

Medellín, 27 de noviembre de 2020

[M.DIE-182-20]

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. NC2016/0001515

Solicitud de Patente de Invención Titulada:

**“SISTEMA Y PROCESO PARA PRODUCIR BIOACEITE A
PARTIR DE BIOMASA”**

Solicitante: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RESPUESTA AL OFICIO No. 11344,
NOTIFICADO EL 11 DE SEPTIEMBRE DE 2020
(TERCER EXAMEN DE FONDO)

PATRICIA ARROYAVE FRANCO, identificada como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. Con el ánimo de brindar mayor claridad a la presente solicitud, me permito presentar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto**, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado en respuesta al segundo examen de fondo el 28 de agosto de 2020. Así, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto contiene los siguientes cambios:

- se elimina la Reivindicación 9;
- se reemplaza la expresión “*donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de unos gases obtenidos por pirólisis, y obstaculizar el paso de unas partículas de biomasa sin reaccionar*” en la Reivindicación 1 por la expresión “*donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de unos gases obtenidos por pirólisis y unas partículas sólidas, y obstaculizar el paso de unas partículas de biomasa sin reaccionar*”, lo cual encuentra soporte en

la página 11 línea 25 del Capítulo Descriptivo presentado en respuesta al primer examen de fondo;

- se introdujeron las limitaciones de las Reivindicaciones 6 y 8 en la Reivindicación 1, y éstas fueron eliminadas;
- se agrega la nueva Reivindicación 7, la cual encuentra soporte en la página 6 línea 11 del Capítulo Descriptivo presentado en respuesta al primer examen de fondo;
- se modifica la nueva Reivindicación 8 (antigua Reivindicación 10) para incluir la expresión *“donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de unos gases obtenidos por pirólisis y unas partículas sólidas, y obstaculizar el paso de unas partículas de biomasa sin reaccionar”*, en reemplazo de la expresión *“donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de unos gases obtenidos por pirólisis, y obstaculizar el paso de unas partículas de biomasa sin reaccionar”*, de acuerdo con la línea 25 de la página 11 del Capítulo Descriptivo presentado en respuesta al primer examen de fondo;
- se modifica la nueva Reivindicación 8 indicando el tipo de condensador usado en la etapa de condensación, lo cual encuentra soporte en la página 6, líneas 14 a 19, página 11, líneas 29 a 31 y página 12, líneas 1 a 20, del Capítulo Descriptivo presentado en respuesta al primer examen de fondo.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas al Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original. Éstas, por el contrario, corresponden a una limitación de la materia reclamada.

2. a- El Despacho objeta la claridad de las reivindicaciones por las siguientes razones:

- las Reivindicaciones 1 y 10 caracterizan la malla por su función de retener las partículas de biomasa sin reaccionar, sin embargo, esta caracterización no es clara porque no se ha definido si todos los sólidos presentes serían partículas de biomasa sin reaccionar. Para efectos del examen se va a suponer que toda la fracción sólida pertenece a partículas de biomasa sin reaccionar.; y
- la Reivindicación 7 no es clara porque tiene por objeto un sistema, pero está caracterizando la temperatura de saturación de un fluido, luego no pertenece a una característica estructural o una

combinación estructural-funcional del mismo, por lo cual no hace parte del estudio de patentabilidad.

b- En primer lugar, llamo respetuosamente la atención del Despacho sobre las modificaciones realizadas al Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto como se indica en el punto 1 del presente memorial, en donde, entre otras, se especificó cuáles partículas/materiales pasan por la malla y cuáles son retenidas, así como se incorporaron otras limitaciones del condensador.

i) Teniendo en cuenta lo anterior, y en respuesta a la objeción del Despacho sobre la malla, me permito señalar que ahora la malla de la Reivindicación 1 especifica cuáles partículas sólidas y gases pasan por la malla y cuáles son retenidas. Adicionalmente, de acuerdo con el Capítulo Descriptivo es claro que, del proceso de pirólisis se obtiene biomasa, material particulado inerte, ceniza, entre otros, mientras que hay otras partículas que no reaccionan, y son, precisamente éstas las que separa la malla. Posteriormente, el mecanismo de separación de sólidos (3) separa aquellos sólidos que lograron pasar por la malla.

Sin embargo, el tamaño de la partícula de la malla dependerá, por ejemplo, de la biomasa que se quiera pirolizar, y del tamaño de partícula que se desee para la biomasa resultante, por lo que no corresponde a un elemento esencial de la malla.

En vista de las modificaciones introducidas, es claro que no toda la fracción sólida es retenida por la malla (2a), pues una parte que si pasa por ésta es posteriormente separada por el mecanismo de separación de sólidos (3), y la otra, que corresponde a biomasa sin reaccionar, queda retenida por la malla. Por lo anterior, considero respetuosamente superada la objeción.

ii) En relación con la objeción de la Reivindicación 6 (antigua Reivindicación 7), difiero respetuosamente de la opinión del Despacho sobre la caracterización del fluido refrigerante, en tanto es usual en el campo técnico de la refrigeración caracterizar un fluido refrigerante por su temperatura de saturación a una presión atmosférica. En este caso para una persona medianamente versada en la materia es obvio que cualquier refrigerante con una temperatura de saturación inferior a -30°C , como por ejemplo el nitrógeno líquido que tiene una temperatura de saturación de -196°C o el oxígeno que tiene una temperatura de saturación de -183°C , sería ideal para la aplicación del sistema de la presente invención.

Así, cualquier persona medianamente versada en la materia entendería qué tipos de fluidos refrigerantes están dentro de la Reivindicación 6, por lo que, considero que está característica si puede y debe ser tenida en cuenta en el estudio de patentabilidad.

Así, a la luz de las modificaciones y argumentos planteados anteriormente, considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con los requisitos de claridad y concisión establecidos en la Decisión 486, y a la luz del Manual Andino de Patentes (en adelante, MAP) y la Guía para Examen de Solicitudes de Patente y Modelos de Utilidad de la SIC (en adelante, Guía de la SIC), permitiéndole a la persona medianamente versada en la materia comprender inequívocamente el alcance de la materia reclamada.

3. a- El Despacho considera que los documentos US5961786 (D1) y DE102012108913 (D4) afectan el nivel inventivo de las Reivindicaciones 1 y 10.

i) El Despacho argumenta que D1 es el arte previo más cercano a la Reivindicación 1, porque divulga un aparato de pirólisis rápida de materiales carbonosos que tiene una tolva que suministra el material sólido un reactor pirolizador de cama arrastrada, y un sistema de recirculación de sólidos junto con separadores ciclónicos que se conecta al reactor pirolizador. Además, el Despacho indica que, en D1, una corriente de producto caliente de un segundo separador es de inmediato enfriada y condensada en un condensador primario, típicamente, una columna de condensación de contacto directo.

El Despacho señala que la diferencia entre la invención, definida en la Reivindicación 1 y el aparato de pirólisis rápida de D1 es la malla (2a), y atribuye a esta diferencia el efecto técnico de permitir el paso de los gases obtenidos por pirólisis, y obstaculiza el paso de partículas de biomasa sin reaccionar.

Por lo tanto, el Despacho concluye que el problema técnico que pretende resolver la Reivindicación 1 es *¿Cómo modificar el aparato de pirólisis rápida conocido en D1 para permitir el paso de los gases obtenidos por pirólisis pero obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar?*

Sin embargo, el Despacho argumenta que incluir una malla dentro de un pirolizador para permitir el paso de los gases pero obstaculizar las partículas de biomasa ya estaba divulgado en D4, que se refiere a una planta de pirólisis para la producción de bioaceite (Pág. 10, Fig. 1 a 2) que comprende un reactor pirolizador (1) en el cual se carga biomasa (Fig. 1), una salida de gases obtenidos por pirólisis (10) (Fig. 1), una malla (11) dispuesta dentro del pirolizador (1) entre la salida de gases obtenidos (Pág. 12, líneas 464 a 466). D4 enseña que sólo los productos de reacción gaseosos penetran en la sección superior (13) quedando atrapados los sólidos en la sección inferior, el filtro se extiende sobre toda la sección horizontal del pirolizador (Pág. 12, líneas 469 a 471), además, comprende un condensador (31) (Fig. 2, Pág. 13 líneas 503-504).

En consecuencia, el Despacho concluye que la persona medianamente versada en la materia estaría motivada a incluir la malla filtrante para retener partículas de biomasa y dejar pasar gas dentro del pirolizador de D4 en el aparato de D1 para llegar así de manera obvia a la invención reclamada en la Reivindicación 1.

En cuanto a las Reivindicaciones 2, 5 y 6, el Despacho considera que estas habían sido divulgadas previamente en el documento D, por lo que no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

ii) En cuanto al proceso de la Reivindicación 10, el Despacho señala que D1 divulga un método para el procesamiento térmico rápido de materiales que contienen carbono, en el que una tolva suministra el material sólido a un reactor. Además, el Despacho menciona que en D1, la pirólisis rápida de la materia que contiene carbono es iniciada luego de la inyección de dicha materia en la zona de reacción del sistema.

De forma similar, el Despacho indica que D1 divulga un sistema de pirólisis rápida que se caracteriza por los siguientes requerimientos: 1) una tasa de calentamiento muy rápida, típicamente de 1000 °C/s a 1000000 °C/s. 2), una temperatura de reacción entre 350°C a 800°C, un tiempo de residencia controlado, típicamente entre 0,03 s a 2 s. Además, el Despacho indica que en D1 una corriente de producto caliente de un segundo separador es de inmediato enfriada y condensada en un condensador primario, típicamente una columna de condensación de contacto directo.

Adicionalmente, el Despacho indica que en D1 un sólido inorgánico portador de calor, junto con los vapores producidos y la ceniza son llevadas del reactor pirolizador a un sistema de recirculación de sólidos conectado a separadores ciclónicos que a su vez se conectan al reactor pirolizador.

El Despacho considera que D1 es el arte previo más cercano a la invención definida en la Reivindicación 10 porque divulga un método para el procesamiento térmico rápido de materiales que contienen carbono, y menciona que la diferencia entre la Reivindicación 10 y D1 es la malla (2a) y que el condensador (4) opera a una temperatura entre -30°C y 0°C.

El Despacho señala que el efecto que se logra al incluir una malla es permitir el paso de los gases obtenidos por pirólisis, y obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar, mientras que no se evidencia un efecto asociado a limitar la temperatura de operación entre -30°C y 0°C.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: *¿Cómo modificar el aparato de pirólisis rápida conocido en D1 para permitir el paso de los gases obtenidos por pirólisis, pero obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar?*

Sin embargo, la característica diferenciadora ya estaba divulgada en D4, que se refiere a un proceso para la producción de bioaceite a partir de biomasa (Resumen, Pág. 10), en donde se carga con biomasa el reactor en forma de carga (Pág. 10), las temperaturas requeridas para la pirólisis se encuentran entre 400-700°C y 7000-900°C (Pág. 10), y el gas de reacción se separa en un condensador (31) en una fracción líquida de aceite y una fracción gaseosa (Pág. 13, líneas 530 a 531). Luego, a partir de lo anterior, es conocimiento del técnico normalmente

versado en la materia que es posible formar trampas de condensación por ejemplo a -30°C , 0°C ¹.

En consecuencia, el Despacho concluye que la persona normalmente versada en la materia, a partir de sus conocimientos previos, estaría motivada a incluir una malla filtrante dentro del pirolizador para retener sólidos en circulación dentro del mismo y a incluir una temperatura de condensación por ejemplo de -30°C o 0°C de D4 en el método de pirólisis de D1, para así llegar de manera obvia al objeto de la Reivindicación 10.

Finalmente, el Despacho señala que las Reivindicaciones 13 y 14 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la Reivindicación 10, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo

b- i) En primer lugar, llamo la atención del Despacho sobre las modificaciones hechas en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, en particular, aquellas introducidas en las Reivindicaciones 1 y 8 (antigua Reivindicación 10), como lo mencioné en el punto 1 del presente memorial.

En vista de lo anterior, vale la pena resaltar y aclarar el alcance de la Reivindicación 1, la cual reclama un sistema para producción de bioaceite a partir de biomasa que comprende: un mecanismo de suministro continuo de biomasa (1); un pirolizador (2) que tiene una entrada de biomasa (2b) que se conecta al mecanismo de suministro continuo de biomasa (1), una salida de gases obtenidos por pirólisis (2f); y tiene una malla (2a) dispuesta dentro de dicho pirolizador (2) entre la entrada de biomasa y la salida de gases obtenidos por pirólisis (2f), donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de gases obtenidos por pirólisis y partículas sólidas, y obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar. Además, el sistema de la Reivindicación 1 incluye un mecanismo de separación de sólidos (3) que se conecta a la salida de gases obtenidos por pirólisis (2f) del pirolizador (2); y un condensador (4) que se conecta al mecanismo de separación de sólidos (3).

Particularmente, la Reivindicación 1 ahora especifica que el condensador (4) es un condensador de contacto directo de gases de obtenidos por pirólisis y un fluido refrigerante, el cual comprende:

- una primera salida (4c) para los gases no condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, que se ubica en la parte superior del condensador (4);
- una segunda salida (4d) para los fluidos condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis que se ubica en la parte inferior del condensador (4);

¹ Dinesh, M., et al. (2006). Pyrolysis of Wood/Biomass for Bio-oil: A Critical Review. Energy & Fuels, 20(3), p. 848-889. Disponible en: https://www.academia.edu/2395066/Pyrolysis_of_Wood_Biomass_for_Bio-oil_A_Critical_Review

- una primera entrada (4a) para un fluido refrigerante, y una segunda entrada (4b) para los gases obtenidos por pirólisis que se ubican entre la primera salida (4c) y la segunda salida (4d); y
- unos baffles (4e) dispuestos operacionalmente dentro del condensador (4b).

De otra parte, la nueva Reivindicación 8 (antigua Reivindicación 10) reclama un proceso para la producción de bioaceite a partir de biomasa que comprende las etapas de: a) suministrar biomasa de forma continua a un pirolizador (2) a través de una entrada de biomasa (2b) de dicho pirolizador (2); y b) pirolizar en el pirolizador (2) la biomasa a una tasa de calentamiento superior a 1000°C/s, a una temperatura entre 300°C y 750°C, y con un tiempo de residencia inferior a 2 segundos, en donde, en la etapa de pirolización se retiene la biomasa dentro del pirolizador (2) mediante una malla (2a) dispuesta dentro de dicho pirolizador (2) entre la entrada de biomasa (2b) y una salida de gases obtenidos por pirólisis (2f), donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de gases obtenidos por pirolisis y partículas sólidas, y obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar.

Además, el proceso comprende una etapa c) de separar material particulado presente en los gases obtenidos por pirólisis en la etapa b), en un mecanismo de separación de sólidos conectado a la salida para gases obtenidos por pirólisis (2f), y una etapa d) de condensar mediante un condensador (4) unos gases condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, donde el condensador (4) opera a una temperatura entre -30°C y 0°C, y en donde el condensador (4) tiene las mismas características reclamadas en la Reivindicación 1.

ii) Ahora bien, después de haber definido el alcance de la presente invención y haber descrito el arte previo citado, me permito realizar el análisis de nivel inventivo de acuerdo con la Guía de la SIC)². La Guía de la SIC señala que *“Durante el examen de nivel inventivo debe hacerse un juicio de valor y un análisis objetivo de las divulgaciones previas del estado de la técnica, no influenciados por el conocimiento que ya se tiene de la Invención que se está evaluando. Por tanto, con el fin de minimizar la subjetividad y evitar que se realice un análisis en retrospectiva (“hindsight” ó “a posteriori”), el examen debe relacionar la invención con la solución de un problema técnico, mediante el Método “problema-solución” (énfasis fuera de texto).*

A. Identificar el estado de la técnica más cercano a la invención reivindicada

En primer lugar, me permito señalar que, de acuerdo con la Guía de la SIC, el estado de la técnica cercano es claramente *“un documento que se encuentra en el mismo campo técnico que la invención o trata de solucionar el mismo problema o uno relevante. Suele ser el que tiene más características en común con la*

² Superintendencia de Industria y Comercio, *op. cit.*, sección 2.13.5, páginas 131-134

invención o presenta leves modificaciones de estructura e indica la misma función, o propósito”.³

Por lo anterior, el Despacho tiene la razón en que entre los documentos citados en su examen el are previo más cercano a la invención de las Reivindicaciones 1 y 8 es D1, pues este divulga un reactor de lecho fluidizado circulante usado para pirolizar biomasa.

En particular, D1 divulga un aparato para pirólisis rápida que incluye una pluralidad de sólidos particulados inorgánicos, los cuales son precalentados antes de entrar en contacto con la biomasa, y están localizados en una sección de mezclado, en la cual se suministra una materia prima carbonosa para formar una mezcla, en donde los sólidos son acelerados en la base de la zona de mezclado para lograr turbulencia que favorece el mezclador.

Además, D1 indica que las partículas aceleran la transferencia de calor y la ablación de partículas carbonosas, lo cual mejora las reacciones de despolimerización y desvolatilización. Asimismo, D1 **fluidiza los sólidos junto con la biomasa**, de manera que los sólidos salen por la parte superior del reactor junto con los productos de la pirólisis, y esta mezcla pasa a un primer ciclón que recupera los sólidos inorgánicos, donde el ciclón tiene en su salida inferior un conducto que lleva de vuelta los sólidos inorgánicos a la zona de mezclado.

Finalmente, D1 divulga un condensador primario que es típicamente una columna de condensación de contacto directo.

Además, D1 divulga un proceso para pirolizar biomasa que comprende separar sólidos de gases, y condensar vapores.

B. Determinar la diferencia entre la invención y el estado de la técnica más cercano

Ahora bien, en cuanto a las diferencias entre el arte previo citado por el Despacho y la Reivindicación 1 de la presente invención, me permito señalar las siguientes:

- A pesar de que D1 divulgue un sistema parecido, dicho documento **no** divulga un pirolizador con una malla (2a) dispuesta dentro de dicho pirolizador (2) entre la entrada de biomasa (2b) y una salida de gases obtenidos por pirólisis (2f), donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de gases obtenidos por pirólisis y partículas sólidas, y obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar de acuerdo a un tamaño de malla. Por el contrario, D1 divulga un reactor de lecho fluidizado circulante que fluidiza los sólidos junto con la biomasa, de manera que los sólidos salen por la parte superior del reactor junto con los

³ Ibídem, página 132

productos de la pirólisis, y no da ningún indicio de que pueda incluir una malla dispuesta dentro del pirolizador;

- D1 tampoco divulga un condensador de contacto directo de gases de obtenidos por pirólisis y un fluido refrigerante, donde el condensador incluye: una primera salida para los gases no condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, que se ubica en la parte superior del condensador. Dicho condensador tampoco tiene una segunda salida para los fluidos condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, que se ubica en la parte inferior del condensador, ni una primera entrada para un fluido refrigerante, y tampoco una segunda entrada para los gases obtenidos por pirólisis, que se ubican entre la primera salida y la segunda salida, y mucho menos, unos bafles dispuestos operacionalmente dentro del condensador, como el que se reclama en la nueva Reivindicación 1. Por el contrario, D1 divulga un condensador primario, típicamente una columna de condensación de contacto directo.

Las anteriores diferencias entre D1 y la Reivindicación 1 también se predicen entre D1 y el proceso de la Reivindicación 8, en tanto:

- D1 no divulga una etapa de pirolizar en el pirolizador la biomasa en la que se retiene la biomasa dentro del pirolizador mediante una malla dispuesta dentro de dicho pirolizador como la reclamada en la Reivindicación 8, esto es, dispuesta entre la entrada de biomasa y una salida de gases obtenidos por pirólisis, en donde la malla está configurada para permitir el paso de los gases obtenidos por pirólisis y partículas sólida, y obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar. Por el contrario, D1 divulga un reactor de lecho fluidizado circulante que fluidiza los sólidos junto con la biomasa, de manera que no tiene una etapa de retención, pues los sólidos salen por la parte superior del reactor junto con los productos de la pirólisis, y no da ningún indicio de que pueda incluir una malla dispuesta dentro del pirolizador
- D1 tampoco divulga una etapa de condensación, mediante un condensador como el que se reclama (como lo indica el Despacho), de los gases condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, en donde *el condensador opera a una temperatura entre -30°C y 0°C.*

C. Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial

A simple vista se podría concluir que las diferencias señaladas anteriormente no son relevantes y corresponden al simple intercambio de elementos; sin embargo, dichas diferencias estructurales son vitales en la solución al problema técnico de la presente invención, pues dichas diferencias sí proveen resultados inesperados a la luz del arte previo, como se ha señalado en repetidas ocasiones a lo largo del trámite de la presente solicitud, como siguen:

- En el caso del sistema, su organización particular evita que salga biomasa sin reaccionar del pirolizador aumentando así su tiempo de residencia y mejora la transferencia de calor entre los gases obtenidos por pirólisis y el fluido refrigerante, con lo cual se obtiene un bioaceite de mejor calidad;
- en el caso del proceso reclamado en la Reivindicación 8, además de que las etapas particulares y condiciones reclamadas evitan que salga biomasa sin reaccionar del pirolizador y aumentan su tiempo de residencia, el proceso reclamado mejora la transferencia de calor entre los gases obtenidos por pirólisis y el fluido refrigerante y logra una rápida condensación de los vapores condensables presentes en los gases producidos por pirólisis evitando la formación de tares, con lo cual se obtiene un bioaceite de mejor calidad.

En este punto es importante señalar que específicamente con el condensador de contacto directo reclamado en la Reivindicaciones 1 y 8, se obtiene un bioaceite **con humedades inferiores al 10%,** lo cual es una mejora sustancial en la calidad del bioaceite.

D. Deducir el problema técnico a solucionar

En primer lugar, me permito señalar que la Guía de la SIC establece que el problema técnico debe ser formulado de la siguiente manera: “¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”. Adicionalmente, me permito aclarar que de acuerdo con el MAP “se debe definir el problema **sin incluir elementos de la solución,** porque entonces la solución sería evidente” (énfasis fuera del texto).

i) Con base en lo anterior, uno de los problemas técnicos que resuelve la invención de la Reivindicación 1 es *¿Cómo modificar el aparato de pirólisis rápida conocido en D1 para mejorar el tiempo de residencia y la transferencia de calor entre los gases obtenidos por pirólisis y el fluido refrigerante obteniendo así una mejor calidad de bioaceite?*

ii) En cuanto al método de la Reivindicación 8, uno de los problemas que resuelve la invención es *¿Cómo modificar el proceso de pirólisis rápida conocido en D1 para mejorar el tiempo de residencia, la transferencia de calor entre los gases obtenidos por pirólisis y el fluido refrigerante y lograr una rápida condensación de los vapores condensables presentes en los gases producidos por pirólisis evitando la formación de tares obteniendo así una mejor calidad de bioaceite?*

E. Evaluar si la invención reivindicada, partiendo del estado de la técnica cercano y del problema técnico objetivo, habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia

i) En este punto me permito nuevamente resaltar la Guía de la SIC establece: “*esta etapa consiste en responder a la pregunta de si en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada*” (énfasis fuera del texto). Así, el análisis de nivel inventivo de solicitudes de patente, no se trata de encontrar en el arte previo una mera invitación a experimentar con uno o más cambios aleatorios, sino de identificar en los documentos citados una enseñanza y guía específica para hacer las modificaciones necesarias y no otras que lo lleven con certeza a la materia reclamada.

En este sentido, el objetivo de este punto del análisis de nivel inventivo es: (i) determinar la existencia o inexistencia de indicaciones en el arte previo más cercano que conduzcan a la persona medianamente versada en la materia a modificar dicho arte previo para alcanzar los resultados que se alcanzan en la invención; (ii) determinar si hay un segundo documento que aporte tales indicaciones o motivaciones faltantes en el arte previo más cercano y que, nuevamente, conduzcan a la persona a modificar dicho arte previo para solucionar el problema técnico objetivo.

Tal y como lo señalé anteriormente, la Reivindicación 1 se diferencia de la presente invención en que D1 no divulga una malla dentro del paralizador y un condensador como los reclamados en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto. Adicionalmente D1 no divulga una etapa de condensar mediante un condensador unos gases condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, donde el condensador opera a una temperatura entre -30°C y 0°C, como las que se reclaman en la Reivindicación 8 del Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto.

ii) En vista de que D1 no proporciona enseñanzas o motivaciones que lleven a la persona medianamente versada en la materia a modificar el sistema y el proceso allí divulgados de la forma que aquí se reclama, el Despacho considera que un segundo documento, D4, proporciona las enseñanzas faltantes.

Sin embargo, D4 divulga un sistema de pirólisis que comprende un reactor tipo celda (1) para la realización de la pirólisis, una base (2), una pared de la celda del

reactor (3) y una tapa de la celda del reactor (4), que se conectan de manera separable con la pared de la celda del reactor en forma de bloqueo, en donde esta última comprende al menos un primer dispositivo de bloqueo para el cierre hermético de la celda del reactor. Además, el sistema comprende una válvula de la celda del reactor (6), que se carga mediante una fuerza vertical hacia abajo, y está provista de forma perforada en la base de la celda del reactor. Finalmente, D4 divulga que la válvula de celda del reactor (6) cargada con fuerza vertical se proporciona para remover los productos de reacción gaseosos formados durante la pirólisis.

Particularmente, el proceso de pirólisis de D4 se lleva a cabo en un horno (20), el cual cuenta con una válvula (24) que se conecta con la válvula de la celda del reactor (6), de manera que los gases obtenidos en el reactor tipo celda (1) salen por unos orificios (10) hacia la válvula de la celda del reactor (6) y se dirigen a la válvula (24). Luego, los gases obtenidos en el proceso de pirólisis de D4 salen de la válvula (24) y se dirigen a un enfriador (30), el cual se conecta a su vez a un condensador (31).

Particularmente, D4 divulga que dentro del reactor tipo celda (1) se ubica un filtro metálico (11) debajo de los orificios (10), en donde el filtro metálico (11) divide el reactor tipo celda (1) en una sección inferior (12) cargada con el material a pirolizar y una sección superior (13) sustancialmente libre de sólidos. Específicamente, el filtro metálico (11), retiene las partículas sólidas en la sección inferior (12) del reactor tipo celda (1).

En vista de lo anterior, D4 se diferencia del presente invento de la siguiente manera:

- Como lo indica el Despacho, D4 no divulga un mecanismo de suministro continuo de biomasa. Por su lado, D4 divulga un suministro por lotes de la biomasa a pirolizar, por lo que, no divulga ningún tipo de mecanismo de suministro continuo de biomasa;
- Como lo indica el Despacho, D4 no divulga un mecanismo de separación de sólidos que se conecta a la salida de gases obtenidos por pirólisis del pirolizador. Por el contrario, D4 divulga que las válvulas (6, 24) que controlan el flujo de los gases obtenidos por el pirolizador se conectan con un enfriador (30), es decir no se menciona ningún tipo de mecanismo de separación de sólidos entre las válvulas (6, 24) y el enfriador (30).
- Como lo indica el Despacho, D4 no divulga un condensador de contacto directo de gases de obtenidos por pirólisis y un fluido refrigerante como el que aquí se reclama. D4 divulga un condensador, pero no especifica cómo éste está configurado o cuáles son sus partes.

- D4 no divulga una etapa de condensar mediante un condensador unos gases condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, donde el condensador opera a una temperatura entre -30°C y 0°C.

Por lo tanto, D4 no complementa las enseñanzas de D1 para que una persona medianamente versada en la materia, llegase inequívocamente al sistema y método de las Reivindicaciones 1 y 8 de manera obvia.

Así, a partir de ninguno de los documentos citados (D1 y D4) una persona medianamente versada en la materia podría estar motivada a modificar el pirolizador de D1 añadiendo un condensador de contacto directo de gases de obtenidos por pirólisis y un fluido refrigerante como el reclamado en la Reivindicación 1.

De hecho, aun con todo lo señalado anteriormente, si una persona medianamente versada en la materia combinara D1 y D4, no llegaría a la presente invención, ya que, en el mejor de los casos, con D4 la persona medianamente versada en la materia estaría motivada a modificar el pirolizador de D1 añadiendo el filtro metálico (11) de D4 dentro del pirolizador de D1, entre donde se ubica la biomasa que va reaccionar y la salida de los gases obtenidos por la pirólisis como se describe en D4. Sin embargo, esto difiere de lo reclamado en la presente invención en tanto que no presenta **un condensador con las características técnicas reclamadas en las nuevas Reivindicaciones 1 y 8, el cual no es sugerido por D1 ni D4.**

iii) Así las cosas, y a la luz de las evidentes diferencias encontradas entre la materia reclamada en la solicitud frente al arte previo, vale la pena señalar que, de acuerdo con el MAP, para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario, no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que exista una sugerencia o razón tal, que lleve a la persona medianamente versada en la materia a combinar las enseñanzas de los documentos⁴. De manera similar, la Guía de la SIC establece que, para que una invención no resulte inventiva “*el conjunto de enseñanzas del estado de la técnica lo llevarían (a la persona medianamente versada en la materia) de forma inmediata a la solución propuesta por la solicitud. **Si se requiere de pasos adicionales o de corroboración o de superar obstáculos revelados por las propias enseñanzas entonces el estado de la técnica no revela la solución al problema***”⁵ (énfasis fuera del texto).

En este punto es importante destacar que el análisis del nivel inventivo no puede basarse en si la invención era posible. Aplicar un estándar de “posibilidad de alcanzar” en la evaluación de patentes, haría que ninguna invención fuera susceptible de patentarse, haciendo inviable el sistema. Por el contrario, el análisis de patentabilidad debe solamente centrarse en si el objeto específicamente reclamado podría haber sido evidentemente derivado del arte previo (sin necesidad de investigación adicional alguna). En otras palabras, para la fecha de presentación de esta solicitud, la cuestión no es si algunos de los

⁴ Comunidad Andina de Naciones, *op. cit.*, Sección 10.2.1 - Ejemplo 1

⁵ Superintendencia de industria y comercio de Colombia, Guía para Examen de solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad, 2014, sección 2.13.2

elementos reclamados se encuentran en el estado de la técnica, sino si la persona medianamente versada en la materia, contando con el conocimiento del arte previo y sus conocimientos generales del estado del arte, más no de la invención misma, derivaría de manera obvia las características diferenciadoras y los efectos técnicos logrados.

En conclusión, según la aproximación problema-solución utilizada anteriormente, el sistema y proceso de las Reivindicaciones 1 y 8 revisten de nivel inventivo a la luz del arte previo citado, pues siguiendo las enseñanzas de D1 y D4, la persona medianamente versada en la materia no obtendría de manera obvia la materia reclamada, ni podría prever que ésta presentase los resultados ilustrados en el Capítulo Descriptivo y señalados a lo largo de la solicitud.

iv) Ahora bien, en cuanto al nivel inventivo de las nuevas Reivindicaciones 2 a 7 y 9 a 13, me permito señalar que éstas son dependientes de las Reivindicaciones independientes 1 y 8 y por lo tanto heredan todas las características novedosas e inventivas de la presente invención. Específicamente, la Guía de la SIC establece que *“una reivindicación dependiente es la que contiene todas las características de la reivindicación de la cual depende y además: i) hace referencia a ésta; y ii) adiciona una o más características que limitan el objeto a proteger”*⁶ (énfasis fuera del texto). De acuerdo con lo anterior, las Reivindicaciones 2 a 7 y 9 a 13, al incluir las características no obvias de las Reivindicaciones independientes 1 y 8, heredan las mismas condiciones de no obviedad a la luz del arte previo citado.

v) Finalmente, vale la pena señalar que es la tercera vez que se presentan los argumentos y diferencias entre D1 y la presente invención. Al parecer, durante el proceso de examen de fondo el Despacho ha encontrado en cada ocasión un documento que, aparentemente, complementa las enseñanzas de D1. Así, ante cada limitación incluida en la Reivindicación 1 y previamente reclamada en alguna reivindicación dependiente, la SIC ha incorporado un nuevo documento en el análisis, sin realmente considerar que el problema técnico que soluciona la presente solicitud no es el mismo de D1 y que a pesar de que existan en el estado de la técnica otros sistemas o procesos de producción de bioaceite, las características reclamadas (i) no son motivadas por esos documentos, y (ii) tampoco se pueden prever sus resultados.

Por lo anterior, resulta relevante señalar que las características del condensador incluidas ahora en respuesta a este examen NO provienen del Capítulo Descriptivo, sino de las antiguas Reivindicaciones 6 y 8. Es decir, han sido analizadas previamente por ese Despacho, quien está obligado de acuerdo con la Guía de la SIC, a analizar si las reivindicaciones dependientes *“menciona(n) una característica técnica que es inventiva”*⁷. Así, considero respetuosamente que la búsqueda del arte previo de la Reivindicación 1 originalmente reclamada, debió incluir los documentos D3 y D4, pues la materia reclamada en dicha reivindicación era más amplia que la reclamada en respuesta al primer y segundo exámenes, y que resultó en la identificación de nuevos documentos.

De la misma forma, las características estructurales que se han ido incluyendo en las reivindicaciones independientes ya habían sido incluidas previamente en otras

⁶ Ibídem, Sección 2.6.4.2

⁷ Ibídem, Sección 2.13.5.2.

reivindicaciones dependientes, por lo que éstas debían ser analizadas a la luz de otros documentos.

Por el contrario, y en atención a las limitaciones, se ha ido modificando el documento complementario a D1, cuando las características estructurales incluidas debieron ser analizadas desde el principio, al estar reclamadas en reivindicaciones dependientes. En vista de lo anterior, y de que ninguno de los tres documentos suplementarios escogidos por el Despacho divulgan los elementos estructurales diferenciales respecto a D1, solicito respetuosamente se culmine el proceso de examen de patentabilidad y se reconozca el nivel inventivo del sistema y proceso reclamados.

4. Finalmente, considero que la presente solicitud cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos por la Decisión 486 y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



PATRICIA ARROYAVE FRANCO

Abogada apoderada

C.C. 43.260.140 de Medellín

T.P. 131.871

Anexo:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado.
- Comprobante de pago por tasa de modificación.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Tercer Examen de Fondo)

1. Un sistema para producción de bioaceite a partir de biomasa que comprende:
 - un mecanismo de suministro continuo de biomasa (1);
 - un pirolizador (2) que comprende:
 - una entrada de biomasa (2b) que se conecta al mecanismo de suministro continuo de biomasa (1),
 - una salida de gases obtenidos por pirólisis (2f); y
 - una malla (2a) dispuesta dentro de dicho pirolizador (2) entre la entrada de biomasa (2b) y la salida de gases obtenidos por pirólisis (2f), donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de gases obtenidos por pirólisis y partículas sólidas, y obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar;
 - un mecanismo de separación de sólidos (3) que se conecta a la salida de gases obtenidos por pirólisis (2f) del pirolizador (2); y
 - un condensador (4) que se conecta al mecanismo de separación de sólidos (3), en donde, el condensador (4) es un condensador de contacto directo de gases de obtenidos por pirólisis y un fluido refrigerante; y en donde dicho condensador (4) comprende:
 - una primera salida (4c) para los gases no condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis que se ubica en la parte superior del condensador (4);
 - una segunda salida (4d) para los fluidos condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis que se ubica en la parte inferior del condensador (4);
 - una primera entrada (4a) para un fluido refrigerante, y una segunda entrada (4b) para los gases obtenidos por pirólisis, que se ubican entre la primera salida (4c) y la segunda salida (4d); y,
 - unos baffles (4e) dispuestos operacionalmente dentro del condensador (4).
2. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque el mecanismo de suministro continuo de biomasa (1) comprende:
 - una tolva (1b); y
 - un transportador de tornillo sin fin (1c) que tiene una entrada que se conecta con la tolva (1b), y una salida que se conecta con el pirolizador (2).
3. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque el pirolizador (2) es un pirolizador de lecho fluidizado que además comprende:
 - una placa de distribución (2c) que se ubica en la parte inferior del pirolizador (2);
 - una entrada de gas (2d) para un gas de fluidización que se localiza debajo de la placa de distribución (2c);

- una entrada de biomasa (2b) que se localiza encima de la placa de distribución (2c), y que se conecta al mecanismo de suministro continuo de biomasa (1);
 - un vehículo de calentamiento (2e) que se ubica en la zona de fluidización (A) del pirolizador y encima de la entrada de biomasa (2b), donde el vehículo de calentamiento (2e) es un material particulado inerte que tiene una velocidad límite de fluidización inferior a la velocidad límite de fluidización de la biomasa;
 - la malla (2a) que se localiza en la zona de expansión (B) y debajo de la salida de gases obtenidos por pirólisis (2f) del pirolizador (2), y;
 - unos medios de calentamiento (2g) que transfieren calor a la zona de fluidización (A) y a la zona de expansión (B).
4. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque el pirolizador (2) es un pirolizador por caída libre que además comprende:
- una placa de distribución (2c) que se ubica en la parte inferior del pirolizador (2);
 - una entrada de gas inerte (2d) para un gas inerte que se localiza debajo de la placa de distribución (2c);
 - unos medios de calentamiento (2g) que transfieren calor a una zona de reacción (C) que se localiza encima la placa de distribución (2c);
 - la malla (2a) que se localiza encima de la zona de reacción (C) y debajo de la salida de gases obtenidos por pirólisis (2f) del pirolizador (2);
 - una entrada de biomasa (2b) que se localiza debajo de la malla (2a), y que se conecta al mecanismo de suministro continuo de biomasa (1).
5. El sistema de la Reivindicación 1, en donde el mecanismo de separación de sólidos (3) se selecciona del grupo que comprende ciclones, separadores electrostáticos, precipitadores electrostáticos, separadores electrodinámicos, filtros y combinación de los anteriores.
6. El sistema de la Reivindicación 1, caracterizado porque el fluido refrigerante tiene una temperatura de saturación inferior a -30°C.
7. El sistema de la Reivindicación 1, en donde el fluido refrigerante es nitrógeno líquido.
8. Un proceso para la producción de bioaceite a partir de biomasa que comprende las etapas:
- a) suministrar biomasa de forma continua a un pirolizador (2) a través de una entrada de biomasa (2b) de dicho pirolizador (2);
 - b) pirolizar en el pirolizador (2) la biomasa a una tasa de calentamiento superior a 1000°C/s, a una temperatura entre 300°C y 750°C, y con un tiempo de residencia inferior a 2 segundos,

donde en la etapa de pirolización se retiene la biomasa dentro del pirolizador (2) mediante una malla (2a) dispuesta dentro de dicho pirolizador (2) entre la entrada de biomasa (2b) y una salida de gases obtenidos por pirólisis (2f), y donde la malla (2a) está configurada para permitir el paso de los gases obtenidos por pirólisis y partículas sólidas, y obstaculizar el paso de partículas de biomasa sin reaccionar;

- c) separar material particulado presente en los gases obtenidos por pirólisis en la etapa b), en un mecanismo de separación de sólidos conectado a la salida para gases obtenidos por pirólisis (2f); y,
- d) condensar mediante un condensador (4) unos gases condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, donde el condensador (4) opera a una temperatura entre -30°C y 0°C;

en donde, el condensador (4) es un condensador de contacto directo de gases de obtenidos por pirólisis y un fluido refrigerante; y

en donde dicho condensador (4) comprende:

- una primera salida (4c) para los gases no condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, que se ubica en la parte superior del condensador (4);
- una segunda salida (4d) para los fluidos condensables presentes en los gases obtenidos por pirólisis, que se ubica en la parte inferior del condensador (4);
- una primera entrada (4a) para un fluido refrigerante, y una segunda entrada (4b) para los gases obtenidos por pirólisis, que se ubican entre la primera salida (4c) y la segunda salida (4d); y,
- unos baffles (4e) dispuestos operacionalmente dentro del condensador (4).

9. El proceso de la Reivindicación 8, en donde la biomasa tiene un tamaño de partícula entre 0,2mm y 0,4mm, una humedad inferior al 8%, y un contenido de ceniza inferior al 20%.

10. El proceso de la Reivindicación 8, en donde la biomasa tiene un contenido de ceniza inferior al 5%.

11. El proceso de la Reivindicación 8, en donde la temperatura de la etapa b) es entre 450°C y 550°C.

12. El proceso de la Reivindicación 8, en donde la temperatura nominal de la etapa d) es de -20°C.

13. El proceso de la Reivindicación 8, en donde, en la etapa d), los gases obtenidos por pirolisis que son condensables se condensan por contacto directo con nitrógeno líquido.