



Señora

Edna Marcela Ramírez Orozco

Directora de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Solicitud de PCT Patente de Invención denominada
PRODUCCIÓN DE REDES DE ESTRUCTURA CRISTALINA DE CARBONO.

Asunto: Respuesta al Requerimiento No. 20448 del 24 de diciembre de 2021.

Expediente No. NC2018/0014109

Juan Carlos Cuesta Quintero, mayor de edad, identificado como aparece al pie de mí firma, obrando en mi calidad de apoderado de **CARBONX IP 3 B.V**, doy respuesta al Oficio No. 20448 del 24 de diciembre de 2021, bajo los siguientes términos:

1. De la solicitud de patente

1.1. Título

En respuesta a lo sugerido por el Examinador, el título se modifica como se presenta a continuación:



PRODUCCIÓN DE REDES DE ESTRUCTURA CRISTALINA DE CARBONO EN UN REACTOR, UNA RED DE ESTRUCTURA CRISTALINA DE CARBONO Y UN MATERIAL COMPUESTO

Por lo anterior, se entiende superada la anterior objeción.

1.2. Reivindicaciones:

En lo que refiere el Examinador sobre la falsa dependencia en la reivindicación 14, se ha ajustado dicha dependencia haciendo ahora referencia a la reivindicación, que se refiere el proceso de producción. Por lo que se entiende superada, la anterior objeción.

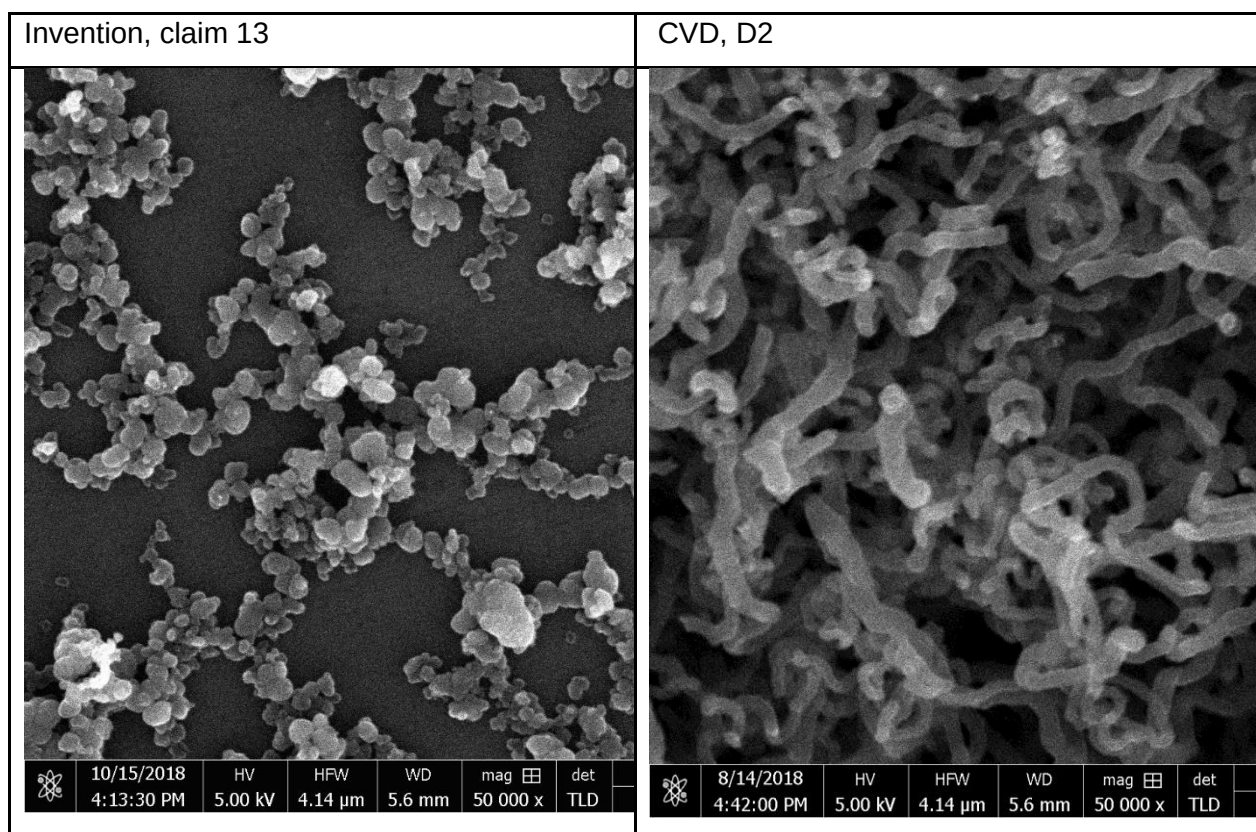
2. Determinación del Estado de la Técnica

2.1. Novedad

Queremos llamar la atención del examinador sobre la diferencia entre las redes de la invención, producidas con el método de la reivindicación 1, y aquellas redes producidas por deposición química de vapor (CVD) en el estado de la técnica. Ya intentamos persuadir al examinador de que CVD y negro de horno funcionan en circunstancias muy diferentes, pero podemos reconocer que el enfoque de esa argumentación estaba desde el punto de vista de la fabricación; Si bien, al menos para nosotros, es creíble que las diferentes formas de producir redes (particularmente en el tiempo de residencia y la temperatura de reacción) también tienen consecuencias en términos de las características del producto, es difícil reflejar esa distinción en términos de características estructurales en la reivindicación (es por esto que creemos que el formato de “producto by process” sería el más adecuado en este caso).



Sostenemos que estas redes son muy diferentes y que existen claras diferencias morfológicas. A continuación, se aportan las dos imágenes de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM):



Tanto las redes de la invención (izquierda) como las obtenidas con CVD (derecha) se obtienen utilizando la misma emulsión y cantidades de agua, aceite y partículas de catalizador:



Aceite de negro de carbón	Surfactante a base de óxido de polietileno con grupo hidrofóbico aromático	Agua	FeCl ₂	Ácido cítrico
70%	20%	7.55%	0.6%	1.85%

Sin embargo, la diferencia en términos de SEM entre estas redes es sorprendente. Tenga en cuenta que la configuración en ambas imágenes es exactamente la misma, por lo que realmente está comparando manzanas con manzanas.

Por tanto consideramos que puede ser preferible volver a la reivindicación 13 anterior indicando:

Una red de estructura cristalina de carbono, caracterizada porque dichas estructuras de carbono están interconectadas químicamente a través de una multitud de uniones, que incluyen las uniones Y y H, obtenible por el procedimiento de la reivindicación 1, donde dicha red comprende al menos 500 nodos.....

A nivel internacional, este formato “product by process” está diseñado y es aceptado por las Oficinas de Patentes para ayudar al solicitante a cubrir su invención en aquellas situaciones en las que es difícil distinguir la invención del estado de la técnica en términos de características estructurales y funcionales. En el presente caso, hemos logrado introducir características estructurales que distinguen al negro de carbón, pero con respecto a las 'redes CVD' esto es más difícil. Aún así, como puede ver en las imágenes SEM, las diferencias en las características del producto son evidentes. Dicho esto, también es práctica internacional que tal reivindicación de producto por proceso no se restringe a los productos obtenidos por el proceso de la invención, sino que abarca cualquier producto con las mismas propiedades independientemente del método de preparación.

En consecuencia, el solicitante ha demostrado que la invención de la patente es nueva e inventiva con base en la modificación del conjunto de reivindicaciones y los argumentos expuestos



anteriormente. Por lo tanto, le pedimos amablemente al examinador que considere su opinión y conceda la patente para la presente invención, por lo que queda evidenciado que la invención cumple con los requisitos de patentabilidad definidos en la Decisión 486 de 2000.

Cordialmente,

Juan Carlos Cuesta Quintero.

C.C. 79.339.809 de Bogotá

T.P. 43.273 del C.S. de la J.

Anexos: Comprobante de pago por modificación voluntaria al capítulo reivindicatorio.
Capítulo reivindicatorio modificado en control de cambios.
Capítulo reivindicatorio modificado en limpio.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de producción de redes de estructura cristalina de carbono en un reactor de negro de carbón de horno **3** que contiene una zona **3b** de reacción y una zona **3c** de terminación, caracterizado porque comprende las etapas de inyectaren la zona **3b** de reacción una microemulsión **c** de agua en aceite o bicontinua, la cual está a una temperatura superior a 600°C, y hasta 3000°C, para producir redes **e** de estructura cristalina de carbono, transferir estas redes **e** a la zona **3c** de terminación, y enfriar rápidamente o detener la formación de redes de estructura cristalina de carbono en la zona de terminación rociando agua **d**, en el que la microemulsión **c** de agua en aceite o bicontinua comprende aceite de materia prima de negro de carbón y nanopartículas de catalizador metálico.
5
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la zona **3b** de reacción está a una temperatura superior a 900°C y hasta 2500°C.
10
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la zona de reacción **3b** está a una temperatura superior a 1100°C y hasta 2000°C.
15
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho reactor es un reactor **3** de negro de carbón de horno que
20

- contiene, a lo largo del eje del reactor **3**, una zona **3a** de combustión, una zona **3b** de reacción y una zona **3c** de terminación, produciendo una corriente de gas **a1** residual caliente en la zona de combustión quemando un combustible **a** en un gas **b** que contiene oxígeno y haciendo pasar el gas **a1** residual desde la zona **3a** de combustión a la zona **3b** de reacción, rociando una microemulsión **c** de agua en aceite o bicontinua que comprende aceite de materia prima de negro de carbón y las nanopartículas de catalizador metálico, en la zona **3b** de reacción que contiene el gas residual caliente, carbonizando dicha emulsión a una temperatura superior a 600°C, y hasta 3000°C, y enfriando rápidamente o deteniendo la reacción en la zona **3c** de terminación rociando agua **d**, para producir redes **e** de estructura cristalina de carbono.
- 5
- 10
- 15
- 20
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dicha microemulsión de agua en aceite o bicontinua se carboniza a una temperatura superior a 900°C y hasta 2500 °C.
 6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dicha microemulsión de agua en aceite o bicontinua se carboniza a una temperatura superior a 1100°C y hasta 2000 °C.
 7. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase oleosa en la emulsión es aromática y/o alifática.

8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la fase oleosa en la emulsión comprende igual o superior al 50% y hasta el 100% en peso de C14 o superior, en base al peso total de la fase oleosa.
- 5 9. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha emulsión comprende entre 1 mM y hasta 3500 mM de nanopartículas de catalizador metálico.
- 10 10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque las nanopartículas de catalizador metálico tienen un tamaño de partícula promedio entre 1 y 100 nm.
11. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho proceso es de producción semi-discontinua.
12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho proceso es de producción en continuo.
- 15 13. Una red de estructura cristalina de carbono, caracterizada porque dichas estructuras de carbono están interconectadas químicamente a través de una multitud de uniones, que incluyen las uniones Y y H, obtenible por el procedimiento de la reivindicación 1,
- 20 donde dicha red comprende al menos 500 nodos conectados químicamente, donde las nanofibras de carbono tienen una proporción de aspecto promedio de longitud a espesor de al menos 2, donde las

nanofibras de carbono que forman la red son no-huecas, y tienen un diámetro medio o espesor de 1-400 nm y/o una longitud media en el rango de 100-10,000 nm, donde las redes de estructura de carbono son porosas y donde las redes forman agregados con un tamaño de 0.1-100 micrones

5

14. Un material compuesto que comprende redes de estructura de carbono, y comprende además uno o más polímeros, caracterizado porque dichas redes de estructura de carbono son obtenibles por el procedimiento según la reivindicación 13, y en el que dichas redes están en cualquier cantidad de 1-70% en peso, en base al peso total de polímero en el material compuesto.

10

15. El material compuesto de acuerdo con la reivindicación 14 caracterizado porque dichas redes están en cualquier cantidad de 10-50% en peso, en base al peso total de polímero en el material compuesto.

15

16. El material compuesto de acuerdo con la reivindicación 15 caracterizado porque dichas redes están en cualquier cantidad de 20-40% en peso, en base al peso total de polímero en el material compuesto.

17. El material compuesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-16, caracterizado porque muestra un módulo E que aumenta con la concentración de red medida de acuerdo con ISO 527.

20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de producción de redes de estructura cristalina de carbono en un reactor de negro de carbón de horno **3** que contiene una zona **3b** de reacción y una zona **3c** de terminación, caracterizado porque comprende las etapas de inyectaren la zona **3b** de reacción una microemulsión **c** de agua en aceite o bicontinua, la cual está a una temperatura superior a 600°C, y hasta 3000°C, para producir redes **e** de estructura cristalina de carbono, transferir estas redes **e** a la zona **3c** de terminación, y enfriar rápidamente o detener la formación de redes de estructura cristalina de carbono en la zona de terminación rociando agua **d**, en el que la microemulsión **c** de agua en aceite o bicontinua comprende aceite de materia prima de negro de carbón y nanopartículas de catalizador metálico.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la zona **3b** de reacción está a una temperatura superior a 900°C y hasta 2500°C.
3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la zona de reacción **3b** está a una temperatura superior a 1100°C y hasta 2000°C.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho reactor es un reactor **3** de negro de carbón de horno que

- contiene, a lo largo del eje del reactor **3**, una zona **3a** de combustión, una zona **3b** de reacción y una zona **3c** de terminación, produciendo una corriente de gas **a1** residual caliente en la zona de combustión quemando un combustible **a** en un gas **b** que contiene oxígeno y haciendo pasar el gas **a1** residual desde la zona **3a** de combustión a la zona **3b** de reacción, rociando una microemulsión **c** de agua en aceite o bicontinua que comprende aceite de materia prima de negro de carbón y las nanopartículas de catalizador metálico, en la zona **3b** de reacción que contiene el gas residual caliente, carbonizando dicha emulsión a una temperatura superior a 600°C, y hasta 3000°C, y enfriando rápidamente o deteniendo la reacción en la zona **3c** de terminación rociando agua **d**, para producir redes **e** de estructura cristalina de carbono.
- 5
- 10
- 15
- 20
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dicha microemulsión de agua en aceite o bicontinua se carboniza a una temperatura superior a 900°C y hasta 2500 °C.
 6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dicha microemulsión de agua en aceite o bicontinua se carboniza a una temperatura superior a 1100°C y hasta 2000 °C.
 7. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase oleosa en la emulsión es aromática y/o alifática.

8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la fase oleosa en la emulsión comprende igual o superior al 50% y hasta el 100% en peso de C14 o superior, en base al peso total de la fase oleosa.
- 5 9. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha emulsión comprende entre 1 mM y hasta 3500 mM de nanopartículas de catalizador metálico.
- 10 10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque las nanopartículas de catalizador metálico tienen un tamaño de partícula promedio entre 1 y 100 nm.
11. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicho proceso es de producción semi-discontinua.
12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado
15 porque dicho proceso es de producción en continuo.
13. Una red de estructura cristalina de carbono, caracterizada porque dichas estructuras de carbono están interconectadas químicamente a través de una multitud de uniones, que incluyen las uniones Y y H, obtenible por el procedimiento de la reivindicación 1,
20 donde dicha red comprende al menos 500 nodos conectados químicamente, donde las nanofibras de carbono tienen una proporción de aspecto promedio de longitud a espesor de al menos 2, donde las

nanofibras de carbono que forman la red son no-huecas, y tienen un diámetro medio o espesor de 1-400 nm y/o una longitud media en el rango de 100-10,000 nm, donde las redes de estructura de carbono son porosas y donde las redes forman agregados con un tamaño de 0.1-100 micrones

14. Un material compuesto que comprende redes de estructura de carbono, y comprende además uno o más polímeros, caracterizado porque dichas redes de estructura de carbono son obtenibles por el procedimiento según la reivindicación 1, y en el que dichas redes están en cualquier cantidad de 1-70% en peso, en base al peso total de polímero en el material compuesto.

15. El material compuesto de acuerdo con la reivindicación 14 caracterizado porque dichas redes están en cualquier cantidad de 10-50% en peso, en base al peso total de polímero en el material compuesto.

16. El material compuesto de acuerdo con la reivindicación 15 caracterizado porque dichas redes están en cualquier cantidad de 20-40% en peso, en base al peso total de polímero en el material compuesto.

17. El material compuesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 14-16, caracterizado porque muestra un módulo E que aumenta con la concentración de red medida de acuerdo con ISO 527.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2018/0014109
Recibo: 22-23430
Fecha: 22/03/2022

JUAN CARLOS CUESTA QUINTERO
CC: 79.339.809
Pago PSE No: 650656
CUS: 1378598312

Patente PCT
PRODUCCIÓN DE REDES DE ESTRUCTURA CRISTALINA DE CARBONO

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 176,000	\$ 176,000
TOTAL					\$ 176,000