



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

PCT

08-82419

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UN BIODISEL A PARTIR DE ACEITES

VEGETALES DE GRADO DE ACIDEZ VARIABLE EN SISTEMA CONTINUO Y

COMBUSTIBLE BIODISEL OBTENIDO.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C11C3/10

71. SOLICITANTE BIODISEL DE ANDALUCIA 2004, S.A.

DOMICILIO FUENTES DE ANDALUCIA LA CAMPANA Km 4,5

74. APODERADO LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON

22. BOGOTÁ, D. C., 08 AGO. 2008

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-082419- -00000-0000

Fecha: 2008-08-08 14:01:43 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 36

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

20 Ago. 2008

1

SOLICITUD DE:

☒ X

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒ X

Capítulo I

☐

Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: BIODIESEL DE ANDALUCIA 2004,
S.A.

Dirección: Ctra. Fuentes de Andalucía - La
Campana Km. 4,5

Nacionalidad o domicilio: Fuentes de Andalucía
(Sevilla), España

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON

Dirección: Carrera 13 No. 37-43 Piso 12

Teléfono: 285 74 60 Fax: 285 92 67

E-mail: info@castillograu.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ X NIT ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

Cual

Número 79.397.879 de TP 68.995 del
Bogotá C.S.J.

4

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: Jose David LEBRON PAREJO - Cristóbal GARCIA RUZ

Dirección Ctra. Fuentes de Andalucía - La Campana Km. 4,5 (2)

Nacionalidad o Domicilio: Fuentes de Andalucía (Sevilla), España (2)

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/ES2007/000019

Fecha: 18/01/07

Publicación Internacional No. WO 2007/082971 A1

Fecha: 26/07/07

6

Título (54) PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UN BIODIESEL A PARTIR DE ACEITES
VEGETALES DE GRADO DE ACIDEZ VARIABLE EN SISTEMA CONTINUO Y
COMBUSTIBLE BIODIESEL OBTENIDO

7

Clasificación Internacional (51) C11C3/10

8

Prioridad

Si

☒ X

No

☐

(33) País de origen

ESPAÑA

(32) Fecha

20.01.2006

(31) Número de Solicitud

P 200600135

9

Comprobante de pago N°:

62367

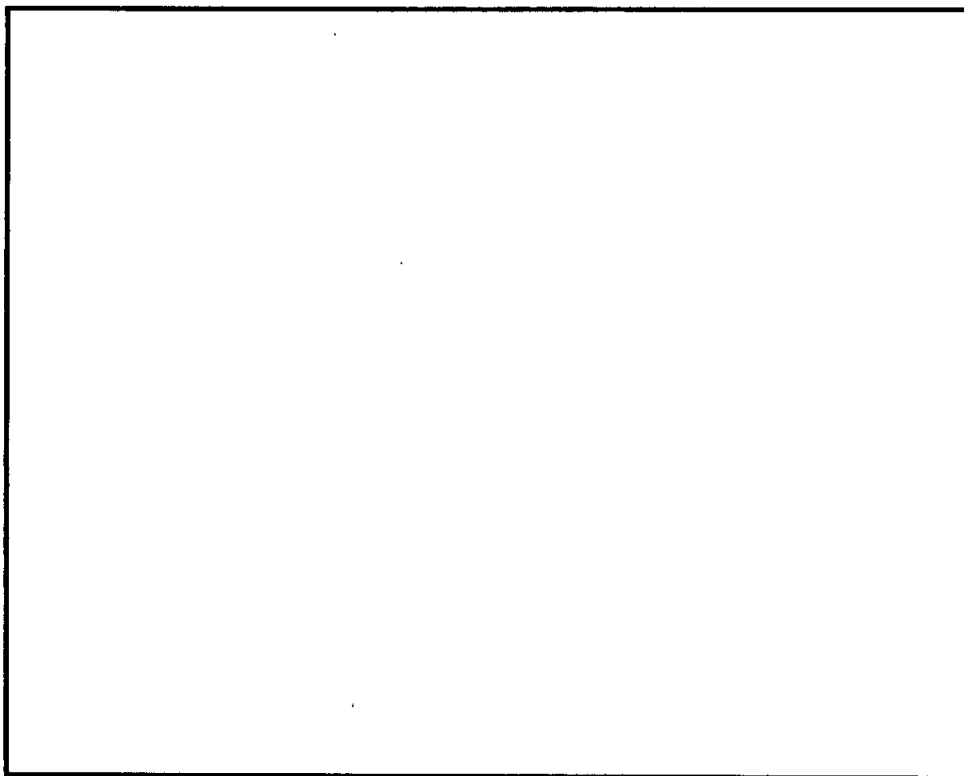
Fecha:

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Documento de Cesión del inventor al solicitante o a su acusante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud Internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito de material biológico.
- ☒ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ Otros

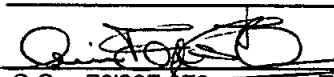
11

FIGURA CARACTERISTICA



12

Solicito la concesión de patente,

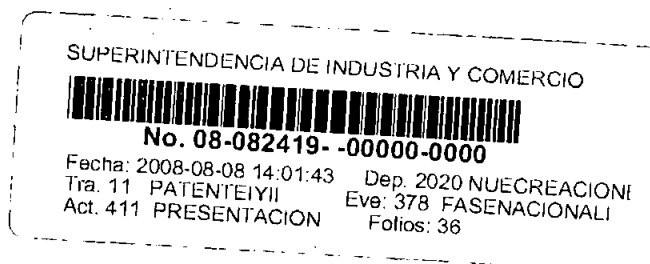
NOMBRE: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONEFIRMA: G.C. 79'397.879
de BogotáT.P. 68'995
del C.S.J.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 900176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 62,367
FECHA : AGOSTO 5 DE 2008



***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CASTILLO BRAU Y ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	80861546	04/08/2008	11,309,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	501,000.00
		TOTAL :	\$ 501,000.00

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

X

Procedimiento para la obtención de un biodiesel a partir de aceites vegetales de grado de acidez variable en sistema continuo y combustible biodiesel obtenido.

La presente invención se refiere a un procedimiento por el que
5 a partir de aceites vegetales o grasas animales de distintos grados de acidez a los que se somete a procesos continuos de homogeneización y transesterificación se obtiene un biodiesel limpio y apto para el consumo como combustible de motores, especialmente de automoción. Se refiere también a la instalación
10 industrial necesaria para este procedimiento y al biodiesel por él obtenido.

La patente objeto de esta invención tiene su campo de aplicación en la industria transformadora de combustibles alternativos para motores, específicamente de los combustibles
15 obtenidos a partir de aceites vegetales así como de grasas animales, denominados biodiesel, capaces no sólo de ser utilizados como aditivo de los combustibles procedentes de hidrocarburos, sino que también se puede generalizar su uso para aquellos motores cuya constitución haga posible sustituir el hidrocarburo diesel que
20 emplean por un sustituto de éste, o por lo que se ha venido en llamar combustibles alternativos.

Obtener combustibles alternativos capaces de sustituir, parcialmente como aditivos o totalmente como combustibles, a los derivados del petróleo es una antigua pretensión que se sustenta en

numerosas razones. Entre las principales hay que destacar la inestabilidad del precio del petróleo, el paulatino agotamiento de las reservas, la excesiva dependencia energética de los países consumidores en relación con los productores, las emisiones de dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de azufre y de nitrógeno, Hidrocarburos policíclicos aromáticos derivados del benceno y partículas, motivos todos ellos desencadenantes de la contaminación de las ciudades y del deterioro mecánico de los vehículos.

Es por ello por lo que se conocen numerosos intentos de obtener combustibles alternativos, entre los que destaca el uso de alcoholes como bien se describe en el documento U 271553, a pesar de las dificultades que presentan su resistencia a la preignición, además de la fuerte resistencia a la detonación causada por la alta temperatura y presiones, por lo que los ensayos llevados a cabo con etanol y metanol, a pesar de los cambios significativos efectuados en el motor o al hecho de ser usados como aditivos, no han dado resultados apetecibles.

Se conocen también numerosos intentos para obtener aditivos en cuya composición se encuentran compuestos metálicos del grupo del platino, como catalizadores superiores para mejorar la eficiencia del combustible y reducir emisiones perniciosas. Sin embargo, se tropieza siempre con la inestabilidad de estos compuestos para su envasado y suministro al motor, además de no poseer suficiente

solubilidad en el combustible e insolubilidad en el agua que pueda estar contenida en el combustible. Es así como los documentos US-A-2.086.775 y US-A-2.151.432 de Lyons y McKone, o el US-A-4.295.816 de Robinson o bien el DE-A-2.500.683 de Brantl, a pesar
5 de describir una amplia variedad de metales catalíticos que pueden añadirse a hidrocarburos combustibles para reducir el monóxido de nitrógeno y oxidar el monóxido de carbono en el momento de la combustión, no han sido capaces de resolver este problema.

La patente europea 90901945 trata de dar solución al
10 problema anteriormente planteado, aunque de nuevo la inestabilidad de los compuestos del platino y la presencia de haluros añaden desventajas significativas para hacer viable el proyecto.

Entre los compuestos de las invenciones anteriormente citadas y en general, en los aditivos conocidos, aparecen para
15 mejorar la solubilidad disolventes, que tienen el inconveniente de estropear el motor y éteres, o bien alcoholes derivados de los vegetales, aditivos éstos que por sí solos no son capaces de arrancar el motor, sino que limpian los carburadores, los inyectores, mejoran los líquidos y sus circuitos. Uno de sus inconvenientes es su
20 elevado precio.

Entre estos últimos, los aditivos derivados de los vegetales, destaca el biodiesel, conociéndose procedimientos para la obtención del mismo, que a partir de aceites vegetales de características y

X

variedad determinadas y de un cierto grado de acidez siempre inferior a uno, alcanzan un biodiesel de calidad standard.

Son conocidos igualmente otros procedimientos en los que se utiliza para la obtención del biodiesel aceite usado, del que son
5 eliminados los ácidos grasos bien por extracción de los mismos o bien por saponificación o esterificación ácida. Para la extracción se requiere el montaje de un complicado y costoso sistema de separación física, además de topar con el inconveniente de la posterior comercialización de los ácidos grasos para su uso en la
10 industria alimentaria. En el caso de la saponificación se arrastran los ácidos grasos convirtiéndose éstos en jabones, con lo que quedan así eliminados del proceso. Pero la verdad es que este proceso conduce a una depreciación del producto final, ya que se despreja el valor de la materia prima útil, al convertir buena parte de ésta en
15 jabones de un valor comercial muy inferior al del biodiesel.

En el caso de la esterificación ácida, el inconveniente principal de este procedimiento es su alto coste, ya que para destilar el aceite una vez terminado el proceso es necesario subir su temperatura por encima de los cien grados durante bastante tiempo con el fin de
20 eliminar el agua y el metanol en exceso, con el peligro de descomposición del producto obtenido. Pero otro secundario es que se trata de un sistema discontinuo de transformación, en el que necesariamente hay que esperar a que termine una colada para iniciar la siguiente. Y el problema de estas reacciones en grandes

masas, en grandes reactores utilizando reactivos que no son solubles en el aceite, sino que la reacción química se produce por el contacto molecular, es que se precisa mucho tiempo y consiguientes costes.

5 Algo que empeora aún más el problema de los tiempos muertos y de los costes de ello derivados es que si en un reactor no se obtiene la calidad deseada o standard, hay que desechar o reiniciar el proceso en su totalidad, es decir, con todo el volumen de masa, en lugar de, si el proceso fuera continuo, tan sólo la parte
10 correspondiente a la etapa del proceso en que se encuentre. Además, si un reactor se avería paraliza toda la producción, y si no se consigue disminuir la acidez hasta el grado deseado en el tiempo establecido para ello, el reactor tiene que continuar trabajando con toda la masa hasta conseguirlo. También si hay que rectificar o
15 corregir el proceso químico añadiendo reactivos, éstos han de añadirse en cantidad que cubra toda la masa. Son por consiguiente, ventajas significativas de la presente invención las que se derivan de trabajar en procesos modulares continuos, en los que cada módulo funciona como un reactor independiente aunque vinculado en
20 cadena al resto de los módulos, de tal manera que en caso de avería, retraso en la reacción o necesidad de corrección, ello no afecta a la totalidad de la producción ni a la totalidad de la masa procesada.

Los inconvenientes anteriormente descritos quedan superados con la invención que se propone en esta memoria, consistente en un procedimiento para la obtención de biodiesel por el que aceites vegetales o grasas animales de acidez variable se someten a procesos de homogeneización y de esterificación ácida en un sistema modular continuo, y posteriormente a un proceso de Transesterificación, constando el procedimiento de obtención del biodiesel de dos etapas.

Primera etapa: Etapa de homogeneización del aceite vegetal o de la grasa animal de acidez variable.

En esta etapa se disminuye progresivamente el grado de acidez del aceite vegetal o de la grasa animal hasta alcanzar menos de un grado. En un reactor tubular modular horizontal múltiple y continuo en el que cada módulo se encuentra dispuesto en sentido horizontal y está sometido a presión y a temperatura variable de 45 a 90 grados, se mezcla aceite vegetal de más de un grado de acidez con metanol en la proporción estequiométrica de 1:50 a 1:300 respecto a los ácidos grasos libres presentes en el medio, en presencia de un ácido fuerte como catalizador, como por ejemplo el ácido sulfúrico, en una proporción de 1 a 10 gramos por kilogramo de aceite. Cada uno de los módulos dispone de un sistema de evacuación de gases, (vapor de agua y metanol o etanol), controlado por válvulas electrónicas y ayudado por inyección de aire, nitrógeno u otro gas inerte que favorezca aún más la evacuación, la cual

discurre por un tubo que va desde la zona superior del módulo hasta una columna de destilación en la que se condensa el alcohol volviendo éste al proceso industrial. La salida de gases es periódica y vinculada al paso del aceite de un módulo al siguiente. Como la
5 salida y control de gases es uno de los problemas siempre a resolver, en un modo de realización del proceso de esterificación diferente al inicialmente expuesto, para el caso en que se utilice un único reactor convencional, proponemos la extracción controlada y fraccionada en el tiempo de estos gases, ayudada con inyección de
10 aire, nitrógeno u otro gas inerte. Tras la evacuación de gases, e inmediatamente antes de reiniciarse el proceso, se incorpora a éste metanol o etanol en una proporción equivalente a la evacuada.

Los módulos del reactor tubular forman una serie cuyo número está en función de la capacidad de transformación de la
15 instalación industrial. Cada módulo tiene una capacidad aproximada de entre 300 y 400 Kg de aceite vegetal y un revestimiento a modo de camisa por el que circula el agua caliente que imprime la temperatura apropiada para el proceso o temperatura de trabajo, la cual es de unos 60 grados con picos de hasta 105 grados, para
20 facilitar la evacuación de los gases.

Los módulos se encuentran unidos entre sí por medio de válvulas de cuatro vías o vías múltiples, que permiten la conexión tanto vertical como horizontal a través de las mismas, haciendo posible la entrada de aceite, metanol, ácido sulfúrico y aire,

nitrógeno u otro gas inerte en cada módulo y agua de limpieza, así como la salida de gases hacia la columna de destilación y de aceite que conducen a éstos hasta el siguiente módulo.

Cada módulo incorpora un sistema de control de reacciones
5 que indica el estado de la reacción, un sensor de presión, un sensor de temperatura y un indicador de volumen de llenado, todos integrados en un circuito electrónico que controla el proceso.

En función de la graduación del aceite se programa el paso de un módulo a otro, atendiendo al avance de la reacción, de tal
10 manera que entre un módulo y el siguiente se dé una disminución paulatina de la graduación del aceite vegetal.

Cada módulo, constituido de material resistente a la presión y a los reactivos químicos empleados, consta de tres elementos básicos: el tubo de recepción de aceite más reactivos, la cámara de
15 calefacción que lo envuelve y un sistema de arandelas perforadas en el centro y unidas entre sí mediante varillas que se desplazan uniformemente a través del tubo, accionadas por un pistón que mueve un motor eléctrico, el cual, en modos alternativos de realización de la presente invención puede también ser un motor
20 hidráulico o neumático. También en una realización alternativa de este procedimiento, se puede partir de grasas animales en lugar de aceites vegetales, obteniéndose resultados similares.

Con esta primera etapa se obtiene a partir de un aceite vegetal de más de un grado de acidez, uno de acidez inferior a un grado.

Segunda etapa: Transesterificación o esterificación básica (o
5 alcalina) del aceite vegetal de acidez inferior a un grado.

Se mezcla aceite vegetal de -1° de acidez con Metóxido de sodio o potasio en proporción estequiométrica de 1:6 a 1:50 a una temperatura de entre 45 y 60 grados centígrados en un reactor vertical modular múltiple, en el que cada módulo consta de un tubo
10 vertical de materiales resistentes a la presión y a los reactivos empleados, que incorpora en su interior una serie de arandelas fijas perforadas en el centro por las que se desplaza el aceite hacia arriba y abajo por la acción de la cabeza de un pistón o de una biela accionado o accionada por un motor eléctrico, hidráulico o
15 neumático. La incorporación de materia prima y reactivos se realiza a través de la cámara por la que se desplaza la cabeza del pistón o biela, en la que pueden colocarse válvulas que permitan el paso del líquido, cuando esta retroceda produciéndose el vaciado de su contenido. Estas válvulas permanecen cerradas cuando sube la
20 cabeza del pistón, periodo en el que se produce el llenado de la cámara. Las válvulas pueden ser sustituidas o complementadas por toberas. Una cámara de calefacción que reviste el cilindro del módulo a modo de camisa, mantiene la zona a la temperatura de trabajo. Un conducto de entrada provisto a su vez con válvula

antirretorno llena de aceite el espacio de la cámara vacía, cuando la cabeza del pistón avanza hacia arriba. En la cámara principal del modulo, conforme va subiendo el nivel del líquido, van apareciendo vapores de alcohol que son conducidos a través de un tubo situado
5 en la zona más alta del mismo hasta un conducto refrigerado que condensa los gases para su inmediato retorno. El modulo incorpora una tapadera practicable en su extremo superior, así como un sistema de entrada y salida de agua para su lavado a efectos de limpieza.

10 Una orificio superior conecta el modulo a un tubo por el que sale el producto al menos en la misma medida en que va entrando, siendo conducido a un depósito intermedio en el que decanta la fase de glicerina. En el fondo de ese depósito intermedio hay un sensor de densidad o de turbidez, que se activa en presencia de glicerina,
15 permitiendo la salida de esta, hacia un colector en el que se recoge la glicerina extraída en todos los módulos. El depósito intermedio también tiene un tubo en su parte superior, por el que sale el producto hacia el siguiente módulo de características similares al descrito. El número de módulos está en función de la capacidad de
20 producción industrial.

A lo largo de esta etapa se va separando la glicerina, consiguiéndose al final la máxima la separación de las dos fases, es decir un producto en el que el aceite inicial ha desaparecido quedando biodiesel por un lado, glicerina por otro y unida a ella

sales de los ácidos empleados, así como una gran proporción del alcohol excedente. La glicerina recogida en el colector, pasa por un intercambiador de calor y de ahí a un depósito a 80° centígrados, en el que alcohol, en forma gaseosa se separa de la misma, siendo
5 conducido hasta una columna de destilación. Esta operación se apoya con inyección de aire, nitrógeno u otro gas inerte.

En el último de los módulos que componen esta segunda etapa el biodiesel sale separado de la glicerina, pero portando restos de alcohol, por ello se pasa por un intercambiador de calor a 80°
10 centígrados y se vierte a un depósito, en el que los gases del alcohol se separan del biodiesel y también son dirigidos hacia la columna de destilación, en la que se recupera el metanol o etanol para su reutilización.

El biodiesel se lleva a una centrifugadora vertical en la que se
15 procede a su purificado y lavado, quedando en condiciones de uso y pasando al circuito comercial para el consumo.

El procedimiento y el combustible biodiesel que se proponen en esta invención presentan como ventajas, además de no tenerse que extraer de la tierra y de no tener que soportar la contaminación
20 de las refinerías, que el motor al tener una combustión más homogénea por su mayor capacidad lubricante, consume menos combustible, la explosión es más silenciosa, con lo que contamina menos acústicamente, la emisión de gases es menor, disminuye un 80% la contaminación a la atmósfera y los componentes son menos

abrasivos. Por otra parte es un combustible fácilmente degradable y de manipulación muy segura. En cuanto al ahorro económico, su precio final puede llegar a ser incluso inferior que el precio final de los combustibles derivados del petróleo, si se tiene en consideración la inestabilidad de los precios de éstos, así como su coste de refinamiento.

La experiencia ha demostrado que en este sector de la técnica priman las soluciones sencillas y efectivas que puedan ser versátiles y que no encarezcan el producto final, siendo posible un fácil mantenimiento, abastecimiento de piezas deterioradas y fabricación en serie.

La construcción y estructura de todos los componentes son resistentes al medio en el que se encuentran y a la acción de los reactivos, siendo la seguridad ofrecida total, ya que aunque la instalación está totalmente protegida por los medios de seguridad que impiden cualquier accidente, el hecho de estar constituida por módulos disminuye extraordinariamente la posibilidad de un accidente de grandes proporciones.

Por tanto, se aprovecha la versatilidad de la constitución modular y la continuidad del sistema para obtener las mejores prestaciones, al mismo tiempo que la mayor seguridad.

Aunque en principio se fabricarán distintas medidas o módulos en concreto, debido a la posibilidad del conjunto para ser automatizable y poder fabricarse en serie, las medidas pueden ser

adaptables con una fácil mecanización a cada necesidad en concreto, pudiendo por tanto realizarse módulos a la medida. Pero como el número de módulos depende de la capacidad de producción que se desee alcanzar, se podrán por tanto realizar instalaciones a la medida.

Para la mejor comprensión de cuanto queda descrito en la presente memoria se acompañan unos dibujos esquemáticos en los que a título de ejemplo se representa un caso práctico de realización de la instalación y su funcionamiento.

En dichos dibujos:

- Figura 1: Diagrama esquemático de la primera etapa o etapa de homogeneización.
- Figura 2: Esquema de la segunda etapa o etapa de esterificación alcalina.

Los detalles numerados corresponden a:

- (1) Módulo de homogeneización.
- (2) Sistema de evacuación de gases del módulo homogeneizador.
- (3) Válvula reguladora de la evacuación de gases.
- (4) Inyector de aire.
- (5) Columna de destilación.
- (6) Camisa para el agua caliente del módulo homogeneizador.
- (7) Válvula de cuatro vías

- (8) Indicador de reacciones
- (9) Indicador del sensor de presión
- (10) Indicador del sensor de temperatura.
- (11) Indicador de volumen de llenado
- 5 (12) Circuito electrónico controlador del proceso
- (13) Tubo receptor de aceite más reactivos
- (14) Arandelas móviles perforadas en el centro
- (15) Varillas de desplazamiento de las arandelas
- (16) Pistón del módulo homogeneizador
- 10 (17) Motor del módulo homogeneizador
- (18) Módulo de transesterificación
- (19) Arandelas fijas perforadas en el centro
- (20) Pistón del módulo transesterificador
- (21) Motor de la etapa de transesterificación
- 15 (22) Orificios de no retorno de la cabeza del pistón
- (23) Cámara de calefacción
- (24) Conducto de entrada al módulo
- (25) Válvula antirretorno del conducto de entrada
- (26) Orificio de evacuación de gases
- 20 (27) Conducción refrigerada para condensación de gases
- (28) Retorno de gases ya condensados
- (29) Tapadera practicable para limpieza del módulo
- (30) Abertura superior de salida de producto
- (31) Tubo de conducción del producto

18

- (32) Depósito intermedio para decantación de glicerina
- (33) Sensor de densidad o turbidez del depósito de glicerina
- (34) Tubo de salida al siguiente módulo
- (35) Colector de glicerina
- 5 (36) Intercambiador de calor de glicerina
- (37) Depósito de glicerina
- (38) Tubo de conducción de gases del depósito de glicerina a
la columna de destilación.
- (39) Centrífuga vertical para purificación y lavado de biodiesel
- 10 (40) Depósito de biodiesel listo para su comercialización
- A Entrada del producto al módulo de homogeneización
- B Entrada de reactivos al mismo módulo
- C Salida de gases del módulo de homogeneización
- D Entrada de agua caliente
- 15 E Salida de agua caliente
- F Salida del producto del módulo de homogeneización

Una realización preferida de la invención se constituye a partir de la instalación en proceso continuo de una serie de 20 módulos de homogeneización (1) en posición horizontal, que constituyen la

20 primera etapa del proceso, funcionando cada uno como reactor de una masa de aceite vegetal de acidez superior a un grado y metanol o etanol en proporción estequiométrica de 1:50 a 1:300, en relación a la cantidad de ácidos grasos libres que presente cada aceite, sometida a presión y a temperatura variable de 45 a 105 grados

centígrados, en presencia de ácido sulfúrico como catalizador, en una proporción de 1 a 10 gramos por kilogramo de aceite. Cada módulo está provisto de un sistema de extracción de gases (2) vinculado al paso del aceite de un módulo al siguiente, regulado por
5 válvula electrónica (3) y ayudado por inyector de aire (4), que conduce los gases producidos por el aumento de temperatura, alcohol y vapor de agua, a una columna de destilación (5) en la que se pierde el agua y se condensa el alcohol, siendo conducido éste al módulo siguiente, recuperándose así este alcohol en el proceso, en
10 la misma proporción a la evacuada.

Cada módulo, de una capacidad de 250 kg de aceite vegetal, tiene un revestimiento a modo de camisa (6) por el que circula el agua caliente que imprime al proceso una temperatura media de 60° C con picos de hasta 105° C para facilitar la evacuación de los
15 gases.

Los módulos se encuentran unidos entre sí por medio de válvulas de cuatro vías (7), que permiten la conexión tanto vertical como horizontal a través de las mismas, haciendo posible la entrada de aceite, alcohol, ácido sulfúrico y aire en cada módulo, así como la
20 salida de gases hacia la columna de destilación y la salida de aceite hacia el siguiente módulo.

Cada módulo incorpora un sistema de control de reacciones (8) que indica el estado de la reacción, un sensor de presión (9), un sensor de temperatura (10) y un indicador de volumen de llenado

(11), todos integrados en un circuito electrónico (12) que controla el proceso. En función de la graduación del aceite se programa el paso de un módulo a otro, atendiendo al avance de la reacción, de tal manera que entre un módulo y el siguiente se dé una disminución paulatina de la graduación de aceite.

Cada módulo, constituido de material resistente a la presión y a los reactivos químicos empleados, consta de tres elementos básicos: el tubo de recepción de aceite (13) más reactivos, la ya descrita cámara de calefacción que lo envuelve (6) y un sistema de arandelas perforadas (14) en el centro y unidas entre sí mediante varillas (15) que se desplazan uniformemente a través del tubo (1), accionadas por un pistón (16) movido por motor eléctrico, neumático o hidráulico (17).

Con esta primera etapa se obtiene a partir de un aceite vegetal de acidez variable siempre mayor de un grado, uno de acidez inferior a un grado.

La segunda etapa del procedimiento, la de transesterificación o esterificación básica (o alcalina) del aceite vegetal de acidez inferior a un grado obtenido en la etapa anterior, se consigue a partir de un reactor vertical modular múltiple y continuo en el que se mezcla aceite vegetal de -1° de acidez con Metóxido de sodio o de potasio en proporción estequiométrica de 1:6 a 1:50 a una temperatura de entre 45° y 60° C. Cada módulo de transesterificación (18) consta de un tubo vertical que incorpora en

su interior una serie de arandelas fijas, pero extraíbles (19) perforadas en el centro por las que se desplaza el aceite hacia arriba por el empuje de la cabeza de un pistón (20) accionado por motor (21) eléctrico, haciendo dicho pistón las veces de una válvula antirretorno, al mantener abiertos una serie de válvulas con orificios y toberas (22) cuando retrocede, y cerrados cuando avanza o sube. Al avanzar la cabeza del pistón (20), en la misma medida en que ésta sube se va llenando de aceite el espacio de la cámara (23), haciéndolo a través de un conducto de entrada (24) provisto a su vez de válvula antirretorno (25). Una cámara de calefacción (23) reviste el cilindro del módulo a modo de camisa, manteniendo la masa a la temperatura de trabajo, que como se ha descrito es de unos 60° C, es decir, una temperatura capaz de producir vapores en la cámara (23) que son evacuados a través de un orificio (26) situado en la zona más alta de la misma con posterior conducción refrigerada (27) que condensa los gases para su inmediato retorno (28) una vez condensados. La cámara incorpora una tapadera practicable (29) para su lavado y un sistema de entrada y salida de agua para su lavado a efectos de limpieza.

Una abertura superior (30) conecta a un tubo (31) por el que sale el producto al menos en la misma medida en que va entrando, como ya se ha descrito, siendo conducido a un depósito intermedio (32) en el que se decanta la fase de glicerina. En el fondo de ese depósito intermedio (32) hay un sensor de densidad o turbidez (33)

N

que se activa en presencia de glicerina, mientras que el resto del producto se dirige por un conducto de salida (34) hacia el siguiente módulo (18) de características similares al descrito. El número de módulos (18) de esta realización preferida es de 9.

5 A lo largo de esta etapa se va separando la glicerina, quedando al final una separación máxima de las dos fases, es decir un producto en el que el aceite inicial ha desaparecido quedando biodiesel por un lado, glicerina por otro y unida a la glicerina sales de los ácidos empleados, así como la mayor parte del alcohol
10 excedente. La glicerina es recogida en un colector (35) inferior, pasa por un intercambiador de calor (36) y de ahí a un depósito (37) de 80° C, en donde los gases del alcohol, son conducidos por tubos (38) a la columna de destilación (5) para su reutilización. Esta operación se apoya con inyección de nitrógeno.

15 En el último de los módulos (18) que componen esta segunda etapa, se obtiene el biodiesel liberado ya de glicerina, pero con restos de alcohol, por ello pasa a continuación por un intercambiador de calor (37) a 80° centígrados, desde el que se vierte a un depósito (38) y los vapores van por el mismo sistema de recogida de gases
20 hacia la columna de destilación (5) en la que se recupera el metanol o etanol para su reutilización.

El biodiesel se lleva a una centrifugadora vertical (39) en la que se procede a su purificado y lavado, quedando en condiciones de uso y pasando al circuito comercial (40) para el consumo.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de acidez variable, caracterizado por mezclar en una primera etapa aceites vegetales de

5 grado de acidez variable en un reactor tubular modular horizontal múltiple y continuo con metanol o etanol en la proporción estequiométrica de 1:50 a 1:300 respecto a la cantidad de ácidos grasos libres presentes en el medio, en presencia de un ácido fuerte como catalizador, en una proporción de 1 a 10 gramos por kilogramo

10 de aceite. Cada módulo tiene una capacidad aproximada de entre 300 y 400 Kg de aceite vegetal y consta de tres elementos básicos: el tubo de recepción de aceite más reactivos, un sistema de arandelas perforadas en el centro y unidas entre sí mediante varillas que se desplazan uniformemente a través del tubo, accionadas por

15 un pistón que mueve un motor* y un revestimiento a modo de camisa por el que circula agua caliente a una temperatura de unos 60 grados. Cada módulo dispone además de un sistema de evacuación de gases, vapor de agua y metanol o etanol, que es periódica y vinculada al paso del aceite de un módulo al siguiente,

20 controlada por válvulas electrónicas y ayudada por inyección de aire, nitrógeno o cualquier gas inerte, discurriendo dichos gases por un tubo que va desde la zona superior del módulo hasta una columna de destilación en la que se pierde el agua y se condensa el alcohol

volviendo éste al proceso industrial al que se incorpora en una proporción equivalente a la evacuada.

Los módulos se encuentran unidos entre sí por medio de válvulas de cuatro vías o vías múltiples, que permiten la conexión tanto vertical como horizontal a través de las mismas, haciendo posible la entrada de aceite, metanol, ácido fuerte y aire en cada módulo, así como la salida de gases hacia la columna de destilación y de aceite hacia el siguiente módulo.

Cada módulo incorpora un sistema de control de reacciones que indica el estado de la reacción, un sensor de presión, un sensor de temperatura y un indicador de volumen de llenado, todos integrados en un circuito electrónico que controla el proceso.

En función de la graduación del aceite se programa el paso de un módulo a otro, atendiendo al avance de la reacción, de tal manera que entre un módulo y el siguiente se dé una disminución paulatina de la graduación del aceite vegetal. En esta primera etapa se obtiene a partir de un aceite vegetal de alta o media acidez, un aceite de acidez menor de un grado.

En la segunda etapa o etapa de transesterificación o esterificación básica (o alcalina) se mezcla el aceite vegetal de $<1^\circ$ de acidez obtenido en la etapa anterior con Metóxido de sodio o potasio en proporción estequiométrica de 1:6 a 1:50 a una temperatura de entre 45 y 60° C en un reactor vertical modular múltiple, en el que cada módulo consta de un tubo vertical de



materiales resistentes a la presión y a los reactivos empleados, que incorpora en su interior una serie de arandelas fijas, pero extraíbles, perforadas en el centro por las que se desplaza el aceite hacia arriba por el empuje de la cabeza de un pistón accionado un por motor, que hace las veces de una válvula antirretorno, bajando después. Cuando desciende la cabeza del pistón***, mantiene abiertos sus orificios y toberas a través de los cuales pasa la materia prima y los reactivos desde la cámara del pistón hasta la cámara principal del modulo, y cerrados cuando avanza o sube. Las válvulas son complementadas por toberas que facilitan el paso de líquidos hacia la cámara principal del modulo. Un conducto de entrada provisto a su vez con válvula antirretorno llena de aceite el espacio de la cámara del pistón, vacía cuando la cabeza del pistón avanza hacia arriba. Una cámara de calefacción que reviste el cilindro del módulo a modo de camisa, mantiene la zona a la temperatura de trabajo. Conforme va subiendo el nivel del líquido se producen vapores en la cámara principal del modulo que son evacuados a través de un tubo situado en la zona superior de la misma con conducción refrigerada que condensa los gases para su inmediato retorno una vez condensados. La cámara incorpora una tapadera practicable para su lavado así como un sistema de entrada y salida de agua a efectos de limpieza.

Una abertura superior conecta a un tubo por el que sale el producto al menos en la misma medida en que va entrando, siendo

conducido a un depósito intermedio en el que se decanta la fase de glicerina. En el fondo de ese depósito intermedio hay un sensor de densidad o de turbidez que se activa en presencia de glicerina, permitiendo su salida hacia un colector en el que se recoge la glicerina extraída en todos los módulos. El depósito intermedio también tiene un tubo en su parte superior, por el que sale el producto hacia el siguiente módulo de características similares al descrito. El número de módulos está en función de la capacidad de producción industrial.

10 A lo largo de esta etapa se va separando la glicerina, quedando al final una separación máxima de las dos fases, es decir un producto en el que el aceite inicial ha desaparecido quedando biodiesel por un lado, glicerina por otro y unida a la glicerina sales de los ácidos empleados, así como la mayor parte del alcohol
15 excedente. La glicerina recogida en el colector, pasa por un intercambiador de calor y de ahí a un depósito de 80° centígrados, en el que los gases del alcohol se separan, siendo conducidos por tubos a la columna de destilación. Esta operación se apoya con inyección de aire, nitrógeno o cualquier otro gas inerte.

20 En el último de los módulos que componen esta segunda etapa el biodiesel sale separado de glicerina pero portando restos de alcohol, por ello ha de pasar por un intercambiador de calor a 80° centígrados y se vierte a un depósito, en el que los gases del alcohol

se separan del biodiesel y también son dirigidos hacia la columna de destilación, en la que se recupera el alcohol para su reutilización.

El biodiesel se lleva a una centrifugadora vertical en la que se procede a su purificado y lavado, quedando en condiciones de uso y
5 pasando al circuito comercial para el consumo.

2.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez variable, según reivindicación 1, caracterizado porque se parte de grasas animales de más de un grado de acidez en lugar de aceites
10 vegetales, obteniéndose resultados similares.

3.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez variable, según reivindicación 1, caracterizado porque en la primera etapa se somete a presión y temperatura la mezcla de aceite y
15 metanol o etanol en presencia de ácido sulfúrico como ácido fuerte.

4.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez variable, según reivindicación 1, caracterizado porque en la primera etapa se utiliza metanol o etanol. ****(ojo esto es lo correcto)

20 5.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez, variable, según reivindicación 1, caracterizado porque en un modo de realización diferente al propuesto, en el que como se viene haciendo convencionalmente se utiliza un único reactor, la

AB

extracción controlada y fraccionada en el tiempo de los gases, novedosamente se produce ayudada con inyección de aire, nitrógeno u otro gas inerte.

5 6.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez, variable, según reivindicación 1, caracterizado porque los módulos del reactor constituyen una serie cuyo número está en función de la capacidad de transformación de la instalación industrial.

10 7.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez variable, según reivindicación 1, caracterizado porque el revestimiento a modo de camisa por el que circula el agua caliente que imprime la temperatura apropiada para el proceso o temperatura de trabajo, que es de unos 60 grados, alcanza picos de hasta 105°
15 C, para facilitar la evacuación de los gases.

8.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez variable, según reivindicación 1, caracterizado porque para favorecer aún más la evacuación de gases se utiliza para ello aire, nitrógeno u
20 otro gas inerte en lugar de dejarlo salir por su propia inercia. (ojo también empleamos aire)

9.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez variable, según reivindicación 1, caracterizado porque en modos



alternativos de realización de la presente invención se utiliza un motor hidráulico o neumático para mover el pistón de los módulos.

10.- Procedimiento para la obtención de un biodiesel en sistema continuo a partir de aceites vegetales de grado de acidez variable, según reivindicación 1, caracterizado porque en la segunda etapa al separarse los gases del alcohol de la glicerina y ser conducidos por tubos a la columna de destilación, se apoya esta operación en la inyección de aire, nitrógeno u otro gas inerte en lugar de dejarlo salir por su propia inercia. (ojo también empleamos
10 aire).

11.- Biodiesel obtenido a partir del procedimiento descrito en las reivindicaciones anteriores.

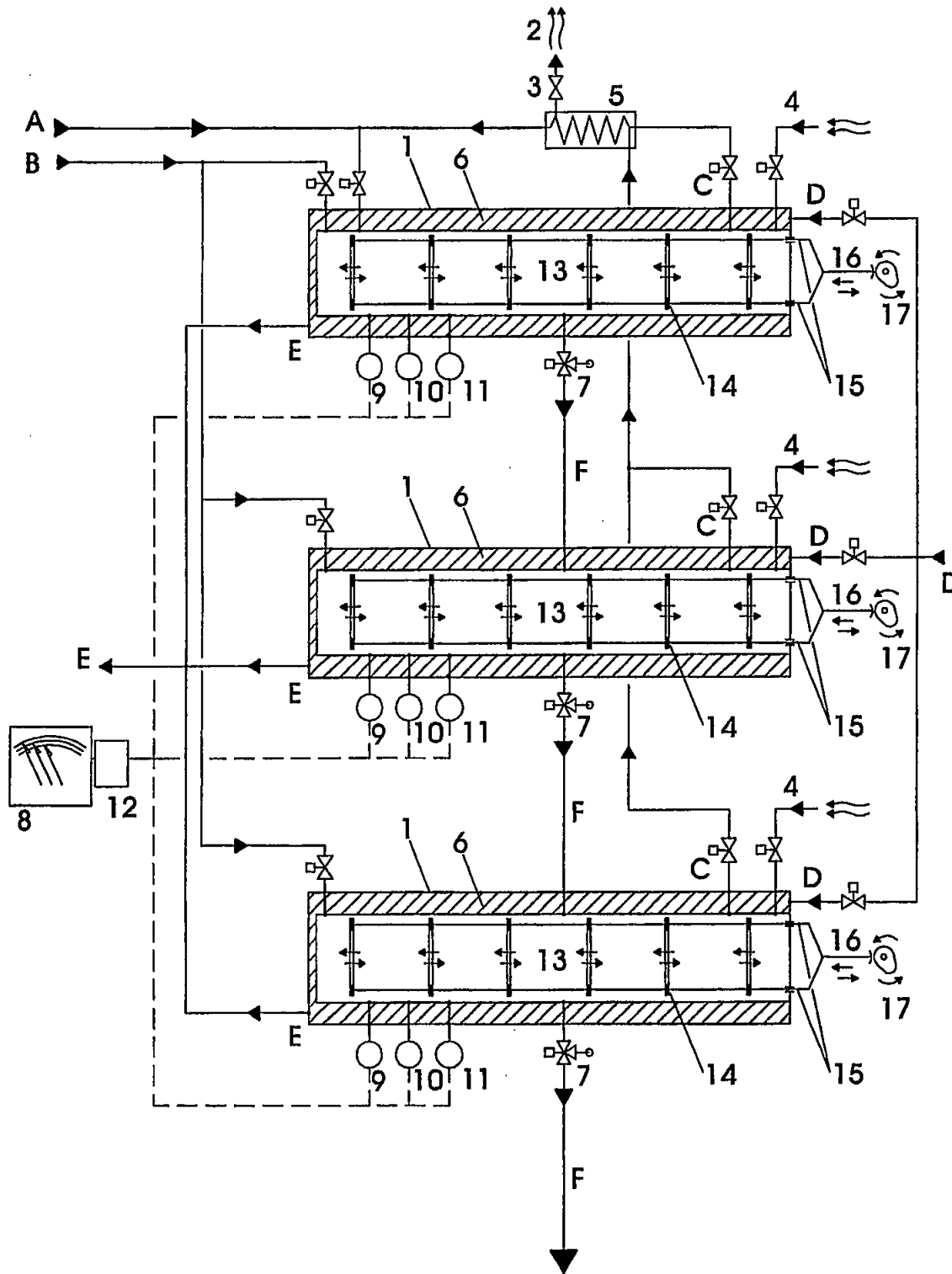


FIG. 1

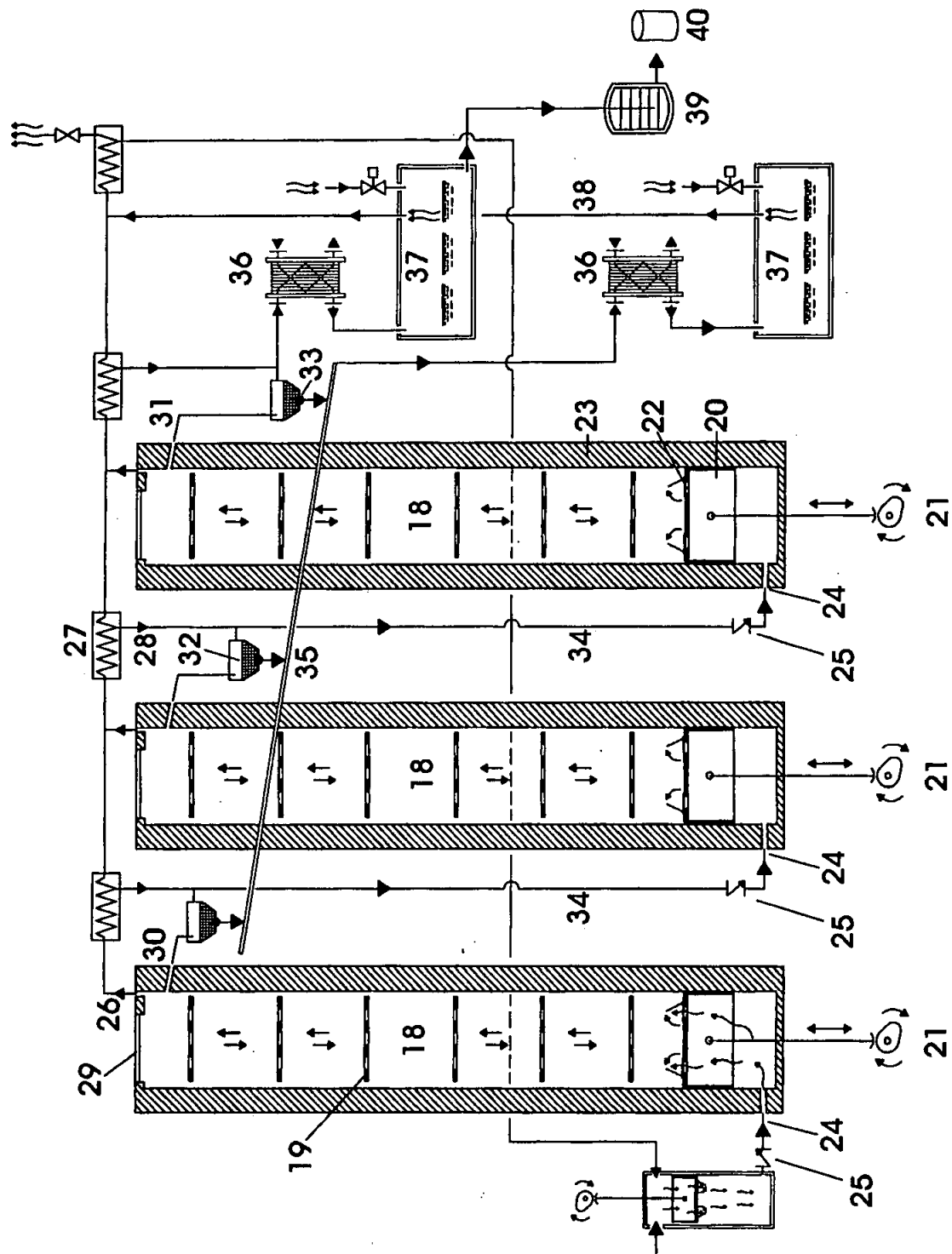


FIG. 2

Castillo Grau & Asociados

ABOGADOS
APARTADO AEREO 251473
BOGOTÁ, COLOMBIA

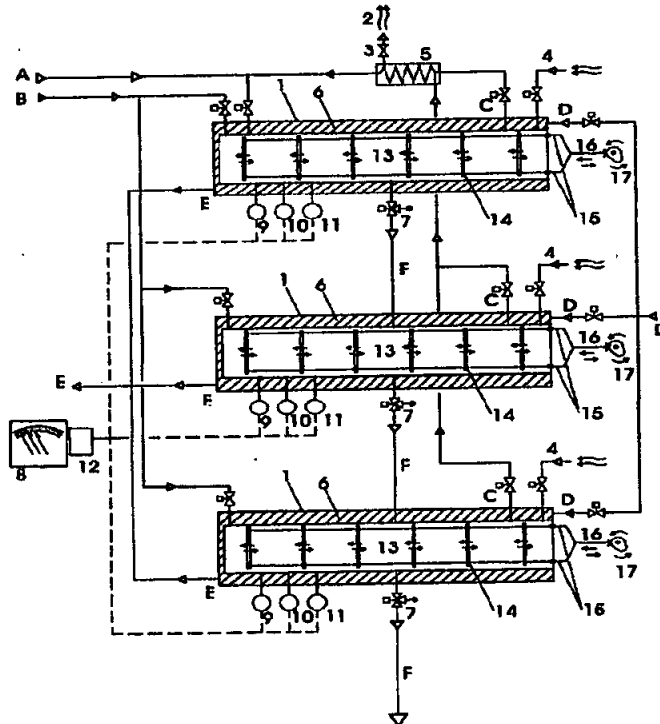


FIG. 1

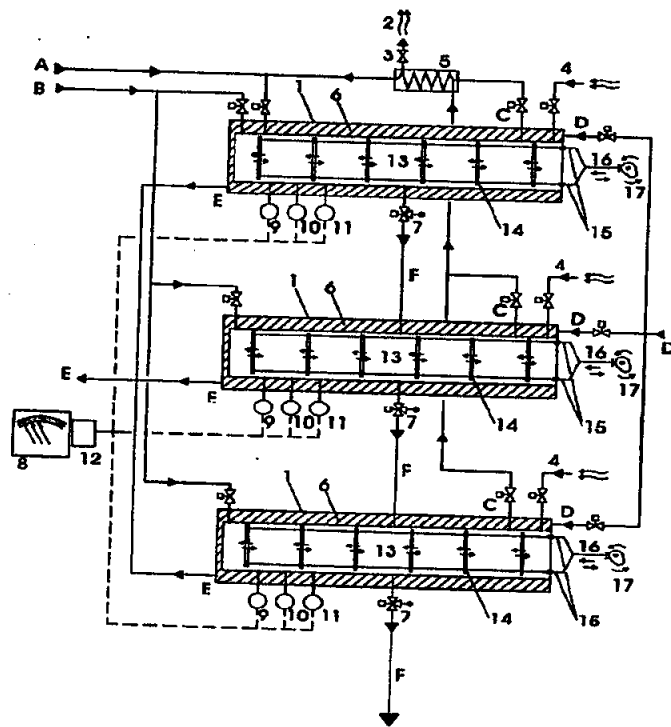


FIG. 1

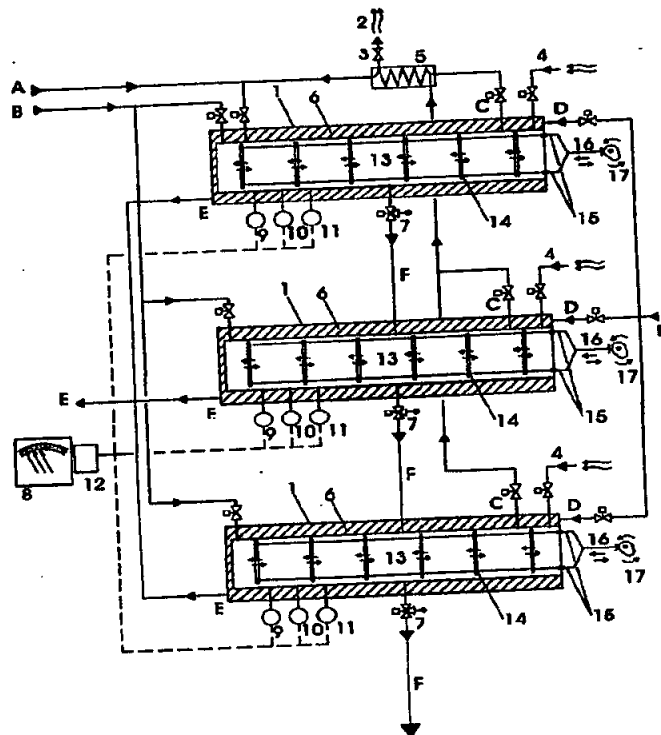


FIG. 1

técnicos involucrados en la tarea. Esta regla no aplica cuando los diferentes participantes deben manejar con idoneidad aspectos generales y básicos de la actividad. Ej.: Para elaborar un diagnóstico de salud el analista puede proponer la contratación de un estadístico, un epidemiólogo y un salubrista, sin embargo puede exigir que todos los participantes estén en condiciones de recolectar información secundaria y digitar sus informes, en vez de contratar un documentalista y una secretaria...

8.5.3 Definición de las responsabilidades del recurso humano en el proyecto.

Las tareas asignadas a cada persona pueden corresponder a actividades continuas a lo largo del proyecto, a momentos puntuales que se repiten (tareas repetidas) o, por el contrario, a intervenciones diferentes a lo largo del proyecto (tareas diferentes para un mismo recurso). Cuando dos o más recursos humanos diferentes participen en una sola actividad, deberán precisarse sus correspondientes responsabilidades. Igual debe hacerse cuando una misma persona va a asumir dos o más responsabilidades diferentes en un mismo proyecto.

Aún en los casos más simples, los proyectos suelen ser por naturaleza experiencias complejas que involucran a muchas personas con diferentes intereses y habilidades; por esta razón, y cualquiera que sea la modalidad de asignación de responsables, el analista deberá garantizar la integralidad y armonía del proyecto; ello puede lograrse estableciendo mecanismos ágiles y eficientes de coordinación entre los diferentes participantes en el proyecto: reuniones de programación, reuniones de seguimiento, boletines periódicos de novedades y/o avances, entrevistas frecuentes con los coordinadores.

8.5.4 Las cargas de trabajo.

Este concepto se refiere a la intensidad de trabajo realizado por cada persona y suele expresarse en tiempo. Para cada persona que se vincule al proyecto deberán precisarse las cargas de trabajo en relación con cada uno de los productos esperados. Mientras no exista una condición particular que exija lo contrario, la carga de todos los participantes debe expresarse en "horas". Esta decisión permite convertir fácilmente las horas en días, meses o años, cuando ello sea necesario. Algunas excepciones podrían corres-



No. 08-082419- -00000-0000

Fecha: 2008-08-08 14:01:43 Dep. 2020 NÚCREACION
Tra. 11 PATENTE IYI Eva: 378 FASE NACIONAL I
Act. 411 PRESENTACION Folios: 36



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE PCT

PATENTE DE INVENCION

[] /

MODELO DE UTILIDAD

[]

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de 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. []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de 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 []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado. []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud. []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado. []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas. []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

Fecha 17 de Agosto 2008

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10

Conmutador: 3 82 08 40

Fax: 350 52-20

E-mail: info@sic.gov.co

www.sic.gov.co

Bogotá, D.C., Colombia

38

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CASTILLO GIBSON LUIS FELIPE

REFERENCIA	Radicación No.	8 82419
	Solicitud internacional	PCT/ES2007/000019
	Fecha inicio fase nacional	20/08/2008
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	10889

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

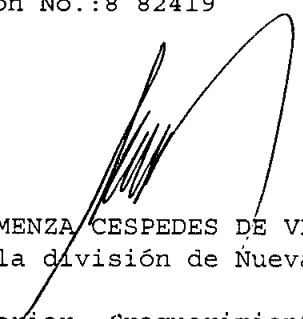
En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

Continúa en la página siguiente...

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación No.: 8 82419



ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 29 AGO. 2008
jfernand