

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-114030-00000-0000

Fecha: 2011-09-05 16:17:48 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 23

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO INTENSIFICACIONES DE OXIDACION AVANZADA Y TRATAMIENTO A ALTA
TEMPERATURA DE MEDIOS CONTAMINADOS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C02F 1/72

71. SOLICITANTE BRIAN E. BUTTERS - ANTHONY L. POWELL

DOMICILIO LONDRES, INGLATERRA - LONDRES INGLATERRA

74. APODERADO LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON

22. BOGOTÁ, D.C., 05 SET. 2011

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-114030-00000-0000

Fecha: 2011-09-05 16:17:48 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 23

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I

☐

Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: **BRIAN E. BUTTERS - ANTHONY L. POWELL**

Dirección: 340 Sovereign Road - 51 Laurel Court

Nacionalidad o domicilio: Londres, Inglaterra - Londres, Inglaterra

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: **LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON**

Dirección: Carrera 13 No. 37-43 Piso 12

Teléfono: 285 74 60 Fax: 285 92 67

E-mail: info@castillograu.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

Cual _____

Número 79.397.879 de TP 68.995 del
Bogotá C.S.J.

4

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: **Brian E. BUTTERS - Anthony L. POWELL**

Dirección 340 Sovereign Road - 51 Laurel Court

Nacionalidad o Domicilio: Londres, Inglaterra - Londres, Inglaterra

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/IB2010/000351

Fecha: 05/02/2010

Publicación Internacional No. WO 2010/089669 A1

Fecha: 12/08/2010

6

Título (54) INTENSIFICACIONES DE OXIDACIÓN AVANZADA Y TRATAMIENTO A ALTA TEMPERATURA DE MEDIOS CONTAMINADOS

7

Clasificación Internacional (51) C02F 1/72

8

Prioridad

Si

☒

No

☐

(33) País de origen

E.U.A.

(32) Fecha

06.02.2009

(31) Número de Solicitud

61/150,661

9

Comprobante de pago N°:

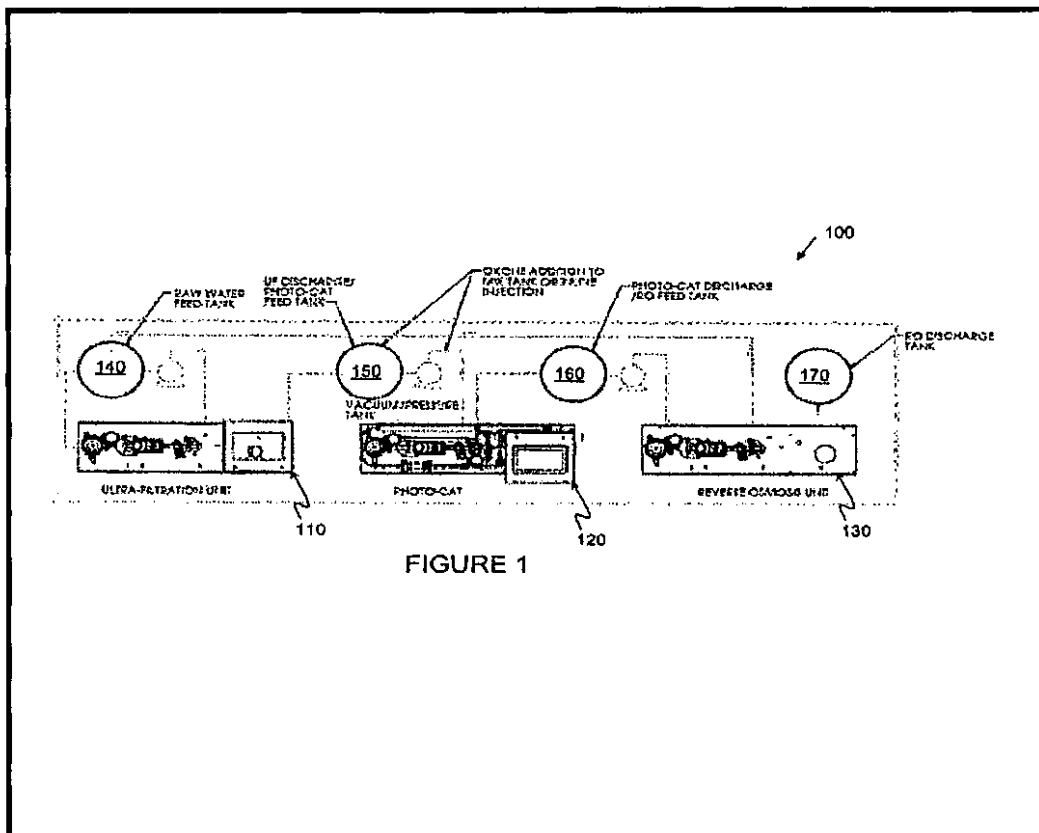
85375

Fecha:

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

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

11 FIGURA CARACTERISTICA



12 Solicito la concesión de patente,

NOMBRE: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONFIRMA: *[Signature]*

C.C. 79.397.870

de Bogotá

T.P. 68.995

del C.S.J.

**INTENSIFICACIONES DE OXIDACIÓN AVANZADA Y TRATAMIENTO A ALTA
TEMPERATURA DE MEDIOS CONTAMINADOS
ANTECEDENTES**

Las técnicas de destilación por gravedad asistida por vapor (SAGD) se usan en la actualidad en varias de aplicaciones subterráneas, como la minería. Varias corrientes de procesos industriales, como la recuperación de condensado de vapor en operaciones de SAGD, requieren un tratamiento de descontaminación con agua a temperaturas muy altas a causa del deseo de conservar la energía para reutilizarla en la producción de vapor en operaciones de SAGD. Para las operaciones de SAGD en la explotación de petróleo, el condensado de vapor y el bitumen se recogen at en niveles cercanos a la ebullición. El procesamiento la corriente de agua contaminada estas altas temperaturas (es decir, sin enfriar la corriente) es deseable por cuanto ahorra la energía requerida para calentar el agua de respaldo para la generación de vapor a medida que continúa la operación de SAGD.

Uno de los problemas clave del tratamiento de SAGD del condensado de vapor es que el agua contiene una porción de orgánicos de alto peso molecular, que no hace ignición en la caldera. Por tanto, estos compuestos orgánicos permanecen en la caldera y causan contaminación orgánica de las paredes de la caldera (que en ocasiones se llama "coquización"). Estos compuestos orgánicos no volátiles (es decir, TOC o NVTOC no volátiles) no se eliminan en grado suficiente en las tecnologías típicas de tratamiento del agua por SAGD (es decir, tecnologías de desaceitado, suavización de cal viva caliente, o tecnologías de evaporación) debido al atrapamiento de NVTOC. Antes bien, lo que se necesita es una tecnología de oxidación para romper los compuestos de alto peso molecular presentes en la corriente de fluido contaminado a alta temperatura en contaminantes orgánicos de más bajo peso molecular, más volátiles.

No obstante, la oxidación de los compuestos orgánicos a altas temperaturas suele ser problemática. Específicamente, para este tipo de proceso se necesita un oxidante en la corriente de fluido contaminado. Sin embargo, los procesos oxidación avanzados convencionalmente disponibles se vuelven ineficientes por las altas temperaturas de la corriente contaminada. El oxígeno disuelto normalmente se usa a temperaturas ambiente (<30°C) como oxidante; empero, a las altas temperaturas de >80°C (si el medio fluido contaminado es agua) que se asocian con procesos como la SAGD, hay mínimo oxígeno disuelto en el agua corriente debido a solubilidad del gas a estas altas temperaturas. Por consiguiente, el uso del oxígeno disuelto sería un proceso muy ineficiente para corrientes de fluido a alta temperatura. El mismo problema surge al emplear ozono como oxidante a estas altas temperaturas.

Como alternativa, el uso de un oxidante químico como el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) resuelve este problema de solubilidad. Con todo, a estas altas temperaturas, el peróxido es muy inestable y se degrada rápidamente. Esto genera un sustancial problema

u

de seguridad y por ello el peróxido de hidrógeno no es una opción disponible para tratar medios contaminados a altas temperaturas. Además, el peróxido de hidrógeno también contiene estabilizadores que pueden ser nocivos para las calderas. Por consiguiente, los procesos convencionalmente disponibles no pueden proporcionar suficiente oxidación con irradiación UV típica, procesos fotolíticos con UV + peróxido de hidrógeno (H_2O_2), procesos fotolíticos con UV + Ozono (O_3), o incluso procesos fotolíticos de descontaminación con UV + Ozono + peróxido de hidrógeno, a menos que el fluido se enfríe suficientemente. No obstante, como se dijo arriba, una cantidad significativa de energía se gasta volviendo a calentar el fluido de respaldo para el proceso de SAGD después de la descontaminación con algunas de estas técnicas convencionalmente disponibles.

RESUMEN

Con base en la anterior información, el problema de descontaminar un medio fluido a temperaturas elevadas como las que se asocian con técnicas de SAGD es tiene dos partes:

1. Proporcionar una fuente de oxígeno requerida para la oxidación a temperaturas elevadas como las que se encuentran en las técnicas de SAGD; y
2. El aditivo de oxígeno tiene que ser seguro de manejar y procesar a esas temperaturas elevadas.

Para superar estos problemas se ha desarrollado la técnica de descontaminación que aquí se revela. La técnica revelada incluye sales para proporcionar una fuente de oxígeno y eso da el requisito de estabilidad para oxidación a alta temperatura si el medio contaminado se va a descontaminar en sus condiciones cercanas a la ebullición.

La investigación y la experiencia de los presentes inventores indica que un parámetro limitante en fotocátalisis es la capacidad de los contaminantes orgánicos, el catalizador fotorreactivo (p.ej., TiO_2 en una lechada fotocatalítica) y el oxígeno de juntarse al mismo tiempo que el catalizador es irradiado con luz UV. La colección de estas cuatro etapas o componentes generalmente se requiere para que tenga lugar una reacción fotocatalítica para destruir los contaminantes y con ello descontaminar el medio en un reactor. Sin embargo, la necesidad usual de todos los componentes de al mismo tiempo también un parámetro limitante de la velocidad de la fotocátalisis. Diversas modalidades de dichos procesos fotocatalíticos, así como técnicas y equipos novedosos, se revelan en patentes otorgadas y en solicitudes de patente pendientes de otorgamiento en copropiedad con la presente revelación. Por ejemplo, la tecnología fotocatalítica protegida desarrollada por los presentes inventores ha incrementado el rendimiento fotocatalítico al intensificar la colisión de TiO_2 y contaminantes dentro de un reactor UV usando novedosas técnicas para aumentar la turbulencia en el reactor. Ver, p.ej., Patente estadounidense No. 7.425.272, la cual se asigna comúnmente con la presente revelación y se incorpora a la presente en su integridad mediante referencia. Con base en esta

6

intensificación de la colisión, se alcanzan tasas más altas de descontaminación con mezclado o turbulencia más alta.

Lo que aquí se revela son técnicas de descontaminación que parten de este principio. Se revela específicamente el uso de un material o compuesto que actúa como una fuente de oxígeno y agente de adsorción/aglutinación en un reactor UV para reunir moléculas de contaminantes orgánicos y moléculas de TiO_2 en la lechada fotorreactiva, o como alternativa para aglutinar directamente a las moléculas contaminantes si no se usa un fotorreactivo o un fotocatalizador. Así pues, introducir dicho material específico seleccionado para estas propiedades recién descubiertas reduce o elimina la necesidad de recurrir a la probabilidad de colisión oportuna de las moléculas del contaminante, de TiO_2 y de oxígeno porque aumenta activamente la atracción entre los contaminantes orgánicos y moléculas fotorreactivas de TiO_2 en aplicaciones fotocatalíticas. No obstante, de modo más general, los materiales seleccionados que aquí se revelan proporcionan una fuente de oxígeno para una reacción fotocatalítica, sin necesidad de compuestos químicos altos en oxígeno como el peróxido de hidrógeno.

De modo más específico, los presentes inventores han descubierto que las sales altas en oxígeno, como compuestos que contienen peroximonosulfato (p.ej., Oxono, Caroat, etc.), pueden proporcionar dicha atracción activa entre estas moléculas específicas, o son simplemente atraídos activamente a las moléculas contaminantes como los contaminantes orgánicos (p.ej., VOC) y también proporcionan una fuente de oxígeno para la descontaminación usando a fuente de luz UV. Además, esas sales altas en oxígeno también proporcionan una fuente de oxígeno que se puede usar en un proceso de descontaminación de un medio fluido a altas temperaturas, como las que se asocian con un proceso de SAGD. En dichas aplicaciones, el acelerador de adsorción seleccionado tiene que ser estable (p.ej., seguro) a las temperaturas y presiones cercanas a la ebullición para el medio fluido contaminado que se está descontaminando. Si el medio contaminado es agua, el acelerador de adsorción tiene que ser estable a temperaturas que se aproximan al punto de ebullición del agua, p.ej., 80-99°C o más si el agua está presurizada. Según esto, los principios que aquí se revelan no solo dan lugar a una técnica beneficiosa que usa un acelerador de adsorción para aglutinar directamente los contaminantes o para acelerar/facilitar la aglutinación entre los contaminantes y un fotorreactivo y proporcionan oxígeno en un proceso de descontaminación basado en luz UV, sino que también proporcionan a una técnica libre de sustancias químicas que se puede usar en aplicaciones de descontaminación a alta temperatura. En consecuencia, a la vista de lo anterior, en un aspecto, aquí se revelan los sistemas de descontaminación para descontaminar un medio fluido que tiene moléculas contaminantes, incluso un medio fluido a alta temperatura. En una modalidad, uno de estos sistemas puede comprender una fuente de medio fluido contaminado para proporcionar un medio fluido contaminado. Además, el sistema de descontaminación puede incluir un acelerador de adsorción que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido y es el acelerador de adsorción que se

une a las moléculas contaminantes en el medio fluido contaminado. En modalidades en las cuales la fuente de medio fluido contaminado se proporciona en niveles cercanos a la ebullición, el acelerador de adsorción debe ser estable a niveles cercanos a la ebullición del medio fluido. También, tal sistema de descontaminación incluiría una fuente de irradiación configurada para irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido.

En una modalidad más específica, un sistema de descontaminación de acuerdo con los principios revelados puede comprender una fuente de medio fluido contaminado para proporcionar un medio fluido contaminado y un sistema fotocatalítico que incluye un fotorreactivo o fotocatalizador. Además, tal sistema ejemplar puede comprender un acelerador de adsorción a base de sales que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido. De nuevo, en modalidades en las cuales la fuente de medio fluido contaminado se proporciona en niveles cercanos a la ebullición, el acelerador de adsorción debe ser estable a las temperaturas cercanas a la ebullición del medio fluido. Dado que un fotocatalizador, como TiO_2 se encuentra presente, el acelerador de adsorción une a las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador. Además, tal sistema incluiría una fuente de luz UV asociada con el sistema fotocatalítico que estaría configurada para irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción, las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador enlazadas para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido. En otro aspecto, se revelan métodos para descontaminar medio fluido. En una modalidad, tal método puede comprender proporcionar un medio fluido contaminado, como agua contaminada, e incluso proporcionar el medio fluido a temperaturas y presiones altas, cerca del punto de ebullición. Además, tal método incluiría adicionar un acelerador de adsorción que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido, en donde el acelerador de adsorción se une a las moléculas contaminantes en el medio fluido contaminado. Además, tal método ejemplar incluiría irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido. Si se desea una reacción fotocatalítica, también se puede introducir un fotorreactivo/fotocatalizador en el medio contaminado y el acelerador de adsorción enlazaría el fotocatalizador a las moléculas contaminantes. Si el medio contaminado se proporciona en la modalidad cercana a la ebullición, el acelerador de adsorción sería estable a las temperaturas cercanas a la ebullición del medio fluido.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Ahora se hará referencia a la siguiente descripción detallada de las modalidades preferidas, tomadas en su conjunto con los dibujos acompañantes. Se destaca que diversas características pueden no estar dibujadas a escala. En efecto, las dimensiones de diversas características pueden ser arbitrariamente aumentadas o reducidas para efectos de la claridad de la discusión. Además, se resalta que algunos componentes pueden no estar ilustrados en aras de la claridad de la discusión. Ahora se hará referencia

1X

a las siguientes descripciones tomadas en su conjunto con los dibujos acompañantes, en los cuales:

La FIGURA 1 ilustra una modalidad de un sistema de descontaminación que proporciona los principios revelados integrados dentro de un proceso de descontaminación del agua para fluidos contaminados; y la FIGURA 2 ilustra otra modalidad de un sistema de descontaminación construido y llevado a la práctica de conformidad con los principios revelados.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La novedosa solución que aquí se revela involucra añadir una sal soluble a un proceso de oxidación avanzada y específicamente una sal que incorpora cantidades significativas de oxígeno en su estructura molecular. Esta sal especialmente seleccionada, que es soluble y estable a altas temperaturas, es capaz de proporcionar el oxígeno requerido al proceso de oxidación avanzada para la descontaminación de medios sin los peligros y los costos añadidos de usar oxígeno que contiene sustancias químicas como peróxido de hidrógeno y sin el gasto añadido de sistemas adicionales como sistemas generadores de ozono. Además, la técnica revelada también es aplicable a las temperaturas y condiciones extremas que se examinaron arriba. Algunos ejemplos de dicha sal incluyen Oxono, Caroat, persulfato, peroxifosfato y otros materiales o compuestos que contienen peroximonosulfato. Estos tipos de sales son seguras de manejar a altas temperaturas (es decir, $>80^{\circ}\text{C}$ para el agua) y permiten procesos de purificación de agua con oxidación avanzada a temperaturas tan elevadas sin límite superior práctico. De modo aún más general, esos materiales a base de sales actúan como aceleradores de adsorción y por ello aceleran la aglutinación de las moléculas del material a las moléculas contaminantes (p.ej., contaminantes orgánicos volátiles (VOC)), o facilita la aglutinación de las moléculas contaminantes y las moléculas de un fotocatalizador.

Además, la adición de esas sales altas en oxígeno a los medios contaminados a alta temperatura no añadirá oxígeno disuelto a la corriente. Si se añade oxígeno disuelto a una corriente, como sucede en los procesos de oxidación convencionales arriba mencionados, el oxígeno disuelto tiene que ser removido más tarde de la corriente para Agua de Alimentación de la Caldera (BFW en inglés) (p.ej., en operaciones de SAGD). Aparte de la ineficiencia de añadir oxígeno disuelto a altas temperaturas que se requiere para la oxidación, la remoción subsiguiente del oxígeno disuelto residual requerido para el BFW es un proceso difícil y costoso. Por ello, de conformidad con los principios revelados, el procesamiento el agua incluso a temperaturas tan altas todavía minimiza la contaminación con oxígeno disuelto debido la baja solubilidad de los materiales revelados, lo cual reducirá la cantidad y el costo de desoxigenar el agua antes de que ingrese a las calderas.

La FIGURA 1 ilustra cómo los principios revelados pueden ser integrados dentro de un proceso de descontaminación del agua para fluidos contaminados. Además, los

principios revelados pueden ser empleados para fluidos contaminados a alta temperatura, como las altas temperaturas asociadas y empleadas para los procesos de SAGD. Como se muestra, un sistema ejemplar de descontaminación 100 puede incluir tres fases. La Fase 1 de un proceso de descontaminación a alta temperatura llevado a cabo de conformidad con los principios revelados puede incluir la ultrafiltración de la corriente de alimentación contaminada entrante (p.ej., agua) con una unidad de ultrafiltración 110. La corriente filtrada puede pasar entonces a la Fase 2, la cual no solamente incluye el reactor fotocatalítico 120 (and y la lechada acompañante del fotocatalizador), sino también la técnica de adición del peroximonosulfato (o el material que contiene sal o peroximonosulfato de comportamiento similar) que aquí se revela. La Fase 3 de la modalidad ejemplar revelada entonces puede incluir un sistema de Ósmosis Inversa 130 para la remoción o las porciones no utilizadas de los materiales a base de sales empleados en la técnica revelada y otros Sólidos disueltos totales involucrados).

Si se mira la FIGURA 1 en más detalle, la unidad de ultrafiltración 110 puede ser provista del fluido contaminado que se va a descontaminar de un tanque de alimentación de agua cruda 140, de conformidad con los principios revelados, el agua contaminada u otros medios pueden estar en niveles cercanos a la ebullición (dependiendo de la modalidad y la presión), que son las condiciones que se suelen asociar con el proceso SAGD, como se discutió arriba. Además, en vez de un tanque de alimentación 140, sencillamente se puede hacer fluir el medio contaminado directamente dentro del sistema de ultrafiltración 110. Aún más, un sistema de ultrafiltración 110 puede ni siquiera requerirse para llevar a cabo un proceso de descontaminación a alta temperatura de conformidad con los principios revelados.

Con el fin de integrar la fase de ultrafiltración a una fase catalítica, un tanque de vacío controlado por nivel 150 (p.ej., el "acumulador" del equipo "Photo-Cat" desarrollado por los presentes inventores). Este también puede ser un proceso u otro equipo empleado para remover oxígeno disuelto para el BFW. Por ejemplo, un pequeño vacío en un tanque de ruptura puede ser atraído, lo cual puede ayudar a remover burbujas de gas y oxígeno disuelto en los medios. También reduce los requerimientos de energía (p.ej., la potencia) en la bomba de alimentación a las membranas cerámicas de filtración de la Fase 1. Además, también puede actuar como humedecedor para ondas de choque enviadas al equipo fotocatalítico empleado para remover la acumulación en el equipo fotocatalítico.

Además, la bomba del equipo de la Fase 2 se puede usar para halar (es decir, crear un vacío), lo cual reducirá los requerimientos de bombeo para el equipo de la Fase 1. Como alternativa, o además, si se usa vapor, el cual cuando se condensa en un tanque crea un vacío, esto puede ser más eficiente que una bomba o una bomba sola. Cuando se llevan a la práctica estos principios, un proceso de descontaminación como el que aquí se revela (incluso a altas temperaturas) debería permitir que el equipo de ultrafiltración de la Fase 1 110 funcione durante periodos largos de tiempo (es decir, meses) antes de que se necesite una limpieza química. Además, la ultrafiltración en tren elimina la potencial

9

desestabilización del petróleo por la flotación de aire disuelto (DAF) u otro pretratamiento para remoción macroscópica de petróleo es esas aplicaciones. Durante el proceso de descontaminación fotocatalítica de la Fase 2, los medios descargados de la unidad de ultrafiltración 110 pueden proporcionarse al el tanque de alimentación 150. Como alternativa, los medios descargados y filtrados pueden ser enviarse directamente al interior del equipo fotocatalítico 120. En cualquiera de las modalidades, de conformidad con los principios revelados, la adición de peroximonosulfato u otro material a base de sales de acción similar al medio fluido contaminado se produce antes del proceso fotocatalítico. Por ejemplo, si un tanque de alimentación 150 se usa en el sistema 100, el peroximonosulfato u otro aditivo alto en oxígeno, soluble, resistente a la alta temperatura se pueden añadir a los medios mientras que se encuentran en el tanque de alimentación 150. El tiempo que pasan juntos los medios (que contienen los contaminantes) y el aditivo en el tanque 150 puede ayudar a favorecer la unión o la aglutinación de las moléculas contaminantes y las moléculas de TiO_2 que se encuentran en la lechada fotocatalítica.

Específicamente, el peroximonosulfato o aditivo similar a base de sales actúa como fuente de oxígeno y agente de adsorción/aglutinación en un reactor fotocatalítico para reunir las moléculas de contaminantes orgánicos y las moléculas de TiO_2 (u otro fotocatalizador) en la lechada fotorreactiva. Así pues, introducir tal compuesto específico a base de sales elegido por estas propiedades recién descubiertas reduce o elimina la necesidad de recurrir a la probabilidad de colisión oportuna de las moléculas del contaminante, el TiO_2 y el oxígeno al aumentar activamente la atracción entre los contaminantes orgánicos y las moléculas fotorreactivas de TiO_2 y al mismo tiempo ofrece una fuente de oxígeno para la reacción fotocatalítica. Además, fuera de simplemente pasar tiempo de almacenamiento juntos en el tanque de alimentación 150, el tanque 150 también puede estar equipado o configurado para trabajar con un sistema o proceso de turbulencia o agitación. La adición de dicha agitación, aunque no se requiere para poner en práctica los principios revelados, puede ayudar más al peroximonosulfato u otro aditivo a promover la aglutinación de las moléculas contaminantes y las de TiO_2 (u otro fotocatalizador) moléculas.

Además, los principios revelados dan lugar a que la sal no utilizada (p.ej., peroximonosulfato) y otros sólidos disueltos puedan ser removidos por purga o por un proceso de ósmosis inversa (OI) en la Fase 3. Específicamente, después de un proceso de descontaminación fotocatalítica, la descarga de la unidad fotocatalítica 120 puede ser descargada a un tanque de alimentación de ósmosis inversa 160. Como alternativa, la descarga del sistema fotocatalítico 120 puede ser enviada directamente a la unidad de OI 130.

Se puede incluir un proceso de ósmosis inversa porque la técnica revelada elimina las partículas grandes (es decir, de alto peso molecular) que suelen taponar los componentes de OI. La alimentación estéril, de bajo peso molecular de una etapa de OI impide o reduce significativamente los mecanismos de contaminación en su interior y los

requerimientos de limpieza química y mecanismos de falla cuando partículas de alto peso molecular se pasan por un sistema de OI. La incorporación de un proceso de OI junto con un sistema o proceso de conformidad con los principios revelados elimina los sólidos disueltos totales (TDS) y produce un BFW pristina, de modo que se puede usar cualquier tipo de caldera (es decir, las calderas de tambor más eficientes) para SAGD u otras aplicaciones. Esto puede permitir enormes ahorros de energía al reducir el consumo de combustible para la purga. Además, el abordaje revelado de todas formas da lugar a que se incluya un proceso de tratamiento del BWF si se desea con el fin de consumir el oxígeno disuelto que puede estar presente en la corriente. Después de que el proceso de ósmosis inversa llega a su término, los medios descontaminados pueden ser enviados a un tanque de descarga de OI 170, o pueden ser descargados a través de otra salida del sistema 100.

Si se mira específicamente el uso ejemplar del peroximonosulfato en el proceso revelado, se sabe que el peroximonosulfato puede ser empleado como un aceptor irreversible de electrones en un proceso de descontaminación. De la misma forma se puede usar el peróxido de hidrógeno como un aceptor irreversible de electrones. Con todo, los presentes inventores han descubierto que el peroximonosulfato ofrece unos fenómenos de adsorción cuando se usa con TiO_2 u otro fotocatalizador similar para la fotocatálisis para descontaminar contaminantes del agua. Esto se demostró porque en las pruebas realizadas, las proporciones molares iguales de peroximonosulfato a H_2O_2 tienen un orden de magnitud de más alto rendimiento en los procesos fotocatalíticos. En la Tabla 1 a continuación se consignan los datos de tal prueba ejemplar que se llevó a cabo usando peroximonosulfato de potasio (es decir, ADX) como acelerador de adsorción y que muestra los resultados de la destrucción del 1,4-dioxano con un proceso fotocatalítico en el sistema de descontaminación. La energía usada para las dos pruebas fue idéntica, siendo la diferencia primaria entre las pruebas que el peróxido de hidrógeno se añadió en la primera prueba y el peroximonosulfato de potasio se usó en la otra.

TABLA 1

Flujo (Lpm)	Peróxido (ppm)	ADX (ppm)	Flujo entrante (ppb)	Flujo saliente (ppb)	Tasa de 1º orden (k)
8	600	0	1830	443	1,1
10	0	172	2240	16	5,0

Los datos que aparecen en la Tabla 1 demuestran el aumento de eficiencia de un material que contiene peroximonosulfato. Específicamente, el acelerador de adsorción aumentó la constante de velocidad (un medio para comparar las pruebas entre sí) casi 5 veces y a una dosis más baja que el peróxido de hidrógeno.

Así las cosas, lo que los presentes inventores han descubierto es que el peroximonosulfato y otros materiales a base de sales ofrecen más que apenas la función de un aceptor de electrones. Tiene una propiedad de tipo surfactante (p.ej., como la del jabón que junta el agua con la suciedad). En el caso del peroximonosulfato, este

compuesto adsorbe al TiO_2 y estimula la adsorción de las moléculas de contaminantes orgánicos al TiO_2 en lo sucesivo. Más específicamente, el peroximonosulfato se adsorbe a las moléculas de TiO_2 que se encuentran en una lechada fotocatalítica. Esta adsorción es independiente de cualquier alta turbulencia que pueda ser introducida en el sistema de descontaminación para favorecer el contacto de las dos moléculas diferentes. Antes bien, el peroximonosulfato es activamente atraído al TiO_2 y se adsorbe con él sin necesidad de estimular más su unión. Además, el peroximonosulfato, una vez adsorbido al TiO_2 , también atrae activamente los contaminantes orgánicos al TiO_2 y de nuevo esto sucede sin recurrir a la probabilidad de colisión oportuna como cuando se aumenta la turbulencia en el reactor. Por supuesto, en los dos casos, al aumentar la turbulencia se puede impulsar la eficiencia de las adsorciones en menos tiempo.

Así mismo, un recipiente de presión o de vacío se puede incluir en un sistema de descontaminación construido de acuerdo con los principios revelados para proporcionar un área en la cual puede tener lugar la adsorción. Como alternativa, dicho recipiente puede disponerse entre la corriente entrante de medios contaminados y la lechada fotocatalítica, o en otra ubicación ventajosa, de un sistema existente y permitir así la integración de los principios revelados dentro del sistema existente.

Una vez que los contaminantes se han adsorbido al TiO_2 cargado con peroximonosulfato, se usa irradiación UV para causar una reacción fotocatalítica con el TiO_2 y los contaminantes. En este punto, las cuatro partes de la descontaminación fotocatalítica se encuentran presentes, es decir, el contaminante, el fotocatalizador (TiO_2), la fuente de oxígeno y la luz UV. El uso de una sal rica en oxígeno como el peroximonosulfato fomenta la atracción/adhesión de las tres moléculas diferentes y con ello crea eficientemente la combinación para la irradiación con luz UV. En pocas palabras, los principios revelados hacen que la reacción fotocatalítica que se emplea para descontaminar los medios tenga lugar con más facilidad y más rápido, a causa de la propiedad de adsorción tanto al TiO_2 como a los contaminantes orgánicos que proporciona el peroximonosulfato. Se puede usar cualquier material a base de sales que incorpore peroximonosulfato. Durante esta reacción fotocatalítica, los contaminantes se destruyen y la corriente de medio contaminado se purifica. Y todos estos mismos principios se pueden usar en aplicaciones que usan medios contaminados a alta temperatura. En pruebas recientes realizadas por los presentes inventores, los TOC en una corriente de agua de SAGD contaminada con bitumen se redujeron de 650 ppm hasta 300 ppm con apenas 645 mg/L de peroximonosulfato. La parte de 'oxígeno activo' del peroximonosulfato es de tan solo 5,2% (33,5 ppm) de la molécula total de peroximonosulfato. Esto muestra que los componentes de 'oxígeno no activo' del peroximonosulfato están siendo utilizados en el proceso fotocatalítico. Además, la adsorción del peroximonosulfato al TiO_2 se mantiene hasta cuando se consume. Por tal razón, dado que la adsorción del peroximonosulfato al TiO_2 se mantiene, los principios revelados también dan lugar a que la técnica y el proceso novedosos que aquí se revelan

sean de asa cerrada. Específicamente, la técnica revelada da lugar al reciclaje y reutilización de la lechada fotocatalítica no usada (es decir, no reaccionada) con el peroximonosulfato adsorbido hasta cuando este se consume. Por tanto, el fotocatalizador de TiO_2 no queda inmovilizado en el reactor y más bien es reciclado desde el área de irradiación del reactor para usarlo con los medios contaminados entrantes. El resultado es un reactor de descontaminación de asa cerrada de alta eficiencia, en el cual una pequeña cantidad de peroximonosulfato o componente similar añadido a una lechada fotocatalítica, como TiO_2 , crea una poderosa lechada de descontaminación con un orden de magnitud más eficiente que cuando simplemente se usa un oxidante en un sistema y también se puede usar en aplicaciones de descontaminación a alta temperatura.

Sin embargo, aunque no se emplee en aplicaciones a alta temperatura, la alta eficiencia alcanzada ilustra otra ventaja del peroximonosulfato o material de comportamiento similar – y es que se puede usar para descontaminar agua potable, con un proceso fotocatalítico o incluso con el uso de irradiación UV sola sin un fotocatalizador. Esto sucede porque el uso de peroximonosulfato da lugar a subproductos benignos que no requieren post-tratamiento después de la descontaminación de la corriente potable.

La FIGURA 2 ilustra un diagrama de flujo de alto nivel de otra modalidad de un sistema 200 construido de conformidad con los principios revelados. No obstante, esta modalidad difiere del sistema 100 de la FIGURA 1 en que no incluye un reactor fotocatalítico. Más bien, en esa modalidad, los principios revelados se simplifican en una técnica que combina el uso de material a base de sales alto en oxígeno, como el peroximonosulfato, con una fuente de irradiación UV. Si se mira específicamente la FIGURA 2, el sistema de descontaminación a alta temperatura 200 incluye una unidad de ultrafiltración 210 y una unidad de reactor de luz ultravioleta (UV) 220, como antes, la cual unidad de ultrafiltración 210 es opcional en el sistema 200, pero puede ser empleada para filtrar inicialmente las partículas más grandes del medio fluido contaminado a alta temperatura. También como antes, la unidad de ultrafiltración 210 puede ser provista del fluido contaminado que se va a descontaminar desde un tanque de alimentación de agua cruda 230 y de nuevo puede ser provista a la alta temperatura típica, p.ej., cerca de 80-99°C, o más típicamente 90-95°C, que se asocia con el proceso de SAGD. Si el agua está a presión, como suele suceder, entonces las temperaturas del medio fluido contaminado pueden alcanzar incluso los 120°C o más. Por supuesto, en vez de un tanque de alimentación 230, el medio contaminado puede hacerse fluir simplemente dentro del sistema de ultrafiltración 210. Para integrar la Fase de ultrafiltración a un reactor UV se puede usar otro tanque de alimentación 240. De nuevo, este tanque puede ser un tanque de vacío controlado por nivel, o puede ser un proceso u otro equipo que se usa para remover el oxígeno disuelto para el BFW. De conformidad con los principios revelados, la adición de peroximonosulfato u otro material de comportamiento similar a base de sales se provee al medio fluido contaminado antes del proceso de irradiación UV. Por ejemplo, si se usa un tanque de alimentación 240 en el sistema 200, el peroximonosulfato u otro



aditivo a base de sales, rico en oxígeno, soluble, resistente a alta temperatura se puede añadir a los medios mientras que se encuentra en el tanque de alimentación 240. El tiempo que los medios (que contienen los contaminantes) y el aditivo pasan juntos en el tanque 150 puede ayudar a favorecer el enlace o aglutinación de las moléculas contaminantes y el peroximonosulfato u otro acelerador de la adsorción.

Específicamente, el peroximonosulfato o aditivo similar actúa como una fuente de oxígeno y se une en el reactor UV 220 a las moléculas de los contaminantes orgánicos. Debido a su alto contenido de oxígeno, el peroximonosulfato o aditivo similar actúa como la fuente de oxígeno para la reacción fotocatalítica producida por la irradiación UV. Como antes, además de simplemente pasar tiempo de almacenamiento juntos en el tanque de alimentación 240, el tanque 240 también puede estar equipado o configurado para funcionar con un sistema o proceso de turbulencia o agitación. La adición de tal agitación, aunque no se requiere para llevar a la práctica los principios revelados, puede prestar una ayuda adicional a la aglutinación del peroximonosulfato u otro aditivo a las moléculas contaminantes. Además, aunque no se ilustra, esta modalidad de un sistema 200 construido de acuerdo con los principios revelados también puede dar lugar a que el material a base de sales no utilizado, si existe, sea remedido mediante purga o un proceso de ósmosis inversa (OI) en una tercera fase para reducir o eliminar los sólidos disueltos. Cualquiera que sea la modalidad, cuando los principios revelados se emplean también en aplicaciones a alta temperatura, también se pueden usar lámparas de amalgama por su capacidad de desempeñarse con eficiencia a altas temperaturas del fluido. Además, las membranas cerámicas para remoción de petróleo también se pueden usar con base en otro reconocimiento de que no existe contaminación biológica de las membranas cerámicas y su capacidad de operar a temperaturas y presiones elevadas. Además, en tales aplicaciones, la cerámica u otros sólidos suspendidos en la corriente contaminada ofrecen estregado o pulimiento para las membranas cerámicas, lo cual típicamente resuelve el problema del mecanismo de contaminación. Así pues, la presencia de esos sólidos suspendidos en tal sistema de asa cerrada resulta ventajosa con las técnicas puestas en práctica de conformidad con los principios revelados, lo cual resulta contrario a los sistemas tradicionales de filtración basados en membranas. Además, también se puede usar un pulso retrógrado o tratamiento ultrasónico (es decir, un choque o martillo instantáneo) de las membranas cerámicas en el sistema de ultrafiltración para prevenir la acumulación de materiales sobre las membranas, en oposición a la remoción de capas de materiales acumulados después de que se han formado sobre las membranas. Esa técnica se revela en nuestra Solicitud de patente estadounidense No. 11/681.555, la cual también se incorpora a la presente en su integridad mediante referencia.

Aunque se describieron arriba varias modalidades de conformidad con los principios revelados, se entenderá que han sido presentadas únicamente a manera de ejemplo y no son limitantes. Así, la amplitud y alcance de la invención no deberán ser

limitados por ninguna de las modalidades ejemplares arriba descritas, sino que debe ser definida exclusivamente de conformidad con las reivindicaciones y sus equivalentes surgidos de esta revelación. Además, las anteriores ventajas y características se dan en las modalidades descritas, pero no han de limitar la aplicación de dichas reivindicaciones emitidas a procesos y estructuras que logren cualquiera o todas las anteriores ventajas. Además, los encabezados de las secciones se dan en aras de la coherencia con las sugerencias de 37 C. F. R. 1.77 o por otra parte para dar claves organizacionales. Estos encabezados no limitarán o caracterizarán la invención establecida en cualquier reivindicación que pueda surgir de esta revelación. Específicamente, una descripción de una tecnología en el aparte de "Antecedentes" no se puede interpretar como la admisión de que esa tecnología constituye estado de la técnica para cualquier invención descrita en esta revelación. Tampoco se debe considerar el aparte "Resumen" como una caracterización de la invención estipulada en las reivindicaciones. Además, cualquier referencia que se haga en esta revelación a la "invención" en singular no deberá ser usada para argumentar que solo existe un punto único de novedad en la presente revelación. Se pueden estipular múltiples invenciones de acuerdo con las limitaciones de las múltiples reivindicaciones surgidas de la presente revelación y tales reivindicaciones según esto definen la invención y sus equivalentes, que son protegidos por la presente. En todos los casos, el alcance de dichas reivindicaciones será considerado por su propio mérito a la luz de la presente revelación, pero no habrá de restringirse a los encabezados de la misma.

15

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un sistema de descontaminación para descontaminar medio fluido, el cual sistema comprende:
 - una fuente de medio fluido contaminado para proporcionar un medio fluido contaminado con moléculas contaminantes;
 - un acelerador de adsorción que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido, el cual acelerador de adsorción se adsorbe a las moléculas contaminantes presentes en el medio fluido contaminado; y
 - una fuente de irradiación configurada para irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido.
2. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el acelerador de adsorción es un material a base de sales.
3. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el acelerador de adsorción a base de sales comprende peroximonosulfato.
4. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el medio fluido es un medio fluido a alta temperatura provisto a temperatura cercana a la ebullición y en donde el acelerador de adsorción es estable en las condiciones cercanas a la ebullición del medio fluido.
5. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la fuente de irradiación es una fuente de luz ultravioleta.
6. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un sistema de ultrafiltración que tiene membranas cerámicas de filtración configurado para filtrar el medio contaminado antes de la fuente de irradiación.
7. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el sistema es un sistema de asa cerrada y el medio fluido contaminado además comprende sólidos suspendidos, los cuales sólidos suspendidos proporcionan estregado o pulimiento para las membranas cerámicas en el sistema de ultrafiltración.
8. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el sistema de ultrafiltración además comprende una unidad generadora de ondas de choque configurada para dar un choque instantáneo a las membranas cerámicas en el sistema de ultrafiltración para prevenir la acumulación de contaminantes sobre las membranas cerámicas.
9. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un sistema de ósmosis inversa configurado para remover sólidos disueltos totales (TDS) del medio fluido irradiado.
10. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un sistema fotocatalítico que incorpora la fuente de irradiación y que incluye un fotocatalizador, en donde el acelerador de adsorción se adsorbe a las

moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador para facilitar la aglutinación de las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador juntas antes de la irradiación.

11. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el fotocatalizador es TiO_2 .
12. Un sistema de descontaminación para descontaminar un medio fluido, el cual sistema comprende:
 - una fuente de medio fluido contaminado para proporcionar un medio fluido contaminado con moléculas contaminantes;
 - un sistema fotocatalítico que incluye un fotocatalizador;
 - un acelerador de adsorción a base de sales que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido, en donde el acelerador de adsorción se adsorbe a las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador para facilitar la aglutinación de las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador juntas;
 - una fuente de luz UV asociada con el sistema fotocatalítico y configurada para irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción unido, las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido.
13. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el acelerador de adsorción a base de sales comprende peroximonosulfato.
14. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el medio fluido es un medio fluido a alta temperatura provisto a temperatura cercana a la ebullición y en donde el acelerador de adsorción es estable a la temperatura cercana a la ebullición del medio fluido.
15. **Nota del Traductor:** No existe la reivindicación 15.
16. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 12, que además comprende un sistema de ultrafiltración que tiene membranas cerámicas de filtración configuradas para filtrar el medio contaminado antes de la irradiación.
17. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 16, en donde el sistema es un sistema de asa cerrada y el medio fluido contaminado además comprende sólidos suspendidos, los cuales sólidos suspendidos proporcionan estregado o pulimiento a las membranas cerámicas en el sistema de ultrafiltración.
18. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 16, en donde el sistema de ultrafiltración además comprende una unidad generadora de ondas de choque configurado para dar un choque instantáneo a las membranas cerámicas en el sistema de ultrafiltración para prevenir la acumulación de contaminantes sobre las membranas cerámicas.
19. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 12, que además comprende un sistema de ósmosis inversa configurado para remover sólidos disueltos totales (TDS) del medio fluido irradiado.

20. Un sistema de descontaminación de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el fotocatalizador es TiO_2 .
21. Un método para descontaminar medio fluido, el cual método comprende:
 - proporcionar un medio fluido contaminado con moléculas contaminantes;
 - añadir un acelerador de adsorción que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido, el cual acelerador de adsorción se adsorbe a las moléculas contaminantes presentes en el medio fluido contaminado; e
 - irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido.
22. Un método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el acelerador de adsorción es un material a base de sales.
23. Un método de acuerdo con la reivindicación 22, en donde el acelerador de adsorción a base de sales comprende peroximonosulfato.

Nota del Traductor: La reivindicación 22 está duplicada.

22. Un método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde el medio fluido se proporciona a una temperatura cercana a la ebullición y en donde el acelerador de adsorción es estable en las condiciones cercanas a la ebullición del medio fluido.
24. Un método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde irradiar comprende irradiar con luz ultravioleta.
25. Un método de acuerdo con la reivindicación 21, que además comprende filtrar el medio contaminado antes de la irradiación.
26. Un método de acuerdo con la reivindicación 25, en donde la filtración comprende filtrar usando un sistema de ultrafiltración que tiene membranas cerámicas de filtración y el medio fluido contaminado incluye sólidos suspendidos, el cual método además comprende estregado o pulimiento las membranas cerámicas al hacer fluir los sólidos suspendidos contra las membranas cerámicas del sistema de ultrafiltración.
27. Un método de acuerdo con la reivindicación 25, en donde la filtración además comprende aplicar una onda de choque instantánea a las membranas cerámicas del sistema de ultrafiltración para prevenir la acumulación de contaminantes sobre las membranas cerámicas.
28. Un método de acuerdo con la reivindicación 21, para remover sólidos disueltos totales (TDS) del medio fluido irradiado.
29. Un método de acuerdo con la reivindicación 21, que además comprende añadir un fotocatalizador al medio contaminado antes de la irradiación, en donde el acelerador de adsorción se adsorbe a las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador para facilitar la aglutinación de las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador juntas antes de la irradiación.
30. Un método de acuerdo con la reivindicación 29, en donde el fotocatalizador es TiO_2 .

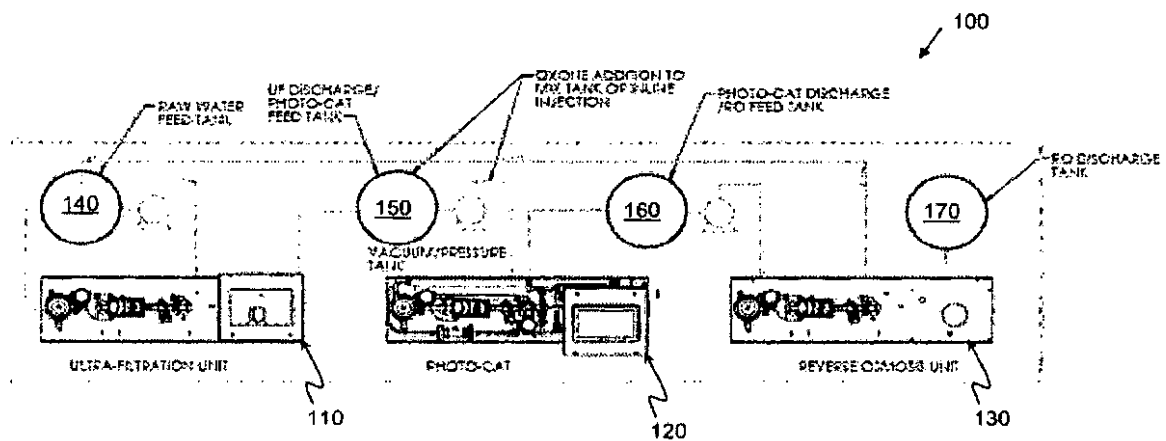


FIGURE 1

TANQUE DE ALIMENTACIÓN DE AGUA CRUDA

TANQUE DE ALIMENTACIÓN DESCARGA UF / PHOTO-CAT

ADICIÓN DE OXONO AL TANQUE DE MEZCLA O INYECCIÓN EN LÍNEA

DESCARGA DEL PHOTO-CAT / TANQUE DE ALIMENTACIÓN DE OI

TANQUE DE DESCARGA DE OI

UNIDAD DE ULTRAFILTRACIÓN

PHOTO-CAT

UNIDAD DE ÓSMOSIS INVERSA

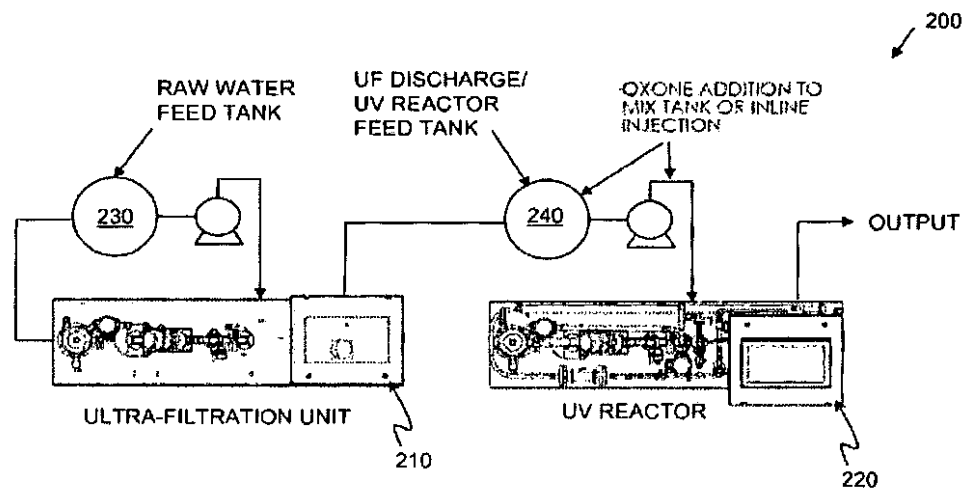


FIGURE 2

TANQUE DE ALIMENTACIÓN DE AGUA CRUDA

TANQUE DE ALIMENTACIÓN DE DESCARGA UF / REACTOR UV

ADICIÓN DE OXONO AL TANQUE DE MEZCLA O INYECCIÓN EN LÍNEA

SALIDA

UNIDAD DE ULTRAFILTRACIÓN

REACTOR UV

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☒ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☐ PCT	
(21) No. De solicitud		(51) int. Cl: C02F 1/72	
(22) Fecha de solicitud		(71) Solicitante (s) BRIAN E. BUTTERS - ANTHONY L. POWELL	
(30) Prioridad		(72) Interventor (es)	
(31) No. Prioridad 61/150,661		Brian E. BUTTERS - Anthony L. POWELL	
(32) Fecha 06.02.2009		(74) Apoderado (s)	
(33) Pais E.U.A.		LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE	
(54) Título INTENSIFICACIONES DE OXIDACIÓN AVANZADA Y TRATAMIENTO A ALTA TEMPERATURA DE MEDIOS CONTAMINADOS			
<i>Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT</i>			
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud Fecha: 05/02/2010 No. de solicitud PCT: PCT/IB2010/000351		Fecha Fecha: 12/08/2010 No. Publicación WO 2010/089669 A1	
Resumen reivindicación (es): 1. Un sistema de descontaminación para descontaminar medio fluido, el cual sistema comprende: una fuente de medio fluido contaminado para proporcionar un medio fluido contaminado con moléculas contaminantes; un acelerador de adsorción que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido, el cual acelerador de adsorción se adsorbe a las moléculas contaminantes presentes en el medio fluido contaminado; y una fuente de irradiación configurada para irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido. 12. Un sistema de descontaminación para descontaminar un medio fluido, el cual sistema comprende: una fuente de medio fluido contaminado para proporcionar un medio fluido contaminado con moléculas contaminantes; un sistema fotocatalítico que incluye un fotocatalizador; un acelerador de adsorción a base de sales que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido, en donde el acelerador de adsorción se adsorbe a las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador para facilitar la aglutinación de las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador juntas; una fuente de luz UV asociada con el sistema fotocatalítico y configurada para irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción unido, las moléculas contaminantes y las moléculas del fotocatalizador para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido.			

21

21. Un método para descontaminar medio fluido, el cual método comprende:
- proporcionar un medio fluido contaminado con moléculas contaminantes;
 - añadir un acelerador de adsorción que comprende oxígeno y es soluble en el medio fluido, el cual acelerador de adsorción se adsorbe a las moléculas contaminantes presentes en el medio fluido contaminado; e
 - irradiar el medio contaminado que contiene el acelerador de adsorción para eliminar las moléculas contaminantes del medio fluido

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0086375

Bogotá D.C., Septiembre 05 de 2011 - 15:22:56

RECIBIDO DE : CASTILLO GRAU & ASOCIADOS LTDA. NI 800.098.704

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	392741230	05/09/2011	15.521.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
				\$571.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-114030-00000-0000

Fecha: 2011-09-05 16:17:48
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR
Eve: 378 FASE NACIONAL I
Folios: 23

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 5 de 2011 - 15:22:58

29

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-114030- -00000-0000

Fecha: 2011-09-05 16:17:48 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eje: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 23

SOBRE
COPIA
AR

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE I

Fecha: 2011-09-05 16:17:48 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 23

☐ 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 ☐