

(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
6 décembre 2007 (06.12.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/138178 A3

(51) Classification internationale des brevets :
B01L 3/00 (2006.01) *G21K 1/00* (2006.01)
F04B 19/24 (2006.01) *H05H 3/04* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000838

(22) Date de dépôt international : 16 mai 2007 (16.05.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0604819 30 mai 2006 (30.05.2006) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) :
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE [FR/FR]; 3, rue Michel Ange, F-75794 Paris Cedex 16 (FR). ECOLE POLYTECHNIQUE [FR/FR]; 9, route de Saclay, F-91128 Palaiseau Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BAROUD, Charles [FR/FR]; 71, boulevard du Montparnasse, F-75006 Paris (FR). DELVILLE, Jean-Pierre [FR/FR]; 16, avenue de la Marne, F-33400 Talence (FR).

(74) Mandataires : RAMEY, Daniel etc.; Ernest Gutmann-Yves Plasseraud SAS, 3, rue Auber, F-75009 Paris (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), eurasien (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 requises

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

(54) Title: METHOD FOR TREATING DROPS IN A MICROFLUID CIRCUIT

(54) Titre : PROCEDE DE TRAITEMENT DE GOUTTES DANS UN CIRCUIT MICROFLUIDIQUE

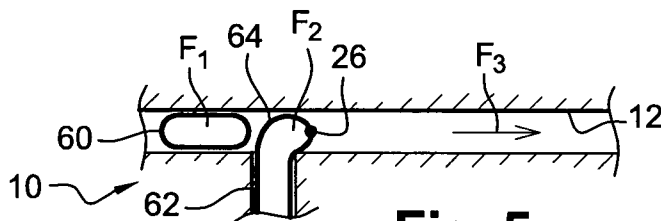


Fig. 5a

(57) Abstract: The invention relates to a method for treating drops in a microfluid circuit, comprising at least one microchannel (12) through which the drops flow, characterised in that a laser (26) is brought to bear on the interface of said drops in the transport liquid (F3), or on the interface of drops in contact, in order to carry out a sorting of the drops, to form nanodrops from a larger drop or to fuse drops (60, 64) in contact and initiate reactions between the fluids contained in said drops.

(57) Abrégé : Procédé de traitement de gouttes dans un circuit microfluidique comprenant au moins un microcanal (12) parcouru par les gouttes, caractérisé en ce qu'il consiste à faire agir un faisceau laser (26) sur l'interface de ces gouttes dans un fluide porteur (F3) ou sur l'interface des gouttes en contact, pour faire des tris de gouttes, former des nano-gouttes à partir d'une goutte de taille supérieure ou pour fusionner des gouttes (60, 64) en contact et provoquer des réactions entre les fluides contenus dans ces gouttes.

WO 2007/138178 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/000838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01L3/00 F04B19/24 G21K1/00 H05H3/04

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)

B01L F04B G21K H05H

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 873 171 A (CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; ECOLE POLYTECH [FR]) 20 January 2006 (2006-01-20) cited in the application the whole document	1-5
X	US 2002/181837 A1 (WANG MARK [US] ET AL) 5 December 2002 (2002-12-05) paragraphs [0011] - [0017], [0057], [0064], [0107], [0109], [0119]; figures 6,7	1-5
A	EP 1 533 605 A2 (AISIN SEIKI [JP]) 25 May 2005 (2005-05-25) paragraphs [0018], [0019], [0025], [0026], [0035] - [0039]; figures 1,3,5	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 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

13 février 2008

Date of mailing of the international search report

10/06/2008

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

Wyplosz, Nicolas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/000838

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/071638 A2 (UNIV CALIFORNIA [US]; LEE ABRAHAM PHILLIP [US]; TAN YUNG-CHIEH [US]) 26 August 2004 (2004-08-26) paragraphs [0071] - [0073] -----	1-5
A	WO 2005/022147 A (GENOPTIX INC [US]; BUTLER WILLIAM FRANK [US]; CHACHISVILIS MIRIANAS [U]) 10 March 2005 (2005-03-10) paragraphs [0005], [0006], [0033], [0034]; figures 4,6,7,9-11 -----	1-5
A	MACDONALD ET AL: "MICROFLUIDIC SORTING IN AN OPTICAL LATTICE" NATURE, NATURE PUBLISHING GROUP, LONDON, GB, vol. 426, 27 November 2003 (2003-11-27), pages 421-424, XP002289740 ISSN: 0028-0836 abstract; figure 1 -----	1-5

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.:

see supplemental sheet

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.

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

1. Claims: 1-5

method for sorting drops in a microfluidic circuit

2. Claims: 1, 6-8

method for fractionating drops in a microfluidic circuit

3. Claims: 1, 9-16

method for merging drops in a microfluidic circuit

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/000838

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2873171	A	20-01-2006	CA 2574332 A1 23-02-2006
			EP 1835994 A1 26-09-2007
			WO 2006018490 A1 23-02-2006
			JP 2008506526 T 06-03-2008
US 2002181837	A1	05-12-2002	US 2005164158 A1 28-07-2005
EP 1533605	A2	25-05-2005	US 2005103690 A1 19-05-2005
WO 2004071638	A2	26-08-2004	NONE
WO 2005022147	A	10-03-2005	AU 2004269406 A1 10-03-2005
			CA 2536360 A1 10-03-2005
			EP 1668355 A1 14-06-2006
			JP 2007504446 T 01-03-2007

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000838

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B01L3/00 F04B19/24 G21K1/00 H05H3/04				
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) B01L F04B G21K H05H				
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				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	FR 2 873 171 A (CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; ECOLE POLYTECH [FR]) 20 janvier 2006 (2006-01-20) cité dans la demande le document en entier	1-5		
X	US 2002/181837 A1 (WANG MARK [US] ET AL) 5 décembre 2002 (2002-12-05) alinéas [0011] - [0017], [0057], [0064], [0107], [0109], [0119]; figures 6,7	1-5		
A	EP 1 533 605 A2 (AISIN SEIKI [JP]) 25 mai 2005 (2005-05-25) alinéas [0018], [0019], [0025], [0026], [0035] - [0039]; figures 1,3,5	1-5		
	-/--			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</td> <td style="width: 50%; border: none;"><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:				
<ul style="list-style-type: none"> *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 	<ul style="list-style-type: none"> *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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">13 février 2008</p>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">10/06/2008</p>			
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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Wyplosz, Nicolas</p>			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000838

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>WO 2004/071638 A2 (UNIV CALIFORNIA [US]; LEE ABRAHAM PHILLIP [US]; TAN YUNG-CHIEH [US]) 26 août 2004 (2004-08-26) alinéas [0071] - [0073]</p> <p>-----</p>	1-5
A	<p>WO 2005/022147 A (GENOPTIX INC [US]; BUTLER WILLIAM FRANK [US]; CHACHISVILIS MIRIANAS [U]) 10 mars 2005 (2005-03-10) alinéas [0005], [0006], [0033], [0034]; figures 4,6,7,9-11</p> <p>-----</p>	1-5
A	<p>MACDONALD ET AL: "MICROFLUIDIC SORTING IN AN OPTICAL LATTICE" NATURE, NATURE PUBLISHING GROUP, LONDON, GB, vol. 426, 27 novembre 2003 (2003-11-27), pages 421-424, XP002289740 ISSN: 0028-0836 abrégé; figure 1</p> <p>-----</p>	1-5

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000838

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}:
voir feuille supplémentaire

- 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: 1-5

Procédé pour trier des gouttes dans un circuit microfluidique

2. revendications: 1, 6-8

Procédé pour fractionner des gouttes dans un circuit microfluidique

3. revendications: 1, 9-16

Procédé pour fusionner des gouttes dans un circuit microfluidique

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/000838

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2873171	A	20-01-2006	CA 2574332 A1	23-02-2006
			EP 1835994 A1	26-09-2007
			WO 2006018490 A1	23-02-2006
			JP 2008506526 T	06-03-2008
US 2002181837	A1	05-12-2002	US 2005164158 A1	28-07-2005
EP 1533605	A2	25-05-2005	US 2005103690 A1	19-05-2005
WO 2004071638	A2	26-08-2004	AUCUN	
WO 2005022147	A	10-03-2005	AU 2004269406 A1	10-03-2005
			CA 2536360 A1	10-03-2005
			EP 1668355 A1	14-06-2006
			JP 2007504446 T	01-03-2007