

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 296**

21 Número de solicitud: 201631191

51 Int. Cl.:

C02F 1/28 (2006.01)

C08H 8/00 (2010.01)

C02F 103/28 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

14.09.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.03.2018

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (100.0%)

Ctt-Otri-Casa del Estudiante

47001 Cl. Real de Burgos, s/nº (Valladolid) ES

72 Inventor/es:

GALLINA, Gianluca y

GARCIA SERNA, Juan

74 Agente/Representante:

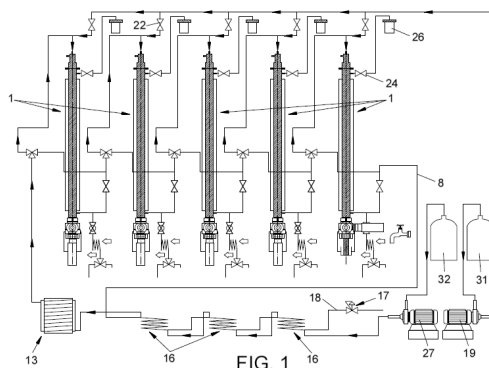
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **PROCESO Y PLANTA PILOTO MULTILECHO PARA FRACCIONAMIENTO DE BIOMASA**

57 Resumen:

Proceso y planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa.

La planta piloto multilecho comprende unos reactores 1 en disposición vertical que tienen la entrada de fluido líquido por encima de unos cartuchos contenedores de la biomasa, y una salida de fluido líquido que está situada en una parte inferior de los reactores. En los extremos inferiores de los reactores conectan unos dispositivos de apertura y cierre de dichos reactores ubicados por debajo de los cartuchos; donde los cartuchos se introducen dentro de los reactores y se extraen del interior de dichos reactores, de forma independiente, a través de los dispositivos de apertura y cierre cuando se sitúan en una posición abierta; todo ello manteniendo el funcionamiento de la planta; donde es posible aislar de forma independiente los reactores para el intercambio de cartuchos cuando se precise, sin detener el funcionamiento de la planta piloto.



DESCRIPCIÓN**PROCESO Y PLANTA PILOTO MULTILECHO PARA FRACCIONAMIENTO DE BIOMASA**

5

Objeto de la invención

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un proceso y planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, donde se extraen y fraccionan en continuo compuestos solubles de la biomasa residual y no residual, utilizando como solvente agua o agua con una baja concentración de ácido o base; u otros fluidos. La planta de la invención permite facilidad y velocidad en la operación mediante un intercambio rápido del sólido exhausto sin detener el proceso. Permite además operar con rapidez mediante un proceso en serie sin desmontar unos reactores de la planta piloto al final de los experimentos. Se destaca también que la planta de la invención permite operar con diferentes tipos de biomasa, sin limitaciones debidas al tamaño de las partículas de la biomasa, permitiendo también recolectar enteramente el sólido exhausto. Por último se destaca que las innovaciones de la invención consiguen reducir en gran medida el tiempo del proceso de extracción y también consiguen eliminar los tiempos de parada.

20

Problema técnico a resolver y antecedentes de la invención

En la actualidad, los materiales lignocelulósicos pertenecen a las materias primas de segunda generación, y se pueden obtener de varias fuentes, tales como residuos de madera, residuos agrícolas o municipales; que no interfieren con los cultivos para el consumo humano directo. Se componen principalmente de lignina, celulosa y hemicelulosa, asociadas en una estructura resistente, cuya ruptura requiere una cantidad considerable de energía. Sin embargo, gracias a su composición diferenciada, permiten obtener combustibles y múltiples productos químicos de alto valor.

Una forma prometedora, limpia y barata para despolimerizar la hemicelulosa en monosacáridos es el proceso llamado hidrólisis hidrotermal, que simplemente consiste en el tratamiento de la biomasa con agua con diferentes temperaturas, o con agua con una baja concentración de ácido.

La forma más eficiente para extraer la hemicelulosa de la biomasa es el uso de sistemas

en el flujo, en el que unos reactores se cargan con pellets o polvo de biomasa, mientras que un flujo continuo de líquido (agua o agua con ácido) se introduce continuamente en los reactores, extrayendo e hidrolizando la hemicelulosa. Para asegurarse de que el sistema sea eficiente, es necesario que el ratio entre la biomasa y el agua sea alto, a fin de obtener un producto concentrado.

Uno de los principales problemas de las instalaciones actualmente existentes para la finalidad descrita, es cargar y descargar el material sólido contenido en cada reactor una vez que se haya completado el proceso de extracción. De hecho, la biomasa húmeda se hincha y se compacta, lo que hace imposible su remoción sin parar el sistema, y sin abrirlo. Esto implica tiempos de inactividad largos. En muchos casos se utilizan partículas con dimensiones del orden de micras, que presuponen la trituración de la biomasa, con el consiguiente consumo de energía, y el bombeo de la suspensión constituida de agua y biomasa, lo que también supone un consumo de energía añadido.

La patente con nº de publicación WO 2015009986 A2 describe un método para la obtención de hemicelulosa utilizando agua o agua con ácido, a través de un reactor en flujo.

La patente con nº de publicación US 6022419 A se refiere a un reactor en el que el volumen ocupado por el sólido (serrín), disminuye continuamente por efecto de un muelle, que lo empuja hacia una extremidad.

La patente con nº de publicación WO 2011091044 A1 describe un procedimiento para extraer celulosa y hemicelulosa de la biomasa, con agua subcrítica y supercrítica, a través de un reactor continuo alimentado con una suspensión de agua y biomasa.

La patente con nº de publicación US 6228177 B1 describe un sistema en serie, para la extracción de material lignocelulósico, en el que los reactores se enfrían mediante inmersión en agua fría.

También es conocida la publicación de King SD referida a "The future of industrial biorefineries". In: Forum WE, editor; 2010.

Descripción de la invención

Con el fin de alcanzar los objetivos y evitar los inconvenientes mencionados en los apartados anteriores la invención propone una planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa que tiene por objeto extraer y fraccionar en continuo bioproductos como polifenoles, betaglucanos, cafeína y biopolímeros como la hemicelulosa, desde biomasa lignocelulósica residual y no residual de diferentes procedencias.

Las biomasa vegetales contienen muchos productos interesantes. Algunos de estos, como los polifenoles contenidos en las semillas y hollejos de uvas, los beta-glucanos contenidos en la avena, en la cebada y en las setas, y especialmente la hemicelulosa, componente esencial de las plantas, y que figuran en todos los productos de origen vegetal, se pueden extraer sólo con agua con diferentes temperaturas.

Los primeros dos compuestos mencionados tienen gran importancia en la salud y el bienestar humano: los polifenoles son compuestos con capacidad antioxidante que han despertado un gran interés en la salud y en la prevención de enfermedades asociadas a un aumento de los procesos de oxidación celular (cáncer, enfermedades cardiovasculares y enfermedades neurodegenerativas); los betaglucanos mejoran el control de la glucosa en sangre, así como los niveles de lípidos tales como el colesterol o triglicéridos.

La hemicelulosa, cuando se aísla a partir de biomasa en masas moleculares por encima de los 3-5 kDa, tiene propiedades únicas. Se puede utilizar para producir películas para el envasado de aplicaciones en sustitución a los plásticos sintéticos, funciona como barreras contra la penetración de oxígeno; otra aplicación importante es la producción de aerogeles para aislar productos alimentarios.

La xilosa a partir de la hemicelulosa, por ejemplo, se puede convertir en furfural, que es un precursor utilizado en diferentes campos, tales como el refinado de petróleo, plásticos, farmacéutica y agroquímica. La xilosa puede ser también hidrogenada o enzimáticamente transformada en xilitol, que es un agente edulcorante y también se utiliza para la prevención de las caries dental.

La idea de la transformación de biomasa en energía, materiales y productos químicos, define el concepto de biorrefinería, tema particularmente interesante hoy en día, teniendo

en cuenta las cuestiones relacionadas con los combustibles fósiles y derivados.

Dos categorías de materia prima dominan la investigación: primera y segunda generación. Productos de primera generación se fabrican a partir de biomasa comestible
 5 tales como plantas ricas en almidón o aceitosas; productos de segunda generación utilizan biomasa que consiste en las partes no comestibles residuales de los actuales cultivos u otras fuentes no alimentarias, como las hierbas perennes o algas. Estos son ampliamente reconocidos como poseedores de un potencial significativamente mayor para reemplazar productos de origen fósil (King, 2010).

10 Los materiales lignocelulósicos pertenecen a las materias primas de segunda generación, y se pueden obtener de varias fuentes, tales como residuos de madera, residuos agrícolas o municipales, que no interfieren con los cultivos para el consumo humano directo. Se componen principalmente de lignina, celulosa y hemicelulosa, asociadas en
 15 una estructura resistente, cuya ruptura requiere una cantidad considerable de energía; Sin embargo, gracias a su composición diferenciada, permiten obtener combustibles y múltiples productos químicos de alto valor.

La biomasa lignocelulósica se puede fraccionar en celulosa, hemicelulosa y lignina, a
 20 partir de las cuales se pueden producir azúcares, combustibles, materiales y productos químicos. Desde los residuos de elaboración se puede producir energía. La planta de la invención ofrece grandes mejoras en la extracción de hemicelulosa, una parte integral del proceso de biorrefinería.

25 Además la planta de la invención incluye numerosas innovaciones para la extracción de bioproductos a partir de biomasa, y permite:

- Extracción continua de biopolímeros y biocompuestos a partir de biomasa, con agua subcrítica (hasta 16 bar y 200 °C).
- Intercambio rápido del sólido exhausto sin parar el proceso.
- 30 - Ahorro energético entre el 85% y el 95% mediante un sistema de intercambio de calor con aprovechamiento en producto y en las tomas de muestra.
- Posibilidad de operar con diferentes tipos de biomasa, y sin limitaciones debidas al tamaño de partículas.
- Facilidad y velocidad en la operación, contacto físico mínimo con el aparato.

La planta piloto multilecho es aplicable a las industrias de procesamiento de café soluble; sin embargo en dichas industrias se utiliza simplemente el extractor vacío, ya que unas estructuras tubulares que incluyen dichas industrias son suficientemente grandes como para desalojar el sólido exhausto. En cambio, a nivel de planta piloto el material sólido se
 5 atasca y crea graves problemas para hacer posible una operación de extracción en continuo. Con la planta de la invención se logra cargar la biomasa en unos cartuchos que se insertan en caliente en cada reactor, de forma que una serie de válvulas logran aislar los lechos de modo que se pueda intercambiar la biomasa exhausta sin parar el proceso de fraccionamiento y extracción conseguido en la planta de la invención.

10 La planta piloto multilecho de la invención comprende unos reactores intercomunicados entre sí mediante un circuito de tuberías por donde fluye un fluido líquido impulsado por al menos una moto-bomba; donde los reactores incluyen unos cartuchos contenedores de la biomasa, una entrada de fluido líquido que recorre la biomasa contenida dentro de los
 15 cartuchos y una salida de fluido líquido que contiene diversas sustancias extraídas de la biomasa alojada dentro de los cartuchos.

La planta piloto de la invención comprende además unos reactores en disposición vertical que tienen la entrada de fluido líquido por encima del cartucho, y la salida de fluido líquido
 20 está situada en una parte inferior de los reactores.

En los extremos inferiores de los reactores conectan unos dispositivos de apertura y cierre de dichos reactores ubicados por debajo de los cartuchos; donde los cartuchos se introducen dentro de los reactores y se extraen del interior de dichos reactores a través
 25 de los dispositivos de apertura y cierre cuando se sitúan en una posición abierta.

El circuito de tuberías comprende unas partes de ida por las que discurre el fluido líquido dirigido hacia las entradas de fluido líquido dentro de los reactores, y unas partes de retorno por las que discurre el fluido líquido cuando sale de los reactores; donde en
 30 dichas partes del circuito de tuberías se intercalan unas válvulas que permiten aislar de forma independiente los reactores para el intercambio de cartuchos sin detener el funcionamiento de la planta piloto.

Cada una de las partes de ida del circuito de tuberías incluye una primera válvula de tres
 35 vías y una segunda válvula de dos vías intercalada en una derivación que arranca de la

entrada al reactor.

Cada una de las partes de retorno del circuito de tuberías incluye al menos una primera válvula de dos vías.

5

Una salida de la primera válvula de tres vías conecta con un tramo de tubería que alimenta al reactor; mientras que otra salida de la primera válvula de tres vías alimenta a un tramo intermedio que conecta con otra primera válvula de tres vías intercalada en otra parte de ida del circuito de tuberías.

10

La primera válvula de dos vías está intercalada en un tramo de tubería que arranca de la salida del reactor y conecta con dicho tramo intermedio.

15

La planta de la invención incluye una válvula de aguja de dos posiciones intercalada en un tramo extremo de tubería que conecta con el tramo de tubería de la salida del reactor y con un intercambiador de calor que conecta con una segunda válvula de tres vías que tiene una salida que conecta con un primer tubo para tomar muestras del fluido líquido, y una segunda salida que conecta con un segundo tubo.

20

Un tramo inicial del circuito de tuberías incluye unos intercambiadores de calor iniciales en combinación con un calentador principal ubicado a continuación de dichos intercambiadores de calor iniciales.

25

La planta piloto multilecho comprende una válvula de contrapresión para regular la presión dentro de los reactores; donde dicha válvula de contrapresión está ubicada en una derivación inicial de la parte de ida del circuito de tuberías.

30

La parte de retorno de un último reactor correspondiente con la salida de fluido líquido de dicho último reactor, conecta con una derivación de retroalimentación que desemboca en una zona inicial de la parte de ida del circuito de tuberías.

35

Cada uno de los reactores tiene una salida adicional superior donde conecta una derivación de tubería que desemboca en un contenedor; donde en dicha derivación de tubería está intercalada una tercera válvula de dos vías.

En una realización, cada uno de los dispositivos de apertura y cierre de los reactores comprende una válvula de esfera.

La planta piloto comprende unos dispositivos de paracaídas fijados a los dispositivos de
5 apertura y cierre ubicados en los extremos inferiores de los reactores; donde dichos dispositivos de paracaídas amortiguan la caída de los cartuchos cuando se extraen del interior de los reactores.

Los reactores están revestidos homogéneamente mediante unas resistencias
10 envolventes para calentar dichos reactores y mantener la temperatura.

Cada uno de los reactores de la planta comprende:

- una malla tubular que se llena con biomasa.
- un carcasa tubular interior que tiene una base inferior perforada y una base superior
15 abierta; donde dentro de dicha carcasa tubular interior se ubica la malla tubular.
- una carcasa tubular exterior donde se aloja el cartucho constituido por la carcasa tubular interior y la malla tubular.

La malla tubular comprende dos medias partes desmontables que se acoplan entre sí a
20 través de dos generatrices opuestas que siguen una trayectoria quebrada.

La carcasa tubular interior comprende dos partes separadas: una primera parte que incluye la base inferior perforada, y una segunda parte que incluye un estrechamiento donde se ubica la base superior abierta.

La carcasa tubular exterior de cada reactor comprende un cuerpo principal y una tapa que cierra el cuerpo principal por su extremo superior, mientras que su extremo inferior conecta con el dispositivo de apertura y cierre; donde la tapa incluye una boca de entrada de fluido líquido dentro del reactor; y donde el cuerpo principal incluye una boca de salida
30 de fluido líquido y la salida adicional que conecta con la derivación de tubería que desagüa parte del fluido líquido en el contenedor.

En una realización de la invención, la malla tubular, carcasa tubular inferior y carcasa tubular exterior tienen una configuración cilíndrica y están constituidas por un material
35 metálico.

Cada intercambiador de calor ubicado en la parte de retorno del circuito de tuberías, comprende dos tubos concéntricos: exterior e interior; donde desde el tubo interior se descarga el fluido líquido contenido en el reactor, enfriado por agua que fluye por el tubo exterior.

5

Cada uno de los dispositivos de paracaídas comprende una placa frontal que pende de al menos dos elementos de suspensión conectados a una parte del dispositivo de apertura y cierre; donde dicha placa frontal está ubicada por debajo del dispositivo de apertura y cierre para recibir el cartucho cuando se abre dicho dispositivo de apertura y cierre.

10

La planta piloto comprende una primera moto-bomba que se usa al principio del proceso para llenar los reactores antes de que el circuito de tuberías se abra para llevar a cabo el proceso de extracción y fraccionamiento en continuo de los compuestos solubles de la biomasa residual y no residual. Dicha primera moto-bomba se alimenta de un fluido líquido limpio o no, contenido dentro de un primer depósito.

15

La planta piloto comprende además una segunda moto-bomba que impulsa el fluido líquido a través del circuito de tuberías para llevar a cabo el proceso de extracción y fraccionamiento en continuo de los compuestos solubles de la biomasa residual y no residual. Dicha segunda moto-bomba se alimenta de un fluido líquido contenido dentro de un segundo depósito.

20

El proceso para el fraccionamiento de biomasa llevado a cabo por la planta piloto multilecho descrita comprende las siguientes fases:

25

- calentar el fluido líquido mediante los intercambiadores de calor iniciales.
- calentar el fluido líquido mediante el calentador principal.
- introducir el fluido líquido dentro de los reactores por encima de los cartuchos;
- calentar los reactores mediante las resistencias envolventes ubicadas alrededor de los reactores.
- extraer el fluido líquido del interior de los reactores.
- variar la temperatura del fluido extraído de los reactores a través de los intercambiadores de calor.
- cambiar los cartuchos de los reactores por otros nuevos sin detener el proceso.
- tomar muestras del fluido extraído del interior de los reactores después de pasar por los intercambiadores de calor a través de los primeros tubos.

35

- recoger el fluido extraído del interior de los reactores después de pasar por los intercambiadores de calor, a través de los segundos tubos.
- regular la presión dentro de los reactores 1 mediante la válvula de contrapresión.
- canalizar parte del fluido líquido que se introduce dentro de los reactores hasta los contenedores; donde cuando se llenan dichos contendores se interrumpe el flujo de líquido hacia los contenedores.

En una realización el proceso comprende una fase adicional en la que se retorna el fluido líquido extraído del último reactor hacia la parte inicial del circuito de tuberías.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompaña una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve descripción de las figuras

Figura 1.- Muestra una vista de la planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, objeto de la invención. Comprende un conjunto de reactores en combinación con otros elementos para llevar a cabo la extracción y el fraccionamiento en continuo de compuestos solubles. También es objeto de la invención el proceso para llevar a cabo el fraccionamiento de la biomasa.

Figura 2.- Muestra una vista de una parte de la planta de la invención.

Figura 3.- Muestra una vista en explosión de uno de los reactores junto con una válvula de esfera, que forma parte de la planta de la invención.

Figura 4.- Muestra una vista en sección del reactor.

Figura 5.- Muestra una vista en planta de una de las piezas del reactor.

Descripción de un ejemplo de realización de la invención

Considerando la numeración adoptada en las figuras, la planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa comprende varios reactores 1 en disposición vertical intercomunicados entre sí mediante unas partes de ida por las que discurre un fluido líquido dirigido hacia unas entradas de fluido líquido de los reactores 1, y unas partes de retorno por las que discurre el fluido líquido cuando sale de los reactores 1; donde cada uno de los reactores trabaja en serie con los demás, con la posibilidad de poder ser excluido un reactor 1 de los demás; y donde dichas partes de ida y de retorno forman parte de un circuito de tuberías por el que fluye el fluido líquido.

Cada uno de los reactores 1 comprende:

- una malla tubular 2 de metal formada por dos medias partes 2a, 2b desmontables que se acoplan entre sí a través de dos generatrices opuestas que siguen una trayectoria quebrada; donde dicha malla tubular 2 se llena con biomasa.
- 5 - una carcasa tubular interior 3 de acero inoxidable con una base inferior perforada 4 y una base superior abierta 5; donde dentro de dicha carcasa tubular interior 3 se ubica la malla tubular 2; y donde dicha carcasa tubular interior 3 comprende dos partes separadas: una primera parte 3a que incluye la base inferior perforada 4 y una segunda parte 3b que incluye un estrechamiento 6 donde se ubica la base superior abierta 5.
- 10 - una carcasa tubular exterior 7 de acero inoxidable, donde se aloja el cartucho constituido por la carcasa tubular interior 3 y la malla tubular 2. Dicha carcasa tubular exterior 7 comprende un cuerpo principal 7a y una tapa 7b que cierre el cuerpo principal 7a por su extremo superior, mientras que su extremo inferior conecta con una válvula de esfera 9.

15

En la realización que se muestra en las figuras, la malla tubular 2, carcasa tubular interior 3 y carcasa tubular exterior 7 tienen una configuración cilíndrica.

Con esta disposición descrita, el conjunto del cartucho se inserta desde abajo dentro de la carcasa tubular exterior 7 a través de la válvula de esfera 9 cuando está en posición abierta hasta que se introduce completamente dentro de dicha carcasa tubular exterior 7.

En este momento la válvula de esfera 9 se cierra y al terminar la extracción haciendo pasar un fluido líquido por el interior del reactor 1, se procede a la apertura de la válvula de esfera 9 cayendo hacia abajo por gravedad el cartucho que se extrae hacia afuera, de manera que la salida del cartucho se amortigua mediante un dispositivo de paracaídas 10 ubicado en la zona de salida de la válvula de esfera 9.

Un flujo constante de agua (u otro fluido líquido adecuado) entra por una boca de entrada 11 ubicada en la parte superior de cada reactor 1 realizando un recorrido hacia abajo por el interior de dicho reactor 1 hasta que sale por una boca de salida 12 situada en la parte inferior del reactor 1; donde la boca de entrada 11 está situada en la tapa 7b de la carcasa tubular exterior 7 y la boca de salida 12 está situada en una parte inferior del cuerpo principal 7a de dicha carcasa tubular exterior 7.

35

El flujo líquido de salida puede ir al siguiente reactor 1, o puede ser desviado con el fin de excluir el siguiente reactor 1, y pasar al próximo reactor 1. De esta manera la biomasa puede ser descargada (a través de la apertura de la válvula de esfera 9 y la remoción rápida del cartucho) del reactor 1 en el que se completa el proceso de extracción, y otro

5 reactor 1 se puede cargar con otro cartucho, luego desviar en ese reactor 1 el flujo líquido para continuar con el proceso de extracción. La planta de la invención permite un funcionamiento rápido y continuo sin paradas.

Otra característica importante de la planta de la invención, es el ajuste de la temperatura

10 del agua y el control de energía. Para ello, antes de entrar en los reactores 1, el agua pasa a través de un calentador principal 13 formado por un serpentín en espiral enrollado alrededor de un cuerpo macizo metálico; donde dicho serpentín en espiral está cubierto por una resistencia eléctrica de abrazadera.

El agua entra a continuación en los reactores 1, que están revestidos homogéneamente con unas resistencias envolventes 14 de abrazadera. Después de dejar el reactor 1, el fluido líquido entra en un intercambiador de calor 15 de tubos concéntricos. En la parte exterior fluye el suministro de agua de la planta, que se calienta previamente a través de unos intercambiadores de calor iniciales 16 y luego pasa al calentador principal 13

20 descrito anteriormente. Todo el sistema está aislado térmicamente con una capa de lana de vidrio cubierta con papel de aluminio. El ahorro total de calor es del 85% y el ahorro de enfriamiento está cercano al 100%.

Cada reactor 1 puede ser vaciado del fluido líquido caliente presurizado antes de extraer

25 el cartucho constituido por la malla tubular 2 y carcasa tubular interior 3. Entre cada par de reactores 1 adyacentes se sitúa el intercambiador de calor 15 con tubos concéntricos: exterior e interior; donde desde el tubo interior se descarga el líquido contenido en el reactor 1, enfriado por agua que fluye por el tubo exterior. Estos intercambiadores de calor 15 también permiten la toma de muestras de líquido de cada reactor durante la

30 reacción del fluido líquido con la biomasa.

Dependiendo del compuesto que se desea extraer de los reactores, diferentes temperaturas son necesarias.

La extracción de los polifenoles requiere una temperatura entre 60 y 80 °C; la extracción

de beta-glucanos alrededor de los 100 °C; mientras que la extracción de la hemicelulosa requiere temperaturas entre 110 y 210 °C. Por tanto, es necesario un control de la temperatura eficaz, que se realiza por medio de unos dispositivos controladores PID.

- 5 Para alcanzar temperaturas por encima de 100 °C, es necesario aumentar también la presión dentro de los reactores 1, que se regula a través de una válvula de contrapresión 17 ubicada en una derivación inicial 18 del circuito de tuberías de la planta.

- 10 La planta incluye además válvulas de seguridad en cada reactor 1 que evitan cualquier sobrepresión. También se incluye un termostato que evita el sobrecalentamiento del cuerpo macizo metálico del calentador principal 13.

- 15 Para que la operación de extracción sea continua, es necesario descargar rápidamente los reactores 1. Dado que el sistema de la planta de la invención está bajo presión, una apertura repentina de la válvula de esfera 9 podría causar una fuga de vapor de agua sobrecalentado. Por esta razón, entre un reactor y otro adyacente se ha colocado el correspondiente intercambiador de calor 15 con los tubos concéntricos: exterior e interior.

- 20 Según se ha descrito anteriormente, desde el tubo interior se descarga el líquido contenido en el reactor 1 después de la operación de extracción, y por el tubo exterior fluye agua fría que luego alimenta a la planta de la invención.

- 25 Al principio del proceso, la biomasa se introduce dentro de la malla tubular 2, que se puede abrir longitudinalmente, y que se inserta entre las dos partes 3a, 3b de la carcasa tubular interior 3. La primera parte 3a está abierta por el extremo superior y por el extremo inferior tiene la base inferior perforada 4 con orificios de diámetro entre 5 mm y 0.5 mm. Según se ha referido anteriormente, el conjunto de la malla tubular 2 y de la carcasa tubular interior 3 se inserta, a través de la válvula de esfera 9, dentro de la carcasa tubular exterior 7 cerrada por la extremidad superior mediante la tapa 8 que se
30 puede remover en el caso de que se atasque el reactor 1.

- 35 El tamaño de las partículas de biomasa cargadas en el reactor 1, tiene que ser superior al tamaño del diámetro de los orificios de la base inferior perforada 4 de la carcasa tubular interior 3, que funciona como un filtro impidiendo que la biomasa sólida sea removida del lecho y arrastrada a través de los distintos elementos de la planta de la invención.

En una realización como la mostrada en las figuras 2 y 3, la planta de la invención comprende una unidad operativa de reactor 1 donde se lleva a cabo el proceso para el fraccionamiento de la biomasa.

5 En cambio, en la figura 1, se muestra una planta que incluye varias unidades de reactores conectados, que pueden operar en serie uno con otro, o por separado, y donde también se lleva a cabo el proceso para el fraccionamiento de la biomasa.

Una vez que un reactor 1 se ha cargado con la biomasa, como se ha descrito
10 anteriormente, se empuja el cartucho hasta que entra completamente, y posteriormente se cierra la válvula de esfera 9 situada por debajo del cartucho. En este momento, se llena el reactor 1 con agua, impulsada mediante una primera moto-bomba 19, asegurándose de que el líquido entra en el reactor 1 y no se escapa a través del circuito de tuberías.

15 Por esta razón, se aísla cada reactor 1 del resto del sistema de la planta piloto mediante el cierre de una primera válvula 20 de dos vías y una segunda válvula de aguja 21 situadas a la salida de cada reactor 1. También se abre una segunda válvula 22 de dos vías y se mueve una primera válvula 23 de tres vías, de manera tal que el agua entre sólo
20 en un reactor 1, y en el segmento de tubo entre el reactor y dicha primera válvula 23 de tres vías.

La primera válvula 23 de tres vías puede desviar el flujo hacia el siguiente reactor 1 o hacia la siguiente primera válvula 23 de tres vías, evitando el reactor 1 anterior.

25 Una tercera válvula 24 de dos vías conectada a una salida adicional superior 25 de cada reactor 1, se mantiene abierta hasta que se comprueba que un contenedor 26 empieza a llenarse de fluido líquido a través de una derivación de tubería que arranca de dicha tercera válvula 24 y desemboca en el contenedor 26. En ese momento se cierran las
30 válvulas de dos vías 22 y 24, y se desconecta la primera moto-bomba 19 interrumpiendo el flujo de fluido líquido hacia el reactor 1.

En esta situación, la biomasa contenida dentro del reactor 1 está completamente sumergida en el fluido líquido, y el reactor 1 está aislado del sistema de la planta piloto.

35

El reactor 1 se calienta homogéneamente mediante las resistencias envolventes 14 hasta una temperatura ligeramente inferior a la temperatura mínima que se necesita para empezar la extracción del compuesto que se quiere extraer.

- 5 La hemicelulosa empieza a extraerse a temperaturas superiores a 100 °C; de manera que si se decide extraer dicho compuesto de hemicelulosa hay que precalentar el reactor 1 y esperar a que el reactor 1 alcance temperaturas superiores a 100 °C.

Una segunda moto-bomba 27 se activa para impulsar el flujo de líquido que pasa
10 previamente a través de los intercambiadores de calor iniciales 16, funcionando como un líquido de enfriamiento de otro líquido caliente que sale del sistema, y al mismo tiempo consiguiendo un primer precalentamiento. Consecutivamente consigue un ulterior precalentamiento, mediante el calentador principal 13, hacia una temperatura superior a la cual se requiere operar; siguiendo el fluido líquido después hacia la primera válvula 23
15 de tres vías.

Como se ha referido anteriormente, en una realización, dicha primera válvula 23 de tres vías sigue colocada en una posición en la que el flujo de líquido es desviado hacia la siguiente primera válvula 23 de tres vías, y no hacia el reactor 1.

20

Cuando el flujo alcanza la temperatura requerida, se sube la temperatura del reactor hacia las condiciones con las cuales se quiere operar; ajustándose la primera válvula 23 de tres vías, de manera que el flujo de líquido entre en el reactor 1, y al mismo tiempo se abre la primera válvula 20 de dos vías para que el líquido pueda salir del reactor 1. En
25 este momento empieza la extracción de los compuestos solubles desde la biomasa en el reactor 1: el flujo de líquido entra en el reactor 1, pasa a través del lecho de biomasa, extrae los compuestos solubles, y sale del reactor.

El proceso descrito hasta ahora, se refiere básicamente al funcionamiento de una sola
30 unidad de reactor 1.

El flujo de líquido que sale del reactor 1 llega a otra primera válvula 23 de tres vías, de manera que actuando sobre esta primera válvula 23 de tres vías se puede dirigir el flujo al siguiente reactor 1 o hacia la siguiente primera válvula 23 de tres vías. Esta operación se
35 puede repetir para cada unidad de reactor en el sistema de la planta piloto. De esta

manera, cada reactor 1 se puede integrar en el proceso de extracción, o se puede omitir.

Después de salir del último reactor 1 utilizado en el sistema de la planta piloto, la corriente de líquido caliente es devuelta y entra en la parte interior de los intercambiadores de calor iniciales 16 transfiriendo calor al líquido alimentado en el sistema. La salida de líquido, por lo tanto se enfría, y se despresuriza a través de la válvula de contrapresión 17, y finalmente sale del sistema.

La válvula de contrapresión 17 regula la presión de todo el sistema de extracción, de manera que cuando se desea interrumpir la reacción en un reactor 1, se desvía el flujo de líquido, bloqueando el suministro a la unidad de reactor 1 correspondiente para ser aislado del sistema.

Para ello, se gira la primera válvula 23 de tres vías que precede al respectivo reactor 1 y se cierra la primera válvula 20 de dos vías colocada a la salida de dicho reactor 1, excluyendo así el correspondiente reactor 1 del sistema.

El flujo de líquido puede ser dirigido a la unidad de reactor 1 subsiguiente (cargado con un cartucho de biomasa, como se ha explicado anteriormente), o puede ser dirigido a la primera válvula 23 de tres vías siguiente, que a su vez puede dirigir el flujo.

La válvula de aguja 21 tiene una salida que desemboca en el intercambiador de calor 15, de manera que cuando se abre dicha válvula de aguja 21, el líquido contenido en el reactor 1 pasa al intercambiador de calor 15 y se enfría mediante otro líquido que fluye en la parte exterior del intercambiador de calor 15. De esta manera, el líquido presurizado contenido dentro del reactor no se vaporiza durante la apertura de la válvula de aguja 15, y sale como un líquido normal sin presión.

Este sistema de la planta piloto permite vaciar completamente cada reactor del líquido, una vez que se termina el proceso de extracción.

A la salida del intercambiador de calor 15 se conecta una segunda válvula 28 de tres vías que permite dirigir el líquido que sale hacia un primer tubo 29 más corto para tomar una muestra del producto, o hacia un segundo tubo 30 más largo conectado a un sistema de desagüe.

Después de vaciar el reactor 1 del líquido, se abre la válvula de esfera 9 por debajo del reactor 1, haciendo que el cartucho que contiene la biomasa exhausta, caiga en el dispositivo de paracaídas 10. En esta situación, el cartucho puede ser retirado y abierto, de manera que la mala tubular 2 se extrae del interior de la carcasa tubular interior 3 y posteriormente se abre la malla tubular 2 longitudinalmente, para que se pueda recoger toda la biomasa en estado sólido.

Cuando un reactor termina su funcionamiento, y se extrae el cartucho, otro cartucho contenedor de la biomasa fresca se puede volver a cargar rápidamente, reiniciando el proceso de extracción en el nuevo cartucho montado.

La parte de retorno del último reactor 1 correspondiente con la salida de fluido líquido de dicho último reactor 1, conecta con una derivación de retroalimentación 8 que desemboca en una zona inicial de la parte de ida del circuito de tuberías.

La primera moto-bomba 19 se usa al principio del proceso para llenar los reactores 1 antes de que el circuito de tuberías se abra para llevar a cabo el proceso de extracción y fraccionamiento en continuo de los compuestos solubles de la biomasa residual y no residual. Dicha primera moto-bomba 19 se alimenta de un fluido líquido limpio o no, contenido dentro de un primer depósito 31.

En cambio la segunda moto-bomba 27 impulsa el fluido líquido a través del circuito de tuberías para llevar a cabo el proceso de extracción y fraccionamiento en continuo de los compuestos solubles de la biomasa residual y no residual. Dicha segunda moto-bomba 27 se alimenta de un fluido líquido contenido dentro de un segundo depósito 32.

Por tanto las dos moto-bombas 19, 27 se alimentan de forma independiente de fluidos líquidos contenidos dentro de los depósitos 31, 32; que en una realización de la invención dichos fluidos líquidos son agua.

Cada uno de los dispositivos de paracaídas 10 comprende una placa frontal 10a de metal que pende de dos elementos de suspensión 10b conectados a una parte de la válvula de esfera 9; donde dicha placa frontal 10a está ubicada por debajo de dicha válvula de esfera 9. En una realización de la invención los elementos de suspensión 10b comprenden unas cadenas y en otra realización comprenden por ejemplo unos tirantes.

Con esta disposición descrita, la placa frontal 10a se puede mover hacia adelante o hacia atrás para permitir la entrada y salida del cartucho. En el momento de remoción del cartucho, la placa frontal 10a se posiciona justo por debajo de la válvula de esfera 9 para recibir el cartucho que cae hacia abajo por gravedad directamente sobre dicha placa frontal 10a.

5

REIVINDICACIONES

1.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, que comprende unos reactores intercomunicados entre sí mediante un circuito de tuberías por donde fluye un fluido líquido impulsado por al menos una moto-bomba; donde los reactores incluyen unos cartuchos contenedores de la biomasa, una entrada de fluido líquido que recorre la biomasa contenida dentro de los cartuchos y una salida de fluido líquido que contiene diversas sustancias extraídas de la biomasa alojada dentro de los cartuchos; caracterizada por que:

- comprende unos reactores (1) en disposición vertical que tienen la entrada de fluido líquido por encima de los cartuchos, y la salida de fluido líquido está situada en una parte inferior de los reactores (1);

- en los extremos inferiores de los reactores (1) conectan unos dispositivos de apertura y cierre de dichos reactores (1) ubicados por debajo de los cartuchos; donde los cartuchos se introducen dentro de los reactores (1) y se extraen del interior de dichos reactores a través de los dispositivos de apertura y cierre cuando se sitúan en una posición abierta;

- el circuito de tuberías comprende unas partes de ida por las que discurre el fluido líquido dirigido hacia las entradas de fluido líquido dentro de los reactores (1), y unas partes de retorno por las que discurre el fluido líquido cuando sale de los reactores 1; donde en dichas partes del circuito de tuberías se intercalan unas válvulas que permiten aislar de forma independiente los reactores (1) para el intercambio de cartuchos sin detener el funcionamiento de la planta piloto.

2.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizada por que:

- cada una de las partes de ida del circuito de tuberías incluye una primera válvula (23) de tres vías y una segunda válvula (22) de dos vías intercalada en una derivación que arranca de la entrada al reactor;

- cada una de las partes de retorno del circuito de tuberías incluye al menos una primera válvula (20) de dos vías; donde,

- una salida de la primera válvula (23) de tres vías conecta con un tramo de tubería que alimenta al reactor (1); mientras que otra salida de la primera válvula (23) de tres vías alimenta a un tramo intermedio que conecta con otra primera válvula (23) de tres vías intercalada en otra parte de ida del circuito de tuberías;

- la primera válvula (20) de dos vías está intercalada en un tramo de tubería que arranca de la salida del reactor (1) y conecta con dicho tramo intermedio.

3.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizada por que incluye una válvula de aguja (21) de dos posiciones intercalada en un tramo extremo de tubería que conecta con el tramo de tubería de la salida del reactor (1) y con un intercambiador de calor (15) que conecta con una segunda válvula (28) de tres vías que tiene una salida que conecta con un primer tubo (29) para tomar muestras del fluido líquido, y una segunda salida que conecta con un segundo tubo (30).

4.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 2, caracterizada por que un tramo inicial del circuito de tuberías incluye unos intercambiadores de calor iniciales (16) en combinación con un calentador principal (13) ubicado a continuación de dichos intercambiadores de calor iniciales (16).

5.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende una válvula de contrapresión (17) para regular la presión dentro de los reactores (1); donde dicha válvula de contrapresión (17) está ubicada en una derivación inicial (18) de la parte de ida del circuito de tuberías.

6.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizada por que la parte de retorno de un último reactor (1) correspondiente con la salida de fluido líquido de dicho último reactor (1), conecta con una derivación de retroalimentación (8) que desemboca en una zona inicial de la parte de ida del circuito de tuberías.

7.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizada por que cada uno de los reactores (1) tiene una salida adicional superior (25) donde conecta una derivación de tubería que desemboca en un contenedor (26); donde en dicha derivación de tubería está intercalada una tercera válvula (24) de dos vías.

8.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizada por que cada uno de los dispositivos de apertura y cierre de los reactores (1) comprende una válvula de esfera (9).

9.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende unos dispositivos de paracaídas (10) fijados a los dispositivos de apertura y cierre ubicados en los extremos inferiores de los reactores (1); donde dichos dispositivos de paracaídas (10) amortiguan la caída de los cartuchos cuando se extraen del interior de los reactores (1).

10.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizado por que los reactores (1) están revestidos homogéneamente mediante unas resistencias envolventes (14) para calentar dichos reactores (1) y mantener la temperatura.

11.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizado por que cada uno de los reactores (1) comprende:

- una malla tubular (2) que se llena con biomasa;
- un carcasa tubular interior (3) que tiene una base inferior perforada (4) y una base superior abierta (5); donde dentro de dicha carcasa tubular interior (3) se ubica la malla tubular (2);
- una carcasa tubular exterior (7) donde se aloja el cartucho constituido por la carcasa tubular interior (3) y la malla tubular (2).

12.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 11, caracterizada por que la malla tubular (2) comprende dos medias partes (2a, 2b) desmontables que se acoplan entre sí a través de dos generatrices opuestas que siguen una trayectoria quebrada.

13.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 11, caracterizada por que la carcasa tubular interior (3) comprende dos partes separadas: una primera parte (3a) que incluye la base inferior perforada (4), y una segunda parte (3b) que incluye un estrechamiento (6) donde se ubica la base superior abierta (5).

14.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según las reivindicaciones 7 y 11, caracterizada por que la carcasa tubular exterior (7) de cada reactor (1) comprende un cuerpo principal (7a) y una tapa (7b) que cierra el cuerpo principal (7a) por su extremo superior, mientras que su extremo inferior conecta con el

dispositivo de apertura y cierre; donde la tapa (7b) incluye una boca de entrada (11) de fluido líquido dentro del reactor (1); y donde el cuerpo principal (7a) incluye una boca de salida (12) de fluido líquido y la salida adicional (25) que conecta con la derivación de tubería que desagüa parte del fluido líquido en el contenedor (26).

5

15.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 11, caracterizada por que la malla tubular (2), carcasa tubular inferior (3) y carcasa tubular exterior (7) tienen una configuración cilíndrica y están constituidas por un material metálico.

10

16.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 3, caracterizada por que cada intercambiador de calor (15), ubicado en la parte de retorno del circuito de tuberías, comprende dos tubos concéntricos: exterior e interior; donde desde el tubo interior se descarga el fluido líquido contenido en el reactor (1), enfriado por agua que fluye por el tubo exterior.

15

17.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 9, caracterizada por que cada uno de los dispositivos de paracaídas (10) comprende una placa frontal (10a) que pende de al menos dos elementos de suspensión (10b) conectados a una parte del dispositivo de apertura y cierre; donde dicha placa frontal (10a) está ubicada por debajo del dispositivo de apertura y cierre.

20

18.- Planta piloto multilecho para fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende:

- una primera moto-bomba (19) para llenar los reactores (1); donde dicha primera moto-bomba (19) se alimenta de un fluido líquido contenido dentro de un primer depósito (31);
- una segunda moto-bomba (27) que impulsa el fluido líquido a través del circuito de tuberías; donde dicha segunda moto-bomba (27) se alimenta de un fluido líquido contenido dentro de un segundo depósito (32).

30

19.- Proceso para el fraccionamiento de biomasa, llevado a cabo por la planta piloto multilecho descrita en una las reivindicaciones anteriores 1 a 18, caracterizado por que comprende las fases:

- calentar el fluido líquido mediante los intercambiadores de calor iniciales (16);
- calentar el fluido líquido mediante el calentador principal (13);

35

- introducir el fluido líquido dentro de los reactores (1) por encima de los cartuchos;
- calentar los reactores (1) mediante las resistencias envolventes (14) dispuestas alrededor de los reactores (1);
- extraer el fluido líquido del interior de los reactores (1);
- 5 - variar la temperatura del fluido extraído de los reactores (1) a través de los intercambiadores de calor (15);
- cambiar los cartuchos de los reactores (1) por otros nuevos sin detener el proceso;
- tomar muestras del fluido extraído del interior de los reactores después de pasar por los intercambiadores de calor (15) a través de los primeros tubos (29);
- 10 - recoger el fluido extraído del interior de los reactores (1) después de pasar por los intercambiadores de calor (15), a través de los segundos tubos (30);
- regular la presión dentro de los reactores (1) mediante la válvula de contrapresión;
- canalizar parte del fluido líquido que se introduce dentro de los reactores (1) hasta los contenedores (26); donde cuando se llenan dichos contenedores (26) se interrumpe el flujo
- 15 de líquido hacia los contenedores (26).

20.- Proceso para el fraccionamiento de biomasa, según la reivindicación 19, caracterizado por que comprende una fase adicional de retornar del fluido líquido extraído del último reactor (1) hacia la parte inicial del circuito de tuberías.

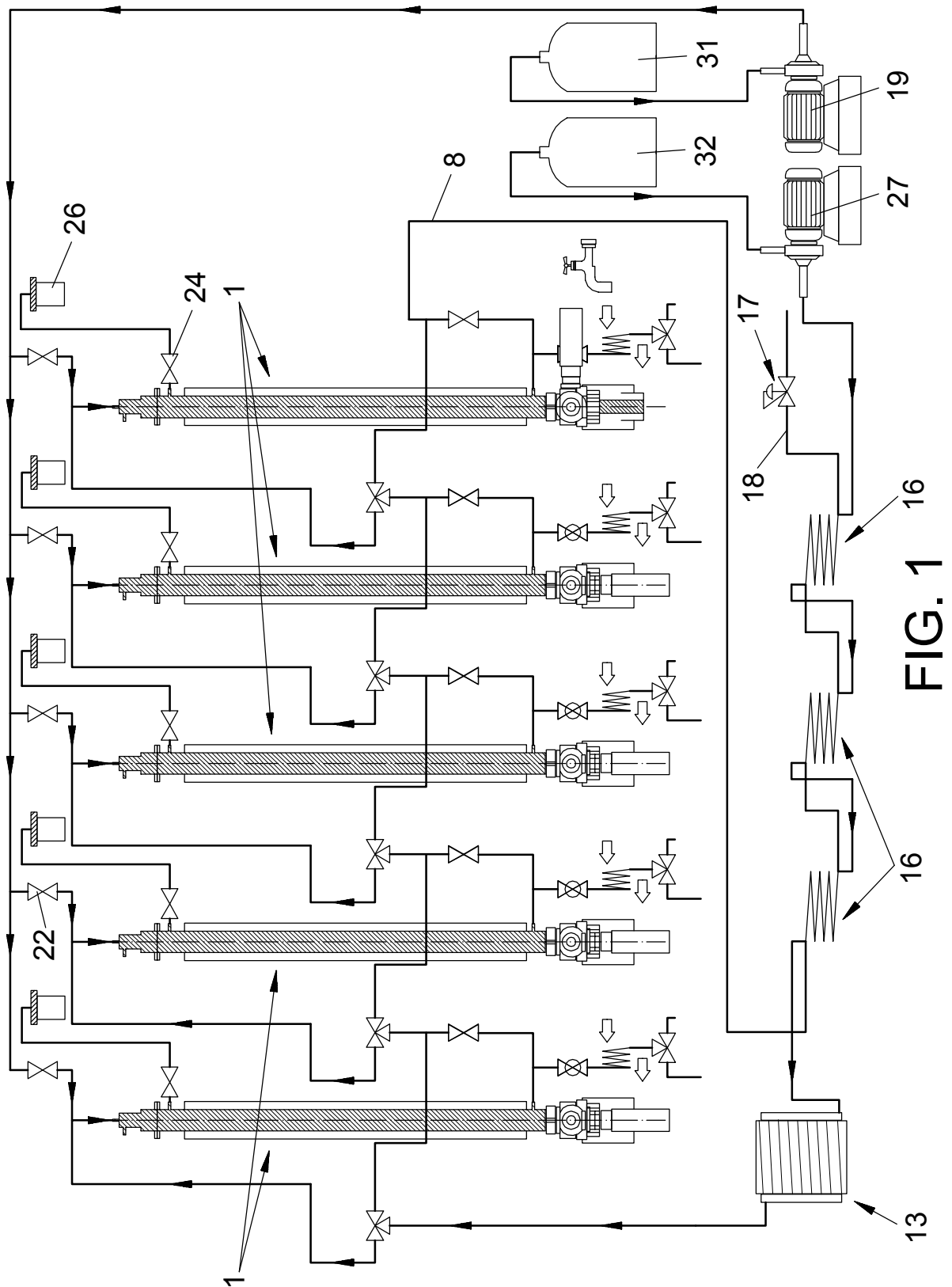


FIG. 1

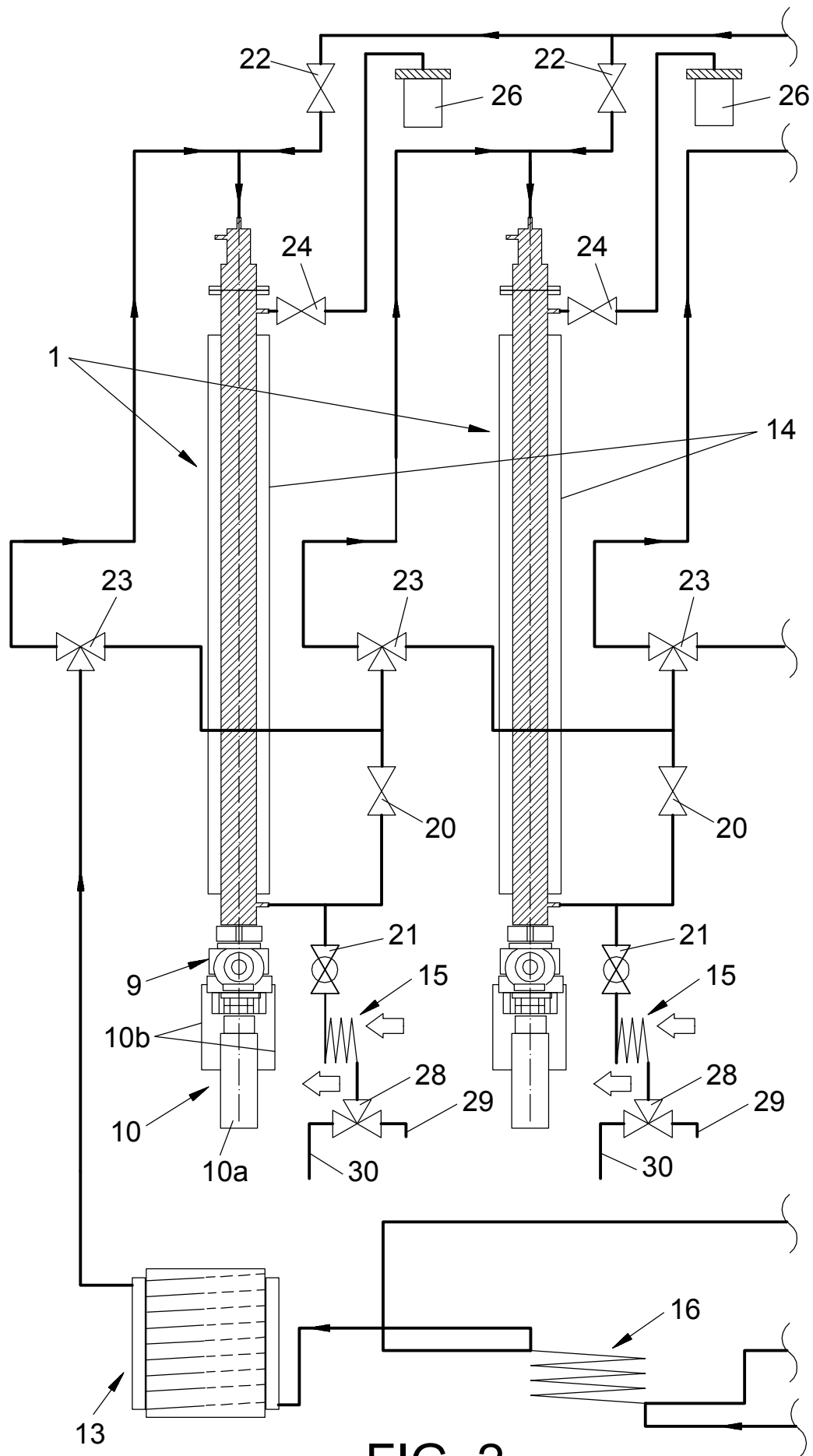
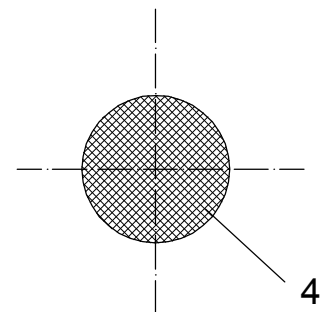
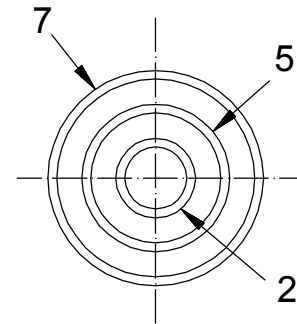
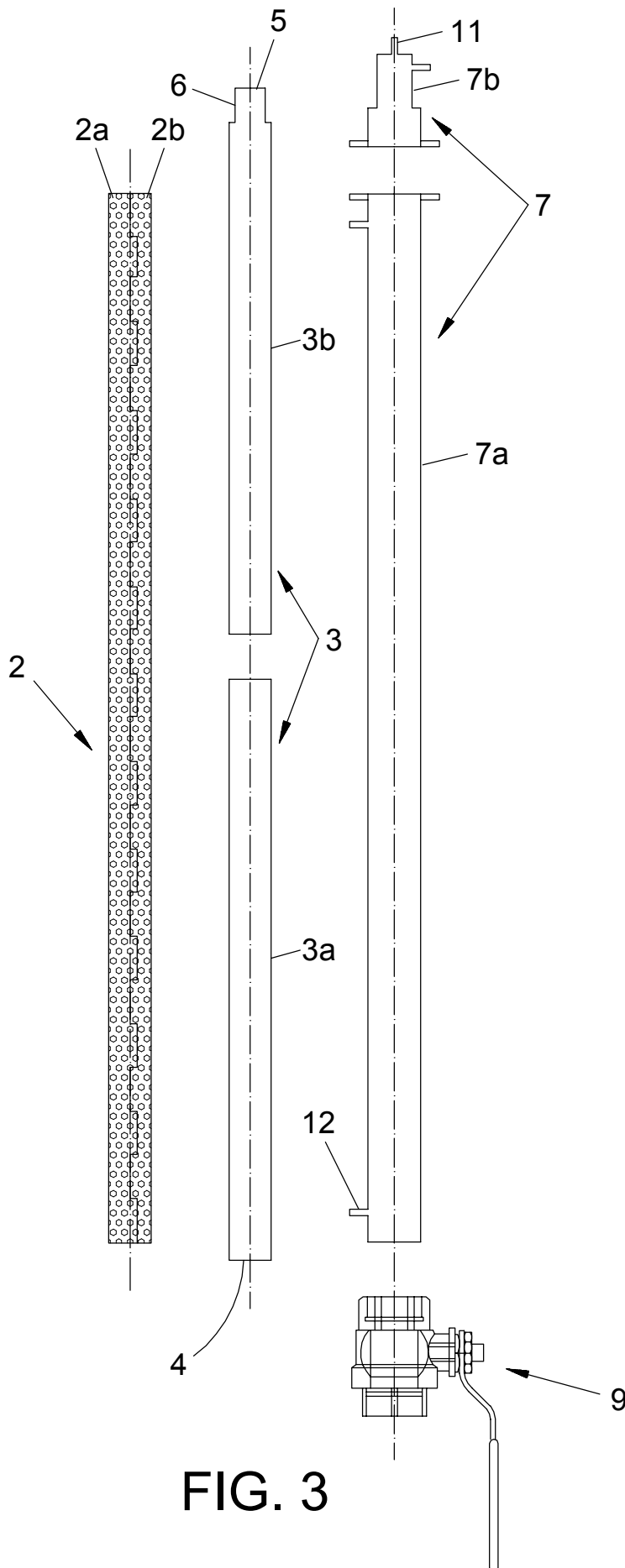


FIG. 2





- ②① N.º solicitud: 201631191
②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.09.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 0061276 A1 (MIDWEST RESEARCH INST et al.) 19/10/2000, resumen;	1-20
A	WO 2013050139 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG et al.) 11/04/2013, resumen;	1-20
A	WO 2011091044 A1 (SRIYA INNOVATIONS INC et al.) 28/07/2011, resumen;	1-20
A	WO 2012103582 A1 (AUSTRALIAN BIOREFINING PTY LTD et al.) 09/08/2012, resumen;	1-20

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
29.11.2016

Examinador
I. Abad Gurumeta

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C02F1/28 (2006.01)**C08H8/00** (2010.01)**C02F103/28** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C08H, C02F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.11.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-20	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-20	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 0061276 A1 (MIDWEST RESEARCH INST et al.)	19.10.2000
D02	WO 2013050139 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG et al.)	11.04.2013
D03	WO 2011091044 A1 (SRIYA INNOVATIONS INC et al.)	28.07.2011
D04	WO 2012103582 A1 (AUSTRALIAN BIOREFINING PTY LTD et al.)	09.08.2012

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

NOVEDAD (ART. 6.1 Ley 11/1986) Y ACTIVIDAD INVENTIVA (ART. 8.1 Ley 11/1986)

Los documentos D01-D04 reflejan el estado de la técnica más cercano. Todos estos documentos, aunque muestran sistemas de fraccionamiento de biomasa en reactores, en ninguno la instalación y el procedimiento de fraccionamiento se realiza tal y como se reivindica en la solicitud (ver reivindicaciones 1-20) en cuyos reactores de disposición vertical con entrada y salida continua de fluido se puede realizar un cambio de cartuchos sin detener el proceso mediante el aislamiento de cada uno de los reactores posible por el sistema de válvulas descrito.

Por lo tanto, el objeto de las reivindicaciones 1-20 cumplen los requisitos de novedad y de actividad inventiva de acuerdo con los Artículos 6.1 y el 8.1 de la Ley de Patentes 11/1986.

REQUISITOS DE PATENTABILIDAD (ART. 4.1 LEY 11/1986)

En conclusión, se considera que las reivindicaciones 1-20 satisfacen los requisitos de patentabilidad establecidos en el Artículo 4.1 de la Ley de Patentes 11/1986.