(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
12 octobre 2006 (12.10.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/106253 A3

(51) Classification internationale des brevets :
F25J 3/02 (2006.01) *F25J 3/08* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/050276

(22) Date de dépôt international : 30 mars 2006 (30.03.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

0550906	8 avril 2005 (08.04.2005)	FR
0552459	8 août 2005 (08.08.2005)	FR
0553219	24 octobre 2005 (24.10.2005)	FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME A DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE** [FR/FR]; 75 Quai D'orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **DUBETTIER-GRENIER, Richard** [FR/FR]; 1 Bis Avenue De Brazza, F-94210 La Varenne Saint Hilaire (FR). **LOCKWOOD, Frederick** [FR/FR]; Appt G317, 20 Rue Du Commandant René Mouchotte, F-75014 Paris (FR). **GUERET, Vincent** [FR/FR]; 42 Rue Gassendi, F-75014 Paris (FR).

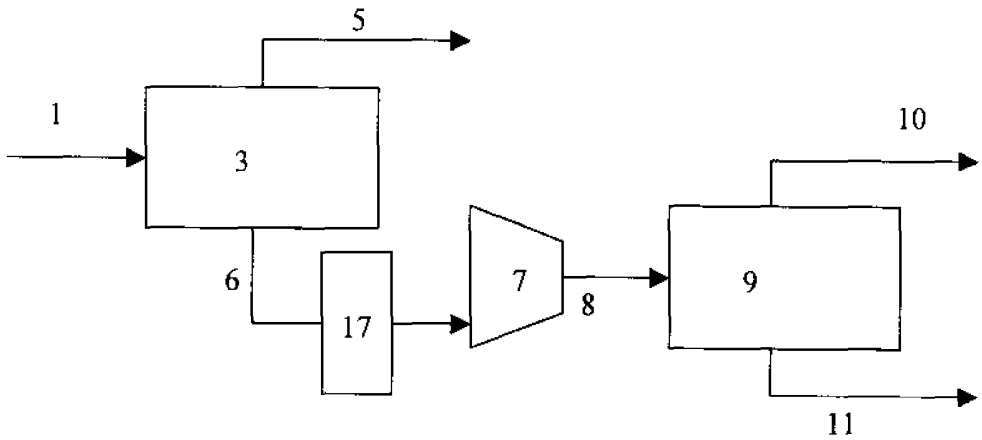
(74) Mandataire : **PITTIS, Olivier**; L'AIR LIQUIDE SA, Direction de la Propriété Intellectuelle, 75 Quai D'orsay, F-75321 Paris Cedex 07 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTEGRATED METHOD AND INSTALLATION FOR CRYOGENIC ADSORPTION AND SEPARATION FOR PRODUCING CO_2

(54) Titre : PROCEDE ET INSTALLATION INTEGRES D'ADSORPTION ET DE SEPARATION CRYOGENIQUE POUR LA PRODUCTION DE CO_2



(57) Abstract: The invention concerns integrated method and installation using an adsorption unit (3) and a cryogenic unit (9), wherein a feeding gas containing CO_2 is conveyed to an adsorption unit (3) where it is separated into a first flow enriched in CO_2 (6) and a first flow depleted in CO_2 (5), the first flow enriched in CO_2 being conveyed to the cryogenic unit (9) where it is separated into a second flow rich in CO_2 (11) and a second flow depleted in CO_2 (10). The first flow enriched in CO_2 (6) derived from the adsorption unit (3) is sent to homogenizing means (17), such as a storage volume or the like, for attenuating the cyclic variations of flow rate, of composition and/or of gas pressure, then subjected to at least one intermediate compression step (7) prior to its input into the cryogenic unit (9). The first flow enriched in CO_2 (6) exiting the adsorption unit (3) contains between 40 and 95 %, preferably between 60 and 85 % of CO_2.

(57) Abrégé : Un procédé et installation intégrés mettant en oeuvre une unité d'adsorption (3) et une unité cryogénique (9), dans lequel un gaz d'alimentation contenant du CO_2 est envoyé à l'unité d'adsorption (3) où il se sépare en un premier débit enrichi en CO_2 (6) et un premier débit appauvri en CO_2 (5), le premier débit enrichi en CO_2 étant envoyé à l'unité cryogénique (9) où il est séparé en un second débit riche en CO_2 (11) et un second débit pauvre en CO_2 (10). Le premier débit enrichi en CO_2 (6) issu de l'unité d'adsorption (3) est envoyé vers des moyens d'homogénéisation (17), tel

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/106253 A3

AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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: 14 décembre 2006

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

une capacité de stockage ou analogue, permettant d'atténuer les variations cycliques de débit, de composition et/ou de pression de gaz, puis soumis à au moins une étape de compression intermédiaire (7) avant son entrée dans l'unité cryogénique (9). Le premier gaz enrichi en CO_2 (6) sortant de l'unité d'adsorption (3) contient entre 40 et 95% de CO_2, préférentiellement entre 60 et 85% de CO_2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/050276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F25J3/02 F25J3/08

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 C01B B01D

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 0 341 879 A (THE BOC GROUP, INC) 15 November 1989 (1989-11-15) page 4, paragraph 5 - page 5, paragraph 18	1,2,4-6, 13,15-17 8,9
X	EP 0 417 922 A (THE BOC GROUP, INC) 20 March 1991 (1991-03-20) abrégé, figures 3,4	1
Y	EP 0 945 163 A (GKSS-FORSCHUNGSZENTRUM GEESTHACHT GMBH; PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PET) 29 September 1999 (1999-09-29) figure 2	8
Y	EP 1 319 911 A (PRAXAIR TECHNOLOGY, INC) 18 June 2003 (2003-06-18) paragraph [0027]	9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
19 September 2006	02/10/2006

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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Martínez Rico, Celia

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2006/050276

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0341879 A	15-11-1989	CA 1334888 C	28-03-1995
		DE 68901106 D1	07-05-1992
		JP 1313301 A	18-12-1989
		JP 2059189 C	10-06-1996
		JP 7098645 B	25-10-1995
		US 4963339 A	16-10-1990
		ZA 8901904 A	31-01-1990
EP 0417922 A	20-03-1991	AT 106135 T	15-06-1994
		AU 626711 B2	06-08-1992
		AU 6103090 A	21-02-1991
		DE 69009127 D1	30-06-1994
		DE 69009127 T2	01-09-1994
		JP 3140761 B2	05-03-2001
		JP 3165809 A	17-07-1991
		US 4952223 A	28-08-1990
EP 0945163 A	29-09-1999	AT 187353 T	15-12-1999
		BR 9803522 A	14-12-1999
		CA 2247682 A1	09-04-1999
		CN 1229689 A	29-09-1999
		DE 69800049 D1	13-01-2000
		DE 69800049 T2	03-08-2000
		ES 2141628 T3	16-03-2000
		HK 1019413 A1	12-04-2001
EP 1319911 A	18-06-2003	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2006/050276

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F25J3/02 F25J3/08

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 C01B B01D

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 estréalisable, 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 Y	EP 0 341 879 A (THE BOC GROUP, INC) 15 novembre 1989 (1989-11-15) page 4, alinéa 5 - page 5, alinéa 18	1,2,4-6, 13,15-17 8,9
X	EP 0 417 922 A (THE BOC GROUP, INC) 20 mars 1991 (1991-03-20) abrégé, figures 3,4	1
Y	EP 0 945 163 A (GKSS-FORSCHUNGSZENTRUM GEESTHACHT GMBH; PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PET) 29 septembre 1999 (1999-09-29) figure 2	8
Y	EP 1 319 911 A (PRAXAIR TECHNOLOGY, INC) 18 juin 2003 (2003-06-18) alinéa [0027]	9

☐ 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'appartenenant 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'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion 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
19 septembre 2006	02/10/2006

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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Martínez Rico, Celia

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2006/050276

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0341879	A	15-11-1989	CA	1334888 C	28-03-1995
			DE	68901106 D1	07-05-1992
			JP	1313301 A	18-12-1989
			JP	2059189 C	10-06-1996
			JP	7098645 B	25-10-1995
			US	4963339 A	16-10-1990
			ZA	8901904 A	31-01-1990
EP 0417922	A	20-03-1991	AT	106135 T	15-06-1994
			AU	626711 B2	06-08-1992
			AU	6103090 A	21-02-1991
			DE	69009127 D1	30-06-1994
			DE	69009127 T2	01-09-1994
			JP	3140761 B2	05-03-2001
			JP	3165809 A	17-07-1991
			US	4952223 A	28-08-1990
EP 0945163	A	29-09-1999	AT	187353 T	15-12-1999
			BR	9803522 A	14-12-1999
			CA	2247682 A1	09-04-1999
			CN	1229689 A	29-09-1999
			DE	69800049 D1	13-01-2000
			DE	69800049 T2	03-08-2000
			ES	2141628 T3	16-03-2000
			HK	1019413 A1	12-04-2001
EP 1319911	A	18-06-2003	AUCUN		