

Señora Directora

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. 15-312.507

Asunto: Solicitud de patente para: DESTILACIÓN DE MEZCLAS
QUÍMICAS AZEOTRÓPICAS EMPLEANDO NANOPARTÍCULAS
CERAMICAS O SUS NANOESTRUCTURAS COMO
REESTRUCTURANTES MOLECULARES

Solicitante: UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Fecha de Solicitud: 30 de diciembre de 2015

RESPUESTA AL PRIMER EXAMEN DE FONDO

Yo, ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. 1321 notificado por fijación en lista el 3 de febrero de 2021 como resultado del Recurso de Reposición presentado el 27 de julio de 2018, el cual revoca la decisión inicial de negación resuelta en la Resolución No 41599.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

Con el fin de atender las observaciones realizadas por el Examinador en el examen de patentabilidad, el Solicitante decide aportar un nuevo Capítulo Reivindicatorio conformado por 11 reivindicaciones, en el cual se ha incluido las siguientes modificaciones:

- Se elimina la antigua Reivindicación 8 del alcance de la invención.
- Se redacta nuevamente la etapa d) de la Reivindicación 1 la cual es ahora dependiente de la etapa c). Adicionalmente, se elimina la expresión *“permita la interacción de la superficie de las nanopartículas”* la cual puede interpretarse como un resultado a alcanzar. Esta modificación se hace con el fin de dar mayor claridad al alcance de la invención.

INNOVACIÓN PARA LOS NEGOCIOS

BOGOTÁ DC, 110221 - COLOMBIA - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72A - 35 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650

MEDELLÍN, COLOMBIA - Teléfono: (57) 313 7601050

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

- Se incluyen las características técnicas esenciales de la antigua Reivindicación 8 en la nueva Reivindicación 1 con el fin de definir de manera más concisa la cámara de separación mencionada en la etapa d) del método reclamado. Finalmente, se remplace la expresión “conformación” por “distribución” y se incluye la expresión “...los sitios activos de las nanopartículas de óxidos metálicos.” para indicar explícitamente el mecanismo de interacción bajo el cual funciona la presente invención. Esta modificación tiene sustento a lo largo del Capítulo Descriptivo de la presente invención.
- Todas las reivindicaciones, así como sus relaciones de dependencia, fueron reenumeradas de acuerdo con los cambios anteriormente mencionados.

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, debido a que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE CLARIDAD

II.1. Respetuosamente difiero de la opinión del Examinador acerca de la supuesta falta de sustento de la materia reclamada en el Capítulo Reivindicatorio. Sobre esta objeción, quisiera señalar que de acuerdo con la Sección 2.6.7.3 de la Guía Para Examen De Solicitudes De Patente De Invención Y Modelo De Utilidad (Guía de la SIC) ¹, “*El examinador debe tener en cuenta todo el contenido de la descripción, en el momento de verificar si la invención reivindicada está soportada por la descripción.*” (Énfasis adicionado). Así entonces, es claro que los diversos tipos de nanopartículas o nanoestructuras objetados por el Examinador y reclamados en la Reivindicación 1 (“*óxidos metálicos 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*”) encuentra debido sustento en el segundo párrafo de la página 6, y en el primer párrafo y Tabla 4 de la página 9 del Capítulo Descriptivo radicado el 20 de noviembre de 2017.

Adicionalmente, quisiera resaltar que la misma Sección 2.6.7.3. de la Guía de la SIC, **no** es explícita en indicar que el análisis de soporte en la descripción deba únicamente

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.6.7.3

restringirse a los ejemplos proporcionados. Por el contrario, el fragmento citado en el párrafo anterior sugiere lo contrario.

Si bien esta Sección 2.6.7.3 de la Guía de la SIC indica que se debe verificar mediante ejemplos la generalización reclamada, también establece que el análisis “*debe ser de carácter técnico, y no debe hacerse mediante términos vagos sin contenido técnico*” (Énfasis adicionado). De esta manera, los motivos del Examinador por los cuales supuestamente la extrapolación reclamada no se encuentra sustentada en la descripción dado que esta “*presenta información escasa acerca de la utilización de nanopartículas de SiO₂*”, y que “*es más que claro que el método requerirá condiciones diferenciales para cada tipo de nanopartícula*”, son afirmaciones que carecen completamente de un argumento técnico. Por el contrario, el Solicitante ya había explicado en su respuesta al primer examen de fondo (radicado del 20 de noviembre de 2017), mediante la referencia a varios estudios académicos, los motivos por los cuales los óxidos metálicos reclamados sí permitirían obtener el efecto técnico deseado.

Tal como se indica en el segundo y tercer párrafo de la página 4 del Capítulo Descriptivo, el efecto técnico de la presente invención consiste en alterar la distribución de equilibrio del sistema azeotrópico mediante la modificación de las fuerzas intermoleculares que existen entre las moléculas de los compuestos presentes en la mezcla azeotrópica, logrando así la reducción de las temperaturas de evaporación de la mezcla. Los documentos académicos referenciados en la repuesta al primer examen de fondo, citados nuevamente en la tabla 1, presentada a continuación para pronta referencia del Examinador, muestran la existencia de un efecto reestructurante causado por la interacción de las superficies de diversos óxidos metálicos tales como ZnO, ZrO₂, TiO₂, SiO₂, Al₂O₃, Fe₃O₄, CuO sobre fluidos como alcoholes y agua, y de manera general sobre especies moleculares que puedan interactuar mediante la formación de puentes de hidrógeno, dipolos o fuerzas de van der Waals con superficies sólidas.

Por tanto, aunque la solicitud no presente múltiples ejemplos en los que se evalúe cada uno de los óxidos metálicos reclamados, es claro que el efecto técnico es obtenible de igual forma mediante la implementación de cualquiera de dichos óxidos. En consecuencia, la lista de óxidos metálicos recitados en la Reivindicación 1 tiene sustento en el Capítulo Descriptivo y además corresponde a una generalización razonable de la materia descrita, a partir de la cual es posible obtener el efecto técnico deseado.

Tabla 1: fuerzas intermoleculares entre óxidos metálicos y fluidos de interés.

Óxido metálico	Fluidos evaluados	Fuente
ZnO, ZrO ₂ , TiO ₂ , In ₂ O ₃	Metanol, Etanol, 1-Propanol, Hexano	Mirijam Zobel, Reinhard B. Neder, Simon A. J. Kimber. Universal solvent restructuring induced by colloidal nanoparticles. Science JANUARY 2015 • VOL 347 ISSUE 6219
TiO ₂ , ZnO, ZrO ₂	Agua, Etanol, hexano	Mirijam Zobel, Observing structural reorientations at solvent– nanoparticle interfaces by X-ray diffraction, putting water in the spotlight. Acta Cryst. (2016). A72, 621–631
SiO ₂ , ZnO, Al ₂ O ₃ CdSe, Fe ₃ O ₄ MoO ₃ , CuO	Agua y otros	Andre e. Nel, lutz mädler, Darrell Velegol, tian Xia, eric m. V. hoek, Ponisseril somasundaran, Fred Klaessig, Vince Castranova and mike Thompson., Understanding biophysicochemical interactions at the nano–bio interface. Nature materials VOL 8 JULY 2009

Finalmente, en respuesta al argumento del Examinador según el cual *“es más que claro que el método requerirá condiciones diferenciales para cada tipo de nanopartícula”*, quisiera respetuosamente aclarar que la Reivindicación 1 se encuentra limitada por las etapas y rangos de valores que son comunes para la lista de óxidos metálicos reclamada y a partir de las cuales es posible obtener el efecto técnico deseado. En la eventualidad que el Examinador no se vea persuadido por los argumentos aquí presentados, extendiendo la cordial invitación a exponer sus argumentos técnicos por los cuales el efecto técnico de la presente invención no sería posible de obtener a partir de un método tal y como se reclama en la Reivindicación 1, y para todos los óxidos metálicos descritos.

II.2. En cuanto a las amables sugerencias del Examinador relacionadas con los resultados a alcanzar descritos en la etapa d) de la Reivindicación 1, deseo llamar la atención del Examinador respecto a las modificaciones descritas en el numeral I del presente memorial y dar por superada esta objeción.

II.3. respecto a la falta de sustento del Capítulo Reivindicatorio en la descripción y en la supuesta inadecuada definición del método reclamado, difiero respetuosamente de la opinión del Examinador. Sobre el primer punto, quisiera reiterar los argumentos presentados en el numeral II.1. del presente memorial en donde se aclara respetuosamente los lineamientos a través de los cuales debe efectuarse el análisis de sustento en la descripción establecidos en la Guía de la SIC, y que demuestra además que efectivamente lo reclamado en la Reivindicación 1 encuentra debido sustento en el Capítulo Descriptivo de la presente invención.

Con respecto a la supuesta inadecuada definición del método reclamado, quisiera respetuosamente aclarar que contrario a la opinión del Examinador, este se encuentra debidamente definido por una serie de etapas ordenadas en una secuencia lógica acompañadas por sus debidas características esenciales. De manera ilustrativa, se listan a continuación cada una de las etapas del método y sus respectivas características técnicas:

Tabla 2: Características técnicas esenciales del método reclamado en la presente invención.

Etapas	Acción efectuada en la etapa	Característica técnica
a)	Seleccionar nanopartículas o nanoestructuras	▪ Las nanopartículas o nanoestructuras se seleccionan de derivado de óxidos metálicos MOx correspondientes a SiO₂, TiO₂, AlO, Al₂O₃, CuO, Cu₂O, ZnO y Fe₂O₃/Fe₃O₄ ▪ Las nanopartículas son de formas esféricas, geometrías platónicas, láminas, nanobarras, estructuras núcleo-recubrimiento o partículas encapsuladas
b)	Adicionar las nanopartículas o nanoestructuras sólidas a la mezcla azeotrópica	▪ La adición debe realizarse en un rango de concentración entre 0.001% y 2% en peso de la mezcla química azeotrópica;
c)	Mezclar y dispersar las nanopartículas en la mezcla azeotrópica	▪ La mezcla y dispersión debe realizarse mediante agitación mecánica o ultrasonido, obteniendo una mezcla uniforme;
d)	Adicionar la mezcla a una cámara de separación	▪ La cámara de separación comprende un contenedor y una fuente de calor;
e)	Separar la mezcla química	▪ La separación se efectúa mediante calentamiento de la dispersión hasta su punto de ebullición;
f)	Descartar la corriente líquida	

De acuerdo con lo anterior, quisiera señalar que el método reclamado cumple con lo establecido en la Guía de la SIC para reivindicaciones de método², puesto que este se define por una serie lógica de etapas con sus debidas características técnicas. Adicionalmente, quisiera resaltar que gracias a nuestros argumentos presentados en el Recurso de Reposición el 29 de octubre de 2018, el Examinador reconoce en el presente Oficio que la invención es novedosa frente al arte previo. Por tanto, el método ya se encuentra definido por las características técnicas esenciales que lo hacen (o deberían hacerlo) diferente del estado de la técnica y, por tanto, constituyen la solución al problema técnico que intenta resolver la invención³. Así entonces, cualquier restricción

² Superintendencia de Industria y Comercio, Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.6.3.2

adicional del método descrito únicamente correspondería a una limitación arbitraria del alcance de protección al cual el Solicitante tiene derecho.

Finalmente, deseo resaltar que las invenciones al poseer un carácter novedoso e inventivo por lo cual se les otorga su condición de patentables, debe leerse bajo el contexto del problema técnico que buscan resolver. En este caso, si bien se reclama un método de separación, el cual indiscutiblemente pertenece al campo técnico de procesos de separación en el área de la Ingeniería Química, se debe entender que la característica técnica esencial que lo diferencia de los demás métodos conocidos no es precisamente las condiciones de operación tradicionales como lo son: el control de temperatura o cambios de presión, de hecho, ni siquiera, la composición de las mezclas que se busquen separar. La presente invención centra la solución del problema no en las condiciones de separación sino el medio de separación, el cual está definido como: la distribución de las moléculas del azeótropo en la superficie de las nanopartículas, es decir, plantea su solución al problema en cuanto a las interacciones superficiales de la mezcla y un componente adicional de tal modo que se afecte el equilibrio formado en mezclas liquido-vapor alterando la composición de las fases.

De acuerdo con lo anterior, una persona versada en la materia no buscaría que el método reclamado le revele las condiciones de operación, entre otras cosas porque reconocería fácilmente que depende en todo sentido de la mezcla a tratar, sino que esperaría que la presente invención defina claramente el *“instrumento”* con el que se rompería dicho equilibrio, tal y como se define en la etapa a) de la Reivindicación 1: *“seleccionar las nanopartículas o nanoestructuras, donde dichas nanopartículas o nanoestructuras son por lo menos una seleccionada del grupo derivado de óxidos metálicos MO_x 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...”*.

Adicionalmente, lo que una persona versada en la materia, partiendo del hecho de que el presente método no emplea como criterio de separación condiciones de control de procesos (ej: composición de la mezcla, temperatura de la torre de separación, presión del sistema...) sino interacciones superficiales, buscaría encontrar en la invención la

³ Superintendencia de Industria y Comercio, Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.6.5.4

concentración de dichas nanopartículas en la mezcla, lo cual también se describe en la etapa b) de la Reivindicación 1.

De acuerdo con lo anterior, amablemente extendiendo de nuevo la invitación al Despacho para buscar entender la presente invención en el contexto del problema técnico que resuelve y determinar las características realmente necesarias para llegar a dicha solución, las cuales claramente no serían las que el Examinador solicita en su Oficio. Dichas características solo serían una limitación no solo injustificada de la invención sino también inoficiosa a la hora de reproducir el método, lo cual es el fin de la cualquier solicitud de patente.

III. EN CUANTO AL CAPÍTULO DESCRIPTIVO

Respetuosamente, una vez más, difiero de la opinión del Examinador respecto a la divulgación insuficiente del Capítulo Descriptivo, en tanto que este sí expone la información suficiente para que una persona medianamente versada en la materia pueda llevar a cabo la invención sin ninguna ambigüedad. Respecto a la supuesta falta de precisión en las condiciones de ejecución del método, quisiera señalar que el Capítulo Descriptivo divulga:

- La lista de mezclas azeotrópicas para las cuales puede emplearse el método desarrollado (páginas 7 y 8);
- los parámetros de forma, tamaño y composición de las nanopartículas cerámicas (párrafo 1 y Tabla 4 de la página 9);
- Los tamaños de partículas preferidos de acuerdo con cada método de separación (párrafo 3 de la página 10);
- La concentración de las nanopartículas en la mezcla azeotrópica (párrafo 1 de la página 11);
- La velocidad de agitación para equipos de dispersión de agitación (párrafo 4 de la página 11);

Estas condiciones puntuales, junto con la explicación en el Capítulo Descriptivo de cada una de las etapas, permiten a una persona medianamente versada en la materia reproducir la invención. Adicionalmente, quisiera resaltar que si bien es cierto que el presente Capítulo Descriptivo no divulga las temperaturas puntuales a las cuales se debe calentar la mezcla, debido en cierto modo por lo que se explica en el numeral II.3 del

presente memorial, este sí indica que la mezcla azeotrópica debe alcanzar el punto de ebullición (Párrafo 1, página 12). Teniendo en cuenta la lista de mezclas azeotrópicas y composición, para las cuales puede emplearse el método desarrollado (Tabla 3 de la página 8), es claro que esta temperatura de calentamiento sería de amplio conocimiento para una persona versada en el campo de la fisicoquímica debido a que dicha persona entendería fácilmente que una vez determinada la presión (la cual depende en gran medida de la mezcla que se busque separar o de quien reproduzca la invención), la temperatura se convierte en una variable dependiente, la cual es determinada por la naturaleza del fenómeno.

Finalmente, quisiera resaltar que la provisión de ejemplos en la práctica de patentes tiene únicamente fines demostrativos. La carencia o escases en número de estos no debería considerarse como divulgación insuficiente de la materia, en tanto que, como se argumenta anteriormente, el Capítulo Descriptivo sí menciona cada una de las modalidades preferidas de la invención, junto con sus condiciones de operación. Incluso, en el caso en el que el Examinador considerase que el Capítulo Descriptivo no divulga la invención de manera suficiente, la Guía de la SIC es explícita en indicar que esto no puede considerarse motivo para negar una solicitud⁴.

Sin embargo en virtud de facilitar el trámite deseo resaltar que las evidencias presentadas como soporte de la presente invención, desarrolladas como mediciones del equilibrio líquido-vapor, son completamente pertinentes toda vez que el diseño, operación y optimización de los procesos de destilación se fundamentan en el fenómeno de equilibrio líquido-vapor (véase descripción del estado de la técnica). Respetuosamente, se le recuerda al Examinador que el Capítulo Descriptivo presenta dos ejemplos en donde, en el primero se describe la determinación del punto de ebullición de mezclas 2-propanol con agua, con y sin efecto de las nanopartículas de MOx, y, en el segundo se describe la determinación de las curvas de equilibrio líquido-vapor para el sistema descrito. En este sentido, vale la pena mencionar que los dos ejemplos corresponden a ejercicios de destilación; sea esta la transferencia de energía térmica (calor) a un fluido (líquido) para su evaporación (o ebullición) y la generación de una segunda fase (vapor).

⁴ Superintendencia de Industria y Comercio, Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.7

De acuerdo con lo anterior, el Examinador en el ejercicio de sus funciones debe considerar, adicionalmente, que el ejemplo 2 explícitamente muestra la implementación de la presente invención, toda vez que enseña “*el estudio de equilibrio se lleva a cabo en un equipo de destilación por lotes con recirculación total (LABODEST VLE602, iFisher Engineering).*” (Énfasis añadido). Cualquier persona medianamente versada en la materia reconocería que los resultados presentados en los ejemplos reflejan los efectos reclamados por la presente invención. Finalmente, se le señala al Examinador que los ejemplos presentados especifican todos los parámetros necesarios para su desarrollo (etapas, sustancias, concentraciones, tamaños, volúmenes, presiones, temperaturas y equipos) por lo cual representan soporte suficiente para el caso particular, el proceso solicitado en la invención.

Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto y su correspondiente Capítulo Descriptivo cumplen con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486, ya que cualquier persona medianamente versada en la materia está en completa capacidad de reproducir la invención sin ambigüedad alguna.

IV. ESTADO DE LA TÉCNICA

En el señalado Oficio No 1321 el Examinador indica que los siguientes documentos son relevantes para la patentabilidad de la presente solicitud:

Tabla 3: Estado de la técnica encontrado antes del 20 de diciembre de 2015.

Ref.	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	WO2012082364	<i>“Distilling a chemical mixture using an electromagnetic radiation-absorbing complex for heating”</i>	21 de junio de 2012
D2	Neumann, 2015	<i>“Nanoparticle-Mediated, Light-Induced Phase Separations”</i>	4 de noviembre de 2015

V. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

El Examinador afirma que la materia contenida en la presente solicitud carece de nivel inventivo a la luz de D1 y D2, dado que, supuestamente, el método de separación de mezclas químicas azeotrópicas binarias reclamado en la presente invención podría

derivarse de manera obvia a partir de la combinación de las enseñanzas del arte previo citado. Según el Examinador, una persona normalmente versada en la materia podría llegar al método de separación reclamado en la Reivindicación 1, mediante la simple inclusión de las nanopartículas de cobre divulgadas en D1 en el método descrito en D2. En respuesta a lo anterior, llamo la atención del Examinador, toda vez que:

En primer lugar y debido a la manera como el Examinador ha hecho el Examen de patentabilidad de la presente invención, considero necesario mencionar algunos conceptos técnicos relevantes que demostrarán de manera más clara el por qué la comparación hecha en el presente examen de patentabilidad es desacertada.

En primer lugar, las características técnicas de la presente invención se mencionan y definen en la medida que aportan a la solución de un problema conocido en la técnica como es la separación de mezclas que presentan un punto azeotrópico, sin embargo, este problema no solo es debido al equilibrio que se presenta en las fases, lo que no permite la separación por métodos convencionales, sino también al alto consumo energético de la separación que estas mezclas involucran. Es decir, la presente invención no solo busca alterar la distribución del equilibrio del sistema, desplazando el punto azeotrópico, sino también reducir las temperaturas de evaporación de la mezcla lo cual se ve reflejado en un consumo menor de energía en el proceso de separación. Adicionalmente y no menos importante, la presente invención busca proveer una solución que implique bajos costos de producción y recuperación de componentes para su reutilización lo cual es altamente valorado en el campo de la ingeniería de procesos.

En este sentido, deseo resaltar que el análisis de nivel inventivo en este caso particular no solo debe basarse en si los artes previos citados, solos o en combinación, cumple con la separación de mezclas que presentan azeótropos sino si dichos métodos previamente divulgados también son métodos de fácil implementación, bajos costos de producción y eficientes como el reclamado en la presente invención.

Por otra parte, el Examinador considera que D2 es el arte previo más cercano a la invención toda vez que 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, lo cual 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.

Sin embargo, no es claro porque el Examinador hace una amplia generalización a partir de D2 en cuanto a las moléculas empleadas en un método de destilación como el mencionado en la presente invención. El Examinador asegura que D2 emplea óxidos metálicos dentro de sus enseñanzas, los cuales una persona versada en la materia se vería motivada a incluir en el método de D1. En cuanto a este particular, difiero considerablemente de la opinión del Examinador toda vez que D2 hace referencia al uso de óxido metálicos de manera indirecta y no como componentes que interactúen o puedan llegar a desplazar el equilibrio liquido-vapor (ELV), D2 se dirige a los óxidos metálicos de tipo MOx como soportes en las nanocápsulas o metales con plasmón empleados en el proceso de separación allí divulgado. D2 no define estos óxidos como elementos únicos o finales de su método.

Asimismo, es importante resaltar que si bien D2 menciona el óxido de cobre dentro de sus enseñanzas, de ningún modo este arte previo sugiere o revela que exista un efecto de interacción superficial, de hecho la información de soporte de D2 explica esta interacción como una interacción electrostática mediada por la regulación de la carga del centro de la nanocápsula al recubrimiento metálico, en este caso particular, recubrimiento de Au⁵. Igualmente es importante aclarar que D2 tampoco sugiere calentamiento térmico convencional por transferencia de calor en un proceso de separación de mezclas azeotrópicas, como equivocadamente sugiere el Examinador, de hecho, D2 insiste en que la radiación electromagnética (EM) junto con la inclusión de nanocápsulas, específicamente Au.SiO₂, en el proceso de destilación, presentan mejores resultados que los método de destilación convencional, (página 16, líneas 41-54, de D2),

Así las cosas, nada en D2 llevaría a una persona experta a emplear nanopartículas de óxidos metálicos y calentamiento térmico como componente adicional y fuente de energía en un proceso de destilación de mezclas binarias con puntos azeotrópicos. Una persona versada en la materia reconocería fácilmente que una nanopartícula de óxido metálico como el SiO₂ y una nanocápsula de Au-SiO₂ difieren considerablemente no solo en su proceso de fabricación sino también en sus propiedades físicas. Por ejemplo, una nanopartícula de SiO₂ no genera plasmón, mientras que una de Au-SiO₂ lo genera en su

⁵ https://pubs.acs.org/doi/suppl/10.1021/acs.nanolett.5b02804/suppl_file/nl5b02804_si_001.pdf

coraza metálica. D2 especifica la función de las partículas de Au-SiO₂ en conversión fototérmica (de radiación EM a calor).

De acuerdo con lo anterior, una vez más deseo resaltar que las enseñanzas del arte previo deben ser leídas en el contexto de la invención y no como partes dispersas de la misma. En el presente caso, la mera e inconexa mención de algunas características del estado de la técnica no orienta inmediatamente al experto en la materia a obtener la invención con los efectos específicos conseguidos. Dichas divulgaciones solo representan una invitación a realizar investigación y desarrollo en el campo, pero no guían de ninguna manera al experto en la materia a obtener de manera inequívoca e inmediata el objeto reivindicado.

En segundo lugar, D1 como documento complementario no suple las deficiencias de D2. D1 divulga un método de destilación de una mezcla química en donde el método divulgado incluye recibir en un recipiente un complejo y la mezcla química que comprende una pluralidad de elementos de fluido en donde posteriormente también se da la aplicación de radiación electromagnética (EM). El complejo absorbe la radiación EM para generar calor a una primera temperatura, utilizando así 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.

De acuerdo con lo anterior, vale la pena señalar que los procesos de destilación pueden hacerse por diferentes métodos y uno de ellos es el reclamado en los artes previos citados por el Examinador, el cual difiere considerablemente del definido en la presente invención. En este sentido, una vez más, llamo la atención de la Oficina en cuanto a que tanto D1 como D2 para resolver el problema técnico planteado, separar mezclas con un punto azeotrópico, proponen la destilación asistida **con nanopartículas plasmónicas** (con un componente metálico) **y requieren de una fuente de energía electromagnética (luz, radiación)** para generar calor en las partículas por medio de la vibración de los electrones del metal. De manera contraria, la presente invención selecciona óxidos metálicos (NO metales puros) con los que se logra modificar las interacciones de la mezcla azeotrópica a nivel molecular. Así las cosas, tal como se evidencia en la Figura 1 del presente memorial,

la materia reivindicada aquí no se encuentra anticipada por D2 ni tampoco se complementa con las enseñanzas de D1.

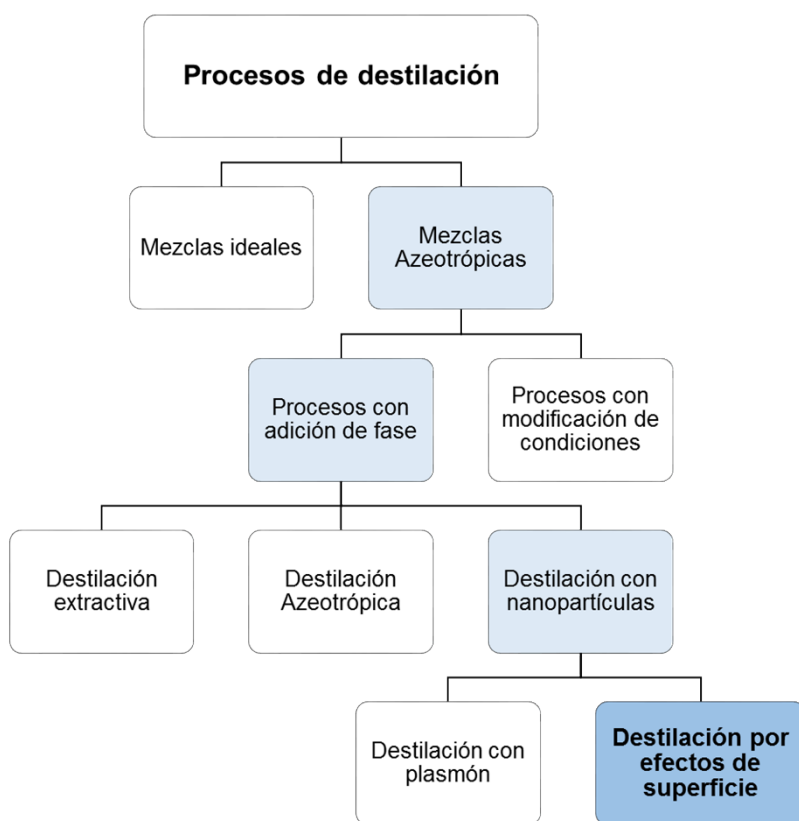


Figura 1. Marco general de los procesos de destilación.

Teniendo claro lo anterior, la diferencia fundamental entre la presente invención y lo divulgado en D1 y D2 se encuentra precisamente en el efecto plasmón, el cual **NO** se requiere en la presente invención porque trabaja con efectos de interacción en la superficie del óxido metálico. Adicionalmente, deseo resaltar que aunque el Examinador ha citado a D2 como el arte previo más cercano a la invención, D2 se centra en el tipo de interacción de una nanocápsulas de Au-SiO₂, la cual, como se menciona anteriormente es un compuesto de naturaleza muy distinta a la de un óxido metálico, con la mezcla a separar. De acuerdo con la información de soporte de D2⁶ dicha interacción es de tipo electrostático, mediada por la diferencia de cargas en la superficie de la nanocápsula y de carácter fuerte (ver Figura 2) y de acuerdo con los resultados obtenidos, D2 concluye que un proceso de destilación en donde se involucren puntos azeotrópicos es más eficiente cuando se combina el uso de nanocápsulas y una fuente electromagnética, (página 16, líneas 41-54, de D2), lo cual es una enseñanza contraria a la definida en la presente invención.

⁶ https://pubs.acs.org/doi/suppl/10.1021/acs.nanolett.5b02804/suppl_file/nl5b02804_si_001.pdf

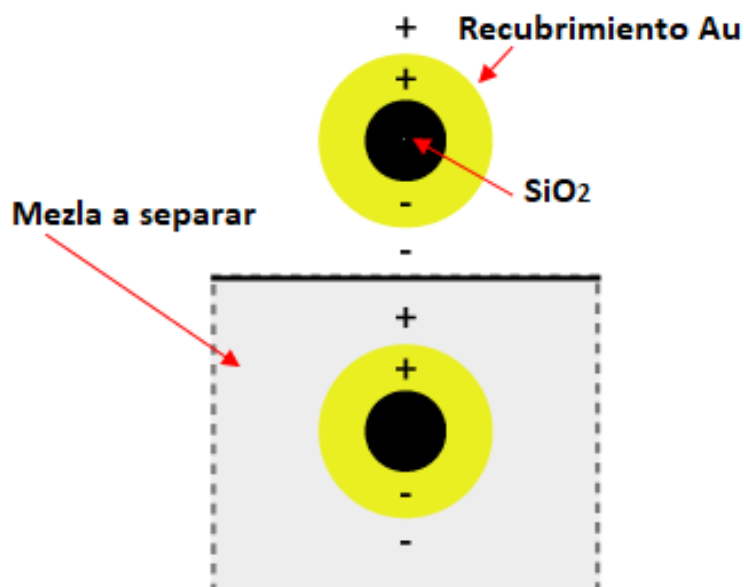


Figura 2: Representación esquemática de posible interacción nanocápsula-mezcla a separar.

En este sentido una persona versada en la materia entendería fácilmente que para que el proceso de vaporización del solvente deseado sobre la superficie de la nanocápsulas ocurra de forma eficiente, el proceso de separación requerirá una fuente de energía distinta al calentamiento convencional o transferencia de energía térmica como la empleada en la presente invención, de hecho, la figura 1a de D2, muestra un diagrama de destilación líquido-vapor para mezclas de la nanocápsulas-etanol-H₂O (puntos rojos) bajo exposición láser en un ambiente de N₂, y mezclas de etanol-H₂O (curva azul) usando una fuente térmica convencional a presión atmosférica. Por lo tanto, es evidente que la diferencia fundamental de los documentos D1 y D2 con respecto a la presente invención consiste en que las partículas de óxidos metálicos implementados en la presente invención no tienen efecto plasmón y no pueden funcionar con la metodología descrita en D1 y D2 solos o en combinación.

Por otra parte, vale la pena resaltar que no solo las diferencias mencionadas muestran que el método de la presente invención es inventivo sobre el arte previo citado, el uso de plasmónica, como la técnica de separación empleada en D1 y D2, también requiere la inclusión de un metal en la nanopartícula y de agregar una fuente de radiación electromagnética en los equipos de destilación. La segunda condición implica necesariamente la modificación de los equipos de destilación para la operación del método. En contraste, la presente invención no requiere modificar los equipos para lograr los efectos de mejoramiento en el proceso; en otras palabras, la aplicación del método de

la presente invención NO modifica la torre de destilación, lo cual también determina otra enseñanza contraria a lo divulgado en D1 y D2. El método descrito en la presente invención es una alternativa de solución viable para procesos ya existentes en la industria debido a que no hay la necesidad de incurrir en costos adicionales, es decir, el método de separación propuesto en la Reivindicación 1 garantiza un proceso de producción más costo-efectivo.

Así las cosas, es evidente que una persona versada en la materia no estaría motivada a incluir el tipo de nanocápsulas descritas en D2 en el método de D1, en primer lugar porque reconocería fácilmente que el sistema de interacción de la nanocápsula y la mezcla a separar requiere un tipo de fuente de energía diferente a la enunciada en D2 y segundo, porque se vería en la obligación de modificar un sistema de destilación convencional (calentamiento por transferencia de calor), lo cual claramente no es una enseñanza obvia derivada del arte previo como desacertadamente se afirma en el mencionado Oficio.

En tercer lugar, en cuanto al argumento de Examinador en donde afirma que las diferencias encontradas y reconocidas de la presente invención y el arte previo no muestran un efecto técnico, una vez más difiero de la opinión del Examinador. La presente solicitud demuestra efectos técnicos considerables, a partir de la interpretación de los resultados obtenidos y las Figuras 2 a 5. El método reclamado en la Reivindicación 1 proporciona ventajas sobre un proceso de destilación convencional en cuanto: (i) El método de la presente invención requiere menor energía para operar una misma separación al agregar las nanopartículas, (ii) El método de la presente invención muestra mayor pureza en los productos para un mismo equipo de destilación (pureza definida como la composición del compuesto de interés), (iii) El método de la presente invención enseña un mejor rendimiento de la destilación de la mezcla azeotrópica toda vez que se define el rendimiento como cantidad de producto recuperado y (iv) las nanopartículas de óxidos metálicos son fácilmente recuperables y su función o desempeño no se ven alterados debido a que al ser interacciones superficiales no hay acumulación de ningún tipo de material o efectos de saturación.

En consecuencia, teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, considero pertinente señalar que el Manual para el Examen de Solicitudes de Patente de Invención en las Oficinas de Propiedad Industrial de los Países de la Comunidad Andina establece que se considera que las invenciones tienen nivel inventivo si la materia reclamada tiene

una estructura inesperada y efectos sorprendentes o mejorados. En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador sin llevar a cabo actividad inventiva.

Quisiera añadir que, acorde al Artículo 18 de la Decisión 486, una invención tiene nivel inventivo cuando no hubiese resultado obvia ni se hubiera derivado de manera evidente del estado de la técnica para la persona medianamente versada en la materia. Así entonces, el análisis de nivel inventivo no debería basarse en si la invención era **-posible de obtener-**, pues esto haría todas las invenciones obvias y que el sistema de patentes fuera inviable. En otras palabras, lo que debería hacer parte del análisis **no** es lo que la persona medianamente versada en la materia podría haber hecho en la fecha de prioridad sino lo que habría hecho teniendo en cuenta sus conocimientos en el área y lo enseñado en el arte previo. Además, no puede basarse el análisis tampoco en si la invención es **-mejor-** que el arte previo o si presenta efectos mejorados, o si existe un documento que invite al científico a llevar a cabo investigación, sino únicamente en si la invención resulta obvia o evidentemente derivable del arte previo, lo cual, como se explicó anteriormente, no aplica para el presente caso.

Finalmente, vale la pena resaltar que, los argumentos en los que se basa el Examinador muestran lo que podría llamarse un análisis en retrospectiva o *“análisis hindsight”* porque, aunque D1 y D2 menciona alguna de las características de la presente invención (es decir, método de separación de mezclas con puntos azeotrópicos), estos documentos no tienen enseñanzas particulares que hubieran motivado a la persona medianamente versada en la materia a hacer las modificaciones necesarias para llegar a la presente invención. Es decir, el análisis de la SIC simplemente busca combinar las características estructurales de D1, D2 y el conocimiento general en el campo técnico, sin considerar las enseñanzas particulares de dichos documentos y sus diferencias con respecto a la presente invención. Las objeciones elevadas por la SIC intentan encontrar las características esenciales de la invención reivindicada en porciones dispersas del arte previo, como un si se tratara de armar un rompecabezas.

En conclusión, una persona medianamente versada en la materia reconocería que la presente invención es inventiva, toda vez que el arte previo citado en efecto no es suficiente para brindar indicaciones acerca de la posibilidad de desarrollar la invención de

manera específica, por lo que es claro que dicha invención no puede ser considerada obvia a partir de dicho arte previo.

VI. PETICIÓN

1. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

2. De manera subsidiaria, y en caso de que su Despacho considere que la modificación introducida al Capítulo Reivindicatorio amerita revisión adicional, solicito a ustedes un requerimiento formal para proceder con el pago correspondiente a un examen adicional de conformidad con lo dispuesto recientemente por los lineamientos de la Oficina.

VII. ENTREVISTA CON EXAMINADOR

Además de este memorial de respuesta, he solicitado una entrevista en las oficinas de la Dirección de Nuevas Creaciones con el fin de discutir con el Examinador temas que Considero de importancia para el trámite. Atentamente solicito no se resuelva este expediente hasta después de llevar a cabo dicha reunión.

VIII. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 11 Reivindicaciones;
2. Pago correspondiente a la tasa por modificación voluntaria al Capítulo Reivindicatorio.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908