



00 47680

Radicación: 02847558 03030980
Fecha (M/D): 2000-05-23 17:12:30
Trámite: 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 0323 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Folio: 01
J2 EVENTO: 01 ACTUACION: 01

DATOS DEL SOLICITANTE

(71) Nombres y Apellidos o Razón Social **RM MATERIAIS REFRACTARIOS LTDA.**

No. de identificación

Representante Legal (Persona Jurídica)

País de Domicilio **Brasil**

Departamento o Estado

Dirección **Estrada do Pinhal, 750**

Ciudad **12600-000, Lorena - SP.**

(74) DATOS DEL APODERADO

Nombre **EMILIO FERRERO**

Dirección y Domicilio **Carrera 4 No. 72-35 Piso 4o.**

Ciudad **Bogotá, Colombia**

DATOS DEL INVENTOR

(72) Nombre del Inventor(es)
**1- Daltro GARCIA PINATTI
2- Alvaro GUEDES SOARES**

Identificación **1- Rua Oswaldo Aranha, 1194, Casa 1, Vila Zella, Lorena, Sao Paulo.**

Dirección **2- Rua Madre Amanda de Castro Junqueira, 117, Mirante, Mogi Mirim, SP.
Brasil, respectivamente.**

Ciudad

DATOS DE LA PATENTE DE INVENCION

(54) Título de la Invención **APARATO Y PROCESO DE PREHIDRÓLISIS
DE BIOMASA**

PRIORIDAD REIVINDICADA SI ☒ NO ☐ TIPO DE PRIORIDAD ANDINA ☐ UNIONISTA ☒

(33) País

Fecha

No. Solicitud

BR.
Convención de París

23 de junio de 1999

PI 99 02607-4

Pura Publicar a los ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses a partir de la fecha de la presente solicitud

Colo: 12223-801-002-1

MLR/mrm- ID-2

(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL

C 08 B 015 1 00

RESUMEN CON EL OBJETO Y LA FINALIDAD DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un aparato para el proceso de prehidrólisis de biomasa, particularmente un reactor denominado del tipo Falla Segura, móvil o no, y que puede fabricarse en acero carbono microligado y revestido con metales especiales (metales refractarios, aleaciones, inoxidable, plásticos, etc.) La inserción de vacío entre la envoltura exterior del reactor y su revestimiento evita su implosión y permite la detección de escapes con el gas helio. La resistencia a la corrosión de los metales refractarios permite la ejecución de prehidrólisis y de digestión mineral.

ANEXOS DE LA SOLICITUD

Certificado de Existencia y Representación Legal cuando el solicitante sea Persona Jurídica	☐
Los poderes debidamente otorgados, o mención de su protocolización ante la SIC	☐
Recibo de la tasa respectiva <i>por un valor de \$608.000 -</i>	☒
Recibo de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación	☐
Si se reivindica prioridad Andina:	
Copia de la primera solicitud	☐
Traducción oficial	☐
Si se reivindica prioridad Unionista:	
Copia certificada de la primera solicitud:	☐
Nota: Debe presentarse dentro de los tres (3) meses, contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud posterior	
Traducción simple	☐
Capítulo descriptivo	☒
Dibujos, planos necesarios <i>(6 páginas)</i>	☒
Capítulo reivindicatorio	☒
Tarjeta archivo proplearios según formato	☒
Tarjeta archivo temático según formato	☒
Extracto para publicación según formato	☒
Arte final 12 x 12 cms Y 6x6 cms	☐
Otros Documentos	☐

SOLICITO LA CONCESION DE LA PATENTE DE INVENCION Y DECLAROQUE LA INVENCION ES NUEVA Y DE MI PROPIEDAD

FIRMA



NOMBRE EMILIO FERRERO

CC. 438.019 de Usaquén

T.P.No. 31.929

"Aparato y Proceso de Prehidrólisis de Biomasa".

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un aparato, particularmente a un reactor, y un proceso para prehidrólisis de cualquier tipo de biomasa (Madera, pulpa, paja, césped, residuos vegetales, parte orgánica de la basura, etc.) para la obtención de productos comerciales, tales como la celullignina y soluciones de azúcares, llamadas prehidrolizados, que contienen xilosa, glucosa, mamosa, galactosa, arabinosa, acetilenos, ácidos uránicos, etc. La presente invención permite la fabricación de reactores para la digestión mineral, tales como ilmenita, anatásio, columbita, pirocloro, zirconita, etc.

Descripción del arte antecedente

Reactores químicos son dispositivos determinantes de los más variados procesos de transformación de materiales, tales como procesos químicos, metalúrgicos, térmicos, biotecnológicos, farmacéuticos, etc. Los reactores se clasifican por tres criterios:

a) Clasificación según vasos y flujos: 1º) reactor por lote, 2º) reactor semicontinuo, 3º) reactor tanque con mezclador continuo – RTMC, 4º) RTMC en serie, 5º) reactor tubular y 6º) reactor con reciclaje.

b) Clasificación según las fases existentes: 1º) reactores para fases gaseosas; 2º) reactores para fases líquidas; 3º) reactores para fases líquidas y gaseosas; 4º) reactores con catalizadores sólidos; 5º) reactores no catalíticos involucrando sólidos (gas sólido, líquido sólido y reacciones en fase sólida) 6º) reactores para procesos electroquímicos; 7º) reactores para procesos biológicos; 8º) reactores para procesos fotoquímicos y radioquímicos. A continuación se listan los reactores no catalíticos gas-sólido y líquido-sólido con los cuales, a título de ejemplo, debe compararse el objeto de la presente invención.

b.1) Reactor gas-sólido no catalítico: retorta (reactor tipo torre), reactor de lecho móvil, reactor de múltiples lechos, reactor tipo horno rotativo, reactor de lecho fluido, reactor con flujo recirculante, calcinador de polvo (spray de polvo).

b.2) Reactores líquidos-sólidos no catalíticos: tanque con mezclador (por lote, semicontinuo, cascada – porcentual de sólidos limitada por la potencia del mezclador), tanque con recirculación de líquidos, tambor rotativo, lecho fluido, reactor amasador, reactor tipo prensa de inmersión, tornillo transportador, reactor de lecho múltiple, reactor tipo horno rotativo.

c) Clasificación según el estado de movimiento de los sólidos presentada en la Tabla 1. El reactor de la presente invención tiende a las características de lecho fluido aunque sea de lecho móvil con los siguientes valores: dispositivo de reacción (tanque), movimiento de los sólidos (gravitacional), flujo gas/líquido-sólido (contra correa), diámetro de las partículas (mm a cm), tiempo de retención de los sólidos (minutos), tiempo de retención del gas (segundos), tasa de transferencia de calor y masa (alta), control de temperatura (bueno), rendimiento en volumen y tiempo (alto).

Otra característica determinante de los reactores son los materiales utilizados en su fabricación. La Tabla 2 presenta los materiales básicos con sus respectivas ventajas y desventajas para condiciones de alta corrosión. Los materiales estructurales y los resistentes a la corrosión incluso cuando usados en la fabricación de los reactores presentan cada uno una única desventaja, y la presente invención la elimina a través del reactor con envoltura exterior y estructura en acero carbono y revestimiento en materiales especiales (metales refractarios, aleación, acero inoxidable, y plásticos, etc.).

Específicamente los principales reactores de biomasa son de los siguientes tipos: tornillo (bajo porcentual de ocupación del volumen), torre (proporción L/S alta – líquido-sólido), tanque/ percolación (proporción L/S alta) y "plug flow"

(proporción L/S alta). Todos los tipos de reactores poseen complejos sistemas de alimentación y descarga de biomasa. La presente invención compacta la biomasa en el reactor (alto índice de ocupación del volumen del reactor), procesa la biomasa de baja relación $L/S=2$, proporciona alimentación con un simple alimentador helicoidal y descarga inmediata resultante del hecho de que el reactor esta provisto con una tapa amplia, permitiendo su partición en reactores de pequeño y mediano porte.

Una desventaja de los reactores del arte anterior es la de estar sujetos a implosión debido a que su construcción no permite la perfecta yuxtaposición entre la envoltura exterior y el revestimiento, y de existir vacío en el interior del reactor. El vacío en interior del reactor es, en la mayoría de las veces, causado por la condensación de vapores. La presente invención evita la implosión a través del vacío mantenido entre el revestimiento y la envoltura exterior, de forma a permitir la yuxtaposición adecuada entre ellos.

Otra desventaja de los reactores convencionales es la imposibilidad de detección continua y precisa de micro-escapes en el revestimiento del reactor. La presente invención permite la detección precisa de micro-escapes antes que ocurran las pérdidas de líquidos corrosivos hacia la envoltura exterior de acero carbono del reactor. Esto permite que el reactor sea todavía utilizado, aunque con micro-fallas, a través de su programación adecuada para el uso.

Los reactores utilizados en aplicaciones de alta corrosión no utilizan el acero carbono en la envoltura exterior y tienden a ser constituidos de materiales monolíticos de alto costo. La presente invención, por posibilitar la identificación de las micro-escapes, detecta las condiciones para la corrosión acelerada del acero carbono microligado. Tal detección facilita su uso, lo que ocasiona una reducción significativa en los costos de fabricación del reactor.

Los reactores del arte previo son contruidos con materiales de grande espesor de forma a obtenerse una mayor garantía contra la corrosión. Por lo tanto, algunas veces el espesor del metal en la construcción de los reactores tiene una relación directa con la seguridad, y la utilización de placas de grande espesor imposibilita su transporte hacia áreas dónde existe la materia prima para su uso. El reactor de la presente invención proporciona un perfecto control de detección de fallas y permite la utilización de materiales más livianos, reduciendo así el peso total del reactor y consecuentemente facilitando su transporte.

La patente norteamericana US 5.338.366 trata de una metodología y aparato para prehidrólisis de biomasa que, entre otras características distintas a las de la presente invención, posee un gran peso y por eso se localiza en forma estacionaria, exigiendo que el transporte de biomasa en bruto se realice hasta el mismo. Además, la prehidrólisis de biomasa se realiza en varios equipos, aumentando el consumo de energía para su ejecución y tornando el proceso de producción más oneroso. La presente invención además de solucionar todos estos inconvenientes, facilita la alta concentración de azúcar en el prehidrolizado reduciendo los costos de los procesos siguientes, y permite el uso de agua desionizada debido a la baja relación Líquido/Sólido para la producción de combustible celulignina catalítica purificada para el uso en turbinas a gas.

La patente norteamericana US 5.411.594 trata sobre la hidrólisis de biomasa lignocelulósica para la producción de solución de azúcar única y residuo de lignina. La hidrólisis total se realiza en dos etapas (hemicelulosa y celulosa) en un reactor continuo y posee una relación L/S de 5 a 10 con un rendimiento máximo de 65%. Debido a la alta relación L/S, existe un complejo sistema de recuperación de calor. La presente invención implementa todo el procesamiento ya que realiza la prehidrólisis de la hemicelulosa en un reactor del tipo por lote, con una relación L/S=2, y posee un rendimiento del 100% (máxima utilización de

la materia prima), donde el 80% se obtiene en la recuperación de la celulignina y el 20% en el prehidrolizado. Su recuperación de calor ocurre únicamente en la descarga del prehidrolizado, precalentando la solución ácida y el agua de la caldera.

Tabla 1 – Clasificación según el estado del movimiento de los

sólidos

Tipo de reactor	Lecho Fijo		Lecho Fluido		Transporte
	Flujo Superior 	Permeable 	Lecho Fluido 	Lecho Fluido Expandido 	 Sólido Gas
Dispositivos de reacción típicos	Lecho múltiple Horno rotatorio Correa de secado	Hornalla vertical Rejilla móvil Combustión en rejilla Hornallas	Tostador fluido Tostador lecho fluido Multifase Lecho fluido Hornalla	Lecho fluido circulante	Secado flash Precalentador Ciclón de fusión Quemador
	Movimiento de los sólidos	Mecánico	Gravitatorio	Gravitatorio	Gravitatori

Tabla 1 – Continuación

Tipo de reactor	Lecho Fijo		Lecho Fluido		Transporte
					
Flujo gas/sólido	Corriente paralela Contracorriente Corriente cruzada		Flujo mezclado Contracorriente en etapas Corriente cruzada		Corrientes paralelas Flujo mezclado: Reciclado Etapas en contra corriente
Diámetro de partículas	Pequeño a muy grande (mm/m)	Mediano a muy grande (cm/m)	Pequeño y mediano (mm/m)	Muy pequeño a pequeño (symbol 109lf "Symbol"ls 12 mm/mm)	Muy pequeño (symbol 109lf "Symbol"ls 12 mm)
Tiempo de retención de los sólidos	Horas – días		Horas	Minutos	Segundos y fracciones

Tabla 1 – continuación

Tipo de reactor	Lecho Fijo		Lecho Fluido		Transporte
					
Tiempo de retención del gas	Segundos		Segundos		Fracciones de segundos
Tasa de transferencia de calor y masa	Muy baja	Baja - mediana	Alta	Muy alta	Muy alta
Control de temperatura	Muy bueno	Pobre – mediano	Bueno	Muy bueno	Mediano – bueno
Rendimiento en volumen y tiempo	Muy bajo Mediano	Mediano	Mediano Alto	Alto	Muy alto

Tabla 2 – Materiales básicos utilizados en la fabricación de los reactores

Materiales		Ventajas	Desventajas
Materiales estructurales	Acero carbono al Mo (C-1/2 Mo, aceros al Cr-(1¼ Cr-½ Mo, 2¼ Cr – 1 Mo, 5 Cr- 1Mo), inoxidables (405,410,304,316,321,347,309,310,aceros resistentes al calor (HH, HK, HP), monel, latón, bronce, aluminio, etc.	- Bajo costo - Disponibilidad - Resistencia a altas temperaturas - Facilidad de fabricación - Resistencia mecánica a medianas temperaturas - Reciclable - Ductilidad	- Baja resistencia a la corrosión
Metales resistentes a la corrosión	- Acero Cr-Mo (9 Cr-½ Mo), Níquel, inconel, incoloy, hastelloy, aleaciones dúplex, Fe-Si, acero inoxidable ferrítico, aceros al Ni (3¼ Ni, etc.), plomo Cu-Ni (70/30,90/10,etc.), metales refractarios (Ti, Zr, Nb, Ta, W, Mo y sus aleaciones) y aleaciones propietarias	- Mediana y alta resistencia a la corrosión - Disponibilidad - Resistencia a altas temperaturas - Facilidad de fabricación - Resistencia mecánica a alta temperatura - Reciclable - Ductilidad (excepto Fe-Si).	- Alto costo

Termoplásticos	- Teflon (260°C), poliéster clorado (120°C), fluoruro de polivinilideno (121°C), cloruro de polivinilideno (93°C), polipropileno PP (90°C), polietileno PE (93°C), cloruro de polivinilo PVC (71°C), cloruro de polivinilo clorado y PVC reforzado (99°C)	- Bajo costo - Disponibilidad - Facilidad de fabricación - Alta resistencia a la corrosión - Reciclable - Ductilidad	- Baja resistencia a la fricción - Baja resistencia mecánica
Elásticos	- Caucho natural (66°C), ebonite (82°C), hypalon (93°C), neoprene (93°C), caucho butílico (93°C), hycar (121°C), viton (204°C)	- Bajo costo - Disponibilidad - Facilidad de fabricación - Alta resistencia a la corrosión - Ductilidad	- Baja resistencia a las temperaturas medianas y a la fricción - Baja resistencia mecánica - No reciclable

Tabla 2 – continuación

Materiales		Ventajas	Desventajas
Plásticos termocurados reforzados	Fibra de vidrio / poliéster (93°C), asbesto/epoxi (149°C), fibra de vidrio/epoxi (149°C), asbesto /fenólica (149°C), asbesto/furánica (149°C), fibra de vidrio / furánica (93°C), fibra de carbono/furánica (93°C)	- Disponibilidad - Alta resistencia a la corrosión - Facilidad de fabricación - Alta resistencia mecánica - Ductilidad	- Alto costo - Baja resistencia a la fricción - No reciclable
Materiales no metálicos especiales	Cemento o concreto, cemento reforzado, refractarios antiácidos, ladrillos de grafito, grafito impermeable, vidrios y vitrificación, madera y refractarios	- Bajo costo - Disponibilidad - Alta resistencia a la fricción - Facilidad de fabricación - Alta resistencia a la corrosión - Resistencia mecánica a alta temperatura	- Baja resistencia mecánica - Fragilidad - No reciclable

Breve Descripción de la invención

La presente invención refiérese a un aparato, más específicamente a un reactor o caldera, construido con una tecnología que permite su uso en medios altamente corrosivos. La nueva tecnología consiste en la inserción de vacío entre el revestimiento externo "envoltura exterior" y su revestimiento interior, de forma a utilizar el acero carbono microligado como envoltura exterior y estructura del reactor y materiales especiales, especialmente metales refractarios (Ti, Zr, Nb, Ta y sus aleaciones) para el revestimiento interno. El vacío con el revestimiento de material refractario permite hasta el uso de acero microligado de alta resistencia (750Mpa) en la fabricación de la envoltura exterior ultra liviana del reactor tipo "cáscara de huevo" permitiendo la oscilación en mayores frecuencias con mayor homogeneización del producto y menor tiempo de reacción del mismo.

El nivel de vacío satisfactorio es inferior a 1mm de Hg (1000 μ m) para que el revestimiento del metal refractario no sufra implosión, así como también posibilite la utilización del detector de escape de Helio acoplado entre el reactor y la bomba de vacío para detección y medición de las pérdidas a través de micro bisagras de soldadura. Las tasas de pérdida de 10^{-4} Ncm³/min indican un nivel satisfactorio y tasas 100 veces mayores (10^{-2} Ncm³/min) indican la necesidad de arreglos en las bisagras de soldadura o en aquellas desarrolladas durante la operación del reactor. Otra característica de la invención es la posibilidad de mantenimiento y eventualmente sustitución completa del revestimiento de metal refractario con recuperación de alto valor agregado de la chatarra de estos metales debido a la fabricación yuxtapuesta mantenida por el vacío y no soldada a la envoltura exterior del reactor de acero carbono.

El vacío entre la envoltura exterior del reactor y el revestimiento mantiene el revestimiento fino de metal especial yuxtapuesto a la envoltura exterior de acero, evitando la implosión del reactor aún cuando existe vacío en su interior debido a la condensación de vapores y otras causas. El uso del vacío entre otras

ventajas, también permite la detección continua o intermitente de micro-escapes en el revestimiento del reactor a través de inyección de gas helio en el interior del reactor, y su detección con detectores de pérdidas (*Leak Detector*) en la bomba de vacío.

Debido a esta característica la nueva invención recibe el nombre de "reactor tipo falla segura", a través del cual se detecta y mide ^{el} micro-escape en períodos de días o meses antes que ocurran escapes de líquidos corrosivos hacia la envoltura exterior de acero carbono. Esta característica permite continuar el uso de reactor hasta con microfallas y programar su reparación o sustitución luego de terminada la producción o campaña industrial. Se puede notar la importancia de esta característica de la invención para tornar viable el uso del acero carbono en la envoltura exterior del reactor para aplicaciones de alta corrosión, sin la cual no se identificarían los escapes y consecuente corrosión acelerada del acero ^{de} carbono microligado.

El aparato de la presente invención por ser más liviano que los del arte previo permite la oscilación durante su proceso de hidrólisis que hace ~~con~~ que se renueve la capa límite del líquido saturado con azúcar en la superficie de la biomasa particulada, creando así un producto homogéneo. La prehidrólisis junto con la oscilación y la purga del vapor proporcionan la característica de combustión catalítica de la celulignina.

Objetivos de la invención

Es un objetivo de la presente invención permitir el uso del acero carbono en procesos realizados en medios altamente corrosivos.

Es un objetivo de la presente invención identificar la corrosión del acero carbono utilizado en el reactor.

Es un objetivo de la presente invención evitar la implosión del reactor aún cuando exista vacío en su interior.

Es también un objetivo de la presente invención permitir la detección de escapes o hasta micro-escapes en reactores.

Es un objetivo de la presente invención permitir la programación adecuada de períodos de mantenimiento o arreglos en el reactor.

Es un objetivo de la presente invención reducir el peso del reactor y permitir su transporte hacia los locales dónde existan materias primas.

Es un objetivo de la presente invención reducir los costos de fabricación del reactor con base en la posibilidad de utilización de materiales más baratos

Es un objetivo de la presente invención permitir el uso de un acero más resistente como envoltura exterior/ revestimiento externo de forma a permitir la oscilación en mayores frecuencias de uso para homogeneizar mejor el producto y acortar su tiempo de reacción.

Es un objetivo de la presente invención cumplir con los requisitos de la Resolución CONAMA nº20 de 18/6/1986 – publicada en el D.O.U. de 30/7/86, en las aguas de lavado dando a la invención características totalmente ecológicas.

Breve Descripción de las Figuras

Figura 1 – Ilustra el diagrama de flujo de la prehidrólisis de biomasa con equilibrio de masa.

Figura 2a – Muestra una configuración del reactor en corte y sus detalles de fabricación

Figura 2b – Es una vista lateral ilustrando la colocación de una configuración de reactor en un carro de transporte.

Figura 2c – Es una vista superior de una configuración de reactor con un alimentador.

Figura 2d – Es una vista posterior de una configuración del reactor en el carro de transporte.

Figura 2e – Es una vista frontal de una configuración del reactor localizada en pilares en el patio de la biomasa con carro de descarga de celulignina.

Figura 3 – Muestra microfotografías de la celulignina (eucalipto prehidrolizado), celulosa cristalina y lignina globulizada.

Figura 4 – Gráfico de potencia específica promedio irradiada en la combustión de una partícula de celulignina.

Figura 5 – Gráfico que ilustra la conductividad eléctrica del plasma de combustión para gas, aceite pesado, carbón, alquitrán y celulignina.

Descripción Detallada de las Figuras y de las Características de la invención

El diagrama de flujo de procesamiento de biomasa se observa en la figura 1, dónde el "reactor tipo falla segura", objeto de la presente invención, es el equipo principal. En el procesamiento de minerales (mena) las etapas son similares, existiendo apenas la adecuación de los equipos periféricos y del equilibrio de masa para cada tipo de mineral. El diagrama de flujo se compone de las siguientes etapas:

- 1) Plataforma de alimentación – dónde se descarga la biomasa (o mena) y se realiza o no el lavado;
- 2) Alimentador helicoidal – responsable por la alimentación y compactación de la biomasa del reactor (esta compactación es dispensable en el caso de menas);
- 3) Reactor – objeto principal de la presente invención, dónde se desarrollan los procesos de hidrólisis de biomasa, digestión mineral o cualquier otro proceso químico o termoquímico de cualquier material.
- 4) Inter intercambiador de calor – encargado de tres funciones, a saber: a) recuperación del calor en la descarga del prehidrolizado, b) precalentamiento de la solución ácida, y c) precalentamiento del agua de la caldera generadora de vapor;

- 5) Tanque o carro de lavado – dónde la celulignina (o mena) es lavada hasta el grado deseado, siendo el prelavado recuperado como prehidrolizado y los demás lavados neutralizados y tratados en tanque de estabilización antes de la descarga en vetas de agua o usos en fertilización, etc.;
- 6) Tanque de prehidrolizado estacionario o instalado en carros – almacenamiento del primer producto;
- 7) Secador de la celulignina o mineral – secado del segundo producto;
- 8) Molino de celulignina o mineral – molido del segundo producto;
- 9) Silo estacionario o instalado en carros – almacenamiento del segundo producto.

El invento define una nueva tecnología de fabricación de reactores químicos para procesos en medios altamente corrosivos. La figura 2 ilustra detalladamente un reactor construido con tecnología de la presente invención y, además, muestra para facilitar la comprensión prácticamente todos los componentes de un reactor común.

Las condiciones de corrosión interna del reactor para los diferentes materiales, temperatura y tenores ácidos son suministradas por la Tabla 3, de dónde se sacan las siguientes conclusiones: 1ª) Debido a su alta tasa de corrosión, el acero inoxidable sólo puede ser utilizado en altas temperaturas por un muy corto período de tiempo; 2ª) Es posible utilizar el Ti grado comercial para las condiciones de prehidrólisis de biomasa ($T=150^{\circ}\text{C}$, 1,5% H_2SO_4 , 0,62 MPa) teniendo en cuenta que es un material reactivo y que se toma inerte con el azúcar generado por la propia prehidrólisis; 3ª) Para las condiciones de hidrólisis total de biomasa ($T=190^{\circ}\text{C}$, 1,5% H_2SO_4 , 2,8 MPa) es necesario usar aleaciones de NbTi (ex: Nb44%Ti) con punto de fusión $T=1830^{\circ}\text{C}$ permitiendo soldar más fácilmente que el Nb puro que tiene punto de fusión $T=2500^{\circ}\text{C}$; 4ª) Para las condiciones de digestión mineral ($T=150^{\circ}\text{C}$, 60% H_2SO_4 , $p=0,6$ Mpa) es necesario utilizar

aleaciones Nb 40% Ta cuya tasa de corrosión es del orden de 100mm/año. Las aleaciones con contenido superior al 40% Ta, son más caras debido a la necesidad de usar la mena tantalita en lugar de la columbita en la producción de la aleación NbTa.

Tabla 3 – Datos de corrosión para las condiciones de prehidrólisis, hidrólisis de biomasa y digestión mineral (mm/año)

	Biomasa			Mena		
		Prehidrólisis	Hidrólisis	Digestión mineral		
T°C	100°C	150°C	190°C	143°	197°C	Costo del
X% H ₂ SO ₄	1%	1,5%	2%	C	80%	material
				60%		US\$/ Kg
SS 316	3.550	¥	¥	¥	¥	8,00
Ti	2.500	19.000	¥	¥	¥	50,00
Hastelloy	25	—	250	>500	¥	40,00
Nb	0	4,5	<25	0	31.761	50,00
Nb20%Ta	—	—	<1	574	19.243	50,00
Nb40%Ta	—	—	—	367	4.093	50,00
Nb60%Ta	—	—	—	67	916	3200
Nb80%Ta	—	—	—	22	275	410,00
Ta	0	<1	<1	3,4	111	500,00
				0,1		
Ti1%H ₂ SO ₄		100				
7.2% Madera						

Los detalles de la Figura 2 presentan la metodología para soldar el revestimiento de metal refractario *in situ* y yuxtapuesto a la envoltura exterior del reactor de acero carbono, sin que el primero se funda o contamine el metal refractario. Anillos y chapas de protección del mismo metal del revestimiento se colocan en las soldaduras de las partes y pestañas. Para soldar se realiza el plasma con protección de gas inerte (helio o argón) garantizando niveles de intersticiales (C, O, N, H) dentro de las normas del material inicial. Cuanto a las características metalúrgicas, existe un crecimiento de granos en las zonas soldadas reduciendo la resistencia mecánica, principalmente la resistencia a las condiciones extremas. Esta reducción es aceptable teniendo en vista que el revestimiento actúa en régimen de compresión, existiendo un aumento del espesor del revestimiento en regiones bajo el régimen de tracción. La construcción del reactor en estructura bipartida con ligera forma cónica en las partes cilíndricas permite que gran parte de las partes soldadas externamente a la envoltura exterior de acero carbono, y apenas las uniones de grandes partes y pestañas, sean soldadas *in situ*. Es también posible la recuperación de partes significativas del revestimiento, caso sea necesaria su sustitución debido a la facilidad de desarmado, recuperándose, por lo tanto, parte de su costo como chatarra de alto valor. Los metales especiales permiten el uso de otros ácidos además de H_2SO_4 (HCl, HNO_3 , etc.), siempre y cuando el pH eficaz sea similar a los niveles de las soluciones de la Tabla 3.

Otra característica de la presente invención es el uso de anillos de elastómero (voton, silicona, teflon y otros) de sección circular o trapezoidal en todas las tapas, conexiones, y sellados al vacío en el revestimiento. La dimensión de los anillos de sellado sigue los patrones de sellado bajo presión y de sellado al vacío. El tipo de anillo es elegido en función de la temperatura. Cuando son procesados minerales o biomásas, por lo general la temperatura se mantiene

alrededor de 200°C y el anillo elegido se hace en viton. En el caso de para temperaturas medianas, el anillo debe ser de o tener teflon/fibra de vidrio/fibra de carbono. En altas temperaturas, lo más recomendado es el metálico.

Además de biomasa y mena, es posible procesar cualquier tipo de materiales en el "reactor tipo falla segura" (polimerizaciones, alimentos, medicamentos, síntesis de productos, etc.) siempre y cuando sean respetadas las condiciones de corrosión del revestimiento. En condiciones altamente agresivas se utiliza Ta puro o con impurezas de platino, materiales insuperables por cualquier otro material comercial. Para condiciones menos agresivas, la técnica "falla segura" permite la utilización de revestimientos menos nobles mencionados en la Tabla 2 (inoxidables, aleaciones de níquel, termoplásticos, plásticos termocurados reforzados, etc.) siempre y cuando las condiciones de temperatura, presión, corrosión, abrasión y resistencia mecánica del material sean respetadas.

Las condiciones externas de corrosión del acero carbono son más agresivas en el momento de la descarga de los productos (celulignina, menas, etc.). Se condensaron vapores en el momento de la descarga, se midió su pH y se ensayaron varios aceros pintados con pintura epoxi betuminosa.

La Tabla 4 provee la comparación de los costos/m² de los reactores revestidos con Ti, Nb y monolíticos de aceros inoxidables y hastelloy. Además de la superioridad técnica, poseen costos más bajos que los reactores monolíticos.

Tabla 4. Costos de los materiales utilizados en la construcción del reactor/m²

Tipo de revestimiento	Material	Peso total	Precio / Kg	Precio total	Precio final R\$/m ²
-----------------------	----------	------------	-------------	--------------	---------------------------------

Titanio	Chapa de acero 12mm	91kg	R\$ 1,00	R\$ 91,00	R\$379,00
	Chapa de Ti 2mm	9kg	R\$ 32,00	R\$ 288,00	
Niobio	Chapa de acero 12mm	91kg	R\$1,00	R\$ 91,00	R\$1.211,00
	Chapa de Nb 2mm	16kg	R\$ 70,00	R\$ 1.120,00	
Acero inoxidable	Chapa de 12mm	91kg	R\$ 16,00	R\$ 1.456,00	R\$ 1.456,00
Hastelloy	Chapa de 12mm	91kg	R\$ 32,00	R\$ 2.912,00	R\$ 2.912,00

Las principales características de la presente invención se presentan en la Figura 2, y la Tabla 5 presenta la leyenda de las partes y piezas que componen el reactor y el alimentador.

El cuerpo del reactor se compone por la parte cilíndrica 1.1, tapa llanta 1.2, bocal de entrada 1.3, tapa de entrada 1.4, sector cónico 1.5, anillo deslizante circular o radial con cuñas o clavijas 1.6, tapas de descarga con apoyo de cuñas 1.7, conexiones de válvulas, medidores, accesorios, etc. 1.8, bisagra 1.9, articulación y cilindro hidráulico para el cierre de la tapa 1.10, cilindro hidráulico de cierre y apertura de las cuñas 1.11. La bipartición del reactor está ilustrada en el detalle A, permitiendo que el montaje y desmontaje del revestimiento del metal especial sea realizado sin soldar o desoldar la envoltura exterior de acero del reactor. Para reactores pequeños, la tapa se disloca para la bipartición, eliminándose el sector cónico (para reactores muy pequeños, la envoltura exterior

y el revestimiento pueden yuxtaponerse apenas por encaje, sin necesidad de soldar). El cuerpo cilíndrico es ligeramente cóncavo para facilitar el montaje y desmontaje del revestimiento. Éste es soldado en gran parte antes del montaje, restando para que sean soldadas dentro de la envoltura exterior del reactor las partes ilustradas en los detalles de A a F. Esta tecnología es fundamental para tornar viable la soldadura en las proximidades del cuerpo de acero del reactor (punto de fusión de 1760°C) de los metales especiales de alto punto de fusión (1800°C a 3100°C), evitando su contaminación con Fe. La apertura y cierre de la tapa se realizan a través de dos sistemas hidráulicos, dónde el primero comanda las cuñas de soporte de la presión interna del reactor manteniendo la presión de confinamiento del anillo de sellado (o'ring) de viton de las soluciones ácidas. Este anillo de sellado soporta por meses o años la apertura y cierre repetitivo durante las operaciones.

El sistema de báscula se compone de la estructura 1.12, pivote 1.13 y cilindro hidráulico 1.14. El último se utiliza para bascular y mover el reactor durante la operación de descarga de la celulignina, teniendo en cuenta que es un metal sólido. El sistema de movilización horizontal se compone por el carro 1.15 y cilindro hidráulico 1.16. Alternativamente se puede fijar el reactor y mover horizontalmente el alimentador. La estructura fija 1.17 soporta el reactor y el alimentador, a través de la misma el reactor puede ser descargado del carro hacia los pilares soportes (ver figura 2d). El sistema giratorio de oscilación se compone por la correa 1.18 y un motor hidráulico 1.19, comandado por microinterruptores 1.20 que revierten la rotación en ángulos predeterminados. La seguridad del sistema giratorio de oscilación es provista por la longitud de la correa, que escapa del engranaje del motor hidráulico si los microinterruptores fallan.

El revestimiento en metales especiales 2.1 y 2.2 se realiza de acuerdo con los detalles A a F. Los principales esfuerzos sobre el revestimiento son en el bocal

de entrada en el momento de carga del reactor y en el cuerpo cilíndrico debido al movimiento del sistema giratorio de oscilación. Las tensiones son bajas y el tiempo de vida del revestimiento superior a diez años es determinado por la ruptura determinada por la exposición a condiciones extremas. El sellado se elabora con anillos de elastómero en la tapa de descarga 2.3, en la bipartición 2.4, entre el revestimiento y la envoltura exterior del reactor 2.5. La protección de la fusión del acero y la contaminación de la soldadura del metal refractario con Fe se elabora con anillos de sacrificio de metal refractario 2.6.

Las conexiones y válvulas del reactor son para la entrada del agua y de la solución ácida 3.1, entrada de vapor 3.2, salida de vapor 3.3, vacío en el cuerpo del reactor 3.4.1, en el sector cónico 3.4.2, en la tapa 3.4.3, descarga del hidrolizado 3.5, válvula de recolección del prehidrolizado para análisis 3.6. La entrada de vapores esta en la parte inferior y se distribuye a través de un tubo perforado. La entrada de líquido (agua o solución ácida) está en la parte superior. Obviamente las entradas de líquidos y vapores no presentan ningún problema de obstrucción. La salida de vapor está en la parte superior a través de un caño perforado y la descarga de hidrolizado está situada en la parte inferior, en el sector cónico, el cual se encuentra protegido por una placa perforada interna al reactor, para evitar obstrucciones. Se provoca el retorno de vapor esporádico en la placa y tubo perforado para la desobstrucción de la salida de vapor a través de una válvula *by pass* entre la entrada y la salida de vapores detrás del tubo flexible de entrada de vapor 3.7 y 3.8. Alternativamente puede utilizarse el raspador rotativo de las placas perforadas. Las conexiones y válvulas están unidas a los soportes de entradas de los tubos flexibles de rotación 4 a través de caños rígidos. Los tubos flexibles de rotación 5 están constituidos de varias unidades: entrada de agua y solución ácida 5.1, entrada de vapor 5.2, salida de vapor 5.3, vacío 5.4 y otras. La rotación máxima permitida es de $\alpha = \pm 45^\circ$ C para

que no ocurra el drenaje de líquidos por la salida de vapor. El nivel de solución ácida se mantiene por debajo de la línea de agua (Figura 2.d) para que no ocurra el drenaje de líquidos. En la hipótesis de que la válvula de la salida de vapor bajara a un nivel inferior de la línea de líquidos, se recurre a comandos eléctricos de la válvula de salida de vapor 3.3 para su cierre, siempre que sobrepase la línea de líquidos. Por lo general estos comandos eléctricos son innecesarios porque el giro oscilante de 45° es suficiente para mojar toda la biomasa, homogeneizar la masa líquida y sólida y evitar caminos preferenciales en la prehidrólisis. Los soportes de las salidas de los tubos flexibles de rotación 6 están colocados en la parte superior del reactor.

Las canalizaciones intermedias 7 están constituidas por los mismos componentes de los flexibles de rotación 7.1 a 7.4 y conectan las salidas de los tubos flexibles de rotación con las entradas de los tubos flexibles de báscula. Los tubos flexibles de báscula 8 están constituidos por los mismos componentes que las canalizaciones intermedias 8.1 a 8.4 y se destinan a permitir la báscula del reactor con su estructura soporte para descarga de la celulignina. La salida de los tubos de báscula están conectados en las canalizaciones fijas 9.1 a 9.4. Éstas conectan los tubos flexibles de báscula al conjunto de cañerías de las válvulas 9.5 instalado en el panel de control localizado abajo del alimentador 16.

Los sensores de vacío 10 están constituidos por cuatro unidades: cuerpo del reactor 10.1, sector cónico 10.2, tapa del reactor 10.3 y en la canalización de la bomba de vacío 10.4. El cierre de las válvulas pertinentes y la observación de la caída de vacío permite una primera determinación de posibles escapes en el revestimiento de metal especial.

El medidor de presión 11 es del tipo diafragma para resistir a los medios ácidos y el medidor de temperatura 12 está protegido por un pozo de protección del mismo metal del revestimiento.

El sistema hidráulico 13 acciona las siguientes unidades en el siguiente orden: motor hidráulico del alimentador helicoidal 14.1, cilindro hidráulico de movilización 1.16, cilindros hidráulicos de la tapa de cierre 1.10, motor hidráulico del sistema giratorio oscilante 1.19, cilindro hidráulico de bascula 1.14, cilindros hidráulicos de apertura de las cuñas 1.11. Notar que no existe simultaneidad de ninguna operación, prevaleciendo a mayor potencia que es la del motor hidráulico del alimentador helicoidal 14.1.

El alimentador está compuesto por el motor hidráulico 14.1, semi-eje de la hélice 14.2, hélice del alimentador 14.3, lecho del alimentador 14.4, bocal cónico del alimentador 14.5 y campana 14.6. El alimentador debe llenar el reactor en un período del orden de los 10 minutos. Está construido en acero carbono microligado protegido con pintura epoxi betuminosa. El espacio debajo del alimentador está ocupado por el panel de control 16 (líquidos, vapores, medidores, sistema eléctrico, etc.), sistema hidráulico 13, bomba de vacío 15, detector de escapes 17, herramientas y dispositivos de trabajo, etc.

La estructura fija del reactor y alimentador se acomoda en una carro estándar con plataforma localizada a 960 mm del suelo 18, altura máxima del equipo inferior a 4.400 mm y dentro de los estándares de las carreteras. El equipo es transportado hacia los patios de biomasa dónde se eleva con criquets hidráulicos y se apoya en vigas y pilares en la altura deseada de procesamiento (Figura 2.e.). Alternativamente puede ser operado en el propio carro de transporte.

Los equipos complementarios del reactor están compuestos por: interintercambiador de calor 19, bomba de contención de agua 20.1 y contención de solución ácida 20.2, desionizador de agua 21, caldera 22 y estructura soporte 23. Esta última es transportada en carros estándar 18, elevadas y apoyadas de modo similar al anterior.

Tabla 5. – Leyendas de las Partes y Piezas del Reactor y Alimentador**A – 1ª Estructura (primer carro)**

1	Envoltura exterior y Estructura del Reactor
1.1	Cuerpo Cilíndrico
1.2	Tapa llanta
1.3	Bocal de entrada
1.4	Tapa de Entrada
1.4.1	Tapa
1.4.2	Cilindros Hidráulicos
1.5	Sector Cónico
1.6	Anillo Deslizante con Cuñas
1.7	Tapa de Descarga con Apoyo de las Cuñas
1.8	Conexiones
1.9	Bisagra
1.10	Articulación y Cilindro Hidráulico de Apertura de la Tapa
1.11	Cilindro Hidráulico de Cierre / Apertura de la Cuñas
1.12	Estructura Bascula
1.13	Pivote de Bascula
1.14	Cilindro Hidráulico de Bascula
1.15	Carro de Movilización
1.16	Cilindro Hidráulico de Movilización Horizontal
1.17	Estructura Fija del Reactor y Alimentador
1.18	Correa del Sistema Giratorio Oscilante
1.19	Motor Hidráulico del Sistema Giratorio Oscilante
1.20	Microinterruptores
2	Revestimiento en Metales y Aleaciones Especiales
2.1	Cuerpo del Reactor

- 2.2 Pestañas
- 2.3 Anillo de Sellado de la Tapa de Descarga (O'Ring)
- 2.4 Anillo de Sellado de la Bipartición
- 2.5 Anillo de Sellado de Vacío entre Envoltura exterior y Revestimiento
- 2.6 Anillo de Protección de Ti contra Contaminación de Fe en la Soldadura de Ti
- 3 Conexiones y Válvulas de Agua, Solución Ácida, Vapor, Vacío y Prehidrolizado
 - 3.1 Entrada del Agua y Solución Ácida
 - 3.2 Entrada de Vapor
 - 3.3 Salida de Vapor
 - 3.4 Vacío
 - 3.4.1 Vacío en el Cuerpo del Reactor
 - 3.4.2 Vacío en el sector Cónico
 - 3.4.3 Vacío en la Tapa del Reactor
 - 3.4.4 Vacío en la Bomba de Vacío
 - 3.5 Descarga del Prehidrolizado
 - 3.6 Válvula de Recolección del Prehidrolizado para Análisis
 - 3.7 Válvula de Retomo de Vapor en la Placa Perforada de la Descarga de Prehidrolizado
 - 3.8 Válvula de Retomo de Vapor en el Tubo Perforado de la Salida de Vapor
- 4 Soporte de Entrada de los Tubos Flexibles de Rotación
- 5 Tubos flexibles de Rotación
 - 5.1 Entrada de Agua y Solución Ácida
 - 5.2 Entrada de Vapor

5.3	Salida de Vapor
5.4	Vacío
6	Soporte de la Salida de los Tubos Flexibles
7	Canalizaciones Intermedias
7.1	Entrada de Agua y Solución Ácida
7.2	Entrada de Vapor
7.3	Salida de Vapor
7.4	Vacío
8	Tubos Flexibles de Bascula
8.1	Entrada de Vapor y Solución Ácida
8.2	Entrada de Vapor
8.3	Salida de Vapor
8.4	Vacío
9	Canalizaciones y Válvulas de Agua, Solución Ácida, Vapor y Vacío
9.1	Entrada de Agua y Solución Ácida
9.2	Entrada de Vapor
9.3	Salida de Vapor
9.4	Vacío
9.5	Conjunto de Cañerías de Válvulas
10	Sensores
10.1	En el Cuerpo del Reactor
10.2	En el Sector Cónico
10.3	En la Tapa del Reactor
10.4	En la Bomba de Vacío
11	Medidor de Presión
12	Medidor de Temperatura

13	Sistemas Hidráulicos
14	Alimentador
14.1	Motor Hidráulico
14.2	Semi-eje de la Hélice
14.3	Hélice del Alimentador
14.4	Lecho del Alimentador
14.5	Bocal Cónico del Alimentador
14.6	Campana
15	Bomba de Vacío
16	Panel de Control (Líquidos, Vapores, Medidores, Sistemas Eléctricos, etc.)
17	Detector de Escapes
18	Carro – Cap. 30 t
B	- 2ª Estructura (segundo carro – figuras no incluidas)
19	Interintercambiador de Calor
20	Bomba de Contención de Agua (20,1) y Solución Ácida (20,2)
21	Desionizador de Agua
22	Caldera
23	Estructura Soporte de los ítems 19 a 22

Proceso de Prehidrólisis de Biomasa y Productos Resultantes

La prehidrólisis puede realizarse en cualquier tipo de biomasa, tal como madera, pulpa y paja de caña, residuos vegetales, cáscaras, césped, parte orgánica de la basura etc. El proceso de prehidrólisis sigue las siguientes etapas:

1- La biomasa en la forma picada se descarga en la plataforma de alimentación que puede estar constituida por una estera o transportador helicoidal inclinado

dónde la misma es llevada para reducir el tenor de inorgánicos (tierra, cenizas, etc.).

2- La plataforma de alimentación descarga la biomasa en el alimentador helicoidal que llena el reactor hasta el inicio de la compactación, alcanzando una densidad en el orden de 300kg/ m^3 (materia seca) que es tres veces mayor que la densidad de las biomasas blandas (pulpa, paja, césped, residuos vegetales, cáscaras, parte orgánica de la basura, etc.). El alimentador queda acoplado al reactor durante la operación de llenado, que dura cerca de 10 minutos. Luego del llenado, el reactor se desacopla del alimentador a través de un movimiento horizontal de la estructura móvil en relación a la estructura fija. Luego del desacoplado, el bocal de entrada se cierra a través de una válvula comandada por cilindros hidráulicos.

3- Luego del llenado del reactor se inicia la operación de desgasificado a través del pasaje de vapor, inundación del reactor con solución ácida (del orden de 1,7% de la biomasa) precalentada a 80°C en el interintercambiador de calor y en la relación líquido/sólido – $L/S = 2$, calentamiento y presurización hasta 160°C , 0,62 Mpa. Esta actividad tiene una duración de aproximadamente 10 minutos y el calor del vapor de escape se recupera en el interintercambiador de calor a través de la solución ácida de la reacción siguiente. Para la efectividad de esta recuperación de calor, por lo general se establecen las dimensiones del interintercambiador de calor para que el mismo tenga el doble del volumen de solución ácida necesaria para cada reacción.

4- Luego del calentamiento y presurización, se ejecuta la prehidrólisis por un período de aproximadamente 30 minutos, simultáneamente con la oscilación rotatoria del reactor y purga de vapor para mantener la temperatura próxima a los $160^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, fundamental para la obtención de la característica de combustión catalítica de la celulignina, considerándose que las temperaturas inferiores no

hidrolizan completamente la hemicelulosa y celulosa amorfa y temperaturas superiores provocan la transformación de la celulosa cristalina en amorfa, dificultando así su molienda en partículas finas ($f < 250\mu\text{m}$). Se debe observar la importancia de las conexiones flexibles para el mantenimiento de la temperatura durante todo el período de hidrólisis y la oscilación del reactor para la renovación de la capa límite del líquido saturado con azúcar en la superficie de la partícula de biomasa, optimizando el período de hidrólisis en, aproximadamente, de 20 a 30 minutos. El control de prehidrólisis se realiza junto con el tenor de azúcar en el prehidrolizado, a través de refractómetro o cualquier otro aparato medidor de azúcar hasta el valor de, aproximadamente, 9 Bricks. Períodos superiores de prehidrólisis resultan en la caída del tenor de azúcar, debido a la descomposición de la xilosa en furfural y alcohol furfurílico. El control completo de la temperatura, presión, tenor ácido, oscilación (homogeneización) y pureza de vapor permite la optimización completa del proceso de prehidrólisis.

5- Luego de la prehidrólisis, se inicia la operación de descarga del prehidrolizado (solución de azúcares) que se dirige al tanque estacionario o carro tanque a través del intercambiador de calor, de esta manera se recupera su energía en el precalentamiento de la solución ácida y en el agua de la caldera. La recuperación del calor del prehidrolizado del vapor de escape (calentamiento y purga) y el uso de baja relación líquido/sólido ($L/S=2$) permite reducir el consumo de energía de la presente invención a valores inferiores a 6% de la energía contenida en la biomasa original. Estos valores están significativamente por debajo de cualquier otro procesamiento de biomasa que, en la mayor parte de las veces, están en el orden del 30% (relación $L/S=12$). La operación de descarga del hidrolizado tiene una duración de, al rededor de, 10 minutos.

6- Luego de la descarga del prehidrolizado se procede al lavado de recuperación del azúcar en la proporción $L/S=1$, teniendo como objetivo un Brick ≥ 5 . Esta

segunda fracción del prehidrolizado puede o no mezclarse en la primer fracción (Brick ³ 9). Por lo general la primer fracción debe destinarse a la producción de furfural (mayor concentración de azúcar posible) y la 2ª fracción a la producción de alcohol (por ejemplo a través de la fermentación con *Escherichia coli*). Notar que la segunda fracción contiene $(5 \times 1S)/(9 \times 1,5S + 5 \times 1S) = 0,27 = 27\%$ del azúcar contenido en las dos fracciones y no se puede perder. Notar también que las dos fracciones totalizan $(0,09 \times 1,5S + 0,05 \times 1S)/0,2S = 0,925 S = 92,5\%$ del azúcar contenido en la hemicelulosa y celulosa amorfa. Debido a este alto índice de recuperación no hay necesidad del complejo y costoso aprovechamiento de los azúcares de las aguas de lavado que son descartadas. La presente invención no utiliza costosas prensas tornillos para extracción del prehidrolizado y recuperación de azúcares. El período de recuperación de azúcar es de aproximadamente 10 minutos.

7- Luego de la recuperación de azúcar se procede con la descarga de la celulignina con la apertura de la tapa de grandes dimensiones y bascula del reactor. La celulignina puede ser descargada en lavadores mecánicos (tanques cónicos, cilíndricos, rotativos, etc.) o en carros que se lavaran por percolación (difusión). La descarga se realiza en pocos minutos y, junto con la limpieza de los anillos de sellado y ubicación del reactor en posición de recarga, se consumen menos de 10 minutos. El ciclo completo dura alrededor de 80 minutos permitiendo 16 reacciones por día con coeficiente de utilización de la máquina del 90%

8- Las operaciones de lavado pueden realizarse en cualquier tipo de lavadora. Se prefiere el lavado por percolación (difusión) en carros o *big-bag* que presentan un menor consumo de agua, mantienen la celulignina en condiciones protegidas de impurezas y permiten la descarga fácil en carros para granos. Las aguas de lavado atienden a las exigencias de la Resolución CONAMA N°20 de 18/06/1986 (publicada en el D.O.U. de 30/7/86) y en un principio podrían ser descartadas en

cualquier veta de agua. Con el objetivo de proporcionar a la invención características totalmente ecológicas, las aguas de lavado son neutralizadas con cal y son biológicamente tratadas en tanques de estabilización.

9- Existen dos opciones de lavado en la presente invención, con agua normal y agua desionizada. Con la primera, se obtiene la celulignina normal con tenores de cenizas resultantes de los inorgánicos presente en las biomاسas y impurezas del medio ambiente (principalmente tierra). El lavado con agua desionizada tiene como objetivo obtener la celulignina limpia que será utilizada como combustible de turbinas a gas, cuya mayor exigencia es el bajo contenido de $K + Na \leq 5$ ppm. El proceso de prehidrólisis es un proceso altamente eficiente de reducción de cenizas de las biomاسas, donde los inorgánicos reaccionan con el H_2SO_4 resultando en sulfatos solubles, que se separan de la celulignina en la prehidrólisis y en los procesos de lavado. La utilización de agua desionizada aumenta significativamente la eficiencia de lavado, permitiendo la reducción del tenor de $Na + K$ a los niveles exigidos en turbinas a gas. La utilización del agua desionizada en esta invención es viable y de bajo costo, teniendo en vista la baja relación $L/S=2$. En los procesos convencionales con alto consumo de agua ($L/S=12$) jamás se considero la utilización de agua desionizada y consecuentemente la utilización de la celulignina como combustible de turbina a gas.

El proceso de prehidrólisis de biomasa ejecutado por el reactor Tipo Falla Segura, genera dos productos: celulignina y prehidrolizado.

CELULIGNINA

Cuanto a la celulignina, debe observarse que la madera se compone de hemicelulosa, celulosa y lignina dispuesta en microfibras. El objetivo de la prehidrólisis ejecutada en el Reactor Tipo Falla Segura es digerir la hemicelulosa y celulosa amorfa, dejando la celulosa intacta en su forma cristalina y la lignina en

la forma globulizada. Todas estas características fueron alcanzadas y mostradas en la microfotografía de la Figura 3. En esta microfotografía se presentan las fibras de celulosa cristalina con la celulignina globulizada, dónde los vacíos eran ocupados por la hemicelulosa y celulosa amorfa antes de la prehidrólisis.

Este resultado posee las siguientes características:

- a) Debido al completo control de los parámetros de procesos de reactor Tipo Falla Segura, las características son uniformes en toda la masa del reactor permitiendo la producción de un artículo homogéneo.
- b) Debido al mantenimiento de la cristalinidad es posible moler la celulignina en partículas menores a 250mm en molinos de martillos, de clavijas o similares con un consumo de energía de 12kWh/t, que aplicado a la fórmula de Bond: $W=10 \frac{Wi}{P}$ donde W = trabajo en kWh/t, Wi = índice de trabajo del material, P = tamaño de la malla del tamiz por donde pasa 80% del producto (en micrones), F = tamaño de la malla del tamiz por donde pasa el 80% del material de alimentación (en micrones) resulta en $Wi=15$, que es de la misma orden de magnitud que la mayoría de los materiales minerales (o sea, cristalinos). El costo de la energía de la molienda es inferior a US\$ 1,00/t.
- c) Debido a la alta porosidad, la celulignina sufre drenaje por gravedad natural a tenores de 50% de humedad, evitando las costosas prensas tornillos para esta etapa de procesamiento. El secado final se realiza en secadores rotativos alcanzando humedad inferior al 12% con el mismo consumo de energía que el secado de cereales (750MJ/t) ilustrado por los ejemplos a continuación:
 - c.1) Secado de celulignina: Consumo de 0,4 kg/h de GLP (42 MJ/kg de poder calorífico) durante 10 horas para secar 224kg de celulignina – $(0,4 \times 10 \times 42) / 0,224 = 750$ MJ/t celulignina.

c.2) Secado de arroz: consumo de 1/3 estéreo de madera (396 kg/estéreo, 10,5 MJ/kg de poder calorífico) para secar 30 bolsas de arroz por día, 60 kg/bolsa) – $(0,33 \times 396 \times 10,5) / 1,8 @ 760 \text{ MJ/t arroz}$.

El costo de secado utilizando combustibles nobles (madera – US\$ 10.00/estéreo – US\$1.80/t de celulignina o GLP – US\$ 0,50/kg – US\$9.00/t de celulignina) es siempre muy caro, debiéndose utilizar calor residual a 125°C de las calderas. Como consecuencia el secado y la molienda deben ser siempre realizados junto a la central termoeléctrica o caldera utilizando calor residual.

d) Debido a la globulización de la lignina, se abren vacíos para el ataque de la celulosa por microorganismos de los animales rumiantes, permitiendo que la celulignina sea usada como componente que otorga volumen a la ración animal, con una capacidad de digestión del 58% comparable a componentes que otorgan volumen de alta calidad (maíz húmedo – 61%, alfalfa- 56%, césped –56%, paja de avena –44%) y mucho superior a la capacidad de digestión de los céspedes naturales (35).

e) La mayor aplicación de la celulignina es como combustible de caldera, turbina a gas y generación de energía por magnetohidrodinámica (MHD). La Tabla 6 presenta un ejemplo de aplicación de la celulignina como combustible de caldera comparada con el aceite combustible. El menor poder calorífico de la celulignina (29 MJ/kg) comparado con el del aceite combustible (41 MJ/kg) es compensado porque su costo (US\$ 40.00/t) es un tercio del costo del aceite (120.00/t). Aunque sea necesario el doble de la cantidad de celulignina, es posible la sustitución pura y simple del aceite combustible en cualquier tipo de caldera considerando que es un combustible oxigenado (29% de O₂) y que exige una entrada de aire con volúmenes próximos al del aceite combustible. Esto significa que cualquier caldera a aceite o gas es apta para quemar celulignina, generando la misma potencia térmica con ajustes del orden del 15% de los quemadores e insufladores

de aire. La celulignina producida con agua desionizada cumple con los requisitos de combustible puro para la combustión en turbinas a gas con tenores de $\text{Na}+\text{K}<5\text{ppm}$. Aunque la celulignina pura contenga valores $<15\text{ppm}$, estos valores son reducidos por el ciclón de limpieza. Para partículas inferiores a $200\mu\text{m}$ su combustión es del tipo catalítico como ilustra la Figura 4. Esta característica resulta de dos factores, siendo el primero debido a la grande superficie expuesta ($2\text{ m}^2/\text{g}$ medidos por BET – Brunaur, Emmett y Tellen o números de Yodo 100) comparado con la superficie de la biomasa natural ($0,4\text{ m}^2/\text{g}$), y el segundo debido a su molienda en partículas finas ($<250\mu\text{m}$) permitiendo la entrada de oxígeno carburante y salida del monóxido en los poros de la celulignina sin colisión entre las moléculas, originando la combustión catalítica (tamaño de la partícula de celulignina $<$ camino libre promedio del carburante y gases de la combustión). Por lo que todo indica, la celulignina es el único combustible sólido catalítico posible de producirse en larga escala, siendo su período de combustión (<20 milisegundos) del mismo orden del gas natural. Turbinas a gas exigen también tenores de particulados totales $<200\text{ppm}$ y particulados superiores a $5\mu\text{m}<8\text{ppm}$. Estas características se alcanzan a través de tres técnicas: combustión completa debido a la característica catalítica de la celulignina, ciclón instalado entre el combustor externo y la turbina a gas y separador magnético luego de la molienda de la celulignina para retirar las contaminaciones magnéticas originadas en los molinos. Sin separadores magnéticos se llega a valores $<50\text{ ppm}$ de particulados totales y con separación magnética se cumple con el requisito de $8\text{ppm}<5\mu\text{m}$. Debido a la combustión catalítica, la celulignina es un excelente combustible para MHD alcanzando alta conducción eléctrica en el plasma de combustión a alta temperatura de 2727°C (3.000K). La Figura 5 muestra la conducción eléctrica en el orden de 70 S/m comparada con los valores de 15 S/m para carbón mineral purificado, 12 S/m para aceite derivado de petróleo y 8 S/m para gas natural. Debe

observarse que la madera tiene un tenor de carbono de 48% y de hidrogeno de 6%, proporcionando una relación C/H=8. La prehidrólisis eleva el tenor de carbono en la celulignina a 66% y reduce el tenor de H a 4,3%, duplicando la relación C/H=15.

Tabla 6 – Comparación de la combustión de aceite y celulignina en una caldera convencional

Datos de Proyecto	
Presión de proyecto	7.4 Mpa
Flujo de vapor continuo máximo – Gauge	67.000kg/h
Presión de vapor máxima – Gauge	6,5 Mpa
Temperatura del vapor	485°C
Temperatura del agua de alimentación	180°C
Sistema de extracción	Balanceado

Datos de los Combustibles		
Composición (%en peso)	Aceite (APF –Al)	Celulignina
		NormalLimpia
Carbono	87,04	66,2066,30
Hidrógeno	11,12	4,304,30
Azufre	0,04	0,10<0,01
Nitrógeno	0,30	—

Datos de los Combustibles			
Composición (%en peso)	Aceite (APF –Al)	Celulignina	
		Normal Al (a)	Limpia(b)
Oxígeno	1,50	29,30	29,40
Cenizas	—	0,10	<15(Na+K ^(c))
Poder calorífico superior	43,7	20,7	20,7
Poder calorífico inferior	41,2	19,8	19,8
a) Producida con agua no desionizada; b) Producida con agua desionizada; c) valores en ppm			
Combustible	Aceite	Celulignina	
Máxima Tasa de evaporación continua (kg/h)	67.00 0	60.300	
Presión de vapor Gauge (Mpa)	6,5	6,5	
Temperatura del vapor (°C)	485	485	
Temperatura del agua de alimentación(°C)	180	180	
Temperatura de gas de salida del precalentador	180	200	
Temperatura ambiental del aire(°C)	25	25	
Flujo de combustible principal (kg/h)	4.687	8.770	
Flujo de combustible soporte (lg/h)	—	186 (y)	
Flujo de aire (kg/h)	73.80 0	84.710	
Flujo de gas (kg/h)	84.04 0	100.000	
Exceso de aire en la combustión(%)	20	13/30 (f)	
Eficiencia (Base PCI) (%)	90.7	86,5	
d) Normal; e) Gas natural o gasoil; f) 13% para celulignina, 30% para soporte			

Tabla 7 – Impurezas inorgánicas principales del eucalipto y prehidrolizado

Mg/g	Ca	K	Na	Mg	P	Al	Si	Mn	Fe	Zn	S
Eucalipto	700	250	—	150	100	50	30	10	8	3	70
Celulignina Limpia	1	15	—	80	2	40	100	2	8	—	80
Prehidrolizado	280	420	80	160	90	15	30	25	40	5,0	2500

Este resultado es altamente significativo teniendo en cuenta que la Figura 5 muestra que la conductibilidad eléctrica es muy baja para valores bajos de C/H y crece significativamente hasta C/H=15, saturando y de ahí en más. Durante la combustión, el hidrógeno forma la hidroxilo OH que tiene una sección de choque de 400Å para el electrón en el plasma de combustión, reduciendo su conductibilidad eléctrica y dejando de influenciar su valor para contenidos inferiores al 3% de H.

f) Además de las aplicaciones como combustible y componente de volumen para ración animal, existen varias otras aplicaciones de la celulignina en las siguientes áreas: Pirólisis para producción de aceites y carbón activado, producción de negro de fumo (combustión completa), producción de metanol, resinados de celulignina (aglomerados, MDF – *Medium Density Fiber*), substrato para fermentación semisólida (hongos, bacterias y enzimas), etc.

PREHIDROLIZADO

El prehidrolizado es una solución de azúcares que contiene xilosa (80%), glucosa, manosa, galactosa, arabinosa, acetileno, ácidos uránicos, etc. Además de los azúcares, contiene ácido sulfúrico adicionado al proceso de prehidrólisis y impurezas inorgánicas presentadas en la Tabla 7. El alto control de proceso del Reactor Tipo Falla Segura permite ejecutar una prehidrólisis prácticamente

perfecta, permitiendo la digestión de todos los productos fácilmente hidrolizables, al mismo tiempo que evita la descomposición de los azúcares debida a la baja temperatura del proceso (160°C). El contenido de azúcares solubles (Bricks) es acompañado minuto a minuto, siendo que el proceso se detiene (inicio de la descarga, depresurización, enfriamiento) en el momento en que el Bricks pasa por un máximo. La baja relación $L/S=2$ permite alcanzar contenidos de azúcares del orden de 10 Bricks similares a otros caldos de azúcares (caña, maíz, etc.). El prehidrolizado en general posee $\text{pH}=1$. La recuperación de azúcares (especie de lavado con $L/S=1$) genera un prehidrolizado con Bricks de aproximadamente 5 y $\text{pH}=1,5$, que puede mezclarse al primero, o no, para los procesamientos siguientes.

El prehidrolizado tiene tres aplicaciones principales: producción de furfural por la técnica de dos etapas (deshidratación de pentosas), producción de etanol (bacteria *Escherichia coli*) y producción de xilitol (hidrogenación catalítica de la D. xilosa).

Debe observarse que el ejemplo de reactor descrito junto con los valores mencionados son apenas ilustrativos y que en ningún momento tienen la intención de limitar el ámbito de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

Habiendo así especialmente descripto y determinado la naturaleza de la presente invención y la forma como la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

1. Aparato para prehidrólisis de biomasa que comprende:

Un revestimiento externo,

un revestimiento interno,

el dicho revestimiento interno que reviste el interior del revestimiento externo;

siendo que entre el dicho revestimiento interno y revestimiento externo existe un espacio, el dicho aparato caracterizado porque en el mencionado espacio entre el revestimiento interno y el revestimiento externo se produce vacío.

2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque incluye un mecanismo de oscilación.

3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el mecanismo de oscilación permite la oscilación del aparato alrededor de su eje dispuesto horizontalmente.

4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el mecanismo de oscilación permite la oscilación de modo alternado en intervalos de tiempos iguales.

5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el vacío producido es inferior a 1mm de Hg.

6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque es un reactor.

7. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 6, caracterizado porque el revestimiento externo y revestimiento interno se fabrican en materiales resistentes a la corrosión.

8. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 6 ó 7, caracterizado porque su revestimiento externo y revestimiento interno se fabrican en acero carbono microligado y material refractario respectivamente.

9. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 6, 7 o 8, caracterizado porque su revestimiento externo y revestimiento interno están montados por simple yuxtaposición, exentos de soldadura.

10. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque comprende dispositivos para detectar y controlar el vacío entre el revestimiento externo y el revestimiento interno.

11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque los dispositivos de detección y control detectan micro-escapes de vacío, permitiendo la detección de micro-fisuras en el revestimiento interno.

12. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 ó 11, caracterizado porque detecta micro-fisuras en forma continua.

13. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque inyecta el gas Helio en el interior del reactor para la detección de micro-fisuras en el revestimiento interno.

14. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque acopla los detectores de micro-escapes a la bomba de vacío.

15. Proceso de prehidrólise de biomasa que comprende las siguientes etapas:

Descarga de la biomasa en el alimentador helicoidal;

inicio, en el dispositivo de prehidrólisis de biomasa, de la operación de presurización que comprende las siguientes etapas:

b.1) inundación del dispositivo de prehidrólisis de biomasa con solución ácida precalentada; b.2) calentamiento; y b.3) presurización;

c) el referido proceso caracterizado porque la prehidrólisis se ejecuta simultáneamente con la oscilación rotatoria del aparato de prehidrólisis de biomasa, purga del vapor y control de temperatura, presión, contenido de ácido, tiempo de prehidrólisis y relación líquido/sólido;

d) acompañamiento del contenido de azúcar hasta un valor cercano a los 10 Bricks a través de un dispositivo medidor de azúcar

e) descarga del prehidrolizado en el tanque a través del intercambiador de calor;

f) lavado de recuperación de azúcar, y

g) descarga de la celulignina en lavadores mecánicos o carros que se lavan por percolación.

16. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque el llenado del dispositivo de prehidrólisis de biomasa compacta la biomasa en el dispositivo de prehidrólisis.

17. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15 ó 16, caracterizado porque la purga de vapor del dispositivo de prehidrólisis mantiene la temperatura alrededor de 150°C a 170°C.

18. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15, 16, ó 17, caracterizado porque la purga de vapor del dispositivo de prehidrólisis mantiene la temperatura, con preferencia, alrededor de 160°C.

19. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, caracterizado porque la prehidrólisis se efectúa durante cerca de 30 minutos simultáneamente con la oscilación y purga de vapor.

20. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque la alimentación de biomasa se realiza en la plataforma de alimentación constituida por un transportador helicoidal inclinado.

21. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque el llenado del dispositivo de prehidrólisis de biomasa se realiza a través del alimentador helicoidal hasta el inicio de la compactación, de forma que alcanza una densidad de alrededor de 300kg/m^3 .

22. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque la inundación del dispositivo de prehidrólisis de biomasa se realiza con solución ácida, que corresponde a 1,7% de la biomasa, se precalienta hasta aproximadamente 80°C en el intercambiador de calor y la relación líquido/sólido=2 con calentamiento entre 150°C a 170°C , con preferencia 160°C y presurización de aproximadamente 0,62 Mpa.

23. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque el calor del vapor de escape en la desgaseificación se recupera en el intercambiador de calor a través de la solución ácida de la reacción siguiente.

24. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque se utiliza el agua filtrada en el proceso para la producción de celulignina normal y agua desionizada en el proceso para la producción de celulignina limpia.

25. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque las aguas de lavado cumplen con las especificaciones de aguas dulces, lo que permite que sean descartadas en cualquier veta de agua.

p.: RM MATERIAIS REFRATARIOS LTDA.

RESUMEN

La presente invención se refiere a un aparato para el proceso de prehidrólisis de biomasa, particularmente un reactor denominado del tipo Falla Segura, móvil o no, y que puede fabricarse en acero carbono microligado y revestido con metales especiales (metales refractarios, aleaciones, inoxidable, plásticos, etc.) La inserción de vacío entre la envoltura exterior del reactor y su revestimiento evita su implosión y permite la detección de escapes con el gas helio. La resistencia a la corrosión de los metales refractarios permite la ejecución de prehidrólisis y de digestión mineral.

En el proceso de la presente invención la biomasa se compacta a 300kg/m^3 mediante un alimentador helicoidal, se desgaseifica, se inunda, se calienta, se agita, se prehidroliza, el azúcar se recupera en un primer lavado dentro del reactor con valores superiores al 90%. La baja relación líquido/sólido=2 permite alcanzar contenidos de azúcar de 10Bricks en el prehidrolizado y consumo de energía del 6% de la energía contenida en la biomasa procesada.

El prehidrolizado se constituye por soluciones de xilosa y otros y se destina a la producción de furfural, alcohol y xilitol.

El control de proceso permite producir una celulignina con alta superficie específica, $2\text{ m}^2/\text{g}$ (medidos por BET) comparado con el valor de $0,4\text{ m}^2/\text{g}$ de biomasa no hidrolizada, mantener la cristalinidad de las fibras de celulosa tomando viable su molienda a partículas finas ($f < 250\text{mm}$), globulizando la lignina exponiendo la celulosa a ataques de microorganismos oriundos del estomago de animales rumiantes, hongos, bacterias, o enzimas en fermentación microbiológica o enzimática. La combustión catalítica debido a la grande superficie específica resulta en un nuevo combustible para calderas, combustores en general y MHD cuando se produce con agua filtrada y para turbina a gas cuando se produce con agua desionizada.

Nº 09116

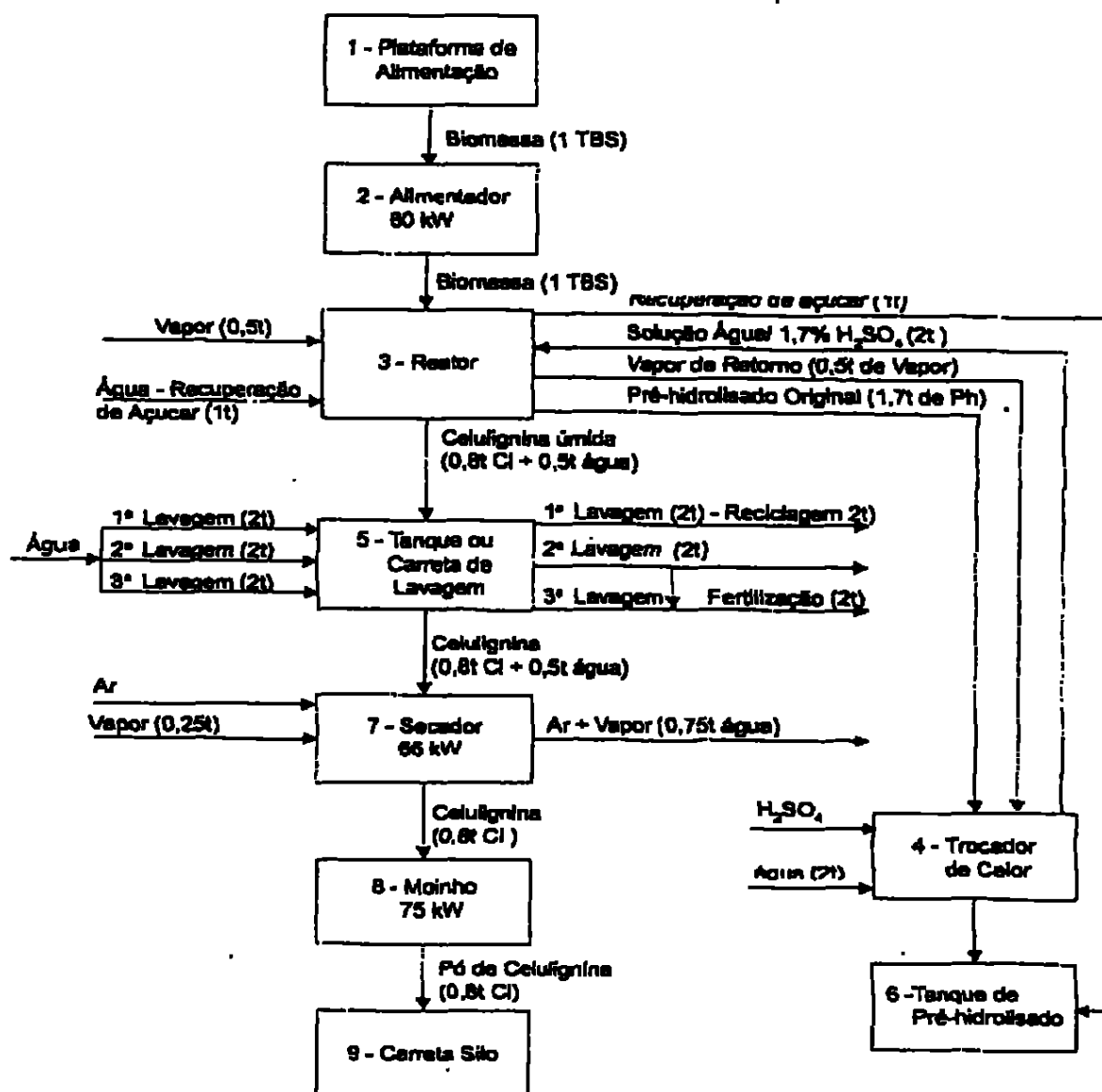
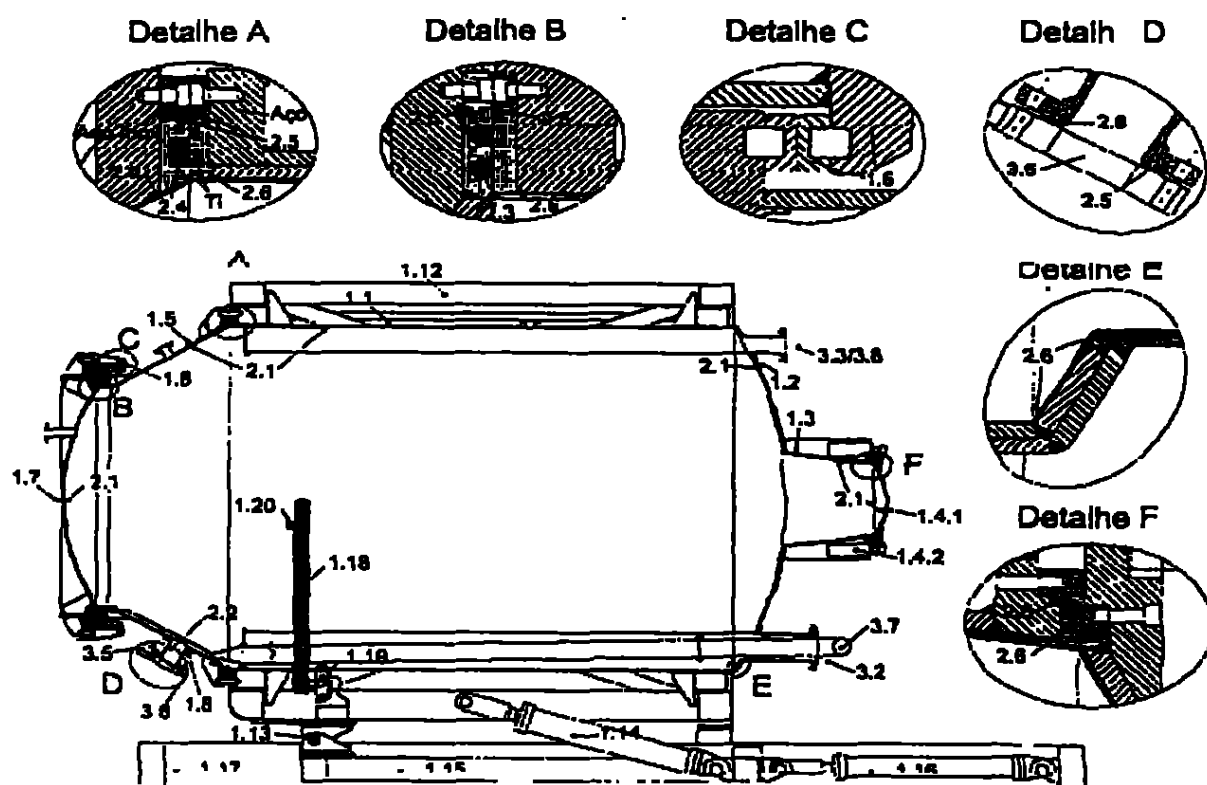


FIG. 1

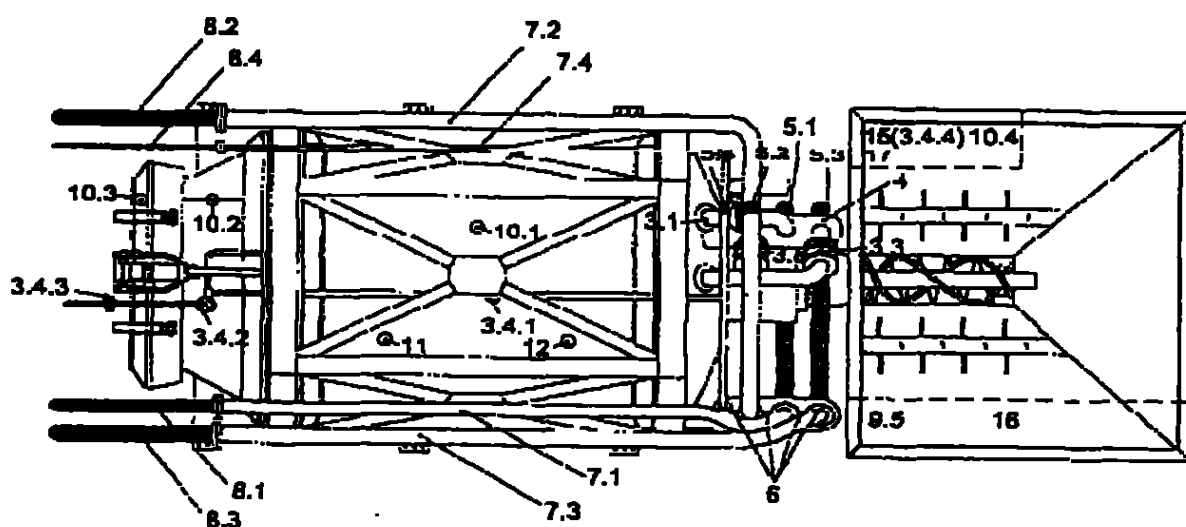
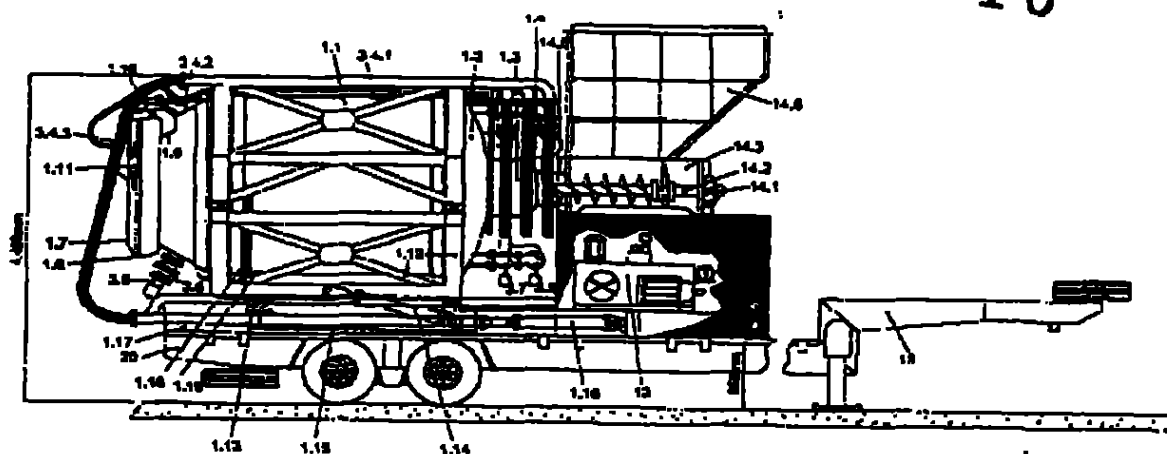
2/6

№ 09116



3/6

№ 09116



NO 09116

x9

4/6

NO 09116

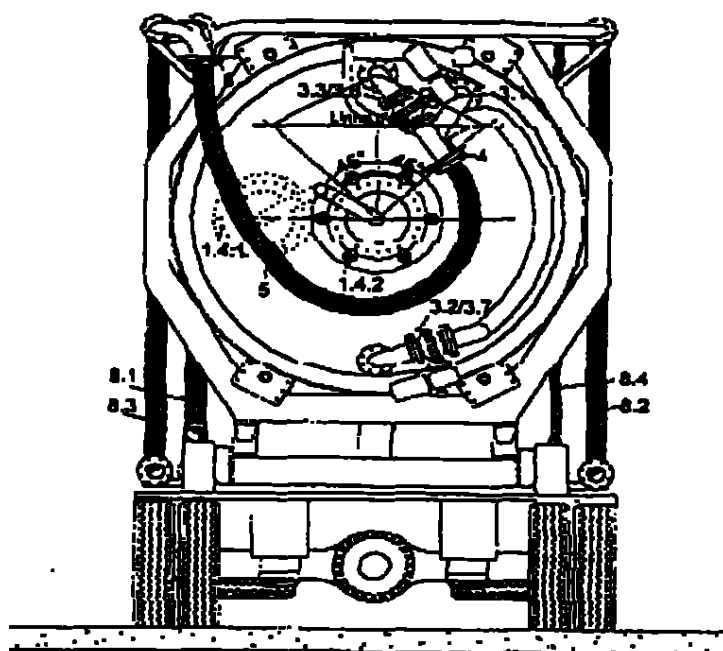


FIG. 2d

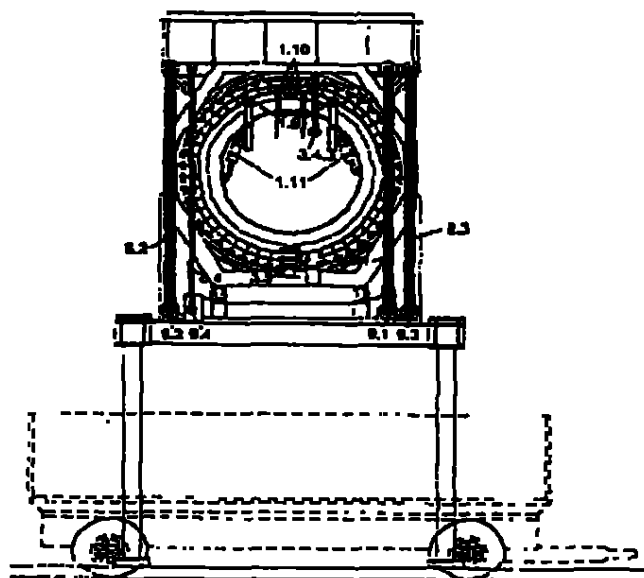


FIG. 2e

JO

№ 09116

5/6



1800 X, 1 mm = 370 mm



5000 X, 1 mm = 133 mm

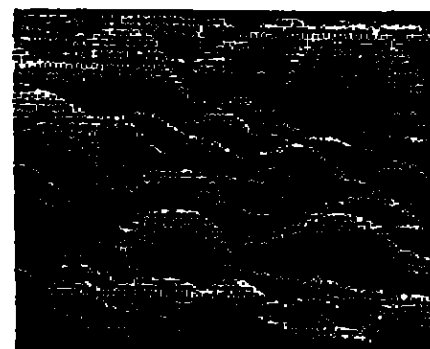


FIG. 3

51

6/6

09116

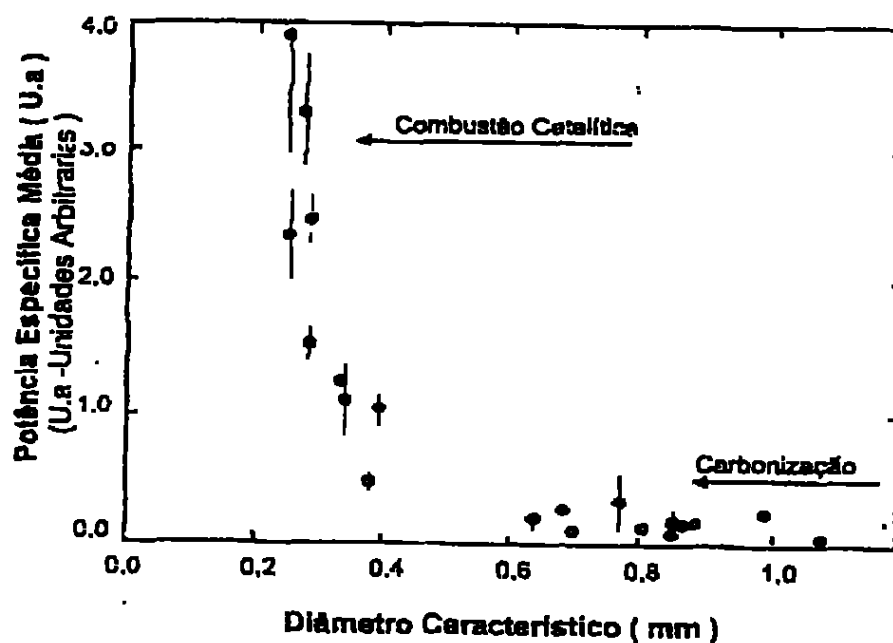


FIG. 4

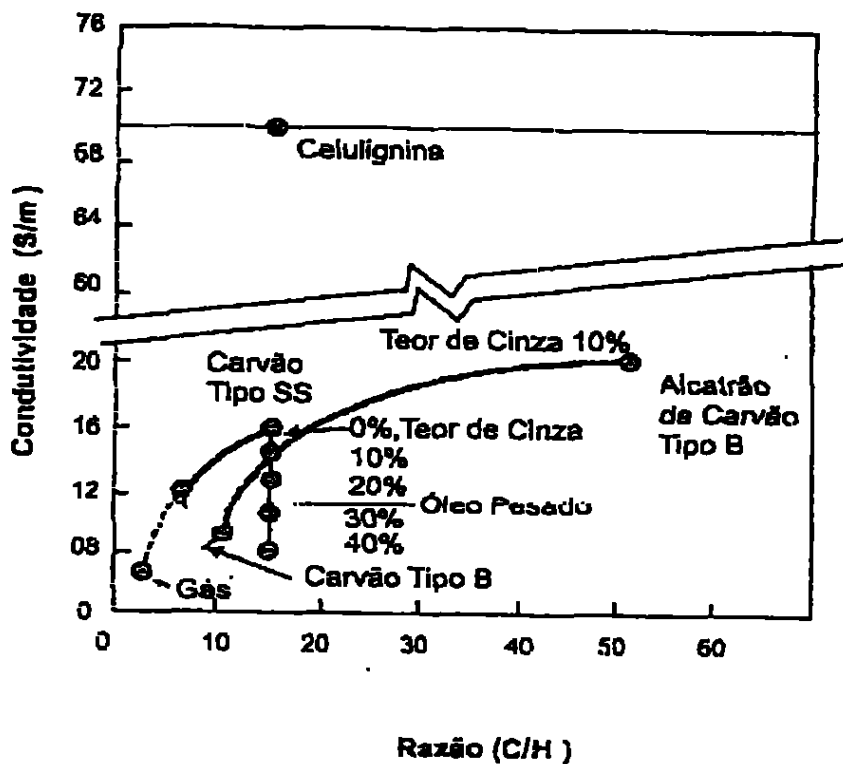


FIG. 5



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

55
52

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 35,072
FECHA : JUNIO 6 DE 2000

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO
Radiación : 63617563 33363333
Fecha (MD): 2000-06-23 17:13:30
Trámite : ESE PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2003 DIVISION DE NUEVOS CREACIONES

Folio: 25

CONSIGNACION

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	SUCURSAL	CUENTA	Nº. PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	BOGOTA	050-00110-6	960470	20,880,500.00

CONCEPTO

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	609,000.00
	TOTAL :	\$ 609,000.00

SOM: SEISCIENTOS OCHO MIL PESOS

RESPONSABLE :



RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

6060 10-25-2000-2-1

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5 y 10
Conmutador: 334 12 21
Fax: 281 31 25
Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia



REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE

PATENTE DE INVENCION []

MODELO DE UTILIDAD []

- Nombre e identificación del Solicitante | []
- Nombre e identificación del Inventor | []
- Título o nombre de la Invención | []
- Descripción 7 []
- Reivindicaciones 41 []
- Resumen 45 []
- Comprobante de Pago 55 []

COMPLETA ☒

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- Nombre e identificación del peticionario []
- Nombre e identificación del inventor o diseñador []
- Indicación del género de productos para los cuales debe utilizarse []
- Representación gráfica []
- Comprobante de pago []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

Fecha: 2020-05-23 17:13:30
Folio: 55
Dependencia: 2020 DIVISION DE NIEVOS DESEMPEÑOS

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5 y 10
Commutador: 334 12 21-2-3-4
Fax: 281 31 25 e-mail: info@sic.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

PRIMER EXAMEN DE FORMA

EXPEDIENTE 00-47560

Practicado el examen jurídico de acuerdo con lo establecido en el art. 21 de la Decisión 344 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención:

- | | | |
|--------|--------|---|
| SI [] | NO [X] | NO APLICABLE [] Presentó los poderes necesarios en forma correcta (Decisión 344, art. 14-a). |
| SI [] | NO [X] | NO APLICABLE [] Acreditó, en forma correcta, la existencia y representación de la persona jurídica solicitante (art. 14-c de la Decisión 344; literal g) del art. 4 del Decreto 117/94). |
| SI [x] | NO [] | NO APLICABLE [] Presentó, en forma correcta, el comprobante de pago por la tasa de presentación establecida (art. 13-f de la Decisión 344 y la Resolución 02 del 4 de Enero del 2000) |
| SI [x] | NO [] | EXTEMPORANEAMENTE [] Reivindicó prioridad, dentro del plazo y de acuerdo con lo previsto en el Artículo 4 del Convenio de París. |
| SI [] | NO [X] | NO APLICABLE [] Presentó copia, certificada su conformidad por la Administración que recibió la solicitud de la cual reivindica prioridad, al momento de radicar la solicitud nacional. |
| SI [] | NO [X] | NO APLICABLE [] Presentó la traducción del capítulo reivindicatorio de la solicitud de la cual se reivindica prioridad (Art. 4, D-3 Convenio de París; Concepto: 5 de enero de 1999 S.I.C.). |

SI [] NO [X] CUMPLE LOS REQUISITOS JURIDICOS

OBSERVACIONES JURÍDICAS CONVENIO DE PARIS: Deberá presentar copia certificada su conformidad por la Administración que recibió la solicitud de la cual reivindica prioridad, en cualquier momento dentro del plazo de tres (3) meses, contados a partir de la fecha de depósito de la solicitud posterior. La omisión de esta formalidad implicará la pérdida del derecho de prioridad.

En consecuencia, se conceptúa que esta solicitud:

SI [] NO [X] Se ajusta a los aspectos FORMALES indicados en la Decisión 344 y por tanto,

SI [] NO [X] Se recomienda PUBLICAR el extracto correspondiente.

Santafé de Bogotá, D.C., 27 de Junio del 2000

EXAMINADOR JURIDICO.
202022

Carrera 13 N° 27-00 Pisos 5° y 10°
Conmutador 334 1221-2-3-4
Fax 281 3125
Santafé de Bogotá, D.C. - Colombia

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
1er EXAMEN DE FORMA

Folio 58

55

Radicación no 00047560

Concepto Técnico no 1060 Clasificación Internacional de Patentes C08B 17/00

Practicado el examen de acuerdo a lo establecido en el Art. 21 de la Decisión 344 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención:

- SI ☒ NO ☐ Contiene la identificación correcta del inventor (Art.8, Art.13-a).
- SI ☒ NO ☐ Contiene la identificación correcta del solicitante (Artículo 13-a).
- SI ☒ NO ☐ Contiene el resumen con el objeto y finalidad de la invención en forma correcta (Art.13-e).
- SI ☒ NO ☐ Contiene el título o nombre de la invención en forma correcta (Art.13-b).
- SI ☒ NO ☐ Contiene la descripción clara y completa de la invención (Art.13-c).
- SI ☐ NO ☒ Contiene los dibujos correctos (Art.14-c junto con el literal d) del Art. 4 del Dto. 117 del 94).
- SI ☒ NO ☐ Contiene las unidades de medida en el sistema exigido (Art.14-c junto con el Decreto 3464 del 26 de diciembre de 1980).
- SI ☒ NO ☐ Contiene una o más reivindicaciones, en forma correcta, que precisen la materia para la cual se solicita la protección mediante la patente (Art.13-d).
- SI ☒ NO ☐ Contiene el extracto de acuerdo con el literal c) del artículo 4 del Dto. 117 /94.
- SI ☐ NO ☒ Contiene el arte final del dibujo característico de acuerdo con el literal c) del artículo 4 y el artículo 27 del Dto. 117 /94.
- SI ☒ NO ☐ Contiene la tarjeta del Archivo Temático [formato P-104] en forma correcta (Art.14-c junto con el literal b) del artículo 4 del Dto. 117 /94).
- SI ☒ NO ☐ Contiene la tarjeta del Archivo de Propietarios [formato P-105] en forma correcta (Art.14-c junto con el literal b) del artículo 4 del Dto. 117 /94).
- SI ☐ NO ☒ CUMPLE LOS REQUISITOS TÉCNICOS

OBSERVACIONES Y OTROS: SI ☐ NO ☐ ver hoja(s) anexa(s)

Santa Fe de Bogotá, D.C., 06-07-2000

202018.
EXAMINADOR TÉCNICO

**DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
PRIMER EXAMEN DE FORMA**

EXPEDIENTE No. 00047560

TITULO: APARATO Y PROCESO DE PREHIDROLISIS DE BIOMASA

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE PATENTES : C08B 17/00

FOLIO No.

La solicitud presenta defectos de forma en los siguientes aspectos:

1. Los dibujos presentados no son nítidos y presentan términos en otro idioma diferente al español. Se sugiere presentar los dibujos conforme a las normas establecidas por el literal d) del artículo 4° del decreto N° 117 de 1994, y al artículo 14-c de la decisión 344.

No se puede juzgar completamente el contenido de la descripción debido a que los dibujos o figuras no son nítidos o claros, los cuales no permiten visualizar las formas de ejecución descritas.

2. Debe presentar los artes finales, dos copias en tamaño 12 cm por 12 cm en papel fotográfico o mantequilla para publicación con el extracto y una de 6 cm por 6 cm para anexar a la tarjeta blanca .

EXAMINADOR TÉCNICO	JEFE NUEVAS CREACIONES	FECHA
CÓDIGO: 202018		06-07-2000

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

EXPEDIENTE 00-47560

AUTO 2229

DISPONE

ARTICULO PRIMERO: Conforme lo establece el artículo 22 de la Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, requiérese al solicitante, para que dentro del plazo de treinta (30) días hábiles siguientes a la fecha de notificación del auto, presente respuesta a las observaciones o complemente los antecedentes señalados en el examen de forma.

ARTICULO SEGUNDO: Notificar por estado el presente auto, advirtiéndolo que contra el no procede recurso alguno en la vía gubernativa.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE

Dado en Santafé de Bogotá D.C., a los

11 JUL 2000

EL JEFE DE LA DIVISION DE NUEVAS CREACIONES,

ALIX CARMENZA GESPEDES DE VERGEL

NOTIFICADO POR ESTADO

Santafé de Bogotá D.C., 13 JUL 2000 notificado por anotación en estado de esta misma fecha.

VENCIMIENTO NOTIFICACION ESTADO 30-08-00

SOLICITO PRORROGA TERMINO SI ☒ NO ☐

VENCIMIENTO TERMINO PRORROGA 11-10-00

202022