

(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
27 septembre 2012 (27.09.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/127148 A3

(51) Classification internationale des brevets :
F25J 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050500

(22) Date de dépôt international :
9 mars 2012 (09.03.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1152272 18 mars 2011 (18.03.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE [FR/FR]; 75, Quai d'Orsay, F-75007 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **COGNARD, Marie** [FR/FR]; 13 rue des Bourdonnais, F-91430 Igny (FR). **DAVIDIAN, Benoit** [FR/FR]; 2 rue Jean Bart, F-94100 Saint Maur des Fosses (FR). **DUBETTIER-GRENIER, Richard** [FR/FR]; 19 Avenue du Centenaire, F-94210 La Varenne Saint Hilaire (FR).

(74) Mandataire : **MERCEY, Fiona**; L'AIR LIQUIDE SA, Direction Propriété Intellectuelle, 75 Quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

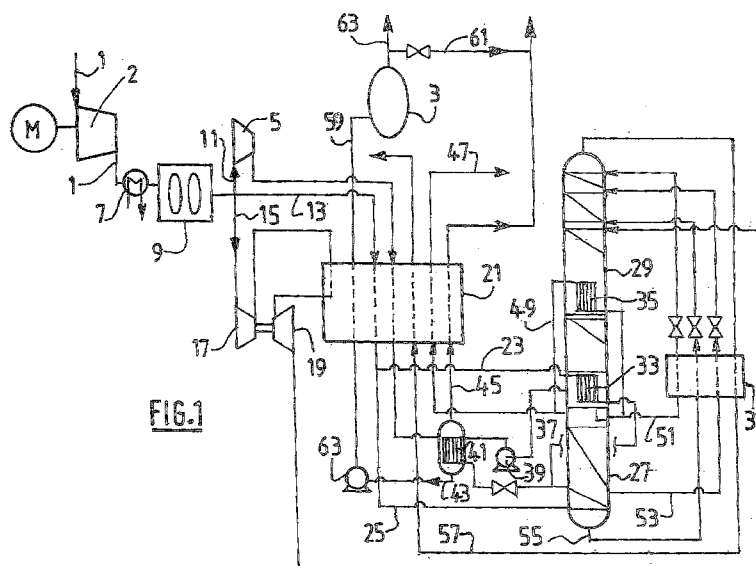
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE AND METHOD FOR SEPARATING AIR BY CRYOGENIC DISTILLATION

(54) Titre : APPAREIL ET PROCÉDE DE SEPARATION D'AIR PAR DISTILLATION CRYOGENIQUE



(57) Abstract : Device for separating air comprises a pipe for withdrawing liquid oxygen from the low-pressure column and for sending it to a first pump (39), a pipe for sending liquid oxygen that has been pressurized to a pressure of below 9 bar abs from the first pump to a vaporizer (41), a pipe for sending gaseous oxygen from the vaporizer to a main exchanger (21) where it is heated up, a pipe for sending liquid oxygen for purging from the vaporizer to a second pump (63) to pressurize it and a pipe for sending the pressurized oxygen from the second pump to an exchanger where it vaporizes to form gaseous oxygen.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/127148 A3



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).

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))

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

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

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

4 décembre 2014

Appareil de séparation d'air comprend une conduite pour soutirer de l'oxygène liquide de la colonne basse pression et pour l'envoyer à une première pompe (39), une conduite pour envoyer de l'oxygène liquide pressurisé à une pression inférieure à 9 bar abs de la première pompe à un vaporiseur (41), une conduite pour envoyer de l'oxygène gazeux du vaporiseur à un échangeur principal (21) pour se réchauffer, une conduite pour envoyer de l'oxygène liquide de purge du vaporiseur à une deuxième pompe (63) pour le pressuriser et une conduite pour envoyer l'oxygène pressurisé de la deuxième pompe à un échangeur pour se vaporiser pour former de l'oxygène gazeux.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F25J3/04

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)

F25J

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.
E	EP 2 573 492 A1 (LINDE AG [DE]) 27 March 2013 (2013-03-27) paragraphs [0017], [0024] - [0028], [0035]; figure 1 -----	1,3,4,6, 9,12-15
Y	WO 2010/109149 A2 (AIR LIQUIDE [FR]; COGNARD MARIE [FR]; DUBETTIER-GRENIER RICHARD [FR];) 30 September 2010 (2010-09-30) cited in the application page 5, line 31 - page 6, line 2; figure 1 -----	1-15
Y	EP 1 746 374 A2 (AIR LIQUIDE [FR]) 24 January 2007 (2007-01-24) figure 1 ----- -/-	1-15



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

6 October 2014

Date of mailing of the international search report

13/10/2014

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

Göritz, Dirk

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050500

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 408 831 A (GUILLARD ALAIN [FR] ET AL) 25 April 1995 (1995-04-25) cited in the application column 3, line 67 - column 4, line 19; figure 2 -----	2,4,8
Y	PETRAS ET AL: "oxygen plants for coal gasification: Experience at the Cool Water GCC Power Plant", PUBLICATION BOC CRYOPLANTS, BOC CRYOPLANTS ENGINEERING CENTRE, GUILDFORD, GB, 1 September 1987 (1987-09-01), XP007905885, pages 2-7 - pages 2-8; figures 2-3; tables 3-1 -----	10,11
A	US 4 796 431 A (ERICKSON DONALD C [US]) 10 January 1989 (1989-01-10) figure 2 -----	1,2,4,6, 8
A	GB 1 425 450 A (AIR PROD & CHEM) 18 February 1976 (1976-02-18) page 3, lines 57-86; figure -----	1,3,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050500

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2573492	A1	27-03-2013	DE	102011113668 A1		21-03-2013
			EP	2573492 A1		27-03-2013

WO 2010109149	A2	30-09-2010	FR	2943772 A1		01-10-2010
			WO	2010109149 A2		30-09-2010

EP 1746374	A2	24-01-2007	AU	2005225027 A1		08-02-2007
			CN	1904531 A		31-01-2007
			EP	1746374 A2		24-01-2007

US 5408831	A	25-04-1995	CA	2112499 A1		01-07-1994
			DE	69328922 D1		03-08-2000
			DE	69328922 T2		16-11-2000
			EP	0605262 A1		06-07-1994
			FR	2699992 A1		01-07-1994
			JP	H06229668 A		19-08-1994
			US	5408831 A		25-04-1995

US 4796431	A	10-01-1989	AU	7699587 A		10-02-1988
			EP	0313581 A1		03-05-1989
			JP	H02500768 A		15-03-1990
			US	4796431 A		10-01-1989
			WO	8800677 A1		28-01-1988

GB 1425450	A	18-02-1976	CA	992453 A1		06-07-1976
			GB	1425450 A		18-02-1976

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050500

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F25J3/04
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)
F25J

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
E	EP 2 573 492 A1 (LINDE AG [DE]) 27 mars 2013 (2013-03-27) alinéas [0017], [0024] - [0028], [0035]; figure 1	1,3,4,6, 9,12-15
Y	----- WO 2010/109149 A2 (AIR LIQUIDE [FR]; COGNARD MARIE [FR]; DUBETTIER-GRENIER RICHARD [FR];) 30 septembre 2010 (2010-09-30) cité dans la demande page 5, ligne 31 - page 6, ligne 2; figure 1	1-15
Y	----- EP 1 746 374 A2 (AIR LIQUIDE [FR]) 24 janvier 2007 (2007-01-24) figure 1	1-15
	----- -/-	



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

6 octobre 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/10/2014

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

Göritz, Dirk

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050500

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	US 5 408 831 A (GUILLARD ALAIN [FR] ET AL) 25 avril 1995 (1995-04-25) cité dans la demande colonne 3, ligne 67 - colonne 4, ligne 19; figure 2	2,4,8
Y	----- PETRAS ET AL: "oxygen plants for coal gasification: Experience at the Cool Water GCC Power Plant", PUBLICATION BOC CRYOPLANTS, BOC CRYOPLANTS ENGINEERING CENTRE, GUILDFORD, GB, 1 septembre 1987 (1987-09-01), XP007905885, pages 2-7 - pages 2-8; figures 2-3; tableaux 3-1	10,11
A	----- US 4 796 431 A (ERICKSON DONALD C [US]) 10 janvier 1989 (1989-01-10) figure 2	1,2,4,6, 8
A	----- GB 1 425 450 A (AIR PROD & CHEM) 18 février 1976 (1976-02-18) page 3, ligne 57-86; figure -----	1,3,6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050500

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2573492	A1	27-03-2013	DE 102011113668 A1	21-03-2013
			EP 2573492 A1	27-03-2013

WO 2010109149	A2	30-09-2010	FR 2943772 A1	01-10-2010
			WO 2010109149 A2	30-09-2010

EP 1746374	A2	24-01-2007	AU 2005225027 A1	08-02-2007
			CN 1904531 A	31-01-2007
			EP 1746374 A2	24-01-2007

US 5408831	A	25-04-1995	CA 2112499 A1	01-07-1994
			DE 69328922 D1	03-08-2000
			DE 69328922 T2	16-11-2000
			EP 0605262 A1	06-07-1994
			FR 2699992 A1	01-07-1994
			JP H06229668 A	19-08-1994
			US 5408831 A	25-04-1995

US 4796431	A	10-01-1989	AU 7699587 A	10-02-1988
			EP 0313581 A1	03-05-1989
			JP H02500768 A	15-03-1990
			US 4796431 A	10-01-1989
			WO 8800677 A1	28-01-1988

GB 1425450	A	18-02-1976	CA 992453 A1	06-07-1976
			GB 1425450 A	18-02-1976
