

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2013/186481 A1

(43) Date de la publication internationale  
19 décembre 2013 (19.12.2013)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :  
C02F 1/44 (2006.01) C02F 1/42 (2006.01)  
B01D 61/02 (2006.01) C02F 103/04 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2013/051354
- (22) Date de dépôt international :  
11 juin 2013 (11.06.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1255633 15 juin 2012 (15.06.2012) FR
- (71) Déposant : OSMOTECH [FR/FR]; 13 Rue Rene Laennec, F-78310 Coignieres (FR).
- (72) Inventeurs : SABAT, Patrick; 19 Rue Du Souvenir, F-28260 La Chaussée D'ivry (FR). LEVENEUR, Yannick; 5 Avenue De Villepreux, F-78340 Les Clayes Sous Bois (FR).
- (74) Mandataire : CABINET MOUTARD; BP 20513, 35 Rue De La Paroisse, F-78000 Versailles (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : 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, 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, PA, 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) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING PURIFIED WATER, ESPECIALLY FOR THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDE POUR LA PRODUCTION D'EAU PURIFIÉE, NOTAMMENT POUR L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE.

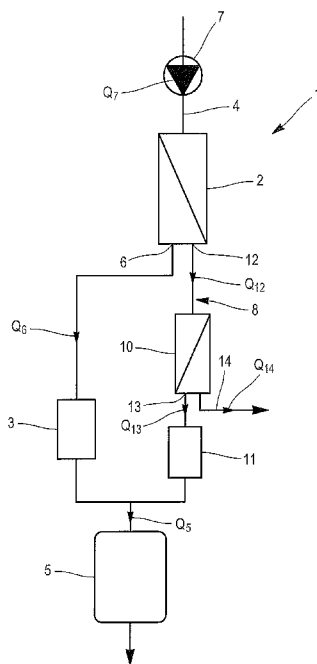


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to a system (1) for producing purified water, characterised in that it comprises: a main stage comprising at least one main osmosis unit (2); and a secondary stage comprising at least one secondary osmosis unit (10); the inlet of the secondary osmosis unit (10) being connected to an outlet (12) for the concentrate produced from a reverse osmosis process in the main osmosis unit (2). The invention also relates to a method for implementing such a system and to a method for increasing the production of a prior art system.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système (1) pour la production d'eau purifiée, caractérisé en ce qu'il comprend: - un étage principal comprenant au moins un osmoseur principal (2); et, - un étage secondaire comprenant au moins un osmoseur secondaire (10); l'entrée de l'osmoseur secondaire (10) étant reliée à une sortie (12) pour le concentrat issu d'un processus d'osmose inverse dans l'osmoseur principal (2). L'invention concerne aussi un procédé mettant en œuvre un tel système et un procédé pour augmenter le rendement d'un système de l'art antérieur.

WO 2013/186481 A1

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

**DISPOSITIF ET PROCÉDE POUR LA PRODUCTION D'EAU PURIFIÉE,  
NOTAMMENT POUR L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE.**

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif pour la production d'eau purifiée, dite ultra-pure, notamment pour l'industrie pharmaceutique, l'industrie cosmétique ou l'industrie agroalimentaire, et même, l'industrie électronique.

On utilise généralement le principe de l'osmose inverse pour apurer l'eau avant son utilisation. Généralement, un système de production d'eau purifiée comprend un osmoseur et un déionisateur montés en série. Cependant, de tels systèmes ont un rendement assez faible. Pour améliorer le rendement, on prévoit généralement une recirculation d'eau entre la sortie de l'osmoseur. Ainsi, à titre d'exemple, pour produire un débit de 3000 litres d'eau par heure, on fournit à l'entrée de l'osmoseur 6000 l/h, dont 1500 sont prélevés à la sortie de l'osmoseur, puis recyclés, et 4500 litres sont de l'eau nouvelle ; à la sortie, 1500 l/h sont donc recyclés vers l'entrée de l'osmoseur, 1500 sont rejetés, et seuls 3000 l/h sont utilisés.

Les solutions généralement proposées pour augmenter la production d'eau ultra-pure consistent à augmenter la taille des installations, sensiblement en proportion de la quantité d'eau à produire. Cependant, notamment lorsque de telles installations équipent des salles dites « blanches », il n'est pas toujours possible de leur attribuer une surface supplémentaire.

Le but de l'invention est de proposer une solution pour augmenter le rendement d'un système pour la production d'eau ultra-pure.

Selon un premier objet de l'invention, il est proposé un système pour la production d'eau purifiée, caractérisé en ce qu'il comprend un étage principal comprenant au moins un osmoseur principal, et, un étage secondaire comprenant au moins un osmoseur secondaire, l'entrée de l'osmoseur secondaire étant reliée à une sortie pour le concentrat issu d'un processus d'osmose inverse dans l'osmoseur principal. De préférence, un tel système comprend un ionisateur principal, relié en série à l'osmoseur principal et dont l'entrée est commune avec la sortie d'eau apurée issue du processus d'osmose inverse dans l'osmoseur principal. Il peut aussi comprendre un ionisateur secondaire, relié en série à l'osmoseur secondaire et dont l'entrée est commune avec la sortie d'eau apurée issue du processus d'osmose inverse dans l'osmoseur secondaire.

Selon un deuxième objet de l'invention, il est proposé un procédé pour la production d'eau purifiée, caractérisé en ce que l'on soumet le concentrat issu du processus d'osmose inverse dans un osmoseur principal à une osmose inverse dans un osmoseur secondaire.

Selon un troisième objet de l'invention, il est proposé un procédé pour augmenter le rendement d'un système de production d'eau purifiée, comprenant un premier osmoseur, caractérisé en ce que l'on fournit un osmoseur secondaire pour purifier un concentrat issu du processus d'osmose inverse dans le premier osmoseur.

Des modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1, unique, est une représentation schématique d'un système selon l'invention.

La figure illustre schématiquement un système 1 de production d'eau ultra-pure. Ce système comprend, sur une branche principale, un osmoseur principal 2 monté en série avec un déionisateur principal 3, entre une arrivée 4 d'eau fraîche, c'est-à-dire non encore traitée et une cuve 5 pour le stockage de l'eau ultra-pure. Le déionisateur principal est relié à une sortie principale 6 de l'osmoseur principal 2. Une pompe 7, disposée à l'amont de l'osmoseur principal 2, permet de maintenir l'eau fraîche à une pression supérieure à la pression osmotique dans l'osmoseur principal 2.

Le système comprend en outre une branche secondaire 8 sur laquelle sont montés en série, un osmoseur secondaire 10 et un ionisateur secondaire 11, entre une sortie secondaire 12 de l'osmoseur principal 2 et la cuve 5. Le déionisateur secondaire 11 est branché sur une sortie d'eau apurée 13 de l'osmoseur secondaire 10. L'osmoseur secondaire 10 comprend en outre un rejet 14 pour le concentrat issu du processus d'osmose inverse.

La sortie principale 6 de l'osmoseur principal est une sortie d'eau apurée. La sortie secondaire 12 de l'osmoseur principal est celle du concentrat issu du processus d'osmose inverse dans l'osmoseur principal – c'est-à-dire l'eau qui aurait été rejetée dans les processus de l'art antérieur.

Grace au système selon l'invention, les rendements sont très nettement augmentés par rapport aux systèmes de l'art antérieur.

Ainsi, les débits dans le système étant définis comme suit :

- Q7 : débit de la pompe 7 ;
- Q6 : débit à la sortie principale 6 de l'osmoseur principal 2 ;
- Q12 : débit à la sortie secondaire 12 de l'osmoseur principal 2 ;

- Q13 : débit à la sortie d'eau apurée 13 de l'osmoseur secondaire 10 ;
- Q14 : débit du rejet 14 de l'osmoseur secondaire 10 ; et,
- Q5 : débit total à l'entrée de la cuve.

On obtient typiquement les rendements suivants, pour un débit de pompe  $Q_7=100$  litres/heure:

- $Q_6 \approx 67$  litres/heure ;
- $Q_{12} = Q_7 - Q_6 \approx 33$  litres/heure ;
- $Q_{13} \approx 27$  litres/heure ;
- $Q_{14} = Q_{12} - Q_{13} \approx 6$  litres/heure ; et,
- $Q_5 = Q_6 + Q_{13} \approx 94$  litres/heure.

Le rendement d'un système selon l'invention peut être voisin de 94% là où une installation équivalente de l'art antérieur, n'avait qu'un rendement d'environ 70%.

A titre d'exemple, pour une installation ayant un débit de pompe  $Q_7$  de 4.500 litres/heure, son débit de sortie dans la cuve  $Q_5$  est voisin de 4.100 litres/heure. Pour rappel, dans une installation de l'art antérieur ayant le même débit de pompe  $Q_7$ , le débit de sortie  $Q_5$  aurait été voisin de 3000 litres/heure.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits.

Ainsi, au lieu d'un seul osmoseur principal, on peut prévoir un étage principal constitué de plusieurs osmoseurs principaux montés en parallèle. De même, au lieu d'un seul osmoseur secondaire, on peut prévoir un étage secondaire constitué de plusieurs osmoseurs secondaires montés en parallèle.

## Revendications

1. Système (1) pour la production d'eau purifiée, caractérisé en ce qu'il comprend:

- un étage principal comprenant au moins un osmoseur principal (2);  
et,
- un étage secondaire comprenant au moins un osmoseur secondaire (10);

l'entrée de l'osmoseur secondaire (10) étant reliée à une sortie (12) pour le concentrat issue d'un processus d'osmose inverse dans l'osmoseur principal (2).

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un ionisateur principal (3), relié en série à l'osmoseur principal (2) et dont l'entrée est commune avec la sortie d'eau apurée issue du processus d'osmose inverse dans l'osmoseur principal.

3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un ionisateur secondaire (11), relié en série à l'osmoseur secondaire (10) et dont l'entrée est commune avec la sortie d'eau apurée issue du processus d'osmose inverse dans l'osmoseur secondaire.

4. Procédé pour la production d'eau purifiée, caractérisé en ce que l'on soumet le concentrat issu du processus d'osmose inverse dans un osmoseur principal (1) à une osmose inverse dans un osmoseur secondaire (2).

5. Procédé pour augmenter le rendement d'un système de production d'eau purifiée, comprenant un premier osmoseur (2), caractérisé en ce que l'on fournit un osmoseur secondaire (10) pour purifier un concentrat issu du processus d'osmose inverse dans le premier osmoseur (2).

1 / 1

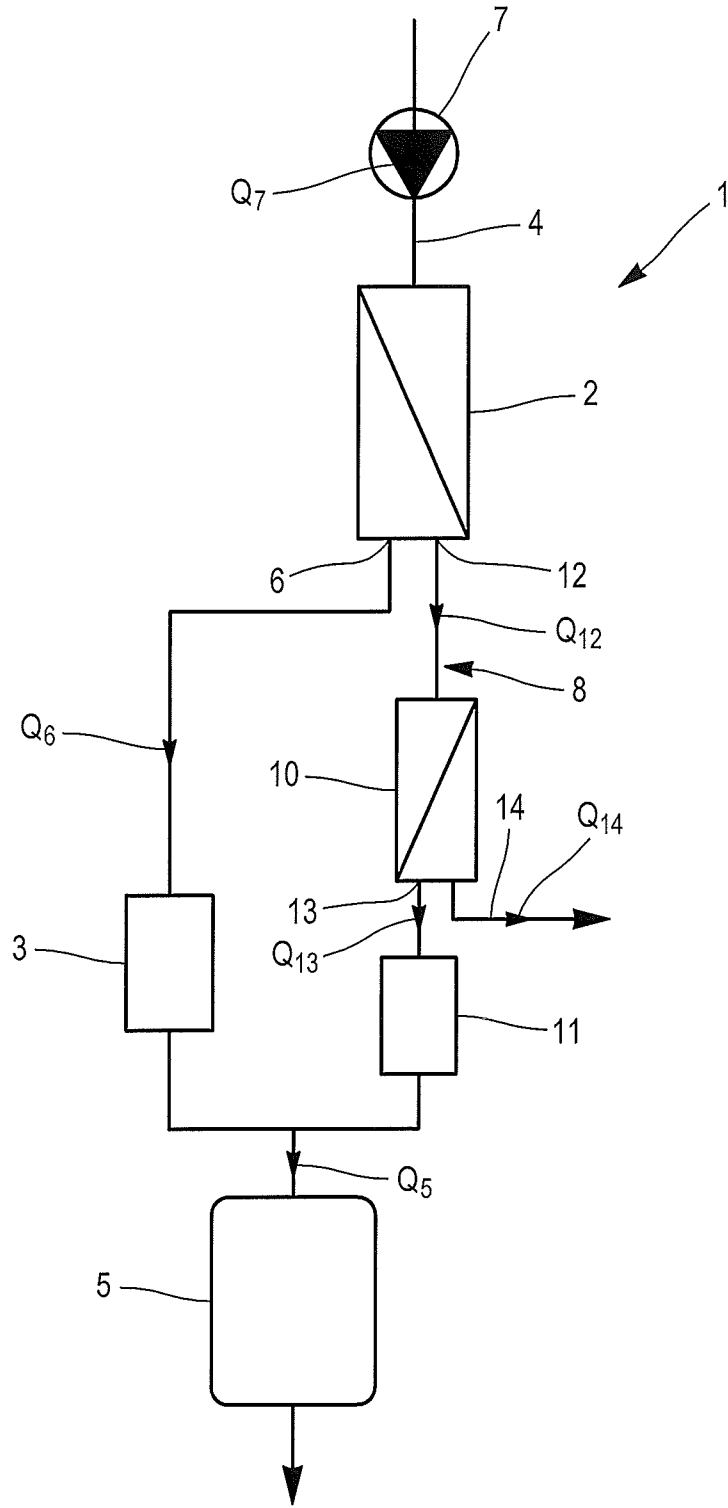


FIG. 1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2013/051354

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. C02F1/44 B01D61/02  
 ADD. C02F1/42 C02F103/04

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)  
 C02F 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)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7 299454 A (ORGANO KK) 14 November 1995 (1995-11-14) abstract figures 1,2 paragraphs [0001], [0008] - [0058] -----	1-5
X	US 2012/145634 A1 (HOOLEY JOSEPH [US] ET AL) 14 June 2012 (2012-06-14) paragraphs [0003], [0028] - [0057] figures 1, 3b, 4 -----	1-5
X	WO 2011/004364 A1 (DESALITECH LTD [IL]; EFRATY AVI [IL]) 13 January 2011 (2011-01-13) page 1, paragraph 4 - page 9, paragraph 3 figure 2 ----- -/--	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  16 July 2013	Date of mailing of the international search report  25/07/2013
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Rozanska, Agnieszka
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/051354

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	AU 2008 202 302 A1 (AL-SAMADI RIAD) 10 December 2009 (2009-12-10) pages 4-24 figures 1-8  -----	1-5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/051354

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 7299454	A	14-11-1995	-----
US 2012145634	A1	14-06-2012	US 2012145634 A1 14-06-2012
			US 2012145636 A1 14-06-2012
			WO 2012078975 A1 14-06-2012
-----			-----
WO 2011004364	A1	13-01-2011	AU 2010269803 A1 12-01-2012
			CA 2765367 A1 13-01-2011
			CN 102548907 A 04-07-2012
			EP 2451748 A1 16-05-2012
			KR 20120049870 A 17-05-2012
			SG 176988 A1 30-01-2012
			US 2012103906 A1 03-05-2012
			WO 2011004364 A1 13-01-2011
-----			-----
AU 2008202302	A1	10-12-2009	NONE
			-----

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051354

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. C02F1/44                      B01D61/02 ADD. C02F1/42                      C02F103/04				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C02F B01D				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	JP 7 299454 A (ORGANO KK) 14 novembre 1995 (1995-11-14) abrégé figures 1,2 alinéas [0001], [0008] - [0058] -----	1-5		
X	US 2012/145634 A1 (HOOLEY JOSEPH [US] ET AL) 14 juin 2012 (2012-06-14) alinéas [0003], [0028] - [0057] figures 1, 3b, 4 -----	1-5		
X	WO 2011/004364 A1 (DESALITECH LTD [IL]; EFRATY AVI [IL]) 13 janvier 2011 (2011-01-13) page 1, alinéa 4 - page 9, alinéa 3 figure 2 ----- -/--	1-5		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents                 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe                 </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
* Catégories spéciales de documents cités:				
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  16 juillet 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  25/07/2013		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Rozanska, Agnieszka		

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051354

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	AU 2008 202 302 A1 (AL-SAMADI RIAD) 10 décembre 2009 (2009-12-10) pages 4-24 figures 1-8  -----	1-5

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/051354

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 7299454	A	14-11-1995	-----	
US 2012145634	A1	14-06-2012	US 2012145634 A1	14-06-2012
			US 2012145636 A1	14-06-2012
			WO 2012078975 A1	14-06-2012
WO 2011004364	A1	13-01-2011	-----	
			AU 2010269803 A1	12-01-2012
			CA 2765367 A1	13-01-2011
			CN 102548907 A	04-07-2012
			EP 2451748 A1	16-05-2012
			KR 20120049870 A	17-05-2012
			SG 176988 A1	30-01-2012
			US 2012103906 A1	03-05-2012
			WO 2011004364 A1	13-01-2011
AU 2008202302	A1	10-12-2009	AUCUN	
			-----	