

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 936**

51 Int. Cl.:

C12M 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.05.2006 PCT/CN2006/001006**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2006 WO06122498**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2006 E 06741894 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 1882733**

54 Título: **Proceso de transesterificación que utiliza un reactor de circulación de aire**

30 Prioridad:

20.05.2005 CN 200510070863

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

16.11.2018

73 Titular/es:

**TSINGHUA UNIVERSITY (100.0%)
No. 1 Qinghua Yuan, Haidian District
Beijing 100084, CN**

72 Inventor/es:

**LI, LILIN;
DU, WEI y
LIU, DEHUA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 689 936 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

Proceso de transesterificación que utiliza un reactor de circulación de aire

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a las industrias bioquímicas y de fermentación. En particular, se proporciona un reactor de bucle de circulación de aire sin la necesidad de gases externos.

10 **Antecedentes de la técnica**

15 Un reactor de bucle de circulación de aire es un reactor biológico que utiliza los gases como el impulso para realizar la mezcla y la circulación de líquidos. Puesto que es de estructura simple, fácil de amplificar, excelente en transferencia de masa y calor, bajo en consumo de energía y pobre en daños a las células, los reactores de bucle de circulación de aire se aplican cada vez más ampliamente a las industrias bioquímicas y de fermentación.

20 Los reactores de bucle de circulación de aire actuales, que se utilizan ampliamente en las industrias, utilizan los gases externos suministrados desde el fondo de los reactores como impulso. Los gases se descargan después de fluir a través de los reactores. La presente invención propone utilizar directamente los gases internos como el impulso para la circulación de líquidos en el interior del reactor, por lo tanto, reduce eficazmente el coste de los gases externos y disminuye los costes de producción. Además, el uso de los gases desde el interior hace que el sistema de reacción sea una estructura cerrada, reduciendo por tanto efectivamente la pérdida de materias primas de la reacción.

25 El documento CN 1 403 579 divulga un reactor de bucle de circulación de aire de fermentación, en el que una parte de los gases internos que fluyen hacia fuera de la parte superior del reactor se re-inyecta en la parte inferior del reactor y no se necesita un gas externo en el proceso. Sin embargo, el reactor del documento CN 1 403 579 se utiliza para la producción de etanol, y por lo tanto, un aparato de adsorción y desorción de carbono activado adicional se dispone en la línea de circulación de gas para retirar el gas de etanol producido en el reactor, a
30 continuación, el resto de CO₂ se devuelve de nuevo a la parte inferior del reactor. En otras palabras, los gases que fluyen hacia fuera de la parte superior del reactor no se devuelven de nuevo a la parte inferior del reactor directamente, sino que se ven sometidos a una etapa de separación.

35 El documento EP 0 310 8778 divulga un reactor de bucle para la producción de ácido isobutírico, en el que los gases de la parte superior del reactor se devuelven directamente a la parte inferior del reactor y se re-inyectan en el reactor junto con los reactivos a través de la entrada de alimentación. En el reactor del documento EP 0 310 8778, la entrada de alimentación sirve también como la entrada de gas, y se utilizan los gases externos de fuera del reactor puesto que los agentes reactivos incluyen una gran cantidad de gases.

40 El documento CN 2510499 divulga un reactor utilizado para cultivo de células vegetales, en el que los gases liberados a partir del cultivo de células se recogen y se re-bomban en la parte inferior del reactor. Sin embargo, puesto que un reactor de este tipo se utiliza para el cultivo de células vegetales, es necesario que el reactor tenga una entrada de gas para introducir los gases necesarios para el crecimiento de células tales como el oxígeno desde
45 el exterior.

50 El documento CN 2099763 divulga un biorreactor de circulación de aire utilizado para la fermentación, en el que un gas externo se expulsa a través del tubo de distribución de gas en la parte inferior del reactor y el gas se hace circular junto con el líquido dentro del reactor. Sin embargo, una vez que el gas se libera del líquido, se descarga del reactor, y no se proporciona ninguna línea de circulación de gas para el reciclaje del gas descargado.

Divulgación de la invención

55 El objetivo de la presente invención es un procedimiento para la reacción de transesterificación entre aceites animales y vegetales y metanol en presencia de lipasa, utilizando un reactor de bucle de circulación de aire sin la necesidad de los gases externos.

60 El reactor utilizado en la presente invención comprende: el reactor principal, la línea de circulación de gases, la bomba de gases, la camisa, la entrada de gas, la salida de gas, el guiador de flujo, el medidor de flujo de gas, la entrada de alimentación y la abertura de descarga.

65 Específicamente, la presente invención, como se define en la reivindicación 1, mejora los reactores de bucle de circulación de aire comunes vinculando la salida de gas en la parte superior de los reactores con la entrada de gas en la parte inferior del reactor, mientras instala una bomba de gas en la línea de circulación de gas, utilizando así directamente los gases en el interior del sistema de reacción como el impulso para la circulación. Los gases se dirigen por la línea de circulación de gases de nuevo a la parte inferior del reactor después de fluir hacia fuera de la parte superior del reactor, se re-inyectan en el reactor por la bomba de gases y se utilizan como impulso de

circulación nuevamente.

Los gases que se utilizan como el impulso circulación en la presente invención incluyen: los gases generados durante la reacción, los gases que han participado en la reacción y los componentes volátiles.

Si los gases de impulso de circulación se generan durante la reacción, a continuación, una línea de gas de derivación, con una válvula unidireccional instalada en su interior para ajustar la presión, se podría unir en la línea de circulación de gases.

En comparación con los reactores tradicionales de bucle de circulación de aire que utilizan gases externos como el impulso, utilizar los gases internos como el impulso de circulación reduce eficazmente los costes de los gases externos y el coste de producción, también la pérdida de materias primas de la reacción se reduce. El reactor utilizado en la presente invención es aplicable a cualquier sistema de reacción que tiene gases (incluyendo gases que han participado en la reacción o gases generados durante la reacción o con la existencia de componentes volátiles) en su interior, tales como reactores bioquímicos y reactores enzimáticos, incluyendo reactores de bucle de circulación de aire utilizados para los tratamientos de aguas residuales y otros proyectos de protección del medio ambiente.

En particular, la presente invención implica un reactor de bucle de circulación de aire para la preparación de biodiesel a través de la reacción de transesterificación entre aceites animales y vegetales y metanol bajo la catálisis de lipasa, donde el metanol volatilizado sirve como impulso para la circulación de líquidos en el reactor. La presente invención reduce eficazmente el consumo de los gases externos y tiene, por tanto, importantes implicaciones económicas y buenas perspectivas para aplicaciones industriales.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra la estructura de un reactor de bucle de circulación de aire que se puede utilizar en la presente invención.

La Figura 2 muestra la estructura de otro reactor de bucle de circulación de aire que se puede utilizar en la presente invención.

La Figura 3 muestra la vista ampliada parcial y el perfil inferior de un reactor de bucle de circulación de aire que se puede utilizar en la presente invención.

Mejor modo de realizar la invención

A continuación se muestra una explicación más detallada en los principios de trabajo y las estructuras de hormigón del reactor de bucle de circulación de aire que se puede utilizar en el proceso de la presente invención con referencia a las Figuras adjuntas.

Como se muestra en la Figura 1, el reactor de la presente invención comprende principalmente: el reactor principal 1, la línea de circulación de gases 2, la bomba de gases 3, la camisa 4, la entrada de gas 5, la salida de gas 6, el guiador de flujo 7, el medidor de flujo de gases 8, la entrada de alimentación 9 y la abertura de descarga 10. Los extremos superior e inferior de la línea de circulación de gases 2, en la que se instala una bomba de gases 3, se conectan respectivamente a la parte superior e inferior del reactor. Los gases se dirigen por la línea de circulación de gases 2 de nuevo a la parte inferior del reactor después de fluir hacia fuera de la parte superior del reactor, y se reinyectan en el reactor por la bomba de gas 3 y se utilizan como impulso de circulación de nuevo.

La Figura 2 muestra otra realización de la presente invención, en la que los gases generados continuamente durante la reacción se utilizan como el impulso de circulación. Un conducto de derivación de gas 11, con una válvula unidireccional 12 instalada en su interior para ajustar la presión, se fija en la línea de circulación de gases 2.

Ejemplo

Como un ejemplo de la presente invención, se proporciona un reactor de bucle de circulación de aire sin la necesidad de gases externos, como se muestra en la Figura 1 y la Figura 3. Este reactor, con una altura de 1,2 m y una relación altura-diámetro de 6,7, contaba con un guiador flujo 7 en su interior. El guiador de flujo 7 tenía un diámetro de 110 mm y una altura de 600 mm. El guiador flujo separado del reactor en un área de flujo central (área A) y un área de flujo circular (área B) (como se muestra en la Figura 3). Seis boquillas se distribuyeron uniformemente sobre la sección transversal circular del área A en la parte inferior del reactor. Este reactor se puede utilizar como un reactor enzimático de circulación de aire, para preparar biodiesel a través de la reacción de transesterificación entre aceites animales y vegetales y metanol en presencia de lipasa. Este sistema de reacción contenía metanol líquido volátil, y el nivel de vacío fue controlado por la bomba de gases, utilizando gas metanol volatilizado como el impulso para la circulación de líquidos en el interior del reactor. Este reactor de bucle puede lograr los mismos efectos de mezcla que utilizando los gases externos como el impulso circulación.

En comparación con los reactores de bucle comunes con gases externos inyectados, el reactor de bucle de circulación de aire con ningún gas externo reduce eficazmente el consumo de los gases externos y por lo tanto tiene importantes implicaciones económicas y buenas perspectivas para aplicaciones industriales.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la reacción de transesterificación entre aceites animales y vegetales y metanol en presencia de lipasa, utilizando un reactor de bucle de circulación de aire sin necesidad de gases externos, en el que
- 5 el reactor de bucle de circulación de aire comprende un reactor principal (1), una línea de circulación de gases (2), una bomba de gases (3), una camisa (4), una entrada de gas (5), una salida de gas (6), un guiador de flujo (7), un medidor de flujo de gases (8), una entrada de alimentación (9), una abertura de descarga (10), en donde el procedimiento comprende las etapas de:
- 10 conectar la salida de gas (6) en la parte superior del reactor de bucle de circulación de aire a la entrada de gas (5) en la parte inferior del reactor, y
- instalar la bomba de gases (3) en la línea de circulación de gases (2), utilizando así directamente los gases internos como impulso de circulación, de modo que los gases son dirigidos por la línea de circulación de gases
- 15 (2) de nuevo a la parte inferior del reactor después de fluir hacia fuera de la parte superior del reactor y son reinyectados después en el reactor por la bomba de gases (3) y usados de nuevo como impulso para la circulación del líquido; y
- en el que los gases internos incluyen los gases generados durante la reacción, los gases que han participado en la reacción y los componentes volátiles.
- 20 2. El proceso de la reivindicación 1, que comprende además ajustar la presión a través de la válvula unidireccional (12) instalada en una línea de gas de derivación (11) conectada a la línea de circulación de gases (2).

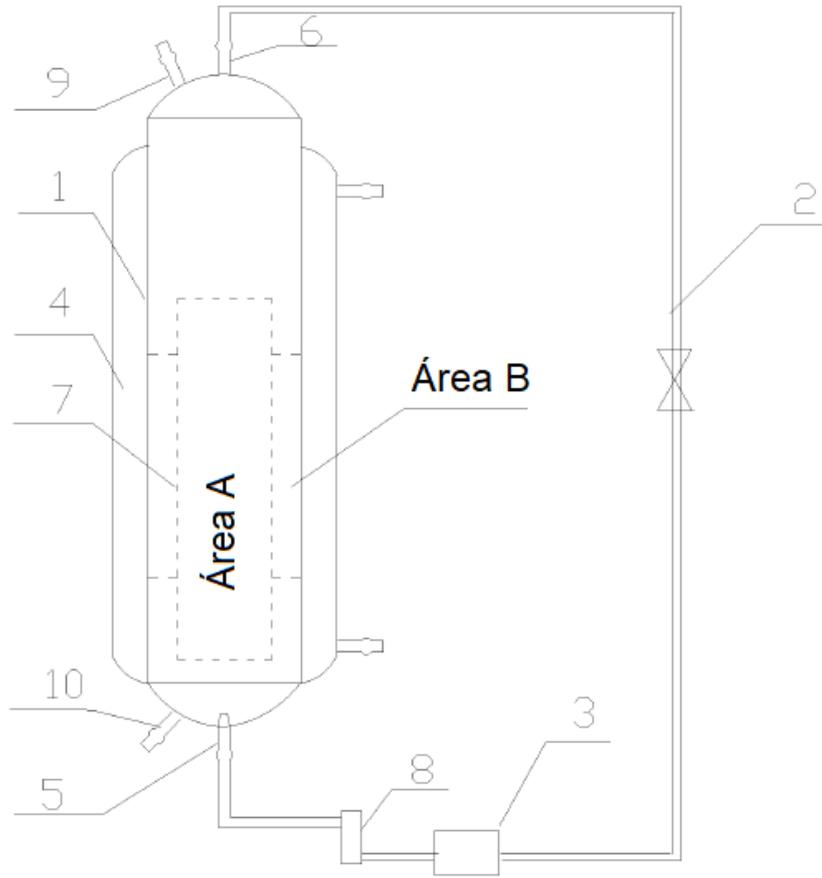


Figura 1

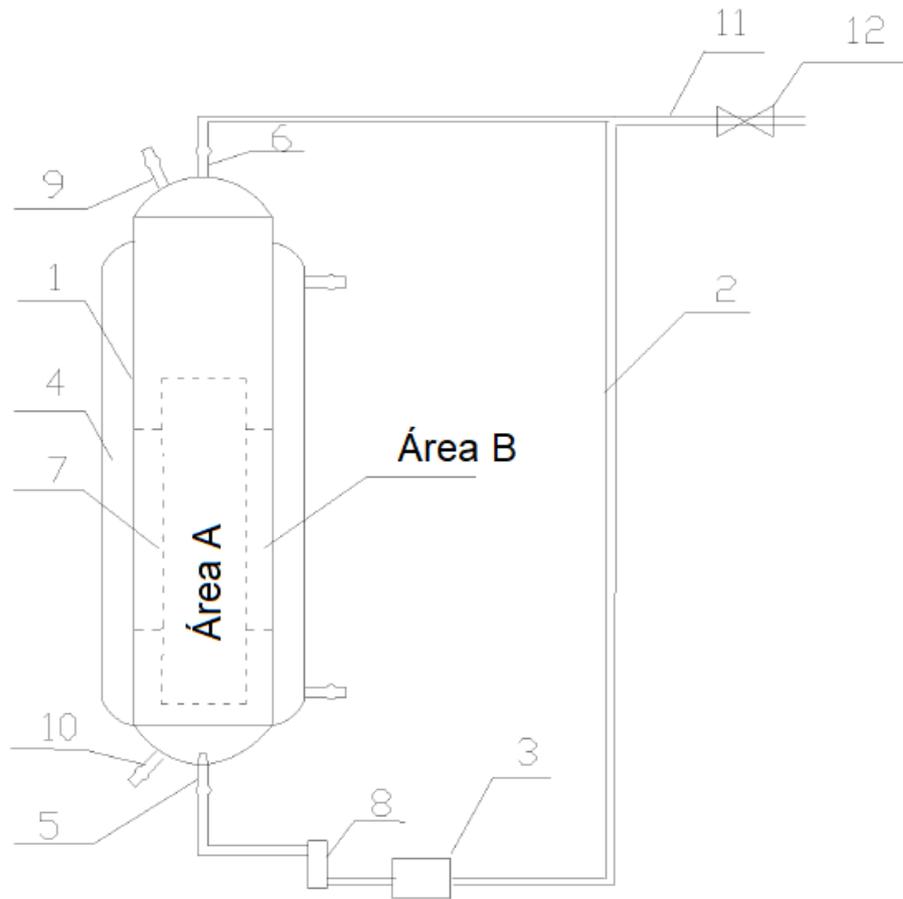


Figura 2

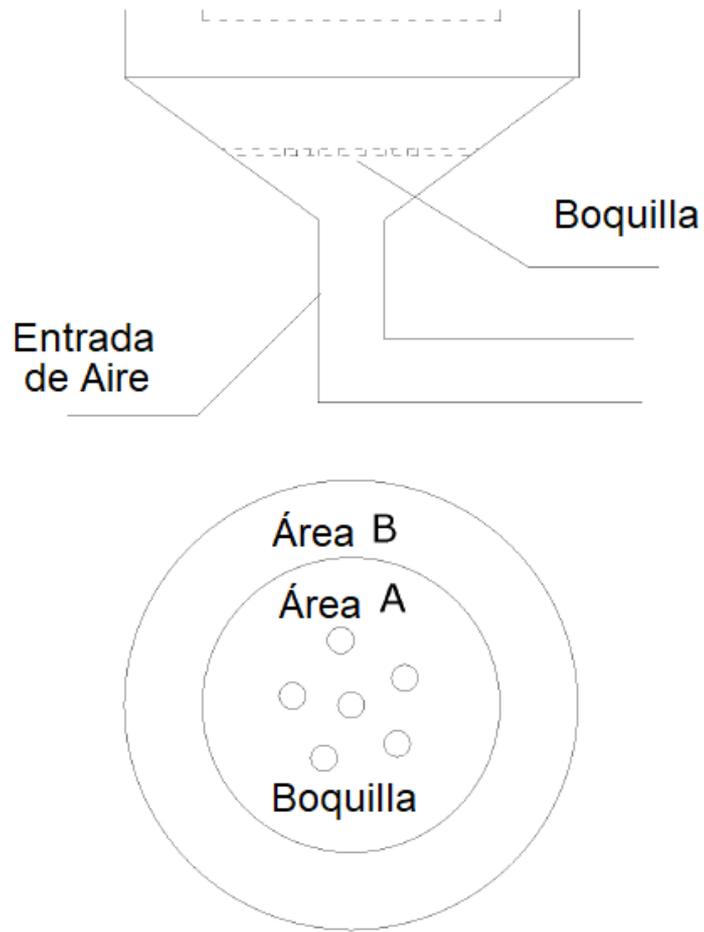


Figura 3