

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/254132 A1

(43) Date de la publication internationale
08 décembre 2022 (08.12.2022)

WIPO | PCT

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2022/051005

(22) Date de dépôt international :
27 mai 2022 (27.05.2022)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2105720 31 mai 2021 (31.05.2021) FR

(71) Déposants : ENGIE [FR/FR] ; 1 place Samuel de Champlain, 92400 COURBEVOIE (FR). ARIANEGROUP SAS [FR/FR] ; 51-61 Route de Verneuil, 78130 LES MUREAUX (FR).

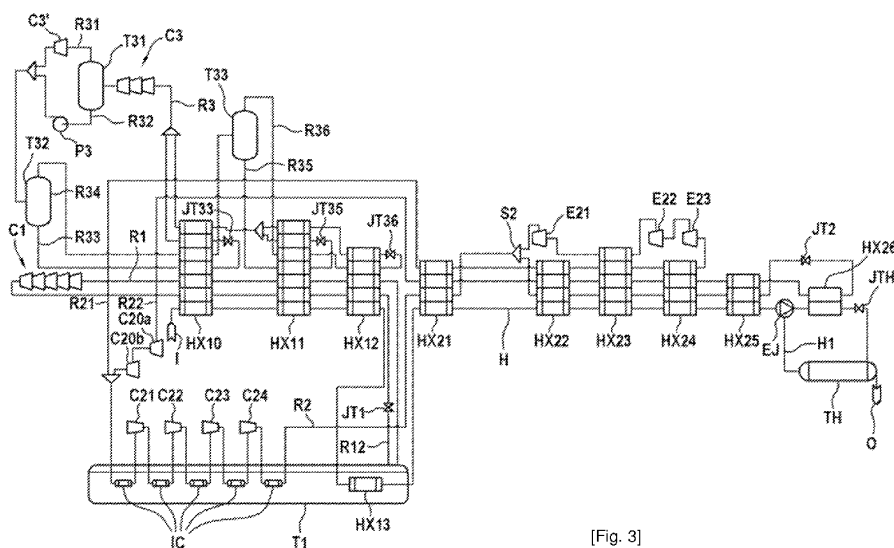
(72) Inventeurs : JALIA, Florian ; c/o ENGIE, 1 place Samuel de Champlain, 92400 COURBEVOIE (FR). LINOTTE, Rémi ; 15 avenue du Grand Arpent, 78450 VILLEPREUX (FR). FILALI, Hamza ; c/o ENGIE, 1 place Samuel de Champlain, 92400 COURBEVOIE (FR). DURI, Davide ; c/o ArianeGroup SAS, Forêt de Vernon, BP 806, 27207 VERNON CEDEX (FR). PENIN, Loïc ; c/o ArianeGroup SAS, Forêt de Vernon, BP 806, 27207 VERNON CEDEX (FR). CHABERNAUD, Pierre ; 1Bis rue de l'Yser, 27200 VERNON (FR).

(74) Mandataire : CALVO DE NO, Rodrigo et al. ; Cabinet Beau De Lomenie, 158 Rue de l'Université, 75340 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,

(54) Title: METHOD AND PLANT FOR HYDROGEN LIQUEFACTION

(54) Titre : PROCEDE ET INSTALLATION DE LIQUEFACTION DE L'HYDROGENE



[Fig. 3]

(57) Abstract: Method for hydrogen liquefaction comprising at least a pre-cooling step, wherein a hydrogen feed flow is cooled by a first refrigerant, a cooling step, wherein the hydrogen feed flow is cooled by a second refrigerant, and a step of expanding the hydrogen feed flow. Each of the first and second refrigerants is successively subjected to at least one compression and to at least one expansion in order to cool it, and a liquid phase of the first refrigerant cools the second refrigerant between at least three stages of said compression so that the second refrigerant does not exceed a temperature of 150 K, preferably 113 K, during said compression of the second refrigerant. A plant for the implementation of this method comprises a first refrigerant circuit (R1) containing a first refrigerant and a second refrigerant circuit (R2) containing a second refrigerant and comprising one or more compressors (C21, C22, C23) and a

[Suite sur la page suivante]

CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (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))

cooling device arranged together, and one or more expansion valves (JT2, E21, E22, E23). The cooling device is configured to cool the second refrigerant in the second refrigerant circuit (R2) with a liquid phase of the first refrigerant in the first refrigerant circuit (R1).

(57) Abrégé : Procédé de liquéfaction de l'hydrogène, comprenant au moins une étape de pré-refroidissement, dans laquelle un débit d'alimentation en hydrogène est refroidi par un premier réfrigérant, une étape de refroidissement, dans laquelle le débit d'alimentation en hydrogène est refroidi par un deuxième réfrigérant, et une étape de détente du débit d'alimentation en hydrogène. Chacun des premier et deuxième réfrigérants est successivement soumis à au moins une compression et à au moins une détente afin de le refroidir, et une phase liquide du premier réfrigérant refroidit le deuxième réfrigérant entre au moins trois étages de ladite compression pour que le deuxième réfrigérant ne dépasse pas une température de 150 K, de préférence 113 K, lors de ladite compression du deuxième réfrigérant. Une installation pour la mise en œuvre de ce procédé comprend un premier circuit de réfrigérant (R1) contenant un premier réfrigérant et un deuxième circuit de réfrigérant (R2) contenant un deuxième réfrigérant et comprenant un ou plusieurs compresseurs (C21, C22, C23) et un dispositif de refroidissement disposés ensemble, et un ou plusieurs détendeurs (JT2, E21, E22, E23). Le dispositif de refroidissement est configuré pour refroidir le deuxième réfrigérant dans le deuxième circuit de réfrigérant (R2) avec une phase liquide du premier réfrigérant dans le premier circuit de réfrigérant (R1).