

(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
22 janvier 2009 (22.01.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/010690 A3

(51) Classification internationale des brevets :
B01D 53/02 (2006.01) **C01B 31/20** (2006.01)
F25J 3/00 (2006.01)

Lilas, F-92370 Chaville (FR). **SANCHEZ-MOLINERO, Ivan** [ES/FR]; 30, avenue de Paris, F-78000 Versailles (FR). **TRANIER, Jean-Pierre** [FR/FR]; 15, sentier des Jardins, F-94240 L'Hay-Les-Roses (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/051273

(74) Mandataire : **CONAN, Philippe**; L'air Liquide SA, Département Propriété Intellectuelle, 75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

(22) Date de dépôt international : 8 juillet 2008 (08.07.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(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.

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0756491 13 juillet 2007 (13.07.2007) 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

(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), eurasién (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, 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).

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **ALBAN, Bruno** [FR/FR]; Résidence les Deux Rivières, 32, allée Albert Thomas, F-91300 Massy (FR). **CLAEYS, Christophe** [FR/FR]; 17, rue Fégui, F-91470 Limours (FR). **COURT, Philippe** [FR/FR]; 33, rue d'Avron, F-75020 Paris (FR). **DARDE, Arthur** [FR/FR]; 32, boulevard Saint-Marcel, F-75005 Paris (FR). **DE SMEDT, Guillaume** [FR/FR]; 49, rue de Châtenay, F-92160 Antony (FR). **HA, Bao** [US/US]; 208 Dandelion Lane, San Ramon, 94583 (US). **HASANOV, Vladimir** [AZ/FR]; 10, place Gabriel Péri, F-92270 Bois-colombes (FR). **JALLAIS, Simon** [FR/FR]; 8, route du Pavé des Gardes, F-92370 Chaville (FR). **MONEREAU, Christian** [FR/FR]; 159, rue de Charonne, F-75011 Paris (FR). **MOREAU, Serge** [FR/FR]; 22, rue du Général Exelmans, F-78140 Velizy Villacoublay (FR). **RENOU, Elise** [FR/FR]; 6, rue des

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 19 mars 2009

(54) Title: METHOD FOR THE PURIFICATION OF A GAS CONTAINING CO₂

(54) Titre : PROCEDE DE PURIFICATION D'UN GAZ CONTENANT DU CO₂

(57) Abstract: The invention relates to a method for the purification of a feed gas stream containing CO₂ and at least one impurity, comprising the following successive steps: a) a pre-treatment step; b) a compression step; c) a step comprising the elimination of at least one impurity contained in the compressed gas stream, selected from nitrogen, oxygen, argon and noble gases, using exchangers combined with separators in a cold cycle, i.e. temperature < 5°C and preferably below zero; and d) a step in which the CO₂-enriched purified gas stream is recovered in liquid, gaseous or supercritical form. The invention is characterised in that a purification step is performed between steps (a) and (c) in order to eliminate at least partially at least one impurity selected from nitrogen oxides and water.

(57) Abrégé : Procédé de purification d'un flux de gaz d'alimentation contenant du CO₂ et au moins une impureté, comprenant les étapes successives suivantes : a) étape de prétraitement; b) étape de compression; c) étape d'élimination d'au moins une impureté, présente dans le flux de gaz comprimé, choisie parmi l'azote, l'oxygène l'argon et les gaz rares à l'aide d'échangeurs combinés à des séparateurs dans un cycle froid, c'est-à-dire à une température < 5°C, de préférence négative; d) étape de récupération d'un flux de gaz purifié, enrichi en CO₂, sous forme liquide, gazeuse ou supercritique; caractérisé en ce qu'entre les étapes a) et c) on réalise une étape de purification permettant d'éliminer au moins partiellement au moins une impureté choisie parmi les NOx et l'eau.



WO 2009/010690 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2008/051273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D53/02 F25J3/00 C01B31/20

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)

B01D C01B 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 practical, 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.
X	JP 06 099034 A (CHUBU ELECTRIC POWER; KOKUSAI KANKYO GIJUTSU ITEN KE) 12 April 1994 (1994-04-12) abstract; figures	1-16, 19-21, 24-26
X	EP 0 469 781 A (BOC GROUP INC [US]) 5 February 1992 (1992-02-05) page 5, line 55 - page 6, line 37; figures	1-18, 20, 24-26
X	FR 2 884 305 A (AIR LIQUIDE [FR]) 13 October 2006 (2006-10-13) page 1, line 26 - page 2, line 4 page 2, lines 22-29 page 4, lines 10-20; claims; figures ----- -/--	1-16, 19-21, 24-26



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

29 janvier 2009

Date of mailing of the international search report

05/02/2009

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

Persichini, Carlo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2008/051273

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 969 338 A (KIRSHNAMURTHY RAMACHANDRAN [US] ET AL) 13 November 1990 (1990-11-13) column 3, line 17 - column 5, line 24; figures; example 1 -----	1-16, 19-21, 24-26
A	US 6 136 283 A (STERN SIDNEY SIMON [US]) 24 October 2000 (2000-10-24) column 2, lines 61-65 -----	1-26
A	DE 196 13 376 A1 (DONAU CHEMIE AG [AT] DONAU CHEMIE AG WIEN [AT]) 10 October 1996 (1996-10-10) column 1, lines 20-35 -----	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2008/051273

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 6099034	A	12-04-1994	NONE	
EP 0469781	A	05-02-1992	AU 630568 B2	29-10-1992
			AU 8138191 A	06-02-1992
			CA 2046772 A1	01-02-1992
			CN 1059294 A	11-03-1992
			DE 69113711 D1	16-11-1995
			DE 69113711 T2	21-03-1996
			IE 912679 A1	12-02-1992
			JP 4227017 A	17-08-1992
			NZ 238828 A	25-09-1992
			TR 25575 A	01-07-1993
			US 5100635 A	31-03-1992
			ZA 9105165 A	24-02-1993
FR 2884305	A	13-10-2006	US 2008245101 A1	09-10-2008
US 4969338	A	13-11-1990	NONE	
US 6136283	A	24-10-2000	AU 730838 B2	15-03-2001
			AU 2624197 A	15-01-1998
			CA 2206236 A1	08-01-1998
			CN 1173387 A	18-02-1998
			DE 69736093 T2	07-12-2006
			EP 0818232 A1	14-01-1998
			JP 10057772 A	03-03-1998
			TW 410170 B	01-11-2000
			ZA 9704801 A	30-12-1997
DE 19613376	A1	10-10-1996	AT 404354 B	25-11-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/051273

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B01D53/02 F25J3/00

C01B31/20

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)

B01D C01B 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
X	JP 06 099034 A (CHUBU ELECTRIC POWER; KOKUSAI KANKYO GIJUTSU ITEN KE) 12 avril 1994 (1994-04-12) abrégé; figures	1-16, 19-21, 24-26
X	EP 0 469 781 A (BOC GROUP INC [US]) 5 février 1992 (1992-02-05) page 5, ligne 55 - page 6, ligne 37; figures	1-18,20, 24-26
X	FR 2 884 305 A (AIR LIQUIDE [FR]) 13 octobre 2006 (2006-10-13) page 1, ligne 26 - page 2, ligne 4 page 2, ligne 22-29 page 4, ligne 10-20; revendications; figures	1-16, 19-21, 24-26
	----- -/-	

☒ 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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 janvier 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/02/2009

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

Persichini, Carlo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/051273

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 969 338 A (KIRSHNAMURTHY RAMACHANDRAN [US] ET AL) 13 novembre 1990 (1990-11-13) colonne 3, ligne 17 - colonne 5, ligne 24; figures; exemple 1 -----	1-16, 19-21, 24-26
A	US 6 136 283 A (STERN SIDNEY SIMON [US]) 24 octobre 2000 (2000-10-24) colonne 2, ligne 61-65 -----	1-26
A	DE 196 13 376 A1 (DONAU CHEMIE AG [AT] DONAU CHEMIE AG WIEN [AT]) 10 octobre 1996 (1996-10-10) colonne 1, ligne 20-35 -----	1-26

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2008/051273

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 6099034	A	12-04-1994	AUCUN	
EP 0469781	A	05-02-1992	AU 630568 B2	29-10-1992
			AU 8138191 A	06-02-1992
			CA 2046772 A1	01-02-1992
			CN 1059294 A	11-03-1992
			DE 69113711 D1	16-11-1995
			DE 69113711 T2	21-03-1996
			IE 912679 A1	12-02-1992
			JP 4227017 A	17-08-1992
			NZ 238828 A	25-09-1992
			TR 25575 A	01-07-1993
			US 5100635 A	31-03-1992
			ZA 9105165 A	24-02-1993
FR 2884305	A	13-10-2006	US 2008245101 A1	09-10-2008
US 4969338	A	13-11-1990	AUCUN	
US 6136283	A	24-10-2000	AU 730838 B2	15-03-2001
			AU 2624197 A	15-01-1998
			CA 2206236 A1	08-01-1998
			CN 1173387 A	18-02-1998
			DE 69736093 T2	07-12-2006
			EP 0818232 A1	14-01-1998
			JP 10057772 A	03-03-1998
			TW 410170 B	01-11-2000
			ZA 9704801 A	30-12-1997
DE 19613376	A1	10-10-1996	AT 404354 B	25-11-1998