

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 42954

Ref. Expediente N° NC2018/0013887

Por la cual se otorga una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 20 de diciembre de 2018, con el N° NC2018/0013887, por SAIPEM S.P.A., entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “PROCESO PARA LICUAR GAS NATURAL Y PARA RECUPERAR POSIBLES LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL, QUE COMPRENDEN DOS CICLOS REFRIGERANTES SEMI-ABIERTOS PARA EL GAS NATURAL Y UN CICLO REFRIGERANTE CERRADO PARA EL GAS REFRIGERANTE”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/FR2017/051630 del 20 de junio de 2017.

SEGUNDO: Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 852 el 19 de febrero de 2019, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina “*Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial*”.

CUARTO: Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 16 incluidas en el radicado bajo el N° NC2018/0013887 el 21 de diciembre de 2018, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que refieren a un proceso para licuar un gas natural que comprende metano, proceso que comprende un primer ciclo refrigerante semiabierto con gas natural, un segundo ciclo refrigerante semiabierto con gas natural y un ciclo refrigerante cerrado con gas refrigerante, además, de una instalación de licuefacción de gas natural para realizar el proceso que difiere del estado de la técnica más cercano, FR2317609, en las etapas y equipos de los dos ciclos semiabiertos con gas natural. Adicionalmente, estas diferencias no se encuentran sugeridas en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencian los efectos de una mayor eficiencia energética y requiriendo menos equipos en la instalación lo cual facilita el diseño, manejo y seguridad. Sumado a lo anterior, la materia reivindicada, es susceptible de aplicación industrial.

En consecuencia, las reivindicaciones 1 a 16 cumplen los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial establecidos en la normatividad citada en precedencia y este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

Resolución N° 42954

Ref. Expediente N° NC2018/0013887

QUINTO: Que el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2018/0013887 el 20 de diciembre de 2018, tituló la invención como: “PROCESO PARA LICUAR GAS NATURAL Y PARA RECUPERAR POSIBLES LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL, QUE COMPRENDEN DOS CICLOS REFRIGERANTES SEMI-ABIERTOS PARA EL GAS NATURAL Y UN CICLO REFRIGERANTE CERRADO PARA EL GAS REFRIGERANTE”. Sin embargo, no se acepta porque no comprende la totalidad de la materia reclamada, y de acuerdo con el objeto concedido, el título de la invención quedará de la siguiente manera: “PROCESO PARA LICUAR GAS NATURAL Y PARA RECUPERAR POSIBLES LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL, QUE COMPRENDEN DOS CICLOS REFRIGERANTES SEMI-ABIERTOS PARA EL GAS NATURAL Y UN CICLO REFRIGERANTE CERRADO PARA EL GAS REFRIGERANTE E INSTALACIÓN PARA REALIZAR EL PROCESO”.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, el Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“PROCESO PARA LICUAR GAS NATURAL Y PARA RECUPERAR POSIBLES LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL, QUE COMPRENDEN DOS CICLOS REFRIGERANTES SEMI-ABIERTOS PARA EL GAS NATURAL Y UN CICLO REFRIGERANTE CERRADO PARA EL GAS REFRIGERANTE E INSTALACIÓN PARA REALIZAR EL PROCESO”

Clasificación IPC: F25J1/00, F25J1/02.

Reivindicaciones: 1 a 16 incluidas en el radicado bajo el N° NC2018/0013887 el 21 de diciembre de 2018, de acuerdo con el anexo 1.

Titular: SAIPEM S.P.A.

Domicilio: VIA MARTIRI DI CEFALONIA, 67, 20097 SAN DONATO MILANESE (MI), 78180, ITALIA.

Inventores: Eric ZIELINSKI, Nathalie TRICHARD, Julien BELLANDE y Benjamin RODIER.

Prioridad N° 6/07/2016, FR (FRANCIA), 1656460.

Solicitud internacional N°: PCT/FR2017/051630. **Fecha:** 20 de junio de 2017.

Vigente desde: 20 de junio de 2017.

Hasta: 20 de junio de 2037.



Resolución N° 42954

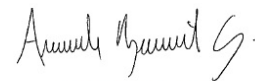
Ref. Expediente N° NC2018/0013887

ARTÍCULO SEGUNDO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO TERCERO: Notificar el contenido de la presente resolución a SAIPEM S.P.A., advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 29 de julio de 2020



ANDRÉS BARRETO GONZÁLEZ
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Firmado digitalmente
por: ANDRÉS
BERNARDO BARRETO
GONZALEZ
Fecha: 2020.07.29
23:01:45 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.



ANEXO 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Proceso para licuar un gas natural que comprende una mezcla de hidrocarburos que comprende predominantemente metano, el proceso comprende:

a) un primer ciclo refrigerante semi-abierto con gas natural en el que sucesivamente:

una corriente de alimentación de gas natural (F-0) a una presión P0 tratada previamente para extraer gases ácidos, agua y mercurio se mezcla con una corriente de gas natural, extendida a una presión P1 y su temperatura se reduce a una temperatura T1 por medio de una turbina de expansión a temperatura ambiente (6a) para obtener la condensación de cualquier líquido de gas natural contenido en el gas natural;

cualquier líquido de gas natural que se haya condensado se separa en un separador principal (16) de la corriente de alimentación de gas natural, pasando la corriente a través de un intercambiador de calor criogénico principal (4) para formar una primera corriente de gas natural (F-1) que contribuye por intercambio de calor primero a pre-enfriar una corriente principal de gas natural (F-P) que fluye en contracorriente a través del intercambiador de calor criogénico principal, y luego a enfriar una corriente inicial de gas refrigerante (G-0) que fluye en contracorriente a través del intercambiador de calor criogénico principal;

a la salida del intercambiador de calor criogénico principal, la primera corriente de gas natural (F-1), que está a una temperatura T2 superior a T1 y cercana a la temperatura de una fuente caliente, se comprime a una presión P2 por medio de un compresor (6b) accionado por la turbina de expansión a temperatura ambiente (6a) antes de ser admitido a la succión de un compresor de gas natural (12) para ser comprimido aún más a una presión P3 superior a P2 para formar una segunda corriente de gas natural (F-2);

la segunda corriente de gas natural (F-2) en la descarga del compresor de gas natural (12) se expande en parte y se mezcla con la corriente de alimentación de gas natural (F-0) corriente arriba de la turbina de expansión a temperatura ambiente, y en parte forma la corriente principal de gas natural (F-P); y

una fracción de esta corriente principal de gas natural (F-P) pasa a través del intercambiador de calor criogénico principal para enfriarse a una temperatura T3 que sea lo suficientemente baja para permitir que el gas natural se licue;

b) un segundo ciclo refrigerante semi-abierto con gas natural en el que, sucesivamente:

otra fracción de la corriente principal de gas natural (F-P) se extrae del intercambiador de calor criogénico principal a una temperatura T4 superior a T3 para dirigirse a una turbina de expansión intermedia (8a) para que su temperatura se reduzca por expansión a una temperatura T5 inferior a T4 y para formar una tercera corriente de gas natural (F-3);

la tercera corriente de gas natural (F-3) se reinyecta en el intercambiador de calor criogénico principal para intercambiar calor a fin de enfriar la corriente de gas natural principal y la corriente inicial de gas refrigerante que fluye en contracorriente a través del



Resolución N° 42954

Ref. Expediente N° NC2018/0013887

intercambiador de calor criogénico principal; y

a la salida del intercambiador de calor criogénico principal, la tercera corriente de gas natural (F-3), que se encuentra a una temperatura T6 cercana a la temperatura de la fuente caliente, se dirige a un compresor (8b) accionado por la turbina de expansión intermedia (8a) para comprimirse en su interior y luego enfriarse antes de mezclarse con la primera corriente de gas natural corriente arriba del compresor de gas natural (12); y

c) un ciclo refrigerante cerrado con gas refrigerante en el cual, sucesivamente:

una corriente inicial de gas refrigerante (G-0) a una temperatura T7 cercana a la temperatura de la fuente caliente y comprimida previamente por un compresor de gas refrigerante (14) se hace circular a través del intercambiador de calor criogénico principal (4) para ser re-enfriado en su interior;

a la salida del intercambiador de calor criogénico principal, la corriente inicial de gas refrigerante (G-0), que está a una temperatura T8 inferior a T7, se dirige a una turbina de expansión a baja temperatura (10a), de modo que su temperatura desciende por expansión a una temperatura T9 inferior a T8, la primera corriente de gas refrigerante (G-1) tal como se formó de este modo se reinyecta en el intercambiador de calor criogénico principal para contribuir al enfriamiento de la corriente principal de gas natural (F-P) y la corriente inicial de gas refrigerante (G 0); y

- a la salida del intercambiador de calor criogénico principal, la primera corriente de gas refrigerante (G 1), que se encuentra a una temperatura T10 cercana a la temperatura de la fuente caliente, se dirige a un compresor (10b) impulsado por la expansión a baja temperatura turbina (10a) para ser comprimida en ella antes de ser enfriada y luego dirigida a la succión del compresor de gas refrigerante (14).

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, durante el segundo ciclo refrigerante semi-abierto con gas natural, la corriente de gas natural en la salida del compresor (8b) accionada por la turbina de expansión intermedia (8a) se enfría y luego se mezcla con la primera corriente de gas natural antes de dirigirse a la descarga del compresor (6b) accionada por la turbina de expansión a temperatura ambiente (6a).

3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde, durante el primer ciclo refrigerante semi-abierto con gas natural, la corriente de alimentación de gas natural en la admisión a la turbina de expansión a temperatura ambiente (6a) se enfría adicionalmente en un intercambiador de calor auxiliar (36).

4. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde, durante el segundo ciclo refrigerante semi-abierto con gas natural, la tercera corriente de gas natural (F-3) al escape de la turbina de expansión intermedia (8a) se dirige a un separador auxiliar (40) desde cuya salida la corriente de gas natural se reinyecta en el intercambiador de calor criogénico principal (4), la corriente de líquido de gas natural en la salida del separador auxiliar (40) se bombea total o parcialmente al separador principal (16) para contribuir a la absorción de líquidos de gas natural.

5. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde, durante el primer ciclo refrigerante semi-abierto con gas natural, una parte de la fracción de la corriente principal de gas natural (F-P) que pasa a través del intercambiador de calor



Resolución N° 42954

Ref. Expediente N° NC2018/0013887

criogénico principal (4) con el fin de enfriarse, se extrae del intercambiador de calor criogénico principal a una temperatura T11 superior a la temperatura T3 para dirigirse al separador principal (16) para contribuir a la absorción de líquidos de gas natural.

6. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde, durante el primer ciclo refrigerante semi-abierto con gas natural, la corriente de alimentación de gas natural (F-0) se expande y su temperatura se reduce mediante la turbina de expansión a temperatura ambiente (6a) sin someterse a un enfriamiento previo en el intercambiador de calor criogénico principal.

7. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde, durante el primer ciclo refrigerante semi-abierto con gas natural, la corriente de alimentación de gas natural en el escape de la turbina de expansión a temperatura ambiente (6a) se inyecta en el separador principal (16) a cuya salida se recupera una corriente de líquidos de gas natural (F-HL).

8. El proceso de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la corriente de líquido de gas natural (F-HL) recuperado se calienta y vaporiza en parte para facilitar su tratamiento corriente abajo.

9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en donde la potencia térmica necesaria para calentar la corriente de líquido de gas natural (F-HL) proviene del enfriamiento de la corriente principal de gas natural (F-P) y/o de la corriente inicial de gas refrigerante (G-0).

10. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la presión de la corriente principal de gas natural (F-P) es mayor a la presión crítica del gas natural.

11. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde:
la temperatura T1 se encuentra en el rango de -40°C a -60°C;
la temperatura T3 se encuentra en el rango de -140°C a 160°C;
la temperatura T4 se encuentra en el rango de -10°C a -40°C;
la temperatura T5 está en el rango de -80°C a -110°C;
la temperatura T8 se encuentra en el rango de -80°C a -110°C;
la temperatura T9 se encuentra en el rango de -140°C a -160°C;
la presión P0 se encuentra en el rango de 5 MPa a 10 MPa;
la presión P1 se encuentra en el rango de 1 MPa a 3 MPa;
la presión P2 se encuentra en el rango de 2 MPa a 4 MPa; y
la presión P3 se encuentra en el rango de 6 MPa a 10 MPa.

12. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el gas refrigerante comprende principalmente nitrógeno.

13. El proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el proceso se realiza en una instalación de licuefacción de gas natural en el mar.



Resolución N° 42954

Ref. Expediente N° NC2018/0013887

14. Una instalación de licuefacción de gas natural para realizar el proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende:

una turbina de expansión a temperatura ambiente (6a) para recibir una corriente de alimentación de gas natural (F-0) y una porción de una segunda corriente de gas natural (F-2) que proviene de la descarga de un compresor de gas natural (12) y que tiene un escape conectado a una entrada de un separador principal (16);

un intercambiador de calor criogénico principal (4) para recibir corrientes de gas natural (F-P, F-1, F-3) y de gas refrigerante;

un compresor (6b) accionado por la turbina de expansión a temperatura ambiente (6a) para recibir una primera corriente de gas natural (F-1) de un separador principal (16) y tener una salida conectada a la succión del compresor de gas natural (12) ;

una turbina de expansión a temperatura intermedia (8a) para recibir una porción de una corriente principal de gas natural (F-P) proveniente de la descarga del compresor de gas natural (12) y conectada a la entrada y a la salida del intercambiador de calor criogénico principal (4);

un compresor (8b) accionado por la turbina de expansión de temperatura intermedia (8a) para recibir una tercera corriente de gas natural (F3) del intercambiador de calor criogénico principal (4);

una turbina de expansión a baja temperatura (10a) para el gas refrigerante conectado a la entrada y la salida del intercambiador de calor criogénico principal (4); y

un compresor (10b) accionado por la turbina de expansión a baja temperatura (10a) y que tiene una salida conectada a la succión de un compresor de gas refrigerante (14).

15. La instalación de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el compresor de gas natural (12) y el compresor de gas refrigerante (14) son accionados por la misma máquina impulsora (ME) que entrega la potencia mecánica necesaria para aumentar la presión del gas natural para licuar y para comprimir los fluidos que fluyen en los tres ciclos refrigerantes.

16. La instalación de acuerdo con la reivindicación 14 o la reivindicación 15, en donde el compresor de gas natural (12) está corriente abajo de los compresores accionados por la turbina de expansión a temperatura ambiente (6a) y la turbina de expansión a temperatura intermedia (8a), y en donde el compresor de gas refrigerante (14) se encuentra corriente abajo del compresor accionado por la turbina de expansión a baja temperatura (10a).

