

Señora Directora

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2018/0003510

Asunto: Solicitud de patente para: MÉTODO PARA LA RECUPERACIÓN DE PETRÓLEO EN EL SUBSUELO DE UN YACIMIENTO DE PETRÓLEO MEDIANTE DRENAJE GRAVITACIONAL ASISTIDO CON VAPOR INFLUENCIADO POR MICROORGANISMOS (MISAGD)

Solicitante: 9668241 CANADA INC.

Fecha de solicitud: 02 de abril de 2018

RESPUESTA A TERCER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

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 **1887**, notificado el 16 de febrero de 2022.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad apporto un Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 11 reivindicaciones en donde se realizan las siguientes modificaciones:

- se elimina la Reivindicación 7 y se incluyen sus características en las nuevas Reivindicaciones 5 y 6 (antiguas Reivindicaciones 4 y 5);
- se incluye la nueva Reivindicación 4, la cual encuentra sustento en al menos en los párrafos [0056], [0061] y [0062] del Capítulo Descriptivo;
- se incluye la nueva Reivindicación 11, la cual encuentra sustento al menos en el párrafo [0031] del Capítulo Descriptivo;
- Se actualizan las dependencias y la numeración de acuerdo con lo anteriores cambios.

Estas modificaciones se ajustan al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya 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

En cuanto a las Reivindicaciones 1 y 7, llamo respetuosamente la atención del Examinador al Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto al presente memorial, en donde la Reivindicación 7 fue eliminada y sus características se incluyeron en las nuevas Reivindicaciones 5 y 6. De esta manera, solicito amablemente se considere superada la objeción al respecto.

Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio modificado adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486.

III. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador considera los siguientes documentos como relevantes en la evaluación de patentabilidad de la presente invención:

No	Documento	Titulo	Fecha de publicación
D3	US8746334	<i>“Microbial Enhanced Oil Recovery Process for Heavy Oil Accumulations”</i>	10 de junio de 2014
D5	WO2008042888	<i>“Methods and systems for stimulating biogenic production of natural gas in the sub-surface”</i>	24 de diciembre de 2008
D6	Lin, J. et al ¹	<i>“A study on the microbial community structure in oil reservoirs developed by water flooding”</i>	13 de agosto de 2014

¹ Junzhang Lin et al., «A Study on the Microbial Community Structure in Oil Reservoirs Developed by Water Flooding», *Journal of Petroleum Science and Engineering* 122 (October 2014): 354-59, <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2014.07.030>.

IV. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

IV.1 Reivindicaciones 1 y 7

El Examinador señala que las Reivindicaciones 1 y 7 de la presente solicitud carecen de nivel inventivo a la luz de D3 y D5. Respetuosamente difiero de la opinión del Examinador debido a lo siguiente:

En primer lugar, quisiera señalar que la Reivindicación 1 de la presente invención se refiere a un método para la recuperación de petróleo en el subsuelo de un yacimiento de petróleo, el método comprendiendo los pasos de:

- a) proporcionar al menos un pozo de inyección dentro del subsuelo;
- b) proporcionar una fuente de calor para calentar el subsuelo y activar al menos un microorganismo inactivo in situ de un banco de semillas microbianas ubicado en el subsuelo, manteniendo el subsuelo a una temperatura que es mayor a las temperaturas in situ y menor a un límite superior para vida microbiana;
- c) estimular la actividad de al menos un microorganismo inactivo in situ del banco de semillas microbianas ubicado en el subsuelo para producir una presión de gas; y recuperar petróleo mediante un pozo de recuperación de producción.

Por otra parte, tal y como lo señaló el Examinador, D3 no divulga el paso de proporcionar una fuente de calor para calentar el subsuelo. Adicionalmente, en la columna 6, líneas 27 a 30 de D3, se señala el fluido inyectado estaría a la misma o aproximadamente la misma temperatura que el depósito y que la temperatura del depósito es 15 °C en el área general en donde D3 se usa (columna 6, líneas 29 y 30). De esta manera, es importante resaltar que 15 °C no se acerca de ninguna manera a la temperatura correspondiente al límite superior para vida microbiana, el cual se conoce en la técnica que es aproximadamente 121 °C (párrafo [0031] del Capítulo Descriptivo de la presente solicitud). Por lo tanto, D3 incluso contiene enseñanzas contrarias a proporcionar una fuente de calor para calentar el subsuelo y la solución proporcionada por D3 sería incompatible con el calentamiento reclamado en la Reivindicación 1 de la presente solicitud.

Ahora bien, quisiera señalar que, contrario a la opinión del Examinador, el paso b) de proporcionar una fuente de calor en las condiciones específicas reclamadas si tiene un

efecto técnico con respecto al método divulgado en D3. Particularmente, en la presente solicitud se muestra que los microorganismos inactivos aumentan considerablemente su actividad metabólica después de ser estimulados con una fuente de calor (ver párrafo [0036], Figura 6 del Capítulo Descriptivo). Tal activación metabólica mejora la recuperación de petróleo cuando se compara con un yacimiento en donde los microorganismos inactivos no han sido estimulados con calor (ver párrafo [0060] del Capítulo Descriptivo). Por lo tanto, el paso b) de incluir una fuente de calor a las condiciones reclamadas si se encuentra asociado a la mejora en la recuperación del petróleo y tal efecto no era esperado a partir de las enseñanzas de D3, lo cual debe ser considerado dentro del análisis de patentabilidad de la presente invención.

Ahora bien, con respecto a D5 como documento complementario, este se refiere a un problema técnico diferente al de la presente invención, ya que este busca estimular la actividad biológica natural en formaciones subterráneas para la producción de metano a partir de formaciones que contienen hidrocarburos no líquidos (página 6, líneas 6 a 10). Particularmente, D5 no enseña o incluso sugiere la recuperación de hidrocarburos existentes. Por el contrario, D5 busca convertir *in situ* el hidrocarburo existente en metano (página 6, líneas 25 a 27). Así entonces, al convertir el sustrato de hidrocarburo en metano, la solución que enseña D5 destruye necesariamente el sustrato para crear un nuevo hidrocarburo. En contraste, el método reclamado en la presente solicitud busca recuperar el petróleo desde un yacimiento de petróleo, lo que significa que el hidrocarburo *in situ* es el hidrocarburo recuperado en lugar de ser convertido en otro hidrocarburo como sucede en D5.

Por lo tanto, similar a como sucede con D3, la solución que se enseña en D5 es incompatible con la solución propuesta en la presente invención y una persona medianamente versada en la materia no hubiera encontrado ninguna enseñanza en D5 acerca de cómo proporcionar una fuente de calor para activar al menos un microorganismo inactivo *in situ* de un banco de semillas microbianas ubicado en el subsuelo para producir gas y mejorar la recuperación de petróleo.

Cualquier otra conclusión basada en D3 y D5 debería ser considerada como un análisis en retrospectiva, especialmente teniendo en cuenta que D5 se refiere al problema técnico de producir metano mediante la transformación biológica de carbón o keroseno, mientras

que la presente invención busca incrementar la presión de gas en los yacimientos para mejorar la recuperación de petróleo.

IV.2 Reivindicación 8

El Examinador señala que la Reivindicación 8 de la presente solicitud carece de nivel inventivo a la luz de D3 y D6. Respetuosamente difiero de la opinión del Examinador debido a lo siguiente:

En primer lugar, quisiera señalar que la Reivindicación 8 de la presente invención se refiere a un método para la recuperación de petróleo en el subsuelo de un yacimiento de petróleo, el método comprendiendo los pasos de:

- (a) obtener una muestra de un núcleo subterráneo del yacimiento en un sitio de interés del yacimiento;
- (b) realizar un análisis de diversidad microbiana buscando microorganismos de bancos de semillas y una caracterización en laboratorio de comunidades microbianas in situ incluyendo microorganismos inactivos in situ en sedimentos;
- (c) realizar una determinación en laboratorio de sustratos, nutrientes y temperaturas que son óptimas para la producción de gas a partir de las comunidades microbianas in situ que están inactivas, pero presentes, en los sedimentos del sitio de interés del yacimiento;
- (d) simular el calentamiento térmico a través del tiempo para identificar condiciones de alta temperatura para la óptima producción de gas microbiano con base en la fisiología de los microorganismos de bancos de semillas; y
- (e) modelar producción de gas adicional si se proporcionan nutrientes a la comunidad microbiana inactiva, y/o se busca la germinación de endosporas bacterianas que pueden ocurrir en respuesta a la temperatura y/o los nutrientes; e
- (f) implementar en el sitio de interés del yacimiento una estrategia de recuperación mejorada de petróleo con base en los pasos anteriores.

El Examinador considera que el arte previo más cercano es D3. Sin embargo, contrario a la opinión del Examinador, quisiera resaltar que el método de la presente invención no solo

difiere de lo divulgado en D3 en los pasos (c) y (d), sino que D3 tampoco divulga el paso (b) de realizar un análisis de diversidad microbiana buscando microorganismos de bancos de semillas y una caracterización en laboratorio de comunidades microbianas in situ incluyendo microorganismos inactivos in situ en sedimento. Particularmente, D3 enseña el cultivo de un microbio proveniente de una muestra de microbios nativos en el yacimiento (columna 2, líneas 61 a 63). No obstante, D3 no enseña o siquiera sugiere si el microbio nativo se encuentra en un estado inactivo.

Adicionalmente, vale la pena resaltar que el cultivo de un microbio desde una muestra no corresponde de ninguna manera a un análisis de diversidad microbiana en busca de microorganismos de bancos de semilla, como lo señala el Examinador en la tabla 3 del oficio. Un análisis de diversidad microbiana corresponde a un análisis mucho más comprensivo de una muestra que simplemente cultivar un solo microbio de una muestra. Así entonces, el método de la presente invención además difiere de lo divulgado en D3 en el paso (b) de la Reivindicación 8.

Ahora bien, en cuanto a D6 como documento complementario, este solamente se refiere a la identificación de comunidades de microorganismos que se encuentran en yacimientos de petróleo (Resumen). Sin embargo, D6 no divulga la determinación de sustratos, nutrientes y condiciones de temperaturas óptimas para la producción de gases, como en el paso (c) de la Reivindicación 8. El Examinador señala que tal paso se divulga en las secciones 3.4. y 4 de D6. No obstante, en tales secciones lo que se analiza es como la comunidad bacteriana se conforma dependiendo en la temperatura in situ del yacimiento, en lugar de determinar la temperatura optima para la producción de gas a partir de las comunidades microbianas in situ que están inactivas como se reclama en la Reivindicación 8. Asimismo, D6 no divulga la determinación de los sustratos y nutrientes óptimos para la producción de gas sino cómo diferentes sustratos en diferentes yacimientos afectan la estructura de la comunidad microbiana, lo cual es completamente diferente a lo que se busca en la presente invención.

Además, D6 no divulga el paso de simular el calentamiento térmico a través del tiempo, como se reclama en el paso (d) de la Reivindicación 8. En D6 solo se identifican las condiciones térmicas en un yacimiento en donde se encuentra un microorganismo particular.

De esta manera, una persona medianamente versada en la materia no hubiera encontrado enseñanza o sugerencia alguna en D4 acerca de cómo realizar al menos los pasos (c) y (d) de la Reivindicación 8 e incluirlos en el método divulgado en D3. Por lo tanto, incluso si la persona medianamente versada en la materia hubiera combinado las enseñanzas de D3 y D6, esta no hubiera llegado de manera obvia al método reclamado en la Reivindicación 8 de la presente solicitud.

Cualquier otra conclusión basada en D3 y D6 debería ser considerada como un análisis en retrospectiva, especialmente teniendo en cuenta que D6 se refiere al análisis de la estructura de la comunidad bacteriana basado en diferentes parámetros, mientras que la presente invención busca determinar las condiciones óptimas para producir gas a partir de microorganismos inactivos in situ, incrementando la presión en los yacimientos y así mejorar la recuperación de petróleo.

V. 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.

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908

COLO-24203-0841-0001-3

CYD\CYD\ID-309240\WPC24203

No. M-2022-309240\CYD