(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 2012/136939 A3

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

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2012/050742

(22) Date de dépôt international : 5 avril 2012 (05.04.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1153070 8 avril 2011 (08.04.2011) FR

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

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **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). **JOLY, Loïc** [FR/FR]; 62 Rue Doudeauville, F-75018 Paris (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, 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).

[Suite sur la page suivante]

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

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

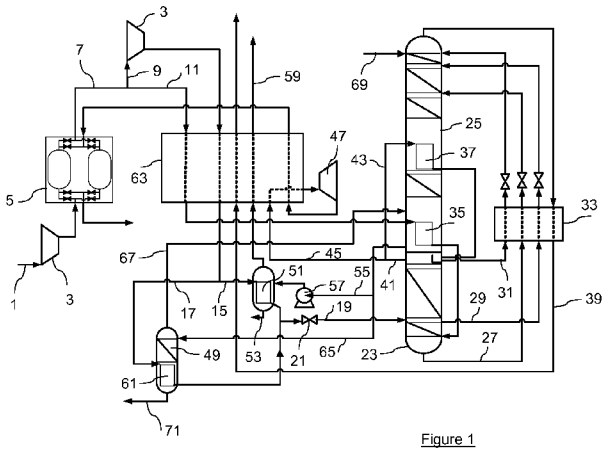


Figure 1

(57) Abstract : The invention relates to a method for separating air by cryogenic distillation in a separation unit including a medium-pressure column (23) and a low-pressure column (25), in which a flow of oxygen-rich liquid is sent to the top of the column of pure oxygen, having a vessel reboiler (61), in which said flow is purified in order to form a vessel liquid containing at least 98 mol % of oxygen and the vessel liquid is drawn off as a product; a supercharged airflow at a second pressure higher than the first pressure is sent to the vessel reboiler of the pure oxygen column and to a liquid oxygen vaporiser (51); a nitrogen-rich gas is drawn from the top of the medium-pressure column; said gas is sent to an intermediate reboiler of the low-pressure column and the condensed gas is sent to the top of the medium-pressure column; and a nitrogen-rich gas or air is sent to a vessel reboiler (36) of the low-pressure column and the liquid that condenses therein is sent to the medium-pressure column.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/136939 A3

WO 2012/136939 A3

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 :

22 janvier 2015

Dans un procédé de séparation d'air par distillation cryogénique dans une unité de séparation comprenant une colonne moyenne pression (23) et une colonne basse pression (25), on envoie un débit de liquide riche en oxygène en tête de la colonne d'oxygène pur, ayant un rebouilleur de cuve (61), où il s'épure pour former un liquide de cuve contenant au moins 98% mol. d'oxygène et on soutire du liquide de cuve comme produit,on envoie un débit d'air surpressé à une deuxième pression supérieure à la première pression au rebouilleur de cuve de la colonne d'oxygène pur et à un vaporiseur d'oxygène liquide (51),on soutire un gaz riche en azote en tête de la colonne moyenne pression, on l'envoie à un rebouilleur intermédiaire de la colonne basse pression et on envoie le gaz condensé à la tête de la colonne moyenne pression, et on envoie un gaz riche en azote ou de l'air à un rebouilleur de cuve (36) de la colonne basse pression et on envoie le liquide qui s'y condense à la colonne moyenne pression.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050742

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.
Y A	EP 0 793 069 A1 (AIR PROD & CHEM [US]) 3 September 1997 (1997-09-03) cited in the application column 9, lines 32-40	1-4, 8-10,12, 13,15 5-7,11, 14

Y A	US 5 916 262 A (PROSSER NEIL MARK [US] ET AL) 29 June 1999 (1999-06-29) cited in the application column 5, lines 31-35 column 6, lines 18-21; figure 4	1-4, 8-10,12, 13,15 5-7,11, 14

Y	WO 2010/109149 A2 (AIR LIQUIDE [FR]; COGNARD MARIE [FR]; DUBETTIER-GRENIER RICHARD [FR];) 30 September 2010 (2010-09-30) figure 1	1-4, 8-10,12, 13,15

	-/--	

[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
2 December 2014	09/12/2014

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	Göritz, Dirk

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050742

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 839 296 A (BONAQUIST DANTE PATRICK [US] ET AL) 24 November 1998 (1998-11-24) figure 5	1,9
A	FR 2 787 561 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 23 June 2000 (2000-06-23) figures	1,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2012/050742

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0793069 A1	03-09-1997	CN 1167246 A	10-12-1997
		EP 0793069 A1	03-09-1997
		ID 16093 A	04-09-1997
		JP H102664 A	06-01-1998
		ZA 9701656 A	23-06-1998
US 5916262 A	29-06-1999	NONE	
WO 2010109149 A2	30-09-2010	FR 2943772 A1	01-10-2010
		WO 2010109149 A2	30-09-2010
US 5839296 A	24-11-1998	BR 9803394 A	09-11-1999
		CA 2246871 A1	09-03-1999
		CN 1210964 A	17-03-1999
		EP 0902245 A1	17-03-1999
		ID 23550 A	04-05-2000
		US 5839296 A	24-11-1998
FR 2787561 A1	23-06-2000	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2012/050742

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
Y A	EP 0 793 069 A1 (AIR PROD & CHEM [US]) 3 septembre 1997 (1997-09-03) cité dans la demande colonne 9, ligne 32-40 -----	1-4, 8-10,12, 13,15 5-7,11, 14
Y A	US 5 916 262 A (PROSSER NEIL MARK [US] ET AL) 29 juin 1999 (1999-06-29) cité dans la demande colonne 5, ligne 31-35 colonne 6, ligne 18-21; figure 4 -----	1-4, 8-10,12, 13,15 5-7,11, 14
Y	WO 2010/109149 A2 (AIR LIQUIDE [FR]; COGNARD MARIE [FR]; DUBETTIER-GRENIER RICHARD [FR];) 30 septembre 2010 (2010-09-30) figure 1 ----- -/--	1-4, 8-10,12, 13,15

[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
2 décembre 2014	09/12/2014

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	Göritz, Dirk

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2012/050742

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	US 5 839 296 A (BONAQUIST DANTE PATRICK [US] ET AL) 24 novembre 1998 (1998-11-24) figure 5	1,9
A	FR 2 787 561 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 23 juin 2000 (2000-06-23) figures	1,9

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2012/050742

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0793069 A1	03-09-1997	CN 1167246 A	10-12-1997
		EP 0793069 A1	03-09-1997
		ID 16093 A	04-09-1997
		JP H102664 A	06-01-1998
		ZA 9701656 A	23-06-1998
US 5916262 A	29-06-1999	AUCUN	
WO 2010109149 A2	30-09-2010	FR 2943772 A1	01-10-2010
		WO 2010109149 A2	30-09-2010
US 5839296 A	24-11-1998	BR 9803394 A	09-11-1999
		CA 2246871 A1	09-03-1999
		CN 1210964 A	17-03-1999
		EP 0902245 A1	17-03-1999
		ID 23550 A	04-05-2000
		US 5839296 A	24-11-1998
FR 2787561 A1	23-06-2000	AUCUN	