



No. 13-208299-00000-0000

Fecha: 2013-09-03 14:26:02
Tra. 11 PATENTE IYI
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONAL
Folios: 98

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

13-208299

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: MEDIOS COMPUESTOS PARA LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y MÉTODOS DE USO DE LOS MISMOS

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL B32B 9/04

71. SOLICITANTE: SIEMENS ENERGY, INC.

DOMICILIO: Florida, Estados Unidos de América

74. APODERADA SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-208299-00000-0000 Fecha: 2013-09-03 14:26:02 Tra. 11 PATENTE IYII Act. 411 PRESENTACION Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Eve: 378 FASENACIONALI Folios: 98	
1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2012/027397	Fecha 02 de Marzo de 2012
Publicación Internacional No.		WO 2012/119033 A1	Fecha 07 de Septiembre de 2012
3	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
MEDIOS COMPUESTOS PARA LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y MÉTODOS DE USO DE LOS MISMOS			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) B32B 9/04		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
SIEMENS ENERGY, INC.			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN: 4400 Alafaya Trail Orlando,		No. TELÉFONO:	
CIUDAD: Florida 32826-2399,		LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América	
PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América			
7	INVENTOR (ES)		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1.FELCH,		Chad L.	Estadounidense
2.PATTERSON,		Matthew	Estadounidense
3.WIERCINSKI,		Shane P.	Estadounidense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
DIRECCIÓN		CIUDAD	ESTADO PAÍS RESIDENCIA
1. 1862 Mike Lane,		Kronenwetter,	Wisconsin 54455, Estados Unidos de América
2. 715 Deer Path Ln.,		Hatley,	Wisconsin 54440, Estados Unidos de América
3. 1106 Stark Street,		Wausau,	Wisconsin 54403 Estados Unidos de América
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
LÓPEZ DÍAZ		SILVANA MARIA	C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ
DIRECCIÓN	Cra. 11 No. 86 – 53, Piso 6	No. TELÉFONO	6181088
CIUDAD	Bogotá, D.C.	CORREO	notificaciones@clarkemodet.com.co.
PAÍS	Colombia	ELECTRÓNICO	
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO (32) FECHA AAA/MM/DD
Estados Unidos de América		US	61/448.821 2011/03/03

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	Nº 13-0084892 // 13-0087703	Fecha 27/08/2013 03/09/2013
16	FIRMA DEL APODERADO :		
SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción Nº de folios: 77		9. ☐ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones Nº Reivindicaciones: 36		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras Nº folios: 8		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	
		P-3935	

MEDIOS COMPUESTOS PARA LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y

MÉTODOS DE USO DE LOS MISMOS

CAMPO DE LA INVENCION

5 Los aspectos se relacionan generalmente al tratamiento de líquidos y, más particularmente, a métodos para la coalescencia de líquidos de hidrocarburo y separación de líquidos de hidrocarburo de los líquidos de base acuosa.

SUMARIO DE LA INVENCION

10 De acuerdo con una o más modalidades, se proporciona un método para tratar una corriente de alimentación que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa. El método comprende introducir la corriente de
15 alimentación a una entrada de un recipiente que contiene compuesto de medios, el compuesto de medios comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero, y contactar la corriente de alimentación con el compuesto de medios para producir una corriente tratada, la corriente
20 tratada comprende una concentración objetivo predeterminada del líquido de hidrocarburo. En otros aspectos, el método además comprende la medición de al menos una propiedad de la corriente tratada. En al menos un aspecto, la propiedad tratada es al menos una de una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada y una relación de flujo de la corriente tratada. En al menos un aspecto, el método además comprende el retrolavado del compuesto de medios basándose en al menos una propiedad medida de la corriente

000002

tratada para producir un efluente de líquido de hidrocarburo. En otro aspecto, el método además comprende reciclar el efluente de líquido de hidrocarburo a la corriente de alimentación.

5 En una o más modalidades, poner en contacto la corriente de alimentación con el compuesto de medios comprende filtrar la corriente de alimentación, donde la concentración objetivo predeterminada del líquido de hidrocarburo de la corriente tratada es menor que una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente de alimentación. En otra
10 modalidad, la concentración predeterminada objetivo de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada es menor que alrededor de 30 ppm. En ciertos aspectos, poner en contacto la corriente de alimentación con el compuesto de medios
15 comprende la coalescencia de la corriente de alimentación, en donde la concentración objetivo predeterminada de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada es una concentración reducida de un líquido de hidrocarburo emulsionado relativo a la corriente de alimentación. En otra modalidad, la
20 concentración de líquido de hidrocarburo emulsionado en la corriente tratada se reduce relativamente a la corriente de alimentación por más de aproximadamente 50%. En ciertos aspectos, la corriente tratada comprende gotas de líquido de hidrocarburo de al menos alrededor de 20 micrones en diámetro.

De acuerdo con una o más modalidades, se proporciona un método para tratar una corriente de alimentación que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido de base

000003

acuosa, que comprende pasar la corriente de alimentación en una primera relación de flujo a través de un coalescedor que contiene un compuesto de medios, el compuesto de medios comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero para producir una corriente de coalescencia, y pasar la corriente de coalescencia en una segunda relación de flujo a través de un dispositivo de filtro en comunicación con el coalescedor y que contiene el compuesto de medios para producir una corriente efluente. En ciertas modalidades, la primera relación de flujo está en un intervalo de alrededor de 100 a alrededor de 200 gpm/pie² (4,074 a 8,148 lpm/m²). En al menos una modalidad, la segunda relación de flujo es menor que alrededor de 40 gpm/pie² (1,629.6 lpm/m²). En otra modalidad, el método además comprende mantener una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente efluente en una reducción predeterminada de porcentaje de objetivo. En al menos un aspecto, el método además comprende lavar al menos una del coalescedor y el dispositivo de filtro. En ciertas modalidades, el método además comprende el retrolavado de al menos una del coalescedor y el dispositivo de filtro basándose en un intervalo de tiempo predeterminado.

En una o más modalidades, el método además comprende medir al menos una propiedad de la corriente de coalescencia. Otra modalidad comprende retrolavar el coalescedor basándose en al menos una propiedad medida de la corriente de coalescencia para producir un efluente de líquido de hidrocarburo. En ciertos aspectos, el método de al menos una propiedad medida es una relación de flujo de la corriente de

000004

coalescencia.

En ciertos aspectos, el método comprende medir al menos una propiedad de la corriente de efluente. En al menos un aspecto, el método además comprende lavar el dispositivo de
5 filtro basándose en al menos una propiedad medida de la corriente de efluente para producir un efluente de líquido de hidrocarburo. En otro aspecto, la al menos una propiedad medida es al menos una de una relación de flujo de la corriente de efluente y una concentración de líquido de
10 hidrocarburo en la corriente de efluente.

De acuerdo con una o más modalidades, se proporciona un método para tratar una corriente de alimentación que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa que comprende pasar la corriente de alimentación a
15 través de un coalescedor que contiene un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero para producir una corriente de coalescencia, la corriente de coalescencia comprende una concentración reducida de un líquido de hidrocarburo emulsionado relativo a
20 la corriente de alimentación, y la separación de la corriente de coalescencia pasando la corriente de coalescencia a través de un dispositivo separador para proporcionar al menos una de una corriente de líquido de hidrocarburo y una corriente acuosa. En un aspecto, la corriente de coalescencia comprende gotas de líquido de hidrocarburo de al menos alrededor de 20 micrones en diámetro. En un aspecto adicional, el dispositivo separador comprende al menos uno de un hidrociclón, un dispositivo de asentamiento por gravedad, un dispositivo de

. 000005

filtro y un dispositivo de flotación.

En ciertos aspectos, el método además comprende medir al menos una propiedad de la corriente de coalescencia. En al menos un aspecto, el método además comprende retrolavado del coalescedor basándose en la al menos una propiedad medida de la corriente de coalescencia para producir un efluente de líquido de hidrocarburo. En otra modalidad, la al menos una propiedad medida es una relación de flujo de la corriente de coalescencia.

De acuerdo con una o más modalidades, se proporciona un sistema para tratar una corriente de alimentación que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa que comprende al menos un coalescedor en comunicación con la corriente de alimentación y que contiene un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero, y al menos un dispositivo de separador en comunicación con el coalescedor. En al menos una modalidad, el dispositivo separador es al menos uno de un dispositivo de filtro, un dispositivo de asentamiento por gravedad, un hidrociclón, y un dispositivo de flotación. En ciertas modalidades, el dispositivo separador es un dispositivo de filtro que contiene el compuesto de medios. En una o más modalidades, el compuesto de medios comprende una concentración de material basado en celulosa de al menos alrededor de 50% por peso. En una modalidad, el material basado en celulosa comprende madera de arce. En ciertos aspectos, el polímero comprende polietileno de alta densidad. En otros aspectos, el compuesto de medios comprende una

000006

pluralidad de partículas de forma uniforme.

De acuerdo con una o más modalidades, se proporciona un método de la facilitación de un sistema de tratamiento para separar un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa de una corriente de alimentación, el sistema de tratamiento comprende al menos un recipiente en comunicación con la corriente de alimentación, el método comprende proporcionar un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero, y posicionado en el recipiente para ponerse en contacto con la corriente de alimentación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Los dibujos acompañantes no se pretende estén dibujados a escala. En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en varias figuras está representado por un número igual. Para propósitos de claridad, no cada componente puede etiquetarse en cada dibujo. En los dibujos:

La FIG. 1 es un dibujo esquemático de un diagrama de proceso de flujo de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 2 es un dibujo esquemático de un diagrama de flujo de proceso de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 3 es un gráfico que ilustra los resultados de prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 4 es un gráfico que ilustra los resultados de la

000007

prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 5 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 6 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 7 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 8 es un dibujo esquemático de un diagrama de flujo de proceso de flujo de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 9 es un dibujo esquemático de un diagrama de flujo de proceso de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 10 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 11 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 12 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción;

La FIG. 13 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la

000008

descripción;

La FIG. 14 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción; y

5 La FIG. 15 es un gráfico que ilustra los resultados de la prueba de medios de acuerdo con uno o más aspectos de la descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 El modificador "alrededor" como se usa en conexión con una cantidad es inclusivo del valor declarado y tiene el significado dictado por el contexto (por ejemplo, incluye al menos el grado de error asociado con la medición de la cantidad particular). Cuando se usa en el contexto de un
15 intervalo, el modificador "alrededor de" debe de considerarse como que describe el intervalo definido por los valores absolutos de los dos puntos finales. Por ejemplo, el intervalo "de alrededor de 2 a alrededor de 4" también describe el intervalo "de 2 a 4."

20 En ciertas aplicaciones, los componentes individuales en líquidos pueden ser físicamente tratados, previo a su uso en procesos adicionales. Los tratamientos físicos se basan principalmente en las propiedades físicas de los componentes del individuo en el líquido y pueden incluir al menos una de las técnicas de coalescencia, separación, y filtración. Por ejemplo, los líquidos acuosos pueden comprender los sólidos suspendidos o los líquidos que pueden ser tratados por uno o más procesos de filtración, coalescencia, y separación. Uno o

000009

más de estos procesos puede incluir poner en contacto el líquido con medios. En ciertos ejemplos, poner en contacto el líquido con los medios puede ocurrir pasando el líquido a través de una cama empacada con medios.

5 Los medios pueden ser útiles para una variedad de técnicas y aplicaciones de proceso, incluyendo filtrado, coalescencia, separación, incremento de tiempo de residencia de un líquido en un recipiente que contiene los medios, y que funciona como un adsorbente o absorbente. Por ejemplo, los

10 medios pueden usarse para separar líquidos de gases, líquidos de otros líquidos, y separar sólidos suspendidos, coloidal, y materia de partículas de una corriente de fluido. Además, los medios pueden usarse para gotas más pequeñas de coalescencia de uno o más componentes en un líquido en gotas más grandes.

15 Por ejemplo, los filtros de medios pueden usarse para la remoción de sólidos suspendidos y aceite libre de una o más soluciones. Por ejemplo, los filtros de medios pueden usarse en refinerías de petróleo y pozos de petróleo, plantas petroquímicas, plantas químicas, plantas de procesamiento de

20 gas natural, y otros procesos industriales para propósitos de aceite y separación de agua. Las técnicas de separación en estos procesos industriales pueden categorizarse en etapas primarias, secundarias y terciarias. Las técnicas de separación primarias pueden utilizar, por ejemplo, separadores API y clarificadores de gravedad para separar cantidades brutas de aceite y sólidos suspendidos de efluentes de aguas residuales. En ciertos ejemplos, as técnicas primarias de separación pueden reducir las

000010

concentraciones de aceite a alrededor de 500 a alrededor de 200 ppm. Las técnicas de separación secundaria pueden utilizar, por ejemplo, dispositivos de coalescencia y flotación para remover las cantidades adicionales de aceite de aguas residuales. En ciertos ejemplos, las técnicas secundarias de separación pueden reducir las concentraciones de aceite a alrededor de 100 a alrededor de 20 ppm. Las técnicas de separación terciarias pueden utilizar, por ejemplo, filtros de cama de medios, y pueden reducir las concentraciones de aceite para descargar límites. Por ejemplo, las técnicas terciarias de tratamiento pueden ser capaces de remover aceite libre de niveles de partida estando en un intervalo de alrededor de 20 ppm alrededor de 100 ppm debajo de los niveles que están debajo de alrededor de 10 ppm. Los ejemplos no limitantes de técnicas terciarias de separación incluyen dispositivos de flotación API, dispositivos de flotación de aire disuelto (DAF), dispositivos de flotación de gas disuelto (DGF), dispositivos de flotación compacto, hidrociclones, y filtros de cama de medios, incluyendo filtros de cama de medios de cáscara de nuez. Hay una demanda actual de filtros de medios terciarios en plataformas de aceite (también referidas como "costa afuera") con la finalidad de cumplir con los requisitos regulatorios a cerca de las descargas de aguas residuales. La huella y el peso del equipo son factores críticos en la determinación de que equipo se usará en plataformas de aceite costa afuera. Consecuentemente, un medio que es más eficiente en la remoción de agua que ese que está actualmente

000011

disponible puede permitir que el tamaño y el peso del equipo se reduzcan en gran medida. El filtro de medios puede ubicarse corriente debajo de los tratamientos primario y secundario. Actualmente, el medio de cáscara negra de nuez se
5 conoce por su afinidad tanto para agua como aceite y puede usarse como medio para procesos terciarios de separación. Por ejemplo, en refinerías de petróleo los filtros de cáscara de nuez se usan corriente debajo de las técnicas de separación primarias y las técnicas secundarias de separación para
10 remover el resto de alrededor de 20 a alrededor de 100 ppm de aceite libre a niveles debajo de alrededor de 10 ppm.

En ciertas modalidades de la descripción, puede ser deseable proporcionar medios de bajo mantenimiento y económicos que puedan ser capaces de ser retrolavados. El
15 retrolavado puede restaurar los medios y permitir su reutilización. En algunas modalidades, puede ser deseable proporcionar un medio de retrolavado que puede incluir capacidades más altas de relación de flujo y remoción de aceite más eficiente cuando se compara a medios de cáscara de
20 nuez negra, por ejemplo, de la especie Nuez Negra Oriental (*Juglans nigra*). Los filtros de medio de cáscara de nuez pueden tener una relación de flujo limitada, que puede limitar el tamaño de su construcción, y consecuentemente limitar su confiabilidad para su uso en plataformas costa afuera. Además, las fuentes de medios de cáscara de nuez negra son susceptibles a la inestabilidad, ya que la disponibilidad es directamente dependiente de la cosecha de estación a estación. En algunas modalidades, puede ser

000012

deseable reducir la frecuencia de retrolavado para mejorar la producción de uno o más sistemas de tratamiento. Esta reducción también puede reducir el volumen del agua de retrolavado que puede producirse, que puede proporcionar una
5 ventaja adicional al sistema.

En ciertas aplicaciones, los componentes individuales suspendidos en un líquido pueden ser físicamente difíciles de remover debido a su tamaño. Por ejemplo, en las operaciones de perforación de petróleo, usualmente se produce aceite que
10 contiene agua. Los requisitos regulatorios o condiciones de proceso pueden dictar que el aceite que contiene agua en una concentración debajo de un cierto valor umbral antes de que pueda ser descargado al ambiente o reciclado para otros usos. La complejidad de la separación de la mezcla de aceite y agua
15 puede depender de la forma física del aceite. Durante las actividades de procesamiento y transferencia, las caídas de presión y esfuerzo cortante pueden crear gotas de aceite que son lo suficientemente pequeñas de manera que no son fácilmente separadas del agua. Por ejemplo, el aceite puede
20 ser dispersado a través del agua en gotas pequeñas, que pueden tener diferentes diámetros que son de menos que 20 micrones. Para aceites que tiene una gravedad específica cerca de la del agua, las gotas con diámetros incluso más grandes que 20 micrones pueden ser difíciles de remover por procesos de separación de gravedad convencional. En cada uno de estos tipos de mezclas, el aceite se considera para emulsionarse en el agua. En ciertos aspectos el aceite emulsionado puede ser aceite que no se separará del agua

000013

después de que la separación de gravedad se deja ocurrir por alrededor de 30 minutos bajo condiciones de inmovilidad. El agua de tratamiento que contiene aceite emulsionado puede presentar ciertas dificultades en términos de técnicas de separación física. Las tecnologías tales como hidrociclones, separadores API, dispositivos de flotación, dispositivos de asentamiento por gravedad, y filtros de cáscara de nuez pueden ser no efectivos en la remoción mecánicamente emulsionada de agua del aceite. Estas tecnologías en su lugar pueden usarse para aceite "libre", que es aceite no emulsionado.

De acuerdo con una o más modalidades, los sistemas y métodos descritos en la presente están relacionados a un método para tratar una corriente de alimentación. La corriente de alimentación puede comprender uno o más componentes. La corriente de alimentación puede comprender uno o más componentes que están en la misma fase, por ejemplo, uno o más líquidos. La corriente de alimentación puede comprender uno o más componentes que están en diferentes fases, por ejemplo, una o más combinaciones de gas y líquido, y una o más combinaciones de sólido y líquido. En ciertas aplicaciones, la corriente de alimentación puede comprender uno o más sólidos suspendidos, coloides y materia de partícula. La corriente de alimentación puede comprender un líquido con base acuosa. En ciertos aspectos, la corriente de alimentación puede comprender un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa. En ciertos aspectos, el sistema puede recibir una o más corrientes de alimentación de fuentes

000014

industriales. Por ejemplo, la corriente de alimentación puede originarse de refinerías de petróleo, pozos de petróleo, plantas petroquímicas, plantas químicas, plantas de procesamiento de gas natural, y otros procesos industriales.

5 En ciertas modalidades, el sistema puede recibir una o más corrientes de alimentación que comprenden un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa. Como se usa en la presente, el término "hidrocarburo" se refiere a material orgánico con estructuras moleculares que contiene carbono
10 enlazado a hidrógeno. Los hidrocarburos también pueden incluir elementos, tal como, pero no limitado a, al menos uno de halógenos, elementos metálicos, nitrógeno, oxígeno, y azufre. Como se usa en la presente, el término "líquido de hidrocarburo" se refiere a un líquido de hidrocarburo en fase
15 líquida o a una mezcla de fluidos de hidrocarburo de fase líquida. El líquido de hidrocarburo puede comprender sustancias adicionales, por ejemplo, partículas sólidas. Los ejemplos no limitantes de líquido de hidrocarburos pueden incluir, por ejemplo, petróleo crudo, gas natural, petróleo
20 de lutitas, aceite de pirólisis, y cualquier combinación de los mismos. Como se usa en la presente, los términos "líquido con base acuosa," y "corriente acuosa" se refieren a líquidos que comprenden agua. El líquido puede además comprender sustancias adicionales, que pueden ser sólidos, incluyendo sólidos suspendidos, líquidos, gases, o cualquier combinación de los mismos. Los métodos y sistemas descritos en la presente pueden referirse a una corriente de alimentación que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido de base

000015

acuosa, pero no debe de limitarse como tal. Por ejemplo, puede ser posible tratar uno o más de otros tipos de líquidos de acuerdo a los métodos y sistemas descritos en la presente.

En ciertas modalidades, la corriente de alimentación
5 puede ser introducida a la entrada de un recipiente. La entrada puede posicionarse en la parte superior del recipiente, el fondo del recipiente, o en cualquier parte entre este que sea idónea para lograr los métodos y sistemas descritos en la presente. Como se usa en la presente, el
10 término "recipiente" ampliamente se refiere a cualquier estructura idónea para confinar uno o más componentes del proceso, incluyendo componentes de gas, líquido y sólido y mezclas de los mismos. El recipiente puede abrirse al ambiente o puede cerrarse para operar bajo presión. En
15 ciertas aplicaciones, el recipiente puede construirse para proporcionar un ambiente aeróbico o anaeróbico para los componentes. El recipiente puede dimensionarse y formarse de acuerdo a una aplicación deseada y volumen de alimentación para tratarse para proporcionar al menos uno de una
20 producción deseada y un periodo deseado de operación antes de iniciar un retrolavado. El recipiente puede tener un lecho para acomodar los medios en una profundidad deseada basándose en el volumen deseado de alimentación para ser tratado el medio seleccionado para la aplicación particular. Por consiguiente, el recipiente puede tener cualquier profundidad de lecho del medio que sea idóneo para los propósitos de los métodos y sistemas descritos en la presente. El recipiente puede construirse de cualquier material idóneo para los

000016

propósitos de los métodos y sistemas descritos en la presente. Los ejemplos no limitantes de materiales idóneos incluyen, acero, acero inoxidable, plástico reforzado con fibra de vidrio, y cloruro polivinilo (PVC). Una o más

5 modalidades pueden incluir un recipiente que tiene al menos una o más paredes laterales dependiendo de la forma deseada del recipiente. Por ejemplo un recipiente cilíndrico puede tener una pared lateral mientras que un recipiente cuadrado o rectangular puede tener cuatro paredes laterales. En ciertas

10 modalidades, el recipiente puede tener una forma cilíndrica que tenga una pared lateral continua posicionada entre la primera y la segunda pared. En ciertas otras modalidades, el recipiente puede estar cerrado en donde una o más paredes laterales extendidas entre una primera pared y una segunda

15 pared. En ciertos aspectos, el recipiente puede contener un medio. Cualquier medio idóneo para los métodos y sistemas descritos en la presente puede usarse. El medio puede posicionarse en el recipiente a una profundidad pre-seleccionada y puede rellenar el volumen entero del

20 recipiente o estar contenido en una porción particular del recipiente. Por ejemplo, una porción del volumen del recipiente adyacente una o más de las paredes pueden estar libres del medio. El medio puede estar contenido dentro del recipiente por uno o más divisores, tal como tamices o placas perforadas, que pueden retener el medio en una ubicación deseada dentro del recipiente mientras permite que uno o más líquidos fluyan por todo el medio del recipiente.

En ciertas modalidades el recipiente puede contener un

000017

compuesto de medio. Como se usa en la presente, el término "compuesto de medios" se refiere a una combinación de dos o más materiales diferentes. En al menos una modalidad, el compuesto de medios comprende una mezcla de un material
5 basado en celulosa y un polímero. El compuesto de medios puede comprender una mezcla heterogénea de un material basado en celulosa y un polímero. La mezcla heterogénea puede comprender los ingredientes o constituyentes tal como los componentes que no están distribuidos uniformemente por toda
10 la mezcla. Como se usa en la presente, el término "mezcla heterogénea" se refiere a un compuesto de dos o más ingredientes o constituyentes distintos. El compuesto de medios puede comprender una mezcla heterogénea de un material basado en celulosa y un polímero. En una modalidad, el
15 compuesto de medios puede comprender el material basado en celulosa y polímero tal como los dos materiales que se aseguran el uno al otro pero no se mezclan el uno con el otro. Como se usa en la presente, el término "mezcla homogénea" se refiere a un compuesto que es un compuesto de
20 fase sencilla de dos o más compuestos que se distribuyen en una relación uniforme o en una relación sustancialmente uniforme por toda la mezcla de manera que cualquier porción del compuesto exhibe la misma relación de los dos o más compuestos. Como se usa en la presente, el término "material basado en celulosa" se refiere a cualquier material, producto, o composición que contenga celulosa. Los ejemplos no limitantes pueden incluir madera de hoja caduca y de hoja de árboles perenne, incluyendo polvo de madera, pasta de

000018

madera, partículas de madera, fibras de madera, aserrín, copos de madera, virutas de madera y cualquier otro producto de madera o producto basado en celulosa idóneo para los métodos y sistemas descritos en la presente, tal como, coco, bagazo, turba, residuos de plantas de pulpa, tallos de maíz, y cualquier combinación de los mismos. El medio puede comprender cualquier madera idónea para los propósitos de los métodos y sistemas descritos en la presente. En ciertas modalidades, el material basado en celulosa puede ser madera de pino. En ciertas modalidades, el material basado en celulosa puede ser madera de arce. Los ejemplos no limitantes de polímeros idóneos para los métodos y sistemas descritos aquí pueden incluir poliolefinas, incluyendo polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno (PE), polipropileno (PP), PVC, copolímeros de propileno y etileno, fluoropolímeros, incluyendo Teflon®, y cualquier combinación de los mismos. En al menos una modalidad, el polímero puede ser HDPE. En otra modalidad, el polímero puede ser polipropileno.

En una o más modalidades, el compuesto de medios puede comprender una concentración de material basado en celulosa de al menos alrededor de 50%. En otras modalidades, el compuesto de medios puede comprender una concentración de material basado en celulosa de al menos alrededor de 60%. En ciertas modalidades, el compuesto de medios puede comprender una concentración de material basado en celulosa de al menos alrededor de 70%. En al menos una modalidad, el compuesto de medios puede comprender una concentración de madera de arce de alrededor de 50% por peso. En otra modalidad, el compuesto

000019

de medios puede comprender una concentración de madera de pino de alrededor de 70% por peso. La concentración de material basado en celulosa puede ser de cualquier porcentaje de entre alrededor de 0% y alrededor de 100%), o cualquier
5 intervalo de porcentajes entre estos porcentajes. En al menos un aspecto, el compuesto de medios comprende una pluralidad de partículas de forma uniforme. Como se usa en la presente, el término "partículas de forma uniforme" se refiere exactamente a las mismas partículas de forma y tamaño y
10 sustancialmente las mismas partículas de forma y tamaño, mientras se tolera algo de grado de diferencia en la forma atribuible a, por ejemplo, error de fabricación. Las formas idóneas para el compuesto de medios pueden incluir esferas y cilindros. Por ejemplo, el compuesto de medios puede
15 comprender una pluralidad de formas de similares a cilindro o de cilindro formadas uniformemente. El compuesto de medios puede ser de cualquier forma que pueda permitir para brechas en el área esencial entre las partículas. En ciertas modalidades, el compuesto de medios puede comprender una
20 pluralidad de partículas de forma irregular.

El compuesto de medios puede comprender componentes adicionales, incluyendo componentes químicos. Los ejemplos no limitantes de los componentes que pueden ser idóneos para incluir en el compuesto de medios incluyen coagulantes y floculantes. El compuesto de medios puede comprender cualquier componente adicional que puede ser idóneo para los propósitos de los métodos y sistemas descritos en la presente.

000020

De acuerdo con ciertas modalidades, se proporciona un medio. Cualquier medio puede usarse mientras pueda ser idóneo para al menos uno de (1) coalescencia en al menos un líquido de hidrocarburo y (2) filtración en la menos una corriente
5 que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido acuoso. Un ejemplo de un medio idóneo para los métodos y sistemas descritos en la presente puede ser un compuesto de medio. Como se usa en la presente, los términos "compuesto de medios" y "medios de compuesto" se usan intercambiabilmente.

10 El compuesto de medios puede comprender una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero. El medio puede comprender al menos uno de una mezcla homogénea y heterogénea de un material basado en celulosa y polímero. El material basado en celulosa y polímero puede caracterizarse e
15 incorporarse como se discute anteriormente. En al menos una modalidad, el medio puede ser capaz de ser retrolavado. En ciertas modalidades, el medio puede ser capaz de ser fluidizado. En algunas modalidades, el medio puede exhibir al menos una de las propiedades de adsorción y absorción hacia
20 al menos uno de líquido de hidrocarburo y el líquido acuoso.

En ciertas modalidades, la masa de aceite que puede cargarse en el compuesto de medios antes de que se produzca la saturación puede ser cuatro veces la masa que puede cargarse en los otros tipos de materiales de medios. Los otros tipos de materiales de medios pueden incluir, por ejemplo, madera, polímero (por ejemplo HDPE y polipropileno), y cáscaras de nuez negra. En al menos una modalidad, los componentes de madera y polímero del compuesto de medios

000021

pueden fallar al exhibir una capacidad de carga de aceite en o cerca del nivel de capacidad de carga de aceite del compuesto de medios. Sin apegarse a la teoría, una posible explicación para los efectos benéficos de la combinación de madera y polímero puede ser que los dos componentes cada uno ofrezcan diferentes propiedades de adsorción o absorción, y que una sinergia pueda ser brindada por la combinación de los dos materiales. Una segunda posible explicación puede ser que la forma de las partículas de compuesto contribuya al proceso de separación.

En ciertas modalidades, el recipiente también puede incluir una entrada de alimentación posicionada arriba del medio y una salida de filtro posicionada debajo del medio. El recipiente también puede incluir una primera entrada que sea construida y ajustada para entregar un primer fluido a un primer extremo de un tubo de aspiración para inducir durante el retrolavado de un flujo del medio dentro del tubo de aspiración desde el primer extremo del tubo de aspiración a un segundo extremo del tubo de aspiración mientras se induce el flujo del medio de filtro a lo largo de una pared lateral exterior del tubo de aspiración desde el segundo extremo del tubo de aspiración al primer extremo del tubo de aspiración. Los tubos de aspiración se discuten a mayor detalle a continuación.

En ciertas modalidades, el compuesto de medios hace contacto con la corriente de alimentación para producir una corriente tratada. En al menos una modalidad poner en contacto la corriente de alimentación con el compuesto de

000022

medios comprende filtrar la corriente de alimentación. Como se usa en la presente, el término "filtrar" y "separar" ampliamente se refieren a cualquier proceso usado para separar un constituyente de una sustancia de otros constituyentes de la sustancia. Por ejemplo, filtrar puede referirse a un proceso para separar una o más fases la una de la otra. En ciertos aspectos, la filtración puede separar dos fases líquidas. En otros aspectos, la filtración puede separar un sólido de una fase líquida. En al menos una modalidad, la filtración se refiere a un proceso para separar un líquido de hidrocarburo de un líquido de base acuosa. En ciertos aspectos, la filtración comprende pasar una corriente de alimentación a través de un dispositivo de filtro a una relación de flujo que puede ser menor que alrededor de 40 gpm/pie² (1,630 lpm/m²). En otros aspectos, la filtración comprende pasar una corriente de alimentación a través de un dispositivo de filtro en una relación de flujo que puede ser menor que alrededor de 30 gpm/pie² (1,222 lpm/m²). En al menos un aspecto, la filtración comprende pasar una corriente de alimentación a través de un dispositivo de filtro en una relación de flujo que puede ser menor que alrededor de 20 gpm/pie² (815 lpm/m²). En otro aspecto, la relación de flujo puede ser menor que alrededor de 13.5 gpm/pie² (550 lpm/m²). La relación de flujo puede ser cualquier relación de flujo entre alrededor de 1 y alrededor de 1000 gpm/pie² (40,740 lpm/m²), o cualquier intervalo de relaciones de flujo entre estas relaciones de flujo. La relación de flujo puede ser cualquier tasa que sea idónea para los propósitos de realizar

000023

una función de filtración como se describe en los métodos y sistemas descritos en la presente.

Como se usa en la presente, los términos "dispositivo de filtro" y "dispositivo separador" se refieren a cualquier dispositivo idóneo para realizar procesos de filtración. En ciertas modalidades, el dispositivo de filtro y el dispositivo separador pueden construirse y ajustarse como se discute anteriormente con referencia al recipiente. El dispositivo de filtro y el dispositivo separador pueden estar contruidos de cualquier material idóneo para los propósitos particulares de los métodos y sistemas descritos en la presente. Por ejemplo, el dispositivo de filtro y el dispositivo separador pueden ser contruidos por cualquier material idóneo de construcción, por ejemplo, acero, acero inoxidable, plástico reforzado con fibra de vidrio, y material PVC, para formar un tubo o una estructura de columna. En al menos un aspecto, el dispositivo de filtro y el dispositivo separador pueden comprender un compuesto de medio. Al menos un aspecto incluye un dispositivo de filtro que contiene un material de pantalla ajustado en al menos un extremo del dispositivo de filtro, para propósitos de medios de retención. En ciertos aspectos, la dirección del flujo de fluido a través del dispositivo de filtro y el dispositivo separador puede ser de la parte superior al fondo. En otros aspectos, la dirección del flujo de fluido a través del dispositivo de filtro y el dispositivo separador puede ser del fondo a la parte superior. En ciertas modalidades, uno o más dispositivos de filtro y uno o más separadores pueden

000024

posicionarse corriente debajo de uno o más coalescedores.

En otros aspectos, poner en contacto la corriente de alimentación con el compuesto de medios comprende la coalescencia de la corriente de alimentación. Como se usa en la presente, el término "coalescencia" ampliamente se refiere a la combinación y/o unión de gotas más pequeñas de un líquido u otra fase para formar al menos una de una gota más grande, una fase, y una capa. Por ejemplo, en ciertos aspectos, la coalescencia puede incrementar el tamaño de gota de un líquido de hidrocarburo de un diámetro de menos que alrededor de 20 micrones a un tamaño que es más grande que alrededor que 20 micrones. En ciertos otros aspectos, la coalescencia puede incrementar el tamaño de gota de un líquido de hidrocarburo de un diámetro de menos que alrededor que 20 micrones a un tamaño que es más grande que alrededor que 50 micrones. En algunos aspectos, la coalescencia puede producir un tamaño de gota de un líquido de hidrocarburo que es más grande que alrededor que 50 micrones. En algunos aspectos, la coalescencia puede producir un tamaño de gota de un líquido de hidrocarburo que puede ser más grande que alrededor que 100 micrones. Como se usa en la presente, el término "corriente de coalescencia" se refiere a un líquido donde las gotas de un líquido u otra fase forman una gota de al menos alrededor de 20 micrones en diámetro. En al menos un aspecto, una corriente de coalescencia puede referirse a un líquido donde las gotas del líquido de hidrocarburo son al menos alrededor de 20 micrones en diámetro. En algunos aspectos, la corriente de coalescencia puede referirse a un

000025

líquido donde las gotas de líquido de hidrocarburo son de alrededor de 20 micrones en diámetro, al menos alrededor de 30 micrones en diámetro, al menos alrededor de 30 micrones en diámetro, al menos alrededor de 100 micrones en diámetro, y cualquier combinación de los mismos. En al menos un aspecto, la coalescencia comprende pasar una corriente de alimentación a través de un coalescedor en una relación de flujo que puede estar en un intervalo de alrededor de 40 a alrededor de 250 gpm/pie² (1,630 a 10,185 lpm/m²). En otro aspecto, la coalescencia comprende pasar una corriente de alimentación a través de un coalescedor en una relación de flujo que puede estar en un intervalo de alrededor de 100 a alrededor de 200 gpm/pie² (4,074 a 8,148 lpm/m²). La relación de flujo puede ser cualquier relación de flujo entre alrededor de 1 y alrededor de 2000 gpm/pie² (40.74 a 81,480 lpm/m²), o cualquier intervalo de relaciones de flujo entre estas relaciones de flujo. La relación de flujo puede ser cualquier tasa que sea idónea para los propósitos de realizar una función de coalescencia como se describe en los métodos y sistemas descritos en la presente.

Como se usa en la presente, el término "coalescedor" se refiere a cualquier dispositivo idóneo para realizar procesos de coalescencia. En ciertos aspectos, el coalescedor puede construirse y configurarse como se discutió anteriormente con referencia al recipiente. El coalescedor puede construirse de cualquier material idóneo para los propósitos particulares de los métodos y sistemas descritos en la presente. En ciertas modalidades, el coalescedor puede construirse, por ejemplo,

000026

de cualquiera uno o más de acero, acero inoxidable, plástico reforzado de fibra de vidrio, y material PVC, para formar un tubo o estructura de columna. En al menos un aspecto, el coalescedor puede comprender un compuesto de medio. Algunos
5 aspectos incluyen un coalescedor que contiene un material de tamiz ajustado en al menos un extremo del coalescedor, para propósitos de medio de retención. En al menos un aspecto, la dirección del flujo de fluido a través del coalescedor puede ser de la parte superior al fondo. En otro aspecto, la
10 dirección del flujo de fluido a través del coalescedor puede ser del fondo a la parte superior. En ciertas modalidades, uno o más coalescedores pueden posicionarse corriente arriba de uno o más dispositivos de filtro. En otras modalidades, uno o más coalescedores pueden posicionarse corriente arriba
15 de uno o más dispositivos separadores.

En ciertos aspectos, al menos uno de un dispositivo de filtro y coalescedor puede contener un compuesto de medios. El compuesto de medios puede estar parcialmente o completamente recubierto con un líquido de hidrocarburo. El
20 compuesto de medios puede estar parcialmente o completamente recubierto con el líquido de hidrocarburo durante uno o más procesos de tratamiento, incluyendo procedimientos de retrolavado, filtración, y coalescencia. En ciertos ejemplos, uno o más coalescedores pueden contener compuestos de medios que pueden estar parcialmente recubiertos con líquido de hidrocarburo. En algunos ejemplos, uno o más coalescedores pueden contener compuestos de medio que pueden saturarse con líquido de hidrocarburo. Como se usa en la presente, el

000027

término "saturado", cuando se usa en referencia al compuesto de medios, se refiere a cualquier grado de recubrimiento el compuesto de medios con líquido de hidrocarburo donde la coalescencia puede ser adecuadamente realizada. En otros
5 ejemplos, uno o más dispositivos de filtro pueden contener un compuesto de medios que está no saturado con líquido de hidrocarburo. Como se usa en la presente, el término "no saturado" cuando se usa en referencia al compuesto de medios, se refiere a cualquier grado de recubrimiento el compuesto de
10 medios donde la filtración puede ser adecuadamente realizada. En ciertos aspectos, uno o más dispositivos de filtro pueden contener compuestos de medio que pueden estar sustancialmente libres de un recubrimiento de líquido de hidrocarburo. En al menos una modalidad, el compuesto de medios en un coalescedor
15 puede estar saturado con un líquido de hidrocarburo y el compuesto de medios en un dispositivo de filtro puede estar no saturado con un líquido de hidrocarburo.

De acuerdo con ciertos métodos y sistemas descritos en la presente, se proporciona un sistema de tratamiento en
20 donde uno o más recipientes pueden ser capaces de funcionar como al menos uno de un coalescedor y un dispositivo de filtro durante uno o más procesos de tratamiento. Por ejemplo, un recipiente que contiene compuesto de medios puede funcionar como un dispositivo de filtro hasta que el compuesto de medios se satura con líquido de hidrocarburo, en cuyo punto puede funcionar como un coalescedor. En otros ejemplos, puede proporcionarse un sistema de tratamiento que comprende un primer recipiente que contiene compuesto de

000028

medios que puede posicionarse corriente arriba de un segundo recipiente que comprende compuesto de medios. El primer recipiente puede funcionar como un coalescedor y el segundo recipiente puede funcionar como un dispositivo de filtro

5 hasta que el compuesto de medios en el segundo recipiente se satura con aceite. El primer recipiente puede volver a lavarse, y el flujo a través del sistema de tratamiento puede dirigirse de manera que el segundo recipiente se posicione corriente arriba del primer recipiente. El segundo recipiente

10 puede entonces funcionar como un coalescedor y el primer recipiente puede funcionar como un dispositivo de filtro hasta que el compuesto de medios en el primer dispositivo se satura con aceite. El segundo recipiente puede entonces volver a lavarse, y el flujo a través del sistema de

15 tratamiento puede ser dirigido de manera que el primer recipiente puede posicionarse corriente arriba del segundo recipiente. El sistema de tratamiento puede comprender uno o más recipientes que pueden usarse por separado o juntos en al menos una serie, paralela, y cualquier otra configuración

20 para producir uno o más efluentes deseados. En ciertos ejemplos, el sistema de tratamiento puede además comprender uno o más separadores adicionales. El uno o más separadores adicionales pueden posicionarse corriente arriba o corriente abajo del uno o más recipientes. El sistema de tratamiento puede posicionarse corriente arriba o corriente debajo de al menos uno de un proceso, secundario, primario, o terciario, y puede posicionarse como un sistema o proceso autónomo y puede posicionarse en otro sistema o proceso.

000029

De acuerdo con los métodos y sistemas descritos en la presente, uno o más coalescedores y dispositivos de filtro pueden usarse por separado o juntos en al menos una de una configuración en serie, paralelo, y cualquier otra configuración para producir uno o más efluentes deseados. En 5 ciertas modalidades, uno o más dispositivos de filtro pueden estar en una configuración en serie con uno o más trenes paralelos que comprenden uno o más dispositivos de filtro en configuración en serie. En ciertos aspectos, uno o más dispositivos de filtro pueden colocarse en una primera configuración en serie en paralelo con una segunda configuración en serie. En ciertas modalidades, una primera configuración en serie puede estar en paralelo con una segunda configuración en serie que además está en paralelo con una tercera configuración en serie y también puede estar 15 en paralelo con una o más configuraciones en serie adicionales. En al menos un aspecto, la primera serie puede configurarse para tratar 100% de la alimentación de entrada, mientras que la segunda serie se recarga o está fuera de línea. En al menos una modalidad, un primer conjunto de 20 cuatro dispositivos de filtro puede colocarse en una configuración en serie en paralelo con un segundo conjunto de cuatro dispositivos de filtro colocados en una configuración en serie. En una manera similar, en ciertas modalidades una primera combinación de al menos un coalescedor y al menos un dispositivo de filtro pueden colocarse en una configuración en serie en paralelo con una segunda combinación de al menos un coalescedor y al menos un dispositivo de filtro en una

000030

configuración en serie. En otro aspecto, la primera serie y la segunda serie pueden configurarse para tratar 100% de la alimentación de entrada. Aún en otro aspecto, la primera serie y la segunda serie pueden configurarse para tratar 50% de la alimentación de entrada. En algunos aspectos, las series múltiples pueden configurarse para tratar un porcentaje predeterminado de la alimentación de entrada, por ejemplo, desde alrededor de 1% a alrededor de 100% de la alimentación de entrada, incluyendo cualquier porcentaje entre estos porcentajes o cualquier intervalo de porcentajes entre estos porcentajes.

En ciertos aspectos, uno o más dispositivos de filtro pueden colocarse corriente arriba o corriente abajo desde uno o más coalescedores. En otros aspectos, uno o más coalescedores pueden colocarse corriente arriba o corriente abajo desde uno o más dispositivos de filtro. De acuerdo con ciertos aspectos, uno o más dispositivos de filtro, coalescedores, y cualquier combinación de los mismos, puede colocarse corriente abajo de al menos uno de un proceso de tratamiento primario, secundario, o terciario como se describe en la presente. En un aspecto adicional, uno o más dispositivos de filtro, coalescedores, o cualquier combinación de los mismos, puede colocarse corriente arriba de al menos uno de un proceso de tratamiento secundario o terciario como se describe en la presente. Uno o más dispositivos de filtro, coalescedores, o cualquier combinación de los mismos, pueden posicionarse en cualquier lado en otro sistema o proceso para producir un efluente

000031

deseado.

En ciertos aspectos, el compuesto de medios puede usarse en sistemas, estructuras y procesos que pueden no comprender un recipiente autónomo que contiene el compuesto de medios.

5 Por ejemplo, el compuesto de medios puede colocarse en una estructura para realizar, por ejemplo, la filtración o coalescencia, y la estructura puede colocarse al menos parcialmente dentro de otro recipiente que puede o no puede contener medios, y puede usarse para otro propósito que no
10 sea la filtración y coalescencia. La estructura en la que se coloca el medio puede ser un sub-compartimento del recipiente, un tubo, u otro conducto que pueda usarse en conjunto con un recipiente y un sistema más grande. En ciertas modalidades, el recipiente puede usarse para al menos
15 una filtración y coalescencia, y puede usarse en conjunto con el medio colocado en la estructura para lograr un resultado deseado.

De acuerdo con una o más modalidades, el compuesto de medios puede ser capaz de funcionar tanto como un coalescedor
20 de aceite emulsionado así como también un filtro de aceite libre. La relación de flujo a través de un recipiente que contiene el compuesto de medios puede dictar como el medio y la combinación de recipiente se desarrolla. En ciertas modalidades, una relación de flujo alta, por ejemplo, más grande que alrededor de 100 gpm/pie^2 ($4,074 \text{ lpm/m}^2$), puede promover la coalescencia de aceite, y una relación de flujo baja, por ejemplo, menos que alrededor de 30 gpm/pie^2 ($1,222 \text{ lpm/m}^2$), puede permitir que el recipiente funcione como un

000032

dispositivo de filtro. En al menos un aspecto, la coalescencia comprende pasar una corriente de alimentación a través de un coalescedor en una relación de flujo que puede estar en un intervalo de alrededor de 40 a alrededor de 250
5 gpm/pie² (1,630 a 10,185 lpm/m²). En otro aspecto, la coalescencia comprende pasar una corriente de alimentación a través de un coalescedor en una relación de flujo que puede estar en un intervalo de desde alrededor de 100 a alrededor de 200 gpm/pie² (4,074 a 8,148 lpm/m²). En ciertos aspectos,
10 la filtración comprende pasar una corriente de alimentación a través de un dispositivo de filtro en una relación de flujo que puede ser menor que alrededor de 40 gpm/pie² (1,630 lpm/m²). En otros aspectos, la filtración comprende pasar una corriente de alimentación a través de un dispositivo de
15 filtro en una relación de flujo que puede ser menor que alrededor que 30 gpm/pie² (1,222 lpm/m²). En al menos un aspecto, la filtración comprende pasar una corriente de alimentación a través de un dispositivo de filtro en una relación de flujo que puede ser menor que alrededor que 20
20 gpm/pie² (815 lpm/m²). En ciertas modalidades, la colocación del coalescedor y el dispositivo de filtro en una configuración en serie pueden permitir que el aceite emulsionado en agua se separe de una corriente de alimentación.

En ciertos aspectos, al menos uno del dispositivo de filtro y el coalescedor puede ajustarse con un sistema de tubo de aspiración. El sistema de tubo de aspiración puede comprender uno o más tubos de aspiración y puede construirse

000033

y configurarse para lavar intermitentemente el medio proporcionando un volumen deseado y/o velocidad del fluido de retrolavado para rodar el lecho. Como se usa en la presente, "rodar el lecho" se define como el movimiento del medio durante el retrolavado en el que el medio en o cerca de la segunda pared del recipiente puede ser parcialmente o completamente movido a través del sistema de tubo de aspiración hacia la primera pared del recipiente y de vuelta a la segunda pared del recipiente. Alternativamente, o además, el sistema de tubo de aspiración puede usarse durante al menos uno de los procesos de filtro y coalescencia. El retrolavado puede realizarse con un sistema de tubo de aspiración en su lugar, o puede realizarse sin un sistema de tubo de aspiración. El sistema de tubo de aspiración puede medirse o formarse para proporcionar al menos un volumen deseado de medios para ser retrolavado y operado dentro de un periodo de tiempo preseleccionado para la operación de retrolavado. El sistema de tubo de aspiración puede comprender uno o más tubos de aspiración posicionados en el medio. Como se usa en la presente, un "tubo de aspiración" es una estructura que tiene una o más paredes laterales abiertas en ambos extremos las cuales, cuando se posicionan en el medio, proporcionan un pasaje para el flujo de medio durante el retrolavado. En ciertas modalidades, el recipiente puede tener un volumen de medio que es alrededor de 4 a alrededor de 6 veces el volumen de un tubo de aspiración o la suma de los volúmenes de los tubos de aspiración en el sistema de tubo de aspiración.

000034

El tubo de aspiración puede construirse de un material idóneo para los propósitos particulares de los métodos y sistemas descritos en la presente. Por ejemplo, el tubo de aspiración puede estar formado del mismo material que el
5 recipiente, o puede estar formado de materiales más ligeros, más pesados, más costosos, o materiales menos costosos. Por ejemplo, el tubo de aspiración puede está formado de plásticos, incluyendo plásticos reforzados con fibra de vidrio. El tubo de aspiración puede perforarse para inserción
10 en el recipiente o fabricarse como parte del recipiente. Como tal, el tubo de aspiración puede asignarse para retroajustar los dispositivos actuales de filtración y de coalescencia. El tubo de sistema de aspiración puede apoyarse en la segunda pared del recipiente. Alternativamente, el sistema de tubo de
15 aspiración puede apoyarse en un divisor o placa de retención de medio, tal como un tamiz o placa perforada, diseñado para mantener el medio dentro de una región del recipiente mientras permite que el flujo del líquido y los contaminantes entren y salgan del medio.

20 Un tubo de aspiración individual puede dimensionarse y formarse de acuerdo a al menos una aplicación deseada, un volumen de medio para ser retrolavado, y para operar dentro de un periodo de tiempo preseleccionado para la operación de retrolavado. El tubo de aspiración también puede dimensionarse y formarse para proporcionar movimiento idóneo o levantamiento del medio durante la filtración o coalescencia. El tubo de aspiración también puede dimensionarse y formarse para proporcionar un nivel deseado

000035

de agitación dentro del tubo de aspiración para parcialmente o completamente rozar el medio, de este modo liberando al menos una porción de aceite y sólidos suspendidos del medio. El volumen de sistema de tubo de aspiración deseado puede ser

5 proporcionado por un tubo de aspiración sencillo o por múltiples tubos de aspiración que tiene un volumen total sustancialmente igual al volumen deseado. Un tubo de aspiración individual puede tener un área transversal de cualquier forma, tal como circular, elíptica, cuadrada,

10 rectángulo, o cualquier forma irregular. El tubo de aspiración individual puede tener cualquier tamaño total, tal como cónico, rectangular y cilíndrico. En una modalidad, el tubo de aspiración es un cilindro. El tubo de aspiración puede posicionarse en el medio con el fin de ser envuelto

15 completamente por el medio así como también para ser enteramente relleno por el medio. Uno o ambos extremos del tubo de aspiración pueden construirse y acomodarse para ayudar con al menos uno del flujo de medio dentro y fuera del tubo de aspiración. Por ejemplo, la pared lateral en un

20 primer extremo del tubo de aspiración puede incluir uno o más recortes formando pasajes para permitir que algo del medio en o cerca del primer extremo del tubo de aspiración para ingresar a través de la pared lateral del tubo de aspiración. Los recortes que forman los pasajes pueden tener cualquier forma para permitir que un volumen suficiente del medio ingrese al tubo de aspiración. Por ejemplo, los recortes pueden ser triangulares, cuadrados, semicirculares, o tener una forma irregular. Los pasajes múltiples pueden ser

000036

idénticos el uno al otro y uniformemente posicionarse alrededor del primer extremo del tubo de aspiración para distribuir igualmente el flujo del medio en el tubo de aspiración. El tubo de aspiración también puede estar abierto en el fondo, y puede o no puede contener recortes adicionales.

El tubo de aspiración o tubos de aspiración pueden posicionarse en cualquier ubicación idónea dentro del medio. Por ejemplo, un tubo de aspiración sencillo puede, pero no necesita, estar posicionado centralmente en relación a las paredes laterales del recipiente. Similarmente, los tubos de aspiración múltiples en un recipiente sencillo pueden ser posicionados aleatoriamente o posicionados en un patrón uniforme en relación a las paredes laterales del recipiente.

En una modalidad, un tubo de aspiración sencillo se posiciona en el medio en relación al recipiente mientras que un eje se extiende desde cada extremo del tubo de aspiración es coaxial con un eje paralelo a la pared lateral del recipiente.

Los tubos de aspiración múltiples en un recipiente sencillo pueden, pero no necesitan, ser idénticos en volumen o área transversal. Por ejemplo, un recipiente sencillo puede comprender tubos de aspiración cilíndricos, cónicos y rectangulares de altura variable y área transversal. En una modalidad, un recipiente puede tener un primer tubo de aspiración centralmente posicionado que tiene una primera área transversal y una pluralidad de segundos tubos de aspiración posicionados adyacentes a la pared lateral del recipiente en la que cada uno de los segundos tubos de

000037

aspiración tiene una segunda área transversal más pequeña que una primera área transversal. En otra modalidad, un conductor tiene una pluralidad de tubos de aspiración idénticos.

En otra modalidad, el tubo de aspiración puede incluir
5 un deflector para prevenir o reducir el reflujo dentro del tubo de aspiración. El deflector puede tener cualquier tamaño y forma idónea para un tubo de aspiración particular. Por ejemplo el deflector puede ser una placa idóneamente posicionada en una superficie interna del tubo de aspiración
10 o un cilindro posicionado en el tubo de aspiración. En una modalidad, el deflector puede ser un cilindro sólido o hueco centralmente posicionado dentro del tubo de aspiración.

En al menos un aspecto, poner en contacto la corriente de alimentación con el compuesto de medios produce una
15 corriente tratada que comprende una concentración de objetivo predeterminado de líquido de hidrocarburo. En otro aspecto, poner en contacto el compuesto de medios comprende filtrar la corriente de alimentación, en donde la concentración objetivo predeterminada de líquido de hidrocarburo en la corriente
20 tratada puede ser de menos que una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente de alimentación. En ciertas modalidades, la concentración objetivo predeterminada de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada puede ser de menos que alrededor que 10 ppm. En otras modalidades, la concentración objetivo predeterminada de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada puede ser de menos que alrededor que 5 ppm. En algunas modalidades, la concentración objetivo predeterminada de líquido de hidrocarburo en la

000038

corriente tratada puede ser menor que alrededor que 30 ppm. La concentración objetivo puede ser cualquier concentración objetivo que cumpla con uno o más requisitos regulatorios dirigidos hacia las concentraciones de descarga. Por ejemplo, la concentración objetivo puede ser cualquier concentración entre 0 ppm alrededor de 200 ppm, o cualquier intervalo de concentraciones objetivo entre estas concentraciones objetivo.

De acuerdo con una o más modalidades, poner en contacto la corriente de alimentación con el compuesto de medios produce una corriente tratada comprende una reducción de porcentaje de objetivo predeterminado de líquido de hidrocarburo en la corriente de alimentación. Por ejemplo, en ciertos aspectos, una reducción de porcentaje de objetivo predeterminado del líquido de hidrocarburo puede ser más grande que alrededor que 40%, más grande que alrededor que 50%, más grande que alrededor que 60%, más grande que alrededor que 70%, más grande que alrededor que 80%, más grande que alrededor que 90%, más grande que alrededor que 95%, más grande que alrededor que 98%, y más grande que alrededor que 99%. La reducción de porcentaje de objetivo puede ser cualquier porcentaje entre estos porcentajes o cualquier intervalo de porcentajes entre estos porcentajes.

De acuerdo con ciertas modalidades, poner en contacto la corriente de alimentación con el compuesto de medios puede comprender la coalescencia de la corriente de alimentación, en donde la concentración objetivo predeterminada de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada puede ser una

000039

concentración reducida de líquido de hidrocarburo emulsionado relativo a la corriente de alimentación. Como se usa en la presente, el término "líquido de hidrocarburo emulsionado" se refiere a un líquido de hidrocarburo que contiene gotas de líquido de hidrocarburo que son más pequeñas que alrededor que 20 micrones en diámetro. En ciertos aspectos, la corriente tratada puede comprender una concentración de líquido de hidrocarburo emulsionado que es de menos que alrededor que 35 ppm. En otros aspectos, la corriente de alimentación puede comprender una concentración de líquido de hidrocarburo emulsionado que es más grande que alrededor que 40 ppm.

En ciertas modalidades, la corriente de alimentación puede comprender líquido de hidrocarburo, en donde más grande que alrededor que 50% del líquido de hidrocarburo es líquido de hidrocarburo emulsionado por peso. En al menos un aspecto, la concentración de líquido de hidrocarburo emulsionado en la corriente tratada o de coalescencia se reduce relativa a la corriente de alimentación por más grande que alrededor que 50%. En al menos una modalidad, la corriente de alimentación puede comprender líquido de hidrocarburo, en donde más grande que alrededor que 60% del líquido de hidrocarburo es líquido de hidrocarburo emulsionado. En otras modalidades, la corriente de alimentación puede comprender líquido de hidrocarburo, en donde más grande que alrededor que 75% del líquido de hidrocarburo es líquido de hidrocarburo emulsionado. La corriente de alimentación puede comprender líquido de hidrocarburo, en donde alrededor de 0% a alrededor

000040

de 100% del líquido de hidrocarburo es líquido de hidrocarburo emulsionado. En ciertos aspectos, la corriente de coalescencia puede comprender líquido de hidrocarburo, en donde menos que alrededor de 10% del líquido de hidrocarburo es líquido de hidrocarburo emulsionado. En al menos un aspecto, la corriente de coalescencia puede comprender líquido de hidrocarburo, en donde menos que alrededor que 5% del líquido de hidrocarburo es líquido de hidrocarburo emulsionado. La corriente de coalescencia puede comprender líquido de hidrocarburo, en donde alrededor de 0% a alrededor de 100% del líquido de hidrocarburo es líquido de hidrocarburo emulsionado.

En ciertos aspectos, el método para tratar una corriente de alimentación puede además comprender medir al menos una propiedad de la corriente tratada. En al menos un aspecto, la al menos una propiedad medida puede ser una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada. En otros aspectos, la al menos una propiedad medida puede ser una relación de flujo de la corriente tratada. En otro aspecto, la al menos una propiedad medida puede ser una relación de flujo de la corriente tratada. De acuerdo con ciertas modalidades, el método para tratar una corriente de alimentación puede además comprender el retrolavado del compuesto de medios basándose en la medición de al menos una propiedad de la corriente tratada para producir un efluente de líquido de hidrocarburo. Como se usa en la presente, el término "efluente de líquido de hidrocarburo" se refiere a un líquido que comprende líquido de hidrocarburo. En ciertos

000041

aspectos, el retrolavado del compuesto de medios puede desencadenarse, comenzarse, o basarse en una medición de una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada, que puede desencadenar o comenzar una etapa de retrolavado. En al menos un aspecto, el retrolavado del compuesto de medios puede basarse en una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada de más grande que alrededor que 10 ppm. En otro aspecto, el retrolavado del compuesto de medios puede basarse en una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada de más grande que alrededor que 30 ppm. El retrolavado puede funcionar para restaurar la funcionalidad del compuesto de medios. En al menos un aspecto, el método para tratar una corriente de alimentación puede además comprende reciclar el efluente de líquido de hidrocarburo para la corriente de alimentación. En algunos aspectos, el método puede además comprender transferir el efluente de líquido de hidrocarburo a uno o más procesos primarios de separación. En al menos un aspecto, el uno o más procesos primarios de separación pueden posicionarse corriente arriba del sistema de tratamiento. En otros aspectos, el uno o más procesos primarios de separación pueden posicionarse corriente abajo del sistema de tratamiento. El efluente de líquido de hidrocarburo puede transferirse a cualquiera uno o más procesos que sean idóneos para realizar los métodos y sistemas descritos en la presente.

De acuerdo con ciertas modalidades, se proporciona un método para tratar una corriente de alimentación que

000042

comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa que comprende pasar la corriente de alimentación en una primera relación de flujo a través de un coalescedor que contiene el compuesto de medios para producir una corriente

5 de coalescencia. En al menos un aspecto, el método puede además comprender pasar la corriente de coalescencia en una segunda relación de flujo a través de un dispositivo de filtro en comunicación con el coalescedor y que contiene el compuesto de medios para producir una corriente de efluente.

10 La corriente de alimentación, coalescedor, compuesto de medios, corriente de coalescencia, dispositivo de filtro, relaciones de flujo, y corriente de efluente pueden proporcionarse y caracterizarse como se discutió anteriormente. En ciertos aspectos, el método además puede

15 comprender mantener una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente de efluente. En otro aspecto, la concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente de efluente puede mantenerse en una reducción de porcentaje de objetivo predeterminado. En al menos un aspecto, la

20 concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente de efluente puede mantenerse en un valor de menos que alrededor que 10 ppm. En otros aspectos, el método puede además comprender el retrolavado de al menos uno de un coalescedor y el dispositivo de filtro. En algunos aspectos, el método puede además comprender retrolavar al menos uno de un coalescedor y el dispositivo de filtro basándose en un intervalo de tiempo predeterminado. En una modalidad, el intervalo de tiempo predeterminado puede ser de alrededor de

000043

4 horas. En ciertas modalidades, el intervalo de tiempo predeterminado puede ser de 6 horas, alrededor de 8 horas, alrededor de 12 horas, o alrededor de 24 horas. El intervalo de tiempo predeterminado puede ser cualquier intervalo de tiempo predeterminado, o cualquier intervalo entre estos intervalos. El intervalo de tiempo predeterminado puede ser cualquier intervalo que sea idóneo para realizar los métodos y sistemas descritos en la presente.

En al menos un aspecto, el método puede además comprender medir al menos una propiedad de la corriente de coalescencia. La al menos una propiedad medida puede ser al menos una de una relación de flujo, una relación de flujo, y una concentración de uno o más componentes de la corriente de coalescencia. En ciertos aspectos, el método puede además comprender el retrolavado del coalescedor. En ciertos aspectos, el método puede además comprender el retrolavado del coalescedor basándose en al menos una propiedad medida de la corriente de coalescencia. En un aspecto, el método puede además comprender retrolavado del coalescedor basándose en al menos una propiedad medida de la corriente de coalescencia para producir un efluente de líquido de hidrocarburo.

En otro aspecto, el método puede además comprender medir al menos una propiedad de la corriente de efluente. En ciertos aspectos, la al menos una propiedad medida puede ser una de una relación de flujo, una relación de flujo, y una concentración de uno o más componentes de la corriente de efluente. En otros aspectos, la al menos una propiedad medida puede ser una concentración de líquido de hidrocarburo en la

000044

corriente de efluente. En ciertos aspectos, el método puede además comprender el retrolavado del dispositivo de filtro. En un aspecto, el método puede además comprender lavar el dispositivo de filtro basándose en al menos una propiedad
5 medida de la corriente de efluente. En una modalidad, el método puede además comprender lavar el dispositivo de filtro basándose en al menos una propiedad medida de la corriente de efluente para producir un efluente de líquido de hidrocarburo.

10 El retrolavado del compuesto de medios puede basarse en características de desempeño adicionales del sistema de tratamiento. Por ejemplo, en ciertos aspectos, el retrolavado del compuesto de medios puede basarse en una caída de presión a través de al menos uno de un coalescedor y un dispositivo
15 de filtro. Por ejemplo, un sensor puede generar una señal indicando que la caída de presión sobre un lecho de medios en al menos uno de un coalescedor y dispositivo de filtro ha alcanzado un volumen predeterminado. Esto puede desencadenar que el controlador interrumpa o de otro modo intercepte uno o
20 más flujos en el sistema de tratamiento para iniciar un procedimiento de retrolavado.

De acuerdo con ciertas modalidades, se proporciona un método para tratar una corriente de alimentación que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa, que comprende pasar la corriente de alimentación a través de un coalescedor que comprende un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero para producir una corriente de coalescencia. La

000045

corriente de alimentación, coalescedor, compuesto de medios, y corriente de coalescencia puede proporcionarse y caracterizarse como se describe anteriormente. En al menos una modalidad, la corriente de coalescencia puede comprender una concentración reducida del líquido de hidrocarburo emulsionado relativo a la corriente de alimentación. Por ejemplo, en ciertos aspectos, un porcentaje reducido de líquido de hidrocarburo emulsionado puede ser más grande que alrededor que 10%, más grande que alrededor que 20%, más grande que alrededor que 30%, más grande que alrededor que 40%, más grande que alrededor que 50%, más grande que alrededor que 60%, más grande que alrededor que 70%, más grande que alrededor que 80%, más grande que alrededor que 90%, más grande que alrededor que 95%, más grande que alrededor que 98%, y más grande que alrededor que 99%. El porcentaje reducido puede ser cualquier porcentaje entre estos porcentajes o cualquier intervalo de porcentajes entre estos porcentajes.

En ciertos aspectos, el método puede además comprender pasar la corriente de coalescencia a través de un dispositivo separador para proporcionar al menos uno de una corriente de líquido de hidrocarburo y una corriente acuosa. La corriente de líquido de hidrocarburo, corriente acuosa, y el dispositivo separador pueden proporcionarse y caracterizarse como se discutió previamente. En al menos un aspecto, la corriente de coalescencia puede comprender gotas de líquido de hidrocarburo de al menos alrededor de 20 micrones en diámetro. En al menos un aspecto, la corriente de

000046

coalescencia puede comprender gotas de líquido de hidrocarburo de al menos alrededor de 50 micrones en diámetro. En al menos un aspecto, el dispositivo separador puede comprender al menos uno de un hidrociclón, un
5 dispositivo de filtro, un dispositivo de asentamiento por gravedad, y un dispositivo de flotación. En ciertas modalidades, separar la corriente de coalescencia en una corriente de líquido de hidrocarburo y una corriente acuosa puede comprender pasar la corriente de coalescencia a través
10 de al menos un dispositivo de hidrociclón, un dispositivo de filtro, un dispositivo de asentamiento por gravedad, y un dispositivo de flotación. Los hidrociclones idóneos pueden incluir cualquier modelo o tipo que realice de acuerdo a los métodos y sistemas descritos en la presente. El hidrociclón
15 puede incluir un mezclador estático en línea para mejorar o crear un patrón de flujo ciclónico. Los dispositivos de flotación idóneos pueden incluir cualquier modelo o tipo que realice de acuerdo a los métodos y sistemas descritos en la presente. Los ejemplos no limitantes de dispositivos de
20 flotación incluyen API, DAF, DGF, y dispositivos de flotación compacto. Otros ejemplos de dispositivos de separador que son idóneos para los propósitos de esta descripción incluyen interceptores de placa corrugada (CPI). En ciertas modalidades, la separación puede comprender pasar la corriente de coalescencia a través de un dispositivo de filtro, como se discutió durante toda la descripción.

De acuerdo con ciertos aspectos, el método puede además comprender medir al menos una propiedad de la corriente de

000047

coalescencia. En otro aspecto, el método puede además comprender retrolavado del coalescedor basándose en al menos una propiedad medida de la corriente de coalescencia para producir un efluente de líquido de hidrocarburo. La medición
5 de al menos una propiedad de la corriente de coalescencia y retrolavado puede proporcionarse y caracterizarse como se discutió previamente.

En ciertas modalidades no limitantes, un sistema puede proporcionarse para tratar una corriente de alimentación que
10 comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido con base acuosa. El líquido de hidrocarburo y el líquido de base acuosa pueden proporcionarse y caracterizarse como se discutió previamente. En al menos una modalidad, el sistema puede además comprender al menos un coalescedor en
15 comunicación con la corriente de alimentación. En ciertos aspectos, el al menos un coalescedor puede contener un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero. El coalescedor y el compuesto de medios pueden proporcionarse y caracterizarse
20 como se discutió previamente. En ciertas modalidades, el sistema puede además comprender al menos un dispositivo separador en comunicación con el coalescedor. El dispositivo separador puede proporcionarse y caracterizarse como se discutió previamente.

De acuerdo con ciertos aspectos, puede proporcionarse un método de facilitación. El método puede proporcionar la facilitación de un sistema de tratamiento. El método puede facilitar una o más partes de un sistema de tratamiento de

000048

pre-existencia. El método puede facilitar un sistema de tratamiento autónomo. En ciertas modalidades, el método puede facilitar un sistema de tratamiento para separación. En ciertas otras modalidades, el método puede facilitar un sistema de tratamiento para coalescencia. En ciertos aspectos, el método puede facilitar un sistema de tratamiento para al menos uno de coalescencia y separación. El método puede facilitar un sistema de tratamiento para separar un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa de una corriente de alimentación. El método puede facilitar un sistema de tratamiento para la coalescencia de una corriente de alimentación. El sistema de tratamiento puede comprender al menos un recipiente. El método de facilitación puede comprender proporcionar un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero, y posicionarse en el recipiente para ser contactado con la corriente de alimentación.

La Figura 1 ilustra un diagrama de flujo esquemático de un sistema de tratamiento de acuerdo a una o más modalidades de los métodos y sistemas descritos en la presente. El sistema de tratamiento 10 incluye corriente de alimentación 100. El sistema de tratamiento 10 puede comprender uno o más recipientes. De acuerdo con ciertas modalidades, el uno o más conductores pueden ser un coalescedor 102 y un dispositivo de filtro 104. El dispositivo de filtro 104 puede estar en comunicación y posicionado corriente abajo de la coalescencia 102. Como se discute anteriormente, la corriente de alimentación 100 puede pasar a través del coalescedor 102

000349

para producir una corriente de coalescencia 106. Como se discute anteriormente, la corriente de coalescencia puede entonces pasarse a través de un dispositivo de filtro 104 para producir corriente tratada 108. De acuerdo con la
5 discusión previa, durante las operaciones de retrolavado, en al menos uno de un coalescedor 102 y dispositivo de filtro 104 puede producir efluente de hidrocarburo 110 y 112 respectivamente. El sistema de tratamiento 10 puede además comprender una o más bombas o válvulas para al menos pasar en
10 una de las corrientes 100, 106, 108, 110, y 112 a través del sistema.

La Figura 2 ilustra un diagrama de flujo esquemático de un sistema de tratamiento de acuerdo a una o más modalidades de los métodos y sistemas descritos en la presente. El
15 sistema de tratamiento 20 incluye corriente de alimentación 200 que comprende agua de desperdicio aceitoso. La corriente de alimentación 200 puede primero pasarse como una corriente de entrada 212 a través del recipiente 202, donde al menos algo de la porción del aceite en el agua residual puede ser
20 coalescencia en gotas más grandes. Los recipientes 202 y 204 pueden estar en combinación con un dispositivo de flotación de aire disuelto (DAF) 206. El recipiente de salida del efluente de coalescencia 202 puede entonces introducirse como corriente de coalescencia 214 para un dispositivo DAF 206, donde las gotas de aceite más grandes son removidas. El efluente 216 del dispositivo DAF 206 puede entonces pasarse como corriente de entrada 220 a través del recipiente 204, donde el aceite restante puede filtrarse para producir

000050

corriente de agua tratada 218.

El sistema de tratamiento 20 puede construirse y acomodarse de manera que cuando el recipiente 204 se sature con aceite, el recipiente 202 puede retrolavarse usando la fuente de retrolavado 210. Una vez que el recipiente 202 se retrolava, la corriente de alimentación 200 puede primero pasarse como una corriente de entrada 220 a través del recipiente 204, donde al menos algo de la porción del aceite en el agua residual puede ser formada en coalescencia. El efluente de coalescencia saliendo del recipiente 204 puede entonces introducirse como corriente de coalescencia 214 a un dispositivo DAF 206 para producir el efluente 216. El efluente 216 puede entonces pasarse como corriente de entrada 212 a través del recipiente 202, donde el aceite restante puede filtrarse para producir corriente de agua tratada 218.

De una manera similar, un recipiente 202 se satura con aceite, el recipiente 204 puede lavarse usando la fuente de retrolavado 208. Una vez que se lava el recipiente 204, la corriente de alimentación 200 puede pasar como una corriente de entrada 212 a través del recipiente 202, y el proceso y el ciclo como se describen arriba se repiten. Al menos una de las ventajas usando el sistema de tratamiento 20 incluye el flujo de proceso flexible, que permite la presencia continua de un recipiente saturado con aceite que puede funcionar como un dispositivo de coalescencia. Esto puede resultar en un incremento en el desempeño total del sistema, y puede reducir los costos asociados con la

000051

remoción de aceite de un agua residual. Otra ventaja puede ser que el retrolavado puede permitir la remoción de sólidos, ya que los sólidos pueden construirse en los recipientes, causando la caída de presión alta y las disminuciones subsecuentes en el desempeño. La presencia del dispositivo DAF 206 puede incrementar la eficiencia, permitiendo los tiempos de ejecución incrementados entre los recipientes de retrolavado 202 y 204, que resultan en volúmenes reducidos de retrolavado. Potencialmente, el sistema 20 podría eliminar la necesidad de un proceso primario de separación posicionado corriente arriba de la corriente de alimentación 200. Esto puede permitir la reducción en la huella, y una disminución en los costos de operación, que son importantes en sistemas y procesos costa afuera.

EJEMPLOS

Los sistemas y métodos descritos en la presente se ilustrarán además a través de los siguientes ejemplos, los cuales son ilustrativos en naturaleza y no se pretenden para limitar el alcance de la descripción.

Ejemplo 1 - Capacidades de Desempeño de los Medios

Se realizó una prueba para evaluar la capacidad de separación de diferentes tipos de medios. Se probaron cuatro diferentes tipos de medios para desempeño de eliminación de aceite: cáscaras de nuez negra, partículas de madera de arce

000052

tamizadas y finamente picadas, polietileno de alta densidad (HDPE), y un compuesto de alrededor de 50-60% de madera de arce en peso con el equilibrio siendo HDPE. El compuesto se preparó al mezclar las partículas de madera y polietileno juntos, extruyendo la mezcla y luego picando el material resultante en peletizado. La distribución del tamaño de los medios usados para la comparación se resume en la Tabla 1.

Tabla 1 - Descripción y Tamaño de Cada uno de los Medios

Material	Tamaño de los medios
HDPE	Malla ~ 5-10 (2-4 mm)
Compuesto	Malla ~ 5-10 (2-4 mm)
Cáscaras de nuez negra	Malla ~ 12-16 (1.2-1.7 mm)
Partículas de madera de arce	Malla ~ 10-30 (0.6-2.0 mm)

Se bombeó petróleo crudo de Arabia ligero en una corriente de agua de la llave corriente abajo de una bomba centrífuga. La mezcla luego se cortó a través de una válvula de globo completamente abierta y un mezclador estático para producir gotas de aceite libres finamente divididas en agua en una concentración de 200 ppm. La mezcla de aceite/agua luego se envió a través de una columna de medios de la parte superior hasta la inferior. Se probaron dos tamaños de columnas. El primero se fabricó de tubería PVC de 10.160 cm (4") de diámetro y no contiene un tubo de aspiración. Este diseño requiere que los medios se remuevan de la columna, se coloquen en un recipiente, y luego mecánicamente se agiten para realizar la operación de retrolavado. La segunda columna se fabricó de tubería PVC de 15.240 cm (6") de diámetro que

000053

se equipó con un tubo de aspiración de 5.0800 cm (2") de diámetro colocado en el centro de la tubería de 15.240 cm (6") para propósitos de realizar operaciones de retrolavado. Para este diseño, se agregó aire dentro del tubo de aspiración para inducir fluidización y agitación de los medios.

La mezcla de agua y aceite se dirigió a través de los diferentes tipos de medios a una relación de flujo de 13.5 gpm/pie² (550 lpm/m²) y se registraron los valores para el volumen total del fluido que se procesó. Las muestras del efluente de la columna se recolectaron y probaron usando un análisis gravimétrico y técnica de hexano de acuerdo al Método ASTM 1664A para determinar la concentración de aceite residual restante en el efluente con base acuosa. Un resultado mayor que 10 ppm de aceite se consideró el valor de avance, en cuyo punto la prueba se terminó y los medios se retrolavaron para restaurar el desempeño. El efluente del retrolavado puede reciclarse de nuevo al sistema. Por ejemplo, el efluente del retrolavado puede reciclarse para equipo corriente arriba tal como un separador de fase o separador API. La masa de aceite cargada por pulgada cúbica de los medios se graficó contra la concentración de aceite en el efluente y presentó en la Figura 3. Los resultados indican que casi cuatro veces la masa de aceite puede cargarse en los medios de compuesto que en cualquiera de los otros materiales antes de que el avance ocurra. Cada uno de los dos componentes individuales del compuesto, se probaron madera y plástico (polímero) y ninguno exhibe una capacidad de carga

000054

en cualquier lugar cerca de la capacidad del compuesto. Esto fue un resultado inesperado. Sin apegarse a la teoría, una explicación posible para los efectos benéficos de la combinación de madera y HDPE es que los dos componentes cada uno ofrecen propiedades de adsorción diferentes y que una sinergia es proporcionada por la combinación de los dos materiales. Una segunda explicación posible es que la forma de las partículas del compuesto contribuye hacia el proceso de separación. Estos resultados muestran que el material de compuesto supera los medios comerciales actuales que comprenden cáscara de nuez negra, e, individualmente, madera o plástico (polímero), desde un punto de vista de carga de aceite por un factor de cuatro.

También se realizó la prueba usando un ajuste similar como la primera prueba para determinar si los medios del compuesto fueron capaces de retrolavarse. Se fabricó una columna de tubería PVC de 15.240 cm (6") de diámetro que se equipó con un tubo de aspiración de 5.0800 cm (2") de diámetro colocado en el centro de la tubería de 15.240 cm (6") para propósitos de realizar operaciones de retrolavado. Se realizaron las corridas de flujo consecutivas con una solución de alimentación de aceite y agua que comprenden 200 mg/L de aceite con los medios de compuesto hasta que hubo avance visible en el efluente. Los medios luego se retrolavaron y las corridas de flujo se repitieron dos veces más para determinar si hubo una caída en el desempeño después de cada retrolavado, indicando deterioro de los medios.

La masa de aceite cargada por pulgada cúbica de medios

000055

se graficó contra la concentración de aceite en el efluente y presentó en la Figura 4. Los resultados indican que los medios de compuesto fue capaz de retrolavarse usando el mismo procedimiento como se usa actualmente en Siemens AG Monosep™

5 un sistema de medios de cáscara de nuez sin experimentar una reducción en el desempeño. En la corrida 1, 3500 g de aceite se cargaron en los medios de compuesto antes de que se observara un avance sustancial. En la corrida 2 y Corrida 3, las cuales se finalizaron después de que se agregaron 2200 g
10 y 3100 g de aceite respectivamente, la concentración de aceite en el efluente nunca excede 10 ppm. Cada una de las tres corridas resumidas en la Figura 4 mayormente excede el desempeño de los otros tipos de medios que se probaron, incluyendo medios de cascara de nuez negra. Los otros tipos
15 de medios típicamente muestran avance después de que sólo se cargaron 800-1200 g de aceite en los medios. Además, la prueba de atrición con los medios no muestra cantidades importantes de degradación después de aproximadamente cinco meses de agitación.

20 Los resultados de la prueba indican que los medios de compuesto son capaces de reducir la concentración de aceite libre en una solución de alimentación desde un valor de 200 ppm de aceite libre hasta un valor de menos de 10 ppm en el efluente saliendo de la columna durante un periodo de tiempo extendido. La prueba también se realizó con alimentación que contiene 500 ppm de aceite libre (el máximo típico para la concentración de aceite en aplicaciones secundarias). Estos resultados indican que estos medios de compuesto tienen el

000056

potencial para uso en no sólo aplicaciones terciarias sino también en aplicaciones secundarias, con el potencial para eliminar la necesidad de tratamiento terciario.

Aunque la prueba muestra los resultados de los medios de compuesto que comprende una mezcla de madera de arce y HDPE y el porcentaje de madera en la mezcla de compuesto es aproximadamente 50% en peso, los métodos y sistemas descritos en la presente no se limitan a este porcentaje o estos tipos específicos de materiales. Adicionalmente, los métodos y sistemas descritos en la presente no se limitan a estos tipos específicos de polímeros o material con base en celulosa.

Ejemplo 2 - Capacidad de los Medios de Cáscara de Nuez Negra contra Medios de Madera de Arce

Se realizó una prueba para comparar las capacidades de separación de los medios de cáscara de nuez negra y madera de arce picada. La madera de arce picada se dimensionó en aproximadamente malla 10-30 (0.6-2.0 mm). Los medios de cáscara de nuez negra se dimensionó en aproximadamente malla 12-16 (1.2-1.7 mm). El lecho de los medios se fabricó de una sección de tubería PVC de 10.160 cm (4") de diámetro que fue lo suficientemente largo para crear un lecho de 152.40 cm (60") de medios retenidos por una tamiz posicionada en la parte inferior. Para realizar la operación de retrolavado, los medios se removieron de la columna, colocaron en una cubeta de 5 galones (19 l), y agitaron mecánicamente con una pala. Durante la prueba, los mismos medios se retrolavaron repetidamente y colocaron de nuevo en el lecho de los medios.

000057

Se preparó la solución de alimentación de una mezcla de agua y aceite que se cortó a través de dos válvulas de globo para crear gotas de aceite pequeñas. La mezcla de agua y aceite se dirigió a través de los diferentes tipos de medios en tres velocidades de flujo diferentes: 13.5, 20.25 y 27 gpm/pie² (550, 825 y 1100 lpm/m²). Se registraron los valores para el volumen total de fluido que se procesó. Las muestras del efluente del lecho de los medios se recolectaron en una base periódica y probaron usando el análisis gravimétrico y técnica de hexano para determinar la concentración de aceite residual restante en el efluente con base acuosa. Un resultado mayor que 10 ppm de aceite se consideró el valor de avance, en cuyo punto la prueba se terminó y los medios se retrolavaron para restaurar el desempeño. La masa de aceite cargada por pulgada cúbica de los medios contra la concentración de aceite en el efluente para cada una de las tres velocidades de flujo se graficó y se presenta en las Figuras 5-7. Los resultados indican que fue posible retrolavar los medios de madera y reusar sin experimentar una caída en el desempeño. Los medios de madera superan los medios de cáscara de nuez en términos de capacidad de carga en cada una de las tres condiciones de prueba de relación de flujo. Además, cuando la relación de flujo se incrementó desde 13.5 gpm/pie² (550 lpm/m²) hasta 27 gpm/pie² (1,100 lpm/m²), la cantidad de aceite que podría cargarse en los medios de cáscara de nuez antes del avance se detectó en el efluente disminuida desde 300 g hasta 250 g. En contraste, cuando se usan los medios de madera de arce, hubo muy poca

000058

caída en desempeño cuando la relación de flujo se incrementó. La capacidad de incrementar la relación de flujo sin experimentar una caída en desempeño significa que la huella del equipo puede disminuirse significativamente, lo que es una ventaja mayor sobre sistemas existentes, especialmente para propósitos de procesamiento en operaciones costa afuera.

Ejemplo 3 - Combinación del Dispositivo de Filtro y Coalescedor

Se realizó una prueba usando agua de alimentación que contiene aceite emulsionado mecánicamente que comprende gotas de aceite que fueron menores de 5-10 micrones de diámetro. Para emulsionar mecánicamente el aceite en el agua de alimentación, dos bombas centrífugas se colocaron en serie. Se bombeó el petróleo crudo de Arabia ligero en el lado de succión de la primera bomba y luego a través de la segunda bomba. El aceite que pasa a través de ambas bombas luego se pasó a través de una válvula de globo. El agua de alimentación se bombeó a través de un coalescedor que contiene medios de compuesto (tamaño de la malla 5-10 (2-4 mm) y compuesto de aproximadamente HDPE al 50% y madera de arce al 50%) a una relación de flujo alta para crear una corriente combinada que comprende gotas de aceite más grandes. El coalescedor se construyó de una tubería de PVC de 243.84 cm (8') de largo, 10.160 cm (4") de diámetro que contiene los medios de compuesto. El agua de alimentación se pasó a través del coalescedor a una relación de flujo de aproximadamente 150 gpm/pie². El coalescedor se construyó de

000059

manera que la dirección de flujo podría intercambiarse entre el flujo de la parte superior a la inferior y de la parte inferior a la superior cada 4 horas.

El aceite podría removerse de la corriente en
5 coalescencia al bombearse a través de un dispositivo de
filtro que contiene los medios de compuesto a una relación de
flujo inferior para producir un efluente. El dispositivo de
filtro se construyó de una tubería PVC de 167.64 cm (66") de
largo, 30.480 cm (12") de diámetro que contiene los medios de
10 compuesto. El dispositivo de filtro se fijó con un tubo de
aspiración de 121.92 cm (4') de largo, 10.160 cm (4") de
diámetro (posicionado en la parte inferior del dispositivo de
filtro) y una entrada para insertar aire. La dirección del
flujo en el dispositivo de filtro se invirtió y se agregó
15 aire para realizar un proceso de retrolavado en los medios
cada 4-6 horas, dependiendo del desempeño. La corriente en
coalescencia se pasó a través del dispositivo de filtro a una
relación de flujo de aproximadamente 20 gpm/pie² (815 lpm/m²).
Se usaron tamices en tanto el coalescedor como el dispositivo
20 de filtro para contener los medios.

Para determinar la concentración de aceite emulsionado en el efluente y agua de alimentación, se utilizó un medidor de aceite en agua fluorescente Turner TD-500™ (Turner Designs Hydrocarbon Instruments, Inc. Fresno, CA). Las muestras se recolectaron primero en un embudo separador y se permitieron asentar el estancado durante 30 minutos. Para propósitos de mediciones, las muestras luego se tomaron del centro del embudo separador y analizaron para contenido de aceite.

000060

Los datos se recolectaron del coalescedor cuando se relleno con medios así como de la derivación del coalescedor y van al dispositivo de filtro. Las muestras de agua de alimentación se recolectaron corriente abajo de las bombas de alimentación y válvula de globo, y corriente hacia arriba del coalescedor. Las muestras del efluente se recolectaron corriente abajo del dispositivo de filtro.

La Tabla 2 muestra los resultados de los datos que se recolectaron cuando el coalescedor se derivó y el agua de alimentación se envió directamente al dispositivo de filtro.

Tabla 2 - Resultados de la Derivación del Coalescedor

Tiempo (horas)	Aceite total de alimentación (ppm)	Aciete total del efluente (ppm)
0	1776	390
4	1025	105
5	817	244
6.5	1840	415
7	1115	232

Los resultados indican que el dispositivo de filtro fue capaz de remover algo del aceite del agua de alimentación.

El coalescedor luego se colocó de nuevo corriente arriba en línea del dispositivo de filtro. Los resultados de la combinación del dispositivo de filtro y coalescedor se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3 - Resultados del Coalescedor Seguido por Dispositivo de Filtro

000061

Tiempo (hrs)	Aceite total de alimentación (ppm)	Aceite total del efluente (ppm)	Aceite emulsionado de alimentación	Aceite emulsionado de efluente (ppm)
1.17	529.9*	62	532.2*	36.2
3.42	284.8	47.5	223.2	27.1
4.50	433.4	49.6	397.7	28.4
4.75	646.4*	43.2	717.0	24.5

Los resultados indican que el compuesto de medios es capaz de funcionar tanto como un coalescedor de aceite emulsionado así como un filtro de aceite libre. La relación de flujo a través del recipiente que contiene el compuesto de medios puede dictar como se realiza la combinación del recipiente y los medios. Una relación de flujo alta, por ejemplo, mayor que alrededor de 100 gpm/pie² (4,074 lpm/m²) a través del recipiente puede promover la coalescencia de aceite, y una relación de flujo inferior, por ejemplo, menor que alrededor de 27 gpm/pie² (1,100 lpm/m²) a través del recipiente, puede permitir que el recipiente funcione como un dispositivo de filtro. La colocación del coalescedor y el dispositivo de filtro en serie se permite para aceite emulsionado mecánicamente de manera alta en agua para separarse de una corriente de aguas residuales.

La combinación del coalescedor y el dispositivo de filtro crean un todo en uno secundario y terciario separado con una huella pequeña, que puede hacerse atractivo para procesos en operaciones costa afuera. Los resultados de la prueba también indican que el tamaño grande del compuesto de medios y la caída de presión baja reducen el potencial para

000062

taponamiento del lecho de los medios en el coalescedor y el dispositivo de filtro. Adicionalmente, el compuesto de medios se mostró para ser exitoso como los medios de eliminación de aceite retrolavables. Cuando el compuesto de medios se tapó, 5 el tubo de aspiración retrolavado fue efectivo al remover sólidos y otros contaminantes que crean el potencial para taponamiento. Esto es un beneficio grande sobre los medios de empaque herméticos, por ejemplo, cáscaras de nuez, o medios fijos no retrolavables, por ejemplo, que se usa en 10 separadores de placa corrugados.

Ejemplo 4 - Combinación del Interceptor de Placa Corrugada y Coalescedor

Se realizó una prueba usando agua de alimentación que 15 contiene aceite emulsionado mecánicamente que comprende gotas de aceite que fueron menores de 5-10 micrones de diámetro. Para emulsionar mecánicamente el aceite en el agua de alimentación, dos bombas centrífugas se colocaron en serie. Se bombeó petróleo crudo de Arabia ligero en el 20 lado de succión de la primera bomba y luego a través de la segunda bomba. El aceite que pasa a través de ambas bombas luego se pasó a través de una válvula de globo. El agua de alimentación se bombeó a través de un coalescedor que contiene medios de compuesto (tamaño de la malla 5-10 (2-4 mm)) y compuesto de aproximadamente HDPE al 50% y madera de arce al 50%) en una relación de flujo alta para crear una corriente en coalescencia que comprende gotas de aceite más grandes. El coalescedor se construyó de una

000063

tubería de PVC de 203.20 cm (80") de largo, 15.240 cm (6") de diámetro que contiene los medios del compuesto. La tubería se bridó en cada extremo y las boquillas en cada pestaña se recubrieron con un tamiz para mantener los
5 medios en el lugar dentro de la columna. El agua de alimentación se pasó a través del coalescedor en una relación de flujo de aproximadamente 100 gpm/pie².

El aceite podría luego removerse de la corriente en coalescencia al pasar a través de un separador interceptor
10 de placa corrugada (CPI) posicionado corriente abajo del coalescedor. El dispositivo CPI usa placas de separación para crear una zona quiescente que permite a las gotas de aceite flotar y separarse del agua afluyente. El aceite separado eleva las placas de separación a la parte
15 superior del dispositivo y se retiró por un vertedero ajustable. El agua limpia fluye hacia arriba a través del compartimiento efluente, luego sobre un vertedero ajustable antes de salir del dispositivo.

Para determinar la concentración de aceite emulsionado
20 en el efluente y agua de alimentación, se utilizó un medido de aceite en agua fluorescente Turner TD-500™. Las muestras se recolectaron primero en un embudo separador y se permitieron asentar el estancado durante 30 minutos. Para propósitos de mediciones, las muestras luego se tomaron del centro del embudo separador y analizaron para contenido de aceite.

Los datos se recolectaron del coalescedor cuando se rellenaron con medios así como cuando se vaciaron, antes

000064

de pasar la corriente en coalescencia a través del dispositivo CPI. Los resultados de la prueba realizada donde no se presentaron medios en el coalescedor se presentan en las Tablas 4 y 5.

5

Tabla 4 - Resultados de la Prueba Realizada Sin Medios en el Coalescedor y Dispositivo CPI Posicionados Corriente Arriba

Tiempo (horas)	Aceite total de alimentación (ppm)	Aceite emulsionado de alimentación (ppm)	Aceite total de salida del coalescedor	Aceite emulsionado de salida del coalescedor (ppm)	Aceite total de salida del dispositivo CPI (ppm)	Aceite emulsionado de salida del dispositivo CPI (ppm)
1.3	141.4	78.9	107.6	73.5	84.6	92.3
2	158.9	100.8	99.6	57.2	72.6	66.7

10

15

Tabla 5 - Datos de Aceite Emulsionado de la Prueba Realizada Sin Medios en el Coalescedor y Dispositivo CPI Posicionados Corriente Abajo

Porcentaje de aceite emulsionado en alimentación	Porcentaje de aceite emulsionado en efluente coalescedor
55.8	68.3
63.4	57.4

20

Los datos de la prueba realizada con un coalescedor vacío (sin medios) indican que casi todo del aceite en el agua de alimentación se emulsionó y no se removió en el sistema. Esto se ejemplifica por el hecho de que cuando se compara el porcentaje de aceite emulsionado en la corriente de alimentación con el porcentaje de aceite emulsionado en el efluente del coalescedor, los valores ya sea incrementan

000065

(como en el punto de datos de 1.2 hora) o sólo disminuyen modestamente (como en el punto de datos de 2 horas).

Los datos luego se recolectaron después de que el contener se rellenó con el compuesto de medios y saturó con aceite. La primera prueba se condujo usando los medios como un coalescedor y analizando el efluente del coalescedor y de alimentación para aceite libre y emulsionado. Los resultados de esta prueba se muestran en la Tabla 6. En contraste a los datos presentados en el experimento sin medios, los resultados con usando los medios indican una disminución importante en la concentración de aceite emulsionado en la corriente en coalescencia como se compara con la alimentación.

Tabla 6 - Resultados de la Prueba con Coalescedor Completo de Medios

Tiempo (horas)	Aceite total de alimentación (ppm)	Aceite emulsionado de alimentación (ppm)	Aceite total de efluente coalescedor (ppm)	Aceite emulsionado de efluente coalescedor (ppm)
0.25	132.7	92.6	149.5	35.4
2.75	151.2	105.8	111.5	34.4
5.75	132.0	142.5	198.6	21.8
8.00	171.6	57.6	143.6	25.7

Los resultados de la prueba conducidos con el coalescedor rellenado con el compuesto de medios se muestran en las Tablas 7 y 8. De nuevo, los resultados usando los medios indican una disminución importante, con el paso del

000066

tiempo, en la concentración de aceite emulsionado en la corriente en coalescencia como se compara con la alimentación. Además, el dispositivo CPI fue capaz de disminuir dramáticamente la concentración de aceite total en la corriente en coalescencia, mientras que mantiene el aceite en una forma en coalescencia.

Tabla 7 - Resultados del Coalescedor Rellenado con Compuesto de Medios y Dispositivo CPI Posicionados Corriente Abajo

Tiempo (horas)	Aceite total de alimentación (ppm)	Aceite emulsionado de alimentación (ppm)	Aceite total de efluente coalescedor (ppm)	Aceite emulsionado de efluente coalescedor (ppm)	Aceite total de efluente del dispositivo CPI	Aceite emulsionado de efluente del dispositivo CPI
1.42	101.5	40.6	128.2	35.3	22.5	20.6
3.42	102.7	71.3	203.3	30.6	25.9	19.5
5.42	157.5	90	178.3	32.8	20.8	15.2

Tabla 8 - Datos del Aceite Emulsionado de la Prueba con Coalescedor Rellenado con Compuesto de Medios y Dispositivo CPI Posicionados Corriente Abajo

Porcentaje de aceite emulsionado en alimentación	Porcentaje de aceite emulsionado en efluente
40	27.5
69.4	15.1
57.1	18.4

Ejemplo 5 - Combinación del Coalescedor de Lecho Corto Múltiple

Un ejemplo hipotético de un ajuste del proceso de Coalescedor de Lecho Corto Múltiple (MSBC) se ilustra en la

000067

Figura 8. Dos trenes de 4 recipientes cada uno pueden rellenarse con medios del compuesto (tamaño de la malla 5-10 (2-4 mm) y componerse de aproximadamente HDPE al 50% y madera de arce al 50%). Cada recipiente puede ser alrededor de 45.720 cm (18") de longitud. Cada tren puede diseñarse para manejar 100% del agua afluyente. Durante la operación normal, los dos trenes pueden operarse en paralelo, con cada tren que recibe 50% del flujo afluyente. El sistema puede diseñarse de manera que un tren puede aislarse en un tiempo y recibir 100% del flujo afluyente. Esto puede servir para limpiar los medios al doblar la velocidad del flujo, que puede actuar para remover el aceite en exceso que se construye en los medios. La prueba previa ha indicado que cuando la relación de flujo se incrementa más allá de 40 gpm/pie² (1,630 lpm/m²), el compuesto de medios ya no es capaz de filtrar el aceite. Al incrementar la velocidad a través del recipiente, el aceite en exceso puede depurarse.

El diseño también puede permitirse para que el flujo del afluyente se invierta a través de cada recipiente para propósitos de mitigar el taponamiento de los sólidos, con cada tren que recibe 50% del flujo entrante. La prueba previa ha indicado que los sólidos se recolectan en el lado de entrada del recipiente. Al invertir el flujo a través del recipiente, los sólidos pueden purgarse del sistema. La parte inferior y superior de cada recipiente pueden fijarse con un tamiz para mantener los medios en el recipiente.

Ejemplo 6 -Prueba del Coalescedor

Se condujeron una serie de pruebas para evaluar la

000068

capacidad del compuesto de medios para combinar el aceite emulsionado mecánicamente en gotas de aceite más grandes que podrían removerse usando una tecnología de eliminación de aceite de flotación. Como una regla general, las tecnologías de flotación sólo son capaces de remover gotas de aceite que son mayores que 50 micrones de diámetro.

La prueba se condujo de acuerdo al esquema de flujo ilustrado en la Figura 9.

El sistema de tratamiento 30 incluye corriente de alimentación 200 que comprende aceite y agua se bombeó primero en la línea de alimentación por la bomba 302. Después de pasar a través de la bomba 302, la corriente de aceite y agua se transfirió a través de dos bombas de alimentación centrífugas 304, y 306, que se configuraron en serie, con la bomba 306 posicionada corriente arriba de la bomba 304. Las bombas 304 y 306 sirven para emulsionar mecánicamente el aceite antes de bombearse al coalescedor. La válvula de globo 308 se posicionó corriente abajo de las bombas 304 y 306. La corriente emulsionada 210 pasa a través de coalescedor 312 y sale del coalescedor como corriente en coalescencia 316. Después de pasar a través del coalescedor, la corriente en coalescencia 316 se transfirió a un separador CPI 314 para producir el efluente 318.

Los datos de la línea base se acumularon al bombear mecánicamente aceite emulsionado a través de un coalescedor vacío. El coalescedor fue de 15.240 cm (6") de diámetro y 228.60 cm (90") de longitud. La relación de flujo fue 50 gpm, resultando en una relación de flujo de 240 gpm/pie² (1,630

000069

lpm/m²). Las muestras del agua de alimentación y efluente CPI se recolectaron y analizaron para concentración de aceite. Los resultados de la prueba de línea base se ilustran en la Figura 10. Los datos muestran que el recipiente vacío no fue efectivo al combinar el aceite emulsionado, como se evidencia por la concentración alta de aceite en el efluente CPI. El separador CPI sólo fue capaz de remover 48% del aceite total en la alimentación cuando el recipiente de coalescencia estuvo vacío. El recipiente luego se relleno con 203.20 cm (80") de longitud de compuesto de medios y la prueba se repitió. El agua de alimentación aceite tiene una concentración de inicio de aceite de aproximadamente 125 mg/L, con un promedio de 75% de tal aceite que se emulsifica. La Figura 11 ilustra los datos recolectados durante la prueba. Los resultados indican que el coalescedor fue efectivo en el crecimiento del aceite emulsionado en gotas más grandes que pueden removerse por el separador CPI. Los medios fueron efectivos al combinar el aceite emulsificado en gotas más grandes que pueden removerse por el dispositivo CPI. Los datos muestran que la concentración de aceite del efluente del dispositivo CPI fue < 25 mg/L para todas las muestras recolectadas. Cuando el recipiente se vació, el efluente del dispositivo CPI tiene un promedio de 78 mg/L de aceite. Esto significa que el recipiente de coalescencia relleno con los medios de volumen del compuesto mejora el desempeño del dispositivo CPI, resultando en una eliminación del aceite total de 81%, como se compara sólo con 48% cuando el recipiente se vació.

000070

Un análisis adicional de concentración de aceite se condujo al recolectar muestras del efluente del coalescedor y alimentación en un embudo separador. Las muestras se recolectaron en un embudo separador y un cronometro se inició inmediatamente. Las muestras luego se recolectaron desde la parte inferior del embudo separador para determinar cómo rápidamente el aceite debería flotar. La Tabla 9 muestra los datos recolectados durante esta prueba.

Tabla 9 - Análisis de Flotación del Embudo Separador

Tiempo de alimentación (min.)	Aceite de alimentación (ppm)	Tiempo efluente del coalescedor (min.)	Aceite efluente del coalescedor (ppm)
Total	92.6	Total	153.8
1	78.3	1	18.6
2	75.9	2	12.9
4	71.6	4	8.9
6	76.9	6	11.3
8	79	8	11.8
10	76.6	10	17.4
30	41	30	7.8

Los resultados indican que el aceite en la alimentación se emulsionó altamente (>50%) y no se elevó muy rápidamente. El coalescedor tiene sólo 5% de aceite emulsionado en la muestra. La vasta mayoría del aceite en el efluente coalescedor fue capaz de flotar en 1 minuto, indicando la presencia de gotas de aceite muy grandes en la muestra.

La prueba también se realizó para analizar el tamaño de las gotas del aceite. La prueba usa un coalescedor de 182.88

000071

cm (72") de alto con un diámetro de 15.240 cm (6"). En lugar de dos bombas centrífugas, el proceso usa una bomba centrífuga más grande que recicla 75% del flujo para el coalescedor para incrementar la concentración del aceite emulsionado mecánicamente en la alimentación.

Se usó un analizador de partículas líquido JM Canty, Inc. Modelo VD4912-456 (Buffalo, NY) para recolectar datos del análisis del tamaño de una gotita de aceite. El analizador de partículas se equipó con una cámara de alta velocidad que registra un video de la muestra de agua. El video se analizó por software que permite la medición de cada gotita de aceite. El analizador de partículas fue capaz de medir las gotitas de aceite que está en el intervalo desde 0.7-2000 micrones de diámetro.

Los datos se recolectaron durante una corrida de prueba de 8 horas con el coalescedor que opera a una relación de flujo de 100 gpm/pie² (4,074 lpm/m²). Cada hora una corriente de deslizamiento de tanto la alimentación como el efluente se enviaron al analizador de partículas Canty para obtener el análisis de dimensionamiento de la gotita de aceite. La Figura 12 representa todos de los datos recolectados durante este periodo de tiempo. En general, las tecnologías de flotación convencional pueden garantizar la eliminación de gotitas de aceite que tienen >50 micrones de diámetro, pero generalmente son incapaces de remover gotitas de <50 micrones de diámetro.

La Figura 12 indica el porcentaje de las gotitas de aceite en la muestra dada que fueron mayor que 50 micrones de

000072

diámetro. Durante la corrida de la prueba de 8 horas el tamaño promedio de las gotitas de aceite que fueron mayores de 50 micrones de diámetro en la alimentación fue 26.8%. Después de pasar a través del coalescedor, las gotitas de
5 aceite crecieron, y en promedio 88.2% fueron mayores que 50 micrones de diámetro en el efluente. Esto indica que si el agua de alimentación cruda se envió a una unidad de flotación convencional, sólo 26.8% del aceite debería removerse. Si la misma agua de alimentación cruda en el lugar se pasó a través
10 de un coalescedor antes de la unidad de flotación, 88.2% del aceite debería removerse. Al enviar la alimentación cruda a través del coalescedor, el desempeño se incrementó sobre la unidad de flotación convencional al 329%.

Las Figuras 13 y 14 muestran los datos aceites que se
15 recolectaron del analizador de partículas Canty. Durante el análisis, las gotitas de aceite se agrupan en intervalos de tamaño que se permiten para análisis de datos más eficientes. La Figura 13 grafica el análisis de dimensionamiento de la gotita de aceite de una de las muestras de datos de
20 alimentación crudas recolectadas del analizador de partículas, y la Figura 14 grafica el análisis de dimensionamiento de gotita de aceite recolectado de una muestra del efluente coalescedor.

Durante el análisis, las imágenes se tomaron de cada muestra registrada. Las imágenes indican que la alimentación tiene una concentración muy densa de gotitas de aceite pequeñas. En contraste, el efluente coalescedor tiene una concentración mucho menos densa de gotitas de aceite.

000073

Existieron menos gotitas de aceite, y fueron mucho más grandes en tamaño, por ejemplo, al menos un resultado indica una gotita con un diámetro de 121 micrones. Los resultados de esta prueba indican que el coalescedor es capaz de producir una corriente en coalescencia donde sobre 50% de las gotitas son mayores que 50 micrones de diámetro. Además, el coalescedor fue capaz de proporcionar resultados consistentes durante un periodo de al menos seis horas.

10 Ejemplo 7 - Capacidad de los Medios de Compuesto de Polipropileno y Pino

Se realizó una prueba para evaluar la capacidad de separación de los medios de compuesto de polipropileno y madera de pino. Los medios de compuesto comprenden alrededor de 70% de madera de pino y alrededor de 30% de polipropileno. El compuesto se preparó al mezclar las partículas de madera y polipropileno juntos, extruyendo la mezcla y luego picando el material resultante en peletizados. El aceite se bombeó en la descarga de una bomba de alimentación. La mezcla luego se cortó a través de una válvula de globo completamente abierta y un mezclador estático para producir gotitas de aceite libres finamente divididas en agua en una concentración de 200 ppm. La mezcla de aceite/agua luego se envió a través de una columna de medios desde la parte superior hasta la parte inferior. La columna fue de 10.160 cm (4") de diámetro con una profundidad de medios de 152.40 (60").

El agua de alimentación se pasó a través de los medios

000074

de compuesto a una relación de flujo de 20 gpm/pie² (815 lpm/m²).

Se monitorearon la presión de entrada y salida de la columna, la relación de flujo y la concentración de aceite en el efluente. Los resultados de la prueba se muestran a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10 - Resultados de los Medios de Compuesto de Polipropileno y Madera de Pino

Tiempo (horas)	Relación de flujo lpm (gpm)	Presión de entrada kg/cm ² (psi)	Presión de salida kg/cm ² (psi)	Nivel de aceite (mL)	Aceite agregado (g)	Aceite agregado calculado (mL)	Aceite total efluente (ppm)
0.0	6.84 (1.8)	1.7575 (25)	1.757 (25)	1800			
0.5	6.84 (1.8)	1.7575 (25)	1.7575 (25)	1750	45	220.2	3.3
1.0	6.84 (1.8)	1.7575 (25)	1.7575 (25)	1700	90	220.2	2.6
1.5	6.84 (1.8)	1.7575 (25)	1.7575 (25)	1650	135	220.2	3.2

La masa de aceite cargada por pulgada cúbica de los medios se graficó contra la concentración de aceite en el efluente y presentó en la Figura 15. Los resultados de la prueba indican que los medios de compuesto de polipropileno y madera de pino son capaces de reducir la concentración de aceite libre en una solución libre de un valor de 200 ppm de aceite libre para un valor de menos de 10 ppm en el efluente que sale de la columna durante un periodo extendido de tiempo. Además, hubo de poca hasta nada de caída de presión a través de la columna o cambio en la relación de flujo durante el

000075

curso de la prueba.

Este ejemplo demuestra la efectividad de otros medios de compuesto de madera/polímero y muestra que otra relación (70:30) de madera a polímero puede proporcionar filtración efectiva de y separación de aceite de agua.

Los sistemas y métodos descritos en la presente no se limitan en su aplicación a los detalles de construcción y la configuración de componentes establecidos en la descripción o ilustrados en las figuras. La invención es capaz de otras modalidades y de practicarse o de llevarse a cabo en varias formas. También, la fraseología y terminología usada en la presente es para el propósito de descripción y no debe considerarse como limitante. El uso de "que incluye," "que comprende," "que involucra," "que tiene," "que contiene," "caracterizado por," "caracterizado en que," y variaciones del mismo en la presente significa abarcar los artículos enlistados a partir de aquí, equivalentes de los mismos, así como modalidades alternas que consisten de los artículos enlistados a partir de aquí exclusivamente. El uso de términos ordinales tales como "primero," "segundo," "tercero," y los similares en las reivindicaciones para modificar un elemento de reivindicación no por sí mismo connota cualquier prioridad.

Aunque las modalidades ejemplares de la descripción se han descrito muchas modificaciones, adiciones, y eliminaciones pueden hacerse aquí sin alejarse del espíritu y alcance de la descripción y sus equivalentes, como se establece en las siguientes reivindicaciones.

000076

Aquellos experimentados en la técnica fácilmente deben apreciar que los varios parámetros y configuraciones descritos en la presente son hechos para ser ejemplares y que las configuraciones y parámetros actuales dependerán de la aplicación específica para la cual se usan los sistemas y métodos dirigidos hacia los procesos de tratamiento de separación usando medios de compuesto de la presente descripción. Aquellos experimentados en la técnica reconocerán, o serán capaces de determinar usando no más de experimentación de rutina, muchos equivalentes a las modalidades específicas descritos en la presente. Por ejemplo, aquellos experimentados en la técnica pueden reconocer que el aparato, y componentes del mismo, de acuerdo con la presente descripción pueden comprender además una red de sistemas o ser un componente de un proceso de tratamiento de separación usando un sistema de medios de compuesto. Esto es, por lo tanto, para entenderse que las modalidades anteriores se presentan a manera de ejemplo únicamente y que, dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y equivalentes a esto, los procesos de tratamiento de separación descritos usando sistemas de medios de compuesto y métodos pueden practicarse de otra manera que como se describe específicamente. El aparato actual y métodos se dirigen a cada método o característica individual descritos en la presente. Además, cualquier combinación de dos o más de tales características, aparatos o métodos, si tales características, aparatos o métodos no son inconsistentes mutuamente, se incluye dentro del alcance de la presente

000077

descripción.

Además, se apreciarán varias alteraciones, modificaciones, y mejoras que ocurrirán fácilmente para aquellos experimentados en la técnica. Tales alteraciones, modificaciones, y mejoras se pretenden para ser parte de esta descripción, y se pretenden para estar dentro del espíritu y alcance de la descripción. Por ejemplo, una instalación existente puede modificarse para utilizar o incorporar cualquiera de uno o más aspectos de la descripción. De esta manera, en algunos casos, los aparatos y métodos pueden involucrar conectar o configurar una instalación existente para comprender los procesos de tratamiento de separación usando medios de compuesto. En consecuencia, la descripción anterior y figuras son a manera de ejemplo únicamente. Además, las representaciones en las figuras no limitan las descripciones para las representaciones particularmente ilustradas.

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:

000078

REIVINDICACIONES

1. Un método para tratar una corriente de alimentación,
5 caracterizado porque comprende un líquido de hidrocarburo y
un líquido con base acuosa, que comprende:

introducir la corriente de alimentación a una entrada de
un recipiente que contiene un compuesto de medios, el
compuesto de medios comprende una mezcla de un material
10 basado en celulosa y un polímero; y

poner en contacto la corriente de alimentación con el
compuesto de medios para producir una corriente tratada, la
corriente tratada comprende una concentración objetivo
predeterminada del líquido de hidrocarburo.

15 2. El método de conformidad con la reivindicación 1,
caracterizado porque poner en contacto la corriente de
alimentación con el compuesto de medios comprende filtrar la
corriente de alimentación, en donde la concentración objetivo
predeterminada del líquido de hidrocarburo de la corriente
20 tratada es menor que una concentración de líquido de
hidrocarburo en la corriente de alimentación.

3. El método de conformidad con la reivindicación 2,
caracterizado porque la concentración objetivo predeterminada
de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada es menor
que alrededor de 30 ppm.

4. El método de conformidad con la reivindicación 1,
caracterizado porque poner en contacto la corriente de
alimentación con el compuesto de medios comprende la

000079

coalescencia de la corriente de alimentación, en donde la concentración objetivo predeterminada de líquido de hidrocarburo en la corriente tratada es una concentración reducida de un líquido de hidrocarburo emulsionado con
5 relación a la corriente de alimentación.

5. El método de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque la concentración de líquido de hidrocarburo emulsionado en la corriente tratada se reduce con relación a la corriente de alimentación por mayor que
10 alrededor de 50%.

6. El método de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque la corriente tratada comprende gotitas del líquido de hidrocarburo de al menos alrededor de 20 micrones de diámetro.

15 7. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende medir al menos una propiedad de la corriente tratada.

8. El método de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque además comprende retrolavar el compuesto
20 de medios con base en al menos una propiedad medida de la corriente tratada para producir un efluente líquido de hidrocarburo.

9. El método de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque además comprende reciclar el efluente líquido de hidrocarburo a la corriente de alimentación.

10. El método de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque al menos una propiedad medida es al menos una de una concentración de líquido de hidrocarburo en

000080

la corriente tratada y una relación de flujo de la corriente tratada.

11. Un método para tratar una corriente de alimentación caracterizado porque comprende un líquido de hidrocarburo y
5 un líquido con base acuosa, que comprende:

pasar la corriente de alimentación a una primera relación de flujo a través del coalescedor que contiene un compuesto de medios, el compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero para
10 producir una corriente en coalescencia; y

pasar la corriente en coalescencia a una segunda relación de flujo a través de un dispositivo de filtro en comunicación con el coalescedor y que contiene el compuesto de medios para producir una corriente efluente.

12. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque la primera relación de flujo está en un intervalo desde alrededor de 100 hasta alrededor de 200
15 gpm/pie² (4,074 a 8,148 lpm/m²).

13. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque la segunda relación de flujo es menor
20 que alrededor de 40 gpm/pie² (1,630 lpm/m²).

14. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque además comprende mantener una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente efluente en una reducción de porcentaje objetivo
predeterminada.

15. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque además comprende retrolavar al menos uno

000081

del coalescedor y el dispositivo de filtro.

16. El método de conformidad con la reivindicación 15, caracterizado porque retrolavar al menos uno del coalescedor y el dispositivo de filtro es con base en un intervalo de
5 tiempo predeterminado.

17. El método de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque además comprende medir al menos una propiedad de la corriente en coalescencia.

18. El método de conformidad con la reivindicación 17,
10 caracterizado porque además comprende retrolavar el coalescedor con base en al menos una propiedad medida de la corriente en coalescencia para producir un efluente líquido de hidrocarburo.

19. El método de conformidad con la reivindicación 18,
15 caracterizado porque al menos una propiedad medida es una relación de flujo de la corriente en coalescencia.

20. El método de conformidad con la reivindicación 11, caracterizado porque además comprende medir al menos una propiedad de la corriente efluente.

20 21. El método de conformidad con la reivindicación 21, caracterizado porque además comprende retrolavar el dispositivo de filtro con base en al menos una propiedad medida de la corriente efluente para producir un efluente líquido de hidrocarburo.

22. El método de conformidad con la reivindicación 21, caracterizado porque al menos una propiedad medida es al menos una de una relación de flujo de la corriente efluente y una concentración de líquido de hidrocarburo en la corriente

000082

efluente.

23. Un método para tratar una corriente de alimentación que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido con base acuosa, caracterizado porque comprende:

5 pasar la corriente de alimentación a través de un coalescedor que contiene un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero para producir una corriente en coalescencia, la corriente en coalescencia comprende una concentración reducida de un
10 líquido de hidrocarburo emulsionado con relación a la corriente de alimentación; y

separar la corriente en coalescencia al pasar la corriente en coalescencia a través de un dispositivo separador para proporcionar al menos uno de una corriente
15 líquida de hidrocarburo y una corriente acuosa.

24. El método de conformidad con la reivindicación 23, caracterizado porque la corriente en coalescencia comprende gotitas líquidas de hidrocarburo de al menos alrededor de 20 micrones de diámetro.

20 25. El método de conformidad con la reivindicación 23, caracterizado porque el dispositivo separador comprende al menos uno de un hidrociclón, un dispositivo de filtro, un dispositivo de asentamiento por gravedad, y un dispositivo de flotación.

26. El método de conformidad con la reivindicación 25, caracterizado porque además comprende medir al menos una propiedad de la corriente en coalescencia.

27. El método de conformidad con la reivindicación 26,

000083

caracterizado porque además comprende retroalavar el coalescedor con base en al menos una propiedad medida de la corriente en coalescencia para producir un efluente líquido de hidrocarburo.

5 28. El método de conformidad con la reivindicación 27, caracterizado porque al menos una propiedad medida es una relación de flujo de la corriente en coalescencia.

10 29. Un sistema para tratar una corriente de alimentación que comprende un líquido de hidrocarburo y un líquido con base acuosa, caracterizado porque comprende:

al menos un coalescedor en comunicación con la corriente de alimentación y que contiene un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero; y

15 al menos un dispositivo separador en comunicación con el coalescedor.

20 30. El sistema de conformidad con la reivindicación 29, caracterizado porque el dispositivo separador es al menos uno de un dispositivo de filtro, un hidrociclón, un dispositivo de asentamiento por gravedad, y un dispositivo de flotación.

31. El sistema de conformidad con la reivindicación 30, caracterizado porque el dispositivo separador es un dispositivo de filtro que contiene el compuesto de medios.

32. El sistema de conformidad con la reivindicación 29, caracterizado porque el compuesto de medios comprende una concentración de material con base en celulosa de al menos alrededor de 50% en peso.

33. El sistema de conformidad con la reivindicación 29,

000084

caracterizado porque el material basado en celulosa comprende madera de arce.

34. El sistema de conformidad con la reivindicación 29, caracterizado porque el polímero comprende polietileno de
5 alta densidad.

35. El sistema de conformidad con la reivindicación 29, caracterizado porque el compuesto de medios comprende una pluralidad de partículas uniformemente en forma.

36. Un método para facilitar un sistema de tratamiento
10 para separar un líquido de hidrocarburo y un líquido de base acuosa de una corriente de alimentación, el sistema de tratamiento caracterizado porque comprende al menos un recipiente en comunicación con la corriente de alimentación, el método comprende:

15 proporcionar un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero, y posicionado en el recipiente para ponerse en contacto con la corriente de alimentación.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se proporcionan sistemas y métodos para tratar una corriente que comprende un líquido de hidrocarburos y un líquido de base acuosa. Los sistemas y métodos pueden
5 utilizar un compuesto de medios que comprende una mezcla de un material basado en celulosa y un polímero. En ciertos sistemas y métodos, el compuesto de medios es capaz de retrolavarse. La corriente que comprende el líquido de hidrocarburos y líquido con base acuosa pueden separarse al
10 poner en contacto la corriente con el compuesto de medios. En ciertos sistemas y métodos, la corriente comprende el líquido de hidrocarburos y líquido con base acuosa pueden estar en coalescencia al poner en contacto la corriente con el compuesto de medios.

15

20

000086

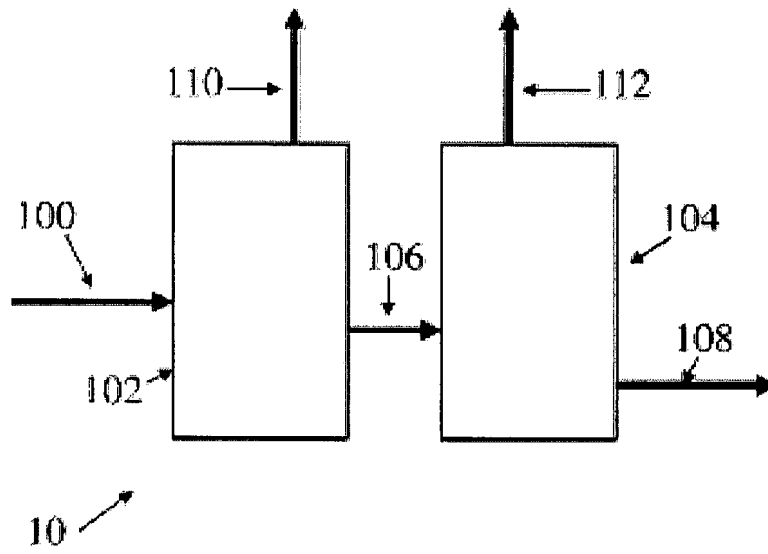


FIG. 1

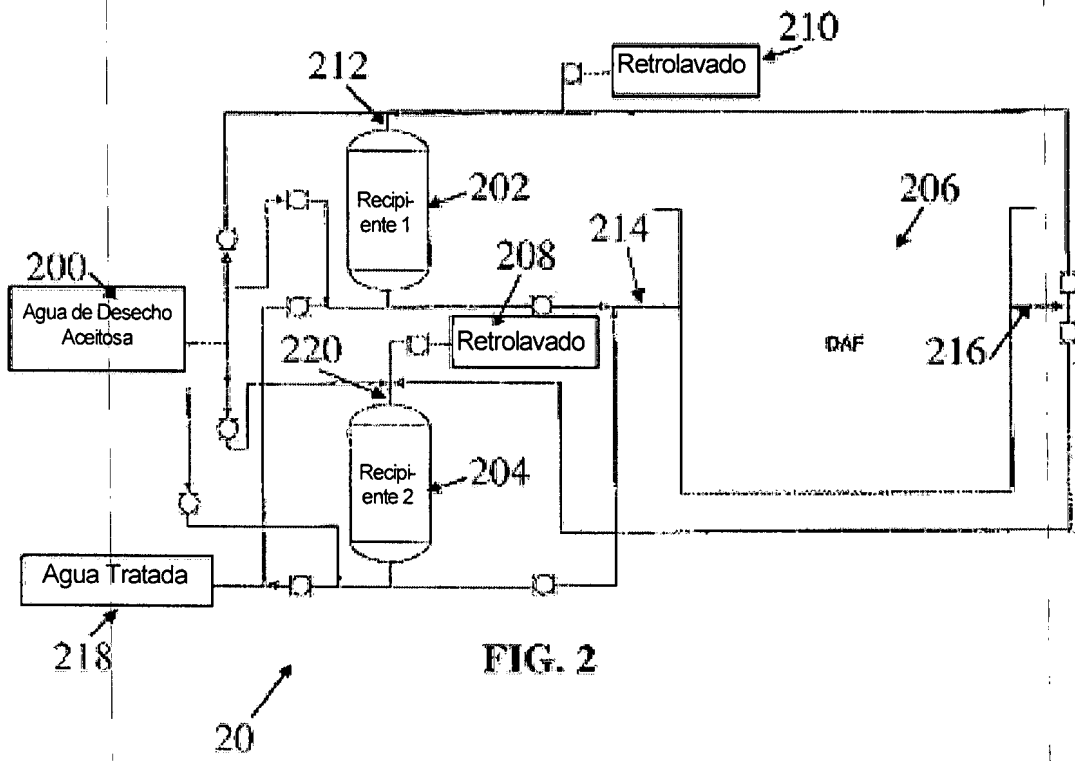


FIG. 2

000087

FIG. 3

13.5 gpm/pie²

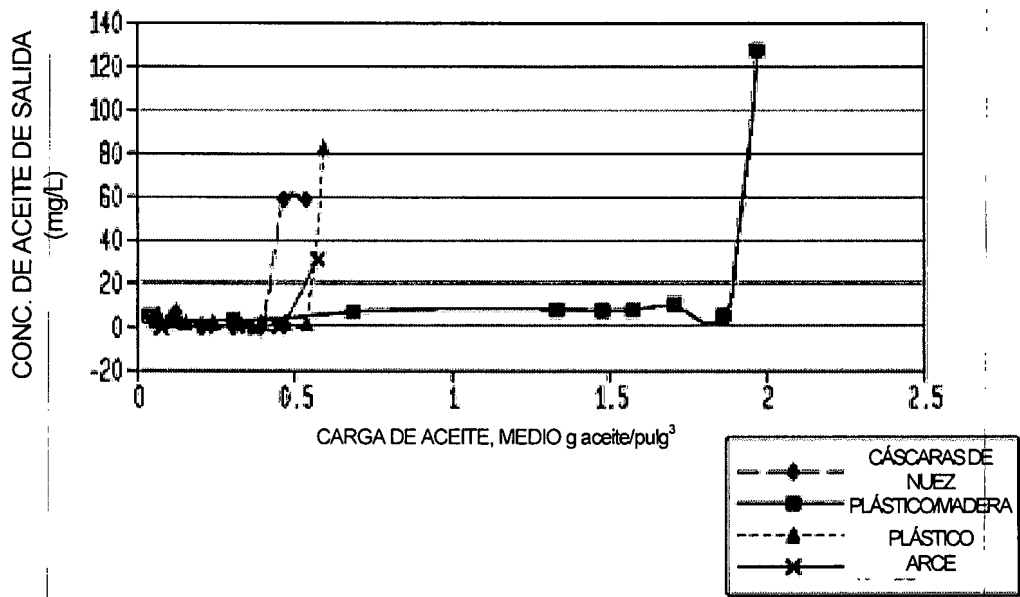
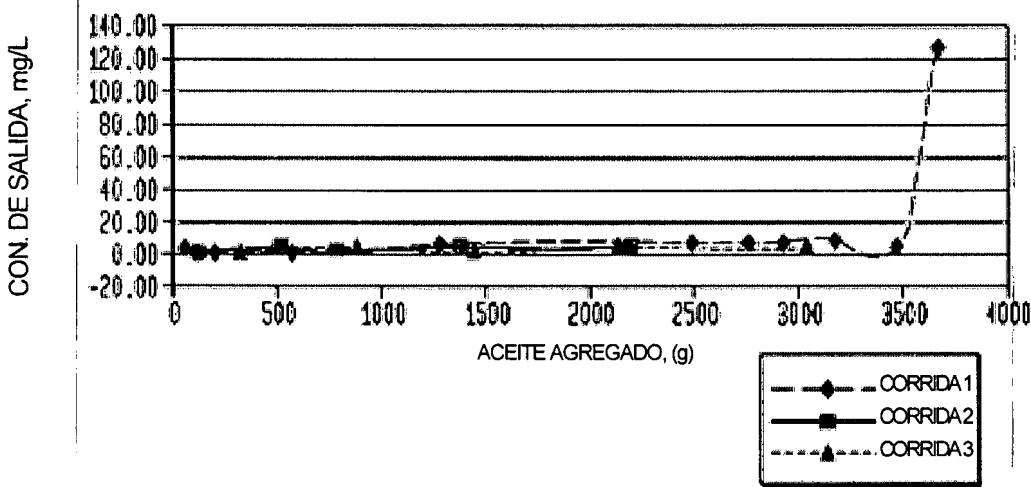


FIG. 4

MEDIO PLÁSTICO/MADERA

13.5 gpm/pie²

CONCENTRACIÓN DE ENTRADA: 200 mg/L



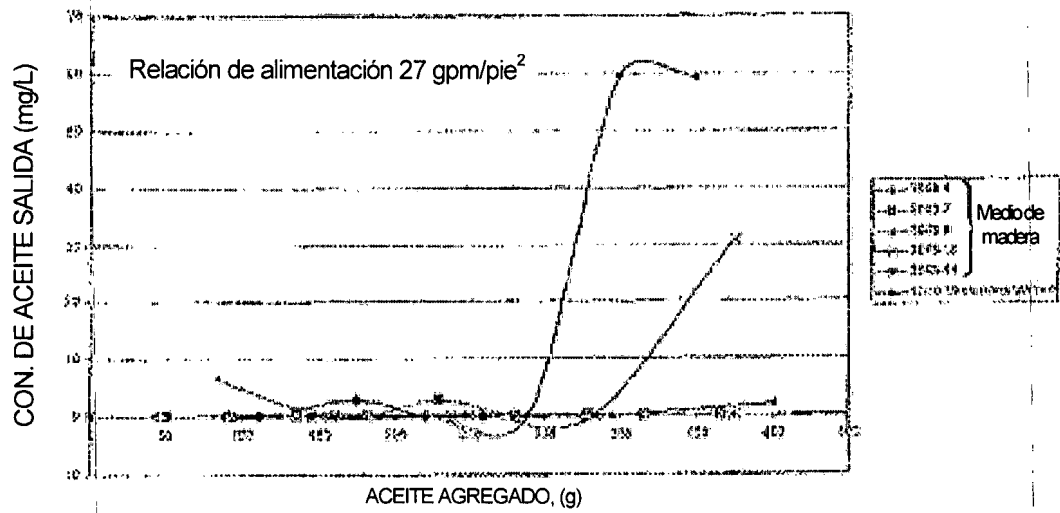


FIG. 5

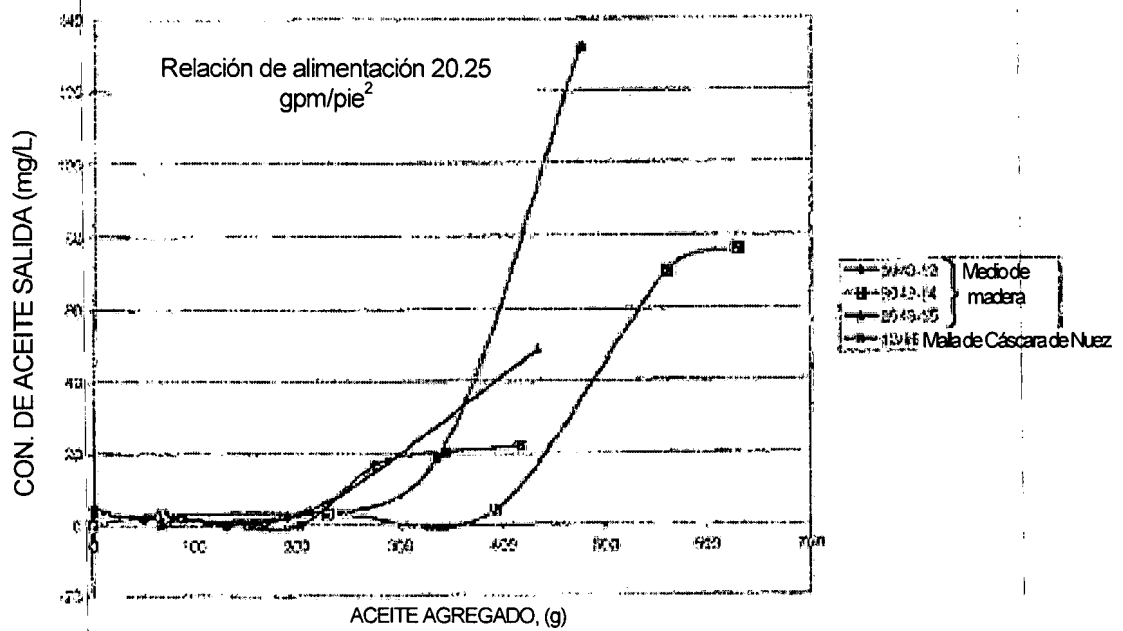


FIG. 6

000089

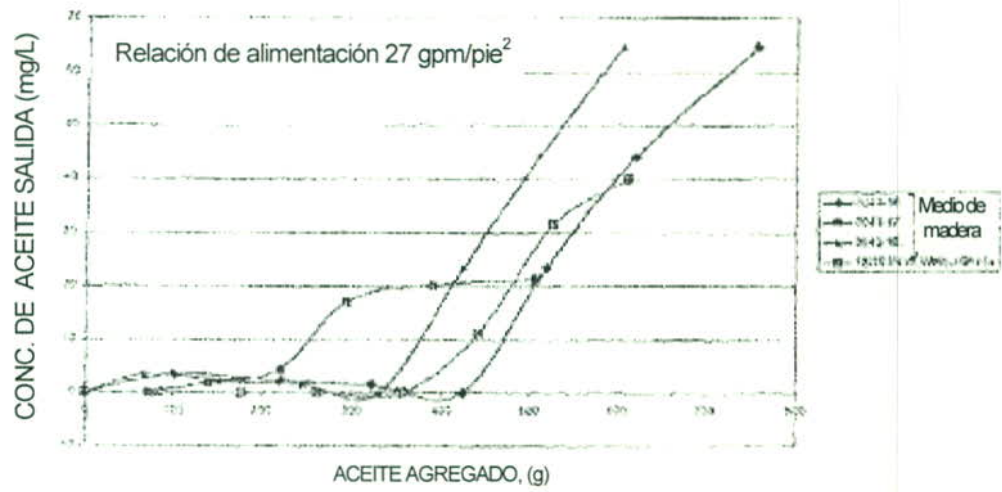


FIG. 7

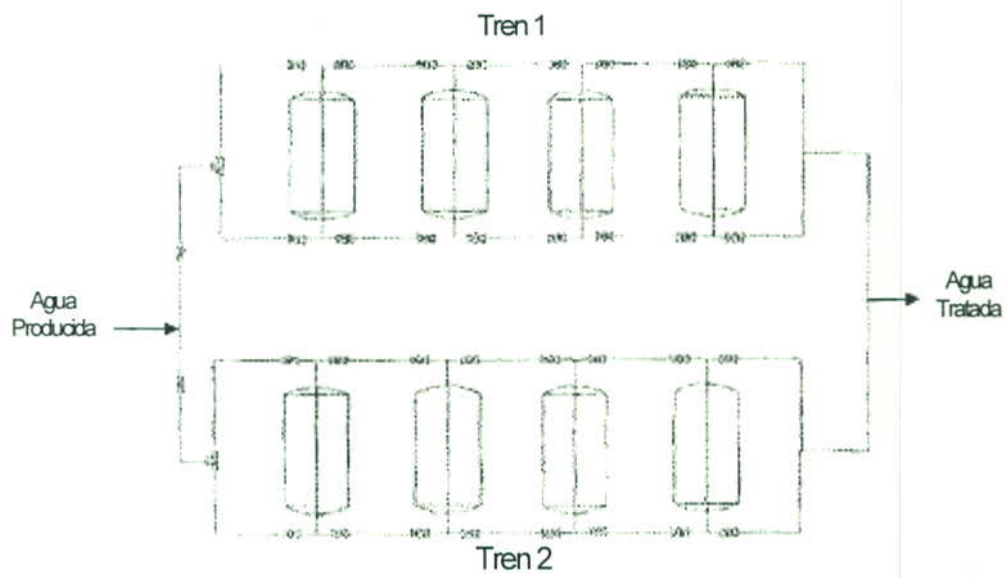


FIG. 8

000090

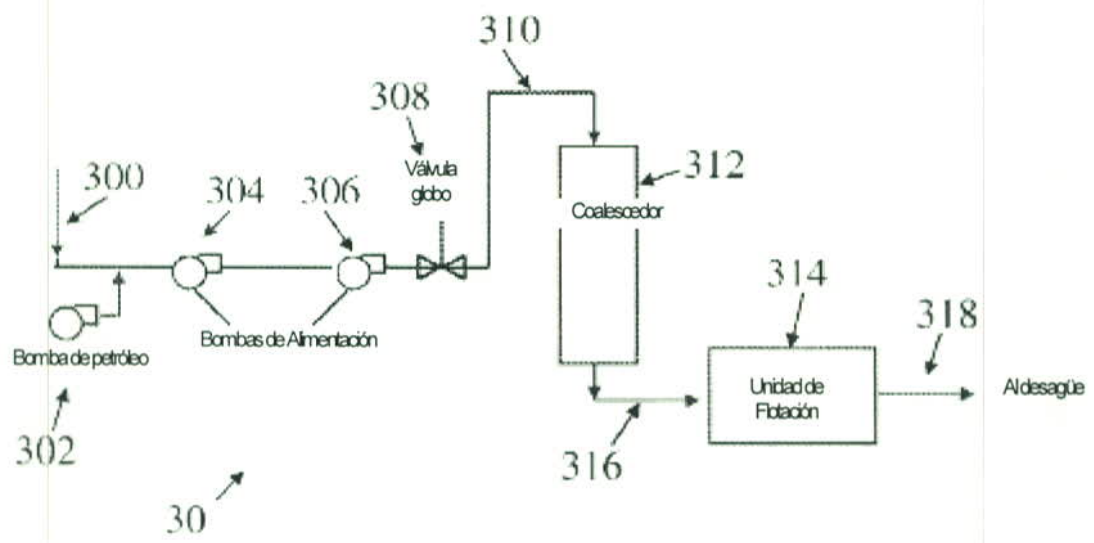


FIG. 9

000091

240 gpm/pie2 Sin Medio en el Recipiente

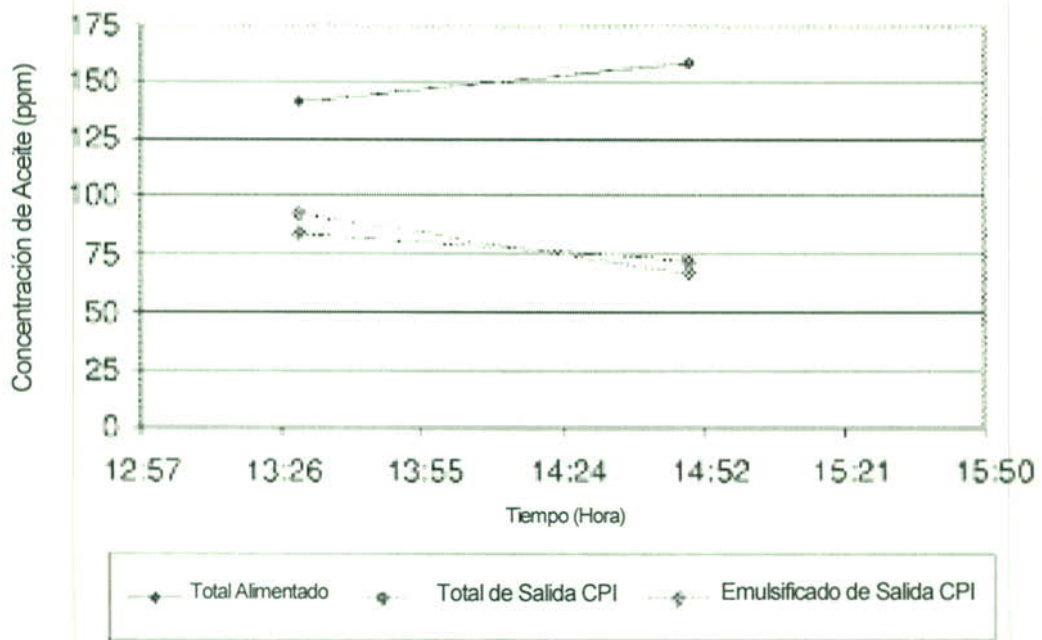
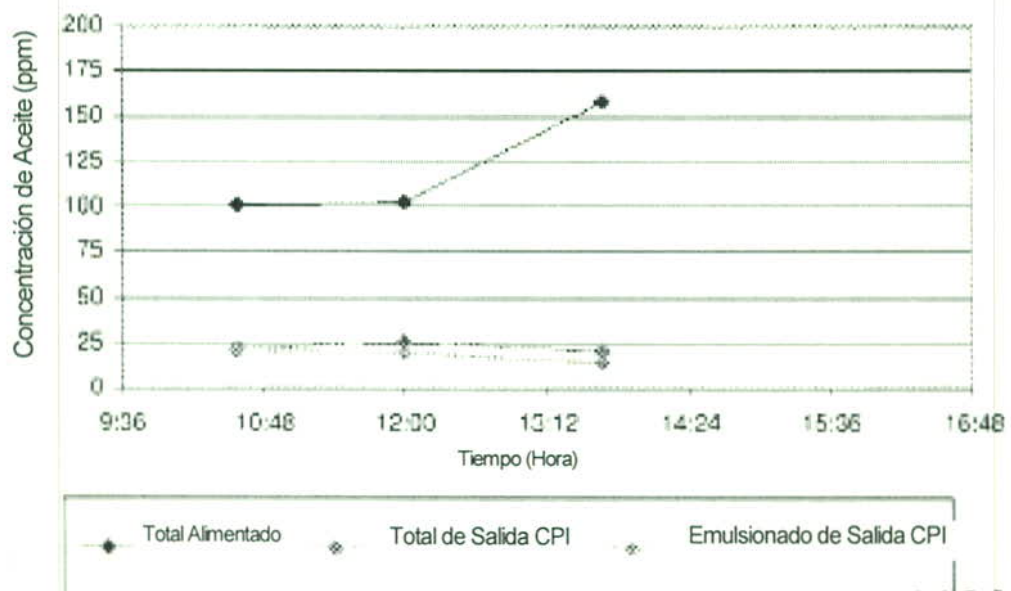


FIG. 10

215 gpm/pie2 Recipiente Lleno con Medio

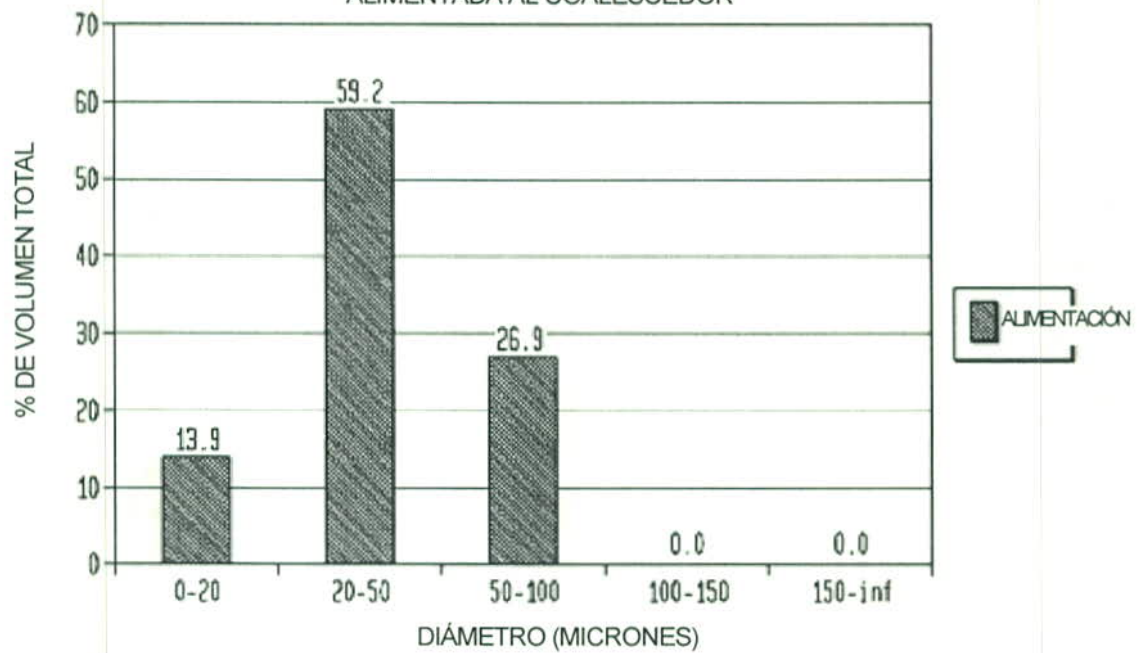


000092

FIG. 12
EVALUACIÓN DE LA GOTA DE ACEITE
%>50 MICRONES POR VOLUMEN



FIG. 13
EVALUACIÓN DE LA GOTA DE ACEITE
ALIMENTADA AL COALESCEDOR



000093

EVALUACIÓN DE LA GOTA DE ACEITE EFLUENTE DEL COALESCEDOR

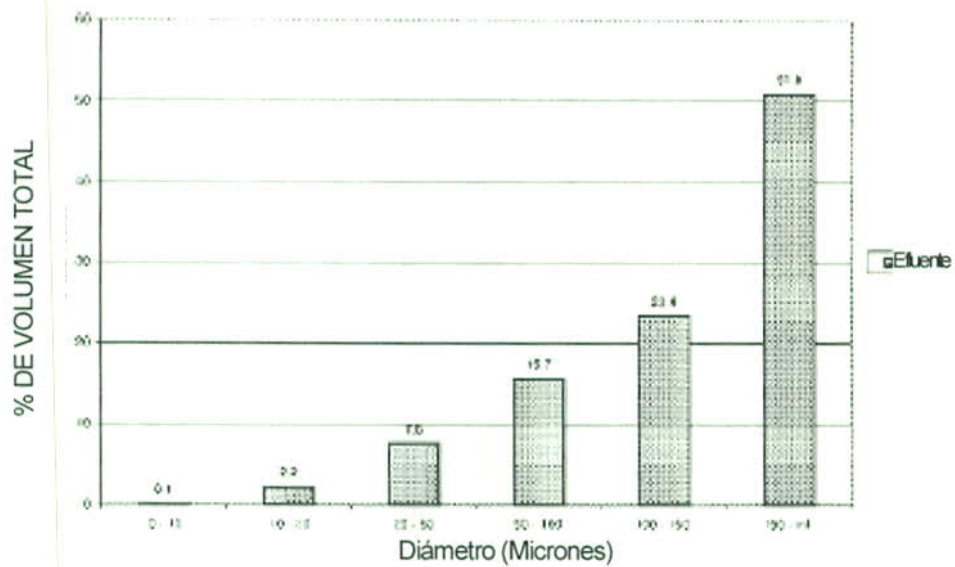


FIG. 14

Medio Sintético – 30% Pino, 70% Polipropileno
Flujo 20 gpm/pie²
Concentración de Aceite Alimentado 200 ppm

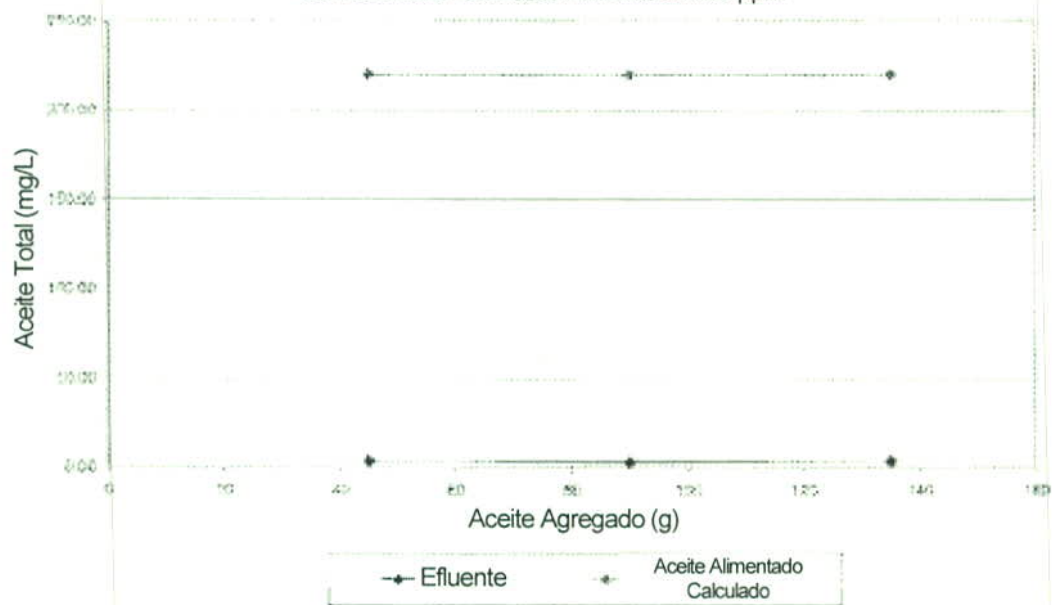


FIG. 15

000094

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
7 September 2012 (07.09.2012)



(10) International Publication Number
WO 2012/119033 A1

- (51) International Patent Classification:
B32B 9/04 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2012/027397
- (22) International Filing Date:
2 March 2012 (02.03.2012)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
61/448,821 3 March 2011 (03.03.2011) US
- (71) Applicant (for all designated States except US):
SIEMENS INDUSTRY, INC. [US/US]; 3333 Old Milton Parkway, Alpharetta, Georgia 30005-4437 (US).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **FELCH, Chad L.** [US/US]; 1862 Mike Lane, Kronenwetter, Wisconsin 54455 (US). **PATTERSON, Matthew** [US/US]; 715 Deer Path Ln., Hatley, Wisconsin 54440 (US). **WIERCINSKI, Shane P.** [US/US]; 1106 Stark Street, Wausau, Wisconsin 54403 (US).
- (74) Agents: **WILKINS, Frederick C.** et al.; Siemens Corporation- Intellectual Property Dept., 170 Wood Avenue South, Iselin, New Jersey 08830 (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, CL, 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, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:
- with international search report (Art. 21(3))
 - before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(54) Title: COMPOSITE MEDIA FOR WATER TREATMENT PROCESSES AND METHODS OF USING SAME

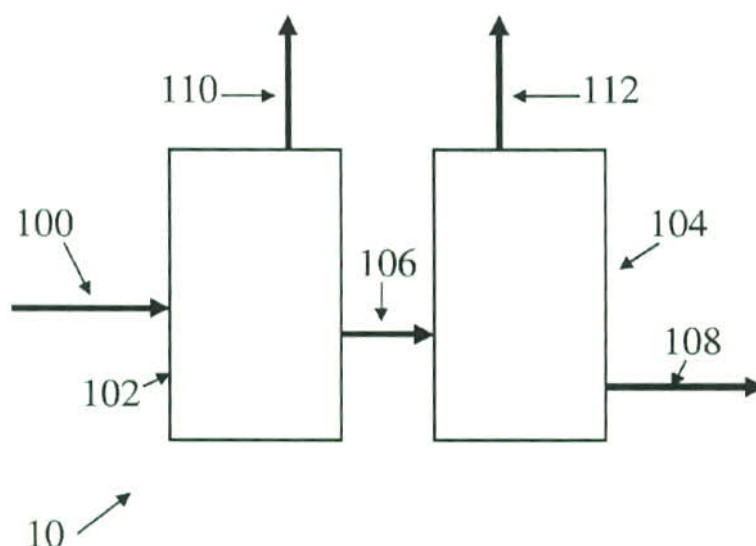


FIG. 1

(57) Abstract: Systems and methods for treating a stream comprising a hydrocarbon liquid and an aqueous-based liquid are provided. The systems and methods may utilize a media composite comprising a mixture of a cellulose-based material and a polymer. In certain systems and methods, the media composite is capable of being backwashed. The stream comprising the hydrocarbon liquid and aqueous-based liquid may be separated by contacting the stream with the media composite. In certain system and methods, the stream comprising the hydrocarbon liquid and aqueous-based liquid may be coalesced by contacting the stream with the media composite.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/US2012/027397

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

WILKINS, Frederick C.
Siemens Corporation- Intellectual Property Dept.
170 Wood Avenue South
Iselin, New Jersey 08830
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year) 13 March 2013 (13.03.2013)	
Applicant's or agent's file reference 2011P04483WO	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2012/027397	International filing date (day/month/year) 02 March 2012 (02.03.2012)

1. The following indications appeared on record concerning:		
☒ the applicant	☐ the inventor	☐ the agent
☐ the common representative		
Name and Address SIEMENS INDUSTRY, INC. 3333 Old Milton Parkway Alpharetta, Georgia 30005-4437 United States of America	State of Nationality US	State of Residence US
	Telephone No. 770-751-2000	
	Facsimile No. 770-740-2534	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
☒ the person	☐ the name	☐ the address
☐ the nationality		
☐ the residence		
Name and Address SIEMENS ENERGY, INC. 4400 Alafaya Trail Orlando, FL32826-2399 United States of America	State of Nationality US	State of Residence US
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary: The person identified in Box 1 has been deleted from the records. The person identified in Box 2 has been added as applicant for all designated States except US.		
4. A copy of this notification has been sent to:		
☒ the receiving Office	☐ the International Preliminary Examining Authority	
☐ the International Searching Authority	☒ the designated Offices concerned	
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search	☐ the elected Offices concerned	
	☐ other:	000096

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Lachavanne Mylene
Facsimile No. +41 22 338 70 90	e-mail pt01.pct@wipo.int
	Telephone No. +41 22 338 74 01

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0084892

Bogotá D.C., Agosto 27 de 2013 - 10:47:48

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 83.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	84886	27/08/2013		4.090.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
			\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 13-208299- -00000-0000
Fecha: 2013-09-03 14:26:02 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 98

000097

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Agosto 27 de 2013 - 10:47:49

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0087703

Bogotá D.C. , Septiembre 03 de 2013 - 10.36.00

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 83.008.643

***** Soporte del Pago *****

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO
RECIBO DE CA	999999999	87701	03/09/2013		5.125.000.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
26 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	780.000.00
			\$780.000.00

SON: **SETECIENTOS OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No:

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-208299- -00000-0000

Fecha: 2013-09-03 14:26:02
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 98

000098

Sede Centro Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000 910165 Call Center: (571) 6513240

Septiembre 3 de 2013 - 10.36.01



No. 13-208299- -00000-0000

Fecha: 2013-09-03 14:26:02 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 98

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

☐	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 ☐	