



(51) Clasificación Internacional de Patentes:
B01D 63/16 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/MX2012/000012

(22) Fecha de presentación internacional:

7 de febrero de 2012 (07.02.2012)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

MX/a/2011/001473

8 de febrero de 2011 (08.02.2011)

MX

(71) Solicitantes (para todos los Estados designados salvo US):
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN [MX/MX]; Calle 60 No. 491 A x 57, Colonia Centro, 97000, Mérida, Yucatán (MX). **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA** [ES/ES]; C/Jordi Girona, 31, E-08034 Barcelona (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **LECHUGA ANDRADE, Jorge Antonio de la Cruz** [MX/MX]; Calle

60 No. 491 A x 57, Colonia Centro, 97000, Mérida, Yucatán (MX). **LLOVERAS MACIA, Joaquín** [ES/ES]; C/Jordi Girona, 31, E-08034 Barcelona (ES).

(74) Mandatario: **RAMÍREZ LÓPEZ, Karla Patricia**; Calle 60 No. 491 A x 57, Colonia Centro, 97000, Mérida, Yucatán (MX).

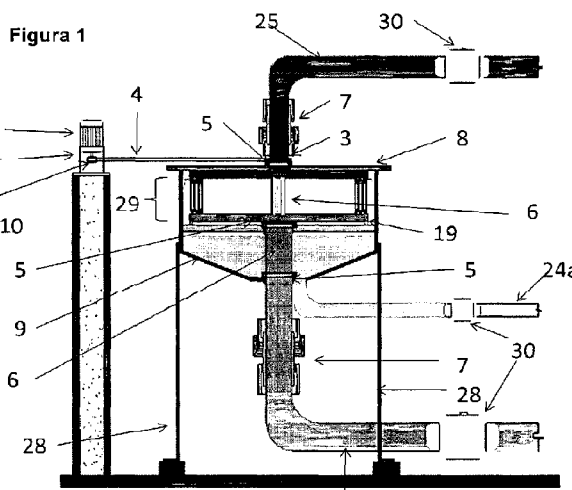
(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: FILTER AND METHOD FOR THE DESALINATION OF WATER BY MEANS OF REVERSE OSMOSIS OF THE CENTRIFUGAL TYPE, INVOLVING THE GENERATION OF DEAN VORTICES

(54) Título : FILTRO Y PROCESO PARA DESALINIZACIÓN DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA DEL TIPO CENTRÍFUGA CON GENERACIÓN DE VÓRTICES DE DEAN



(57) Abstract: The invention relates to a method for the desalination of seawater and to the design and construction of a centrifugal filter for water desalination. The method comprises the use of: a filter based on reverse osmosis technology, said filter forming a fundamental component; and modules comprising hollow fibre membranes arranged helically around a central supporting tube and distributed in concentric rings along the periphery of the rotating section in order to promote the formation of Dean vortices. According to the invention, the membrane is constructed with an aromatic polyamide structure as a first layer, followed by a layer of polyester sulfone and a supporting polyester layer, with Kevlar 49 material being applied at position 1 and 4 in the aromatic chain in order to increase the structure and resistance of the membrane.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]





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).

— antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(88) Fecha de publicación del informe de búsqueda internacional:

22 de noviembre de 2012

La presente invención se refiere un proceso para desalinización de agua de mar y a un diseño y construcción de un filtro centrífugo para desalinización de agua. El proceso utiliza como un componente fundamental el filtro desarrollado que se basa en la tecnología de osmosis inversa, utiliza módulos de membranas de fibra hueca dispuestas en forma helicoidal alrededor de un tubo de soporte central y distribuidas en anillos concéntricos en la periferia de la sección giratoria para favorecer la formación de vórtices de Dean. En donde la membrana está construida con una estructura de poliamida aromática como primera capa, seguida de una capa de poliéster sulfona y una capa de soporte de poliéster; aplicando el material kevlar 49 en la posición 1 y 4 en la cadena aromática para incrementar la estructura y resistencia de la membrana.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/MX2012/000012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D63/16 (2006.01)

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D

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

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

EPODOC, WPI, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6132613 A (HOPKIN DAVID A [CA]; WILD PETERM [CA]; VICKERS GOEFFREY W; MOILLIET ANTONY)17/10/2000, column 2 líneas59 a column 4 line 19,column 5 lines 33-48 and figures 1, 2 and 4.	1-5, 7-9
Y	US 6824679 B1 (DZENGELESKI STEPHEN; PEARL STEVENR; KURIYEL RALF) 30/11/2004, columnas 6 - 20; figures 10-11.	1-5, 7-9
A	US 3669879 A (BERRIMAN LESTER P) 13/06/1972, the whole the document.	1-7
A	US 4333832 A (SIWECKI THOMAS L; ANDEEN GERRY B) 08/06/1982, the whole document.	1,7

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24/09/2012

Date of mailing of the international search report
(26/09/2012)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer
A. Ezcurra Martínez

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3496866

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/MX2012/000012

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4886597 A (WILD PETER M; VICKERS GEOFFREYW; HOPKIN DAVID A; MOILLIET ANTONY) 12/12/1989,the whole the document.	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Invention I (claims 1-5 and 7-9) - filter and process for desalinating sea water by means of inverse osmosis, having as an essential technical feature a central tube which supports membranes coiled in a helicoidal manner in the direction of rotation of the rotor, and an external cylinder which is concentric to the tube, thus forming an interannular space in which the inverse osmosis takes place through the membranes.

Invention II (claim 6) - hollow fibre membrane characterised in that it has a specific structure consisting of a first layer of aromatic polyamide, followed by a layer of polyester sulphone and a polyester support layer, Kevlar material being applied in positions 1 and 4 of the aromatic chain.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Nos 1 to 5 and 7 to 9

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/MX2012/000012

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US6132613 A	17.10.2000	CA2178118 AC	05.12.1997
-----	-----	-----	-----
US6824679 B	30.11.2004	WO0035567 A	22.06.2000
		AU2368300 A	03.07.2000
		EP1140328 AB	10.10.2001
		EP19990967397	17.12.1999
		JP2002532220 A	02.10.2002
		DE69933311 T	10.05.2007
-----	-----	-----	-----
US3669879 A	13.06.1972	DE2323996 AC	03.01.1974
		FR2187390 AB	18.01.1974
		JP49063062 A	19.06.1974
		JP58058144 B	23.12.1983
		JP1244716 C	25.12.1984
		AU5579073 A	21.11.1974
		IT985193 B	30.11.1974
		US3879286 A	22.04.1975
		GB1440593 A	23.06.1976
		GB1440592 A	23.06.1976
		CA1016471 A	30.08.1977
		CA1048419 A	13.02.1979
-----	-----	-----	-----
US4333832 A	08.06.1982	NL7808856 A	02.03.1979
		GB2003054 AB	07.03.1979
		DE2837489 A	15.03.1979
		FR2403810 AB	20.04.1979
		BR7805596 A	24.04.1979
		JP54099085 A	04.08.1979
		JP56026447 B	18.06.1981
		JP1086193 C	26.02.1982
		JP54099087 A	04.08.1979
		JP57017561 B	12.04.1982
		JP1129686 C	24.12.1982
		AU3891278 A	21.02.1980
		EG13446 A	31.12.1981
		AU528111 B	14.04.1983
		IT1105791 B	04.11.1985
-----	-----	-----	-----
US4886597 A	12.12.1989	CA1290700 C	15.10.1991
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°
PCT/MX2012/000012

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD **B01D63/16** (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
B01D

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, WPI, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
Y	US 6132613 A (HOPKIN DAVID A [CA]; WILD PETERM [CA]; VICKERS GOEFFREY W; MOILLIET ANTONY)17/10/2000, column 2 líneas59 a column 4 línea 19,column 5 líneas 33-48 y figuras 1, 2 y 4.	1-5, 7-9
Y	US 6824679 B1 (DZENGELESKI STEPHEN; PEARL STEVENR; KURIYEL RALF) 30/11/2004, columnas 6 - 20; figuras 10-11.	1-5, 7-9
A	US 3669879 A (BERRIMAN LESTER P) 13/06/1972, Todo el documento.	1-7
A	US 4333832 A (SIWECKI THOMAS L; ANDEEN GERRY B) 08/06/1982, todo el documento.	1,7

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
24/09/2012

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
26 de septiembre de 2012 (26/09/2012)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
N° de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
A. Ezcurra Martínez
N° de teléfono 91 3496866

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/MX2012/000012

C (Continuación).

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 4886597 A (WILD PETER M; VICKERS GEOFFREYW; HOPKIN DAVID A; MOILLIET ANTONY) 12/12/1989, Todo el documento.	1,7

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/MX2012/000012

Recuadro II Observaciones cuando se estime que algunas reivindicaciones no pueden ser objeto de búsqueda (continuación del punto 2 de la primera hoja)

Este informe de búsqueda internacional no se ha realizado en relación a ciertas reivindicaciones según el artículo 17.2.a) por los siguientes motivos:

1. ☐ Las reivindicaciones n°s:
se refieren a un objeto con respecto al cual esta Administración no está obligada a proceder a la búsqueda, a saber:
2. ☐ Las reivindicaciones n°s:
se refieren a elementos de la solicitud internacional que no cumplen con los requisitos establecidos, de tal modo que no pueda efectuarse una búsqueda provechosa, concretamente:
3. ☐ Las reivindicaciones n°s:
son reivindicaciones dependientes y no están redactadas de conformidad con los párrafos segundo y tercero de la regla 6.4(a).

Recuadro III Observaciones cuando falta unidad de invención (continuación del punto 3 de la primera hoja)

La Administración encargada de la Búsqueda Internacional ha detectado varias invenciones en la presente solicitud internacional, a saber:

Invención I (reivindicaciones 1-5 y 7-9).- Filtro y proceso para desalinización de agua de mar por ósmosis inversa, que tiene como característica técnica esencial, una tubería central que soporta membranas enrolladas en forma helicoidal en el sentido de giro del rotor, y un cilindro externo concéntrico a la tubería central, de modo que se genera un espacio interanular en el que se realiza la ósmosis inversa a través de las membranas.

Invención II (reivindicación 6).- Membrana de fibra hueca, caracterizada por una constitución concreta que consiste en una primera capa de poliamida aromática, seguida de una capa de poliéster sulfona y una capa de soporte de poliéster, en donde se aplica material kevlar 1 y 4 en la cadena aromática.

1. ☐ Dado que todas las tasas adicionales requeridas han sido satisfechas por el solicitante dentro del plazo, el presente informe de búsqueda de tipo internacional comprende todas las reivindicaciones que pueden ser objeto de búsqueda.
2. ☐ Dado que todas las reivindicaciones que pueden ser objeto de búsqueda podrían serlo sin realizar un esfuerzo que justifique tasas adicionales, esta Administración no requirió el pago de tasas adicionales.
3. ☐ Dado que tan sólo una parte de las tasas adicionales requeridas ha sido satisfecha dentro del plazo por el solicitante, el presente informe de búsqueda de tipo internacional comprende solamente aquellas reivindicaciones respecto de las cuales han sido satisfechas las tasas, concretamente las reivindicaciones n°s:
4. ☒ Ninguna de las tasas adicionales requeridas ha sido satisfecha por el solicitante dentro de plazo. En consecuencia, el presente informe de búsqueda de tipo internacional se limita a la invención mencionada en primer término en las reivindicaciones, cubierta por las reivindicaciones n°s: **1 a 5 y 7 a 9**

Indicación en cuanto a la protesta

- ☐ Se acompañó a las tasas adicionales la protesta del solicitante y, en su caso, el pago de una tasa de protesta.
- ☐ Se acompañó a las tasas adicionales la protesta del solicitante, pero la tasa de protesta aplicable no se pagó en el plazo establecido para ello.
- ☐ El pago de las tasas adicionales no ha sido acompañado de ninguna protesta.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°

PCT/MX2012/000012

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US6132613 A	17.10.2000	CA2178118 AC	05.12.1997
-----	-----	-----	-----
US6824679 B	30.11.2004	WO0035567 A	22.06.2000
		AU2368300 A	03.07.2000
		EP1140328 AB	10.10.2001
		EP19990967397	17.12.1999
		JP2002532220 A	02.10.2002
		DE69933311 T	10.05.2007
-----	-----	-----	-----
US3669879 A	13.06.1972	DE2323996 AC	03.01.1974
		FR2187390 AB	18.01.1974
		JP49063062 A	19.06.1974
		JP58058144 B	23.12.1983
		JP1244716 C	25.12.1984
		AU5579073 A	21.11.1974
		IT985193 B	30.11.1974
		US3879286 A	22.04.1975
		GB1440593 A	23.06.1976
		GB1440592 A	23.06.1976
		CA1016471 A	30.08.1977
		CA1048419 A	13.02.1979
-----	-----	-----	-----
US4333832 A	08.06.1982	NL7808856 A	02.03.1979
		GB2003054 AB	07.03.1979
		DE2837489 A	15.03.1979
		FR2403810 AB	20.04.1979
		BR7805596 A	24.04.1979
		JP54099085 A	04.08.1979
		JP56026447 B	18.06.1981
		JP1086193 C	26.02.1982
		JP54099087 A	04.08.1979
		JP57017561 B	12.04.1982
		JP1129686 C	24.12.1982
		AU3891278 A	21.02.1980
		EG13446 A	31.12.1981
		AU528111 B	14.04.1983
		IT1105791 B	04.11.1985
-----	-----	-----	-----
US4886597 A	12.12.1989	CA1290700 C	15.10.1991
-----	-----	-----	-----