



(51) Classification internationale des brevets :
G01N 1/40 (2006.01) B01L 3/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/052748

(22) Date de dépôt international :
06 octobre 2017 (06.10.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1659705 07 octobre 2016 (07.10.2016) FR

(71) Déposant : COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE
ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES
(CEA) [FR/FR] ; Bâtiment Le Ponant D, 25 rue Leblanc,
75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : MALLOGGI, Florent ; 6 rue du Lunain,
75014 Paris (FR). MESBAH, Kiarach ; 333 rue de Vaugi-
rard, 75015 Paris (FR). BREGANT, Sarah ; 24 bis rue des
Plantes, 75014 Paris (FR).

(74) Mandataire : ICOSA ; 83 avenue Denfert-Rochereau,
75014 Paris (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, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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, TR), OAPI

(54) Title: METHOD OF CONCENTRATING ANALYTES, AND SYSTEM FOR CONCENTRATING AND DETECTING ANALYTES

(54) Titre : PROCEDE DE CONCENTRATION D'ANALYTES ET SYSTEME DE CONCENTRATION ET DE DETECTION D'ANALYTES

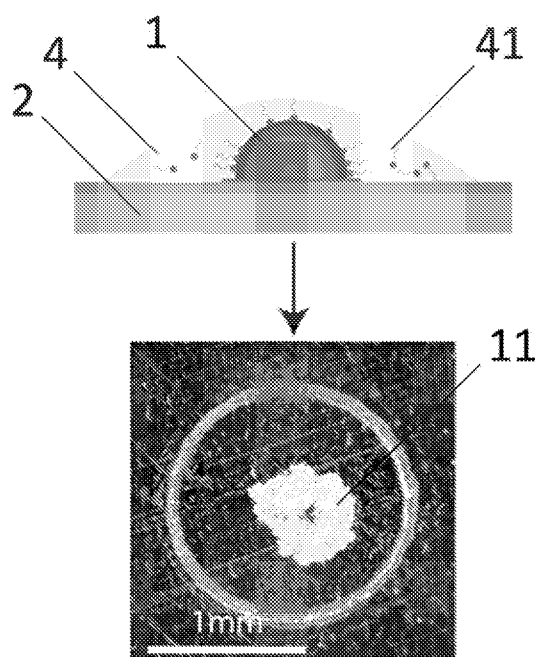


FIG. 8

(57) Abstract: The present invention relates to a method for concentrating at least one analyte (11), comprising the following steps: preparing a first phase (1) containing at least one analyte (11); depositing a drop of said first phase (1) on a substrate (2); depositing a drop of a second, liquid phase (4) containing at least one surface-active agent (41) on the drop of first phase (1), said second phase (4) being immiscible with the first phase (1); evaporating the drop of second phase (4); and evaporating the drop of first phase (1). The invention also relates to a method for detecting at least one analyte (11) by way of this method of concentration; and to a system carrying out the method of detection.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de concentration d'au moins un analyte (11) comprenant les étapes suivantes : préparation d'une première phase (1) comprenant au moins un analyte (11); dépôt d'une goutte de ladite première phase (1) sur un substrat (2); dépôt sur ladite goutte de première phase (1) d'une goutte d'une seconde phase (4) liquide comprenant au moins un tensioactif (41), ladite seconde phase (4) étant non miscible avec ladite première phase (1); évaporation de la goutte de la seconde phase (4); et évaporation de la goutte de la première phase (1). La présente invention concerne également un procédé de détection d'au moins un analyte (11) mettant en œuvre ledit procédé de concentration; et un système mettant en œuvre ledit procédé de détection.



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

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

- *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))*

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

02 août 2018 (02.08.2018)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/052748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N1/40 B01L3/02
ADD.

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)
G01N B01L H01J

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	Simon K Küster ET AL: "Interfacing droplet microfluidics with matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry: label-free content analysis of single droplets", Analytical chemistry, 5 January 2013 (2013-01-05), page 1285, XP055386567, United States DOI: 10.1021/ac3033189 Retrieved from the Internet: URL: http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ac3033189 [retrieved on 2017-06-30] cited in the application figure 1 page 1286, left-hand column, paragraph 2 - right-hand column, paragraph 2 page 1287, left-hand column, paragraph 2 - -/--	1-13



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

31 May 2018

Date of mailing of the international search report

07/06/2018

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

Lefortier, Stéphanie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/052748

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	right-hand column, paragraph 1 ----- VAN NGUYEN TRUSKETT ET AL: "Influence of Surfactants on an Evaporating Drop: Fluorescence Images and Particle Deposition Patterns", LANGMUIR, vol. 19, no. 20, 3 September 2003 (2003-09-03), pages 8271-8279, XP055386563, US ISSN: 0743-7463, DOI: 10.1021/la030049t cited in the application page 8272, left-hand column, paragraph 2 - page 8273, left-hand column, paragraph 2 - page 8274, left-hand column, paragraph 2 - right-hand column, paragraph 2	1-3,5,6, 9-11
A	----- JEAN-CHRISTOPHE BARET: "Surfactants in droplet-based microfluidics", LAB ON A CHIP, vol. 12, no. 3, 20 October 2011 (2011-10-20), pages 422-433, XP055386440, ISSN: 1473-0197, DOI: 10.1039/C1LC20582J table 3 page 423, left-hand column, paragraph 4	1-13
A	----- PHILIPP GRUNER ET AL: "Stabilisers for water-in-fluorinated-oil dispersions: Key properties for microfluidic applications", CURRENT OPINION IN COLLOID AND INTERFACE SCIENCE, vol. 20, no. 3, 30 July 2015 (2015-07-30), pages 183-191, XP055386575, GB ISSN: 1359-0294, DOI: 10.1016/j.cocis.2015.07.005 page 184, right-hand column, paragraph 2 - page 185, right-hand column, paragraph 3	1-13
A	----- US 2007/039866 A1 (SCHROEDER BENJAMIN G [US] ET AL) 22 February 2007 (2007-02-22) paragraph [0190] - paragraph [0194]	1-13
A	----- LINAS MAZUTIS ET AL: "Single-cell analysis and sorting using droplet-based microfluidics", NATURE PROTOCOLS, vol. 8, no. 5, 4 April 2013 (2013-04-04), pages 870-891, XP055240820, GB ISSN: 1754-2189, DOI: 10.1038/nprot.2013.046 page 4, paragraph 5 - page 5, paragraph 1 ----- -/--	2-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/052748

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BALAMURUGAN SUBRAMANIAN ET AL: "Surface Modification of Droplet Polymeric Microfluidic Devices for the Stable and Continuous Generation of Aqueous Droplets", LANGMUIR, vol. 27, no. 12, 21 June 2011 (2011-06-21) , pages 7949-7957, XP055386441, US ISSN: 0743-7463, DOI: 10.1021/la200298n page 5, paragraph 2 -----	2-4
A	EP 1 582 855 A2 (HORIBA LTD [JP]) 5 October 2005 (2005-10-05) paragraph [0027] - paragraph [0029] -----	1-13
A	US 2003/213905 A1 (LENNON JOHN [US] ET AL) 20 November 2003 (2003-11-20) figure 1 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/052748

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007039866	A1	22-02-2007	EP 1928570 A2 11-06-2008
			EP 1928571 A2 11-06-2008
			EP 2660482 A1 06-11-2013
			US 2007039866 A1 22-02-2007
			US 2007062583 A1 22-03-2007
			US 2007068573 A1 29-03-2007
			US 2007141593 A1 21-06-2007
			US 2010209916 A1 19-08-2010
			US 2011171748 A1 14-07-2011
			US 2013183210 A1 18-07-2013
			US 2016097087 A1 07-04-2016
			US 2016194697 A1 07-07-2016
			US 2016194702 A1 07-07-2016
			WO 2007024778 A2 01-03-2007
			WO 2007024798 A2 01-03-2007
			WO 2007024800 A2 01-03-2007
			WO 2007024914 A2 01-03-2007
EP 1582855	A2	05-10-2005	EP 1582855 A2 05-10-2005
			JP 4522739 B2 11-08-2010
			JP 2005291823 A 20-10-2005
			US 2005239211 A1 27-10-2005
US 2003213905	A1	20-11-2003	NONE

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01N1/40 B01L3/02 ADD.		
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) G01N B01L H01J		
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	Simon K Küster ET AL: "Interfacing droplet microfluidics with matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry: label-free content analysis of single droplets", Analytical chemistry, 5 janvier 2013 (2013-01-05), page 1285, XP055386567, United States DOI: 10.1021/ac3033189 Extrait de l'Internet: URL: http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ac3033189 [extrait le 2017-06-30] cité dans la demande figure 1 page 1286, colonne de gauche, alinéa 2 - colonne de droite, alinéa 2 page 1287, colonne de gauche, alinéa 2 - -/--	1-13
☒ 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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
31 mai 2018		07/06/2018
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
		Lefortier, Stéphanie

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	colonne de droite, alinéa 1 ----- VAN NGUYEN TRUSKETT ET AL: "Influence of Surfactants on an Evaporating Drop: Fluorescence Images and Particle Deposition Patterns", LANGMUIR, vol. 19, no. 20, 3 septembre 2003 (2003-09-03), pages 8271-8279, XP055386563, US ISSN: 0743-7463, DOI: 10.1021/la030049t cité dans la demande page 8272, colonne de gauche, alinéa 2 - page 8273, colonne de gauche, alinéa 2 page 8274, colonne de gauche, alinéa 2 - colonne de droite, alinéa 2 -----	1-3,5,6, 9-11
A	JEAN-CHRISTOPHE BARET: "Surfactants in droplet-based microfluidics", LAB ON A CHIP, vol. 12, no. 3, 20 octobre 2011 (2011-10-20), pages 422-433, XP055386440, ISSN: 1473-0197, DOI: 10.1039/C1LC20582J tableau 3 page 423, colonne de gauche, alinéa 4 -----	1-13
A	PHILIPP GRUNER ET AL: "Stabilisers for water-in-fluorinated-oil dispersions: Key properties for microfluidic applications", CURRENT OPINION IN COLLOID AND INTERFACE SCIENCE, vol. 20, no. 3, 30 juillet 2015 (2015-07-30), pages 183-191, XP055386575, GB ISSN: 1359-0294, DOI: 10.1016/j.cocis.2015.07.005 page 184, colonne de droite, alinéa 2 - page 185, colonne de droite, alinéa 3 -----	1-13
A	US 2007/039866 A1 (SCHROEDER BENJAMIN G [US] ET AL) 22 février 2007 (2007-02-22) alinéa [0190] - alinéa [0194] ----- -/--	1-13

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	LINAS MAZUTIS ET AL: "Single-cell analysis and sorting using droplet-based microfluidics", NATURE PROTOCOLS, vol. 8, no. 5, 4 avril 2013 (2013-04-04), pages 870-891, XP055240820, GB ISSN: 1754-2189, DOI: 10.1038/nprot.2013.046 page 4, alinéa 5 - page 5, alinéa 1 -----	2-4
A	BALAMURUGAN SUBRAMANIAN ET AL: "Surface Modification of Droplet Polymeric Microfluidic Devices for the Stable and Continuous Generation of Aqueous Droplets", LANGMUIR, vol. 27, no. 12, 21 juin 2011 (2011-06-21) , pages 7949-7957, XP055386441, US ISSN: 0743-7463, DOI: 10.1021/la200298n page 5, alinéa 2 -----	2-4
A	EP 1 582 855 A2 (HORIBA LTD [JP]) 5 octobre 2005 (2005-10-05) alinéa [0027] - alinéa [0029] -----	1-13
A	US 2003/213905 A1 (LENNON JOHN [US] ET AL) 20 novembre 2003 (2003-11-20) figure 1 -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052748

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007039866 A1	22-02-2007	EP 1928570 A2	11-06-2008
		EP 1928571 A2	11-06-2008
		EP 2660482 A1	06-11-2013
		US 2007039866 A1	22-02-2007
		US 2007062583 A1	22-03-2007
		US 2007068573 A1	29-03-2007
		US 2007141593 A1	21-06-2007
		US 2010209916 A1	19-08-2010
		US 2011171748 A1	14-07-2011
		US 2013183210 A1	18-07-2013
		US 2016097087 A1	07-04-2016
		US 2016194697 A1	07-07-2016
		US 2016194702 A1	07-07-2016
		WO 2007024778 A2	01-03-2007
		WO 2007024798 A2	01-03-2007
		WO 2007024800 A2	01-03-2007
		WO 2007024914 A2	01-03-2007
EP 1582855 A2	05-10-2005	EP 1582855 A2	05-10-2005
		JP 4522739 B2	11-08-2010
		JP 2005291823 A	20-10-2005
		US 2005239211 A1	27-10-2005
US 2003213905 A1	20-11-2003	AUCUN	