

(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 2011/151535 A3

(43) Date de la publication internationale
8 décembre 2011 (08.12.2011)

PCT

(51) Classification internationale des brevets :
F23C 10/00 (2006.01) F23C 6/04 (2006.01)
F23C 10/10 (2006.01)

(FR). STANTON, Hélène [FR/FR]; 4, rue des Marronniers, F-69002 Lyon (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/000308

(74) Représentant commun : IFP ENERGIES NOUVELLES; 1 et 4, avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international :
24 mai 2011 (24.05.2011)

(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, RO, RS, RU, 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.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1002325 2 juin 2010 (02.06.2010) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : IFP ENERGIES NOUVELLES [FR/FR]; 1 et 4, avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR). TOTAL S. A. [FR/FR]; 2, place Jean Millier, La Défense 6, F-92400 Courbevoie (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : GAUTHIER, Thierry [FR/FR]; 4, lot de la Côte, F-69530 Brignais (FR). HOTEIT, Ali [FR/FR]; 235, rue de Charenton, F-75012 Paris (FR). GUILLOU, Florent [FR/FR]; 45, impasse de Combe Jolie, F-69360 Ternay

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : CHEMICAL LOOPING COMBUSTION PROCESS WITH A REACTION ZONE INCORPORATING A GAS/SOLID SEPARATION ZONE AND PLANT USING SUCH A PROCESS

(54) Titre : PROCÉDE DE COMBUSTION EN BOUCLE CHIMIQUE AVEC UNE ZONE DE REACTION INTEGRANT UNE ZONE DE SEPARATION GAZ-SOLIDE ET INSTALLATION UTILISANT UN TEL PROCÉDE

(57) Abstract : The subject of the invention is a chemical looping combustion process for combusting a solid feedstock, in which loop an oxygen-carrying material flows, said process comprising at least: bringing the solid feedstock particles into contact with metal-oxide particles in a first reaction zone (R1) operating as a dense-fluidized bed; combusting the exhaust gases obtained from the first reaction zone (R1) in the presence of metal-oxide particles in a second reaction zone (R2); separating from a mixture obtained from the second zone (R2), in a separation zone (S3), the gas, the unburnt particles and the metal-oxide particles; and reoxidizing the metal-oxide particles in an oxidation zone (R4) before returning them to the first zone (R1).

(57) Abrégé : L'invention a pour objet un procédé de combustion d'une charge solide en boucle chimique dans laquelle circule un matériau porteur d'oxygène, ledit procédé comprenant au moins: - une mise en contact des particules de charge solide en présence de particules d'oxydes métalliques dans une première zone de réaction (R1) opérant en lit fluidisé dense, - une combustion

[Suite sur la page suivante]

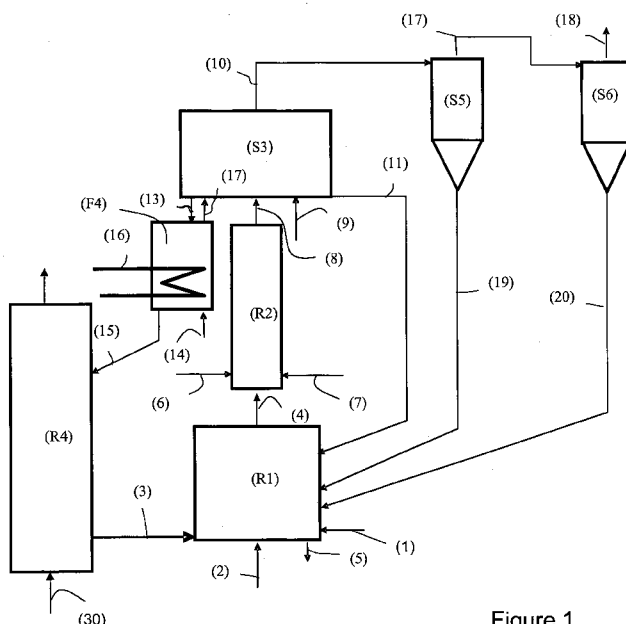


Figure 1

WO 2011/151535 A3

**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 :

19 janvier 2012

des effluents gazeux issus de la première zone de réaction (R1) en présence de particules d'oxydes métalliques dans une seconde zone de réaction (R2), - une séparation au sein d'un mélange issu de la deuxième zone (R2) du gaz, des particules d'imbrûlés, et des particules d'oxydes métalliques dans une zone de séparation (S3) - une réoxydation des particules d'oxydes métalliques dans une zone d'oxydation (R4) avant de les renvoyer vers la première zone (R1).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/000308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F23C10/00 F23C10/10 F23C6/04
 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)
 F23C B01J 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 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.
Y	FR 2 850 156 A1 (ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH]) 23 July 2004 (2004-07-23) cited in the application page 1, paragraph 1 page 2, paragraph 3 page 4, line 21 - line 27 page 5, paragraph 2 page 6, paragraph 3 page 8, line 5 - line 24 figure 1 ----- -/--	1-19

 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

22 November 2011

Date of mailing of the international search report

29/11/2011

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

Mougey, Maurice

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/000308

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 936 301 A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 26 March 2010 (2010-03-26) page 2, line 25 - line 36 page 3, line 16 - line 24 page 4, line 6 - line 28 page 5, line 10 - line 19 page 7, line 28 - page 8, line 12 page 11, line 8 - line 24 page 12, line 19 - page 13, line 2 page 13, line 16 - line 35 page 20, line 28 - page 21, line 9 -----	1-19
Y	EP 0 211 483 A2 (AALBORG VAERFT AS [DK]) 25 February 1987 (1987-02-25) column 10, line 38 - column 11, line 4; figures 1,2 -----	6,17-19
Y	FR 2 556 983 A1 (CREUSOT LOIRE [FR]) 28 June 1985 (1985-06-28) -----	10,16
A	column 6, line 31 - column 7, line 20; figure 1 -----	6
Y	US 2005/175533 A1 (THOMAS THEODORE J [US] ET AL THOMAS THEODORE J [US] ET AL) 11 August 2005 (2005-08-11) -----	13
A	paragraphs [0056], [0058] - [0060]; figure 3 -----	1,12
Y	US 4 248 164 A (ISHEIM MAYNARD C) 3 February 1981 (1981-02-03) column 5, line 32 - line 64; figure 4 -----	16
Y	EP 2 107 302 A1 (ALSTOM) 7 October 2009 (2009-10-07) paragraph [0044]; figure 1 -----	18
Y	JP 61 186705 A (MITSUI SHIPBUILDING ENG) 20 August 1986 (1986-08-20) abstract; figure 1 -----	19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/000308

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
FR 2850156	A1	23-07-2004	CN 1754065 A	29-03-2006
			EP 1588096 A2	26-10-2005
			FR 2850156 A1	23-07-2004
			US 2006130719 A1	22-06-2006
			US 2009199749 A1	13-08-2009
			WO 2004065847 A2	05-08-2004

FR 2936301	A1	26-03-2010	CA 2737105 A1	01-04-2010
			EP 2344811 A2	20-07-2011
			FR 2936301 A1	26-03-2010
			KR 20110074551 A	30-06-2011
			US 2011171588 A1	14-07-2011
			WO 2010034900 A2	01-04-2010

EP 0211483	A2	25-02-1987	AT 67101 T	15-09-1991
			AU 587466 B2	17-08-1989
			AU 5850686 A	18-12-1986
			BR 8602780 A	10-02-1987
			CA 1261593 A1	26-09-1989
			CN 86104626 A	27-05-1987
			DE 3681372 D1	17-10-1991
			DK 242586 A	14-12-1986
			EP 0211483 A2	25-02-1987
			ES 8800066 A1	01-01-1988
			ES 8800567 A1	16-01-1988
			FI 862473 A	14-12-1986
			IE 59048 B1	15-12-1993
			JP 6031293 Y2	22-08-1994
			JP H04100616 U	31-08-1992
			NO 862281 A	15-12-1986
			PT 82751 A	01-07-1986
			US 4788919 A	06-12-1988
US 4896631 A	30-01-1990			

FR 2556983	A1	28-06-1985	DE 3472217 D1	28-07-1988
			EP 0173782 A1	12-03-1986
			FR 2556983 A1	28-06-1985
			IN 161710 A1	16-01-1988
			ZA 8409208 A	28-08-1985

US 2005175533	A1	11-08-2005	NONE	

US 4248164	A	03-02-1981	NONE	

EP 2107302	A1	07-10-2009	AU 2009231348 A1	08-10-2009
			CA 2718075 A1	08-10-2009
			CN 101981376 A	23-02-2011
			EP 2107302 A1	07-10-2009
			US 2011023760 A1	03-02-2011
			WO 2009121713 A1	08-10-2009

JP 61186705	A	20-08-1986	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/000308

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F23C10/00 F23C10/10 F23C6/04 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) F23C B01J 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 2 850 156 A1 (ALSTOM SWITZERLAND LTD [CH]) 23 juillet 2004 (2004-07-23) cité dans la demande page 1, alinéa 1 page 2, alinéa 3 page 4, ligne 21 - ligne 27 page 5, alinéa 2 page 6, alinéa 3 page 8, ligne 5 - ligne 24 figure 1 ----- -/--	1-19
<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 22 novembre 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/11/2011
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 Mougey, Maurice

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/000308

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 2 936 301 A1 (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 26 mars 2010 (2010-03-26) page 2, ligne 25 - ligne 36 page 3, ligne 16 - ligne 24 page 4, ligne 6 - ligne 28 page 5, ligne 10 - ligne 19 page 7, ligne 28 - page 8, ligne 12 page 11, ligne 8 - ligne 24 page 12, ligne 19 - page 13, ligne 2 page 13, ligne 16 - ligne 35 page 20, ligne 28 - page 21, ligne 9 -----	1-19
Y	EP 0 211 483 A2 (AALBORG VAERFT AS [DK]) 25 février 1987 (1987-02-25) colonne 10, ligne 38 - colonne 11, ligne 4; figures 1,2 -----	6,17-19
Y	FR 2 556 983 A1 (CREUSOT LOIRE [FR]) 28 juin 1985 (1985-06-28) -----	10,16
A	colonne 6, ligne 31 - colonne 7, ligne 20; figure 1 -----	6
Y	US 2005/175533 A1 (THOMAS THEODORE J [US] ET AL THOMAS THEODORE J [US] ET AL) 11 août 2005 (2005-08-11) -----	13
A	alinéas [0056], [0058] - [0060]; figure 3 -----	1,12
Y	US 4 248 164 A (ISHEIM MAYNARD C) 3 février 1981 (1981-02-03) colonne 5, ligne 32 - ligne 64; figure 4 -----	16
Y	EP 2 107 302 A1 (ALSTOM) 7 octobre 2009 (2009-10-07) alinéa [0044]; figure 1 -----	18
Y	JP 61 186705 A (MITSUI SHIPBUILDING ENG) 20 août 1986 (1986-08-20) abrégé; figure 1 -----	19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/000308

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2850156	A1	23-07-2004	CN 1754065 A	29-03-2006
			EP 1588096 A2	26-10-2005
			FR 2850156 A1	23-07-2004
			US 2006130719 A1	22-06-2006
			US 2009199749 A1	13-08-2009
			WO 2004065847 A2	05-08-2004

FR 2936301	A1	26-03-2010	CA 2737105 A1	01-04-2010
			EP 2344811 A2	20-07-2011
			FR 2936301 A1	26-03-2010
			KR 20110074551 A	30-06-2011
			US 2011171588 A1	14-07-2011
			WO 2010034900 A2	01-04-2010

EP 0211483	A2	25-02-1987	AT 67101 T	15-09-1991
			AU 587466 B2	17-08-1989
			AU 5850686 A	18-12-1986
			BR 8602780 A	10-02-1987
			CA 1261593 A1	26-09-1989
			CN 86104626 A	27-05-1987
			DE 3681372 D1	17-10-1991
			DK 242586 A	14-12-1986
			EP 0211483 A2	25-02-1987
			ES 8800066 A1	01-01-1988
			ES 8800567 A1	16-01-1988
			FI 862473 A	14-12-1986
			IE 59048 B1	15-12-1993
			JP 6031293 Y2	22-08-1994
			JP H04100616 U	31-08-1992
			NO 862281 A	15-12-1986
			PT 82751 A	01-07-1986
			US 4788919 A	06-12-1988
			US 4896631 A	30-01-1990

FR 2556983	A1	28-06-1985	DE 3472217 D1	28-07-1988
			EP 0173782 A1	12-03-1986
			FR 2556983 A1	28-06-1985
			IN 161710 A1	16-01-1988
			ZA 8409208 A	28-08-1985

US 2005175533	A1	11-08-2005	AUCUN	

US 4248164	A	03-02-1981	AUCUN	

EP 2107302	A1	07-10-2009	AU 2009231348 A1	08-10-2009
			CA 2718075 A1	08-10-2009
			CN 101981376 A	23-02-2011
			EP 2107302 A1	07-10-2009
			US 2011023760 A1	03-02-2011
			WO 2009121713 A1	08-10-2009

JP 61186705	A	20-08-1986	AUCUN	
