositivo de la manera más eficaz, más económica y más sencilla posible.

Ésta tarea se resuelve por medio de las características de las reivindicaciones 1 y 11. Configuraciones convenientes se desprenden de las características de las reivindicaciones 2 hasta 10 y 12 hasta 20.

Con el procedimiento según la invención así como con el dispositivo se asegura que las masas residuales biógenas queden sometidas siempre de una manera suficientemente prolongada a la hidrólisis por temperatura-presión. El procedimiento no se lleva a cabo de manera continua, sino casi continua. Mediante la previsión de varios recipientes de descompresión iniciales es posible mantener la solución de hidrólisis en el reactor durante un tiempo predeterminado suficientemente prolongado y a continuación su descompresión en uno de los recipientes de descompresión seleccionados. El dispositivo propuesto tiene una construcción relativamente sencilla. Éste no requiere la previsión, costosa y que requiere un gran espacio, de un tubo continuo prolongado. Además pueden respetarse con seguridad en los recipientes de descompresión los tiempos de residencia legalmente previstos.

A continuación se explica, con mayor detalle, un ejemplo de realización del dispositivo por medio de la figura única. La figura muestra, esquemáticamente, la constitución de un dispositivo según la invención.

Con 1 se ha designado un dispositivo para el desmenuzado, en el que se desmenuza la masa residual biológica desechada. La masa residual biológica desmenuzada puede licuarse en caso necesario con un lí-

quido, por ejemplo agua, desperdicios líquidos biológicos y similares. La masa residual biológica licuada puede transportarse, por medio de bombas, a través de un conducto de alimentación 14. Éste pasa a través de un primer intercambiador de calor 2 y de un segundo intercambiador de calor 3 hasta un reactor o bien hasta un esterilizador a temperatura elevada 4. El esterilizador a temperatura elevada 4 puede estar configurado a modo de reactor tubular, tal como se ha divulgado por ejemplo en la publicación DE 689 05 362 T2. Aguas abajo del esterilizador a temperatura elevada 4 se han conectado tres primeros recipientes de descompresión A, B y C en disposición en paralelo. Los tres primeros recipientes de descompresión A, B y C pueden conectarse, a elección, con el esterilizador a temperatura elevada 4.

El esterilizador a temperatura elevada 4 está conectado, a través de un segundo conducto 12, con los tres primeros recipientes de descompresión A, B y C. En cada rama de la canalización del conducto ramificado 12 se ha dispuesto una válvula 13a, 13b y 13c. Mediante un control automático, adecuado, de las válvulas puede transferirse la solución de hidrólisis, que sale del esterilizador a alta temperatura 4, a los primeros recipientes de descompresión A, B o C.

Los primeros recipientes de descompresión A, B y C están conectados, a través de un primer bucle 5 con el primer intercambiador de calor 2. Además, los tres primeros recipiente de descompresión A, B y C están conectados, a través de una primera conducción 6, con un segundo recipiente de descompresión D, conectado aguas abajo. El segundo recipiente de descompresión D está conectado, a través de un segundo bucle 7, con el segundo intercambiador de calor 3. Desde el segundo recipiente de descompresión D, una segunda conducción 8 llega hasta un fermentador 9 y hasta una instalación para el aprovechamiento del biogas, conectada aguas abajo 10. Los calores desprendidos en la instalación para el aprovechamiento del biogas 10 se conducen, con ayuda de un medio caloportador, a través de una tercera conducción 11 hasta el esterilizador a temperatura elevada 4.

La función del dispositivo es la siguiente:

En primer lugar se desmenuzan los desechos orgánicos o bien las masas residuales biógenas, tales como cadáveres de animales y similares, en el dispositivo para el desmenuzado 1 y, en caso necesario se licúan. La masa residual biógena, licuada, se bombea a través del conducto de alimentación 14 hasta el esterilizador a temperatura elevada 4. Esta masa se precalienta por medio del primer intercambiador de calor 2 así como por medio del segundo intercambiador de calor 3, dispuestos en el conducto de alimentación 14. En el esterilizador a temperatura elevada 4 se calienta la masa residual biógena hasta una temperatura de 150 hasta 250°C. Al mismo tiempo se lleva a una presión desde 10 hasta 50 bar. La masa residual biógena se mantiene en el esterilizador a temperatura elevada 4 durante un tiempo de residencia predeterminado, por ejemplo durante 20 minutos. A continuación se abre, por medio de un control automático, por ejemplo la primera válvula 13a. La solución de hidrólisis, formada en el esterilizador a temperatura elevada 4 se transfiere hasta el primer recipiente de descompresión A. Durante la transferencia se refrigera la solución de hidrólisis y se descomprime. Los vapores, generados durante la descompresión, los denominados vahos, se conducen,

a través del bucle 5 hasta el primer intercambiador de calor 2. El condensado formado en el primer intercambiador de calor 2 se recicla, a través del bucle 5, hasta el primer recipiente de descompresión A.

Al mismo tiempo se mantiene, por ejemplo, en otro primer recipiente de descompresión B, una solución de hidrólisis, transferida previamente, durante un tiempo de residencia previsto, por ejemplo de 20 minutos, a una temperatura mayor que 133°C y a una presión mayor que 3 bar.

Al mismo tiempo puede transferirse a partir del otro primer recipiente de descompresión C, retenido en éste ejemplo, una solución de hidrólisis contenida en el mismo, parcialmente descomprimida y refrigerada, a través de una primera conducción, hasta el segundo recipiente de descompresión D. La solución de hidrólisis se descomprime en éste caso hasta la presión atmosférica. Los vahos adicionales, formados en éste caso, se conducen a través de un segundo bucle hasta el segundo intercambiador de calor 3. El condensado adicional, allí formado, se recicla de nuevo a través del segundo bucle 7 hasta el segundo recipiente de descompresión D. La temperatura del segundo condensador es entonces aproximadamente de 100°C.

La duración de un ciclo queda determinada fundamentalmente por el tiempo de residencia en los primeros recipientes de descompresión A, B y C. Una vez concluido un ciclo, es decir una vez transcurrido el tiempo de residencia de, por ejemplo 20 minutos en el primer recipiente de descompresión B, se mantiene el primer recipiente de descompresión A durante un tiempo de al menos 20 minutos a una temperatura mayor que 133°C y a una presión mayor que 3 bar. Al mismo tiempo se transfiere desde el primer recipiente de descompresión B la solución de hidrólisis, parcialmente descomprimida, hasta el segundo recipiente de descompresión D y se refrigera adicionalmente en el mismo. Entre tanto se carga el otro primer recipiente de descompresión C con la solución de hidrólisis conducida por el esterilizador a alta temperatura 4.

Una vez concluido éste otro ciclo se transfiere la solución de hidrólisis, parcialmente descomprimida, desde el primer recipiente de descompresión A hasta el segundo recipiente de descompresión D. El primer recipiente de descompresión B se carga entre tanto, en el otro recipiente de descompresión C se mantiene la solución de hidrólisis bajo las condiciones previstas de temperatura y de presión.

La solución de hidrólisis, descomprimida, se transfiere entonces, a través de la segunda canalización 8, hasta el fermentador y se transforma, por medio de microorganismos, tales como por ejemplo bacterias anaerobias. El biogas, que se genera durante

la conversión, se aprovecha en la instalación para el aprovechamiento del biogas 10, entre otras cosas para la disipación del calor, que se pone a disposición del esterilizador a temperatura elevada 4 en parte por medio de la tercera conducción 11. Evidentemente pueden obtenerse, en lugar de biogas, también otros materiales a partir de la solución de hidrólisis descomprimida mediante microorganismos.

El procedimiento se lleva a cabo de manera casi continua. Cada uno de los tres primeros recipientes de descompresión A, B y C puede emplearse alternativamente para la realización de la etapa de carga, de residencia o de descompresión. Cuando uno de los primeros recipientes de descompresión A, B o C se vacíe en el segundo recipiente de descompresión, podrá cargarse, simultáneamente, otro de los primeros recipientes de descompresión A, B o C con solución de hidrólisis procedente del esterilizador a temperatura elevada 4. Del mismo modo otro de los tres primeros recipientes de descompresión A, B o C puede mantenerse al mismo tiempo a una temperatura mayor que 133°C y a una presión mayor que 3 bar. De éste modo puede descomponerse la masa residual biogena por ejemplo con un tiempo de cadencia de 20 minutos. La previsión de un tiempo de cadencia de éste tipo garantiza en cualquier momento que se cumplan las condiciones de temperatura, de presión y de tiempo para la esterilización completa según la ley para la eliminación de cuerpos de animales.

Números de referencia

- | | |
|-----------|---|
| 1 | Dispositivo desmenuzador. |
| 2 | Primer intercambiador de calor. |
| 3 | Segundo intercambiador de calor. |
| 4 | Esterilizador a temperatura elevada. |
| 5 | Primer bucle. |
| 6 | Primera conducción. |
| 7 | Segundo bucle. |
| 8 | Segunda conducción. |
| 9 | Fermentador. |
| 10 | Instalación para el aprovechamiento del biogas. |
| 11 | Tercera conducción. |
| 12 | Conducto ramificado. |
| 13a, b, c | Válvulas. |
| 14 | Conducto de alimentación. |
| A, B, C | Primeros recipientes de descompresión. |
| D | Segundo recipiente de descompresión. |

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el tratamiento casi continuo de masas residuales biógenas, tales como cadáveres de animales y similares, con las etapas siguientes:

- a) desmenuzado de las masas residuales biógenas,
- b) calentamiento de las masas residuales biógenas durante un tiempo de residencia predeterminado hasta una temperatura en el intervalo de 150°C hasta 250°C y aplicación de una presión desde 10 hasta 50 bar, de manera que se forme una solución de hidrólisis,
- c) elección alternativa de un primer recipiente de descompresión, entre varios (A, B, C) y transferencia de la solución de hidrólisis hasta el primer recipiente de descompresión elegido (A, B, C),
- d) refrigeración y descompresión de la solución de hidrólisis y
- e) conversión de la solución de hidrólisis por medio de microorganismos.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la solución de hidrólisis en la etapa lit. c se mantiene en un primer recipiente de descompresión (A, B, C) al menos durante 20 minutos a una temperatura mayor que 133°C y a una presión mayor que 3 bar.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la solución de hidrólisis se transfiere desde el primer recipiente de descompresión (A, B, C) hasta un segundo primer recipiente de descompresión (A, B, C).

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los vahos, formados durante la descompresión de la solución de hidrólisis en el primer recipiente de descompresión (A, B, C) se conducen a través de un primer intercambiador de calor (2) para el precalentamiento de la masa residual biógena.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que se han previsto tres primeros recipientes de descompresión (A, B, C) y en el que durante el mantenimiento de la temperatura en uno de los primeros recipientes de descompresión (A, B, C), se vacía otro de los primeros recipientes de descompresión y se carga otro de los primeros recipientes de descompresión (A, B, C).

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 o 5, en el que se conduce hasta un primer intercambiador de calor (2) el condensado formado a partir de los vahos y hasta el primer recipiente de descompresión (A, B, C) que se encuentra en la fase de carga.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la solución de hidrólisis se transfiere hasta un segundo recipiente de descompresión (D) conectado aguas abajo de al menos uno de los primeros recipientes de descompresión (A, B, C).

8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que los vahos, formados adicionalmente durante la descompresión de la solución de hidrólisis en el segundo recipiente de descompresión (D) se conducen a través de un segundo intercambiador de calor (3) para el precalentamiento de la masa residual biógena.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el condensado adicional, formado en el segundo intercambiador de calor (3) a partir de los vahos adicionales, se recicla hasta el segundo recipiente de descompresión (D).

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la masa residual biógena se conduce en la etapa lit. b, a través de un reactor de bucles.

11. Dispositivo para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende

- a) un agente (1) para el desmenuzado de la masa residual biógena,
- b) un agente (4) para el calentamiento de la masa residual biógena hasta una temperatura en el intervalo desde 150°C hasta 250°C y para aplicar una presión desde 10 hasta 50 bar, de manera que se forme una solución de hidrólisis,
- c) un agente para la elección alternativa de un primer recipiente de descompresión, entre varios (A, B, C) y un agente (12, 13a, 13b, 13c) para la transferencia de la solución de hidrólisis hasta el recipiente de descompresión elegido (A, B, C),
- d) un agente (D) para la refrigeración y la descompresión de la solución de hidrólisis y
- e) un agente (10) para la conversión de la solución de hidrólisis por medio de microorganismos.

12. Dispositivo según la reivindicación 11, en el que el agente (4) para el calentamiento de la masa residual biógena hasta una temperatura en el intervalo de 150°C hasta 250°C y para la aplicación de una presión de 10 hasta 50 bar, comprende un reactor de bucles.

13. Dispositivo según las reivindicaciones 11 o 12, en el que se ha previsto un agente (12) para la transferencia de la solución de hidrólisis desde el primer recipiente de descompresión (A, B, C) hasta otro primer recipiente de descompresión (A, B, C).

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 13, en el que se ha previsto un primer intercambiador de calor (2), conectado con los primeros recipientes de descompresión (A, B, C), para el precalentamiento de la masa residual biógena.

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 14, en el que se han previsto tres primeros recipientes de descompresión (A, B, C).

16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 15, en el que se ha previsto un segundo recipiente de descompresión (D) conectado aguas abajo de los primeros recipientes de descompresión (A, B, C).

17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 16, en el que el segundo recipiente de descompresión (D) está conectado con un segundo intercambiador (3) para el precalentamiento de la masa residual biógena.

18. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes 11 hasta 17, en el que se ha previsto un primer bucle (5) que comunica el primer intercambiador de calor (2) con los primeros recipientes de descompresión (A, B, C) para el reciclaje del condensado

formado a partir de los vahos en el primer intercambiador de calor (2).

19. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes 11 hasta 18, en el que se ha previsto un segundo bucle (7), que comunica el segundo intercambiador de calor (3) con el segundo recipiente de

5

descompresión (D), para el reciclaje del condensado adicional formado a partir de los vahos adicionales en el segundo intercambiador de calor (3).

20. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 a 19, en el que la masa residual biológica se conduce en la etapa lit. b a través de un reactor de bucle.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

