

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-044566- -00000-0000

Fecha: 2014-03-03 14:55:30
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 27

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: SISTEMAS Y MÉTODOS PARA MEJORAR EL FLUJO EN SISTEMAS DE MEMBRANA IMPULSADOS OSMÓTICAMENTE

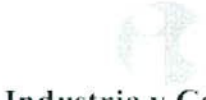
51. CLASIFICACION INTERNACIONAL B01D 65/08

71. SOLICITANTE: OASYS WATER, INC.

DOMICILIO: Massachusetts, Estados Unidos de América

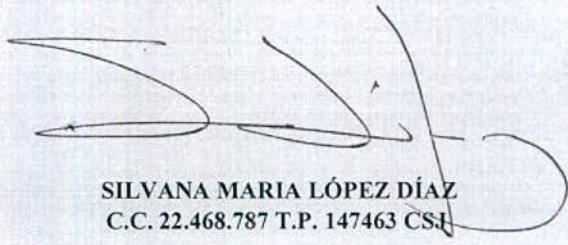
74. APODERADA SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 14-044566- -00000-0000 Fecha: 2014-03-03 14:55:30 Tra. 11 PATENTEIYII Act. 411 PRESENTACION Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Eve: 378 FASENACIONALI Folios: 27 de radicación
--	--

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL – PCT

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/US2012/049042	Fecha 31 de Julio de 2012
	Publicación Internacional No.	WO 2013/019812 A1	Fecha 07 de Febrero de 2013
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
	SISTEMAS Y MÉTODOS PARA MEJORAR EL FLUJO EN SISTEMAS DE MEMBRANA IMPULSADOS OSMÓTICAMENTE		
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) B01D 65/08		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
	OASYS WATER, INC.		TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN: 21 Drydock Avenue 7th Floor Boston,		No. TELÉFONO:
	CIUDAD: Massachusetts 02210,		CORREO ELECTRONICO:
	PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América		LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América
7	INVENTOR (ES)		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
	MCGINNIS,	Robert	Estadounidense
	DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:		
8	DATOS INVENTOR (ES)		
	DIRECCIÓN	CIUDAD	ESTADO
	195 Binney Street Apartment 1402,	Cambridge,	Massachusetts 02142,
			PAÍS RESIDENCIA
			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 ELECTRÓNICO notificaciones@clarkemodet.com.co.
	PAÍS	Colombia	
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO		
	(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
	Estados Unidos de América	US	61/514.661
			(32) FECHA AAA/MM/DD
			2011/08/03

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 14-005944// 14-023290	Fecha 20/01/2014 28/02/2014
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 15		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones Nº Reivindicaciones: 16		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras Nº folios: 1		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.	

SISTEMAS Y MÉTODOS PARA MEJORAR EL FLUJO EN SISTEMAS DE
MEMBRANA IMPULSADOS OSMÓTICAMENTE

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5 Esta solicitud reivindica el beneficio y la prioridad de la solicitud provisional de los Estados Unidos n° 61/514.661, presentada el 3 de agosto de 2011; cuya divulgación completa se ha incorporado por referencia en su totalidad al presente documento.

10 CAMPO DE LA INVENCION

 La invención se refiere en general a la mejora del flujo en sistemas de membrana impulsados osmóticamente, y más particularmente a estimular y controlar el crecimiento de una biopelícula sobre una superficie de la membrana para evitar
15 el ensuciamiento de la membrana.

ANTECEDENTE

 Tradicionalmente, las superficies de las membranas se han tratado, o bien se han fabricado, para resistir la formación de una biopelícula sobre las mismas. Consulte, por
20 ejemplo, la publicación de patente estadounidense n° 2007/0251883. cuya divulgación se ha incorporado por referencia en su totalidad al presente documento. La formación de biopelículas sobre membranas se ha considerado una forma de ensuciamiento y es perjudicial para el
25 funcionamiento de un sistema de membrana debido, por ejemplo, a una reducción en el flujo del sistema.

SUMARIO

 En general, estimular el crecimiento de un tipo

seleccionado de biopelícula sobre una superficie de la membrana (por ejemplo, el lado de la alimentación y/o el permeato) puede proporcionar un servicio beneficioso al sistema diseñado en el que se utiliza la membrana. Estos
5 servicios beneficiosos pueden incluir la oxidación de los constituyentes de la alimentación que de otra manera atravesarían la superficie de la membrana (por ejemplo, sustancias orgánicas de pequeño tamaño no cargadas), la creación de una superficie lisa y uniforme sobre la
10 superficie de la membrana, que puede evitar el ensuciamiento, y la reducción de minerales que de otra forma formarían incrustaciones sobre la superficie de la membrana. En un caso, evitar o al menos reducir el ensuciamiento de la superficie de la membrana puede ayudar a mantener un nivel de
15 flujo mayor y/o más constante. En general, en el presente documento se utiliza el ensuciamiento para referirse a varios tipos de contaminación de la membrana que pueden reducir el flujo o bien perjudicar el funcionamiento de la membrana e incluye: ensuciamiento cristalino (incrustaciones minerales,
20 o depósito de minerales debido a un exceso en el producto de disolución), ensuciamiento orgánico (deposición de ácido húmico disuelto, aceite, grasa, etc.), ensuciamiento por partículas y coloides (deposición de arcilla, sedimento, sustancias húmicas particuladas, residuos y sílice), y
25 ensuciamiento microbiano (bioensuciamiento, adhesión y acumulación de microorganismos, y la formación de biopelículas). En algunas realizaciones, la formación de un tipo seleccionado de biopelícula puede inhibir o prevenir la

formación de una biopelícula perjudicial.

En un aspecto, la invención se refiere a un método para estimular o estabilizar el flujo en un sistema de membrana impulsado osmóticamente. El método incluye las etapas de

5 proporcionar una membrana de ósmosis directa que tiene un lado de alimentación y un lado de permeato, introducir una disolución de alimentación en el lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa, introducir una disolución de extracción en el lado de permeato de la membrana de ósmosis

10 directa, y estimular el crecimiento de una biopelícula seleccionada (por ejemplo, una biopelícula deseada en oposición a una biopelícula no deseable que por otra parte tendrá tendencia a formarse sobre la membrana, pero que no aporta ningún efecto beneficioso) sobre al menos uno del lado

15 de alimentación o del lado de permeato de la membrana de ósmosis directa. Por ejemplo, el lado de alimentación de la membrana puede formar de manera natural o haberse modificado para formar una estructura de soporte de la biopelícula particular. Se puede estimular el crecimiento de uno o más

20 tipos de biopelícula para conformarse a una aplicación particular, por ejemplo, para evitar la formación de incrustaciones. En una realización, la disolución de extracción incluye al menos un nutriente seleccionado para ayudar en la formación de la biopelícula. Las disoluciones

25 utilizadas pueden ser acuosas o no acuosas para conformarse a una aplicación particular.

En diferentes realizaciones de la presente invención, la etapa de estimular el crecimiento de una biopelícula incluye

la introducción de al menos un nutriente en la disolución de alimentación para reaccionar preferentemente con uno o más microorganismos que pueden estar presentes en la disolución de alimentación o que se pueden añadir a la disolución de alimentación o de extracción. En una realización, el al menos un nutriente se introduce en la disolución de alimentación mediante transporte inverso a través de la membrana de ósmosis directa procedente de la disolución de extracción. De manera alternativa o adicional, el al menos un nutriente se puede introducir directamente en la fuente de la disolución de alimentación o de la disolución de extracción. El al menos un nutriente se puede introducir, por ejemplo, de forma manual desde un receptáculo u otra apertura en una cámara que contiene la disolución de alimentación o extracción, o en una carcasa que contiene la membrana. En una realización, el nutriente y/o el microorganismo se puede añadir mediante una tolva provista de un dispositivo medidor (por ejemplo, una válvula) que puede introducir el al menos un nutriente y/o microorganismo de forma controlada. El al menos un nutriente/microorganismo se puede introducir, por ejemplo, en forma líquida o pulverulenta. Los medios para introducir el al menos un nutriente/microorganismo pueden incluir también un agitador u otros tipos de equipos para mezclar el nutriente/microorganismo con la disolución seleccionada para conseguir una dispersión relativamente uniforme. Los medios para introducir el al menos un nutriente/microorganismo pueden incluir también un sistema de control con sensores e interruptores asociados que pueden controlar el estado o las

propiedades de cualquiera de la disolución de extracción, la disolución de alimentación, y la membrana (por ejemplo, velocidad de flujo o material) y controlar la introducción del al menos un nutriente u otra sustancia para estimular y/o
5 controlar el crecimiento de la biopelícula basado en, por ejemplo, el estado o propiedad medidos.

Adicionalmente, la etapa de estimular el crecimiento de una biopelícula también puede incluir controlar la concentración de al menos un nutriente/microorganismo en, por
10 ejemplo, la disolución de extracción o alimentación. El al menos un nutriente puede ser esencialmente cualquier material orgánico o no orgánico que incluye, por ejemplo, sustancias de tipo petrolífero, aminoácidos, carbono, oxígeno, vitaminas, azúcares, nitratos, fosfatos, etc. El
15 microorganismo se puede seleccionar del grupo que incluye, por ejemplo, bacterias, proteínas, archaea, protozoos, hongos, y algas, o una combinación de los mismos. La etapa de estimular el crecimiento de una biopelícula también puede incluir la etapa de introducir (por ejemplo, inyectar)
20 dióxido de carbono en la disolución de alimentación. Adicionalmente, también se puede introducir calor en la disolución de alimentación para estimular el crecimiento de la biopelícula. El método puede incluir también la etapa de controlar el crecimiento de la biopelícula mediante, por
25 ejemplo, arrastre con aire de forma periódica o continuada, o una mayor velocidad de flujo para reducir el espesor de la película. La calidad y/o cantidad de nutrientes también puede afectar al crecimiento de la biopelícula. Además, se pueden

8

introducir en el sistema diferentes tipos de biocidas (por ejemplo, antibióticos, microbicidas oxidantes y no oxidantes) para controlar el crecimiento de la biopelícula. La etapa de estimular el crecimiento de una biopelícula también puede
5 incluir el crecimiento de una biopelícula de matriz abierta.

En otro aspecto, la invención se refiere a un sistema para estimular el flujo en un sistema de membrana impulsado osmóticamente. El sistema incluye una membrana de ósmosis directa que tiene un lado de permeato y un lado de
10 alimentación, una fuente de una disolución de alimentación en comunicación de fluidos con el lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa, una fuente de una disolución de extracción en comunicación de fluidos con el lado de permeato de la membrana de ósmosis directa, y medios para introducir
15 al menos un nutriente seleccionado en el lado de alimentación y/o permeato de la membrana de ósmosis directa para estimular el crecimiento de una biopelícula seleccionada sobre al menos una parte de la superficie (por ejemplo, el lado de alimentación) de la membrana de ósmosis directa. En algunas
20 realizaciones, el medio para introducir el al menos un nutriente puede incluir medios para introducir al menos un microorganismo además de, o en lugar de, el al menos un nutriente.

En varias realizaciones, la disolución de extracción
25 incluye amonio y dióxido de carbono en una relación molar de al menos 1: 1. El al menos un nutriente puede comprender iones amonio. El al menos un microorganismo se puede seleccionar del grupo que incluye bacterias, proteínas,

archaea, protozoos, hongos, y algas, o una combinación de los
mismos. El medio para introducir el al menos un nutriente y/o
microorganismo puede incluir un aparato en comunicación con
la fuente de la disolución de alimentación y/o la fuente de
5 disolución de extracción. En el caso de introducir el al
menos un nutriente en la fuente de la disolución de
extracción, el al menos un nutriente se desplaza hasta el
lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa
mediante transporte inverso a su través. El aparato puede
10 estar en comunicación de fluidos con la fuente de disolución
de alimentación o extracción, en el caso de introducir el al
menos un nutriente en forma líquida. El sistema también puede
incluir medios para introducir dióxido de carbono en el lado
de alimentación de la membrana de ósmosis directa, por
15 ejemplo, mediante inyección en la disolución de alimentación.

En varias realizaciones, el al menos un
nutriente/microorganismo se puede introducir, por ejemplo, de
forma manual desde un receptáculo u otra apertura en una
cámara que contiene la disolución de alimentación o
20 extracción, o en una carcasa que contiene la membrana, o
mediante una tolva provista de un dispositivo medidor u otro
mecanismo de dispensación conocido que puede introducir el al
menos un nutriente y/o microorganismo de una manera
controlada. El al menos un nutriente/microorganismo se puede
25 introducir, por ejemplo, en forma líquida o pulverulenta. Los
medios para introducir el al menos un nutriente pueden
incluir también un agitador u otros tipos de equipos para
mezclar el nutriente/microorganismo con la disolución

seleccionada para conseguir una dispersión relativamente uniforme. Los medios para introducir el al menos un nutriente/microorganismo pueden incluir también un sistema de control puede controlar el estado o las propiedades de cualquiera de la disolución de extracción, la disolución de alimentación, y la membrana (por ejemplo, velocidad de flujo o material) y controlar la introducción del al menos un nutriente u otra sustancia para estimular y/o controlar el crecimiento de la biopelícula.

10 En algunas realizaciones, las fuentes de nutrientes pueden incluir materia orgánica presente en la fuente de la disolución de alimentación, introducirse en la disolución de alimentación para este fin específico (por ejemplo, metanol), o introducirse en la disolución de extracción (o ser un
15 constituyente de la misma), desde donde se difundiría a través de la membrana hasta la superficie del lado de alimentación y una biopelícula podría oxidarlo (por ejemplo, amoníaco e iones amonio). En un ejemplo, se puede generar una biopelícula para evitar incrustaciones donde los minerales
20 que constituyen la biopelícula se reduciría por la biopelícula y se resolubilizarían. El procedimiento estaría impulsado por los electrones extraídos del amoníaco de la disolución de extracción que se difunden a través de la membrana como "flujo salino inverso". En una realización, el
25 nutriente o nutrientes se selecciona(n) para estimular la formación de una biopelícula a partir de las bacterias que se encuentran típicamente en salmueras que oxidan los compuestos de hierro y azufre como su fuente de energía y producen

reactivos lixiviantes para la solubilización de metales (por ejemplo, bacterias quimiolitioautótrofas, tales como bacterias ionizantes del hierro o bacterias nitrificantes). En este caso, la reacción bioquímica sobre la superficie de la
5 membrana puede evitar las incrustaciones irreversibles. De manera alternativa o adicional, un ligando químico u otro tipo de sustancia antiincrustaciones puede atravesar la membrana mediante flujo inverso para liberar o evitar la adhesión de determinadas capas de suciedad al lado de
10 alimentación de la membrana.

Estos y otros objetos, junto con las ventajas y características de la presente invención detallada en el presente documento, será evidente por referencia a la siguiente descripción y los dibujos que la acompañan.
15 Adicionalmente, se entenderá que las características de las diferentes realizaciones descritas en el presente documento no se excluyen entre sí y pueden existir en varias combinaciones y permutaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 En los dibujos, números de referencia análogos se refieren por lo general a las mismas piezas incluidas en las diferentes vistas. Asimismo, los dibujos no están obligatoriamente a escala, en su lugar, la atención se centra en ilustrar los principios de la invención y no están
25 previstos como una definición de los límites de la invención. Para una mejor claridad, no todos los componentes están etiquetados en todos los dibujos. En la siguiente descripción, se describen varias realizaciones de la presente

invención con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

La Fig. 1 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con una o más realizaciones de la invención;

5 La Fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra las diferentes etapas de un sistema de acuerdo con una o más realizaciones de la invención; y

La Fig. 2A es un diagrama de flujo que ilustra las diferentes subetapas de una de las etapas del método de la
10 Fig. 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La Fig. 1 representa un posible sistema para mejorar el flujo en un sistema 10 de membrana impulsado osmóticamente. El sistema 10 incluye un sistema de membrana 12 que puede
15 incluir una o más membranas o módulos de membrana de ósmosis directa. Varios sistemas de membrana y sus componentes asociados se describen en las patentes de los Estados Unidos con números 6.391.205 y 7.560.029; y en las publicaciones PCT con números WO2009/155596, WO2011/053794, y WO2011/059751,
20 cuyas divulgaciones se han incorporado por referencia en su totalidad al presente documento. Varias membranas que se pueden utilizar en los sistemas descritos se han descrito en las publicaciones de patente estadounidense con números 2011/0036774 y 2011/0073540, cuyas divulgaciones se han
25 incorporado por referencia en su totalidad al presente documento. También se pueden utilizar membranas normalizadas.

Una fuente de una primera disolución 14, también denominada como disolución de alimentación, está en

comunicación de fluidos con el sistema de membrana 12. La disolución de alimentación puede contener normalmente una variedad de microorganismos que se pueden utilizar para constituir una biopelícula o bien se pueden añadir sustancias
5 específicas (por ejemplo, bacterias) a la disolución de alimentación para ayudar al crecimiento de una biopelícula seleccionada. El sistema 10 también incluye una fuente de una segunda disolución 16, también denominada como disolución de extracción, que también está en comunicación de fluidos con
10 el sistema de membrana 12. La disolución de extracción puede incluir uno o más nutrientes u otras sustancias (por ejemplo, microorganismos) que se pueden añadir a la disolución de extracción. El nutriente o nutrientes se pueden transportar de manera inversa a través del sistema de membrana 12 hasta
15 el lado de alimentación de la membrana, donde reaccionarán preferentemente con microorganismos seleccionados y estimularán el crecimiento de una película seleccionada sobre al menos una parte de la superficie del lado de alimentación de la membrana. En algunas realizaciones, el nutriente u otra
20 sustancia se pueden seleccionar para impedir la formación de determinados tipos de capas de ensuciamiento, tanto en lugar de como adicionalmente a la formación de una biopelícula beneficiosa.

De forma típica, el sistema de membrana 12 incluye una o
25 más membranas sumergidas en el interior de una cámara o algún tipo de carcasa. La carcasa puede incluir medios para introducir nutrientes en el lado del permeato y/o el lado de alimentación de la membrana. Las fuentes de las disoluciones

de alimentación y extracción 14, 16 pueden ser cámaras dispuestas adyacentes a la cámara de la membrana, o formar parte del conjunto del sistema de la membrana. De manera alternativa o adicional, las fuentes de las disoluciones de alimentación y extracción 14, 16 pueden estar alejadas y las disoluciones pueden transportarse hasta el sistema de membrana 12 mediante, por ejemplo, bombas, válvulas, y las tuberías necesarias. El sistema 10 puede incluir además medios 18 para introducir tanto microorganismos como nutrientes en la disolución de alimentación y/o medios 20 para introducir tanto microorganismos como nutrientes en la disolución de extracción.

El nutriente o nutrientes se selecciona(n) para reaccionar con uno o más microorganismos concretos de la disolución de alimentación, de forma que cuando la disolución de alimentación se introduce en el lado de alimentación de la membrana, los microorganismos comenzarán a adherirse a la superficie del lado de alimentación de la membrana, iniciando de esta manera la formación de la biopelícula. En algunas realizaciones, se introducen microorganismos seleccionados en la disolución de alimentación para estimular el crecimiento de una biopelícula seleccionada. Los microorganismos formarán una matriz sobre la superficie de la membrana que resiste al ensuciamiento de la membrana (por ejemplo, repeliendo o consumiendo otras sustancias que pueden estar presentes en la disolución de alimentación), manteniendo de esta forma un flujo más consistente a través del sistema de membrana 12. En general, la formación de la biopelícula puede reducir

ligeramente la velocidad de flujo inicial del sistema de membrana, pero como la biopelícula evita o al menos reduce el ensuciamiento de la membrana, el nivel de flujo no cae tan drásticamente como ocurriría con un ensuciamiento de membrana típico.

La Fig. 2 representa las diferentes etapas que se pueden llevar a cabo con el fin de llevar a cabo el método 100 de estimular el flujo en un sistema de membrana impulsado osmóticamente. El método 100 incluye la etapa inicial de proporcionar una membrana de ósmosis directa 102, donde la membrana tiene un lado de alimentación y un lado de permeato, y a continuación en cualquier orden, introducir una disolución de alimentación en el lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa 104 e introducir una disolución de extracción en el lado del permeato de la membrana de ósmosis directa 106. Finalmente, el método 100 incluye la etapa de estimular el crecimiento de una biopelícula sobre el lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa 108. El método puede incluir etapas adicionales relacionadas con el estímulo del crecimiento de la biopelícula como se muestra en la Fig. 2A.

Tal como se muestra en las Fig. 2A, dichas etapas adicionales incluyen una o más de introducir al menos un nutriente 110, introducir al menos un microorganismo 112, y/o introducir dióxido de carbono 114 a la disolución de alimentación. La etapa de estimular el crecimiento de la biopelícula 108 también puede incluir el control de la velocidad de introducción y/o los niveles de concentración de

las sustancias 116 anteriormente mencionadas. También se pueden controlar la velocidad de introducción y los niveles de concentración, por ejemplo, controlar la velocidad de crecimiento de la biopelícula o la estructura de la misma o mantener la biopelícula en un nivel óptimo. Adicionalmente, el método puede incluir la etapa de controlar el crecimiento de la biopelícula 118, que puede incluir la introducción de sustancias adicionales a las disoluciones de alimentación y/o extracción para afectar la formación de la biopelícula. Por ejemplo, se puede añadir una sustancia a la disolución de alimentación para impedir el crecimiento de la biopelícula más allá de un nivel óptimo.

Los diferentes sistemas descritos en el presente documento pueden estar conectados entre sí mediante técnicas de fontanería convencional y pueden incluir cualquier número y combinación de componentes, tales como bombas, válvulas, sensores, manómetros, etc., para vigilar y controlar el funcionamiento de los diferentes sistemas y procedimientos descritos en el presente documento. Los diferentes componentes se pueden usar junto con un controlador o sistema de control para, por ejemplo, ajustar o regular al menos un parámetro de funcionamiento de un componente del sistema, tal como, pero sin limitación, válvulas y bombas accionadoras, así como para ajustar una propiedad o característica de una o más corrientes de flujo de fluidos.

El sistema de control puede estar en comunicación electrónica con al menos un sensor configurado para detectar al menos un parámetro operativo del sistema, tal como una concentración, caudal, nivel de pH, presión, o temperatura, y por lo general puede estar configurado para generar una señal de control para ajustar uno o más parámetros operativos en respuesta a una señal generada por un sensor. El sistema de control incluye de forma típica un algoritmo que facilita la generación de al menos una

señal que está basada típicamente en una o más de cualquiera de las representaciones y un valor diana o deseado tal como un punto de consigna. De acuerdo con uno o más aspectos particulares, el sistema de control se puede configurar para recibir una
5 representación de cualquier propiedad medida o cualquier corriente o componente, y generar una señal de control, accionamiento o salida para cualquiera de los componentes del sistema, para reducir cualquier desviación de la propiedad medida de un valor diana.

10 Los expertos en la técnica apreciarán que los parámetros y configuraciones descritos en el presente documento son ilustrativos, y que los parámetros y/o configuraciones reales dependerán de la aplicación específica en la que se pueden utilizar los sistemas y métodos de la invención. Los expertos en
15 la técnica también reconocerán o podrán determinar, simplemente mediante el uso de experimentación rutinaria, equivalentes de las realizaciones específicas de la invención. Esto es, por lo tanto, para entender que las realizaciones descritas en el presente documento se presenta solamente a modo de ejemplo y que, dentro
20 del alcance de las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas; la invención se puede llevar a la práctica de manera diferente a la que se ha descrito específicamente.

Lo que se reivindica es:

REIVINDICACIONES

1. Un método para estimular el flujo en un sistema de membrana impulsado osmóticamente, comprendiendo el método las etapas de:

proporcionar una membrana de ósmosis directa que tiene un lado de alimentación y un lado de permeato;

introducir una disolución de alimentación en el lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa;

10 introducir una disolución de extracción en el lado de permeato de la membrana de ósmosis directa; y

estimular el crecimiento de una biopelícula sobre una superficie de la membrana de ósmosis directa.

15 2. El método de reivindicación 1, donde la etapa de estimular el crecimiento de una biopelícula comprende la introducción de al menos un nutriente en la disolución de alimentación para reaccionar preferentemente con uno o más microorganismos presentes en la misma.

20

3. El método de reivindicación 2, donde la disolución de extracción comprende al menos un nutriente, que se introduce en la disolución de alimentación mediante transporte inverso a través de la membrana de ósmosis directa procedente de la

25 disolución de extracción.

4. El método de reivindicación 2, donde el al menos un nutriente se introduce directamente en la disolución de alimentación.

5. El método de reivindicación 2, donde la etapa de estimular el crecimiento de una biopelícula comprende controlar la concentración de al menos un nutriente.

5

6. El método de reivindicación 2, donde el al menos un nutriente puede comprender un ion amonio.

7. El método de reivindicación 2, donde la etapa de
10 estimular el crecimiento de una biopelícula comprende la introducción de al menos un microorganismo en la disolución de alimentación.

8. El método de reivindicación 1, donde la etapa de
15 estimular el crecimiento de una biopelícula comprende la etapa de introducir dióxido de carbono en la disolución de alimentación.

9. El método de reivindicación 1, que comprende además la
20 etapa de controlar el crecimiento de la biopelícula.

10. El método de reivindicación 1, donde la etapa de estimular el crecimiento comprende el crecimiento de una biopelícula de matriz abierta.

25

11. Un sistema para estimular el flujo en un sistema de membrana impulsado osmóticamente, comprendiendo el sistema:

una membrana de ósmosis directa que tiene un lado de

permeato y un lado de alimentación;

una fuente de una disolución de alimentación en comunicación de fluidos con el lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa;

5 una fuente de una disolución de extracción en comunicación de fluidos con el lado de permeato de la membrana de ósmosis directa; y

medios para introducir al menos un nutriente en el lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa para

10 estimular el crecimiento de una biopelícula en al menos una parte de la superficie de la membrana de ósmosis directa.

12. El sistema de reivindicación 11, donde la disolución de
15 extracción comprende amonio y dióxido de carbono en una relación molar de al menos 1: 1.

13. El sistema de reivindicación 11, donde el al menos un nutriente puede comprender un ion amonio.

20 14. El sistema de reivindicación 11, donde el medio para introducir al menos un nutriente comprende un aparato en comunicación con la fuente de una disolución de alimentación.

15. El sistema de reivindicación 11, donde el medio para
25 introducir el al menos un nutriente comprende un aparato en comunicación con la fuente de una disolución de extracción, donde el nutriente se desplaza hasta el lado de alimentación de la membrana de ósmosis directa mediante transporte inverso

a su través.

16. El sistema de reivindicación 11, que comprende además
medios para introducir dióxido de carbono en el lado de
5 alimentación de la membrana de ósmosis directa.

RESUMENSISTEMAS Y MÉTODOS PARA MEJORAR EL FLUJO EN SISTEMAS DE
MEMBRANA IMPULSADOS OSMÓTICAMENTE

5

La invención se refiere a la mejora del flujo en un sistema de membrana impulsado osmóticamente estimulando y controlando el crecimiento de biopelículas sobre una superficie de la membrana.

1/1

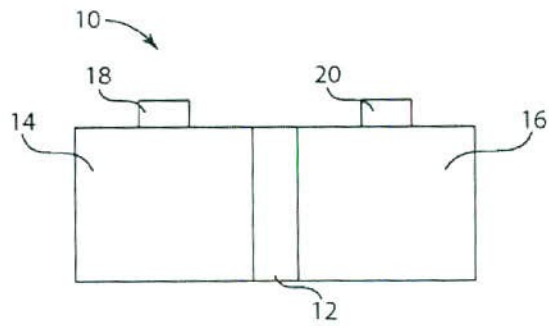


Fig. 1

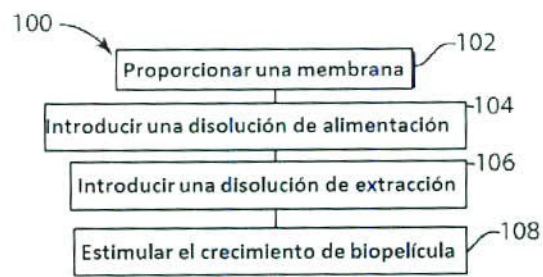


Fig. 2

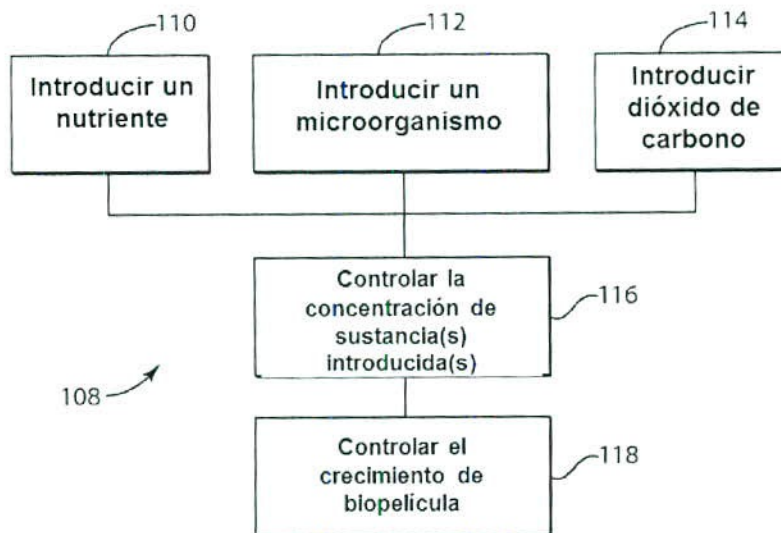


Fig. 2A

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
7 February 2013 (07.02.2013)

(10) International Publication Number
WO 2013/019812 A1

- (51) International Patent Classification:
B01D 65/08 (2006.01) C02F 1/44 (2006.01)
B01D 61/00 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2012/049042
- (22) International Filing Date:
31 July 2012 (31.07.2012)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
61/514,661 3 August 2011 (03.08.2011) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): **OASYS WATER, INC.** [US/US]; 2 Drydock Avenue, 7th Floor, Boston, MA 02210 (US).
- (72) Inventor; and
- (75) Inventor/Applicant (for US only): **MCGINNIS, Robert** [US/US]; 195 Binney Street, Apartment 1402, Cambridge, MA 02142 (US).
- (74) Agent: **PALMER, Nicole, A.**; Lando & Anastasi LLP, Riverfront Office Park, One Main Street, Suite 1100, Cambridge, MA 02142 (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, BN, 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, 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: SYSTEMS AND METHODS FOR IMPROVING FLUX IN OSMOTICALLY DRIVEN MEMBRANE SYSTEMS

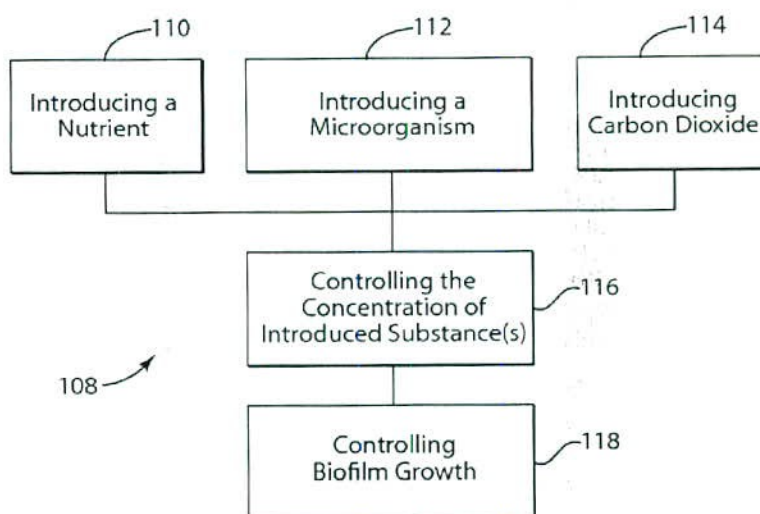


Fig. 2A

(57) Abstract: The invention relates to improving flux in osmotically driven membrane systems by promoting and controlling the growth of biofilms on a surface of the membrane.

000 23

WO 2013/019812 A1

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 Fax: (57 1) 6350824 Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

I (we), the undersigned

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

legal representative(s) of

OASYS WATER, INC.

OASYS WATER, INC.

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

an organization existing under the laws of

Y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en 21 Drydock Avenue 7th Floor Boston, MA 02210, Estados Unidos de América

And in present execution of its business activity, domiciled at 21 Drydock Avenue 7th Floor Boston, MA 02210, United States of America

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ, con Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 de Barranquilla, y tp. 147463 y/o CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO, con Cédula de Ciudadanía No. 66.783.790 de Palmira Valle, y tp. 141563 con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ, identification card No. 22.468.787 of Barranquilla, and tp. 147463 and/or CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO, identification card No. 66.783.790 of Palmira Valle, and tp. 141563 residing in Bogotá Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñanzas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculta (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Dado y firmado en

a los días de

Granted and signed at

on this 5th

Firma / signature

21 Drydock Ave.
Boston, MA 02210 USA
day of November of 2013

000 24

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 005944

Bogotá D.C., Enero 20 de 2014 - 16:06:50

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	5924	20/01/2014		20.149.800.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				<u>\$515.000.00</u>

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-044566-00000-0000

Fecha: 2014-03-03 14:55:30

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 27

000 25

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

Enero 20 de 2014 - 16:06:57

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0023290

Bogotá D.C., Febrero 28 de 2014 - 14:17:26

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	16897	12/02/2014		330.000.00
RECIBO DE CA	999999999	16898	12/02/2014		330.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
6 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	186.000.00
			\$186.000.00

SON: **CIENTO OCHENTA Y SEIS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-044566-00000-0000

Fecha: 2014-03-03 14:55:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Follos: 27

000 26

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

, Febrero 28 de 2014 - 14:17:26



No. 14-044566- -00000-0000

Fecha: 2014-03-03 14:55:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR ES
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 27

27

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

- ☐ 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 ☐