(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
11 octobre 2012 (11.10.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/137152 A3

(51) Classification internationale des brevets :
C07C 233/03 (2006.01) *C07D 243/28* (2006.01)
C07C 231/10 (2006.01) *C07D 249/02* (2006.01)
C07D 231/12 (2006.01) *C07D 249/08* (2006.01)
C07D 233/58 (2006.01) *C07D 249/16* (2006.01)
C07D 295/104 (2006.01) *C07D 251/28* (2006.01)
C07D 233/06 (2006.01) *C07D 295/04* (2006.01)
C07D 241/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2012/051667

(22) Date de dépôt international :
4 avril 2012 (04.04.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
11 52888 4 avril 2011 (04.04.2011) FR
11 54246 16 mai 2011 (16.05.2011) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES** [FR/FR]; 25, rue Leblanc, Bâtiment « Le Ponant D », F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **CANTAT, Thibault** [FR/FR]; 150 avenue de Verdun, F-92130 Issy Les Moulineaux (FR). **GOMES, Christophe** [FR/FR]; 42 rue Prosper Legouté, F-92160 Antony (FR). **JACQUET, Olivier** [FR/FR]; 10 rue Alexandre Dumas, F-91400 Orsay (FR).

(74) Mandataires : **MAJIDI, Assieh** et al.; Cabinet Ores, 36, rue de Saint Pétersbourg, F-75008 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, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR PREPARING FORMAMIDE COMPOUNDS

(54) Titre : PROCEDE DE PREPARATION DE COMPOSES FORMAMIDES

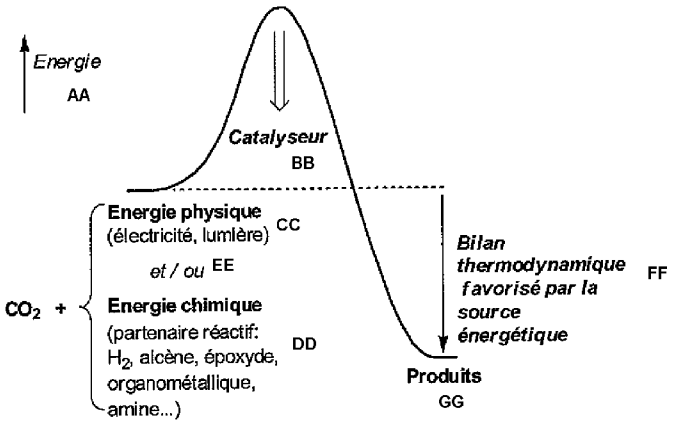


Figure 1

AA ... Energy
BB ... Catalyst
CC ... Physical energy (electricity, light)
DD ... Chemical energy (reactive partner: H_2, alkene, epoxide, organometallic, amine, etc.)
EE ... and/or
FF ... Thermodynamic balance assisted by the energy source
GG ... Products

(57) Abstract : The present invention relates to a method for preparing formamide compounds using carbon dioxide, and to the use of said method for manufacturing vitamins, pharmaceutical products, adhesives, acrylic fibres, synthetic leathers, pesticides and fertilisers. The invention also relates to a method for manufacturing vitamins, pharmaceutical products, adhesives, acrylic fibres, synthetic leathers, pesticides and fertilisers which includes a step of preparing formamide compounds by the method according to the invention.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/137152 A3

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

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à des divulgations non opposables ou à des exceptions au défaut de nouveauté (règle 4.17.v))*

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 :

27 décembre 2012

La présente invention concerne un procédé de préparation de composés formamides utilisant le dioxyde de carbone et l'utilisation de ce procédé dans la fabrication de vitamines, de produits pharmaceutiques, de colles, de fibres acryliques, de cuirs synthétiques, de pesticides, et d'engrais. Elle concerne également un procédé de fabrication de vitamines, de produits pharmaceutiques, de colles, de fibres acryliques, de cuirs synthétiques, de pesticides, et d'engrais, comprenant une étape de préparation de composés formamides par le procédé selon l'invention.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/051667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C07C233/03 C07C231/10 C07D231/12 C07D233/58 C07D295/104
C07D233/06 C07D241/04 C07D243/28 C07D249/02 C07D249/08
C07D249/16 C07D251/28 C07D295/04

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)
C07C C07D

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.
A	DATABASE WPI Week 197718 Thomson Scientific, London, GB; AN 1977-31676Y XP002661499, & JP 52 036617 A (MITSUI PETROCHEM KK) 22 March 1977 (1977-03-22) abstract ----- DATABASE WPI Week 198750 Thomson Scientific, London, GB; AN 1987-352140 XP002661500, & JP 62 255456 A (IDEMITSU PETROCHEM CO) 7 November 1987 (1987-11-07) abstract ----- -/--	1-14 1-14

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
4 October 2012	31/10/2012

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/051667

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 652 202 A1 (JAPAN RES DEV CORP [JP]; IKARIYA TAKAO [JP]) 10 May 1995 (1995-05-10) abstract page 14; examples 23-32 claims 18-20	1-14
A	GB 783 582 A (ROHM & HAAS) 25 September 1957 (1957-09-25) examples 1-15 claims 1-17	1-14
A	ANGELA DIBENEDETTO ET AL: "Reaction of silylalkylmono- and silylalkyldi-amines with carbon dioxide: evidence of formation of inter- and intra-molecular ammonium carbamates and their conversion into organic carbamates of industrial interest under carbon dioxide catalysis", GREEN CHEMISTRY, vol. 4, no. 5, 29 July 2002 (2002-07-29), pages 439-443, XP055009762, ISSN: 1463-9262, DOI: 10.1039/b205319p abstract page 440, left-hand column, lines 1-4 page 441, left-hand column; figure 3 * schemes 1-3 *; page 441, right-hand column	1-14
A	DATABASE WPI Week 198139 Thomson Scientific, London, GB; AN 1981-70575D XP002661501, & JP 56 099450 A (SAGAMI CHEM RES CENTRE) 10 August 1981 (1981-08-10) abstract	1-14
A	DANIELA BELLI DELL'AMICO ET AL: "Converting Carbon Dioxide into Carbamato Derivatives +", CHEMICAL REVIEWS, vol. 103, no. 10, 1 October 2003 (2003-10-01), pages 3857-3898, XP055009686, ISSN: 0009-2665, DOI: 10.1021/cr940266m the whole document	1-14

-/--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/051667

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	CHRISTOPHE DAS NEVES GOMES ET AL: "A Diagonal Approach to Chemical Recycling of Carbon Dioxide: Organocatalytic Transformation for the Reductive Functionalization of CO2", ANGEWANDTE CHEMIE INTERNATIONAL EDITION, 29 September 2011 (2011-09-29), pages 1-6, XP55009548, ISSN: 1433-7851, DOI: 10.1002/anie.201105516 the whole document -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2012/051667

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 52036617 A	22-03-1977	NONE	
JP 62255456 A	07-11-1987	JP 1818590 C	27-01-1994
		JP 5029215 B	28-04-1993
		JP 62255456 A	07-11-1987
EP 0652202 A1	10-05-1995	CA 2135138 A1	05-05-1995
		DE 69403610 D1	10-07-1997
		DE 69403610 T2	18-12-1997
		DK 652202 T3	22-12-1997
		EP 0652202 A1	10-05-1995
		US 5639910 A	17-06-1997
		US 5763662 A	09-06-1998
		US 5869739 A	09-02-1999
GB 783582 A	25-09-1957	NONE	
JP 56099450 A	10-08-1981	JP 1153892 C	30-06-1983
		JP 56099450 A	10-08-1981
		JP 57048145 B	14-10-1982

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2012/051667

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. C07C233/03 C07C231/10 C07D231/12 C07D233/58 C07D295/104
C07D233/06 C07D241/04 C07D243/28 C07D249/02 C07D249/08
C07D249/16 C07D251/28 C07D295/04

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)
C07C C07D

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
A	DATABASE WPI Week 197718 Thomson Scientific, London, GB; AN 1977-31676Y XP002661499, & JP 52 036617 A (MITSUI PETROCHEM KK) 22 mars 1977 (1977-03-22) abrégé	1-14

A	DATABASE WPI Week 198750 Thomson Scientific, London, GB; AN 1987-352140 XP002661500, & JP 62 255456 A (IDEMITSU PETROCHEM CO) 7 novembre 1987 (1987-11-07) abrégé	1-14

	-/--	

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

[X] 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
4 octobre 2012	31/10/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dunet, Guillaume

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2012/051667

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	EP 0 652 202 A1 (JAPAN RES DEV CORP [JP]; IKARIYA TAKAO [JP]) 10 mai 1995 (1995-05-10) abrégé page 14; exemples 23-32 revendications 18-20	1-14
A	GB 783 582 A (ROHM & HAAS) 25 septembre 1957 (1957-09-25) exemples 1-15 revendications 1-17	1-14
A	ANGELA DIBENEDETTO ET AL: "Reaction of silylalkylmono- and silylalkyldi-amines with carbon dioxide: evidence of formation of inter- and intra-molecular ammonium carbamates and their conversion into organic carbamates of industrial interest under carbon dioxide catalysis", GREEN CHEMISTRY, vol. 4, no. 5, 29 juillet 2002 (2002-07-29), pages 439-443, XP055009762, ISSN: 1463-9262, DOI: 10.1039/b205319p abrégé page 440, colonne de gauche, ligne 1-4 page 441, colonne de gauche; figure 3 * schemes 1-3 *; page 441, colonne de droite	1-14
A	DATABASE WPI Week 198139 Thomson Scientific, London, GB; AN 1981-70575D XP002661501, & JP 56 099450 A (SAGAMI CHEM RES CENTRE) 10 août 1981 (1981-08-10) abrégé	1-14
A	DANIELA BELLI DELL'AMICO ET AL: "Converting Carbon Dioxide into Carbamato Derivatives +", CHEMICAL REVIEWS, vol. 103, no. 10, 1 octobre 2003 (2003-10-01), pages 3857-3898, XP055009686, ISSN: 0009-2665, DOI: 10.1021/cr940266m le document en entier	1-14

-/--

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2012/051667

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,P	CHRISTOPHE DAS NEVES GOMES ET AL: "A Diagonal Approach to Chemical Recycling of Carbon Dioxide: Organocatalytic Transformation for the Reductive Functionalization of CO2", ANGEWANDTE CHEMIE INTERNATIONAL EDITION, 29 septembre 2011 (2011-09-29), pages 1-6, XP55009548, ISSN: 1433-7851, DOI: 10.1002/anie.201105516 le document en entier -----	1-14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/IB2012/051667

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
JP 52036617	A	22-03-1977	AUCUN		
JP 62255456	A	07-11-1987	JP	1818590 C	27-01-1994
			JP	5029215 B	28-04-1993
			JP	62255456 A	07-11-1987
EP 0652202	A1	10-05-1995	CA	2135138 A1	05-05-1995
			DE	69403610 D1	10-07-1997
			DE	69403610 T2	18-12-1997
			DK	652202 T3	22-12-1997
			EP	0652202 A1	10-05-1995
			US	5639910 A	17-06-1997
			US	5763662 A	09-06-1998
			US	5869739 A	09-02-1999
GB 783582	A	25-09-1957	AUCUN		
JP 56099450	A	10-08-1981	JP	1153892 C	30-06-1983
			JP	56099450 A	10-08-1981
			JP	57048145 B	14-10-1982