

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 1321 de 3 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

Señor(a)
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “DESTILACIÓN DE MEZCLAS QUÍMICAS AZEOTRÓPICAS EMPLEANDO NANOPARTÍCULAS CERAMICAS O SUS NANOESTRUCTURAS COMO REESTRUCTURANTES MOLECULARES”

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. Modificaciones presentadas (Art. 34 Decisión 486)

Se aceptan las modificaciones radicadas el 29 de octubre de 2018, bajo el número 15312507, por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

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, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, 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° 15312507 del 29 de octubre de 2018.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de mejorar los procesos de separación de mezcla azeotrópicas respecto a la carga económica y energética del proceso.

Para resolver este problema técnico la solicitud en estudio proporciona un método para la separación de mezclas que presentan azeótropos, utilizando nanopartículas de óxidos cerámicos (MOx). La invención involucra el uso de nanopartículas de óxidos metálicos MOx, las cuales alteran la distribución de equilibrio del sistema, desplazando el punto azeotrópico y reduciendo las temperaturas de evaporación de la mezcla.

3. De la solicitud de patente

3.1. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

Las reivindicaciones no cumplen con el requisito de sustento en la descripción, puesto que se reclama un método que puede usar diversos tipos de nanopartículas, estos son nanopartículas o nanoestructuras seleccionadas del grupo derivado de óxidos metálicos correspondientes a SiO₂, TiO₂, AlO, Al₂O₃, CuO, Cu₂O, ZnO y Fe₂O₃/Fe₃O₄ en forma de nanopartículas esféricas, geometrías platónicas, láminas, nanobarras, estructuras



Oficio N° 1321 de 3 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

núcleo-recubrimiento o partículas encapsuladas, no obstante, la descripción solo presenta información escasa acerca de la utilización de nanopartículas de SiO₂, nada en la descripción sustenta la extrapolación reclamada, es más que claro que el método requerirá condiciones diferenciales para cada tipo de nanopartícula.

Ahora bien, las reivindicaciones no cumplen con el requisito de claridad porque incluye la frase *“para generar el desplazamiento el punto azeotrópico, aumentar la volatilidad relativa y reducir las cargas térmicas”* la cual no define en ningún sentido, la cámara de separación ni ninguna condición de ejecución de la esa etapa, dicha frase no se considera una característica técnica esencial del método.

En general, el capítulo reivindicatorio es presentado en un lenguaje muy general, muy impreciso, que no permite definir el método en sí mismo. Como se ha indicado a lo largo de trámite, un método debe ser caracterizado por la secuencia lógica de etapas o pasos y las condiciones de ejecución de ellas y al mismo tiempo, la materia reclamada, debe estar enteramente sustentada en la descripción, en este caso no se encuentra sustento técnico en la descripción para generalidad reclamada como ya se mencionó. El solicitante ha hecho caso omiso de estas observaciones y no ha definido específicamente el método de interés.

3.2. Descripción (Art. 28 Decisión 486 literal)

La descripción no divulga la invención de manera suficientemente completa para que la persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente pueda ejecutarla o reproducirla, porque no incluyó las condiciones específicas del método de interés. No hay ninguna precisión en las condiciones de ejecución del método, se le recuerda al solicitante que un técnico medio, a partir de la descripción, debe ser capaz de copiar o reproducir el proceso sin mucho esfuerzo, es decir, sin ambigüedades, sin tener que ensayar o probar mayores condiciones. En este caso, no se precisan, cantidades, volúmenes, concentraciones, tiempos, velocidades, calentamiento y otros parámetros indispensables para lograr el resultado indicado. El ejemplo presentado, lo que muestra es cómo se midieron los punto de ebullición en el laboratorio, no da más información acerca del proceso objeto de la solicitud, por lo cual la descripción no cumplió con el requisito de divulgación completa y suficiente.

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 30 de diciembre de 2015 que corresponde a la fecha de presentación nacional.

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	WO2012082364	Distilling a chemical mixture using an electromagnetic radiation-absorbing complex for heating	21 de junio de 2012
D2	Neumann, 2015	Nanoparticle-Mediated, Light-Induced Phase Separations	4 de noviembre de 2015

El documento D1¹ divulga un método de destilación de una mezcla química, el método incluye recibir en un recipiente un complejo y la mezcla química que comprende una pluralidad de elementos de fluido, posteriormente se da la aplicación de radiación

¹<https://patents.google.com/patent/WO2012082364A1/en?q=WO2012082364>

Oficio N° 1321 de 3 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

electromagnética (EM) al complejo, en el que el complejo absorbe la radiación EM para generar calor a una primera temperatura, transformando, utilizando el calor generado por el complejo, un primer elemento de fluido de la pluralidad de elementos fluidos de la mezcla química a un primer elemento de vapor, y extraer el primer elemento de vapor del recipiente; donde el complejo está seleccionado de un grupo que consiste en nanopartículas de cobre, nanopartículas de óxido de cobre, nanocápsulas, nanobarras, restos de carbono, nanopartículas encapsuladas y nanoestructuras ramificadas (Resumen).

El documento D2² divulga nanopartículas que absorben y dispersan la luz, cuando se dispersan en un líquido, absorben energía óptica y calientan un volumen de fluido reducido debido a la combinación de dispersión múltiple y absorción óptica. Esto puede inducir un cambio de fase líquido-vapor localizado dentro del volumen reducido sin la necesidad de calentar todo el fluido. Para mezclas líquidas binarias, este proceso da como resultado la vaporización del componente más volátil de la mezcla (Resumen).

5. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

5.1. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un método para la separación de mezclas químicas azeotrópicas binarias (o de dos componentes), caracterizado porque comprende las etapas de:*

- a. seleccionar las nanopartículas o nanoestructuras, donde dichas nanopartículas o nanoestructuras son por lo menos una seleccionada del grupo derivado de óxidos metálicos correspondientes a SiO_2 , TiO_2 , AlO , Al_2O_3 , CuO , Cu_2O , ZnO y $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Fe}_3\text{O}_4$ en forma de nanopartículas esféricas, geometrías platónicas, láminas, nanobarras, estructuras núcleo-recubrimiento o partículas encapsuladas;*
- b. dispersar las nanopartículas o nanoestructuras solidas de óxido metálico MO_x en la mezcla química azeotrópica en un recipiente presurizado o no presurizado en concentraciones comprendidas entre 0.001% y 2% en peso de la mezcla química azeotrópica y homogenizar la mezcla mediante un medio de agitación mecánica o ultrasonido, obteniendo una mezcla uniforme;*
- c. adicionar la mezcla obtenida en el paso b) a una cámara de separación donde se permita la interacción de la superficie de las nanopartículas o nanoestructuras con la mezcla azeotrópica para generar el desplazamiento el punto azeotrópico, aumentar la volatilidad relativa y reducir las cargas térmicas;*
- d. separar la mezcla química, mediante el calentamiento de la dispersión hasta su punto de ebullición, obteniendo una corriente de vapor que comprende los productos más volátiles y una corriente líquida que comprende las especies menos volátiles junto con las partículas de óxido metálico; y*
- e. descartar la corriente líquida, alimentarla a posteriores etapas de separación o alimentarla a procesos de recuperación de partículas.”*

(Radicado N° 15312507 del 29 de octubre de 2018).

²<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.5b02804>
Nano Lett. 2015, 15, 12, 7880–7885 Publication Date: November 4, 2015
<https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b02804>



Oficio N° 1321 de 3 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1 Reivindicaciones	D2 Todo el documento
Método para la separación de mezclas químicas azeotrópicas binarias que comprende:	Método de destilación de una mezcla química, que comprende	Método de destilación de una mezcla química, que comprende
a) seleccionar las nanopartículas o nanoestructuras seleccionadas de óxidos metálicos correspondientes a SiO ₂ , TiO ₂ , AlO, Al ₂ O ₃ , CuO, Cu ₂ O, ZnO y Fe ₂ O ₃ /Fe ₃ O ₄ en forma de nanopartículas esféricas, geometrías platónicas, láminas, nanobarras, ...	Disponer de nanopartículas de cobre, nanopartículas de óxido de cobre, nanoconchas, nanobarras, restos de carbono, nanoconchas encapsuladas, encapsuladas nanopartículas y nanoestructuras ramificadas	Disponer de nanopartículas Au-SiO ₂
b) dispersar dichas nanopartículas... en la mezcla química azeotrópica ... en concentraciones entre 0.001% y 2% en peso de la mezcla química azeotrópica y homogenizar ...	Mezclar dichas nanopartículas de cobre con una pluralidad de elementos fluidos 1% de nanopartículas	Mezclas de etanol-agua con nanopartículas con mezclas de etanol-agua
c) adicionar la mezcla obtenida en el paso b) a una cámara de separación	en un recipiente presurizado	En un recipiente aislado
d) separar la mezcla química, mediante el calentamiento de la dispersión hasta su punto de ebullición...	Calentar la mezcla por radicación EM hasta ebullición	Calentar hasta ebullición
e) descartar la corriente líquida...	extraer el primer elemento de vapor del recipiente, separar el componente más volátil del	Vaporizar el componente más volátil de la mezcla y separar Proceso de destilación mediado por nanopartículas

D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un sistema de destilación mediado por nanopartículas de que absorben y dispersan la luz, particularmente se revela un proceso de destilación de una mezcla azeotrópica, etanol-agua que comprende el uso de nano partículas Au-SiO₂ (Pág. 4, Líneas 17-25; Figura 3), se explica además que cuando se dispersan dichas nanopartículas en un líquido, absorben energía óptica y calientan un volumen de fluido reducido, lo cual induce un cambio de fase líquido-vapor localizado dentro del volumen reducido sin la necesidad de calentar todo el fluido. Para mezclas líquidas binarias, dicho proceso da como resultado la vaporización del componente más volátil de la mezcla. De forma aún más particular se revela que las nanopartículas de oro en una concentración de 3,5x10⁹ partículas/mL (0.012%) a presión atmosférica (Pág. 6, Líneas 41-42; Pág. 12, Líneas 3-6); el proceso de destilación se lleva a cabo en un sistema bien aislado (Pág. 4, Líneas 43-45), donde la mezcla se calienta hasta ebullición y los componentes de la mezcla se separan en base a sus diferentes puntos de ebullición. Todo este proceso representa una destilación mediada por nanopartículas (Pág. 2, Líneas 13-26; Pág. 3, Líneas 7-13).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el método divulgado en D2 consiste en que las nanopartículas o nanoestructuras seleccionadas de óxidos metálicos correspondientes a SiO₂, TiO₂, AlO, Al₂O₃, CuO, Cu₂O, ZnO y Fe₂O₃/Fe₃O₄.

No obstante, no se observa un efecto técnico asociado a la diferencia.

Oficio N° 1321 de 3 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

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

Sin embargo, utilizar nanopartículas de óxidos de metales en destilaciones de mezclas binarias ([0062] de D1), por ejemplo, en destilaciones azeotrópicas ([0107] de D1), ya está divulgado en el documento 1 que se refiere a un método de destilación de una mezcla química, comprendiendo el método: recibir, en un recipiente que comprende un complejo, la mezcla química que comprende una pluralidad de elementos fluidos, en donde el complejo es al menos uno seleccionado de un grupo que consiste en nanopartículas de cobre, nanopartículas de óxido de cobre, nanoconchas, nanovarillas, restos de carbono, nanoconchas encapsuladas, encapsuladas nanopartículas y nanoestructuras ramificadas; aplicar radiación electromagnética (EM) al complejo, en el que el complejo absorbe la radiación EM para generar calor a una primera temperatura; transformar, utilizando el calor generado por el complejo, un primer elemento fluido de la pluralidad de elementos fluidos de la mezcla química en un primer elemento de vapor; y extraer el primer elemento de vapor del recipiente (reivindicaciones).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir nanopartículas de cobre, por ejemplo, como lo enseña el documento 1 en el método de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, los documentos citados divulgan otras características como:

- Se pueden utilizar sistemas de filtrado similares en otras porciones de este sistema y pueden incluir la filtración de un elemento fluido (D1, [0090]).
- La mezcla se lleva a cabo bajo agitación vigorosa (D1, [0035]).
- La mezcla química puede ser de cualquier tipo de fuente, incluyendo aceite crudo, vinagre, aire (incluso en forma líquida) y una solución que incluye un alcohol (por ejemplo, ácidos grasos mezclados con un alcohol, uno o más disolventes mezclados con un alcohol, una solución fermentada) (D1, [0062]). Y mezclas de etanol – agua y 1-propanol – agua (D2, Pág. 2, Líneas 30-33).
- Las nanopartículas tiene un tamaño de 100nm en D1, [0050], y aproximadamente de 100 nm en D2, Figura 3).

Finalmente, D1 muestra un sistema de destilación 1400 que utiliza un complejo de acuerdo con una o más realizaciones de la invención. El sistema de destilación 1400 incluye uno o más sistemas de generación de calor y uno o más destiladores químicos. Cada sistema de generación de calor incluye opcionalmente una fuente de radiación EM y un concentrador de radiación EM. Cada destilador químico incluye una fuente de mezcla química, un recipiente, un colector de vapor, y opcionalmente un condensador, una bomba, un manómetro, un medidor de temperatura, un tanque de almacenamiento, un agitador, figura 14, [0057].

De esta manera las reivindicaciones dependientes 2 a 10 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo proceso de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

6. Conclusión con respecto a novedad y/o nivel inventivo

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



Oficio N° 1321 de 3 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	WO2012082364	1 a 10	Nivel inventivo
D2	Neumann, 2015	1 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.

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° 1321 de 3 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

**INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD**

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
15312507		1°		2°		3°		Revoca	X
Fecha de determinación estado de la técnica				Prioridad			Presentación		
30-12-2015							X		
Solicitante									
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES									
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	1-10
Palabras clave utilizadas	azeotropic distillation nanoparticles nanostructures SiO ₂ , TiO ₂ , AlO, Al ₂ O ₃ , CuO, Cu ₂ O, ZnO y Fe ₂ O ₃ /Fe ₃ O ₄
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: B01D 3/34, B01D 3/36, B01D 3/40
	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⁾
STNext	WO2012082364 US20130334104	21/06/2012 19/12/2013	1-10	Todo el documento	Y
Patbase	US20020130077	19-09-2002	1-10	-	A
Orbit	JP2004181312 WO2014127345	02/07/2004 16/10/2014	1-10	-	A
ACS	Neumann, 2015 Mahdi, 2015 Veldhuis, 2014	04/11/2015 2015 2014	1-10	Todo el documento	Y Y Y
⁽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.		Nano Lett. 2015, 15, 12, 7880–7885 Publication Date:November 4, 2015 https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.5b02804			
		Mahdi, & Ahmad, Arshad & Nasef, Mohamed & Ripin, Adnan. (2015). State-of-the-Art Technologies for Separation of Azeotropic Mixtures. Separation and Purification Reviews. 44. 10.1080/15422119.2014.963607.			
		Separating Azeotropes using Light and Nanoparticles Veldhuis, J.B.J. Lenzmann, F.O. den Exter, M.J. Saric, M.Energieonderzoek Centrum Nederland 2014 https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid:7349d848-8f10-4f8e-915e-b9aaed8c3150			
		Sahota, Lovedeep & Tiwari, G.. (2016). Effect of Al2O3 nanoparticles on the performance of passive double slope solar still. Solar Energy. 130. 260-272. 10.1016/j.solener.2016.02.018.			
		Rezakazemi, Mashallah & Mirzaei, Sahar & Asghari, Morteza & Ivakpour, Javad. (2017). Aluminum Oxide Nanoparticles for Highly Efficient Asphaltene Separation from Crude Oil Using Ceramic Membrane Technology. Oil and Gas Science and Technology. 72. 10.2516/ogst/2017031.			
		ACS Omega 2017, 2, 6, 2507–2514 Publication Date:June 6, 2017 https://doi.org/10.1021/acsomega.7b00279			

Oficio N° 1321 de 3 de febrero de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

	Nazari, Saeed & Safarzadeh, Habib & Bahiraei, Mehdi. (2018). Performance improvement of a single slope solar still by employing thermoelectric cooling channel and copper oxide nanofluid: An experimental study. Journal of Cleaner Production. 208. 10.1016/j.jclepro.2018.10.194.
(2) Categorías de documentos citados	
“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: (03-02-2021)	
Examinador: SANDRA ISABEL CALDERON RODRIGUEZ	