



(43) Date de la publication internationale
6 décembre 2012 (06.12.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/164220 A3

(51) Classification internationale des brevets :
F25J 3/02 (2006.01) F25J 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051203

(22) Date de dépôt international :
29 mai 2012 (29.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1154754 31 mai 2011 (31.05.2011) 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). **DARDE, Arthur** [FR/FR]; 32 boulevard Saint-Marcel, F-75005 Paris (FR). **DAVIDIAN, Benoît** [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). **LOCKWOOD, Frederick** [GB/FR]; 44 rue du Château d'Eau, F-75010 Paris (FR). **SZAMLEWSKI, Christophe** [FR/FR]; 39, rue Traversière, F-77380 Combs La Ville (FR). **TRAVERSAC, Xavier** [FR/FR]; 3 rue de Watignies, F-75012 Paris (FR).

(74) Mandataire : **MERCEY, Fiona**; L'air Liquide S.A, DPI 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 : APPARATUS AND INTEGRATED PROCESS FOR SEPARATING A MIXTURE OF CARBON DIOXIDE AND AT LEAST ONE OTHER GAS AND FOR SEPARATING AIR BY CRYOGENIC DISTILLATION

(54) Titre : APPAREIL ET PROCÉDÉ INTÉGRÉ DE SÉPARATION D'UN MÉLANGE DE DIOXYDE DE CARBONE ET AU MOINS UN AUTRE GAZ ET DE SÉPARATION D'AIR PAR DISTILLATION CRYOGÉNIQUE

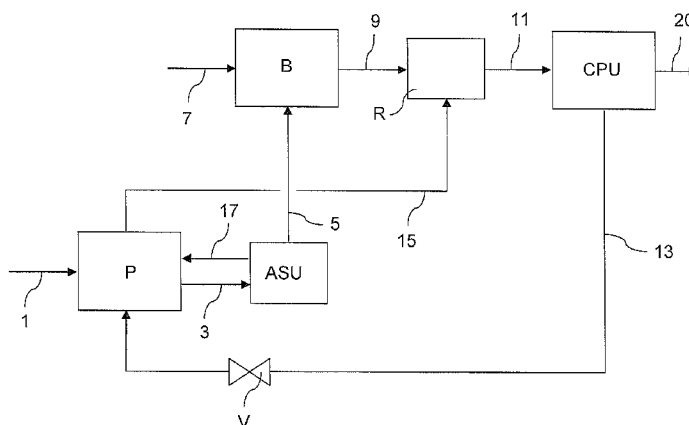


Figure 1

(57) Abstract : An integrated apparatus for separating a mixture of carbon dioxide and at least one other gas and for separating air by air distillation comprises a unit (CPU) for separating a gaseous mixture comprising carbon dioxide and at least one other gas in order to produce a carbon dioxide-enriched gas and a carbon dioxide depleted gas and an air separation unit (ASU) for separating air by cryogenic distillation in order to produce at least one nitrogen-enriched gas stream (17), a water cooling tower that operates by direct contact and also a line for sending water to the top of the tower, a line for sending at least one portion of the nitrogen-enriched gas stream to a lower level of the tower, a cooled water line (15) for withdrawing cooled water from the tower and means for cooling the air (1) upstream of the air separation unit, the cooled water line being connected to means for cooling the air upstream of the air separation unit and to the inlet and/or to the outlet of the unit for separating the gaseous mixture.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2012/164220 A3



GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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 (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 :

29 janvier 2015

Un appareil intégré de séparation d'un mélange de dioxyde de carbone et au moins un autre gaz et de séparation d'air par distillation d'air comprend une unité de séparation (CPU) d'un mélange gazeux comprenant du dioxyde de carbone et au moins un autre gaz pour produire un gaz enrichi en dioxyde de carbone et un gaz appauvri en dioxyde de carbone et une unité de séparation d'air (ASU) par distillation cryogénique pour produire au moins un débit gazeux enrichi en azote (17), une tour de refroidissement d'eau par contact direct ainsi qu'une conduite pour envoyer de l'eau en tête de la tour, une conduite pour envoyer au moins une partie du débit gazeux enrichi en azote à un niveau inférieur de la tour, une conduite d'eau refroidie (15) pour soutirer de l'eau refroidie de la tour et des moyens pour refroidir l'air (1) en amont de l'unité de séparation d'air, la conduite d'eau refroidie étant reliée aux moyens pour refroidir l'air en amont de l'unité de séparation d'air et à l'entrée et/ou à la sortie de l'unité de séparation du mélange gazeux.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F25J3/02 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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 503 910 A1 (AIR PROD & CHEM [US]) 16 September 1992 (1992-09-16) cited in the application page 4, lines 4-14; figure 2 page 4, lines 29-36 page 5, lines 28-39	1-15
Y	EP 1 712 858 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 18 October 2006 (2006-10-18) cited in the application paragraphs [0012], [0013], [0018], [0019], [0020], [0024], [0025], [0028]; claims 1,6,7; figure 3 ----- -/-	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

8 December 2014

Date of mailing of the international search report

12/12/2014

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/FR2012/051203

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SAULNIER B: "ALTERNATIVES A L'UTILISATION DES GROUPEES FRIGORIFIQUES A COMPRESSION POUR LA SEPARATION ET LA LIQUEFACTION DES GAZ DE L'AIR", REVUE GENERALE DU FROID, REVUE PRATIQUE DU FROID. PARIS, FR, 1 July 1993 (1993-07-01), pages 39-43, XP009034857, ISSN: 0755-7868 figure 6	2,6,7,9, 12
A	----- WO 2010/070226 A1 (AIR LIQUIDE [FR]; LOCKWOOD FREDERICK [FR]; RAVEX ALAIN [FR]; TRANIER J) 24 June 2010 (2010-06-24) page 10, lines 15-19; figure 1	3-6, 10-12,14
A	----- EP 0 654 643 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 24 May 1995 (1995-05-24) column 3, lines 42-44; figure 1 column 4, lines 10-14 -----	6,7,12, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/051203

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0503910	A1	16-09-1992	NONE
EP 1712858	A1	18-10-2006	AT 391275 T 15-04-2008 DE 602006000841 T2 14-05-2009 EP 1712858 A1 18-10-2006 ES 2303720 T3 16-08-2008 FR 2884307 A1 13-10-2006
WO 2010070226	A1	24-06-2010	CN 102317207 A 11-01-2012 CN 102317726 A 11-01-2012 CN 102326044 A 18-01-2012 EP 2379199 A1 26-10-2011 EP 2379970 A1 26-10-2011 EP 2379971 A1 26-10-2011 FR 2940413 A1 25-06-2010 US 2011252827 A1 20-10-2011 US 2011296868 A1 08-12-2011 US 2011302955 A1 15-12-2011 WO 2010070226 A1 24-06-2010 WO 2010076466 A1 08-07-2010 WO 2010076467 A1 08-07-2010
EP 0654643	A1	24-05-1995	AU 670010 B2 27-06-1996 AU 7889494 A 25-05-1995 CA 2136132 A1 20-05-1995 CN 1109964 A 11-10-1995 DE 69415939 D1 25-02-1999 DE 69415939 T2 19-08-1999 EP 0654643 A1 24-05-1995 ES 2126724 T3 01-04-1999 FR 2712509 A1 24-05-1995 JP H07280432 A 27-10-1995 US 5505050 A 09-04-1996 ZA 9409066 A 19-07-1995

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051203

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F25J3/02 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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 503 910 A1 (AIR PROD & CHEM [US]) 16 septembre 1992 (1992-09-16) cité dans la demande page 4, ligne 4-14; figure 2 page 4, ligne 29-36 page 5, ligne 28-39	1-15
Y	EP 1 712 858 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 18 octobre 2006 (2006-10-18) cité dans la demande alinéas [0012], [0013], [0018], [0019], [0020], [0024], [0025], [0028]; revendications 1,6,7; figure 3 ----- -/-	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

8 décembre 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/12/2014

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

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	SAULNIER B: "ALTERNATIVES A L'UTILISATION DES GROUPEES FRIGORIFIQUES A COMPRESSION POUR LA SEPARATION ET LA LIQUEFACTION DES GAZ DE L'AIR", REVUE GENERALE DU FROID, REVUE PRATIQUE DU FROID. PARIS, FR, 1 juillet 1993 (1993-07-01), pages 39-43, XP009034857, ISSN: 0755-7868 figure 6	2,6,7,9, 12
A	----- WO 2010/070226 A1 (AIR LIQUIDE [FR]; LOCKWOOD FREDERICK [FR]; RAVEX ALAIN [FR]; TRANIER J) 24 juin 2010 (2010-06-24) page 10, ligne 15-19; figure 1	3-6, 10-12,14
A	----- EP 0 654 643 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 24 mai 1995 (1995-05-24) colonne 3, ligne 42-44; figure 1 colonne 4, ligne 10-14 -----	6,7,12, 13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051203

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0503910	A1	16-09-1992	AUCUN	
EP 1712858	A1	18-10-2006	AT 391275 T	15-04-2008
			DE 602006000841 T2	14-05-2009
			EP 1712858 A1	18-10-2006
			ES 2303720 T3	16-08-2008
			FR 2884307 A1	13-10-2006
WO 2010070226	A1	24-06-2010	CN 102317207 A	11-01-2012
			CN 102317726 A	11-01-2012
			CN 102326044 A	18-01-2012
			EP 2379199 A1	26-10-2011
			EP 2379970 A1	26-10-2011
			EP 2379971 A1	26-10-2011
			FR 2940413 A1	25-06-2010
			US 2011252827 A1	20-10-2011
			US 2011296868 A1	08-12-2011
			US 2011302955 A1	15-12-2011
			WO 2010070226 A1	24-06-2010
			WO 2010076466 A1	08-07-2010
			WO 2010076467 A1	08-07-2010
EP 0654643	A1	24-05-1995	AU 670010 B2	27-06-1996
			AU 7889494 A	25-05-1995
			CA 2136132 A1	20-05-1995
			CN 1109964 A	11-10-1995
			DE 69415939 D1	25-02-1999
			DE 69415939 T2	19-08-1999
			EP 0654643 A1	24-05-1995
			ES 2126724 T3	01-04-1999
			FR 2712509 A1	24-05-1995
			JP H07280432 A	27-10-1995
			US 5505050 A	09-04-1996
			ZA 9409066 A	19-07-1995