

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
25 octobre 2007 (25.10.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/118976 A3

(51) Classification internationale des brevets :
B01J 20/32 (2006.01) **B01D 15/34** (2006.01)
B01J 20/22 (2006.01) **B01J 31/02** (2006.01)
B01D 15/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000545

(22) Date de dépôt international : 29 mars 2007 (29.03.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0602760 30 mars 2006 (30.03.2006) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **COM-
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE** [FR/FR]; 25,
rue Leblanc, Immeuble "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **ATTIAS,
André-Jean** [FR/FR]; 240, rue de la Croix Nivert,
F-75015 Paris (FR). **CHARRA, Fabrice** [FR/FR];
19, rue Toulouse-Lautrec, F-91460 Marcoussis (FR).
DOUILLARD, Ludovic [FR/FR]; Résidence Anna, 3,
rue Coustou, F-92160 Antony (FR). **FIORINI, Céline**
[FR/FR]; 17, rue Etienne Bauer, F-91400 Orsay (FR).
KREHER, David [FR/FR]; 118, rue Martre, F-92110
Clichy (FR). **MATHEVET, Fabrice** [FR/FR]; 110, rue
de Richelieu, F-75002 Paris (FR). **SCHULL, Guillaume**
[FR/FR]; 2175, avenue Roger Salengro, F-92370 Chaville
(FR).

(74) Mandataire : **DUTHOIT, Michel**; Bureau Duthoit Legros
Associés, 96/98 Boulevard Carnot, B.P. 105, F-59027 Lille
Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues

(88) Date de publication du rapport de recherche
internationale: 24 janvier 2008

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: METHOD FOR TREATING A FLUID USING A SELF-ORGANIZED NETWORK ADSORBED ON A SURFACE

(54) Titre : PROCEDE DE TRAITEMENT D'UN FLUIDE A L'AIDE D'UN RESEAU AUTO ORGANISE ADSORBE SUR UNE
SURFACE

(57) Abstract: The invention concerns a method for treating a fluid. According to the invention, the fluid is contacted with a
substrate at the surface of which there is a network of organic molecules, hereafter referred to as " network molecules", having a
central core and at least one lateral arm, said molecules being adsorbed at the surface of the substrate. The invention also concerns a
two-dimensional molecular sieve consisting of a substrate at the surface of which a network of network molecules is adsorbed. The
invention further concerns a module for treating a fluid comprising means for circulating the fluid to be treated and containing one
or more two-dimensional molecular sieves.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de traitement d'un fluide. Selon l'invention, le fluide est mis au contact d'un substrat
à la surface duquel existe un réseau de molécules organiques, dites $\leq$ molécules réseau $\geq$, possédant un noyau central ainsi qu'au
moins un bras latéral, lesdites molécules étant adsorbées à la surface du substrat. La présente invention concerne également un
tamis moléculaire à deux dimensions constitué d'un substrat à la surface duquel est adsorbé un réseau de molécules réseau. La
présente invention concerne en outre un module de traitement d'un fluide comportant des moyens de circulation du fluide à traiter et
renfermant un ou plusieurs tamis moléculaire à deux dimensions.

WO 2007/118976 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/000545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01J20/32 B01J20/22 B01D15/00 B01D15/34 B01J31/02

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)

B01J B01D B82B

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 practical, 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	S.J.H. GRIESSL: "Incorporation and manipulation of coronene in an organic template structure" LANGMUIR, vol. 20, 2004, pages 9403-9407, XP008075020 page 9404, right-hand column, last paragraph page 9405, right-hand column, last paragraph page 9404 - page 9405 ----- -/--	1-4, 12-16, 18,20, 21,23,24



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 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)
- *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

19 novembre 2007

Date of mailing of the international search report

27/11/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hilgenga, Klaas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/000545

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JUN LU: "Template induced Inclusion structures with Copper (II) Phthalocyanine and coronene as guests in two-dimensional hydrogen-bonded host networks" JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B, vol. 108, 2004, pages 5161-5165, XP008075019 page 5161, right-hand column, paragraph 2 page 5162, right-hand column, last paragraph	1-5, 12-16, 18,20, 21,23, 24,26
X	US 2005/214471 A1 (THEOBALD JAMES [GB] ET AL) 29 September 2005 (2005-09-29) page 1, paragraph 14 page 2, paragraph 35 page 1, right-hand column, line 9 - line 13 figure 2	1-4, 12-18, 20,23, 24,26
X	SEBASTIAN STTEPANOW: "Programminig Supramolecular Assembly and Chirality in Two-dimensional dicarboxylate Networks on a Cu(100) Surface" NANO LETTERS, vol. 5, no. 5, 2005, pages 901-904, XP002420161 page 901, left-hand column, line 6 - line 9	1-4,12, 14-16, 20,23, 24,26
X	S. STEPANOW: "Steering molecular organization and host-guest interactions using two-dimensional nanoporous coordination systems" NATURE MATERIALS, vol. 3, April 2004 (2004-04), pages 229-233, XP002420162 page 232, right-hand column	1-4,12, 14-16, 18, 20-24,26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2007/000545

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:

SEE SUPPLEMENTAL SHEET

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.:

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.

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-22, 23, 24-25 and 26

(I) Claims 1 to 22 relate to a method for treating a fluid, characterised in that the fluid is brought into contact with a substrate, on the surface of which there is a network of organic network molecules with self-organisational ability and having a central core and at least one lateral arm, the network molecules being adsorbed onto the surface of the substrate.

(II) Claim 23 relates to a two-dimensional molecule grid composed of a substrate as mentioned in claims 12 to 16, i.e. made of metal, silicon or carbon, with a network of network molecules adsorbed onto its surface, as per claims 1 to 11; that is, a network of organic network molecules with self-organisational ability and having a central core and at least one lateral arm.

(III) Claims 24-25 and 26 relate to a module for treating a fluid, composed of a sealed enclosure comprising means for circulating the fluid undergoing treatment, and containing one or more two-dimensional molecule grids according to claim 23. Use of a module according to claim 24 or 25 for treating a fluid.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/000545

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005214471 A1	29-09-2005	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000545

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. B01J20/32 B01J20/22 B01D15/00 B01D15/34 B01J31/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

B01J B01D B82B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	S.J.H. GRIESSL: "Incorporation and manipulation of coronene in an organic template structure" LANGMUIR, vol. 20, 2004, pages 9403-9407, XP008075020 page 9404, colonne de droite, dernier alinéa page 9405, colonne de droite, dernier alinéa page 9404 - page 9405 ----- -/--	1-4, 12-16, 18,20, 21,23,24



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



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

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 novembre 2007

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/11/2007

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, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Hilgenga, Klaas

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	JUN LU: "Template induced Inclusion structures with Copper (II) Phthalocyanine and coronene as guests in two-dimensional hydrogen-bonded host networks" JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B, vol. 108, 2004, pages 5161-5165, XP008075019 page 5161, colonne de droite, alinéa 2 page 5162, colonne de droite, dernier alinéa	1-5, 12-16, 18,20, 21,23, 24,26
X	US 2005/214471 A1 (THEOBALD JAMES [GB] ET AL) 29 septembre 2005 (2005-09-29) page 1, alinéa 14 page 2, alinéa 35 page 1, colonne de droite, ligne 9 - ligne 13 figure 2	1-4, 12-18, 20,23, 24,26
X	SEBASTIAN STTEPANOW: "Programminig Supramolecular Assembly and Chirality in Two-dimensional dicarboxylate Networks on a Cu(100) Surface" NANO LETTERS, vol. 5, no. 5, 2005, pages 901-904, XP002420161 page 901, colonne de gauche, ligne 6 - ligne 9	1-4,12, 14-16, 20,23, 24,26
X	S. STEPANOW: "Steering molecular organization and host-guest interactions using two-dimensional nanoporous coordination systems" NATURE MATERIALS, vol. 3, avril 2004 (2004-04), pages 229-233, XP002420162 page 232, colonne de droite	1-4,12, 14-16, 18, 20-24,26

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000545

Cadre n° II Observations – lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :

2. ☐ Les revendications n^{os} parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :

3. ☐ Les revendications n^{os} parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n° III Observations – lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. ☒ Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.

3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}.

4. ☐ Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}.

- Remarque quant à la réserve**
- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.
 - ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.
 - ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-22, 23, 24-25, 26

I) revendications 1-22 concernant un procédé de traitement d'un fluide caractérisé en ce que le fluide est mis au contact d'un substrat à la surface duquel existe un réseau de molécules organiques réseau, susceptibles de s'auto-organiser et possédant un noyau central ainsi qu'au moins un bras latéral, lesdites molécules réseau étant adsorbées à la surface du substrat.

II) revendication 23 concernant un tamis moléculaire à deux dimensions constitué d'un substrat tel que mentionné aux revendications 12 à 16, c'est à dire constitué d'un métal, de silicium ou de carbone, à la surface duquel est adsorbé un réseau de molécules réseau, selon les revendications 1 à 11, c'est à dire un réseau de molécules organiques réseau, susceptibles de s'auto-organiser et possédant un noyau central ainsi qu'au moins un bras latéral.

III) revendications 24-25, 26 concernant un module de traitement d'un fluide constitué d'une enceinte étanche comportant des moyens de circulation du fluide à traiter et renfermant un ou plusieurs tamis moléculaires à deux dimensions, selon la revendication 23.

Utilisation d'un module selon les revendications 24 ou 25 pour le traitement d'un fluide.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000545

Document brevet cité
au rapport de recherche

Date de
publication

Membre(s) de la
famille de brevet(s)

Date de
publication

US 2005214471 A1 29-09-2005 AUCUN
