(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
23 janvier 2014 (23.01.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/013158 A3

(51) Classification internationale des brevets :
F25J 1/00 (2006.01) *F25J 1/02* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/051593

(22) Date de dépôt international :
4 juillet 2013 (04.07.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1256888 17 juillet 2012 (17.07.2012) FR

(71) Déposant : **SAIPEM S.A.** [FR/FR]; 1/7 avenue San Fernando, F-78180 Montigny Le Bretonneux (FR).

(72) Inventeurs : **BONNISSEL, Marc**; 3 rue de la Tarentaise, F-78180 Montigny Le Bretonneux (FR). **DU PARC, Bertrand**; 7 place des Quinconces, F-78960 Voisins Le Bretonneux (FR). **BOLOSIER, Boris**; 2 avenue de Westphalie, F-78180 Montigny Le Bretonneux (FR).

(74) Mandataires : **DOMANGE, Maxime** et al.; Cabinet Beau De Lomenie, 232 Avenue du Prado, F-13008 Marseille (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, BN, 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, 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, PA, 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, 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, KM, 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))*

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : METHOD FOR LIQUEFYING A NATURAL GAS, INCLUDING A PHASE CHANGE

(54) **Titre** : PROCÉDÉ DE LIQUÉFACTION DE GAZ NATUREL AVEC CHANGEMENT DE PHASE

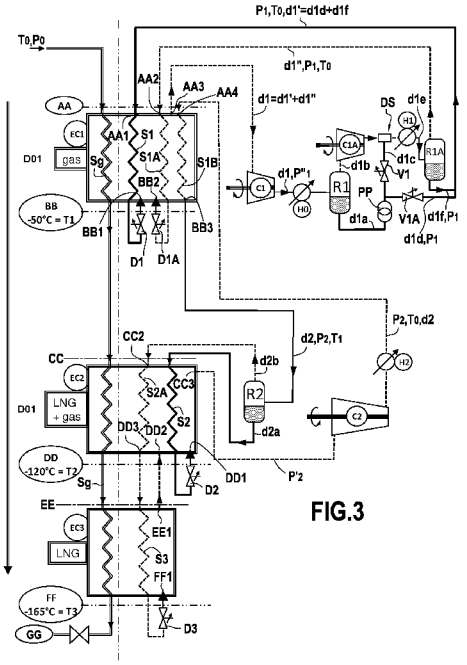

FIG.3

(57) **Abstract** : The present invention relates to a method for liquefying a natural gas in at least one cryogenic heat exchanger (EC1) by indirect contact circulation with at least one flow (SI) of coolant entering substantially at temperature TO in a first inlet (AA1) in said exchanger (EC1) and at a pressure PI, passing through said exchanger in cocurrent flow with respect to said natural gas flow (Sg), exiting (BB) at in a liquid state, then depressurized by a pressure reducer (Dl) at the cold end (BB) of said exchanger (EC1) to return to a gaseous state at a pressure P1 less than PI and at a temperature T1 less than TO, before exiting again through the outlet (AA3) of the hot end (AA) of said exchanger (EC1) in a gaseous state, and substantially at temperature T0. Said coolant in a gaseous state is then partially liquefied again and conveyed to the inlet (AA1) of said exchanger by compression in a first compressor (C1), then by a partial condensation in a first condenser (HO) and by a phase separation, a first liquid phase (d1a) being conveyed at least in part to said first inlet (AA1), a first gas phase (d1b) being compressed by a second compressor (CIA), then cooled in an desuperheater (DS) by contact with a portion (dlc) of said first liquid phase (d1a) at the outlet of said first separator, before condensation in a second condenser (H1).

(57) **Abrégé** :

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/013158 A3

WO 2014/013158 A3

(88) **Date de publication du rapport de recherche internationale** : 18 septembre 2014

La présente invention concerne un procédé de liquéfaction d'un gaz naturel dans au moins 1 échangeur de chaleur cryogénique (EC1) par circulation en contact indirect avec au moins un flux (SI) de fluide réfrigérant entrant à sensiblement la température TO dans une première entrée (AA1) dans ledit échangeur (EC1) et à une pression PI, le traversant à co-courant dudit flux de gaz naturel (Sg), en sortant (BB) à l'état liquide, puis étant détendu par un détendeur (Dl) au niveau de l'extrémité froide (BB) dudit échangeur (EC1) pour se retrouver à l'état gazeux à une pression P1 inférieure à PI et à une température T1 inférieure à TO, avant de ressortir à un orifice de sortie (AA3) de l'extrémité chaude (AA) dudit échangeur (EC1) à l'état gazeux et sensiblement à une température T0. Ledit fluide réfrigérant à l'état gazeux est ensuite au moins partiellement reliquéfié et acheminé vers l'entrée (AA1) dudit échangeur par une compression dans un premier compresseur (C1) puis une condensation partielle dans un premier condenseur (HO) et une séparation de phase, une première phase liquide (d1a) étant acheminée au moins en partie vers ladite première entrée (AA1), une première phase gazeuse (d1b) étant comprimée par un deuxième compresseur (CIA) puis refroidie dans un désurchauffeur (DS) par contact avec une partie (dlc) de ladite première phase liquide (d1a) en sortie dudit premier séparateur, avant condensation dans un deuxième condenseur (H1).