

(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  
16 juillet 2009 (16.07.2009)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2009/087324 A3

- (51) Classification internationale des brevets :  
F25J 3/02 (2006.01) F25J 3/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2008/052290
- (22) Date de dépôt international :  
12 décembre 2008 (12.12.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0850132 10 janvier 2008 (10.01.2008) 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) : WAGNER, Marc [FR/FR]; 19, rue Louis Dupré, F-94100 St Maur des Fosses (FR). HAIK-BERAUD, Natacha [FR/FR]; 26, rue Maurice Piroolley, F-94500 Champigny-sur-Marne (FR). MACHON DIEZ DE BALDEON, Daniel [ES/FR]; 26, rue des Gravilliers, F-75003 Paris (FR). TALBOT, Jean-

Jacques [FR/FR]; 2 bis, ruelle Colombert, F-94430 Chennevières-sur-Marne (FR). HERNANDEZ, Antoine [FR/FR]; 1 ter, avenue Ardouin, F-94420 Le Plessis-Trevisé (FR). GRIGOLETTO, Philippe [FR/FR]; 36, avenue de la Garenne, F-77270 Villeparisis (FR).

- (74) Mandataire : MERCEY, Fiona; L'Air Liquide S.A., 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : COLUMN FOR SEPARATING A CARBON MONOXIDE AND NITROGEN MIXTURE BY CRYOGENIC DISTILLATION, AND APPARATUS INCLUDING SUCH COLUMN

(54) Titre : COLONNE DE SEPARATION D'UN MELANGE DE MONOXYDE DE CARBONE ET D'AZOTE PAR DISTILLATION CRYOGENIQUE ET APPAREIL INCORPORANT UNE TELLE COLONNE

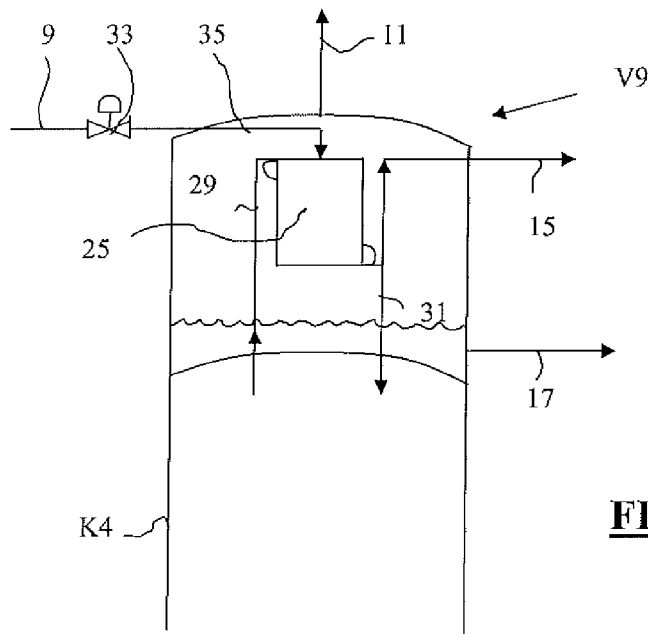


FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a cryogenic distillation separation column (K4) for separating a mixture including, as main components, carbon monoxide and either methane or nitrogen, wherein said column includes a head condenser (V9) comprising a film vaporizer (25).

(57) Abrégé : Une colonne de séparation (K4) par distillation cryogénique d'un mélange ayant comme composants principaux du monoxyde de carbone et soit du méthane soit de l'azote a un condenseur de tête (V9) constitué par un vaporiseur à film (25).



WO 2009/087324 A3



NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

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

21 mars 2013

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No <b>PCT/FR2008/052290</b>
--

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F25J3/02 F25J3/00 ADD.				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
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				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	FR 2 891 901 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 13 April 2007 (2007-04-13) page 4, line 6 - line 10 page 4, line 20 - line 22 page 5, line 10 - line 13 page 6, line 7 - line 11 page 13, line 27 - page 14, line 8 -----	1-4,7-11		
X	US 5 784 899 A (NOJIMA TOSHIYUKI [JP] ET AL) 28 July 1998 (1998-07-28) column 3, line 10 - line 32; figures 3,6 -----	1,2,5,7, 9,10,12		
Y	GB 930 682 A (PETROCARBON DEV LTD) 10 July 1963 (1963-07-10) page 3, line 121 - line 126; figure 2 -----	1-13		
-/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</span>				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     "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                      "&amp;" document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>			"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
"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			
21 January 2013	30/01/2013			
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  Görnitz, Dirk			

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No PCT/FR2008/052290
---

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 3 992 168 A (TOYAMA AKIRA ET AL) 16 November 1976 (1976-11-16) column 5, line 31 - line 35 column 6, line 14 - line 21 -----	1-13
A	US 4 478 621 A (FABIAN RAINER [DE]) 23 October 1984 (1984-10-23) figure 1 -----	3,4,8,11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2008/052290

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
FR 2891901	A1	13-04-2007	CN 101278166 A	01-10-2008
			EP 1931929 A1	18-06-2008
			FR 2891901 A1	13-04-2007
			JP 2009511849 A	19-03-2009
			US 2009211733 A1	27-08-2009
			WO 2007042698 A1	19-04-2007
-----				
US 5784899	A	28-07-1998	DE 69631467 D1	11-03-2004
			DE 69631467 T2	02-12-2004
			EP 0786633 A1	30-07-1997
			JP 3935503 B2	27-06-2007
			US 5784899 A	28-07-1998
			WO 9701068 A1	09-01-1997
-----				
GB 930682	A	10-07-1963	BE 581236 A	21-01-2013
			FR 1233248 A	12-10-1960
			GB 930682 A	10-07-1963
-----				
US 3992168	A	16-11-1976	NONE	
-----				
US 4478621	A	23-10-1984	CA 1204049 A1	06-05-1986
			DE 3215829 A1	03-11-1983
			EP 0092770 A2	02-11-1983
			JP 3016597 B	05-03-1991
			JP 58195778 A	15-11-1983
			SU 1358794 A3	07-12-1987
			US 4478621 A	23-10-1984
-----				

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/052290

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
 INV. F25J3/02 F25J3/00  
 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
X	FR 2 891 901 A1 (AIR LIQUIDE [FR]) 13 avril 2007 (2007-04-13) page 4, ligne 6 - ligne 10 page 4, ligne 20 - ligne 22 page 5, ligne 10 - ligne 13 page 6, ligne 7 - ligne 11 page 13, ligne 27 - page 14, ligne 8 -----	1-4,7-11
X	US 5 784 899 A (NOJIMA TOSHIYUKI [JP] ET AL) 28 juillet 1998 (1998-07-28) colonne 3, ligne 10 - ligne 32; figures 3,6 -----	1,2,5,7,9,10,12
Y	GB 930 682 A (PETROCARBON DEV LTD) 10 juillet 1963 (1963-07-10) page 3, ligne 121 - ligne 126; figure 2 ----- -/--	1-13



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

21 janvier 2013

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/01/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentiaan 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/FR2008/052290

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 3 992 168 A (TOYAMA AKIRA ET AL) 16 novembre 1976 (1976-11-16) colonne 5, ligne 31 - ligne 35 colonne 6, ligne 14 - ligne 21 -----	1-13
A	US 4 478 621 A (FABIAN RAINER [DE]) 23 octobre 1984 (1984-10-23) figure 1 -----	3,4,8,11

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2008/052290

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2891901	A1	13-04-2007	CN 101278166 A	01-10-2008
			EP 1931929 A1	18-06-2008
			FR 2891901 A1	13-04-2007
			JP 2009511849 A	19-03-2009
			US 2009211733 A1	27-08-2009
			WO 2007042698 A1	19-04-2007
-----				
US 5784899	A	28-07-1998	DE 69631467 D1	11-03-2004
			DE 69631467 T2	02-12-2004
			EP 0786633 A1	30-07-1997
			JP 3935503 B2	27-06-2007
			US 5784899 A	28-07-1998
			WO 9701068 A1	09-01-1997
-----				
GB 930682	A	10-07-1963	BE 581236 A	21-01-2013
			FR 1233248 A	12-10-1960
			GB 930682 A	10-07-1963
-----				
US 3992168	A	16-11-1976	AUCUN	
-----				
US 4478621	A	23-10-1984	CA 1204049 A1	06-05-1986
			DE 3215829 A1	03-11-1983
			EP 0092770 A2	02-11-1983
			JP 3016597 B	05-03-1991
			JP 58195778 A	15-11-1983
			SU 1358794 A3	07-12-1987
			US 4478621 A	23-10-1984
-----				