



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA



PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

10-10033

21. EXPEDIENTE N° _____

54. TÍTULO MEJORA BIOLOGICA DE LA EXTRACCION DE
HIDROCARBUROS.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C12Q 1/68

71. SOLICITANTE SAVANNAH RIVER NUCLEAR SOLUTIONS, LLC.

DOMICILIO Aiken, Carolina del Sur, Estados Unidos de América

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C. _____

Título, Pcto, Com
01-03-2010



**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

1 SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad

☒ Capítulo I. ☐ Capítulo II.

**2
SOLICITANTE
(71)**

Nombre: SAVANNAH RIVER NUCLEAR SOLUTIONS, LLC.

Dirección: Office Of General Counsel,
Savannah River Site, Aiken, Carolina del Sur
29808, Estados Unidos de América.

Nacionalidad o domicilio: Aiken, Carolina
del Sur, Estados Unidos de América.

Lugar de Constitución: Carolina del Sur,
Estados Unidos de América.

Teléfono: **Fax:**

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ **NIT** ☐

C.E. ☐ **Otro** ☐

Número

**3
REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088 **Fax:** 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ **NIT** ☐

C.E. ☐ **Otro** ☐

Número 41.654.882
TP 20824 CSJ

**4
INVENTOR (ES)
(72)**

Nombre: VER HOJA ANEXA

Dirección:

Nacionalidad o domicilio:

5 PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2008/009289 **Fecha** 1 de agosto de 2008

Publicación Internacional No. WO 2009/017810 A1 **Fecha** 5 de febrero de 2009

6 TÍTULO (54) MEJORA BIOLÓGICA DE LA EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS.
(Folio 48)

7 Clasificación Internacional (51) C12Q 1/68

8 Prioridad

SI ☒ **NO** ☐

(33) País de Origen
Estados Unidos de América

(32) Fecha
1 de agosto de 2007

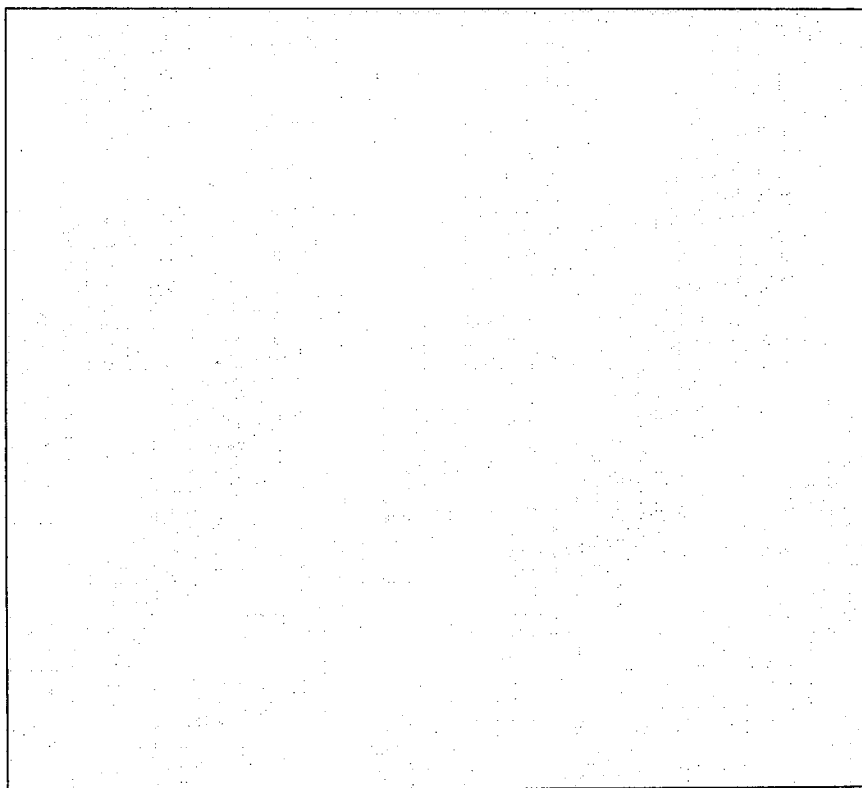
(31) Número de Solicitud
11/888,463

9 Comprobante de pago No. 10-2.086 // 10-2.087 // 10-1.518 // 10-1.661 // 10-1.703

Fecha 07/01/10 // 07/01/10 // 06/10/10 // 06/01/10 // 06/01/10.

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☒ Otros Opinión escrita.

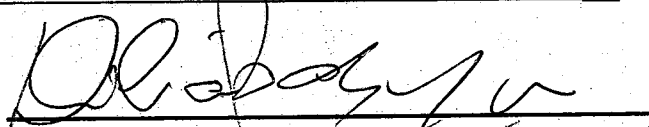
11 FIGURA CARACTERÍSTICA



12 Solicito la concesión de la patente

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:


C.C. 41.654.882 T.P. 20824

ANEXOS

INVENTORES

1.) BRIGMON, Robin, L.

(512 San Salvador Drive, North Augusta, Carolina del Sur 29841, Estados Unidos de América);

2.) BERRY, Christopher, J.

(1724 Alpine Drive, Aiken, Carolina del Sur 29803-5743, Estados Unidos de América).

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 2.086
FECHA : ENERO 7 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-010033- -00000-0000

Fecha: 2010-02-01 15:25:59 Dep. 2020 DIR.NULVASCH
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASLNACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBRECIBO DE CAJA				1709	06/01/2010	24.500.000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	200.000.00
99		OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	200.000.00
		TOTAL :	\$ 200.000.00

SON: DOSCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

P-2453
3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 2.087
FECHA : ENERO 7 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-010033- -00000-0000

Fecha: 2010-02-01 15:25:59 Dep. 2020 DIR.NULVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBRECIBO DE CAJA				1709	06/01/2010	24.500.000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	200.000.00
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	200.000.00
		TOTAL :	\$ 200.000.00

SON: DOSCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

VIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 1.518
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-010033- -00000-0000

Fecha: 2010-02-01 15:25:59 Dep. 2020 DIR.NULVASCH
Ira. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CD. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175684121	06/01/2010	100.325.000,00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			200.000,00
		TOTAL :	\$ 200.000,00

SON: DOSCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 1.661
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-010033-00000-0000

Fecha: 2010-02-01 15:25:59 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Ira. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASE NACIONAL I
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

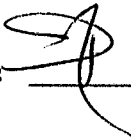
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMB	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175684121	06/01/2010	100.325.000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	5.000.00
		TOTAL :	\$ 5.000.00

SON: CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 1,703
FECHA : ENERO 6 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-010033- -00000-0000

Fecha: 2010-02-01 15:25:59 Dep. 2020 DIR.NULVASCH
Ira. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASE NACIONAL I
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET Y CO. COLOMBIA	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	175684121	06/01/2010	100,325,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			1,000.00
		TOTAL :	\$ 1,000.00

SON: MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se proporciona un método de recuperación microbiana de petróleo mejorada a partir de una formación rocosa petrolífera. La metodología usa un consorcio de bacterias que incluye una mezcla de bacterias productoras de tensioactivos y bacterias que producen enzimas no tensioactivas, las cuales pueden liberar hidrocarburos desde arenas que contienen bitumen. El bioproceso descrito puede trabajar con protocolos de recuperación de petróleo existentes. Los microorganismos del consorcio son también útiles para el tratamiento de las arenas petrolíferas superficiales, residuos de desechos subterráneos, recuperación de petróleo sub-superficial, y materiales similares para corrección y/o recuperación mejorada de hidrocarburos adicionales a partir de los materiales

MEJORA BIOLOGICA DE LA EXTRACCION DE HIDROCARBUROS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención concierne a un método de
5 extracción, procesamiento y recuperación microbiana mejorado
de hidrocarburos. La presente invención concierne
adicionalmente a un proceso de degradar hidrocarburos, sub-
productos de proceso y desechos de hidrocarburos asociados
con campos petroleros e instalaciones de extracción de
10 petróleo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El petróleo puede estar presente en formaciones rocosas
subterráneas, puede generalmente ser removido por perforación
15 y compresión en el campo petrolero para forzar al petróleo
hacia arriba en la perforación. Cuando la sobre-presión
existente disminuye, una presión de petróleo artificial
puede lograrse inyectando agua en el interior de la formación
para derramar hacia afuera el petróleo libre adicional en un
20 proceso conocido como remoción secundaria.

Petróleo presente en arenas alquitranadas puede ser
removido generalmente por agitación, calentamiento y mezcla
en un proceso para remover el petróleo por flotación. El
vertido por derrame superficial puede ser usado para remover

petróleo adicional en escurrimientos acuosos a partir de este proceso. Es sabido que residuos de estas arenas alquitranadas tratadas pueden aún contener un alto porcentaje de hidrocarburos.

5 Para muchos tipos de suelos, después de remoción secundaria mucho del petróleo permanece. Para ciertos materiales geológicos, el petróleo que permanece después de remoción secundaria puede fácilmente exceder de 50 % del volumen del petróleo removido. La formación geológica que
10 posee el petróleo restante contiene una cantidad sustancial de petróleo en sus poros o canales.

Una porción de este petróleo residual puede ser desplazado por medio de microorganismos usando la recuperación microbiana mejorada de hidrocarburos (MEOR,
15 siglas del inglés, Microbial Enhanced Oil Recovery) en la cual el metabolismo de los microorganismos causa el desplazamiento del petróleo que puede ser recuperado subsecuentemente por los pozos de producción.

En la Patente U.S. No. 4,522,261, la cual es incorporada
20 a la presente como referencia, se describió el uso de tensoactivos que producen *Bacillus licheniformis*, el cual es útil para solubilizar petróleo. Estos tensoactivos pueden ser usados por inyección directa en el interior del depósito a fin de evitar dificultades de taponamiento. No obstante, se

sabe también que los microbios pueden también ser inyectados en pozos de producción para incrementar el rendimiento de petróleo recuperado.

La Patente U.S. No. 4,905,761, la cual es incorporada a la presente como referencia, describe un proceso de recuperación microbiana mejorada de hidrocarburos en el cual son introducidos microorganismos por pozos de inyección junto con una solución nutriente para obtener petróleo adicional a partir de depósitos petrolíferos. El proceso incluye usar una primera especie de un microorganismo para secretar un tensoactivo, una segunda especie de microorganismo que secreta un solvente los cuales, en combinación, proveen el desplazamiento del petróleo de modo que pueda ser recuperado petróleo adicional desde el pozo.

También es sabido en el arte el uso de varios nutrientes tales como vitaminas, fosfatos y varios donadores de electrones para así estimular a bacterias nativas o para introducir bacterias para así crear una capa de biomasa suficiente que actúa para disociar el petróleo desde la formación de suelo/roca permitiendo que el petróleo disociado sea colectado. Un propósito tal es descrito en la Patente U. S. No. 6,758,270, la cual es incorporada a la presente como referencia.

Los hidrocarburos de desecho de los procesos existentes

son de primordial importancia ambiental. Los residuos y escurrimientos petrolíferos de estos procesos de recuperación de petróleo ineficientes pueden contaminar potencialmente aguas superficiales nacies, aguas subterráneas, sedimentos y suelos por años. Además de otros productos químicos, tales como parafinas, son frecuentemente añadidos a las arenas alquitranadas para mejorar la remoción de hidrocarburos. Aunque la aereación es usada para remover algunas de estas parafinas, parafinas residuales permanecen y contaminan el escurrimiento de aguas. Las parafinas son así un asunto regulador creciente.

También es sabido en el arte que la extracción de hidrocarburos puede involucrar la extracción de minerales de arenas alquitranadas como parte de un proceso de recuperación superficial. Las arenas alquitranadas, aún después de procesamiento y tratamiento convencionales, contienen un alto porcentaje de hidrocarburos que no son extraíbles fácilmente. El producto de desecho de un proceso de recuperación de arenas alquitranadas aún tiene un alto porcentaje de hidrocarburos que no pueden ser separados fácilmente usando tecnologías convencionales. Adicionalmente, es también sabido que la recuperación de hidrocarburos de arenas alquitranadas y procesos similares darán como resultado residuos de espuma bituminosa los cuales también

tienen un alto nivel de hidrocarburos que presentan un peligro ambiental. Existe una necesidad por una habilidad tanto ara mejorar la recuperación de producto factible a partir de dichos residuos de desecho así como también de degradar cualquier contenido de hidrocarburos no recuperables restantes para prevenir así la contaminación ambiental a partir de los residuos y desechos de recuperación de hidrocarburos.

Aunque hay mucho expuesto dirigido al uso de microorganismos para mejorar la recuperación de petróleo, hay espacio para mejoras y variaciones en el arte.

SUMARIO DE LA INVENCION

Es un aspecto de al menos una de las modalidades de la presente proporcionar un método de recuperación de petróleo mejorado microbiana.

Es aún otro aspecto de al menos una de las presentes modalidades de la invención proporcionar un método para la recuperación de una fracción de petróleo útil a partir ya sea de un tratamiento subterráneo o superficial de arenas alquitranadas, rocas petrolíferas, alimentaciones de arena que contenga petróleo, y otros lodos que contengan petróleo.

Es aún otro aspecto de al menos una de las presentes modalidades de la invención proporcionar una recuperación

microbiana mejorada de petróleo en la cual los microorganismos son tolerantes de temperaturas hasta aproximadamente 65 °C y pueden ser introducidos en un sustrato rocoso petrolífero subterráneo o superficial por medio del uso de agua calentada o vapor a baja temperatura.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un consorcio de microorganismos que comprenda al menos un tensoactivo que produzca el organismo, la pluralidad de organismos que tengan una habilidad para metabolizar en una formación rocosa petrolífera.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método para recuperar petróleo a partir de un depósito que posea petróleo, el depósito que tenga al menos un pozo de inyección y al menos un pozo de producción, el método que comprenda las etapas de: introducir en el pozo de inyección del depósito, un consorcio microbiano seleccionado de cultivos sustancialmente puros de microorganismos que son seleccionados del grupo que consiste de ATCC Nos. PTA-5570 hasta PTA-5581 y una composición nutriente que comprende una solución acuosa de nutrientes capaz de soportar el crecimiento de los microorganismos de la formulación, los microorganismos inyectados capaces de crecer en el depósito, a intervalos de temperatura desde

aproximadamente 20 °C a aproximadamente 65 °C; manteniendo el consorcio microbiano en el pozo de inyección por una cantidad de tiempo suficiente para que el consorcio microbiano colonice en el depósito; y después de la etapa de
5 mantenimiento de los organismos, inyectar un fluido en el pozo de inyección para conducir un petróleo desplazado al pozo de producción.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método en donde dicha
10 etapa de introducir un consorcio microbiano comprende adicionalmente introducir un consorcio que comprende seleccionar un tensoactivo que produzca microorganismos a partir del grupo que consiste de ATCC Nos. PTA-5570 hasta PTA-5581 y combinaciones de éstos.

15 Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método en donde nutrientes en trazas son inyectados antes de la inyección de los cultivos de microorganismos. Ya que estos nutrientes están en trazas en la naturaleza (es decir minerales) no son
20 introducidos volumétricamente en el proceso de tratamiento.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método en donde un consorcio microbiano pueda ser añadido para remover parafinas residuales el proceso de la línea de salida del procesamiento

de arenas alquitranadas. El tratamiento de parafina en residuos de arena puede ser logrado durante la etapa de aereación que es usada tradicionalmente para remover parcialmente el componente de parafina

5 Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método en donde un consorcio microbiano puede ser usado para mejorar los hidrocarburos después de separación de las arenas alquitranadas. Al mejoramiento de los hidrocarburos involucra
10 un tratamiento en etapas controlando la actividad enzimática microbiana para abrir estructuras anulares del PAHS separado para reducir costos de procesamiento.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método de recuperación
15 microbiana mejorada de petróleo para recuperar petróleo a partir de una formación rocosa que posea petróleo, la formación que incluya una entrada, el método que comprende inyectar agua que contenga una mezcla de bacterias seleccionadas del grupo que consiste de ATCC No. PTA-5570
20 hasta ATCC No. PTA-5581; permitir a los microorganismos colonizar en la formación rocosa petrolífera usando el petróleo como una fuente principal de carbono, estableciendo así una capa de biomasa que actúa para disociar el petróleo de la formación rocosa; y remover el petróleo disociado vía

ya sea una de las entradas o una salida separada.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método en donde los microorganismos son introducidos simultáneamente con una
5 mezcla nutriente.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método en donde al menos uno de los microorganismos produce un tensoactivo que actúa para desalojar petróleo de formaciones rocosas petrolíferas.

10 Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método en donde al menos uno de los microorganismos produce un tensoactivo que actúa para separar petróleo de arenas alquitranadas.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la
15 presente invención proporcionar un método en donde al menos uno de los microorganismos produce al menos uno de un tensoactivo o una enzima que actúa para separar petróleo de formaciones rocosas petrolíferas incluyendo arenas alquitranadas.

20 Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método en donde al menos una bacteria seleccionada del grupo que consiste de ATCC No. PTA-5570 hasta ATCC No. PTA-5581 es introducida en un campo productor de petróleo subterráneo y permitir a la al menos

una bacteria para enriquecimiento de los hidrocarburos a una estructura de hidrocarburos superior, la estructura de hidrocarburos superior que sea de una especie química que sea más fácil de convertir en petróleo combustible, y
5 opcionalmente alterar las condiciones ambientales de la al menos una bacteria para detener sustancialmente un proceso de enriquecimiento después de un intervalo deseado de tratamiento de enriquecimiento.

Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la
10 presente invención proporcionar un método de hacer reaccionar un suministro de formación rocosa petrolífera con al menos una bacteria seleccionada del grupo que consiste de ATCC No. PTA-5570 hasta ATCC No. PTA-5581 y permitir a la al menos una bacteria enriquecer los hidrocarburos presentes en la
15 formación rocosa petrolífera a un hidrocarburo de peso molecular más alto, el hidrocarburo de peso molecular más alto que tenga características que faciliten su procesamiento en un petróleo combustible final tal como gasolina, diesel, u otro combustible basado en petróleo.

20 Es aún otro aspecto de al menos una modalidad de la presente invención proporcionar un método de mezclar el consorcio bacteriano con aguas residuales de arenas petrolíferas y/o escurrimientos de lagunas de residuos y permitir a las bacterias reaccionar con sólidos suspendidos

incluyendo arcillas e hidrocarburos residuales permitir la sedimentación y la clarificación del agua. Esta acción mejora la calidad del agua y minimiza el impacto ambiental.

Estas y otras características, aspectos, y ventajas de la presente invención serán mejor comprendidos con referencia a la siguiente descripción y reivindicaciones anexas.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Una descripción que facilita completamente la presente invención, que incluye el mejor modo de ésta a un experto en el arte, es expuesta más particularmente en lo restante de la especificación, incluyendo la referencia a las figuras que se incluyen.

La Figura 1, es una sección esquemática que muestra un método de conformidad con la presente invención para obtener petróleo a partir de una formación petrolífera.

La Figura 2, es una vista esquemática que muestra un proceso de tratamiento superficial de arenas petrolíferas de conformidad con un aspecto de la presente invención.

La Figura 3, es un mapa que expone comparaciones de mejoras en la separación de petróleo a partir de arenas después de incubación con los microorganismos descritos en la presente.

Las Figuras 4A y 4B son gráficas que exponen la

actividad metabólica de microorganismos útiles usando petróleo en una arena petrolífera como una fuente de hidrocarburos a temperaturas de 65 °C y 30 °C respectivamente.

La Figura 5, es una vista esquemática que muestra un proceso de un tratamiento superficial de arenas alquitranadas petrolíferas en una modalidad alternativa de la invención.

Las Figuras 6 y 7 son gráficas que exponen la actividad metabólica de los microorganismos indicados en estudios co-metabólicos.

10

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Se hará referencia en detalle a las modalidades de la invención, se expondrán posteriormente uno o más ejemplos de las mismas. Cada ejemplo es proporcionado a manera de explicación de la invención, no de limitación de ésta. De hecho, será obvio para los expertos en el arte que pueden hacerse varias modificaciones y variaciones en la presente invención sin alejarse del alcance o del espíritu de la invención. Por ejemplo, características ilustradas o descritas como parte de una modalidad pueden ser usadas en otra modalidad para producir una modalidad aún adicional. Así, está previsto que la presente invención cubre dichas modificaciones y variaciones como viene en el alcance de las reivindicaciones anexas y en sus equivalentes. Otros objetos,

características, y aspectos de la presente invención se describen en la siguiente descripción detallada. Un experto en el arte comprenderá que la presente discusión es una descripción de modalidades ejemplares solamente y no está
5 prevista como limitante de aspectos más amplios de la presente invención, cuyos aspectos más amplios están caracterizados en las construcciones ejemplares.

Al describir las varias figuras en la presente, los mismos números de referencia son usados en todo para
10 describir el mismo material, aparatos, o trayectoria de proceso. Para evitar redundancia, descripciones detalladas de los aparatos una vez descritos en relación a una figura no se repite en las descripciones de figuras subsecuentes, aunque dichos aparatos o procesos estén marcados con los
15 mismos números de referencia.

La Figura 1, muestra un pozo petrolero que tiene un pozo de inyección 10. En varios estratos centrales 12, hay una formación petrolífera 14 y la cual está colocada encima del lecho rocoso subyacente 16.

20 Un pozo de extracción (sondeo) 18 y el pozo de inyección 10 se extiende adentro de la formación 14. La formación 14 puede estar en la forma de numerosos tipos de sustratos petrolíferos incluyendo piedra arenisca consolidada. Además, la formación 14 puede también tener presente agua de

inyección asociada con actividades de remoción secundaria.

Otras formaciones petrolíferas típicas pueden incluir numerosas rocas de depósitos que contienen petróleo incluyendo petróleo crudo remanente en una formación petrolífera después de inundación exhaustiva de agua o del uso de salmuera o de soluciones salinas.

Bacterias útiles en procesos de recuperación de petróleo auxiliados por microbios han sido depositadas con la American Type Culture Collection (ATCC) en Rockville, Maryland el 9 de Octubre de 2003, y tiene los números de designación ATCC indicados como se expone para los aislados 1 hasta 12 en la Tabla 1.

15

20

Tabla 1.

Identificación de aislados

5	Número de aislado	Identificación	Acceso a ATCC
	CZOR-L1E (KN-1)	<u>ALCALIGENES-PIECHAUDII SRS</u>	PTA-5580
	2) EP-20 (KN- 2)	<i>RALSTONIA PICKETII SRS</i>	PTA-5579
10	3) CZOR-L1BSM (KN-3)	<i>PSEUDOMONAS-PUTIDA BIOTIPO B SRS</i>	PTA-5581
	4) BPE	<i>FLEXIBACTER CF. SANCTI SRS</i>	PTA-5570
	5) BPC	<i>PSEUDOMONAS FREDRIKSBERGENSIS SRS</i>	PTA-5571
15	6) BPE	<i>STAPHYLOCOCCUS WARNERI. LMG 19417 SRS</i>	PTA-5572
	7) BPF	<i>SPHINGOMONAS SRS</i>	PTA-5573
	8) BPH	<i>SPHINGOMONAS SP. S37 SRS</i>	PTA-5574
20	9) BPI	<i>PHYLOBACTERIUM SRS α-PROTEOBACTERIUM TA-A1)</i>	PTA-5575

Tabla 1 (Continuación)

	Número de aislado	Identificación	Acceso a ATCC
5	10) BPJ	SERRATIA FICARIA SRS (α -PROTEOBACTERIUM TA12- 21)	PTA-5576
	11) BPK	AGROBACTERIUM TUMEFACIENS SRS	PTA-5577
10	12) BPL	RHIZOBIUM SP. SDW045 SRS	PTA-5578

Detalles sobre los aislados identificados con números de Acceso ATCC PTA-5570 hasta PTA-5581 se describen en detalle en la Solicitud de Patente U.S. No. 10/712,491, presentada el 15 13 de Noviembre de 2003, y la cual es incorporada a la presente como referencia.

Los aislados identificados anteriormente son útiles en la recuperación de petróleo a partir de formaciones rocosas y arenas alquitranadas. A menos que se indique de otra manera, 20 todos los ejemplos expuestos a continuación usan un consorcio agregado de los 12 aislados mencionados en la Tabla 1 anterior. Ciertos de los aislados producen biotensoactivos los cuales ayudan con la liberación y movilización del petróleo. Adicionalmente, todos los aislados tienen la

habilidad de enlazar y metabolizar petróleo bajo condiciones aeróbicas. La actividad de los microorganismos es suficientemente robusta que suplemento a manera de vitaminas, donadores de electrones, y otros aditivos se conservan en un
5 mínimo. De conformidad con esta invención, se encontró que por medio de la regulación del suministro de oxígeno disponible, puede ser controlada la cantidad de actividad de los microorganismos.

Dada la habilidad de los microorganismos para usar el
10 sustrato de petróleo como una fuente de carbono, se cree que don minimizados los problemas asociados con el taponamiento de un campo petrolero por crecimiento excesivo de los microorganismos que se alimentan sobre fuentes de carbono suplementarias y han sido usadas en los esfuerzos del arte
15 previo para recuperar petróleo a partir de formaciones rocosas.

Ejemplo 1

Se usó una prueba de flotación para la separación de petróleo/agua/sedimento comúnmente usada en la industria
20 petrolera para comparar la extracción de agua caliente de arenas petrolíferas con y sin incubación previa de un consorcio microbiano. En comparación con controles sin inocular, muestras de depósitos de arenas petrolíferas tratadas con microorganismos demostraron un 50 % de

mejoramiento en la eficiencia de separación después de cuatro horas de tratamiento y un incremento de siete veces después de un tiempo de incubación de 24 horas. Con referencia a la Figura 3, la cantidad de petróleo residual remanente en asociación con la arena disminuye mientras que el producto de petróleo recuperado ("Espuma") medido por la cantidad de recuperación de bitumen (gramos) aumenta.

Ejemplo 2

La eficiencia de separación de hidrocarburos a partir de arenas bituminosas (arenas bituminosas de Athabasca Canadian) se demostró también comparando la separación de hidrocarburos en frascos que contenían arena petrolífera. Los frascos control no tuvieron modificaciones excepto medio de crecimiento añadido mientras que los frascos experimentales tuvieron los microorganismos de Bio Tiger™ en medio introducido al frasco. Para inocular a las arenas alquitranadas fueron necesarias 10^6 células de Bio Tiger™ a partir de un cultivo en desarrollo por gramo de arenas alquitranadas por 24 horas. Se efectuó agitación constante en ambos frascos por las 24 horas totales. Después de un intervalo de tratamiento de 24 horas, se estableció la evidencia visual de que los hidrocarburos estaban siendo separados del sustrato de arena en los frascos que contenían Bio Tiger™. Estos tipos de condiciones de frascos imitan

condiciones subterráneas donde campos petrolíferos inundados a partir de un proceso de remoción secundario pueden ser tratados con el consorcio de Bio Tiger™ para causar liberación adicional de petróleo a partir del sustrato. La
5 agitación y la acción de derrame de vapor y/o agua inyectados pueden usarse para recuperar el petróleo liberado a partir de una formación rocosa subterránea. Una ventaja del consorcio de microorganismos usados en la presente es que los organismos han demostrado resistencia a temperaturas elevadas
10 de modo que el uso de vapor y/o agua caliente inyectada no destruya la eficiencia de los organismos. Normalmente, sitios de arena alquitranada no usan organismos de MEOR convencionales debido en parte a la inactivación de los organismos por temperaturas superiores a 40 °C. Además,
15 microorganismos convencionales usados para extracción subterránea requieren niveles más altos de nutrientes costosos para crecer en sitios de arenas alquitranadas lo cual hace que el proceso no sea económico.

Ejemplo 3

20 Como se expone en las Figuras 4A y 4B, los microorganismo de Bio Tiger™ demuestran actividad metabólica cuando se introducen en arenas petrolíferas. Como puede verse a partir de los gases de CO₂ desprendidos de las muestras inoculadas, la actividad metabólica refleja crecimiento

activo y metabolismo de los organismos de Bio TigerTM. Estudios de microscopía óptica verifican que los organismos de Bio TigerTM fijados a las arenas petrolíferas. Aunque no se desea estar limitados por la teoría, el pensamiento convencional en los esfuerzos para la recuperación de petróleo usando microorganismos sugieren que la habilidad de los organismos para fijarse al sustrato es importante en la liberación subsecuente del petróleo a partir de formaciones que usan la combinación de tensoactivos producidos naturalmente así como también el desalojo de partículas de petróleo creadas por el crecimiento físico y la colonización del sustrato por los microorganismos. Los datos expuestos en las Figuras 4A y 4B demuestran que los organismos son capaces de metabolizar el petróleo presente en las arenas petrolíferas. Las condiciones de tratamiento fueron a 65 °C y 30 °C sin ninguna modificación de nutrientes en las muestras. La habilidad de los microorganismos para degradar y metabolizar hidrocarburos existentes permite a fracciones más complejas de hidrocarburos ser fraccionadas en compuestos más estables de peso más bajo. Además, la necesidad mínima de suplementar los microorganismos con nutrientes adicionales se cree que reduce las bio-incrustaciones o taponamiento de los sitios de inyección que pueden tener lugar de otro modo. La única fuente de carbono utilizada por los organismos de

Bio Tiger™ puede ser los hidrocarburos encontrados en el sustrato.

Ejemplo 4

Como se expone en las Figuras 6 y 7, la actividad metabólica del PTA-5574 aislado y el consorcio completo de microorganismos (Figura 7) fueron evaluadas para co-metabolismos con respecto a los constituyentes químicos de acetona (ACE), alcanos lineales tal como los encontrados en gasolina (nAlk), fenantreno (PHE), y pireno (PY). Se hicieron evaluaciones sobre una placa de microtítulo de 96 pocillos en los cuales las placas de microtítulo contuvieron 5 milimolares del sustrato químico indicado seguido por el microorganismo indicado y o el consorcio de microorganismos a una introducción de 5 % en volumen.. Los microorganismos introducidos fueron apoyados por un medio de crecimiento de extracto de levadura al 1 %. Como se indicó, los microorganismos fueron capaces de co-metabolizar las especies químicas como se expone en las Figuras 6 y 7, cuando se evaluaron a través de mediciones de densidad óptica del medio de crecimiento.

Aunque no se expone separadamente, estudios de co-metabolismo similares de combustible diesel dieron como resultado un tiempo de latencia del crecimiento variable en los varios microorganismos. Se observaron actividades co-

metabólicas similares a través de un intervalo de tiempo de latencia de hasta 40 horas se hizo notar antes de que ocurriera el co-metabolismo significativo para algunas especies químicas.

5 Como se indicó por los datos expuestos en las Figuras 6 y 7, los microorganismos expuestos en la presente demuestran una habilidad para mejorar la calidad de un hidrocarburo pesado tal como pireno a un hidrocarburo más ligero tal como fenantreno. Esta transformación biótica de pireno a
10 fenantreno es útil porque los microorganismos pueden realizar un mejoramiento metabólico de la calidad del petróleo que de otra manera requeriría técnicas de craqueo de petróleo intensivas en energía en una refinería. Se contempló que los microorganismos identificados en la
15 presente pueden ser usados tanto en tratamientos subterráneos como también en tratamientos superficiales de rocas, arenas y otros sustratos que contengan petróleo para modificar químicamente un componente de hidrocarburos más pesado a un componente de hidrocarburo más deseable, más
20 ligero.

El grado de mejoramiento de la calidad de hidrocarburo puede ser controlado regulando el suministro de nutrientes, temperatura, mezclado, u otras condiciones ambientales necesarias para el crecimiento de microorganismos.

De esta manera, puede lograrse un grado de tratamiento deseado o enriquecimiento de los hidrocarburos objetivo sin metabolismo o degradación excesivos de los hidrocarburos originales.

5 Los estudios también indican que usando procesos abióticos, el fenantreno sufrirá una transformación a dibenzotiteno. A la fecha, los estudios indican que este es un proceso abiótico y no es llevado a cabo directamente por los microorganismos descritos en la presente.

10

Ejemplo 5

Se evaluó la actividad metabólica del consorcio completo de microorganismos por la habilidad para reducir sólidos suspendidos en mezclas de arenas petrolíferas/agua. Las evaluaciones se hicieron en frascos de 250 ml en los cuales
15 el frasco contuvo 25 gramos de las arenas alquitranadas, seguido por la adición del consorcio de organismos a una introducción de 5 % en volumen. Los microorganismos introducidos fueron apoyados totalmente por los nutrientes en las arenas petrolíferas como la única fuente de energía y
20 carbono junto con algo de fosfato. Después de una semana los microorganismos fueron capaces de separarse por sedimentación de la mayoría de los sólidos suspendidos (como se evaluó por observación visual en comparación con controles sin microorganismos).

Para una respuesta más rápida, se cree que los microorganismos de Bio Tiger™ pueden ser cebados con los hidrocarburos de matriz objetivos, es decir, hidrocarburos sub-superficiales, antes de la aplicación en una inyección subterránea o de tratamiento superficial de residuos, arenas petrolíferas, u otro material de desecho. Se creyó también que los organismos de Bio Tiger™ son aplicables a una variedad de estratos sub-superficiales para recuperación de hidrocarburos y petróleo. Dichos estratos pueden incluir arcillas, rocas, arena, agua subterránea, sedimentos y esquisto cuando se usan ya sea con pozos nuevos o bien existentes.

Además, los microorganismos son efectivos para recuperación de petróleo/hidrocarburos a temperaturas que varían desde aproximadamente 20 °C a aproximadamente 65 °C. El intervalo de temperatura más bajo es benéfico para reducir los costos de energía. Además, la habilidad para tolerar temperaturas en exceso de 40 °C es una mejora sobre otros protocolos auxiliados por microbios de modo que la población de microorganismos introducidos no se agote por temperaturas elevadas necesarias para introducir microorganismos o remover el petróleo desalojado. Se cree que el consorcio de microorganismos ofrece una habilidad única para metabolizar arenas petrolíferas bituminosas y que también exhibe

actividad metabólica única bajo los intervalos de temperatura expuestos en la presente. Es bien sabido que hidrocarburos de arenas petrolíferas tienen una composición de hidrocarburo poliaromático similar a alquitrán que hace difícil la separación de petróleo y de otros hidrocarburos. Los consorcios de microorganismos de la presente son capaces de efectuar una separación rápida y de alto rendimiento de los hidrocarburos a partir del sustrato. Se creyó que la separación igualmente efectiva de hidrocarburos menos problemáticos tales como los localizados en rocas, esquisto, arcilla, sedimentos, grava, y otros estratos serían también difícil a partir del tratamiento con los microorganismos. La optimización de este proceso conduciría a recuperación creciente de petróleo a partir de arenas alquitranadas.

Como con las bacterias aeróbicas, la actividad metabólica de los organismos en un producto petrolero separado puede ser controlada simplemente por abatimiento de la temperatura y/o eliminación de oxígeno disponible. Como se ha demostrado con otros microorganismos y como es sabido en el arte, los microorganismos pueden ser reciclados a partir del agua de proceso o petróleo recuperado para aplicación renovada.

Un uso adicional para los microorganismos de Bio TigerTM puede encontrarse con referencia a procesos de lavado de

suelos con tratamiento o depuración ambiental de residuos que
contengan hidrocarburos. Como se expone en la patente U.S.
No. 6,074,558 intitulado, "Biochemical Treatment of Bitumen
Froth Tailings", asignado a BHP Minerals International, Inc.,
5 y la cual es incorporada a la presente como referencia, se
describe el uso de microorganismos que metabolizan
hidrocarburo de arena alquitranada nativos, los cuales son
usados para tratar residuos de procesos que comprenden un
lodo de arcilla, arena fina, agua y bitumen. Aunque lo
10 expuesto en la patente '558 utiliza bacterias nativas
presentes en las arenas alquitranadas, se creyó que el uso
del consorcio de microorganismos de la presente reportados
en la misma ofrecerá recuperación y separación mejorados de
hidrocarburos mientras que se produce un volumen reducido de
15 material de desecho. El proceso descrito anteriormente se
creyó que también es efectivo en el tratamiento de aditivos
de parafina que pueden haber sido introducidos para
incrementar la eficiencia de la recuperación de
hidrocarburos. Las observaciones a la fecha indican que el
20 consorcio de microorganismos reduce parafinas que tienen
cadenas laterales adicionales o grupos aromáticos fijados.
Parece que las parafinas son degradadas completamente ya que
las parafinas no se acumulan como un resultado de la
degradación metabólica de los compuestos que contengan

parafina más complejos. Con base en las observaciones del inventor, el consorcio de microorganismos preferentemente degrada a componentes de combustible en el orden siguiente: naftaleno y metil naftalenos, n-alcanos ligeros (parafinas),
5 y luego progresivamente n-alcanos más pesados. Por reducción del contenido de parafina en el material de desecho, puede reducirse significativamente la contaminación causada por escurrimientos de agua desde el material de desecho.

Se creyó que el consorcio de microorganismos apto para
10 arenas alquitranadas que acondicionan y desmineralizan a causa de los tensoactivos biológicos y enzimas que son producidas y que permiten la separación más eficiente del bitumen contenido en las arenas alquitranadas de las arcillas y sólidos de arena. Un uso de la suspensión del consorcio
15 involucra inyección directa en un depósito de arenas alquitranadas incluyendo un depósito de petróleo no agotado o parcialmente agotado. El crecimiento y colonización subsecuentes por los microorganismos vuelve las arenas alquitranadas más aptas para procesamiento incluyendo la
20 recuperación por medio de un pozo de inyección/extracción o por extracción de minerales de las arenas alquitranadas tratadas separando sustancialmente el bitumen de las arenas y arcillas contenidas en éstas.

El consorcio de microorganismos es también útil en una

etapa de procesamiento de arenas alquitranadas superficiales tal como las descritas en la patente '558 y como puede verse en la Figura 2. De esta manera, los residuos de arena alquitranada producidos como un sub-producto de la generación
5 de espuma bituminosa no contienen arcillas gastadas que obstaculizarían la sedimentación de sólidos en un embalse de residuos de arenas alquitranadas. Además, el uso del consorcio de microorganismos con arenas alquitranadas antes de procesamiento subsecuente da como resultado bajas pérdidas
10 de bitumen para residuos y niveles más altos de producción de espuma bituminosa.

La Patente U.S. no. 5,968,349 intitulada, "Extraction of Bitumen From Bitumen Froth and Biotreatment of Bitumen Froth Tailings Generated From Tar Sands", y la cual se incorpora a
15 la presente como referencia, también describe un proceso que usa microorganismos nativos en un proceso de extracción y recuperación para producir un producto bituminoso sustancialmente libre de agua, sólidos, asfaltenos precipitados, y residuos de espuma bituminosa. Un proceso
20 similar que usa el consorcio de microorganismos descrito en la presente en lugar de o además de los microorganismos indígenas se creyó ventajoso.

Se creyó que el consorcio de microorganismos que tenía una actividad a intervalo de temperatura más amplio, ha

demostrado eficiencia en la producción de tensoactivos que realizó la separación deseable de hidrocarburos aromáticos, y puede usar la fuente de hidrocarburos como la única fuente de carbono para metabolismo.

5 Como puede verse con referencia a la Figura 5, hay una trayectoria esquemática que puede ser usada para una variedad de procesos de tratamiento superficiales de arenas alquitranadas así como también varios productos de desecho y corrientes de desecho asociadas con un proceso de
10 recuperación de petróleo. Como puede verse en la figura esquemática, puede usarse un bioreactor para alojar una mezcla deseada del consorcio de microorganismos previamente descrito. Como puede verse en la Figura 5, el consorcio de microorganismos puede ser introducido a numerosos niveles en
15 las varias trayectorias de procesos que incluyen el uso de lodos de acondicionamiento en celdas de separación primaria en tanques de flotación, en el tratamiento de residuos de flotación, tratamiento de espumas, residuos secundarios, y tratamiento de sustratos de lagunas de residuos así como
20 también reciclaje de agua desde las lagunas de residuos. Como se indicó, los microorganismos pueden ser introducidos en múltiples localizaciones en un proceso de tratamiento. Además, se contempló que una vez introducido en la trayectoria del proceso, el proceso de tratamiento puede ser

mejorado de modo que una porción de los microorganismos introducidos puedan ser divididos en varias zonas de separación de modo que los microorganismos introducidos previamente circulen a través del flujo del proceso deseado de etapa de proceso a etapa de proceso. De esta manera, la eficiencia del proceso global es mejorada. Además, en la medida en la que los microorganismos se hayan aclimatado a los constituyentes de hidrocarburos en la corriente del proceso, se creyó deseable mantener a estos organismos aclimatados en etapas de proceso subsecuentes.

No obstante donde sea necesario o donde sea benéfico, pueden ser introducidos microorganismos adicionales desde el bioreactor para facilitar adicionalmente el proceso.

Es también sabido que en el procesamiento de arenas alquitranadas la adición de parafinas a la mezcla de arenas alquitranadas para así mejorar la remoción de hidrocarburos. Durante el procesamiento subsecuente de arenas alquitranadas es usado un proceso de aereación que remueve parcialmente parafinas. No obstante, un componente significativo de parafinas permanece en los residuos de arena alquitranada. Estos residuos son conocidos para liberar parafina a escurrimientos de agua los cuales son de importancia ambiental creciente. El hidrocarburo de parafina es un tipo de hidrocarburo que se creyó degradable por medio del uso del

consorcio microbiano. Por consiguiente, se creyó que el consorcio microbiano, añadido a residuos de desechos convencionales y el tratamiento de corrientes de proceso de arena alquitranada puede ser efectivo en la remoción
5 sustancial de parafinas añadidas desde los residuos de arena alquitranada.

Los pozos de inyección y otras técnicas de recuperación de hidrocarburos a menudo generarán una mezcla de hidrocarburos y agua que requiere separación. Frecuentemente,
10 hay una necesidad para reciclar el agua recuperada para uso en etapas de proceso adicionales. En la medida en que esté presente el consorcio microbiano en el agua recuperada, el agua separada que contiene el consorcio puede ser otra vez retro-inyectada en el pozo. Procesos de separación de
15 agua/petróleo convencionales son suficientemente ligeros que los microorganismos permanezcan viables después del proceso de recuperación de agua. El agua recuperada puede ser usada ya sea directamente o bien pueda tener microorganismos y/o nutrientes adicionales introducidos en ésta antes de re-
20 inyección en el pozo.

En la medida en que el agua recuperada no sea reusada y sea introducida en un depósito superficial o de otra manera descargada, el consorcio microbiano presente en el agua de desecho puede ser usado para "pulir" adicionalmente o tratar

el agua recuperada para degradar adicionalmente el contenido de hidrocarburos remanente..

Un uso adicional del consorcio de microorganismos en un proceso de recuperación de hidrocarburos involucra la
5 habilidad de los microorganismos par reducir enlaces aromáticos de varias fracciones de hidrocarburos. Además, se creyó que los microorganismos descritos en la presente pueden reducir también enlaces de azufre, nitrógeno, y fósforo presentes en los hidrocarburos. La habilidad para reducir
10 enlaces aromáticos y reaccionar con otros constituyentes en la mezcla de petrolífera mejora la calidad del producto recuperado en términos tanto de procesamiento de la corriente subsecuente como también de facilitar el transporte del producto recuperado a través de las tuberías. La habilidad
15 para reducir (abrir) los enlaces aromáticos proporciona un producto menos viscoso o que fluye más fácilmente y requiere menos energía para el movimiento a través de un sistema de tuberías.

Por consiguiente, se creyó que las características
20 demostradas del consorcio de microorganismos los vuelve así mismos útiles para el tratamiento y la recuperación de hidrocarburos a partir de formaciones rocosas subterráneas así como también el tratamiento de residuos de desechos superficiales o arenas de alquitrán desmineralizadas. Dichos

usos logran un rendimiento más alto de hidrocarburos útiles mientras que minimizan la producción de materiales de desecho. Los procesos anteriores no requieren el uso de solventes peligrosos sino que cuentan con la combinación de biotensoactivos producidos naturalmente junto con los efectos benéficos logrados a través de la colonización de un sustrato petrolífero por medio del consorcio de microorganismos. El control de la actividad del consorcio en la sub-superficie por oxigenación, adición de nutrientes, temperatura (es decir, agua templada) y mezcla puede hacerse para optimización de cualquier sustrato tratable. La habilidad para variar el contenido de oxígeno, contenido de nutrientes, temperatura de tratamiento, y niveles de mezcla puede lograrse sin experimentación indebida y están en la experiencia de un experto en el arte.

Por consiguiente se creyó que las características demostradas del consorcio de microorganismos los vuelve a sí mismos útiles para el tratamiento de sólidos suspendidos en aguas de desecho y alquitrán de lagunas de residuos en forma de escurrimientos. Muchos de los sólidos suspendidos son partículas de arcilla que pueden ser de importancia ambiental para efectos de la calidad del agua. Dichos usos incluyen aplicaciones para aguas de desecho superiores o calidad de escurrimientos que pueden minimizar el impacto ambiental. Los

procesos anteriores no requieren el uso de productos químicos peligrosos (por ejemplo, agentes precipitantes), sino que cuentan con la combinación de biotensoactivos producidos naturalmente junto con las características de crecimiento del consorcio de microorganismos. El control de la actividad del consorcio en tratamiento de aguas por oxigenación, temperatura (es decir, agua templada) y mezcla puede hacerse por optimización de cualquier sistema de tratamiento de aguas. La habilidad para controlar el tratamiento biológico de aguas puede lograrse sin experimentación indebida y está al alcance de un experto en el arte.

Aunque se han descrito modalidades preferidas de la invención usando términos, dispositivos y métodos específicos, dicha descripción es para propósitos ilustrativos solamente. Las palabras usadas son palabras de descripción preferiblemente a limitación. Se entiende que los expertos en el arte puede hacer variaciones y cambios sin alejarse del espíritu o del alcance de la presente invención la cual es expuesta en las reivindicaciones siguientes. Además, se comprenderá que pueden intercambiarse aspectos de varias modalidades, tanto total como parcialmente. Por consiguiente, el espíritu y el alcance de las reivindicaciones anexas no se limitarán a la descripción de las versiones preferidas contenidas en la presente.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito la presente invención, se considera como novedad, y por lo tanto se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes:

5

REIVINDICACIONES

1.- Un método de tratar un sustrato que contiene hidrocarburos seleccionado de al menos uno de una formación rocosa petrolífera, arenas petrolíferas, residuos de desechos que contienen petróleo, arenas alquitranadas, y agua de
10 escurrimiento que contenga hidrocarburos, caracterizado porque comprende las etapas de:

suministrar un sustrato que contenga hidrocarburos;

introducir en dicho sustrato que contiene hidrocarburos al menos una bacteria seleccionada del grupo que consiste de
15 ATCC Nos. PTA-5570 hasta PTA-5581 y combinaciones de éstas; y
permitir a dicha al menos una bacteria crecer en asociación con dicho sustrato que contiene hidrocarburos hasta que ocurra un nivel deseado de tratamiento de hidrocarburos.

20

2.- El método de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende adicionalmente inyectar un consorcio caracterizado porque comprende seleccionar un microorganismo que produzca tensoactivos a partir del grupo que consiste de ATCC Nos. PTA-5570 hasta PTA-5581 y

combinaciones de los mismos.

3.- El método de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque dichos nutrientes son inyectados antes de la inyección de dichos cultivos de microorganismos.

5 4.- Un método de recuperación microbiana de petróleo mejorada para recuperar petróleo a partir de formaciones rocosas petrolíferas, la formación que incluye una entrada, el método está caracterizado porque comprende inyectar agua que contenga una mezcla de bacterias seleccionadas del grupo
10 que consiste de ATCC Nos. PTA-5570 hasta ATCC No. PTA-5581;

 permitir a dichos microorganismos colonizar en dicha formación rocosa petrolífera usando dicho petróleo como una fuente principal de carbono, estableciendo así una capa de biomasa la cual actúa para disociar dicho petróleo a partir
15 de dicha formación rocosa; y

 remover el petróleo disociado vía ya sea uno de dicha entrada o bien una salida separada.

 5.- El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque los microorganismos son introducidos
20 simultáneamente con una mezcla de nutrientes.

 6.- El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque al menos uno de dichos microorganismos produce un tensoactivo, el cual actúa para desalojar petróleo a partir de una formación rocosa petrolífera o arena

petrolífera.

7.- El método de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque al menos uno de dichos microorganismos produce una enzima y dicha actividad enzimática actúa para desalojar petróleo a partir del sustrato petrolífero.

8.- Un método para recuperar petróleo a partir de al menos uno de material de residuos de desechos superficiales o arenas petrolíferas caracterizado porque comprende las etapas de:

10 introducir en un sustrato de hidrocarburos un consorcio microbiano seleccionado de cultivos de microorganismos sustancialmente puros los cuales son seleccionados del grupo que consiste de ATCC Nos. PTA-5570 hasta PTA-5581 y una composición nutriente que comprende una solución acuosa de
15 nutrientes capaz de apoyar el crecimiento de dichos microorganismos, dichos microorganismos capaces de crecer en dicho sustrato de hidrocarburos a un intervalo de temperatura desde aproximadamente 20 °C a aproximadamente 65 °C.

 mantener a dicho consorcio microbiano en dicho sustrato
20 de hidrocarburos por una cantidad de tiempo suficiente para que dicho consorcio microbiano colonice y metabolice hidrocarburos en dicho sustrato, y,

 separar un sustrato que no contenga hidrocarburos desde dicho sustrato de hidrocarburos, proporcionando así al menos

uno de un volumen reducido de desechos contaminados con hidrocarburos o una fracción separada de hidrocarburos.

9.- El método de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque al menos uno de dichos cultivos de
5 microorganismos produce una enzima y dicha actividad enzimática actúa para desalojar petróleo a partir de una formación rocosa petrolífera en dicho pozo de inyección.

10.- El método de conformidad con la reivindicación 8 caracterizado porque dichos residuos de desechos o dichas
10 arenas petrolíferas comprenden adicionalmente un material de parafina.

11.- El método de conformidad con la reivindicación 4 caracterizado porque dicha agua inyectada comprende
adicionalmente un agua reciclada que contiene una mezcla
15 viable de dichas bacterias las cuales fueron recuperadas a partir de dicho petróleo disociado removido.

12.- Un método para recuperar petróleo a partir de un depósito petrolífero, dicho depósito tiene al menos un pozo
de inyección y al menos un pozo de producción, dicho método
20 está caracterizado porque comprende las etapas de:

introducir en dicho pozo de inyección de dicho depósito,
un consorcio microbiano seleccionado de cultivos de
microorganismos sustancialmente puros, los cuales son
seleccionados del grupo que consiste de ATCC Nos. PTA-5570

hasta PTA-5581 y una composición nutriente que comprende una solución acuosa de nutrientes capaz de apoyar al crecimiento de dichos microorganismos de dicha formación, dichos microorganismos inyectados capaces de crecer en dicho depósito, a intervalos de temperaturas desde aproximadamente 20 °C a aproximadamente 65 °C.

mantener a dicho consorcio microbiano en dicho pozo de inyección por una cantidad de tiempo suficiente para que dicho consorcio microbiano colonice en dicho depósito; y

después de dicha etapa de mantener a dicho consorcio microbiano, inyectar un fluido en dicho pozo de inyección para conducir al petróleo desplazado al pozo de producción.

15

20

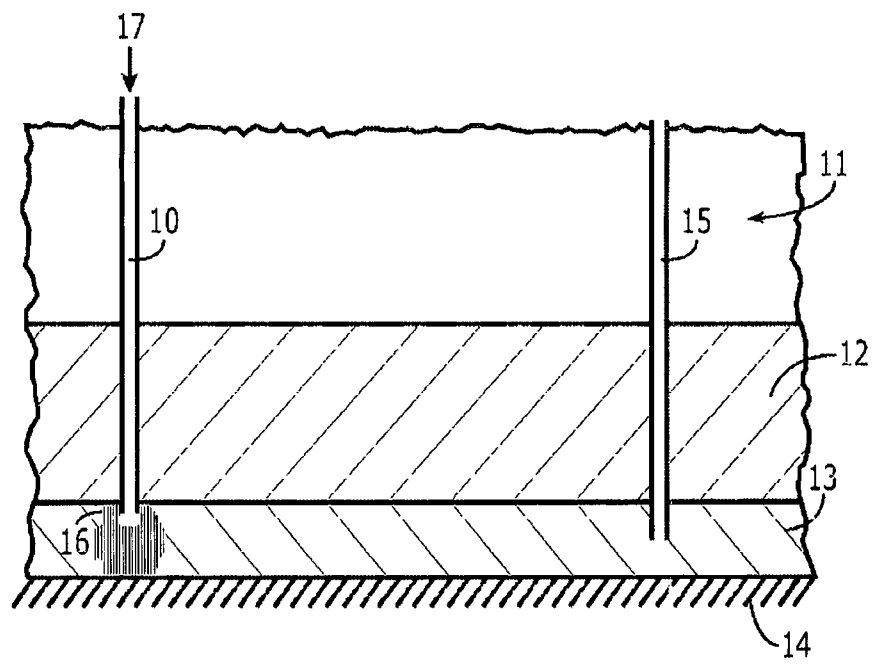


FIGURA 1

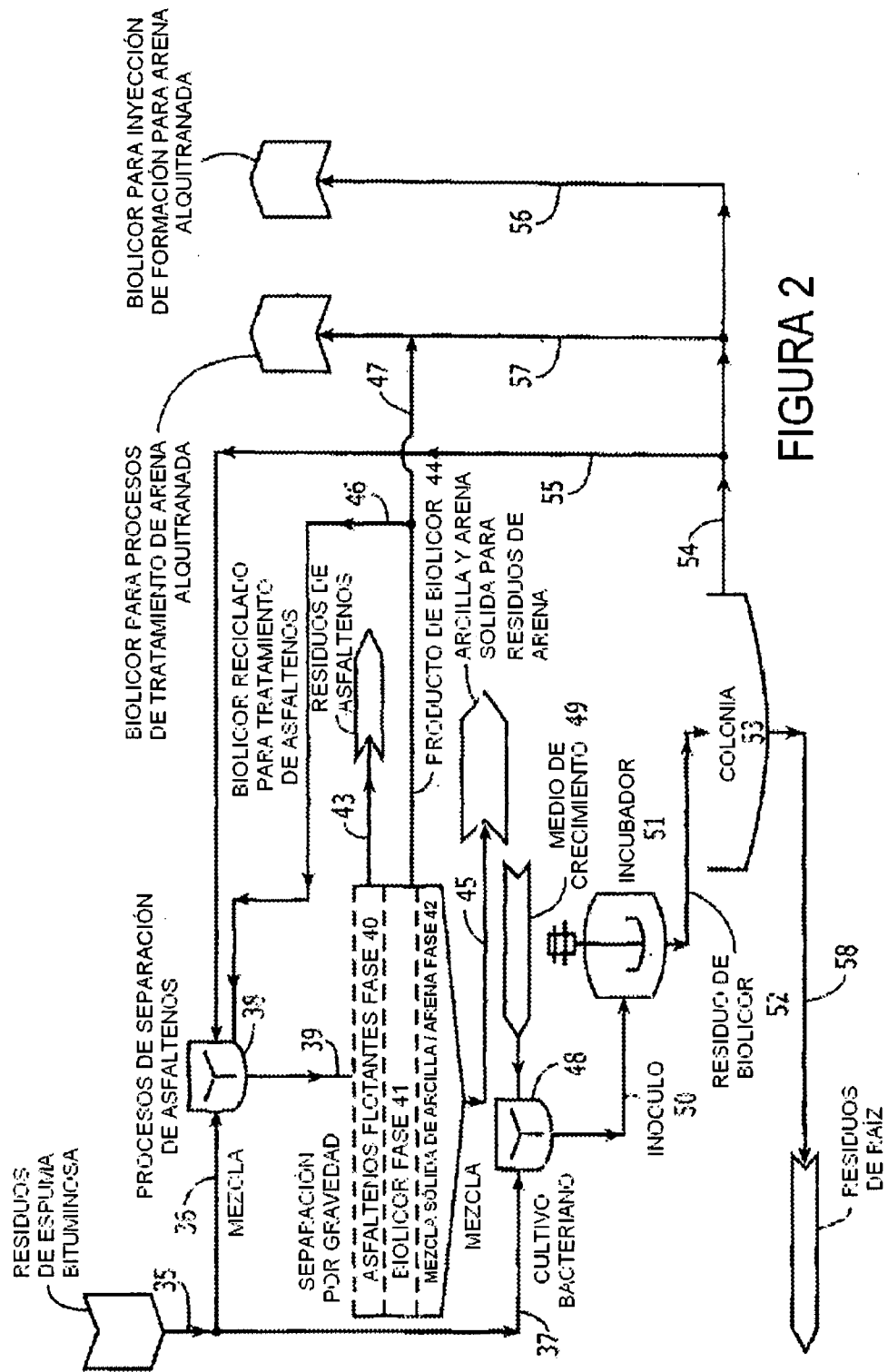
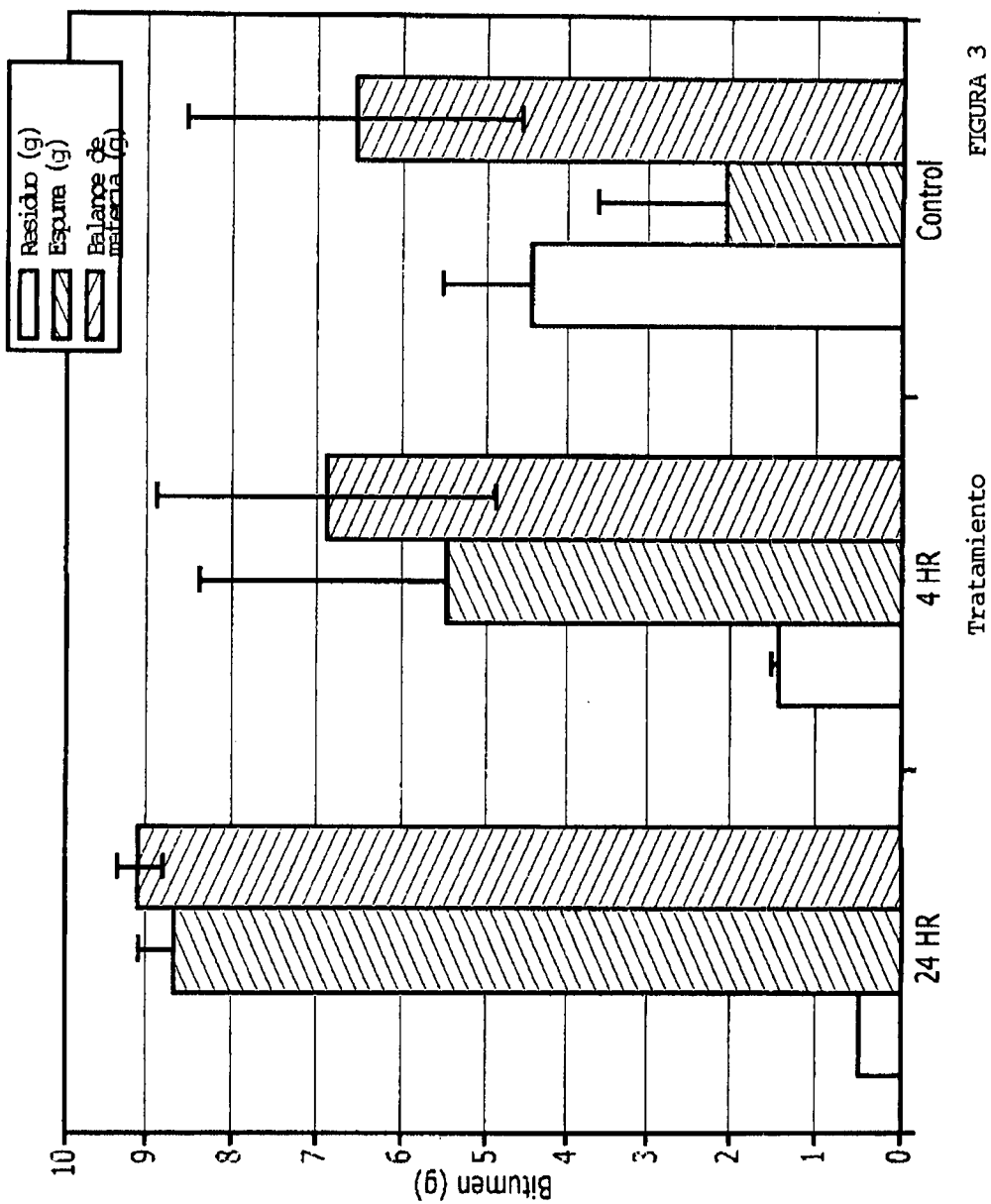


FIGURA 2



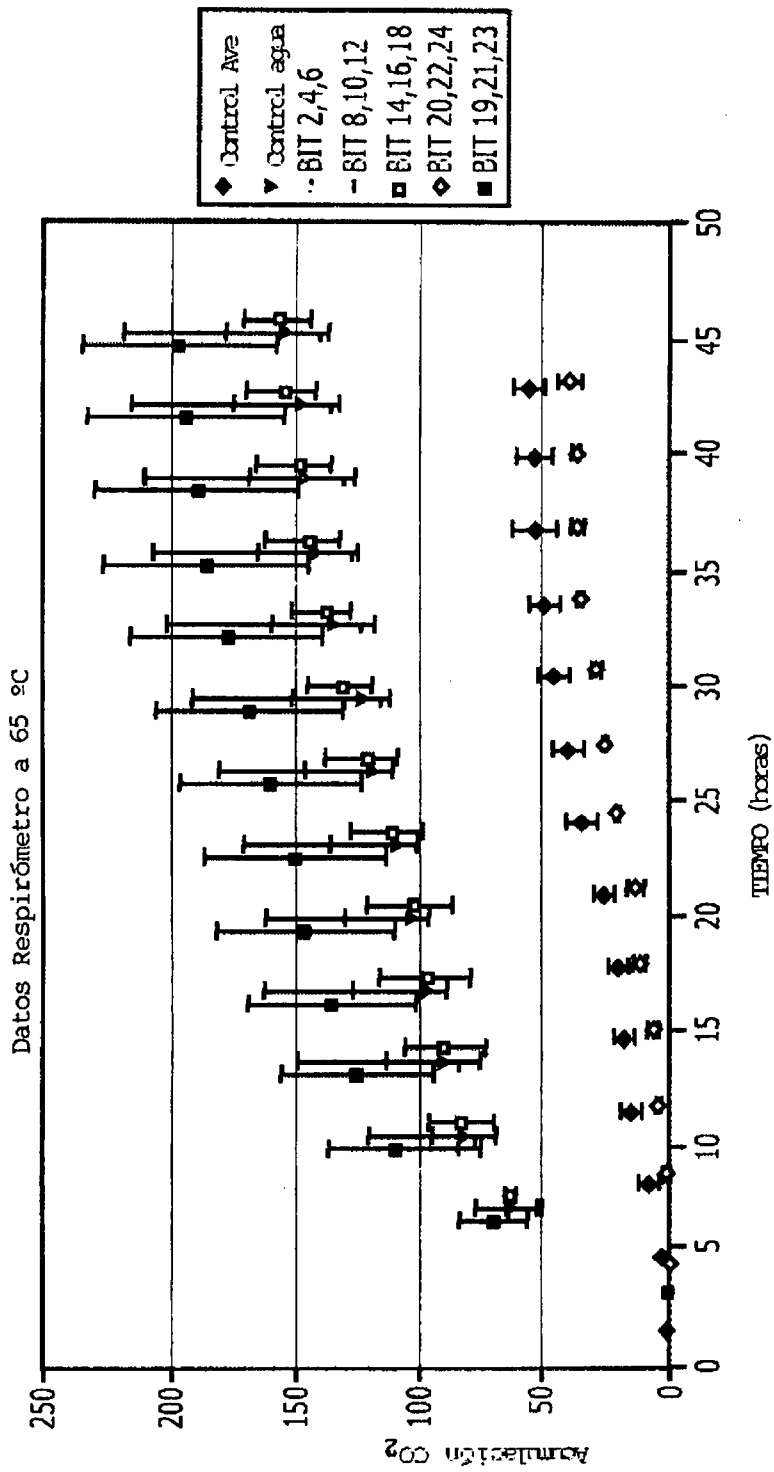


FIGURA 4A

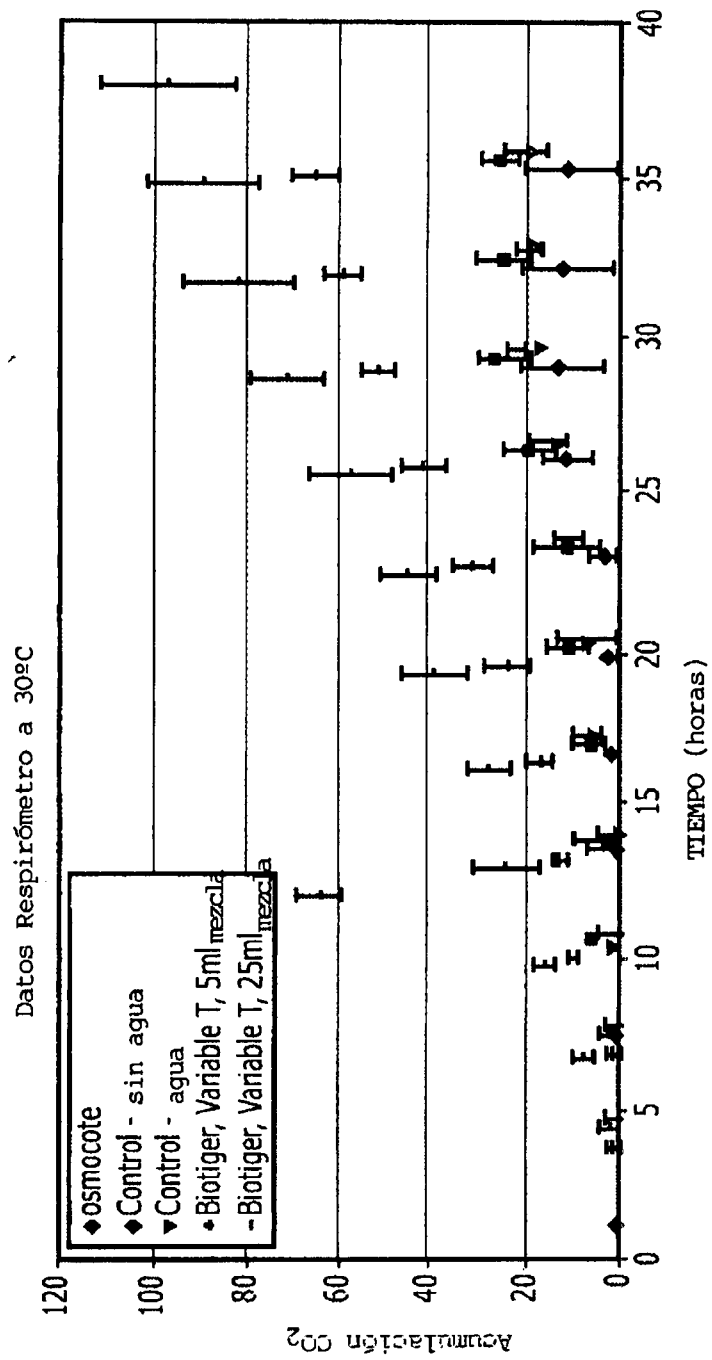


FIGURA 4B

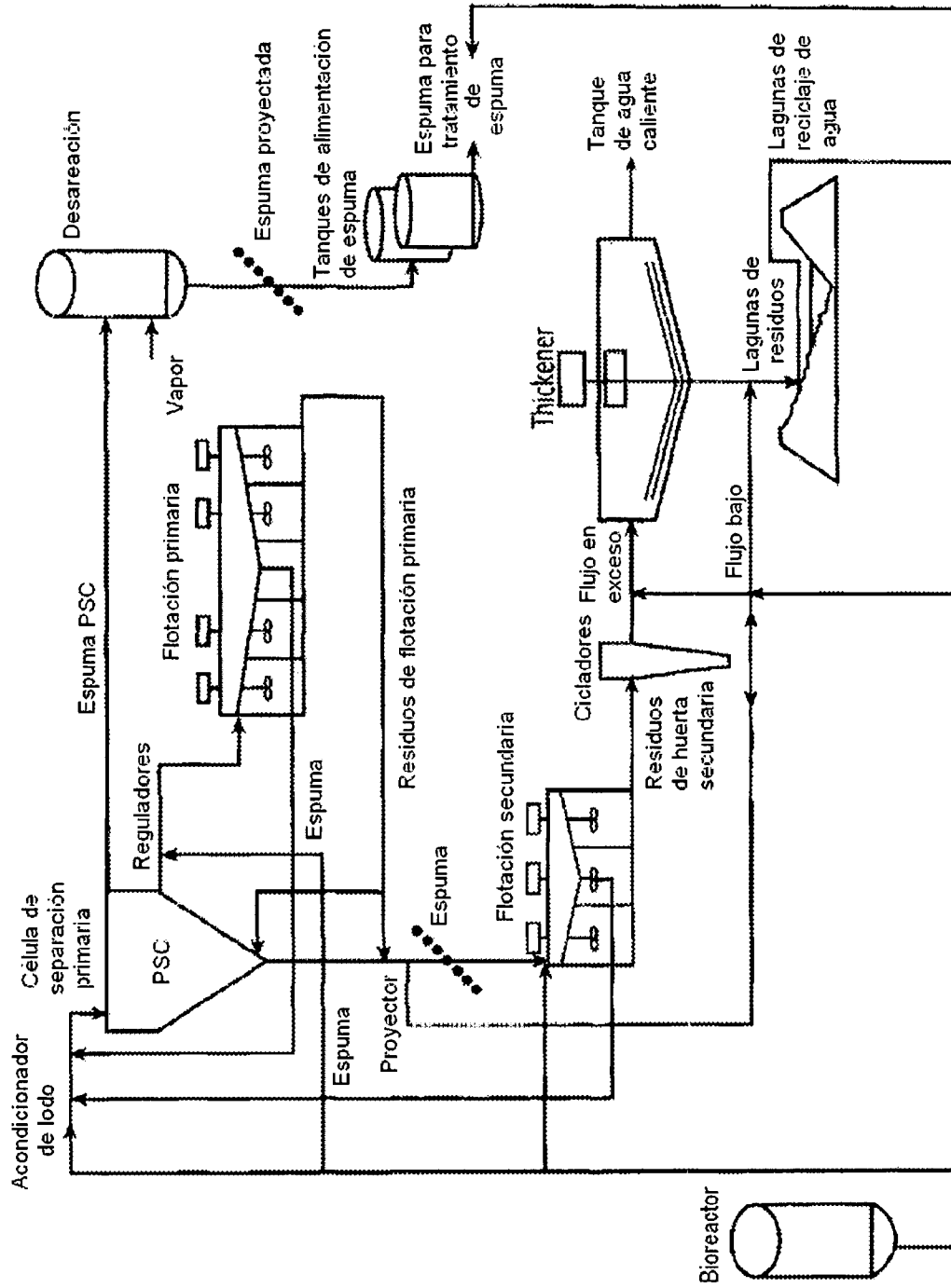


FIGURA 5

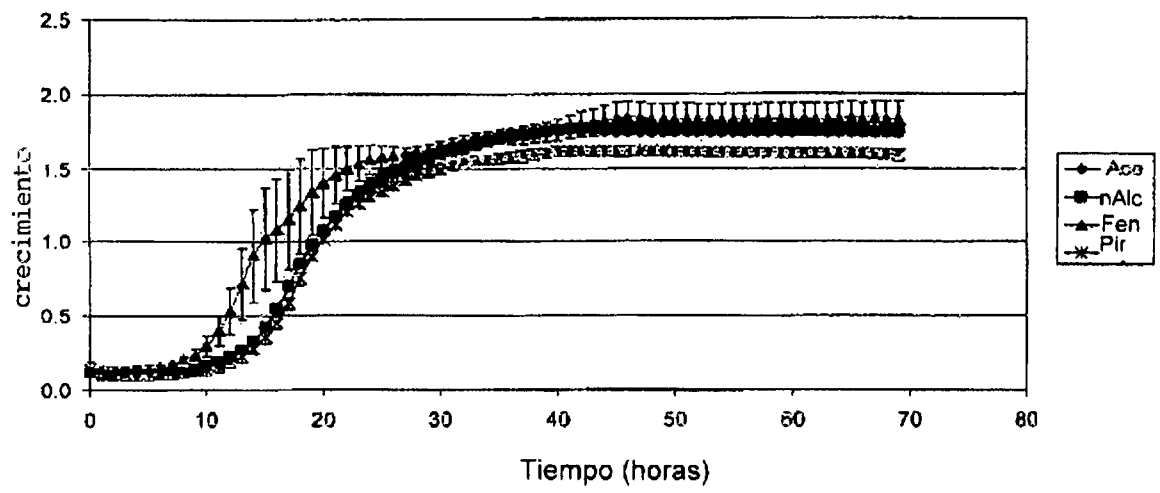


FIGURA 6

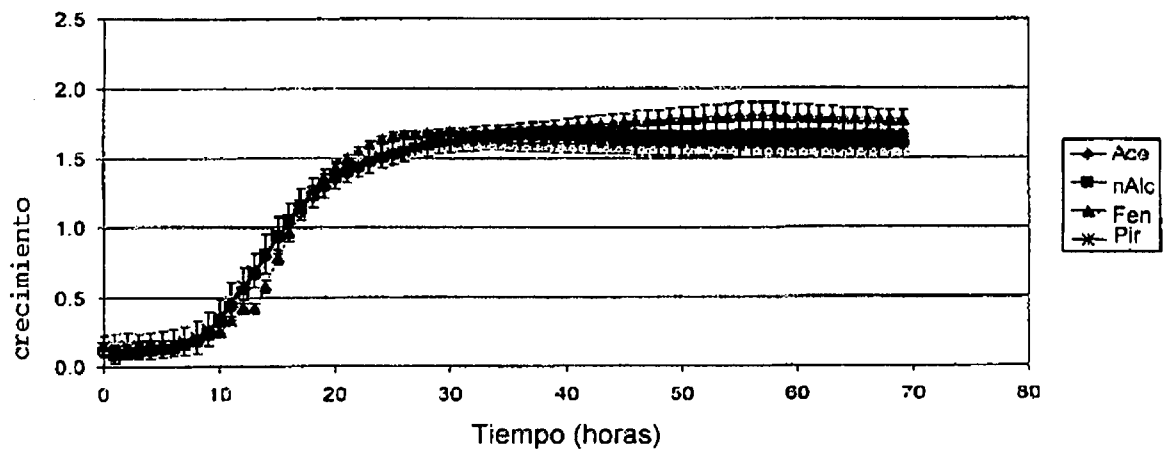


FIGURA 7

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

PCT/US 08/09289

01 AUG 2008(01.08.2008)

International Filing Date

RO/US

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum)

WSR-97-PCT

Box No. I TITLE OF INVENTION

Biological Enhancement of Hydrocarbon Extraction

Box No. II APPLICANT

☐ This person is also inventor

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

**Savannah River Nuclear Solutions, LLC
Office of General Counsel
Savannah River Site
Aiken, SC 29808
US**

Telephone No.

Facsimile No.

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:
US

State (that is, country) of residence:
US

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States

☒ all designated States except
the United States of America

☐ the United States
of America only

☐ the States indicated in
the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf
of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent

☐ common
representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

**MULLINAX, J. Bennett
J. Bennett Mullinax, LLC
P O Box 26029
Greenville, SC 29616-1029
US**

Telephone No.

864 987 9696

Facsimile No.

864 987 9686

Agent's registration No. with the Office

36,221

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

BRIGMON, Robin L.
512 San Salvador Drive
North Augusta, SC 29841
US

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:
US

State (that is, country) of residence:
US

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

BERRY, Christopher J.
1724 Alpine Drive
Aiken, SC 29803
US

This person is:

- ☐ applicant only
☐ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:
US

State (that is, country) of residence:
UA

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only
☐ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

- ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

Box No. V DESIGNATIONS				
The filing of this request constitutes under Rule 4.9(a), the designation of all Contracting States bound by the PCT on the international filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents. However, ☐ DE Germany is not designated for any kind of national protection ☐ JP Japan is not designated for any kind of national protection ☐ KR Republic of Korea is not designated for any kind of national protection ☐ RU Russian Federation is not designated for any kind of national protection <i>(The check-boxes above may only be used to exclude (irrevocably) the designations concerned if, at the time of filing or subsequently under Rule 26bis.1, the international application contains in Box No. VI a priority claim to an earlier national application filed in the particular State concerned, in order to avoid the ceasing of the effect, under the national law, of this earlier national application.)</i>				
Box No. VI PRIORITY CLAIM				
The priority of the following earlier application(s) is hereby claimed:				
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country or Member of WTO	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 01/08/2007	11/888,463	US		
item (2)				
item (3)				
☐ Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.				
Transmit certified copy: the receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of this international application is the receiving Office) identified above as: ☒ all items ☐ item (1) ☐ item (2) ☐ item (3) ☐ other, see Supplemental Box				
Restore the right of priority: the receiving Office is requested to restore the right of priority for the earlier application(s) identified above or in the Supplemental Box as item(s) (). (See also the Notes to Box No. VI; further information must be provided to support a request to restore the right of priority.)				
Incorporation by reference: where an element of the international application referred to in Article 11(1)(iii)(d) or (e) or a part of the description, claims or drawings referred to in Rule 20.5(a) is not otherwise contained in this international application but is completely contained in an earlier application whose priority is claimed on the date on which one or more elements referred to in Article 11(1)(iii) were first received by the receiving Office, that element or part is, subject to confirmation under Rule 20.6, incorporated by reference in this international application for the purposes of Rule 20.6.				
Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY				
Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used): ISA / EP				
Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)				
Box No. VIII DECLARATIONS				
The following declarations are contained in Boxes Nos. VIII (i) to (v) (mark the applicable check-boxes below and indicate in the right column the number of each type of declaration):				Number of declarations
☐	Box No. VIII (i)	Declaration as to the identity of the inventor	:	
☐	Box No. VIII (ii)	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	:	
☐	Box No. VIII (iii)	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	:	
☒	Box No. VIII (iv)	Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	:	1
☐	Box No. VIII (v)	Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	:	

Box No. IX CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING

This international application contains:

(a) on paper, the following number of sheets:

request (including declaration and supplemental sheets) : 6

description (excluding sequence listing and/or tables related thereto) : 17

claims : 3

abstract : 1

drawings : 7

Sub-total number of sheets : 34

sequence listing :

tables related thereto :

(for both, actual number of sheets if filed on paper, whether or not also filed in electronic form; see (c) below)

Total number of sheets : 34

 (b) ☐ only in electronic form (Section 801(a)(i))

 (i) ☐ sequence listing

 (ii) ☐ tables related thereto

 (c) ☐ also in electronic form (Section 801(a)(ii))

 (i) ☐ sequence listing

 (ii) ☐ tables related thereto

Type and number of carriers (dickette, CD-ROM, CD-R or other) on which are contained the

☐ sequence listing:

☐ tables related thereto:

(additional copies to be indicated under items 9(ii) and/or 10(ii), in right column)

This international application is accompanied by the following item(s) (mark the applicable check-boxes below and indicate in right column the number of each item):

- | | |
|---|-----|
| 1. ☒ fee calculation sheet | : 1 |
| 2. ☒ original separate power of attorney | : 1 |
| 3. ☒ original general power of attorney | : 1 |
| 4. ☐ copy of general power of attorney; reference number, if any: | : |
| 5. ☐ statement explaining lack of signature | : |
| 6. ☐ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): | : |
| 7. ☐ translation of international application into (language): | : |
| 8. ☐ separate indications concerning deposited microorganism or other biological material | : |
| 9. ☐ sequence listing in electronic form (indicate type and number of carriers) | : |
| (i) ☐ copy submitted for the purposes of international search under Rule 13ter only (and not as part of the international application) | : |
| (ii) ☐ (only where check-box (b)(i) or (c)(i) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Rule 13ter | : |
| (iii) ☐ together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the sequence listing mentioned in left column | : |
| 10. ☐ tables in electronic form related to sequence listing (indicate type and number of carriers) | : |
| (i) ☐ copy submitted for the purposes of international search under Section 802(b-quater) only (and not as part of the international application) | : |
| (ii) ☐ (only where check-box (b)(ii) or (c)(ii) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Section 802(b-quater) | : |
| (iii) ☐ together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the tables mentioned in left column | : |
| 11. ☐ other (specify): | : |

Figure of the drawings which should accompany the abstract: 1

Language of filing of the international application: English

Box No. X SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).



J. Bennett Mullinax

Reg. No. 36,221

01-08-2008

For receiving Office use only

1. Date of actual receipt of the purported international application:

IAP04Rec'd PCT 01 AUG 2008

3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:

4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):

5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / EP

 6. ☐ Transmittal of search copy delayed until search fee is paid

2. Drawings:

☐ received:

☐ not received:

For International Bureau use only

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
5 February 2009 (05.02.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/017810 A1

(51) International Patent Classification:

C12Q 1/68 (2006.01) *E21B 43/16* (2006.01)
C02F 3/34 (2006.01) *C10G 1/00* (2006.01)
C12P 7/64 (2006.01) *C09K 8/582* (2006.01)
C09K 8/60 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2008/009229

(22) International Filing Date: 1 August 2007 (01.08.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

11/833,463 1 August 2007 (01.08.2007) US

(71) Applicant (for all designated States except US): SAVANNAH RIVER NUCLEAR SOLUTIONS, LLC [US/US];
Office Of General Counsel, Savannah River Site, Aiken,
SC 29803 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): BRIGMON, Robin,

L. [US/US]; 512 San Salvador Drive, North Augusta, SC
29841 (US). BERRY, Christopher, J. [US/UA]; 1724
Alpine Drive, Aiken, SC 29803-5743 (US).

(74) Agent: MULLINAX, Bennett, J.; J. Bennett Mullinax,
LLC, P O Box 26029, Greenville, SC 29616-1029 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LF,
LG, LS, LT, LU, LV, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SH, SI, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, HE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, EG, FZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HP, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

[Continued on next page]

(54) Title: BIOLOGICAL ENHANCEMENT OF HYDROCARBON EXTRACTION

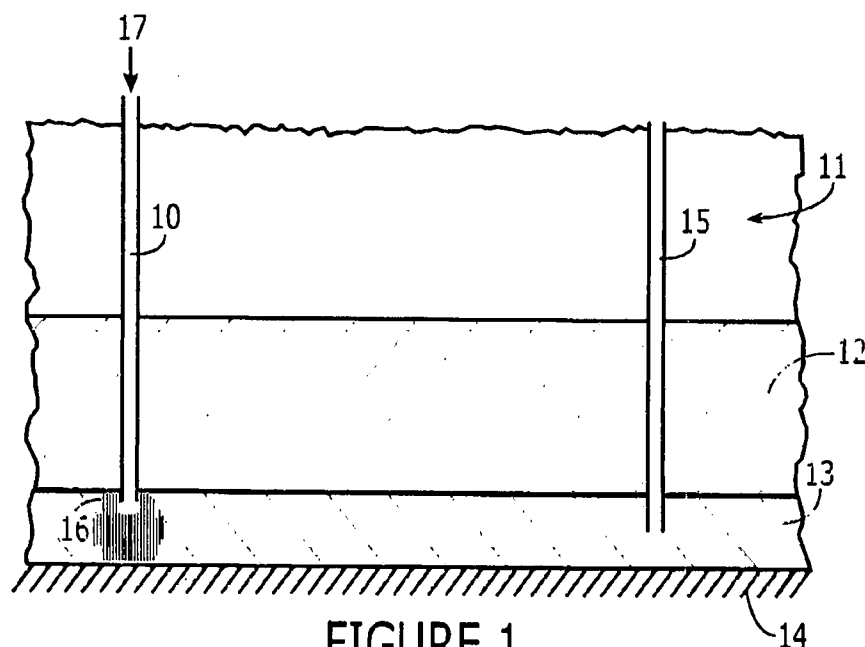


FIGURE 1

(57) Abstract: A method of microbial enhanced oil recovery for recovering oil from an oil-bearing rock formation is provided. The methodology uses a consortium of bacteria including a mixture of surfactant producing bacteria and non-surfactant enzyme producing bacteria which may release hydrocarbons from bitumen containing sands. The described bioprocess can work with existing petroleum recovery protocols. The consortium microorganisms are also useful for treatment of above oil sands, ground waste tailings, subsurface oil recovery, and similar materials to enhance remediation and/or recovery of additional hydrocarbons from the materials.



NO, FL, FT, FO, SE, SI, SK, TE), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GH, GQ, GW, ML, MF, IE, SI, TE, TG).

Declaration under Rule 4.17:

— *of inventorship (Rule 4.17(iv))*

Published:

— *with international search report*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2008/009289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C12Q1/68 C02F3/34 C12P7/64 C09K8/60 E21B43/16
 C10G1/00 C09K8/582

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C12Q C02F C12P C09K E21B C10G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, BIOSIS, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/085348 A (WESTINGHOUSE SAVANNAH RIVER CO [US]; BRIGMON ROBIN L [US]; STORY SANDR) 17 August 2006 (2006-08-17) example 1	1-3, 5-7, 9
X	ALMEIDA P F ET AL: "Selection and application of microorganisms to improve oil recovery" ENGINEERING IN LIFE SCIENCES, vol. 4, no. 4, August 2004 (2004-08), pages 319-325, XP002501723 ISSN: 1618-0240 page 321 - page 323; figure 1; table 1 ----- -/--	4, 8, 10-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2008

Date of mailing of the international search report

19/11/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.O. 5816 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aslund, Fredrik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2008/009289

Continuation. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PARTIDAS C J ET AL: "MICROBES AID HEAVY OIL RECOVERY IN VENEZUELA" OIL AND GAS JOURNAL, PENNWELL, HOUSTON, TX, US, vol. 96, no. 24, 15 June 1998 (1998-06-15), pages 62-64, XP000792944 ISSN: 0030-1388	
A	WO 01/33040 A (NORSKE STATS OLJESELSKAP [NO]; REES DAVID CHRISTOPHER [GB]; SUNDE EGIL) 10 May 2001 (2001-05-10) page 5; claim 1	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/009289

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006085848	A	17-08-2006	CA 2596386 A1	17-08-2006
			CN 101184836 A	21-05-2008
			EP 1848796 A1	31-10-2007
			JP 2008528029 T	31-07-2008
WO 0133040	A	10-05-2001	AU 1160601 A	14-05-2001
			EA 3892 B1	30-10-2003
			EP 1228288 A1	07-08-2002
			NO 20022114 A	18-06-2002
			US 6758270 B1	06-07-2004

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference WSR-97-PCT	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, Item 6 below.	
International application No. PCT/US2008/009289	International filing date (day/month/year) 01/08/2008	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 01/08/2007
Applicant SAVANNAH RIVER NUCLEAR SOLUTIONS, LLC		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 2 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed
☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 22.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No. III)

4. With regard to the **title**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established, according to Rule 38.3(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 1
☒ as suggested by the applicant
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention
b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

20 Jent
41.11.09
8

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C1201/68 C02F3/34 C12P7/64 C09K8/60 E21B43/16
 C10G1/00 C09K8/582

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C12Q C02F C12P C09K E21B C10G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, BIOSIS, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/085848 A (WESTINGHOUSE SAVANNAH RIVER CO [US]; BRIGMON ROBIN L [US]; STORY SANDR) 17 August 2006 (2006-08-17) example 1	1-3,5-7, 9
X	ALMEIDA P F ET AL: "Selection and application of microorganisms to improve oil recovery" ENGINEERING IN LIFE SCIENCES, vol. 4, no. 4, August 2004 (2004-08), pages 319-325, XP002501723 ISSN: 1618-0240 page 321 - page 323; figure 1; table 1 ----- -/--	4,8, 10-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

*** Special categories of cited documents:**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2008

Date of mailing of the international search report

19/11/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aslund, Fredrik

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PARTIDAS C J ET AL: "MICROBES AID HEAVY OIL RECOVERY IN VENEZUELA" OIL AND GAS JOURNAL, PENNWELL, HOUSTON, TX, US, vol. 96, no. 24, 15 June 1998 (1998-06-15), pages 62-64, XP000792944 ISSN: 0030-1388 -----	
A	WO 01/33040 A (NORSKE STATS OLJESELSKAP [NO]; REES DAVID CHRISTOPHER [GB]; SUNDE EGIL) 10 May 2001 (2001-05-10) page 5; claim 1 -----	

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006085848	A	17-08-2006	CA 2596386 A1	17-08-2006
			CN 101184836 A	21-05-2008
			EP 1848796 A1	31-10-2007
			JP 2008528029 T	31-07-2008
WO 0133040	A	10-05-2001	AU 1160601 A	14-05-2001
			EA 3892 B1	30-10-2003
			EP 1228298 A1	07-08-2002
			NO 20022114 A	18-06-2002
			US 6758270 B1	06-07-2004

PCT

To:

see form PCT/ISA/220

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY
(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/US2003/009239

International filing date (day/month/year)
01.03.2003

Priority date (day/month/year)
01.03.2007

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
II/IV. C12Q1/68 C02F3/34 C12P7/64 C09K3/60 E21B43/16 G10G1/00 C09K9/582

Applicant
SAVANNAH RIVER NUCLEAR SOLUTIONS, LLC

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office - P.O. 5618 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas
Tel. +31 70 340 - 3040 Tx: 31 851 spc nl
Fax: +31 70 340 - 3016

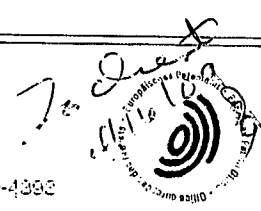
Date of completion of
this opinion

See form
PCT/ISA/210

Authorized Officer

Aslund, Fredrik

Telephone No. +31 70 340-4393



Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the international application as filed.
 - ☐ filed together with the international application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>4, 8, 10-12</u>
	No: Claims	<u>1-3, 5-7, 9</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	<u>1-12</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-12</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Citations

Reference is made to the following document:

D1 : WO 2006/035848 A (WESTINGHOUSE SAVANNAH RIVER CO [US]; BRIGMON ROBIN L [US]; STORY SANDR) 17 August 2006 (2006-08-17)

D2: ALMEIDA P F ET AL: "Selection and application of microorganisms to improve oil recovery" ENGINEERING IN LIFE SCIENCES, vol. 4, no. 4, August 2004 (2004-08), pages 319-325, XP002501723 ISSN: 1618-0240

Novelty Article 33(2) PCT

Claim 1 concerns a method of treating a hydrocarbon containing substrate using bacteria selected from ATCC Nos PTA-5570 to PTA-5581. These bacteria are however known from D1 for the same purpose as in claim 1. Hence, claim 1 lacks novelty. D1 (Example 1) also discloses use of a consortium of microorganisms and the supply of nutrients, production of surfactant (see D1 claim 2) and enzyme production (paragraph 36, Table 1) as in claims 2, 3, 5-7, 9.

Inventive step Article 33(3) PCT

Independent claims 4, 8, 12 concern methods for increased oil recovery using a consortium of microorganisms selected from ATCC Nos PTA-5570 to PTA-5581. The closest state of the art D2 (Fig 1, abstract) concerns the use of a consortium of microorganisms different from those of the present application for enhanced oil recovery. Thus, the problem to be solved can be seen as the provision of further consortia of microorganisms for enhanced oil recovery.

The proposed solution is to use a consortium of microorganisms selected from ATCC Nos PTA-5570 to PTA-5581.

However, the application does not disclose any technical advantages in using the specified consortia. Thus, the proposed solution appears to be a standard option available from D2 which is not associated with a surprising technical effect or any other advantages. Hence, independent claims 4, 8, 12 lack an inventive step.

Dependent claim 10 concerns the presence of paraffin. D2 discloses paraffin degradation (see page 321 column 1). The recycling of water as in claim 11 appears to be a standard option. Thus, none of the dependent claims appear to disclose inventive subject-matter.

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2008/009289

Possible steps after receipt of the international search report (ISR) and written opinion of the International Searching Authority (WO-ISA)

General information	For all international applications filed on or after 01/01/2004 the competent ISA will establish an ISR. It is accompanied by the WO-ISA. Unlike the former written opinion of the IPEA (Rule 66.2 PCT), the WO-ISA is not meant to be responded to, but to be taken into consideration for further procedural steps. This document explains about the possibilities.
Amending claims under Art. 19 PCT	Within 2 months after the date of mailing of the ISR and the WO-ISA the applicant may file amended claims under Art. 19 PCT directly with the International Bureau of WIPO. The PCT reform of 2004 did not change this procedure. For further information please see Rule 46 PCT as well as form PCT/ISA/220 and the corresponding Notes to form PCT/ISA/220.
Filing a demand for international preliminary examination	In principle, the WO-ISA will be considered as the written opinion of the IPEA. This should, in many cases, make it unnecessary to file a demand for international preliminary examination. If the applicant nevertheless wishes to file a demand this must be done before expiry of 3 months after the date of mailing of the ISR/ WO-ISA or 22 months after priority date, whichever expires later (Rule 54bis PCT). Amendments under Art. 34 PCT can be filed with the IPEA as before, normally at the same time as filing the demand (Rule 66.1 (b) PCT). If a demand for international preliminary examination is filed and no comments/amendments have been received the WO-ISA will be transformed by the IPEA into an IPRP (International Preliminary Report on Patentability) which would merely reflect the content of the WO-ISA. The demand can still be withdrawn (Art. 37 PCT).
Filing informal comments	After receipt of the ISR/WO-ISA the applicant may file informal comments on the WO-ISA directly with the International Bureau of WIPO. These will be communicated to the designated Offices together with the IPRP (International Preliminary Report on Patentability) at 30 months from the priority date. Please also refer to the next box.
End of the international phase	At the end of the international phase the International Bureau of WIPO will transform the WO-ISA or, if a demand was filed, the written opinion of the IPEA into the IPRP, which will then be transmitted together with possible informal comments to the designated Offices. The IPRP replaces the former IPEA (international preliminary examination report).
Relevant PCT Rules and more information	Rule 43 PCT, Rule 43bis PCT, Rule 44 PCT, Rule 44bis PCT, PCT Newsletter 12/2003, OJ 11/2003, OJ 12/2003

Bitte beachten Sie, dass angeführte Nichtpatentliteratur (wie z. B. wissenschaftliche oder technische Dokumente) je nach geltendem Recht dem Urheberrechtsschutz und/oder anderen Schutzarten für schriftliche Werke unterliegen könnte. Die Vervielfältigung urheberrechtlich geschützter Texte, ihre Verwendung in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen und ihre Weitergabe an Dritte ist ohne ausdrückliche Zustimmung des Rechtsinhabers nicht gestattet.

Veuillez noter que les ouvrages de la littérature non-brevets qui sont cités, par exemple les documents scientifiques ou techniques, etc., peuvent être protégés par des droits d'auteur et/ou toute autre protection des écrits prévue par les législations applicables. Les textes ainsi protégés ne peuvent être reproduits ni utilisés dans d'autres publications électroniques ou imprimées, ni rediffusés sans l'autorisation expresse du titulaire du droit d'auteur.

Please be aware that cited works of non-patent literature such as scientific or technical documents or the like may be subject to copyright protection and/or any other protection of written works as appropriate based on applicable laws. Copyrighted texts may not be copied or used in other electronic or printed publications or re-distributed without the express permission of the copyright holder.



No. 10-010033- -00000-0000

Fecha: 2010-02-01 15:25:59 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 74

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO I

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒ Incompleta ☐	

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	



Bogotá,
2020

Doctor(a)
RODRIGUEZ D^a ALEMAN DILIA MARIA

REFERENCIA	Radicación No.	10 10033
	Solicitud internacional	PCT/US2008/009289
	Fecha inicio fase nacional	01/03/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	3030

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

2. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular Única 5.2.9)

3. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT, el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal

Continúa en la página siguiente...

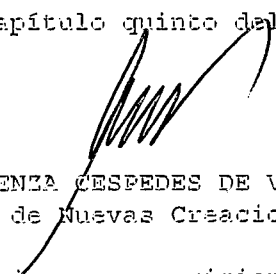
Al contestar favor indique el número de radicación consignado en el rúculo

Sede Centro: Carrera 13 No. 27-00 pisos 2, 5, 7 y 10 PBX: 5870000
Sede CMH: Av. Carrera 50 No. 26 - 55 Int.2. Tel 5880070
Call Center 6512240. Línea 01800-910165
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co
Bogotá D.C. Colombia



Radicación No.: 10 10033

e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 05 MAR. 2010
adpall