

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 51297

Ref. Expediente N° NC2020/0009618

Por la cual se deniega una Patente de Invención

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 24 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 1 de agosto de 2020 con el N° NC2020/0009618, por ECOPETROL S.A., presentó la solicitud de patente de invención titulada "PROCESO DE IGNICIÓN ESPONTÁNEA CON INYECCIÓN DE AIRE EN YACIMIENTOS PROFUNDOS DE GAS EN SOLUCIÓN PARA EL RECOBRO DE CRUDOS EXTRA-PESADOS".

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 952 el 7 de febrero de 2022, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 11561 de 2 de julio de 2024, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2020/0009618 el 14 de noviembre de 2024, respondió oportunamente el requerimiento formulado, presentó una nueva memoria descriptiva que reemplaza la anteriormente presentada y nuevos dibujos, adicionalmente, bajo el N° NC2024/0015454 del 14 de noviembre de 2024 presentó la reivindicación 1 que reemplaza las originalmente presentadas. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *"Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial."*

Que en el presente caso la reivindicación 1 no cumple los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Objeto de la invención

El problema técnico planteado consiste en la necesidad de obtener un proceso de recobro mejorado por inyección de aire en crudos pesados, en donde la combustión se mantenga en un régimen de alta temperatura a lo largo del proceso de inyección, lo cual permitiría alcanzar las eficiencias térmicas deseadas del proceso.

Ref. Expediente N° NC2020/0009618

Para resolver este problema técnico, la solicitud proporciona un proceso de ignición espontánea con inyección de aire para el recobro de yacimientos de crudos extrapesados profundos con gas en solución en campo, caracterizado porque comprende las siguientes etapas: a. Implementar el proceso de ignición en campo que comprende las siguientes subetapas: Inyectar baches de metanol en el pozo inyector a 303.15 K y 6894.76 KPa (0,1-0,2 m³ /m perforado) con el objetivo de desplazar misciblemente el agua. - Inyectar nitrógeno en el pozo inyector a 303.15 K y 6894.76 KPa en fase gaseosa para la limpieza de residuos de metanol. Inyectar baches de xileno en el pozo inyector a 303.15 K y 6894.76 KPa (0,15 m³ /m perforado) con el objetivo limpiar la tubería y el fondo del pozo del posible material orgánico presente. Inyectar nitrógeno en el pozo inyector a 303.15 K y 6894.76 KPa en fase gaseosa para la limpieza de residuos de xileno. Inyectar nitrógeno en el pozo inyector a 303.15 K y 6894.76 KPa en fase gaseosa hacia la formación para movilizar/retirar aceite móvil o residuos orgánicos que pueda estar en la cara del pozo, esta inyección se realiza por un período de 4-5 días. Iniciar la inyección de aire, para lo cual se debe ir remplazando gradual y progresivamente la inyección de nitrógeno por aire, con una concentración inicial de O₂ menor al 7% en la corriente total de gas, durante un periodo de al menos 24 horas. Incrementar la concentración de O₂ del 7 al 10 % a través del incremento de la tasa de aire y disminución de la tasa de nitrógeno, manteniendo constante la tasa total de gas. Suspender la inyección de nitrógeno. Se alcanza la concentración de O₂ del 21% mediante la inyección de solo aire. Mantener constante la tasa de inyección de N₂, N₂ + aire y aire, para identificar la ocurrencia de la ignición, mediante el incremento súbito en la presión de inyección. Mantener constante la tasa de inyección después de la ocurrencia de la ignición o se incrementa para generar una irrupción temprana de los gases de combustión (CO, CO₂) en los pozos productores. b. Desarrollar la estrategia de monitoreo del proceso de ignición en campo que comprende las siguientes subetapas: Adquisición y acondicionamiento de equipos y herramientas en los pozos de inyección (fibra óptica, termocuplas, manómetros, medidores de flujo), observadores (fibra óptica, termocuplas), productores (fibra óptica, sensores en la bomba y a lo largo del pozo, capilares, sensores de temperatura, presión, amperaje, etc.) y facilidades de superficie (cromatógrafo en línea y laboratorio de campo, medidores de flujo en separador general y de prueba, cupones de corrosión). Monitorear temperatura, presión y tasa de inyección de aire en pozo inyector. Controlar aumentos y disminución en la tasa de inyección de aire. Asegurar temperaturas menores a 448.15 K en la cara del pozo inyector, presión mínima de inyección, integridad de la tubería y eficiencia operativa de los compresores. Monitorear temperaturas, presión en fondo y cabeza de pozo, inyección de química y condiciones operativas de la bomba en pozos productores para garantizar el levantamiento de fluidos. Ejecutar la inyección de inhibidor de corrosión, secuestrante de H₂S, paquetes deshidratadores y rompedores de emulsión en pozos productores. Monitorear temperaturas y presión en cabeza de pozo, en pozos observadores. Monitorear cromatografía, volúmenes de producción y análisis fisicoquímicos de los fluidos producidos en los pozos productores. Establecer líneas de tendencia de corrosión y afectación a la integridad en Pozos y equipos de superficie mediante cupones de corrosión e, Implementar tratamientos para el manejo y remoción de H₂S antes de producción de gases a la atmósfera.

No es una invención (Art. 15 Decisión 486 literal d)

En virtud de lo dispuesto en el artículo 15, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina que señala: *“No se considerarán invenciones: d) los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, juegos o actividades económico-comerciales.*

Esta oficina determina que el objeto de la reivindicación 1 no se considera como una invención, toda vez que, el método reivindicado no requiere un dispositivo programable

Ref. Expediente N° NC2020/0009618

para ser implementado y, aunque transforma energía, datos, información, señales y/o variables físicas o químicas, no es explícito ni evidente el proceso de la transformación en las etapas del método reclamado y, por tanto, este será valorado a la luz del artículo 15.

De acuerdo con el artículo 15, las actividades intelectuales corresponden a actividades que se realizan en función del intelecto, entendimiento o habilidades de una persona y únicamente pueden ser realizadas por esta.

La presente invención hace referencia a un proceso de implementación y desarrollo estratégico de monitoreo del proceso de ignición en campo en el primer piloto de inyección de aire ejecutado a nivel mundial en un yacimiento de >7.500 ft de profundidad, < 10° API y un alto contenido de gas en solución; para incrementar el factor de recobro mediante la generación de un frente de combustión en régimen de alta temperatura (HTO) y de avance estable hacia los pozos productores.

La implementación en campo comprende al menos un pozo observador, un pozo inyector y dos o más pozos productores que hayan demostrado conectividad entre ellos, para no impedir el desplazamiento de los gases de inyección y generación hacia su extracción por los pozos productores mediante sistemas de levantamiento artificial comerciales idóneos para la explotación de crudos extrapesados profundos con gas en solución. Seguidamente, el proceso se valida en campo mediante la elaboración y ejecución de un estricto procedimiento de acondicionamiento y limpieza en el pozo inyector y posterior inyección de aire de manera constante y a una tasa relativamente baja hasta que haya evidencia del proceso de ignición y arribo de gases de combustión al menos en un pozo productor. La evaluación del proceso involucró el monitoreo y control en tiempo real de los fluidos producidos mediante el diseño y construcción de unas facilidades en superficie que permitan obtener datos de presiones, caudales, cromatografía y temperaturas entre otros, para establecer la ocurrencia de la ignición de manera exitosa y sostenida. Los datos obtenidos se recolectaron en un sistema de información específicamente desarrollado para esta tecnología y fueron procesados con modelos analíticos y numéricos especializados para la evaluación de la tecnología, desarrollados previamente para este yacimiento en particular; los cuales permitieron determinar si el frente de combustión se desarrolló en régimen de alta temperatura y avanza de manera estable hacia los pozos productores o si por el contrario, requiere de aumentos de tasa de inyección o aumento/disminución de tasas de extracción en los pozos productores, para asegurar el éxito del proceso. Por lo tanto, no hay evidencia que estas etapas sean ejecutadas por un elemento de hardware tal como un procesador, como es el caso de una invención implementada por computador.

Así las cosas, la metodología anterior no se considera una invención de acuerdo con el artículo 15 literal d), ya que se refiere a creaciones intelectuales de carácter abstracto que comprenden la toma de decisiones en el proceso de implementación y desarrollo estratégico de monitoreo del proceso de ignición en campo. Dicha toma de decisiones la realiza la persona encargada de la industria con base en su experiencia y su intelecto, por lo que el método corresponde al ejercicio de actividades intelectuales.

Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

En virtud de lo dispuesto en el artículo 30, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina que señala: *“Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. Las reivindicaciones podrán ser independientes o dependientes. Una reivindicación será independiente cuando defina la materia que se desea proteger sin referencia a otra reivindicación anterior. Una reivindicación será*

Ref. Expediente N° NC2020/0009618

dependiente cuando defina la materia que se desea proteger refiriéndose a una reivindicación anterior. Una reivindicación que se refiera a dos o más reivindicaciones anteriores se considerará una reivindicación dependiente múltiple”.

Las reivindicaciones presentan las siguientes observaciones:

La reivindicación 1 que tiene como objeto un método, pero tal y como se encuentra redactado, abarca muchas actividades o instrucciones sin ninguna conexión resultando un método sin la intervención de medios tangible, además, la palabra adquisición hace alusión a compra de equipos y herramientas lo cual no una característica esencial y no es permitido.

Elo capítulo reivindicatorio presenta un excesiva complejidad, toda vez que incluyen etapas de **“b) Desarrollar la estrategia de monitoreo del proceso de ignición en campo que comprende las siguientes subetapas:** *Adquisición y acondicionamiento de equipos y herramientas en los pozos de inyección (fibra óptica, termocuplas, manómetros, medidores de flujo), observadores (fibra óptica, termocuplas), productores (fibra óptica, sensores en la bomba y a lo largo del pozo, capilares, sensores de temperatura, presión, amperaje, etc.) y facilidades de superficie (cromatógrafo en línea y laboratorio de campo, medidores de flujo en separador general y de prueba, cupones de corrosión). Monitorear temperatura, presión y tasa de inyección de aire en pozo Inyector. Controlar aumentos y disminución en la tasa de inyección de aire. Asegurar temperaturas menores a 448.15 K en la cara del pozo inyector, presión mínima de inyección, integridad de la tubería y eficiencia operativa de los compresores. Monitorear temperaturas, presión en fondo y cabeza de pozo, inyección de química y condiciones operativas de la bomba en pozos productores para garantizar el levantamiento de fluidos. Ejecutar la inyección de inhibidor de corrosión, secuestrante de H₂S, paquetes deshidratadores y rompedores de emulsión en pozos productores. Monitorear temperaturas y presión en cabeza de pozo, en pozos observadores. Monitorear cromatografía, volúmenes de producción y análisis fisicoquímicos de los fluidos producidos en los pozos productores. Establecer líneas de tendencia de corrosión y afectación a la integridad en Pozos y equipos de superficie mediante cupones de corrosión e, Implementar tratamientos para el manejo y remoción de H₂S antes de producción de gases a la atmósfera. c. **Evaluar y validar la ocurrencia del proceso de ignición espontánea de forma exitosa que comprende las siguientes subetapas:** *Con la información generada en las dos subetapas anteriores, determinar la ocurrencia de la ignición y el tiempo de retardo. Estimar la relación de átomos de hidrógeno / átomos de carbonos (H/C) producidos, con base en la producción de gases de dióxido y monóxido de carbono y su composición. Determinar a partir de la relación estimada de H/C el régimen predominante en el frente de combustión desarrollado. Evaluar la estabilidad del frente y su direccionamiento hacia los pozos productores, mediante el monitoreo diario y en tiempo real la información de temperatura entregada por la fibra óptica y termocuplas de los pozos observadores que involucra el proceso. Evaluar la información fisicoquímica de los fluidos producidos, e integrarla junto con las pruebas de producción de fluidos para el mejoramiento de la extracción de los hidrocarburos del pozo. - Realizar ajuste histórico de los resultados del proceso de ignición, sostenimiento y propagación del frente de combustión para entendimiento del proceso, y - Evaluar escenarios de predicción de aumento de tasas de inyección y manejo de producción de fluidos, lo cual dificulta determinar el alcance de la invención que se busca proteger y adicionalmente comprende un número extenso de alternativas, que impide establecer claramente el alcance de la protección.**

Ref. Expediente N° NC2020/0009618

Descripción

De conformidad con lo establecido por el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina y con ocasión a la solicitud en estudio se encuentra que: Revisado el capítulo descriptivo de la solicitud, este no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, para que una persona capacitada en la materia pueda ejecutarla, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

Por lo tanto, la materia contenida en las reivindicaciones se considera como materia no patentable.

Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos sobre las objeciones no es una invención por artículo 15 literal d) de la Decisión 486

El solicitante menciona que: *“Compartimos parcialmente lo señalado por el despacho y por ende, se procedió a retirar del capítulo reivindicatorio todo aquello que constituyen elementos alusivos a ejercicios intelectuales de toma de decisiones los cuales no son repetibles ni patentables, tales como (i) trabajo experimental para verificar que a las condiciones de presión y temperatura del yacimiento y con el crudo y arena original; (ii) las etapas de desarrollar un aplicativo en Visual Basic, que integre modelos analíticos existentes para estimar tiempos de retardo de ignición; (...).*

No obstante, es importante señalar que la metodología planteada comprende una serie de pasos -que son implementados para llevar a la comprobación final de que la ignición espontánea ha ocurrido en el yacimiento-, son elementos reivindicables, toda vez que dichos pasos propuestos en la fase de implementación y evaluación no se encuentran en el estado del arte de la técnica y han sido producto de la experiencia adquirida a través de su implementación en un caso real, siendo estos los que se reivindican en esta nueva versión.

Por ende, la metodología no se basa en la toma de decisiones al desarrollar cada una de las etapas, sino en seguir un paso a paso con unas especificaciones claras en cuanto a volúmenes a inyectar, temperaturas y presiones de operación, variables a monitorear, entre otros, y por tanto, es claro que una persona no podría replicar la evaluación, implementación y evaluación de la ignición espontánea con inyección de aire en yacimientos profundos de gas en solución para el recobro de crudos extrapesados, basándose solamente en su experiencia e intelecto.”

Contario a lo que afirma el solicitante, tal y como se encuentra redactada la modificación del capítulo reivindicatorio allegado el 14 de noviembre de 2024, se reitera que las objeciones respecto a la consideración de invención persisten debido a que, tal y como se detalla en los capítulos reivindicatorios, la invención está dirigida a un método que permiten la adquisición de equipos y herramientas los cual hace alusión a compra y adicionalmente no hay evidencias que las etapas sean ejecutadas por elemento de hardware como un procesador, como es el caso de una invención implementada en computadora. De esta forma, se infiere que dicho método es considerado una actividad intelectual y pueden ser realizados por un ser humano. Así las cosas, persiste la objeción para este argumento.

Respuesta a los argumentos de claridad

Ref. Expediente N° NC2020/0009618

El solicitante argumenta que: *“Compartimos lo expuesto por el despacho y para dar claridad, se modificó el capítulo reivindicatorio, quitando los términos imprecisos, ajustando las unidades de medidas al Sistema Internacional de Unidades, incorporando al capítulo descriptivo características que se reclaman en el capítulo descriptivo y retirando del capítulo reivindicatorio todo el material no patentable.”*

Al respecto es importante señalar que, aunque el solicitante presenta un nuevo capítulo reivindicatorio atendiendo a las observaciones señaladas, persiste las objeciones ya que el método abarca muchas actividades o instrucciones sin ninguna conexión resultando un método sin la intervención de medios tangible, además, la palabra adquisición hace alusión a compra de equipos y herramientas lo cual no una característica esencial y no es permitido. Por otro lado, un número extensivo de etapas que no es claro cómo se reproduce por lo cual, la claridad de la solicitud no ha sido superada.

Argumento de la descripción

El solicitante manifiesta que: *“(…). Respetuosamente no compartimos lo señalado por el despacho, pues no es correcto afirmar que el capítulo descriptivo incumple el artículo 28 de la Decisión 486, ya que, al contrario, el capítulo incluye todo lo indicado por dicho artículo, a saber, el sector tecnológico al cual aplica la invención; el estado del arte de la tecnología; la descripción de la invención, explicando el problema técnico y cómo la invención lo soluciona; diferencias y ventajas con respecto a tecnologías anteriores; la respectiva reseña sobre los dibujos; y finalmente, la descripción de cómo una persona capacitada en la materia puede llevar a la práctica o ejecutar la invención, conforme al conocimiento que se generó en el proceso de investigación e implementación de la invención, detallando cada una de las etapas para llevar a cabo el proceso de ignición espontánea con inyección de aire en yacimientos profundos de gas en solución para el recobro de crudos extrapesados mediante la descripción detallada de (i) Diseño y validación del proceso experimental de la ignición a escala de laboratorio y condiciones de yacimiento; (ii) Implementación del proceso de ignición en campo; (iii) Desarrollo de la estrategia de monitoreo del proceso de ignición implementado en campo; (iv) Metodologías y modelos construidos para la evaluación y validación de la ocurrencia del proceso de ignición espontánea de forma exitosa. Con lo cual, constituye una divulgación lo suficientemente clara y completa de la tecnología reclamada para su comprensión.”*

Esta Oficina reitera que la descripción no se puede reproducir ya que si bien enseñan unas etapas con sus condiciones estas no pueden ser reproducibles, ya que esta menciona un lista de tareas que no se ejecutan en un procesador y a un esquema de adquisición y acondicionamiento de equipos y herramientas lo cual hace alusión a compra de dichos equipos para poder realizar el método, por lo tanto, no se puede reproducir la invención.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, la Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Denegar la patente de invención para la creación titulada:

Ref. Expediente N° NC2020/0009618

**“PROCESO DE IGNICIÓN ESPONTÁNEA CON INYECCIÓN DE AIRE EN
YACIMIENTOS PROFUNDOS DE GAS EN SOLUCIÓN PARA EL RECOBRO DE
CRUDOS EXTRA-PESADOS”**

ARTÍCULO 2: Notificar el contenido de la presente resolución a ECOPETROL S.A. advirtiéndolo que contra ella procede el recurso de reposición, ante la Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 30 de julio de 2025

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2025.07.30
12:02:42 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.