

REPUBLICA DE COLOMBIA



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-135295- -00000-0000

Fecha: 2013-06-04 16:29:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE No. _____

Contiene los documentos relativos a la solicitud de Patente de:

Título: METODO Y DISPOSITIVO DE SEPARACIÓN DE
SOLIDOS/FLUIDOS PARA TRATAMIENTO DE
BIOMASA QUE INCLUYE SEPARACIÓN DE
SOLIDOS/FLUIDOS

Solicitante: GREENFIELD ETHANOL INC

De: TORONTO, ONTARIO, CANADA

Apoderado: MAURICIO JARAMILLO C.

Bogotá, D.C., Junio de 2013

WF-5734



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-135295- -00000-0000

Fecha: 2013-06-04 16:29:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

ión

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I		☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II	
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)				
Solicitud Internacional No.		PCT/CA2011/050695		Fecha	09.11.2011
Publicación Internacional No.		WO/2012/061942		Fecha	18.05.2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)				
METODO Y DISPOSITIVO DE SEPARACION DE SOLIDOS/FLUIDOS PARA TRATAMIENTO DE BIOMASA QUE INCLUYE SEPARACION DE SOLIDOS/FLUIDOS					
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)				
C08H 8/00 (2010.01), B01D 25/00 (2006.01), C12P 19/00 (2006.01), C12P 7/10 (2006.01), C13K 1/02 (2006.01)					
SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria					
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE		IDENTIFICACIÓN	TIPO
GREENFIELD ETHANOL INC.					
6	DATOS DEL SOLICITANTE				
DIRECCIÓN		20 Toronto Street, Suite 1400, Toronto, Ontario M5C 2B8, CA		No. TELÉFONO	
CIUDAD		Toronto		CORREO ELECTRÓNICO	
DEPARTAMENTO/ESTADO		Ontario		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	Canada
PAÍS DE RESIDENCIA		Canada			
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS		NOMBRES		NACIONALIDAD	
1. LEHOUX		Richard, Romeo		Canada	
2. BRADT		Christopher, Bruce		Canada	
3.					
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:					
8	DATOS INVENTOR (ES)				
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO		CIUDAD	DIRECCIÓN
1.Canada		Ontario		Windsor	1018 Riverdale Avenue, Windsor, Ontario N8S 3N6, CA
2.Canada		Ontario		LaSalle	618 Smith Crescent, LaSalle, Ontario N9J 3G9, CA
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)					
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.					
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO				
APELLIDOS		NOMBRES		IDENTIFICACIÓN	
JARAMILLO CAMPUZANO		MAURICIO		C.C .80.421.942 T.P .74.555	
DIRECCIÓN		Calle 67 NO. 7 – 35, oficina 1204		No. TELÉFONO	3192900
CIUDAD		Bogotá D.C.		CORREO ELECTRÓNICO	jbenoit@gpzlegal.com
PAÍS		Colombia		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	

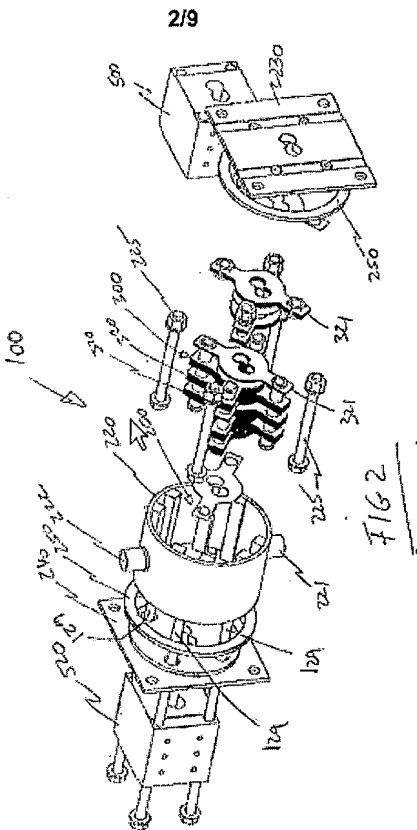
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD X SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1.Estados Unidos		US	61/411,721	2010/11/09
2.				
3.				
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA X SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N°	Fecha	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)				
17	ANEXOS			
Documentación Técnica		Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en castellano				
1. X Descripción N° de folios: 24		9. ☐ Poderes, si fuera el caso.		
2. X Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 27		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. ☐ Dibujos y/o figuras N° folios: 9		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
4. X Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas		
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		
		Universidades públicas o privadas		
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		
		Entidades sin ánimo de lucro		
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.		
		☐ Hoja de información complementaria.		
		☐ Otros, especificar		
		14. X Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.		
		17. X Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☐ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☒ PCT
--	---

(21) No. de solicitud:	C08H 8/00 (2010.01), B01D 25/00 (2006.01), C12P 19/00 (2006.01), C12P 7/10 (2006.01), C13K 1/02 (2006.01)
(22) Fecha de solicitud: 04/06/2013	(71) Solicitante(s): GREENFIELD ETHANOL INC.
(30) Prioridad:	(72) Inventor(es): LEHOUX, Richard, Romeo y BRADT, Christopher, Bruce
(31) No. Prioridad: 61/411,721	
(32) Fecha: 09.11.2010	
(33) País: Estados Unidos	(74) Apoderado(s): MAURICIO JARAMILLO C.
(54) Título: METODO Y DISPOSITIVO DE SEPARACION DE SOLIDOS/FLUIDOS PARA TRATAMIENTO DE BIOMASA QUE INCLUYE SEPARACION DE SOLIDOS/FLUIDOS	
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional: 09/06/2013	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT	(87) Publicación internacional
Fecha: 09.11.2011	Fecha: 18.05.2012
No. de solicitud PCT: PCT/CA2011/050695	No. Publicación: WO/2012/061942

Resumen reivindicación (es):

Se describe un módulo de separación de solidos/fluido y aparato y método de pre-tratamiento que permiten el pre-tratamiento de biomasa a alta temperatura y presión con la habilidad de hacer variar los tiempos de residencia y procesamiento.



METODO Y DISPOSITIVO DE SEPARACION DE SOLIDOS/FLUIDOS PARA TRATAMIENTO DE BIOMASA QUE INCLUYE SEPARACION DE SOLIDOS/FLUIDOS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención es concerniente con un método y dispositivo de separación de solidos/fluidos para el tratamiento de biomasa que incluye separación de solidos/fluidos, más en particular, el pre-tratamiento de una biomasa de lignocelulosa en un proceso de conversión bioquímico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El pre-tratamiento de biomasa de lignocelulosa para conversión a químicos requiere un tiempo de residencia significativo, alta presión y alta temperatura. Los líquidos deben ser separados de la biomasa tratada a aquellas condiciones para obtener alto rendimiento y eficiencia del proceso. Actualmente, se requieren múltiples piezas de equipo para obtener esto, que son costosos en términos de capital y costo de operación. Además, la eficiencia del proceso es marginal.

Un componente clave de la eficiencia del proceso en el pre-tratamiento de biomasa lignocelulósica es la habilidad de lavar y comprimir azúcares de hemicelulosa hidrolizada, toxinas, inhibidores y/u otros extractivos de la fracción de biomasa/celulosa sólida. Es difícil separar efectivamente los sólidos de líquido bajo el alto calor y presión requeridos para el pre-tratamiento de celulosa.

Durante la separación de solidos/fluidos, la cantidad de líquido restante en la fracción solida es dependiente de la cantidad de presión de separación aplicada, el espesor de la retorta de sólidos y la porosidad del filtro. La porosidad del filtro es dependiente del número y tamaño de los poros del filtro. Una reducción de presión, un incremento en el espesor de retorta o una disminución en la porosidad del filtro todo darán como resultado una disminución en el grado de separación de solidos/fluidos y el grado final de la sequedad de la fracción sólida.

Para un espesor de retorta de sólidos y porosidad de filtro particular, la separación máxima

es obtenida a la presión de separación más alta posible. Para un espesor de retorta de sólidos y presión de separación particular, la separación máxima es dependiente solamente del tamaño de poro del filtro.

Las altas presiones de separación desafortunadamente requieren medios de filtro fuertes, que sean aptos de soportar presión de separación, haciendo el proceso difícil y el equipo requerido muy costoso. Cuando se requieren altas presiones de separación, el espesor del medio de filtro necesita ser incrementado para soportar aquellas presiones. Sin embargo, para mantener la misma porosidad global como el filtro con los medios de filtro más delgados, los medios de filtro más gruesos requieren un tamaño de poro más grande. Esto puede crear un problema, dependiendo de los sólidos a ser retenidos, puesto que el tamaño de poro aceptable del filtro es limitado por el tamaño de las fibras y partículas en la fracción de sólidos, la claridad de la fracción líquida es limitada solamente por el tamaño de poro de los medios de filtro. Los poros que son demasiado grandes permiten que una cantidad significativa de partículas suspendidas se recolecten en la fracción líquida, reduciendo mediante esto la eficiencia de separación de líquidos/sólidos.

Con el paso del tiempo, los medios de filtro se tienden a taponar con los sólidos suspendidos reduciendo su velocidad de producción, especialmente a las altas presiones requeridas para el pre-tratamiento de celulosa. Así, un flujo de retro lavado de líquido es normalmente requerido para despejar un bloqueo y restaurar la velocidad de producción. Una vez que un filtro es taponado, toma alta presión para retro lavar los medios. Esto es particularmente problemático cuando se trabaja con medios de filtro que operan a presiones mayores de 7 Kg/cm^2 (1000 libras/pulgada cuadrada manométricas) con un proceso que va a ser continuo para maximizar la velocidad de producción y obtener alta eficiencia del proceso de pre-tratamiento de celulosa. El equipo actual requerido para efectuar efectivamente el pre-tratamiento de celulosa es tanto complejo como caro y no hay ningún equipo conocido disponible para llevar a cabo simultáneamente múltiples etapas de pre-tratamiento de biomasa lignocelulósica en un solo aparato.

Los extrusores de un solo tornillo, de tornillos gemelos o triples tornillos convencionales no

tienen el tiempo de residencia necesario para el pre-tratamiento de baja energía de biomasa y tampoco tienen dispositivos de separación de sólidos/fluidos útiles y eficientes para el pre-tratamiento de biomasa. La Patente Estadounidense 7,347,140 revela una prensa de tornillo con una caja perforada. Las presiones de operación de tal prensa de tornillo son bajas debido a la baja resistencia de la caja perforada. La Patente Estadounidense 5,515,776 revela una prensa de gusano y perforaciones de drenaje en el encabezado de prensa, que se incrementan en área de sección transversal en la dirección de flujo del líquido drenado. La Patente Estadounidense 7,537,074 es concerniente con una prensa de tornillo con un alojamiento de desagüecónico con una pluralidad de perforaciones para el drenaje de los sólidos globales comprimidos en la prensa. Otra vez, se usa una caja o encamisado perforado. Como se comprenderá fácilmente, mientras más alto es el número de perforaciones en el alojamiento, más baja es la resistencia a la presión del alojamiento. Sin embargo, perforaciones taladradas en un alojamiento encamisado de prensa están asociadas con serios desafíos cuando se desean aberturas muy pequeñas para la separación de sólidos finos. Así, se desea un módulo de desagüe mejorado para una prensa de tornillo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Es un objeto de la presente invención eliminar o mitigar por lo menos una desventaja de los procesos y dispositivos de separación de sólidos y líquidos previos.

Es un objeto adicional proveer un método mejorado para el pre-tratamiento de biomasa lignocelulósica y un módulo de separación de líquido/sólido para un desempeño de separación mejorado a presiones de separación elevadas.

Con el fin de mejorar la separación de sólidos/fluidos, la invención provee un módulo de separación de sólido/fluido para una prensa de tornillo, el módulo separa el fluido de una masa que contiene líquido de sólidos comprimida por la prensa de tornillo a presiones mayores de 7 Kg/cm² (100 libras/pulgada cuadrada manométricas). El módulo de separación incluye una unidad de filtro que tiene una porosidad de 5% a 40% (área de poro total en relación con la superficie de filtro

7

total). Preferiblemente, el modulo soporta presiones de operación de 211 Kg/cm^2 (3000 libras/pulgadas cuadradas manométricas) a una porosidad de filtro de 5 a 40%, más preferiblemente 11 a 40%. La unidad de filtro incluye preferiblemente una pluralidad de poros de filtro con un tamaño de poro de 0.032 mm^2 (0.00005 pulgadas cuadradas) a 3.22 mm^2 (0.005 pulgadas cuadradas).

En una modalidad preferida, la unidad de filtro incluye poros de filtro que tienen un tamaño de poro de 0.032 mm^2 (0.00005 pulgadas cuadradas) para la separación de solidos finos, una porosidad de 7% y una resistencia a la presión de 176 kg/cm^2 (2500 libras/pulgadas cuadradas manométricas). En otra modalidad, la unidad de filtro incluye poros que tienen un tamaño de poro de 3.22 mm^2 (0.005 pulgadas cuadradas) y una porosidad del 20% y una resistencia a la presión de 351.5 Kg/cm^2 (5000 libras/pulgadas cuadradas manométricas). En una modalidad preferida adicional, la unidad de filtro incluye poros de un tamaño de poro de 0.032 mm^2 (0.00005 pulgadas cuadradas) y una porosidad de 11.4%. Entodavía otra modalidad preferida, la unidad de filtro incluye poros que tienen un tamaño de poro de 3.22 mm^2 (0.005 pulgadas cuadradas) y una porosidad del 40%. En todavía otra modalidad, la unidad de filtro incluye poros de un tamaño de poro de 0.00076 mm (0.00003 pulgadas).

Para obtener máxima eficiencia de separación de solidos/fluidos, es deseable minimizar el tamaño de poro del filtro mientras que se maximiza la porosidad del filtro y para operar a presiones de separación elevadas. La minimización del tamaño de poro es un desafío en prensa de tornillo convencionales debido a la necesidad de cortar pasajes cilíndricos al encamisado del filtro. Este problema ha sido ahora tratado por los inventores. En la unidad de filtro de la presente invención, los poros de filtro son formados al simplemente cortar una ranura a través de una placa de filtro, que puede ser obtenida mucho más fácilmente que la perforación de agujeros en un encamisado a presión. El uso de ranuras también permite la creación de poros de filtro mucho más pequeños al usar placas de filtro muy delgadas y ranuras estrechas. Por ejemplo, al utilizar una placa de filtro de 0.127 mm (0.005 pulgadas) de espesor y un corte de una ranura de 0.25 mm (0.01 pulgadas) de ancho en la placa de filtro, se puede obtener un tamaño de poro de solamente 0.032 mm^2 (0.00005

pulgadas cuadradas). Tamaños de poro aún más pequeños pueden ser obtenidos al usar placas de filtro más delgadas, por ejemplo una placa de 0.076 mm (0.003 pulgadas) de espesor. Además, con el fin de proveer una porosidad relativamente alta a presiones de operación elevadas, se provee un módulo de separación para sellar la conexión a una fuente de una masa presurizada de sólidos que contienen líquidos, por ejemplo una prensa de tornillo.

En un aspecto, el módulo de separación incluye una cámara de recolección presurizable y una unidad de filtro para recibir de manera sellante la masa presurizada. La unidad de filtro tiene un tamaño de poro de filtro preseleccionado y una porosidad preseleccionada. La unidad de filtro incluye por lo menos una placa de filtro que tiene caras frontales y posteriores opuestas, una placa recubierta que se acopla con la cara frontal de la placa de filtro y una placa posterior que se acopla con la cara posterior de la placa de filtro. El filtro, cubierta y placas de respaldo definen una abertura central pasante sellada de la cámara de recolección para recibir la masa presurizada, la placa de filtro tiene por lo menos una ranura de filtro pasante que se extiende a lo lejos de la abertura central a la placa de filtro, la ranura de filtro es sellada en las caras frontal y posterior por la cubierta y placas posteriores para formar un pasaje de filtro que tiene el tamaño de poro de filtro preseleccionado. La placa de respaldo tiene un rebajo para definir conjuntamente con la cara posterior un pasaje de drenaje en comunicación fluida con la cámara de recolección y el pasaje de filtro. Para una porosidad incrementada, la placa de filtro incluye preferiblemente una pluralidad de ranuras de filtro separadas para incrementar la porosidad de la unidad de filtro y el pasaje de drenaje está en comunicación fluida con todas las ranuras de filtro. Para incrementar la porosidad de la unidad de filtro, aun mas, la unidad de filtro incluye preferiblemente múltiples pares de placas de filtro y respaldo dispuestas detrás de la placa de cubierta en una pila de placas de filtro y cubierta alternantes, mediante lo cual cada placa de respaldo emparejada entre dos placas de filtro funciona como la placa de respaldo para uno y la placa de cubierta para la otra placa de filtro. Al alternar las placas de filtro y respaldo, la capacidad de presión de separación de la unidad de filtro es incrementada. Al utilizar placas de respaldo que son más gruesas que las placas del filtro, la capacidad de presión de las líneas de filtro puede ser mejorada adicionalmente. Similarmente, al

9

usar placas de respaldo y filtros que son más grandes de diámetro, la capacidad de presión de la unidad de filtro puede ser incrementada.

En una modalidad, el módulo de separación es montable al barril de una prensa de tornillo y la abertura central es dimensionada para recibir ajustadamente una porción del tornillo de extrusor de la prensa. El tornillo de extrusor tiene preferiblemente tolerancias estrechas a la abertura central del bloque de filtro para raspar continuamente el material comprimido a lo lejos de la superficie del filtro en tanto que al mismo tiempo genera una presión de separación significativa. En el caso de que una pequeña cantidad de fibras sean atrapadas sobre la superficie del filtro, serán cortadas por los elementos extrusores a piezas más pequeñas y finalmente pasaran a través del filtro y finalmente pasaran a través del filtro y hacia afuera con la corriente de líquido como partículas muy finas. Esto provee un dispositivo de separación de sólidos/fluidos que permite la separación de porciones sólidas y líquidas de un material en un medio ambiente de alta presión y temperatura.

En otro aspecto, el módulo de separación para separar líquidos o gases de una masa presurizada de sólidos que contienen líquidos incluye un alojamiento sellable que tiene un encamisado a presión que define una cámara de recolección para líquidos y gases; una salida de líquido y una salida de gas en el encamisado para respectivamente drenar líquidos y gases de la cámara de recolección, una placa del extremo de entrada asegurable removiblemente a un extremo de entrada del encamisado, una placa del extremo de salida asegurable removiblemente a un extremo de salida del encamisado y por lo menos un paquete de filtro que incluye una placa de filtro y una placa de respaldo, el paquete de filtro emparedado entre las placas del extremo de entrada y salida; las placas de filtro y respaldo tienen una abertura central alineada sellada de la cámara de recolección para recibir la masa presurizada, en donde la placa de filtro incluye por lo menos una ranura de filtro pasante que se extiende desde la abertura central a la placa de filtro y la placa de respaldo definiendo un pasaje en comunicación fluida con la ranura de filtro y la cámara de recolección.

Preferiblemente, el alojamiento sellable tiene dos o más pares de placas de filtro y de

respaldo.

Preferiblemente, la placa de filtro incluye una pluralidad de ranuras de filtro.

Preferiblemente, cada placa de respaldo incluye una hendidura circular en comunicación fluida con todas las ranuras de filtro de una placa de filtro adyacente.

Preferiblemente, cada una de las placas de filtro y de respaldo tiene un par de lengüetas de montaje opuestas para alineación e interconexión de las placas. Cada lengüeta de montaje puede tener un agujero para recibir un perno de sujeción, para alinear y sujetar conjuntamente la pila de placa de filtro y respaldo en un bloque de filtro continuo. Alternativamente, el agujero para el perno de sujeción es omitido y el encamisado a presión incluye resaltos sobre una superficie interna para alinear las lengüetas e impedir la rotación de las placas de filtro y respaldo en relación con la abertura central.

En un aspecto adicional, la presente revelación provee el uso de un módulo de separación de sólidos/fluidos como se describe para el procesamiento de un material que tiene una porción sólida, una porción líquida y una porción de gas, para separar la porción sólida de las porciones de líquido y gas.

En un aspecto adicional, la presente invención reside en un proceso para el pre-tratamiento de biomasa, en particular biomasa lignocelulósica.

Otros aspectos y elementos de la presente revelación se harán evidentes para aquellos experimentados ordinariamente en el arte después de la revisión de la siguiente descripción de modalidades específicas en conjunción con las figuras adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para un mejor entendimiento de las modalidades descritas en la presente y para mostrar más claramente cómo se puede llevar a cabo, ahora se hará referencia a manera de ejemplo solamente, a las figuras adjuntas que muestran modalidades ejemplares y en las cuales:

La Figura 1 muestra una vista esquemática de un aparato de pre-tratamiento de celulosa que incorpora un extrusor de tornillos gemelos con módulo de separación de sólido-líquido.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente una modalidad de un módulo de separación de solido/fluido de extrusor de tornillos gemelos en vista detallada;

La Figura 3 muestra una vista detallada del módulo de separación de solidos/fluidos mostrado en la Figura 2;

La Figura 4 muestra una placa de filtro (dedo) del módulo de separación que tiene ranuras de filtro estrechas como canales de drenaje;

La Figura 5 muestra una vista detallada ampliada de la placa de filtro (dedo) de la Figura 4;

La Figura 6 muestra una placa de filtro (dedo) del módulo de separación que tiene ranuras de filtro más amplias que la modalidad de las Figuras 4 y 5;

La Figura 7 muestra una placa de respaldo del lado derecho de la modalidad de la Figura 3.

La Figura 8 es una vista en sección transversal de la placa de respaldo de la Figura 7, tomada a lo largo de la línea B-B.

La Figura 9 es una vista en sección transversal de la placa de respaldo de la Figura 7, tomada a lo largo de la línea A-A;

La Figura 10 muestra una placa de respaldo del lado izquierdo de la modalidad de la Figura 3;

La Figura 11 es una vista isométrica de un par de placas de filtro de respaldo de acuerdo con las Figuras 6 y 7.

La Figura 12 es una vista en sección transversal del par de placas de filtro y respaldo de la Figura 11, tomada a lo largo de la línea C-C y

La Figura 13 muestra la distribución de tamaño de partículas de las partículas encontradas en un filtrado obtenido con una modalidad del módulo de separación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Se apreciará que por simplicidad y claridad de ilustración, en donde se considere apropiado, los números de referencia pueden ser repetidos entre las figuras para indicar elementos

o etapas correspondientes o análogos. Además, numerosos detalles específicos son resumidos con el fin de proveer un entendimiento completo de las modalidades ejemplares descritas en la presente. Sin embargo, se comprenderá por aquellos de habilidad ordinaria en el arte que las modalidades descritas en la presente se pueden llevar a la práctica sin estos detalles específicos. En otras instancias, métodos, procedimientos y componentes bien conocidos no han sido descritos en detalle para no oscurecer las modalidades descritas en la presente. Además, esta descripción no será considerada como limitante del alcance de las modalidades descritas en la presente de ninguna manera, sino que más bien solamente describen la implementación de las varias modalidades descritas en la presente.

Como se muestra en la Figura 1, un sistema de pre-tratamiento de etanol celulósico continuo simple 2 de la presente invención consiste de solamente tres máquinas. Un primer extrusor 4 que es usado como un alimentador/mezclador de tapón de agua a presión continuo para biomasa. El extrusor 4 alimenta la biomasa a un reactor vertical 6. El reactor vertical 6 es apto de tener un tiempo de residencia largo. El reactor vertical 6 alimenta la biomasa a un segundo extrusor 8, preferiblemente un extrusor de tornillos gemelos. El proceso de pre-tratamiento comprende hacer fluir la biomasa a través del primer extrusor 4, el reactor vertical 6 y el segundo extrusor 8.

El extrusor 4 que puede también ser un extrusor de tornillos gemelos, es usado para proveer una alimentación continua al reactor vertical presurizado 6. La mezcla de varios químicos en el extrusor 4 es posible dependiendo del tipo de materia prima. El extrusor 4 tiene una válvula automática, que se cierra después de la pérdida de alimentación para impedir pérdida de presión en el caso de pérdida de materia prima.

El reactor vertical 6 es apto de operar con varios químicos a presiones de hasta 10.5 Kg/cm² (150 libras/pulgada cuadrada manométricas) y temperaturas de hasta 220°C (425°F) dependiendo de la biomasa. El tiempo de residencia en el reactor vertical 6 se puede hacer variar desde unos pocos minutos a muchas horas dependiendo de la biomasa.

La biomasa sustancialmente tratada es descargada del reactor vertical 6 al segundo

extrusor 8 a una zona de alimentación presurizada 10. En el segundo extrusor 8 la mayoría de la biomasa sólida se mueve a un extremo de salida (lado derecho de la Figura 1) y una fracción pequeña es transportada hacia atrás para crear un sello de presión sobre los árboles impulsores. En el segundo extrusor 8, se generan presiones más altas que en el primer reactor, como es requerido por varias biomásas y el proceso de pre-tratamiento es consumado por dos, tres o más procesos separados dependiendo de la biomasa.

El líquido de lavado (agua, amoníaco u otros) se mueve a contracorriente o en paralelo al flujo de la biomasa de sólidos (izquierda en la Figura 1) de tal manera que la biomasa es lavada con el líquido más limpio en el extremo del extrusor. Gases o fluidos supercríticos tales como dióxido de carbono pueden ser inyectados al extremo de salida para mejorar la fuerza explosiva como se requiera dependiendo de la biomasa tratada. En el extremo de salida, varios tornillos de extrusor y/u otro recipiente de reactor y/o una válvula de control y/o un orificio giratorio pueden ser usados para crear un sello dinámico y fuerza explosiva requeridas por diferentes tipos de biomasa a diferentes presiones y contenido de materia seca. Después de la expansión explosiva de la biomasa de estos dispositivos en la salida, se usa un ciclón u otro dispositivo de separación para recolectar tanto los sólidos como cualesquier gases que son expulsados.

Después de entrar al segundo extrusor 8, la mayoría de la biomasa es transportada hacia adelante mientras que una pequeña cantidad es transportada de regreso para crear un sello de presión dinámico para impedir fugas del reactor vertical 6. La biomasa entra a la etapa de proceso 1, como se muestra en la Figura 1 y es sometida a una zona de filtración a contra corriente de alta temperatura inicial más alta utilizando un primer dispositivo de separación de sólidos/fluidos 12 como se describirá en más detalle posteriormente en la presente con referencia a las Figuras 2 a 13. En este punto, algo de la biomasa solamente requiere compresión de los extractivos y el jarabe de hemicelulosa y puede no requerir agua de lavado. En el dispositivo de separación de sólidos/fluido, el jarabe de hemicelulosa líquido y/o extractivos son removidos con espesor de retorta controlado mediante el uso de varios elementos de tornillo. La permeabilidad, tamaño de poro, área de filtro y presión nominal son controlados al utilizar diferentes diseños de placa de filtro

dependiendo del tipo de biomasa tratada. La presión del líquido y evaporación instantánea son controlados mediante el uso de un tanque de evaporación instantánea de presión controlada 16.

Después de salir del primer dispositivo de separación de sólidos/fluidos 12, la biomasa es transportada hacia adelante (a la derecha en la Figura 1) y calentada con el uso de vapor/agua a alta presión del área hacia adelante y presión por medio de compresión/transportación con varios elementos de tornillo es aplicada. En la etapa de proceso 2 mostrado en la Figura 1, la biomasa es sometida a una mezcla/amasado de alta presión con energía de esfuerzo cortante variable para varias biomásas para mejorar el pre-tratamiento. La filtración a contra corriente final a alta presión, alta temperatura (puede solamente comprimir el jarabe de hemicelulosa parcial y extractivos y ningún lavado a contra corriente como se requiere por algunos tipos de biomasa) de hemicelulosalíquida ocurre con espesor de retorta controlado mediante el uso de varios elementos de tornillo. Preferiblemente, el tamaño de poro, área de filtro y presión nominal son controlados al seleccionar placas de filtro de diseño apropiado en un segundo dispositivo de separación de sólidos/fluidos 14 dependiendo del tipo de biomasa tratada. La presión de líquido y evaporación instantánea son controlados mediante el uso de un tanque de evaporación instantánea de presión controlada 16.

En la etapa de proceso 3, la biomasa es sometida a calor y presión por medio de compresión/transportación con varios elementos de tornillo de extrusor diferentes. Se imparte energía de esfuerzo cortante a la biomasa para mejorar la accesibilidad de enzima como se requiera para mejorar el pre-tratamiento de varias biomásas. La mezcla/amasado de alta presión de la biomasa con energía de esfuerzo cortante variable para varias biomásas se usa para mejorar el pre-tratamiento. El ciclo medio de alta presión, alta temperatura (o ciclo final, dependiendo de la biomasa) puede ser impartido utilizando filtración a contra corriente o en flujo paralelo del jarabe de hemicelulosa líquido con espesor de retorta controlado mediante el uso de varios elementos de tornillo. La permeabilidad, tamaño de poro, área de filtro y presión nominal son controlados al seleccionar las placas de filtro apropiados en un tercer separador de sólido/fluidos 18 para adaptarse a las propiedades de la biomasa. La presión de líquido y evaporación instantánea son

controlados mediante el uso del tanque de evaporación instantánea de presión controlada 16.

En la etapa de proceso 4 ilustrado en la Figura 1, la biomasa es sometida a calor y presión por medio de compresión/transportación con varios elementos de tornillo de extrusor. La mezcla/amasado a alta presión de la biomasa con energía de esfuerzo cortante variable es seleccionable para varias biomasa. En la etapa de proceso 4, la biomasa es mezclada con el agua a alta presión u otros fluidos/soluciones para la etapa de lavado final. Otro fluidos pueden incluir moléculas que son gaseosas a temperatura ambiente tales como CO_2 de un líquido a alta presión, que se volverá súper crítico dentro del extrusor debido a las temperaturas más altas o amoníaco que será un gas a alta presión.

La biomasa fibrosa solida fue transportada bajo la presión más alta del sistema a través del segundo extrusor 8 y una de las alternativas de sello dinámicos y sales bajo una descompresión explosiva controlada de gases comprimidos tales como vapor, amoníaco o fluidos supercríticos dentro de las fibras en la salida del extrusor de tornillos gemelos a un dispositivo de separación de solidos/gas (ciclón u otros). Cuando se usa CO_2 líquido a alta presión, la naturaleza súper crítica de este fluido cuando es calentado por la biomasa penetra los componentes internos de las fibras solidas similares de manera similar a un gas y da como resultado un flujo parcial del fluido corriente arriba contra el perfil de presión de solidos justo como el gas. Este fluido súper crítico dentro de la fibra ejerce una fuerza explosiva desde dentro de la mayoría de las fibras muchas veces mayor que un gas estándar después de salir del extrusor a través del sello dinámico, modificando las partículas de celulosa solidas e incrementado mediante esto la accesibilidad enzimática. También en la descarga del tornillo gemelo se encuentra una válvula de control automática que es usada para mantener el sistema un tanto presurizado si hubiera una pérdida de alimentación o energía.

Una modalidad de un módulo de separador de solidos/fluido libre de membrana 100 de acuerdo con la invención es mostrado en las Figuras 2 y 3, tal modulo es apto de soportar fuerzas de presión internas muy altas (hasta 351.5 Kg/cm^2 (5,000 libras/pulgada cuadrada manométricas)). Este módulo de separador de solidos/fluido puede ser usado con el proceso y aparato mostrado en la Figura 1 mientras que es apto de controlar la permeabilidad/porosidad (capacidad de filtración)

mediante varias configuraciones de placa de filtro y espesores de placa como se requiera por el tipo de biomasa/sólidos tratados.

En una modalidad, como se ilustra en la Figura 2, se usa un módulo de separación de sólidos/fluido 100 en asociación con una prensa de tornillo y montado entre el barril del extrusor de tornillos gemelos 500 y el bloque de extrusor 520 de la prensa de tornillo. El módulo 100 separa los fluidos (líquido y/o gas) de una masa de sólido que contiene líquidos comprimida por la prensa del tornillo, preferiblemente a presiones mayores de 7 Kg/cm^2 (100 libras/pulgada cuadrada manométricas). El módulo de separación 100 incluye una cámara de recolección 200 y una unidad de filtro 300 que tienen una porosidad de 5% a 40% (área de poro total en relación con la superficie de filtro total). Preferiblemente, el módulo 100 soporta presiones de operación de hasta 351.5 Kg/cm^2 (5000 libras/pulgada cuadrada manométricas) a una porosidad de filtro de 5 a 40%, más preferiblemente a 40%. La unidad de filtro 300 incluye preferiblemente una pluralidad de poros de filtro con un tamaño de poro de 0.00003 a 0.005 pulgadas cuadradas.

En una modalidad preferida, la unidad de filtro 300 incluye poros de filtro que tienen un tamaño de poro de 0.032 mm^2 (0.0005 pulgadas cuadradas) para la separación de sólidos finos de 5.7% y una resistencia a la presión de 176 Kg/cm^2 (2500 libras/pulgadas cuadradas manométricas). En otra modalidad, la unidad de filtro 300 incluye poros de filtro que tienen un tamaño de poro de 3.22 mm^2 (0.005 pulgadas cuadradas) y una porosidad del 20% y una resistencia a la presión de 351.5 Kg/cm^2 (5000 libras/pulgada cuadrada manométricas). En una modalidad preferida adicional, la unidad de filtro 300 incluye poros de filtro de un tamaño de poro de 0.032 mm^2 (0.00005 pulgadas cuadradas) y una porosidad de 11.4%. En todavía otra modalidad preferida, la unidad de filtro 300 incluye poros de filtro que tienen un tamaño de poro de 3.22 mm^2 (0.005 pulgadas cuadradas) y una porosidad de 40%.

La construcción básica del módulo de separación 100 es mostrado en las Figuras 2 y 3. Una cámara de recolección 200 que es apta de soportar la presión más alta de cualquier componente es usada para separar los fluidos filtrados en gases y líquidos. La cámara de recolección es definida por un encamisado a presión o alojamiento 220 y placas del extremo de

adición y salida 230 y 240. El líquido puede ser drenado de la cámara de recolección 200 a través de un drenaje de líquido 221, preferiblemente ubicado en el punto más bajo en el encamisado a presión 220. El encamisado a presión 220 incluye además una pluralidad de resaltos de alineación 223 que se extienden paralelos a un eje longitudinal del encamisado en el interior del encamisado para alineación de las placas de filtro y respaldo dentro de la cámara de recolección 200. El gas acumulado en la cámara de recolección 200 puede ser expulsado de la cámara a través de un drenaje de gas 222, ubicado preferiblemente en el punto más alto en el encamisado a presión 220. La cámara de recolección de alta presión 200 es sellada por medio de sellos circulares 250 colocados entre extremos axiales del encamisado a presión 220 y las placas del extremo 230, 240. Esta capacidad de alta presión/alta temperatura permite el lavado de biomasa con fluidos tales como amoníaco CO_2 y agua que están normalmente en estado gaseoso a temperaturas de operación del proceso de 50 a 250°C. El módulo de separación es sujetado conjuntamente mediante pernos de montaje 225 ubicados fuera del encamisado a presión 220 para jalar las placas del extremo 230,240 conjuntamente y sujetar el encamisado a presión 220 y sellos circulares 250 entre las mismas. Los pernos de sujeción de la unidad de filtro 129 (véase, Figura 2) pueden también ser usados para sujetar conjuntamente los paquetes de filtro 321, 322 en la unidad de filtro 300. En una modalidad preferida, los pernos de sujeción de la unidad de filtro se extienden a través de las placas del extremo 230, 240 y proveen sujeción adicional conjuntamente del módulo de separación 200. Los pernos de sujeción de la unidad de filtro 129 también se pueden extender a través del bloque del extrusor 520 para sujeción del bloque de extrusor al módulo de separación. Sin embargo, para minimizar el número de puntos de penetración en el módulo de separación 200 que necesita ser sellado confiablemente para mantener una presión en la cámara de recolección 200, los pernos de sujeción de la unidad de filtro 129 son omitidos y toda la sujeción de las piezas de la unidad de separación es obtenida mediante estructuras de sujeción, tales como pernos 125 ubicados al exterior del encamisado a presión. Dependiendo de las presiones usadas, algunos gases pueden ser separados en la cámara de recolección 200 o en algunas circunstancias (como se muestra en la Figura 1) un recipiente de evaporación instantánea separado puede ser

utilizado para optimizar la eficiencia global del proceso.

La unidad de filtro 300 incluye varios bloques de placas 220 ensamblados de un apila de paquete de filtro básico 321, 322 de la invención, la combinación de una placa de filtro 120 colocada contra una placa de respaldo 160, 180, que será descrita en más detalle posteriormente con referencia a las Figuras 4 a 12. Hay paquetes de filtro del lado derecho 321 que incluyen una placa de filtro 120 y una placa de respaldo del lado derecho 120 y paquetes de filtro del lado izquierdo 160 que incluyen una placa de filtro 120 y una placa de respaldo del lado izquierdo 180.

En un aspecto, el módulo de separación incluye una cámara de recolección presurizable 300 y una unidad de filtro 300 para recibir de manera sellante la masa presurizada (no mostrada). La unidad de filtro 300 tiene un tamaño de poro de filtro pre-seleccionado y una porosidad seleccionada. La unidad de filtro 300 incluye por lo menos una placa de filtro 120 que tiene caras frontales y posteriores opuestas 121, 123, una placa recubierta 230 que se acopla con la cara frontal 121 de la placa de filtro 120 y una placa de respaldo 160, 180 que se acopla con la cara posterior 123 de la placa de filtro 120. Las placas de filtro, cubierta y respaldo (120, 230, 160/180) definen una abertura central pasante 128 sellada de la cámara de recolección 200 para recibir la masa presurizada (no mostrada). La placa de filtro 120 tiene por lo menos una ranura de filtro pasante 132 que se extiende a lo lejos de la abertura central 128 a la placa de filtro, la ranura de filtro 132 es sellada en las caras frontal y posterior 121, 123 por las placas de cubierta y respaldo 230, 160/180 para formar un pasaje de filtro que tiene el tamaño de poro de filtro pre-seleccionado. La placa de respaldo 260/180 tiene un rebajo 164 para definir junto con la cara posterior 123 un pasaje de drenaje en comunicación fluida con la cámara de recolección 200 y la ranura de filtro 132 (véanse Figuras 11 y 12). Para una porosidad incrementada, la placa de filtro 120 incluye preferiblemente una pluralidad de ranuras de filtro separadas 132 y el pasaje de drenaje 164 está en comunicación fluida con todas las ranuras de filtro 132. Para incrementar la porosidad de la unidad de filtro aún más, la unidad de filtro incluye preferiblemente múltiples pares de placas de filtro y respaldo (120, 160/180) dispuestas detrás de la placa recubierta 230 en una pila de placas de filtro y cubierta alternantes, mediante lo cual cada placa de respaldo 160/180 emparedada entre

dos placas de filtro 120, funciona como la placa de respaldo para una placa de filtro y como la placa recubierta para la otra placa de filtro. Al alternar las placas de filtro y respaldo (120, 160/180), la capacidad de presión de separación de la unidad de filtro 300 es incrementada. Al utilizar placas de respaldo 160/180 que son más gruesas que las placas de filtro 120, la capacidad de presión de la unidad de filtro 300 puede ser mejorada adicionalmente.

En la modalidad de la Figura 2, el módulo de separación 2 es montado al barril 500 de una prensa de tornillo y la abertura central 128 es mencionada para recibir ajustadamente una porción del tornillo de prensa (no mostrado). El tornillo de prensa de una prensa de tornillo en general tiene tolerancias muy estrechas a la abertura central 128 del bloque de filtro 300 y raspa continuamente el material comprimido a lo lejos de la superficie del filtro mientras que al mismo tiempo genera presiones de separación significativas. En el caso de que una pequeña cantidad de fibras sean atrapadas sobre la superficie del filtro, serán sometidas a esfuerzo cortante por los tornillos de la extrusora piezas más pequeñas y finalmente pasaran al filtro y hacia afuera de la corriente del líquido como partículas muy finas. Esto provee un dispositivo de separación de sólidos/fluidos que permiten la separación de las porciones sólidas y líquidas de un material en un medio ambiente de alta presión y temperaturas.

Al tener el tornillo del extrusor que enjague los poros de filtro 134 sustancialmente, el dispositivo de separación es menos susceptible a la obturación. Debido a la porosidad elevada y resistencia a la presión elevada del módulo de separación 100 de acuerdo con la invención, un contenido de materia seca en la descarga de la porción seca de hasta 90% es posible, mientras que la mismo tiempo se obtiene una porción líquida relativamente limpia debido al tamaño del poro pequeño con los sólidos suspendidos que son tan bajos como 1%. Se comprenderá fácilmente que el módulo de separación de sólidos/fluidos de acuerdo con la invención puede ser usado en muchas aplicaciones diferentes para separar porciones sólidas/fluidas de un material.

En una prueba piloto en una base continua, unidades de 100 gramos de biomasa que contienen 40 gramos de sólidos y 60 gramos de agua fueron lavados con 40 gramos de agua y luego líquido fue comprimido con el filtro utilizando 42.2 Kg/cm^2 (600 libras/pulgada cuadrada

manométricas) de fuerza interna a una temperatura de 100°C para obtener una descarga de biomasa seca (porción de sólidos de la biomasa de líquido/sólido) que contiene 39 g de sólidos suspendidos y 5 gramos de agua. El filtrado que contiene agua fue relativamente limpio conteniendo solamente un gramo de sólidos suspendidos con tamaño de partícula promedio y una distribución de partículas como se muestra en la Figura 13. Además, ya que el dispositivo de separación de sólidos/fluidos de la presente invención es menos susceptible a la obturación, hay menos necesidad de mantenimiento como es requerido periódicamente con los dispositivos de separación conocidos. Así, el dispositivo de separación de sólidos/fluidos puede ser usado en un proceso con menos tiempo de paralización y menos mantenimiento resultando en capacidad de producción incrementada y menos costo.

La Figura 4 muestra una placa de filtro fina 120 que tiene una sección media circular 122 anexada a una primera lengüeta de soporte 124 y una segunda lengüeta de soporte 126. La sección media circular 122 tiene una abertura central en forma de ocho 128 para recibir apropiadamente los tornillos de prensa de una prensa de tornillos gemelos. La placa de filtro 120 tiene una cara frontal 121 y una cara posterior 123. La abertura central 128 está rodeada por una pluralidad de dedos finos 130 y ranuras de filtro intermedias 132. Para obtener máxima eficiencia de separación de sólidos/fluidos, es deseable minimizar el tamaño de poro de filtro mientras que se maximiza el filtro. La minimización del tamaño de poro es un desafío en las prensas de tornillo convencionales debido a la necesidad de cortar pasajes cilíndricos al encamisado del filtro. Este problema es tratado con una unidad de filtro de acuerdo con la invención, en donde los poros de filtro son formados al simplemente cortar una ranura 132 en una placa de filtro delgada 120. La ranura de filtro 132 es cortada a través del pleno espesor de la placa 120 y así es denominada en la presente como una ranura pasante. Poros de filtro muy pequeños pueden ser obtenidos con placas de filtro 120 de acuerdo con la invención al utilizar placas de filtro muy delgadas 120 y ranuras muy finas 132 como se muestra en las Figuras 4 y 5. Por ejemplo, al utilizar una placa de filtro de 0.00127 mm (0.00005 pulgadas) de espesor y cortar una ranura de 0.25 mm (0.01 pulgadas) de ancho a la placa de filtro, se puede obtener un tamaño de poro de solamente de

0.032 mm² (0.00005 pulgadas cuadradas). Para filtración aún más fina, una placa de filtro de 0.076 mm (0.003 pulgadas) de espesor es usada con una ancho de ranura de filtro de 0.25 mm (0.01 pulgadas), dando como resultado un tamaño de poro de solamente 0.76 mm (0.03 pulgadas).

Como se muestra en la Figura 5, las ranuras muy finas 132 y dedos finos intermedios 130 son formados y colocados de tal manera que proveen ranuras de filtro que se extienden desde la abertura central 128 a la placa de filtro 120 y hacia una porción externa de la sección media 122. Preferiblemente, los extremos de las ranuras de filtro 132 están todos ubicados sobre un círculo y espaciados hacia adentro de un borde externo de la sección media circular 122. Para mejorar el flujo del líquido a través de los canales de drenaje finos, los canales son más estrechos en su extremo externo 184 a la abertura central 128 y se ensanchan hacia afuera a su extremo externo 136.

La placa de filtro 120 es colocada contra placa de respaldo como se muestra en las Figuras 11 y 12. Esto será discutido en más detalle posteriormente en la presente. Hay dos tipos de placas de respaldo placas de respaldo izquierda 160 como se muestra en la Figura 7 y placas de respaldo derechos 180 como se muestra en la Figura 10. Las placas de respaldo izquierdas y derechas 180, 160 tienen el mismo principio de construcción e incluyen una porción central circular 162, 182 con la abertura central 128 y lengüetas de montaje 130, 192, que se extienden desde la porción central 162, 182. La única diferencia entre las placas de respaldo izquierda y derecha es la orientación de las lengüetas de montaje 190, 192 en relación con la abertura central 128, con las lengüetas que se extienden a un ángulo de 45 grados a la derecha, en relación con el eje transversal de la abertura central 128 en la placa de respaldo derecha 160 y a un ángulo de 45 grados a la izquierda en la placa de respaldo izquierda 180. Las placas de respaldo izquierdas y derechas son usadas mediante esto para crear un desplazamiento de 90 grados en el patrón de retención de las placas y para proveer un medio para que líquido se drene al fondo de la cámara de recolección y los gases fluyen a lo alto de la cámara de recolección si la biomasa particular requiere separación de líquido/gas en esta etapa. El número de placas derechas consecutivas (o inversamente placas izquierdas) con placas de filtro intermedias es usualmente igual a por lo menos 6.35 mm (0.25

pulgadas) de espesor pero puede ser tanto como de 2.5 cm (una pulgada) de espesor dependiendo del número global de placas.

Las lengüetas del montaje de placa de filtro 124, 126 y las lengüetas de montaje de placa de respaldo 190, 192 son todas formadas para ser recibidas ajustadamente entre pares de resaltos de alineación 223 montados sobre una pared interna del encamisado a presión 220. Cada tipo de placa de respaldo tiene una hendidura periférica marginada 164 sobre la porción central 162, 182 como es evidente de las Figuras 7 a 9 y 10, las secciones transversales a través de la placa de respaldo izquierda 180 son idénticas a aquellas de las placas de respaldo derecha 180 mostrada en la Figura 8 y 9. La hendidura periférica 184 es colocada para corresponder con los extremos externos 186 de las hendiduras de filtro 182 en la placa de filtro 120 (véase Figura 4-6). Cuando la placa de filtro 120 y la placa de respaldo 160, 180 son colocadas de espalda a espalda con la abertura central 128 alineada como se muestra en las Figuras 11 y 12.

Las Figuras 11 y 12 ilustran el paquete de filtro más básico de acuerdo con la invención, una placa de filtro 120 y una placa de respaldo 160 se acoplan con la cara posterior 123 de la placa de filtro. Los fluidos (líquido y/o gas) arrastrados en la masa presurizada (no ilustrada) alimentada a través de la abertura central 128 son forzados por la presión de separación presente para fluir a las ranuras de filtro 132 (véanse flechas). En el extremo 136 de la ranura de filtro, el fluido es redirigido para fluir a la hendidura periférica 164 en la placa de respaldo 160 y sale de la hendidura periférica 164 a la cámara de recolección (véase Figuras 8, 12 y 13). Como tal, la placa de filtro fina 120 puede filtrar el líquido y partículas muy pequeñas que viajan a través de las ranuras de filtro 132 en dirección transversal al flujo de biomasa a través de la abertura central en forma de figura ocho 128.

Inversamente, con una configuración de placa de poro más grande tal como aquella9 mostrada en la Figura 6, que es apropiada para partículas más grandes, fibras de biomasa de celulosa, el factor limitante en la porosidad es el espesor de placa de la placa de filtro. Se ha encontrado con la biomasa de celulosa que esta configuración de placa de filtro más gruesa provee buena separación de solido-líquido mientras que al mismo tiempo minimiza el área superficial y

número de placas requeridas para obtener la misma separación de líquido con la misma presión interna como con la placa de filtro fino de la Figura 4.

Como se muestra en la Figura 6, una placa de filtro más gruesa de poro más grande 140 tiene una sección de filtro media circular 142 anexada a una primera lengüeta de soporte 144 y una segunda lengüeta de soporte 146. La sección de filtro media circular 142 tiene una abertura central en forma de figura ocho 128 definida por una pluralidad de dedos más grandes 130 entre ranuras de filtro 182 cortadas a través de la placa de filtro 140. Como se muestra en la Figura 6, los dedos más grandes 130 son colocados entre canales de drenaje burdos 132.

La placa de filtro burada 140 es colocable contra una placa de respaldo tal como la placa de respaldo izquierda mostrada en la Figura 7 para obtener un espacio de filtro como se muestra en las Figuras 11 y 12.

En general, con la capacidad de presión más alta, ya sea más líquido puede ser comprimido de los sólidos o para la misma sequedad de material, una velocidad de producción más alta puede ser obtenida por área de filtración unitaria.

La cantidad de filtración (captura de sólidos) puede ser controlada dependiendo de las configuraciones de placa y espesores de placa. La clasificación/costo de capital de filtración/presión puede ser optimizada dependiendo de los requerimientos de filtración de la biomasa particular. Las configuraciones de placa pueden ser instaladas en un extrusor (de un solo tornillo, de tornillos gemelos o triples tornillos) para desarrollar alta presión, alto rendimiento, separación continua. El módulo de separación de sólido/fluido es de auto limpieza (para tornillos gemelos y tornillos triples) debido a la naturaleza de enjugado de los tornillos y el patrón de flujo axial cruzado. El área de filtración es flexible dependiendo de los requerimientos de proceso ya que la longitud del paquete de placas puede ser ajustada fácilmente para los requerimientos particulares. El modulo puede ser usado para lavar sólidos en una configuración a contra corriente o de flujo en paralelo en una sola etapa o múltiples etapas en una maquina reduciendo los requerimientos de costo de capital y energía. La presión del filtrado líquido puede ser controlada desde condiciones de vacío a aun más altas que la presión interna de bloque de filtro (141 Kg/cm^2)

(2000 libras/pulgada cuadrada manométricas) a 211 Kg/cm^2 (3000 libras/pulgada cuadrada manométrica)) si se requiere. Esto provee mayor flexibilidad de proceso para separaciones adicionales en la corriente de líquido (ejemplo CO_2 crítico bajo alta presión, amoníaco líquido usado para lavado a alta presión o liberación de VOC y gases de amoníaco en la cámara de filtrado líquido usando vacío). La alta capacidad de contrapresión (más alta que la presión de bloque de filtro interna) puede ser usada para retro lavar el filtro durante la operación en el caso de taponamiento o incrustación del filtro que minimiza el tiempo de paralización.

Porosidad de filtro fino

El tamaño de los poros finos es el espesor de la placa fina por el ancho de la ranura en la abertura. En la placa de filtro de la Figura 4, el tamaño de poro es de 0.127 mm ($0.005''$) (espesor de la placa) $\times 0.254 \text{ mm}$ ($0.010''$) (ancho de la ranura en la abertura) = 0.32 mm^2 (0.0005 pulgadas cuadradas) por poro. Hay 144 poros por placa para un área de poro total de: 0.46 mm^2 (0.00072 pulgadas cuadradas) de área abierta por placa.

En un montaje experimental utilizando un extrusor de tornillos gemelos de 2.5 cm (una pulgada) de diámetro pequeña, esta placa de dedo fue apareada con una placa de respaldo de 0.051 mm (0.002 pulgadas) de espesor dando como resultado un área de filtro total de 81 mm^2 (0.1256 pulgadas cuadradas). Por consiguiente, el área abierta total de este conjunto de placas experimentales (paquete de filtro) calculado como $0.0072/0.1256$. A esta porosidad, el par de placas experimentales (placas de respaldo de 0.51 mm ($0.020''$) de espesor) fue apto de soportar una presión de separación de 176 Kg/cm^2 (2500 libras/pulgada cuadrada manométricas). Un paquete de 2.5 cm (una pulgada) de espesor de una par de placas experimentales incluía 40 placas de filtro en total por 4.6 mm^2 (0.0072 pulgadas cuadradas) = 186 mm^2 (0.288 pulgadas cuadradas) de área abierta. Esto es igual a más de un tubo de diámetro de 1.27 cm ($0.5''$), todo obtenible dentro de una distancia de solamente de 2.5 cm (una pulgada) de longitud de extrusor en el extrusor de 2.5 cm (una pulgada) de diámetro pequeño usado.

Porosidad de filtro burdo

En la placa de filtro burdo experimental usada, como se muestra en la Figura 6, en términos de capacidad de filtración y trayectoria de flujo de líquido, el ancho de las ranuras de filtro fue básicamente el mismo como el espesor de la placa de filtro, dando como resultado una serie de hendiduras axiales. El área abierta total de un conjunto total de un conjunto de placas (placa de filtro burda más placa de respaldo) es la proporción del espesor de placa que de este caso es igual a $0.005/0.025 = 20\%$ o alrededor de 4 veces el área abierta del sistema de placa de filtro fina. Utilizando placas burdas en un paquete de placa de 2.5 cm (una pulgada) de espesor a 40 placas de dedo en total, se terminó con $40 \times 13.48 \text{ mm}^2$ (0.0209 pulgadas cuadradas) de área abierta por placa = 540 mm^2 (0.837 pulgadas cuadradas) de área abierta. Esta es más grande que un tubo de diámetro de 2.5 cm (una pulgada), todo obtenido dentro de una distancia de 2.5 cm (una pulgada) dentro del espesor en el extrusor de diámetro de 2.5 cm (una pulgada) pequeño usado. Para ambos tipos de placas, la porosidad puede ser incrementada significativamente al disminuir el espesor de las placas de respaldo mientras que se mantiene la placa de filtro al mismo espesor. La reducción del espesor de la placa de respaldo al 50% duplicara la porosidad de la unidad de filtro. Mientras tanto, la resistencia de la unidad de filtro disminuirá siempre que el espesor de la placa de respaldo es disminuida, pero esto puede ser contrarrestado al incrementar el diámetro global de las placas de respaldo, haciendo la trayectoria de flujo del líquido ligeramente más larga pero manteniendo el área abierta la misma.

El uso de placas de filtro 120 para la manufactura del módulo de filtro permite un costo de producción bajo del filtro, puesto que se pueden usar métodos de producción de bajo costo. Las placas pueden ser cortadas por láser o para la filtración más burda, las placas pueden ser estampadas. El costo de equipo global para el pre-tratamiento de biomasa es también más bajo debido a la capacidad de tener múltiples etapas de proceso que ocurren en una sola máquina. El módulo de separación de sólido/fluido puede acomodar la separación de tres fases simultáneamente.

El tipo de material usado para la manufactura de la unidad de filtro puede ser adaptado a

diferentes condiciones de proceso. Por ejemplo, materiales de aplicaciones de pH de entrada bajo/corrosivas como titanio, aleaciones de alto contenido de níquel y molibdeno pueden ser usados.

En particular, los inventores han desarrollado un dispositivo de separación de solido/fluido que separa porciones sólidas y líquidas de un material y es menos susceptible a la obturación versus los dispositivos de separación de solidos/fluidos conocidos. Se contempla que el dispositivo de separación de solidos/fluidos puede ser usado en muchas aplicaciones diferentes para separar porciones solidas/fluidas de un material. Además, ya que el dispositivo de separación de solidos/fluidos de la presente invención es menos susceptible a la obturación, hay menos necesidad de mantenimiento incluyen retro lavado como es requerido periódicamente con los dispositivos conocidos. Así, el dispositivo de separación de solidos/fluidos puede ser usado en un proceso con menos tiempo de paralización y menos mantenimiento dando como resultado capacidad de producción incrementada y menos costo.

En el dispositivo de separación de solidos/fluidos descrito, los elementos de tornillo que transfieren el material internamente en el dispositivo de separación tienen tolerancias muy estrechas a la superficie interna del bloque de filtro y raspan continuamente el material a lo lejos de la superficie de filtro. En el caso de una pequeña cantidad de fibras sean atrapadas sobre la superficie del filtro, serán cortadas por los elementos de extrusor en piezas pequeñas y finalmente pasaran a través del filtro y hacia afuera con la corriente de líquido.

El número total de pares de placas (placas de dedo y placas de respaldo) puede variar dependiendo de la biomasa y controla el área de filtro global. Para las mismas condiciones de separación de líquido, mas placa/más área superficial es requerida para poros más pequeños. El tamaño de los poros determina la cantidad de solidos que pasan a la porción líquida. Cada biomasa tiene necesidad de un cierto tamaño de poro para obtener una cierta captura de solidos (cantidad de solidos suspendidos en el filtrado liquido).

Aunque esta revelación ha sido descrita e ilustrada con ciertas modalidades, también se comprenderá que el sistema, aparatos y métodos descritos no están restringidos a estas

modalidades particulares, más bien, se comprende que todas las modalidades que son equivalentes funcionales y mecánicas de las modalidades y elementos específicos que han sido descritos ilustrados en la presente están incluidas.

Se comprenderá que aunque varios elementos han sido descritos entre sí de las modalidades, los varios elementos y modalidades pueden ser combinados o usados en conjunción con otros elementos y modalidades como se describe e ilustra en la presente.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de separación de sólidos/fluidos para separar una masa presurizada de fluidos que contiene sólidos, caracterizada porque comprende:

una cámara de recolección presurizable y por lo menos una unidad de filtro para separar el fluido de la masa presurizada y guiar el fluido a la cámara de recolección;

la unidad de filtro define una abertura central sellada de la cámara de recolección para recibir la masa presurizada e incluye un paquete de filtro que consiste de una placa de filtro que tiene una ranura de filtro pasante que se extiende a lo lejos de la abertura central a la placa de filtro para dirigir el fluido a lo lejos de la abertura central y una placa de respaldo para guiar el fluido recolectado en la ranura de filtro a la cámara de recolección.

2. El módulo de separación de la reivindicación 1, caracterizado porque la placa de filtro incluye una pluralidad de ranuras de filtro.

3. El módulo de separación de la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de filtro tiene una pluralidad de paquetes de filtro apilados de espalda a espalda para formar un bloque de filtro que incluye una pila de placas de filtro y placas de respaldo alternantes y que define la abertura central.

4. El módulo de separación de la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de filtro tiene un tamaño de poro de filtro pre-seleccionado y la ranura de filtro define un área de abertura correspondiente al tamaño de poro pre-seleccionado.

5. El módulo de separación de la reivindicación 3, caracterizado porque la unidad de filtro tiene un tamaño de poro de filtro pre-seleccionado y una porosidad pre-seleccionada, cada ranura de filtro define un área de abertura correspondiente al tamaño de poro pre-seleccionado y cada paquete de filtro tiene una porosidad calculada de la superficie total de la abertura central, el tamaño de poro pre-seleccionado y el número de ranuras de filtro, la unidad de filtro incluye un número de paquetes de filtro por lo menos igual a la porosidad/porosidad de paquete de filtro pre-seleccionadas.

6. El módulo de separación de la reivindicación 1, caracterizado porque la ranuras de filtro

se ensancha en dirección a lo lejos de la abertura central.

7. El módulo de separación de la reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de recolección tiene un encamisado a presión para alojar la unidad de filtro y cerrada de manera sellante en un extremo de entrada por una placa del extremo de entrada y un extremo de salida por una placa del extremo de salida, el paquete de filtro es emparedado entre las placas del extremo de entrada y salida.

8. El módulo de separación de la reivindicación 7, caracterizado porque el encamisado a presión incluye drenajes separados para líquidos y gases.

9. El módulo de separación de la reivindicación 6, caracterizado porque la unidad de filtro tiene una pluralidad de paquetes de filtro apilados de espalda a espalda para formar un bloque de filtro que incluye una pila de placas de filtro y de respaldo alternantes emparedadas entre las placas del extremo de entrada y salida.

10. El módulo de separación de la reivindicación 9, caracterizado porque cada placa de filtro incluye una pluralidad de ranuras de filtro.

11. El módulo de separación de la reivindicación 10, caracterizado porque la placa de respaldo tiene un rebajo para definir conjuntamente con una cara posterior de la cara de filtro un pasaje de drenaje en comunicación fluida con la cámara de recolección y la ranura de filtro.

12. Un módulo de separación de sólidos/fluido para uso con un extrusor de tornillo que tiene un barril de extrusión, un bloque de extrusor y un tornillo de extrusor giratorio recibido a justamente en el barril del extrusor, el módulo de separación está caracterizado porque comprende:

a. una cámara de separación presurizable conectable en un extremo de entrada al barril del extrusor y en un extremo de salida al bloque del extrusor y

b. por lo menos un paquete de filtro en la cámara de separación que define una abertura central sellada de la cámara de recolección para comunicación con el barril del extrusor y bloque de extrusor, el paquete de filtro incluye por lo menos una placa de filtro que tiene una ranura de filtro pasante que se extiende desde la abertura central a la placa de filtro para dirigir los fluidos a lo

lejos de la abertura central y por lo menos una placa de respaldo para dirigir los fluidos recolectados en la ranura de filtro a la cámara de separación.

13. El módulo de separación de la reivindicación 12, caracterizado porque la entrada, salida, placas de filtro y respaldo definen una abertura central sellada de la cámara de recolección para comunicación con el barril de extrusión, la placa de filtro tiene por lo menos un pasaje de filtración que se comunica con y se extiende a lo lejos de la abertura central. La placa de respaldo tiene un trabajo para guiar al líquido en el pasaje de filtro a la cámara de separación y la cámara de separación tiene una salida de drenaje para drenar líquidos separados por el paquete de filtro.

14. El módulo de separación de la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de filtro incluye una pluralidad de ranuras de filtro con un tamaño de poro de 0.193 mm^2 (0.00003 pulgadas cuadradas) a 3.22 mm^2 (0.005 pulgadas cuadradas).

15. El módulo de separación de la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad de filtro tienen una porosidad de filtro de 5% a 40% medida como el área de poro total en relación con la superficie de filtro total.

16. El módulo de separación de la reivindicación 14 o 15, caracterizado porque la unidad de filtro es construida para operación a una presión de 7 Kg/cm^2 (100 libras/pulgada cuadrada manométricas) a 351.5 Kg/cm^2 (5000 libras/pulgadas cuadradas manométricas).

17. El módulo de separación de la reivindicación 16, caracterizado porque la unidad de filtro es construida para operación a una presión de 176 Kg/cm^2 (2500 libras/pulgada cuadrada manométricas) a 211 Kg/cm^2 (3000 libras/pulgadas cuadradas manométricas).

18. Un proceso para el pre-tratamiento continuo de biomasa celulósica antes de la hidrólisis y fermentación de la biomasa a etanol celulósico, el proceso está caracterizado porque incluye las etapas de:

mezclar la biomasa en un primer extrusor con agua o químicos de proceso para proveer una biomasa humidificada presurizada;

hacer pasar la biomas presurizada humidificada del primer extrusor bajo presión a un reactor vertical presurizada para exponer los químicos del proceso y vapor en el reactor vertical

para generar una biomasa parcialmente pre-tratada;

hacer pasar la biomasa parcialmente pre-tratada a la presión en el reactor a un segundo extrusor y exponer la biomasa parcialmente tratada a una presión más alta que la presión en el reactor,

remover los extractivos de la biomasa parcialmente tratada en el segundo extrusor,

opcionalmente con el uso de un lavado de líquido para generar una biomasa extraída;

expandir explosivamente la biomasa extraída en el extremo de salida del segundo extrusor para generar una biomasa expandida y

separar la biomasa expandida en sólidos y gases.

19. El proceso de la reivindicación 18, caracterizado porque comprende una etapa de lavado antes de la etapa de remover los extractivos, la etapa de lavado incluye agregar un líquido de lavado en el segundo extrusor para lavar la biomasa parcialmente tratada y proveer una biomasa lavada y hacer mover el líquido de lavado en relación con el flujo de la biomasa parcialmente tratada, para lavar la biomasa parcialmente tratada con líquido de lavado limpio al final de la etapa de lavado.

20. El proceso de la reivindicación 19, caracterizado porque comprende además la etapa de inyectar gases o fluidos supercríticos a la biomasa lavada antes de la expansión explosiva para mejorar la fuerza exclusiva sobre la biomasa durante la expansión explosiva.

21. El proceso de la reivindicación 19, caracterizado porque incluye repetir las etapas de lavado y remover extractivos.

22. El proceso de la reivindicación 18, caracterizado porque comprende además por lo menos una etapa de presurización y etapa de amasado, en donde la biomasa parcialmente pre-tratada es sometida en un segundo extrusor al vapor a temperaturas y presiones elevadas y amasada y mezclada mediante elementos de amasado y mezcla en el segundo extrusor.

23. Un sistema para el pre-tratamiento continuo de biomasa lignocelulósica antes de la hidrólisis y fermentación de la biomasa a etanol celulósico, el sistema esta caracterizado porque comprende:

un primer extrusor para proveer una alimentación de biomasa de alta presión continua;

un reactor vertical presurizado para recibir la biomasa de alta presión alimentada del primera extrusor y someter la biomasa a un pre-tratamiento parcial para producir una biomasa parcialmente pre-tratada, el primer extrusor provee un tapón de presión para el reactor y el reactor es mantenido a una presión de hasta 25 Kg/cm^2 (350 libras/pulgada cuadrada manométricas) y hasta a una temperatura de hasta 220°C (425°F);

un segundo extrusor para recibir la biomasa parcialmente pre-tratada del reactor a la presión del reactor y someter la biomasa parcialmente tratada a una presión más alta que la presión de extractor, el segundo extrusor incluye múltiples etapas, por lo menos una etapa incluye un módulo de separación de sólidos/fluidos para remover los fluidos de la biomasa en el segundo extrusor;

un sello dinámico en el extremo de salida del segundo extrusor para proveer expansión explosiva de la biomasa lavada que sale del segundo extrusor a través del sello y

un separador conectado al segundo extrusor para recibir la biomasa expandida y separar la biomasa expandida en sólidos y gases.

24. El sistema de la reivindicación 21, caracterizado porque un arreglo de dirección de líquido de lavado para inyectar líquido de lavado a por lo menos una etapa del segundo extrusor y corriente arriba del módulo de separación adyacente a un extremo de salida del segundo extrusor.

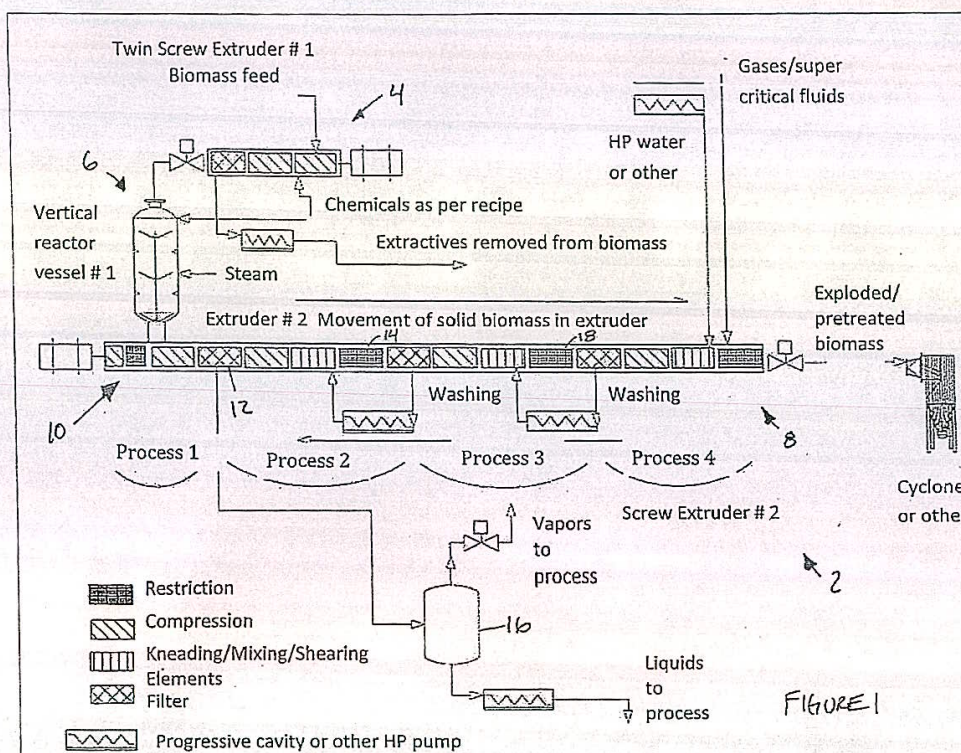
25. El sistema de la reivindicación 22, caracterizado porque el segundo extrusor incluye múltiples módulos de separación y arreglos de inyección de líquido de lavado para proveer secciones de lavado consecutivas.

26. El sistema de la reivindicación 23, caracterizado porque el extrusor incluye además estructuras de amasado y mezcla para el amasado y mezcla de la biomasa parcialmente pre-tratadas a través del extrusor.

27. Un proceso para tratamiento de biomasa como se describe en la presente con referencia a la Figura 1 e incluyendo una o más etapas del proceso descritas.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se describe un módulo de separación de solidos/fluido y aparato y método de pre-tratamiento que permiten el pre-tratamiento de biomasa a alta temperatura y presión con la habilidad de hacer variar los tiempos de residencia y procesamiento.



4/9

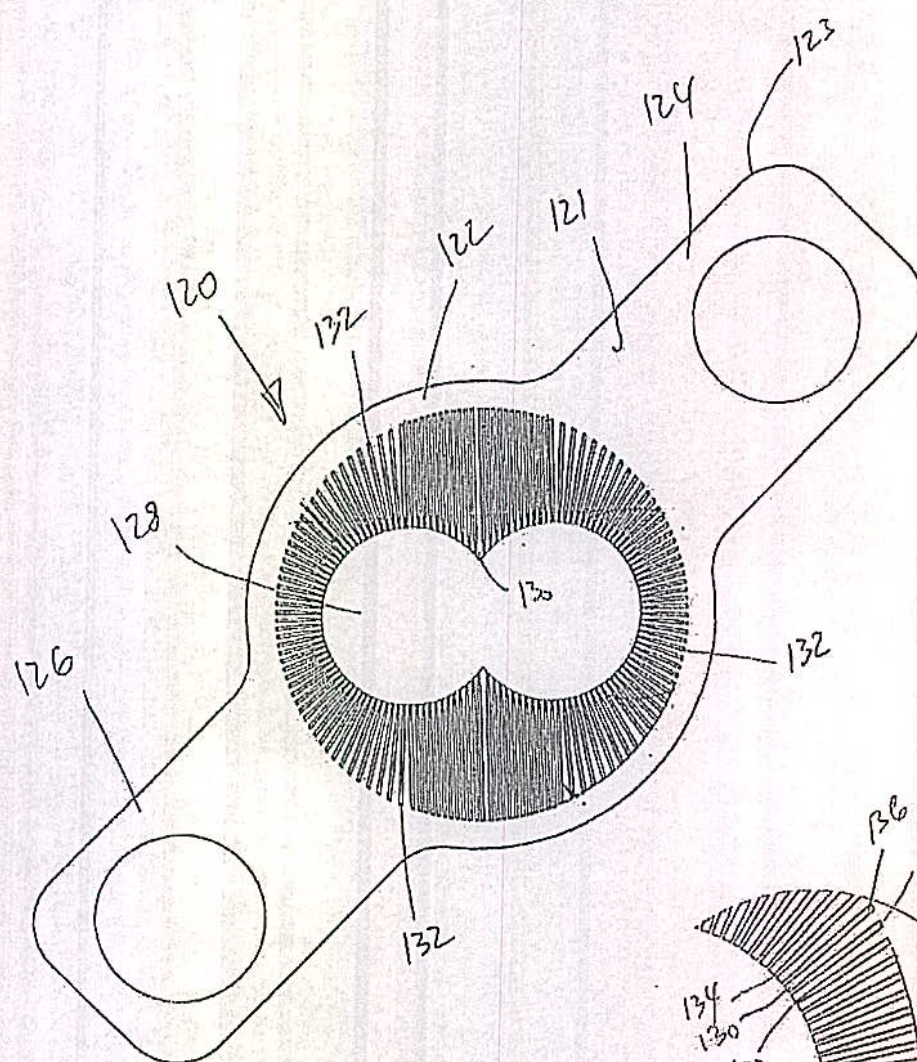


FIG 4

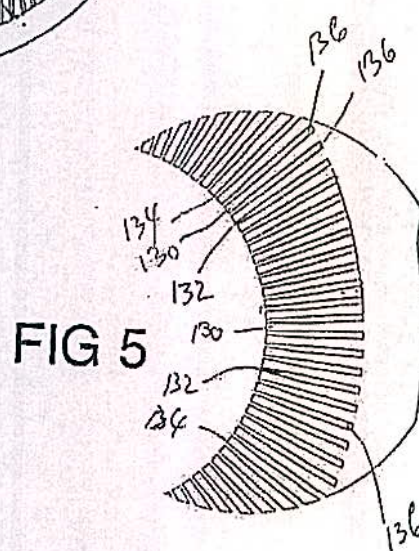


FIG 5

~~24~~

5/9

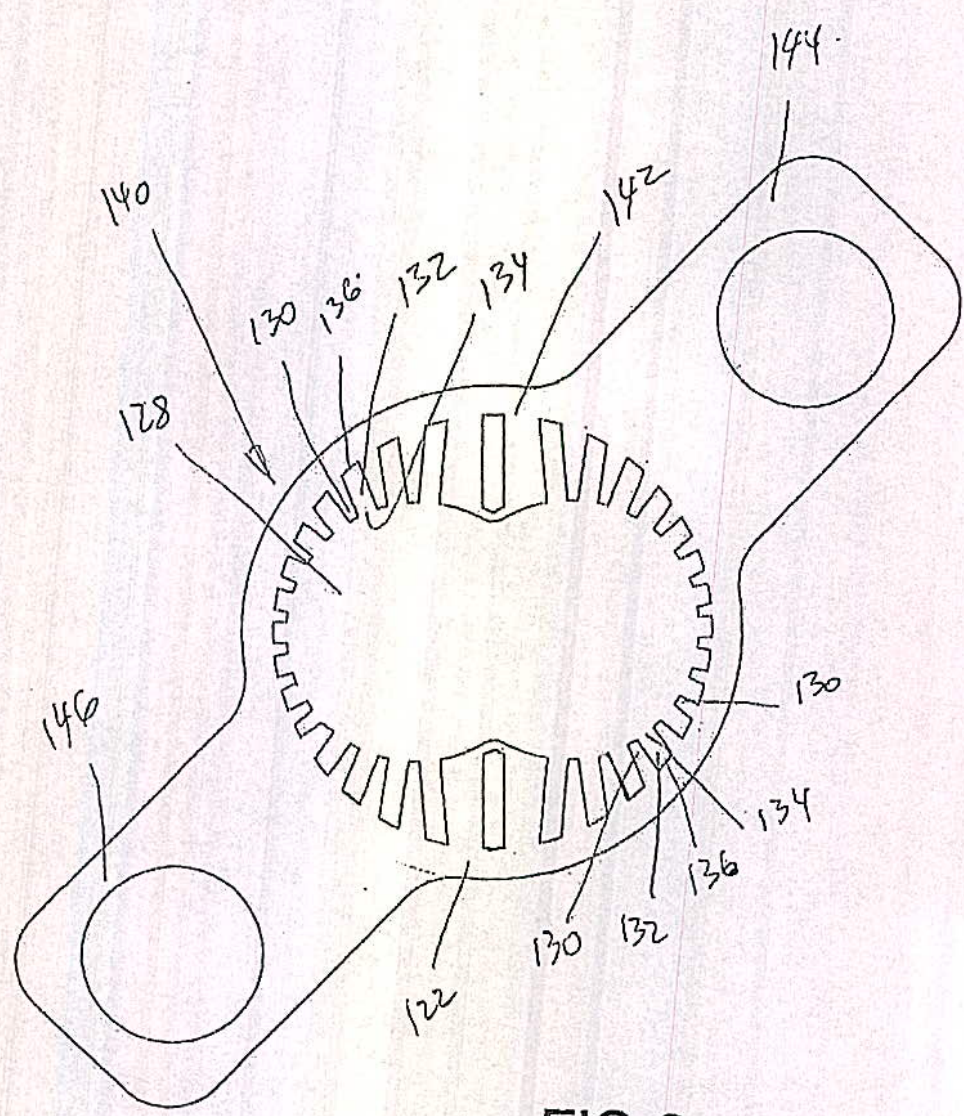


FIG 6

39

6/9

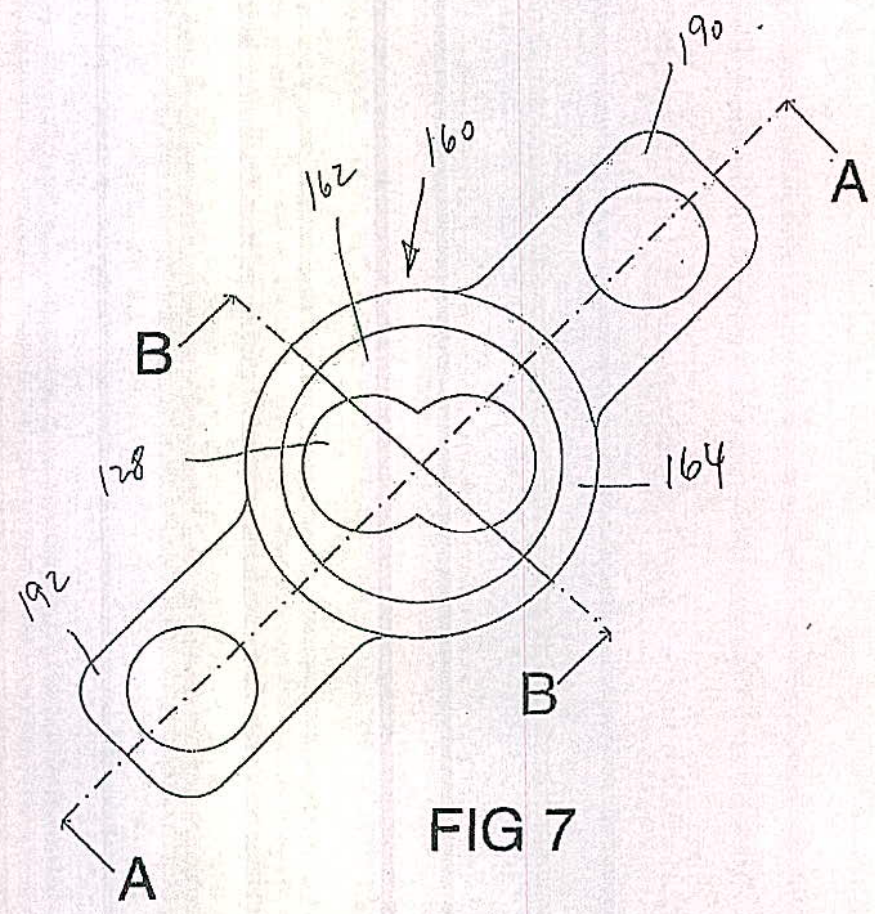


FIG 7

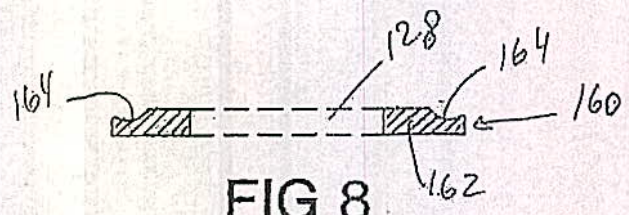


FIG 8

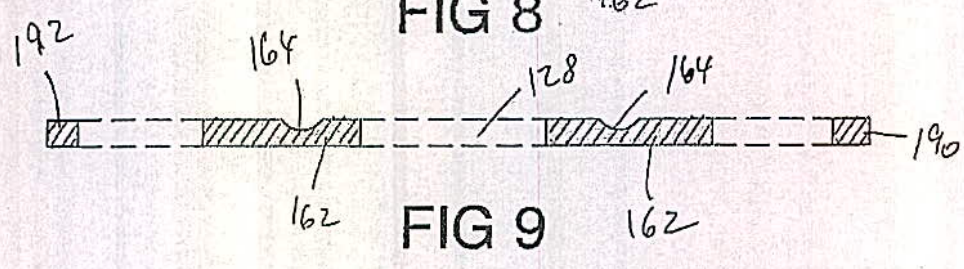


FIG 9

[Handwritten mark]

7/9

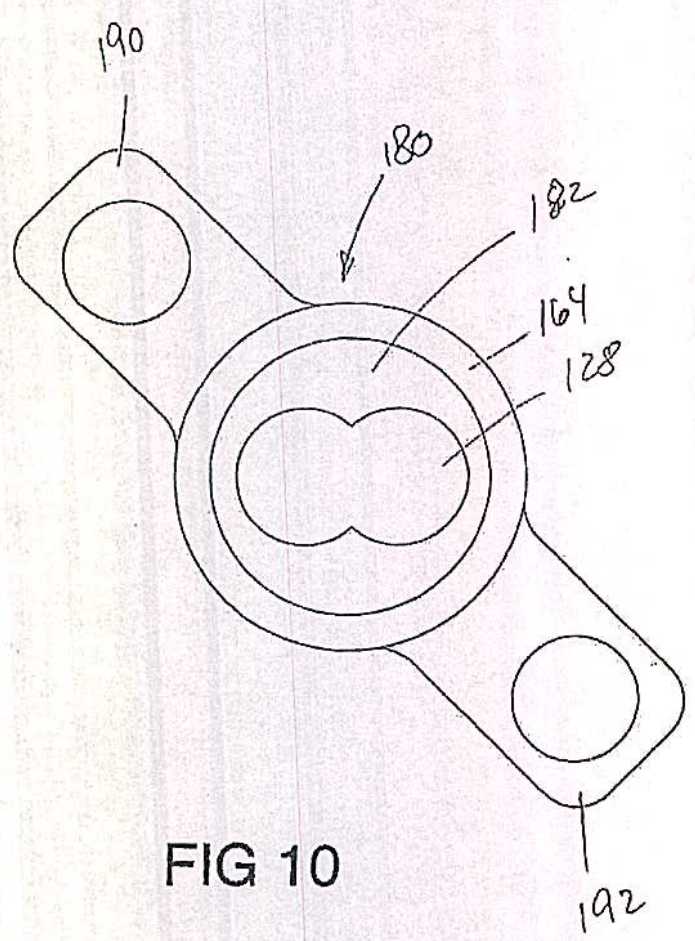


FIG 10

XX

8/9

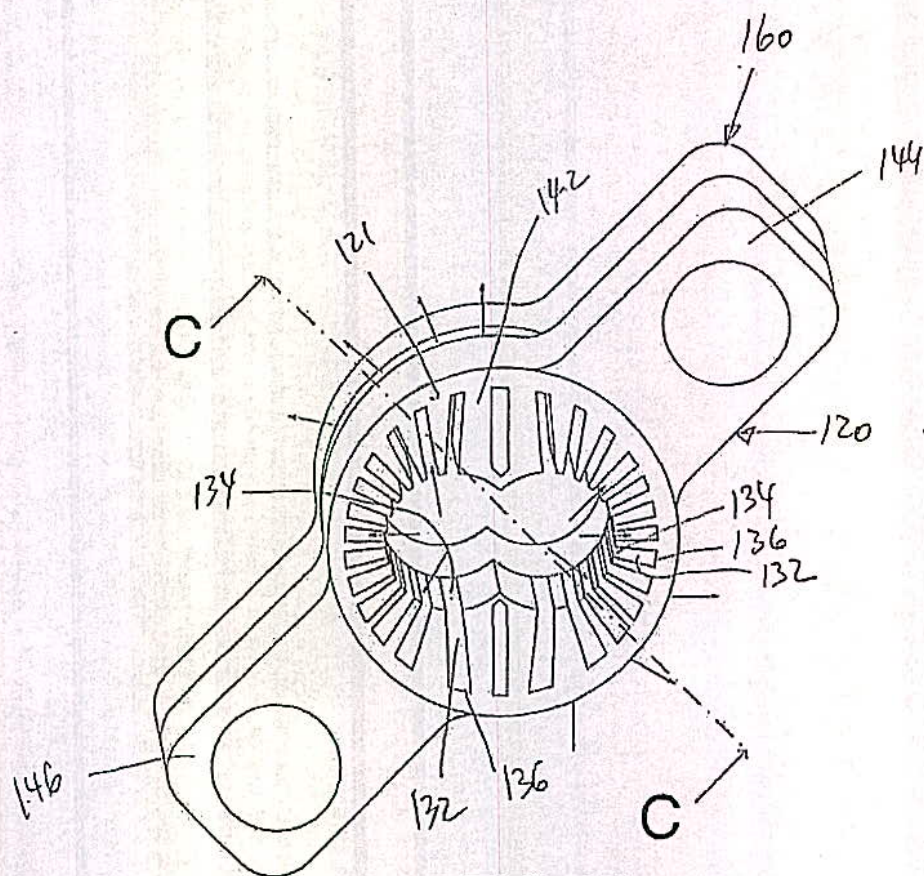


FIG 11

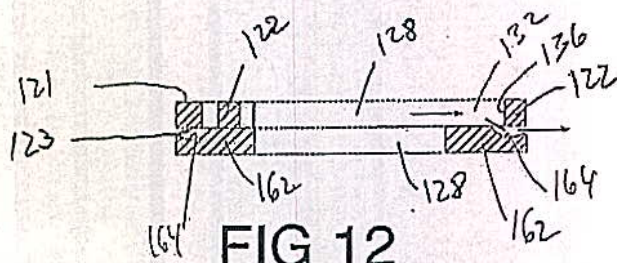
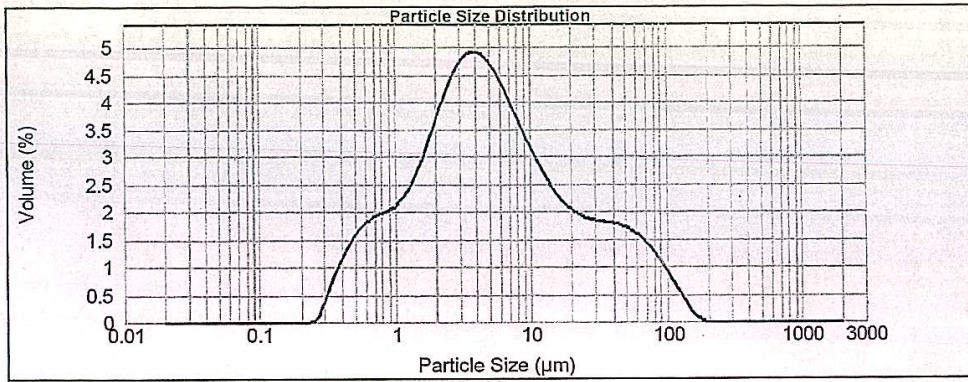


FIG 12

128



9/9

PCT/CA2011/050695

FIG 13

Greenfield 5734

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 -/-					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 13 - 0039591	
				Bogotá D.C., Abril 26 de 2013 - 15:49:01	
RECIBIDO DE : GOMEZ PINZON ASEMARCAS S.A.				NI 830.121.797	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559041814	23/04/2013	19.810.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO	
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00	
				\$500.000.00	
=====					
SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-135295- -00000-0000 Fecha: 2013-06-04 16:29:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 45					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia					
Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240					
, Abril 26 de 2013 - 15:49:04					

SA

Greenfield 5734

44

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0039609

Bogotá D.C., Abril 26 de 2013 - 15:49:01

RECIBIDO DE : GOMEZ PINZON ASEMARCAS S.A. NI 830.121.797

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559041814	23/04/2013	19.810.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
17	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	510.000.00
				\$510.000.00

SON: **QUINIENTOS DIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-135295- -00000-0000

Fecha: 2013-06-04 16:29:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Linea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Abril 26 de 2013 - 15:49:04

45



No. 13-135295- -00000-0000

Fecha: 2013-06-04 16:29:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 45

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE U

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐