

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Señores
ECOPETROL S.A.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MATERIAL CARBONÁCEO TRIDIMENSIONAL SUPERHIDROFÓBICO COMPUESTO Y SU MÉTODO DE PREPARACIÓN”

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de buscar nuevos materiales carbonáceos tridimensionales altamente hidrofóbicos que contribuyan a la mitigación de derrames y a la remoción de hidrocarburos en matrices acuosas, que incorporen materiales de bajo costo como plantillas poliméricas y residuos industriales como fuente de carbono.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea una estructura carbonácea tridimensional, obtenida a partir de una fuente de carbono rica en compuestos aromáticos y una matriz polimérica tridimensional, donde este último componente cumple las veces de plantilla.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 06 de enero de 2021.

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486.

Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 10 del radicado N°NC2021/0000038 del 06 de enero de 2021.

3. De la solicitud de patente

3.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Esta oficina informa que, las reivindicaciones 1 a 7, no son concisas porque las definiciones de “Fuente de carbono rica en compuestos aromáticos”, “plantilla polimérica”, “polímeros con átomos de N, O y C” comprenden un número muy extenso de alternativas, lo que impide establecer claramente el alcance de la protección. Se sugiere agrupar dichas alternativas teniendo en cuenta que exista una razonable generalización y que cada una de dichas alternativas tenga soporte en la descripción.

Las reivindicaciones 1, 5, 7 se refieren a las siguientes frases “...y resistente a la temperatura, en un rango de 200 a 1200°C” (reiv. 1), “...sea resistente a temperaturas en un rango de 200 a 1200 °C” (reiv 5) y “...resista a la temperatura en un rango entre 100 y 1200 °C y que no se descomponga en temperaturas entre 200 y 800 °C.” (reiv 7), el cual es un resultado a alcanzar y no define(n) al producto (ó método), puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

Las reivindicaciones 6 y 7 se refieren únicamente a un valor de tamaño, diámetro, densidad, porosidad, resistencia a la temperatura, temperatura de descomposición, el cual es un resultado a alcanzar y no definen al producto, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

En las reivindicaciones 8, 9, los términos: “alternativamente” y “uno o hasta”, son imprecisos, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos precisos o rangos concretos.

En las reivindicaciones 2, 3, 6, 7, 8, la expresión: “por ejemplo” (e.g.), precediendo una característica no es limitativo, porque hace opcional la característica y no limita el alcance de la reivindicación. Se sugiere incluir las características opcionales o preferentes en una reivindicación dependiente.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 06 de enero de 2022, que corresponde a la fecha de presentación.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	Yihao, G., polymers	“Superwetting Polymeric Three Dimensional (3D) Porous Materials for Oil/Water Separation: A Review”	06 de mayo de 2019
D2	Zhang et al., Industrial & Engineering Chemistry Research	“Robust and Durable Superhydrophobic Polyurethane Sponge for Oil/ Water Separation”	24 de octubre de 2016

Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

D3	Lei. Z., Applied materials & interfaces	“Thermo-Responsive Melamine Sponges with Switchable Wettability by Interface-Initiated Atom Transfer Radical Polymerization for Oil/Water Separation”	23 de febrero de 2017
----	---	---	-----------------------

D1¹ divulga los últimos avances de los materiales poliméricos porosos tridimensionales (3D-PM) con súper humectabilidad para separar mezclas de aceite y agua. Se han discutido las teorías sobre el desarrollo de superficies porosas súper humectantes y los efectos de la humectabilidad en la separación de aceite/agua. Se han revisado las estructuras porosas 3D típicas (por ejemplo, esponja, espuma y aerogel), los polímeros comúnmente utilizados y las técnicas más reportadas involucradas en el desarrollo de redes porosas deseadas. Se analizan las prestaciones de los 3D-PM, como la eficiencia de separación de aceite/agua, la elasticidad y la estabilidad mecánica. Además, también se han introducido los desafíos actuales en la fabricación y operación a largo plazo de PM 3D súper humectantes en la separación de aceite y agua (Resumen).

D2² divulga una esponja de poliuretano (PU) superhidrófoba mediante un método combinado de polimerización interfacial (IP) y autoensamblaje molecular (Resumen).

D3³ divulga un producto exhibe un buen cambio reversible entre superhidrofilicidad y superhidrofobicidad al cambiar la temperatura por debajo o por encima de la temperatura crítica inferior de la solución (LCST, aproximadamente 32 °C) de PNIPAAm, y la esponja modificada aún conserva una buena capacidad de respuesta después de someterse a dos cambios de temperatura durante 20 ciclos. Al mismo tiempo, las esponjas funcionalizadas podrían usarse para absorber el petróleo bajo el agua a 37 °C, y liberaron el petróleo absorbido de diversas maneras bajo el agua a 20 °C, lo que muestra amplias aplicaciones potenciales, incluida la separación de petróleo/agua (Resumen).

5. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

5.1. Novedad

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2021/0000038 del 06 de enero de 2021) refiere a: “Un material carbonáceo (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1
Un material carbonáceo tridimensional superhidrofóbico, caracterizado porque contiene	Un material poroso para la separación de aceite/agua, caracterizado porque: (Resumen)

¹ Guan, Y., Cheng, F., & Pan, Z. (2019). Superwetting polymeric three dimensional (3D) porous materials for Oil/Water separation: A review. In Polymers (Vol. 11, Issue 5). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/polym11050806>
² Zhang, L., Xu, L., Sun, Y., & Yang, N. (2016). Robust and Durable Superhydrophobic Polyurethane Sponge for Oil/Water Separation. Industrial and Engineering Chemistry Research, 55(43), 11260–11268. https://doi.org/10.1021/ACS.IECR.6B02897/SUPPL_FILE/IE6B02897_SI_004.AVI
³ Lei, Z., Zhang, G., Deng, Y., & Wang, C. (2017). Thermoresponsive Melamine Sponges with Switchable Wettability by Interface-Initiated Atom Transfer Radical Polymerization for Oil/Water Separation. ACS Applied Materials and Interfaces, 9(10), 8967–8974. https://doi.org/10.1021/ACSAMI.6B14565/SUPPL_FILE/AM6B14565_SI_003.AVI
Página 3 de 9



Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Una fuente de carbono rica en compuestos aromáticos y	Una fuente de carbono rica en compuestos aromáticos (Página 10-Tabla 2)
Una matriz (plantilla) polimérica tridimensional constituida por un polímero con átomo de nitrógeno, oxígeno y carbono	Una matriz polimérica tridimensional constituida por un poliuretano (Página 10-Tabla 2-ejemplo 7)

De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 1 no es nueva.

Adicionalmente, D1 menciona que la fuente de carbono comprende aceite lubricante, n-hexano, petróleo crudo, gasolina, aceite vegetal, diclorometano, n-hexano, gasolina, aceite de paran (Página 10- tabla 2), la plantilla polimérica está constituida por grupos funcionales que contienen nitrógeno (Página 10- tabla 2). El tamaño de los poros y la porosidad de los materiales poliméricos tridimensionales (3D-PM) preparados mediante métodos de formación de espuma o plantillas son mucho más grandes (Página 16, Ln. 11-13), con una densidad 0,0059 g/cm³ (Página 18, Ln. 8).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 7 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 8 (NC2021/0000038 del 06 de enero de 2021) refiere a: “Un proceso de preparación...”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2	D3
Un proceso de preparación del material carbonaceo tridimensional hidrofóbico, caracterizado porque consiste de dos etapas;	Un proceso de preparación del material tridimensional hidrofóbico, caracterizado por: (Resumen)	Un proceso de preparación del material tridimensional hidrofóbico, caracterizado por:
una etapa de impregnación de la plantilla polimérica tridimensional con la fuente de carbono consiste en	Una etapa de impregnación de la plantilla polimérica tridimensional con la fuente de carbono (Sección 2.2)	---
disolver la fuente de carbono en un solvente aromático como el diclorometano	Disolver la fuente de carbono en diclorometano (Página B, Columna 2, Ln. 2)	---
Posteriormente prosigue la generación de una película de la fuente de carbono sobre la plantilla polimérica a través de un proceso de impregnación mediante la técnica de “inmersión en solución y consiste en;	Generación de película de la fuente de carbono sobre la plantilla polimérica: (Sección 2.2)	---
a. limpiar la matriz polimérica con disolvente en una proporción volumétrica 1:1-200; es decir por cada unidad de volumen de la plantilla polimérica, se puede lavar con un volumen equivalente entre 1 y 200 veces	A. Limpiar la matriz polimérica con hexano (Página B, Columna 2, Ln. 2)	---
b. secar la matriz polimérica en cabina de extracción a condición medioambiental (15 – 35 oC),	b. secar la matriz polimérica a en cabina en condiciones ambientales (Página B, columna 2, Ln. 8)	---



Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

c. impregnación por inmersión del material en la solución que contiene la fuente de carbono, periodo de impregnación entre 1 minuto y 24 horas durante el cual la matriz polimérica entra en contacto con la solución que contiene la fuente de carbono	c. impregnación por inmersión del material en la solución que contiene la fuente de carbono durante 30 min (Página B, Columna 2, Ln. 9-11)	---
d. extracción de la matriz polimérica y eliminación del exceso de solución por decantación a gravedad,	d. extracción de la matriz polimérica y eliminación del exceso de solución (Página B, Columna 2, Ln. 12-13)	---
e. secado de la matriz polimérica impregnada en horno a temperaturas entre los 30 – 200 °C	e. secado de la matriz polimérica impregnada en horno a 70°C a presión ambiental por 10 min (Página B, columna 2, Ln. 14)	---
Y una etapa de tratamiento térmico que conduce a la formación del material hidrofóbico	---	Y una etapa que conduce a la formación del material hidrofóbico (Sección 2.3)
Se lleva a cabo a través de una rampa de calentamiento en un horno equipado con flujo de gas inerte de nitrógeno (N2), la cual comprende;	---	Se lleva a cabo a través de una rampa de calentamiento en un horno equipado con flujo de gas inerte de nitrógeno (N2), la cual comprende (Sección 2.3)
elevación de la temperatura en una atmósfera inerte a un flujo entre 1.0 - 10000 mL/min, desde la temperatura ambiente hasta una temperatura entre 150 - 350 °C a una razón de 0.01 - 400 °C/min, una isoterma a dicha temperatura durante un periodo en el rango de 0-500 minutos con el fin de eliminar humedad y residuos de disolvente.	---	---
Posterior a la isoterma, la plantilla polimérica recubierta de la fuente de carbono se somete a una rampa de calentamiento a una razón de 0.01-200 °C/min hasta alcanzar la temperatura final de tratamiento entre 200-1500 °C, temperatura a la cual se procede con una isoterma durante un periodo comprendido entre 0 y 48 horas.	---	---

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 8, ya que divulga un proceso de preparación del material tridimensional hidrofóbico (Resumen), caracterizado por, una etapa de impregnación de la plantilla polimérica tridimensional con la fuente de carbono (sección 2.2), donde esta comprende disolver la fuente de carbono en diclorometano (Página B, columna 2, Ln. 2), para posteriormente generar una película de la fuente de carbono sobre la plantilla polimérica (sección 2.2), que comprende limpiar la matriz polimérica con hexano (Página B, columna 2, Ln. 2), secar la matriz polimérica en cabina en condiciones ambientales (Página B, columna 2, Ln. 8), la impregnación por inmersión del material en la solución que contiene la fuente de carbono durante 30 min (Página B, columna 2, Ln. 9-11), la extracción de la matriz polimérica y eliminación del exceso de solución (Página B, columna 2, Ln. 12-13)



Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

y el secado de la matriz polimérica impregnada en horno a 70°C a presión ambiental por 10 min (Página B, col. 2, Ln. 14).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 8 y el proceso divulgado en D2, consiste en la etapa de tratamiento térmico.

No hay evidencia de que el incluir específicamente la etapa de tratamiento térmico proporcione un proceso con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D2, puesto que se obtiene un material que mostró muchas propiedades excelentes de alta capacidad de absorción de aceite, alta resistencia mecánica, alta reutilización (>500 ciclos) en la separación de aceite/agua sin perder su superhidrofobicidad y elasticidad, y una mejor durabilidad y puede aplicarse como un material superhidrófobo para la separación de aceite/agua ya había sido previsto en dicho documento (Página B, columna 1, Ln. 16-23).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el proceso conocido en D2 con el fin de proporcionar otro proceso alternativo?

Sin embargo, el incluir la etapa de tratamiento térmico para proporcionar un método de preparación de un material carbonáceo tridimensional, ya está divulgado en D3 que se refiere a un material carbonáceo (Página 4, Ln. 25-27) sensible que podría aplicarse en la absorción de aceite de agua aceitosa y la desorción de aceite bajo el agua en un colector sin destruir la estructura y contaminar el aire, lo que resulta en una separación de aceite/agua de bajo costo, controlable y respetuosa con el medio ambiente (Página 5, Ln. 4-7).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa de tratamiento térmico del D3 en el proceso de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 8. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, D2 menciona que la plantilla polimérica se trata alternativamente con polietilenimina (Página B, columna 1, Ln. 4), el tratamiento térmico previo a la etapa de inmersión se realiza a 70°C (Página B, Columna 2, Ln. 2).

Las reivindicaciones dependientes 9 a 10 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 8, por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

6. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	Yihao, G., polymers	1 a 7	Novedad
D2	Zhang et al., Industrial & Engineering Chemistry Research	8 a 10	Nivel inventivo
D3	Lei. Z., Applied materials & interfaces	8 a 10	Nivel inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2021/0000038		1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
06/01/2022						X			
Solicitante									
ECOPETROL S.A.									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 10					
Palabras clave utilizadas				hydrophobic three-dimensional carbonaceous, aromatic carbon source, monomeric template, contact angles, porosity					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	C08J 9/40, C08J 9/42, C08K 3/34				
				CPC:					
DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)									
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica				Categoría del documento citado ⁽²⁾	
SIPI	16139881	30/12/2016	-	-				A	
Googlepatents	Yihao, G.	06/05/2019	1 a 7	Todo el documento				X	
	Zhang et al.	24/10/2016	8 a 10	Materiales y métodos				Y	
	Lei. Z.	23/02/2017	8 a 10	Materiales y métodos				Y	
Patbase	US2020068928	05/03/2020	-	-				A	
	US2012291793	22/11/2012	-	-				A	
	WO23147301	03/08/2023	-	-				A	
	(WO20086632	30/04/2020	-	-				A	
Orbit	US4610922	21/12/1984	-	-				A	
	CN114752105	18/04/2022	-	-				A	
	CN108219187	17/01/2018	-	-				A	
	CN114106411	06/12/2021						A	
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.		Guan, Y., Cheng, F., & Pan, Z. (2019). Superwetting polymeric three dimensional (3D) porous materials for Oil/Water separation: A review. In Polymers (Vol. 11, Issue 5). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/polym11050806							
		Zhang, L., Xu, L., Sun, Y., & Yang, N. (2016). Robust and Durable Superhydrophobic Polyurethane Sponges for Oil/Water Separation. Industrial and Engineering Chemistry Research, 55(43), 11260–11268. https://doi.org/10.1021/ACS.IECR.6B02897/SUPPL_FILE/IE6B02897_SI_004.AVI							
		Lei, Z., Zhang, G., Deng, Y., & Wang, C. (2017). Thermoresponsive Melamine Sponges with Switchable Wettability by Interface-Initiated Atom Transfer Radical Polymerization for Oil/Water Separation. ACS Applied Materials and Interfaces, 9(10), 8967–8974. https://doi.org/10.1021/ACSAMI.6B14565/SUPPL_FILE/AM6B14565_SI_003.AVI							
⁽²⁾ Categorías de documentos citados									



Oficio N° 16338 de 9 de octubre de 2023

Ref. Expediente N° NC2021/0000038

“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	“T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
Fecha del reporte de búsqueda: (12/09/2023)	

