

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 12820 de 10 de agosto 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 21 de junio de 2021, bajo el número NC2021/0008110, por ajustarse a los requisitos legales.

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.

2. De la solicitud de patente

2.1. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

Las reivindicaciones no cumplen con el requisito de claridad porque incluyen las frases:

“...que alteran la distribución de las moléculas del azeótropo en la superficie de las nanopartículas y la composición de las fases fluidas”

“...en donde las nanopartículas de óxidos metálicos MOx del paso a) modifican la distribución molecular de los fluidos cerca de la superficie de la nanopartícula y el equilibrio global del sistema por medio de la interacción superficial de la mezcla azeotrópica con los sitios activos de las nanopartículas de óxidos metálicos.”

las cuales corresponden a descripciones teóricas, efectos o resultados a alcanzar y no se consideran características técnicas del método.

3. 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.



Oficio N° 12820 de 10 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

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
D3	US2014235901	Production of Higher Alcohols	21 de Agosto de 2014

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 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 D3² divulga un método de destilación reactiva que comprende introducir una corriente de alimentación a una columna de destilación reactiva, poner en contacto la corriente de alimentación con uno o más catalizadores en la columna de destilación reactiva durante una destilación y finalmente eliminar uno o más alcoholes superiores durante la destilación de la columna de destilación reactiva como corriente de cola. La corriente de alimentación comprende uno o más alcoholes de hidrógeno alfa, y la corriente de alimentación reacciona en presencia de uno o más catalizadores para producir un producto de reacción que comprende uno o más alcoholes superiores (Resumen).

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

4.1. 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), en donde el método 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 MOx correspondientes a SiO₂, TiO₂, AlO, Al₂O₃, CuO, Cu₂O, ZnO y Fe₂O₃/Fe₃O₄ en forma de nanopartículas esféricas, geometrías platónicas, láminas, nanobarras, estructuras núcleo-recubrimiento o partículas encapsuladas, que alteran la distribución de las moléculas del azeótropo en la superficie de las nanopartículas y la composición de las fases fluidas;*
- b) adicionar las nanopartículas o nanoestructuras sólidas del óxido metálico MOx a 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;*
- c) mezclar y dispersar las nanopartículas o nanoestructuras en la mezcla mediante un medio de agitación mecánica o ultrasonido, obteniendo una mezcla uniforme;*

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

²<https://patents.google.com/patent/US20140235901A1/en?q=US20140235901>

Oficio N° 12820 de 10 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

- d) *adicionar la mezcla obtenida en el paso c) a una cámara de separación que comprende un contenedor y una fuente de calor;*
- e) *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*
- f) *descartar la corriente líquida;*

en donde las nanopartículas de óxidos metálicos MOx del paso a) modifican la distribución molecular de los fluidos cerca de la superficie de la nanopartícula y el equilibrio global del sistema por medio de la interacción superficial de la mezcla azeotrópica con los sitios activos de las nanopartículas de óxidos metálicos.”

(Radicado N° NC2021/0008110 del 21 de junio de 2021).

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

Características esenciales	D1 Todo el documento	D3 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 química de mezcla, que puede incluir separación de mezclas azeotrópicas binarias reiv 1 [0038] 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 uno o más catalizadores que se trata de uno o más óxidos metálicos en polvo. Los cuales pueden ser CuO/SiO ₂ , CuO/SiO ₂ -Al ₂ O ₃ , CuO/ZnO, ...entre otros...
b) Adicionar las nanopartículas... en la mezcla azeotrópica ... en concentraciones entre 0.001% y 2% en peso de la química azeotrópica	Mezclar dichas nanopartículas de cobre con una pluralidad de elementos fluidos 1% de nanopartículas	Mezclar el polvo de oxido metálico en una cantidad entre 0.5-80%
c) mezclar y dispersar	Mezclar en un recipiente presurizado	Mezclar
d) adicionar la mezcla a una cámara de separación contenedor-fuente de calor	Calentar la mezcla por radicación EM hasta ebullición	Alimentar a la cámara de separación y calentar Columna de destilación
e) separar la mezcla química, mediante el calentamiento de la dispersión hasta su punto de ebullición	Separar mediante calentamiento	Separar mediante calentamiento Columna de destilación
f) descartar la corriente líquida	Extraer el primer elemento de vapor del recipiente, separar el componente más volátil	Separación o recuperación

D3 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método de destilación reactiva que comprende: introducir una corriente de alimentación en una columna de destilación reactiva, en la que la corriente de alimentación comprende uno o más alcoholes de hidrógeno alfa; poner en contacto la corriente de alimentación con uno o más catalizadores en la columna de destilación reactiva durante una destilación, en donde la corriente de alimentación reacciona en presencia de uno o más catalizadores para producir un producto de reacción que comprende uno o más alcoholes superiores; y eliminar el uno o más alcoholes

Oficio N° 12820 de 10 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

superiores durante la destilación de la columna de destilación reactiva como corriente de cola. Dicho catalizador corresponde a óxidos metálicos entre los cuales se incluyen en CuO/SiO_2 , $\text{CuO/SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$, CuO/ZnO , entre otros, en cantidades entre 0.5-80%.

Dicho proceso de destilación también es considerado para separar mezclas azeotrópicas [0038], [0105], [0106]. De forma particular se divulga un método de destilación reactiva que comprende las etapas de introducir una corriente de alimentación a una columna de destilación reactiva, en la que la corriente de alimentación comprende etanol; posteriormente poner en contacto la corriente de alimentación con un catalizador en la columna de destilación reactiva durante una destilación, en donde la corriente de alimentación reacciona en presencia del catalizador para producir un producto de reacción que comprende butanol y agua; posteriormente eliminar el butanol durante el proceso de destilación de la columna de destilación reactiva como corriente de cola; y eliminar el agua durante la destilación de la columna de destilación reactiva como una corriente de cabeza [0204].

Se indica que los óxidos metálicos utilizados se muelen hasta obtener un tamaño de partícula deseado [0174], [0182], [0183].

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el método divulgado en D3 consiste en que los óxidos metálicos no están como nanopartículas o nanoestructuras.

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

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D3 con el fin de obtener un método alternativo?

Sin embargo, utilizar de óxidos de metales en destilaciones de mezclas binarias ([0062] de D1), por ejemplo, en destilaciones azeotrópicas ([0107] de D1), en forma de nanopartículas ya está divulgado en el documento 1 que se refiere a un método de destilación de una mezcla química, que comprende: mezclar en un recipiente una mezcla química que comprende una pluralidad de elementos fluidos con, por ejemplo, nanopartículas de cobre, nanopartículas de óxido de cobre, nanoconchas, nanovarillas, restos de carbono, nanoconchas encapsuladas, encapsuladas nanopartículas y nanoestructuras ramificadas; en seguida aplicar radiación electromagnética (EM) la cual genera calor en el sistema para así lograr una primera temperatura; y obtener un primer elemento fluido de la pluralidad de elementos fluidos de la mezcla química en un primer elemento de vapor; extraer el primer elemento de vapor del recipiente (reivindicaciones).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir óxidos metálicos, por ejemplo, nanopartículas de óxido de cobre como lo enseña D1 en el método del documento 3, 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].



Oficio N° 12820 de 10 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

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 11 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.

5. Respuesta a los argumentos del solicitante

En lo referido a la falta de nivel inventivo respecto al documento 2, esta Oficina aclara que ha tenido en cuenta todos los argumentos presentados frente a este documento y por lo tanto lo retira del análisis de patentabilidad. Se presenta un nuevo documento 3, que es considerado ahora como el documento del estado del arte más cercano y que en combinación con las enseñanzas del documento 1, hacen obvia la materia reclamada, tal como se explicó anteriormente.

En lo referido al efecto técnico y la información contenida en la figuras, esta Oficina considera que los resultados de desempeño y rendimiento del proceso se están comparando frente a una destilación convencional, es decir, sin adición de ninguna partícula, no obstante, el estado de la técnica citado demuestra que el uso de partículas de óxidos de metálicos ya era una práctica común en este campo de la tecnología, por lo que los resultados no reflejan directamente un efecto mejorado. Téngase en cuenta que el nivel de dispersión de los datos en los gráficos 4 y 5 no es concluyente.

6. Conclusión con respecto a nivel inventivo

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	WO2012082364	1 a 11	Nivel inventivo
D3	US2014235901	1 a 11	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

Oficio N° 12820 de 10 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

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° 12820 de 10 de agosto 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	1-11
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 US2014235901	21/06/2012 19/12/2013 21/08/2014	1-11	Todo el documento	Y a Y
Patbase	US20020130077	19-09-2002	1-11	-	A
Orbit	JP2004181312 WO2014127345	02/07/2004 16/10/2014	1-11	-	A
ACS	Neumann, 2015 Mahdi, 2015 Veldhuis, 2014	04/11/2015 2015 2014	1-11	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. Rezazakemi, 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 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					

Oficio N° 12820 de 10 de agosto de 2021

Ref. Expediente N° 15312507

“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: (23-07-2021)	
Examinador: SANDRA ISABEL CALDERON RODRIGUEZ	