

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

Señor(a)

BLACK & VEATCH HOLDING COMPANY
NOTIFPAT@CAVELIER.COM

Asunto: PATENTE DE INVENCION - PCT

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	PCT	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/US2015/043537				
Fecha de Presentación Internacional	4 de agosto de 2015				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción	NC2017/0002301	8 de marzo de 2017
Reivindicaciones:	NC2017/0002301	8 de marzo de 2017
Dibujos:	NC2017/0002301	8 de marzo de 2017

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

Prioridad(es):	País: US, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Número: 14/473,403 Fecha: 29 de agosto de 2014
----------------	---

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque esta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido y el contenido técnico de esta solicitud corresponde con el de la prioridad reivindicada.

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 24 del capítulo reivindicatorio (Radicado NC2017/0002301 del 08 de marzo de 2017).

Título de la solicitud: "SISTEMA REFRIGERANTE MIXTO DUAL" (Pág. 1, Rad. NC2017/0002301 del 08 de marzo de 2017).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de desarrollar un método de licuefacción de gas natural que mejore la eficiencia operativa y disminuya el consumo de energía.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona dos procesos y un sistema para licuar gas natural a partir de un gas que contiene hidrocarburos, en el cual se propone enfriar al menos una porción de esta corriente de alimentación de gas en un primer sistema de refrigeración que contiene un primer refrigerante mixto, luego otro enfriamiento de dicha corriente y la expansión de cualesquiera de dichas anteriores corrientes en un turbo expansor, la separación de al menos una porción de la corriente de alimentación expandida que produce una fracción de vapor superior que luego se enfría en el primer o segundo sistema de refrigeración; finalmente dicho vapor se conduce a un compresor. En la otra modalidad, se prescinde de las etapas de expansión y compresión. De igual manera, el sistema se caracteriza por contener

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

los dos sistemas de refrigeración que a su vez comprenden primeros y segundos circuitos de refrigeración mixto de circuito cerrado, un turboexpansor, un separador, un conducto para el retorno de al menos una porción de la fracción superior y un compresor.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): F25J 1/00, F25J 3/06.

4. De la solicitud de patente

Título

El título es general y no se adecúa al objeto de la solicitud, por cuanto no incluye el proceso para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos con dos sistemas de refrigeración mixtos que se encuentra en el alcance de las reivindicaciones y descripción presentadas.

Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

Durante el examen de las 24 reivindicaciones se encontraron las siguientes faltas de claridad:

Las reivindicaciones 1 y 11 tienen por objeto un proceso, sin embargo, muestra la secuencia de etapas técnicas de manera general: *“introducción de un primer refrigerante mixto”, “enfriamiento”, “la expansión”, “la separación”,* sin reivindicar sus condiciones técnicas, tales como: temperatura, tiempo, presión, flujos, proporción entre componentes, entre otras, las cuales definirían completamente la invención. Cabe agregar que las modificaciones presentadas deben tener en cuenta no ampliar la materia ya divulgada.

Las reivindicaciones presentan como características técnicas esenciales, términos generales, así: *“primer refrigerante mixto”* (reiv. 1 a 3, 8, 11 a 13), *“corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos”* (reiv. 1, 6, 11, 16), *“primer sistema de refrigeración”* (reiv. 1, 6, 11, 22, 23), *“intercambio de calor indirecto”* (reiv. 1, 11), *“segundo sistema de refrigeración”* (reiv. 1, 7, 11, 21, 22, 24), *“segundo refrigerante mixto”* (reiv. 1, 4, 5, 8, 9, 11, 14, 15), *“expansión”* (reiv. 1, 4), *“enfriamiento”* (reiv. 1, 4), *“introducción”* (reiv. 1), *“segunda corriente de alimentación enfriada”* (reiv.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

1, 6, 11, 16), *“fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida”* (reiv. 1, 11, 21), *“expandir”* (reiv. 2), *“subenfriamiento”* (reiv. 3, 5), *“zona de enfriamiento”* (reiv. 22), *“un ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado”* (reiv. 22), *“un segundo ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado”* (reiv. 22), *“un turboexpansor”* (reiv. 22), *“un separador”* (reiv. 22), *“un conducto para el retorno”* (reiv. 22 a 24), *“un compresor”* (reiv. 22), que aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades sugiriendo de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones, se propone realizar las modificaciones respectivas utilizando términos que describan de forma menos general, definir claramente los rangos o restringir los componentes a aquellos que tienen un efecto técnico demostrado.

Los términos de las reivindicaciones: *“al menos”* (reiv. 1 a 5, 11 a 15 a 22, 24), *“una porción”* (reiv. 1 a 5, 8, 11 a 15, 16, 21, 24), *“fracción”* (reiv. 1, 6, 7, 9, 10, 24), *“parcialmente”* (reiv. 17 a 20, 22), son imprecisos o relativos, por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término preciso o un rango concreto.

En la reivindicación 1, la “etapa” g no se identifica como una etapa técnica, puesto que no hay transformación física o química de una corriente de fluido. Ídem para el caso de la reivindicación 17.

Las reivindicaciones 2, 4, 12 y 14 mencionan el uso que se le da al refrigerante, lo cual no se considera una característica técnica que defina la invención.

Las reivindicaciones mencionan: *“está configurada para enfriar una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburo”* (reiv. 22), *“está configurada para enfriar la primera corriente de alimentación enfriada”* (reiv. 22), *“para formar una segunda corriente de alimentación enfriada”* (reiv. 22), *“está configurado para expandir la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en una corriente expandida”* (reiv. 22), *“está configurado para separar la corriente expandida en una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida”* (reiv. 22), *“está configurado para comprimir al menos parcialmente el primer refrigerante mixto, el segundo refrigerante mixto, o la fracción de vapor superior”* (reiv. 22), *“y el conducto retorna al menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración”* (reiv. 23), *“y el conducto retorna al menos una porción de la fracción de vapor superior al segundo sistema de refrigeración”* (reiv. 24), siendo

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

estas características técnicas funcionales las cuales aunque explican la relación que hay entre diversas características estructurales y pueden estar incluidas en las reivindicaciones, no definen la invención; de tal manera no se tienen en cuenta para el estudio de patentabilidad.

Las reivindicaciones se refieren a: *“para formar una primera corriente de alimentación enfriada”* (reiv. 1), *“para formar una segunda corriente de alimentación enfriada”* (reiv. 1, 11), *“para formar una corriente de alimentación expandida”* (reiv. 1, 16), *“para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida”* (reiv. 1, 11), *“para formar un primer refrigerante mixto subenfriado”* (reiv. 3), *“el compresor comprime al menos una porción del primer refrigerante mixto”* (reiv. 8, 17, 18), *“el compresor comprime al menos una porción del segundo refrigerante mixto”* (reiv. 9, 17, 19), *“el compresor comprime al menos una porción de la fracción de vapor superior antes del enfriamiento de la etapa f)”* (reiv. 10, 17, 20), *“para formar un primer refrigerante mixto expandido”* (reiv. 12), *“para formar un primer refrigerante mixto subenfriado”* (reiv. 13), *“para formar un segundo refrigerante mixto expandido”* (reiv. 14), *“para formar un segundo refrigerante mezclado subenfriado”* (reiv. 15), los cuales corresponden a resultados a alcanzar, ventajas o efectos esperados y no definen el proceso, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlos por las características esenciales o estructurales que contribuyen a la obtención de ese efecto.

La reivindicación 22 que tiene por objeto un sistema, menciona características de proceso *“a través de intercambio de calor indirecto con un primer refrigerante mixto para formar una primera corriente de alimentación enfriada”, “mediante intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto para formar una segunda corriente de alimentación enfriada”,* lo cual no es correcto para un producto. Toda vez que un sistema y un procedimiento pertenecen a categorías diferentes y deben redactarse de forma independiente en el pliego reivindicatorio.

La reivindicación 11 y sus dependientes no son concisas puesto que su contenido se encuentra dentro del alcance de la reivindicación 1 y dependientes.

Se le sugiere al solicitante que coloque frente al elemento reclamado del sistema (tuberías, bombas, red de distribución, puntos de inyección) y del método (equipos y/o corrientes de proceso) en las reivindicaciones, el número de referencia de las figuras,

Página 5 de 18

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

guardando correspondencia con el capítulo descriptivo de las mismas, con el objetivo de comprender mejor la invención al momento de hacer el análisis y distinguir los elementos de dicha invención.

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de solicitud de prioridad: 29 de agosto de 2014 y consultadas las fuentes con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	WO 2005090885	"Method for liquefying a hydrocarbon-rich flow"	29/septiembre/2001
D2	US 2009/0064712	"Method and apparatus for liquefying a natural gas stream"	12/marzo/2009

El documento D1¹ divulga un proceso para licuar una corriente rica en hidrocarburos, en particular una corriente de gas, licuefacción que se lleva a cabo con un ciclo de refrigeración en cascada que consiste en dos ciclos de refrigeración mixtos, donde el primer refrigerante mixto preenfía y el segundo licúa y subenfía la corriente rica en hidrocarburos (Pág. 1).

El documento D2² revela un método para licuar una corriente de gas natural, donde la corriente de gas natural (10) se proporciona a una presión entre 30-80 bar, se expande a una presión de menos de 35 bar, se suministra a un separador gas/líquido en una corriente vapor y una líquido (Resumen).

6. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

¹https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/description?CC=WO&NR=2005090885A1&KC=A1&FT=D&ND=3&date=20050929&DB=&locale=en_EP

² <https://patents.google.com/patent/US20090064712>

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

La reivindicación 1 consiste en: *“Un proceso para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el proceso:”* (Radicado N° NC2017/0002301 del 08 de marzo de 2017).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D1	D2
Un proceso para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el proceso: a) la introducción de un primer refrigerante mixto y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos en un primer sistema de refrigeración;	Un método para licuar una corriente rica en hidrocarburos, especialmente una corriente de gas natural, donde la licuefacción se lleva a cabo con dos ciclos de refrigerantes en un circuito de cascada, donde la primera corriente de refrigerante se usa para preenfriar y el segundo circuito de refrigerante se usa para subenfriar el hidrocarburo licuado (Reivindicación 1).	Un método para licuar una corriente de gas natural, donde la corriente de gas natural (10) se proporciona a una presión entre 30-80 bar, se expande a una presión de menos de 35 bar, se suministra a un separador gas/líquido en una corriente vapor y una líquido (Resumen).
b) el enfriamiento de al menos una porción de la corriente de alimentación en el primer sistema de refrigeración a través de intercambio de calor indirecto con el primer refrigerante mixto para formar una primera corriente de alimentación enfriada;	La corriente parcial mezclada de refrigerante se alimenta por una línea (25) a un intercambiador de calor (E2) (Pág. 4).	La corriente de alimentación puede pre-tratarse antes de expandirse. El pretratamiento puede comprender una remoción de componentes no deseables u otros pasos como el pre-enfriamiento (Párr. 0022).
c) el enfriamiento de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada	No menciona	La corriente de alimentación (10) puede ser pre-enfriada con un refrigerante en un intercambiador de calor o en un tren de intercambiadores de calor, por ejemplo dos o más intercambiadores de calor operando a diferentes niveles de presión de refrigerante (Párr. 0048).
d) La expansión de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida;		Se expande a una presión de menos de 35 bar, se suministra a un separador gas/líquido en una corriente vapor y una líquido (Resumen).
e) la separación de al menos una porción de la corriente de	Los hidrocarburos pesados o alto punto de ebullición contenidos en la	

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

alimentación expandida en un separador para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida;	corriente rica en hidrocarburos se condensan y se separan de dicha corriente rica en la unidad de separación H donde la corriente de proceso enfriada se alimenta por la línea b (Pág. 3).	
f) el enfriamiento de al menos una porción de la fracción de vapor superior en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración; y	Por medio de la línea d la corriente de hidrocarburos rica ahora libre de hidrocarburos pesados se alimenta a un segundo intercambiador de calor E2 y se licúa o se superenfriá por medio de la mezcla de refrigerante del segundo ciclo de refrigeración (Pág. 3).	e) Se incrementa la presión de la corriente vapor obtenida (Reivindicación 1). La corriente de vapor obtenida en el paso e) se enfría (Reivindicación 5).
g) la conducción de un compresor con el turboexpansor.	La corriente rica en hidrocarburo se retira del intercambiador de calor, por la línea e y opcionalmente se expande en la turbina de expansión T1 y luego se alimenta a la válvula f (Pág. 3). Usualmente los compresores del ciclo se manejan por medio de turbinas de gas (Pág. 2).	Luego de la licuefacción, el gas natural puede despresurizarse por medio de un turboexpansor (Párr. 0026).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método para licuar una corriente rica en hidrocarburos, especialmente una corriente de gas natural, donde la licuefacción se lleva a cabo con dos ciclos de refrigerantes en un circuito de cascada, donde la primera corriente de refrigerante se usa para preenfriar y el segundo circuito de refrigerante se usa para subenfriar el hidrocarburo licuado (Reivindicación 1).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el método para licuar una corriente rica en hidrocarburos de D1 es que este último no menciona el enfriamiento de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada ni la expansión de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida.

El efecto que se logra al incluir el enfriamiento de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada ni la expansión de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada o la segunda corriente de alimentación enfriada en un turboexpansor para formar una corriente de alimentación expandida es

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

permitir que los refrigerantes puedan enfriarse y vaporizarse para obtener el gas licuado en etapas posteriores.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para licuar una corriente rica en hidrocarburos conocido en D1 para permitir que los refrigerantes puedan enfriarse y vaporizarse para obtener el gas licuado en etapas posteriores?

Sin embargo, ya eran conocidos en el estado de la técnica métodos de licuefacción con etapas tempranas de expansión para enfriar el refrigerante ya que el documento D2 divulga un método para licuar una corriente de gas natural, donde la corriente de gas natural (10) se proporciona a una presión entre 30-80 bar, se expande a una presión de menos de 35 bar, se suministra a un separador gas/líquido en una corriente vapor y una líquido (Resumen). La corriente de alimentación puede pre-tratarse antes de expandirse. El pretratamiento puede comprender una remoción de componentes no deseables u otros pasos como el pre-enfriamiento (Párr. 0022). La corriente de alimentación (10) puede ser pre-enfriada con un refrigerante en un intercambiador de calor o en un tren de intercambiadores de calor, por ejemplo dos o más intercambiadores de calor operando a diferentes niveles de presión de refrigerante (Párr. 0048).

Adicionalmente, el documento D1 revela asimismo la intervención del segundo ciclo de refrigeración para enfriar la primera corriente, ya que se refiere a que la primera corriente parcial saliente del intercambiador de calor E1, la corriente enfriada y licuada de mezcla de refrigerante se alimenta por la línea 22 hacia una válvula de expansión (23) y luego se alimenta nuevamente al intercambiador de calor E1 y se evapora, así la corriente rica en hidrocarburos se enfría. La corriente parcial de refrigerante mixto se alimenta luego por la línea 24 hacia una etapa intermedia del compresor multietapa V2 (Pág. 4).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir una etapa de pre-tratamiento con un tren de intercambio de calor operando a niveles de presión de refrigerante y luego una etapa de expansión del documento D2 en el método para licuar una corriente rica en hidrocarburos del documento D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo tanto, se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

- Reivindicación 2: En las válvulas (13) y (16) las corrientes del primer refrigerante se expanden a diferentes niveles de presión (Pág. 4).
- Reivindicación 3: La mezcla refrigerante comprimida en el compresor (V1) se alimenta por la línea (10) a un condensador y luego al intercambiador (E1) y se subenfria allí (Pág. 4).
- Reivindicación 4: La línea de alimentación (25) hacia el intercambiador de calor (E2) se expande opcionalmente en el turboexpansor (T2) y se alimenta en la línea (26) por la válvula de expansión (Pág. 4).
- Reivindicación 5: La mezcla de refrigeración comprimida se alimenta a un subenfriador E4 y luego por la línea 21 al intercambiador de calor E1 (Pág. 4).
- Reivindicaciones 6 y 7: La corriente rica en hidrocarburos licuada se retira del intercambiador E2 por la línea e y se expande opcionalmente en el turboexpansor (T1) y luego se alimenta a la válvula f (Pág. 3, Fig. 1).

Por su parte, las reivindicaciones 8 a 10 no mencionan características técnicas tangibles que puedan brindarle nivel inventivo al objeto de la reivindicación 1, puesto que son ajenas a características de un proceso, o están redactadas en términos de funcionalidades.

Las reivindicaciones dependientes 2 a 7 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

La reivindicación 11 consiste en: *“Un proceso para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el proceso:”* (Radicado N° NC2017/0002301 del 08 de marzo de 2017).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D1	D2
Un proceso para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el proceso: a) la introducción de un primer refrigerante mixto y una corriente de alimentación que comprende el gas que contiene hidrocarburos en un primer sistema de refrigeración;	Un método para licuar una corriente rica en hidrocarburos, especialmente una corriente de gas natural, donde la licuefacción se lleva a cabo con dos ciclos de refrigerantes en un circuito cascada, donde la primera corriente de refrigerante se usa para preenfriar y el segundo circuito de refrigerante se usa para subenfriar el hidrocarburo licuado (Reivindicación 1).	Un método para licuar una corriente de gas natural, donde la corriente de gas natural (10) se proporciona a una presión entre 30-80 bar, se expande a una presión de menos de 35 bar, se suministra a un separador gas/líquido en una corriente vapor y una líquido (Resumen).
b) el enfriamiento de al menos una porción de la corriente de		La corriente de alimentación puede pre-tratarse antes de

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

alimentación en el primer sistema de refrigeración a través de intercambio de calor indirecto con el primer refrigerante mixto para formar una primera corriente de alimentación enfriada;		expandirse. El pretratamiento puede comprender una remoción de componentes no deseables u otros pasos como el pre-enfriamiento (Párr. 0022).
c) el enfriamiento de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada en un segundo sistema de refrigeración a través del intercambio de calor indirecto con un segundo refrigerante mixto para formar una segunda corriente de alimentación enfriada;	No menciona	La corriente de alimentación (10) puede ser pre-enfriada con un refrigerante en un intercambiador de calor o en un tren de intercambiadores de calor, por ejemplo dos o más intercambiadores de calor operando a diferentes niveles de presión de refrigerante (Párr. 0048).
d) La separación de al menos una porción de la segunda corriente de alimentación enfriada en un separador para formar una fracción de vapor superior y una fracción inferior líquida; y	Los hidrocarburos pesados o alto punto de ebullición contenidos en la corriente rica en hidrocarburos se condensan y se separan de dicha corriente rica en la unidad de separación H donde la corriente de proceso enfriada se alimenta por la línea b (Pág. 3).	Se expande a una presión de menos de 35 bar, se suministra a un separador gas/líquido en un corriente vapor y una líquida (Resumen).
e) El enfriamiento de al menos una porción de la fracción de vapor superior en el primer sistema de refrigeración o el segundo sistema de refrigeración.	Por medio de la línea d la corriente de hidrocarburos rica ahora libre de hidrocarburos pesados se alimenta a un segundo intercambiador de calor E2 y se licúa o se superenfía por medio de la mezcla de refrigerante del segundo ciclo de refrigeración (Pág. 3).	Se suministra a un separador gas/líquido en un corriente vapor y una líquida (Resumen).
		No menciona

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 11 porque divulga un método para licuar una corriente rica en hidrocarburos, especialmente una corriente de gas natural, donde la licuefacción se lleva a cabo con dos ciclos de refrigerantes en un circuito de cascada, donde la primera corriente de refrigerante se usa para preenfriar y el segundo circuito de refrigerante se usa para subenfriar el hidrocarburo licuado (Reivindicación 1).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 11 y el método para licuar una corriente rica en hidrocarburos de D1 es que este último no menciona el enfriamiento de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

El efecto que se logra al incluir el enfriamiento de al menos una porción de la primera corriente de alimentación enfriada es permitir que los refrigerantes puedan vaporizarse para obtener el gas licuado en etapas posteriores.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para licuar una corriente rica en hidrocarburos conocido en D1 para permitir que los refrigerantes puedan vaporizarse para obtener el gas licuado en etapas posteriores?

Sin embargo, ya eran conocidos en el estado de la técnica métodos de licuefacción con etapas tempranas de expansión para enfriar el refrigerante ya que el documento D2 divulga un método para licuar una corriente de gas natural, donde la corriente de gas natural (10) se proporciona a una presión entre 30-80 bar, se expande a una presión de menos de 35 bar, se suministra a un separador gas/líquido en una corriente vapor y una líquido (Resumen). La corriente de alimentación puede pre-tratarse antes de expandirse. El pretratamiento puede comprender una remoción de componentes no deseables u otros pasos como el pre-enfriamiento (Párr. 0022). La corriente de alimentación (10) puede ser pre-enfriada con un refrigerante en un intercambiador de calor o en un tren de intercambiadores de calor, por ejemplo dos o más intercambiadores de calor operando a diferentes niveles de presión de refrigerante (Párr. 0048).

Adicionalmente, el documento D1 revela asimismo la intervención del segundo ciclo de refrigeración para enfriar la primera corriente, ya que se refiere a que la primera corriente parcial saliente del intercambiador de calor E1, la corriente enfriada y licuada de mezcla de refrigerante se alimenta por la línea 22 hacia una válvula de expansión (23) y luego se alimenta nuevamente al intercambiador de calor E1 y se evapora, así la corriente rica en hidrocarburos se enfría. La corriente parcial de refrigerante mixto se alimenta luego por la línea 24 hacia una etapa intermedia del compresor multietapa V2 (Pág. 4).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir una etapa de pre-tratamiento con un tren de intercambio de calor operando a niveles de presión de refrigerante del documento D2 en el método para licuar una corriente rica en hidrocarburos del documento D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 11. Por lo tanto, se considera obvia.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 12: En las válvulas (13) y (16) las corrientes del primer refrigerante se expanden a diferentes niveles de presión (Pág. 4).
- Reivindicación 13: La mezcla refrigerante comprimida en el compresor (V1) se alimenta por la línea (10) a un condensador y luego al intercambiador (E1) y se subenfria allí (Pág. 4).
- Reivindicación 14: La línea de alimentación (25) hacia el intercambiador de calor (E2) se expande opcionalmente en el turboexpansor (T2) y se alimenta en la línea (26) por la válvula de expansión (Pág. 4).
- Reivindicación 15: La mezcla de refrigeración comprimida se alimenta a un subenfriador E4 y luego por la línea 21 al intercambiador de calor E1 (Pág. 4).
- Reivindicación 16: La corriente rica en hidrocarburos licuada se retira del intercambiador E2 por la línea e y se expande opcionalmente en el turboexpansor (T1) y luego se alimenta a la válvula f (Pág. 3, Fig. 1).
- Reivindicación 21: La línea d pasa al intercambiador E2 donde se licúa (Pág. 3, Fig. 1).

Por su parte, las reivindicaciones 17 a 20 no mencionan características técnicas tangibles que puedan brindarle nivel inventivo al objeto de la reivindicación 11, puesto que son ajenas a características de un proceso, o están redactadas en términos de funcionalidades.

Las reivindicaciones dependientes 12 a 16 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 11, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

La reivindicación 22 consiste en: *“Un sistema para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el sistema:”* (Radicado N° NC2017/0002301 del 08 de marzo de 2017).

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D1	D2
Un sistema para la licuefacción de un gas que contiene hidrocarburos, comprendiendo el sistema:	Un sistema para licuar una corriente rica en hidrocarburos con una salida de energía mejorada en un 17% (Pág. 5, Fig. 1). La licuefacción se lleva a cabo con	Un aparato para licuar una corriente de gas natural, que al menos comprende:

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

	dos ciclos de refrigerantes en un circuito de cascada, donde la primera corriente de refrigerante se usa para preenfriar y el segundo circuito de refrigerante se usa para subenfriar el hidrocarburo licuado (Reivindicación 1).	Medios para proporcionar una corriente de alimentación (Reivindicación 8).
a) un primer sistema de refrigeración que comprende una primera zona de enfriamiento dispuesta en su interior,		No menciona
b) un primer ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado, al menos parcialmente dispuesto dentro del primer sistema de refrigeración, en donde el primer ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado comprende el primer refrigerante	El primer circuito del ciclo de refrigeración cerrado está conformado por las corrientes 10 a 17 que pasan por el intercambiador E1 (Fig. 1). La corriente rica en hidrocarburos se licúa con un ciclo de refrigeración mixto en cascada (Pág. 1).	
c) un segundo sistema de refrigeración en comunicación de fluido con el primer sistema de refrigeración, en donde el segundo sistema de refrigeración comprende una segunda zona de enfriamiento dispuesta en su interior,	La zona de enfriamiento del segundo circuito de refrigeración comprende el intercambiador E2 y una parte del intercambiador E1 (corrientes 22, 23) (Fig. 1).	
d) un segundo ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado, al menos parcialmente dispuesto dentro del segundo sistema de refrigeración, en donde el segundo ciclo de refrigeración mixto de circuito cerrado comprende el segundo refrigerante mixto;	El segundo ciclo de refrigeración de circuito cerrado está conformado por las corrientes 21, 22, 23, 24, 25, 28 (Fig. 1).	
e) un turboexpansor en comunicación de fluido con el primer sistema de refrigeración o segundo sistema de refrigeración,	Una turbina de expansión T2 en comunicación con el segundo circuito de refrigeración por las corrientes 26, 28, 20 y 21 (Fig. 1).	Un expansor para expandir la corriente de alimentación (Reivindicación 8).
f) un separador	Una unidad de separación H donde la corriente de proceso enfriada se alimenta por la línea b (Pág. 3).	Un separador gas/líquido para separar la corriente expandida en una corriente de vapor y una corriente líquida, mientras que el vapor está enriquecido con metano y el líquido reducido (Reivindicación 8).
en comunicación de fluido con el turboexpansor,	No menciona	

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° **6872**

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

g) un conducto para el retorno de al menos una porción de la fracción de vapor superior al primer sistema de refrigeración o segundo sistema de refrigeración; y	Por medio de la línea d la corriente rica en hidrocarburos libre de hidrocarburos de alto punto de ebullición se alimenta al segundo intercambiador de calor E2 (Pág. 3). El intercambiador E2 hace parte del segundo circuito de refrigeración (Fig. 1).	No menciona
h) un compresor, al menos parcialmente conducido desde el trabajo derivado del turboexpansor,	La corriente parcial de refrigerante mixto se alimenta luego por la línea 24 hacia una etapa intermedia del compresor multietapa V2 (Pág. 4).	Una unidad de presurización para incrementa la presión de la corriente vapor (Reivindicación 8).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 22 porque divulga un sistema para licuar una corriente rica en hidrocarburos con una salida de energía mejorada en un 17% (Pág. 5, Fig. 1).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 22 y el sistema para licuar una corriente rica en hidrocarburos de D1 es que este último no menciona que el separador esté en comunicación de fluido con el turboexpansor.

El efecto que se logra al incluir una comunicación fluida entre el turboexpansor y el separador es favorecer la separación de hidrocarburos pesados por lo tanto la purificación del gas natural.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema para licuar una corriente rica en hidrocarburos conocido en D1 para favorecer la separación de hidrocarburos pesados por lo tanto la purificación del gas natural?

Sin embargo, ya eran conocidos en el estado de la técnica sistema para la licuefacción de gas natural para obtener metano enriquecido ya que el documento D2 divulga un aparato para licuar una corriente de gas natural, que al menos comprende: Medios para proporcionar una corriente de alimentación. Un expansor para expandir la corriente de alimentación. Un separador gas/líquido para separar la corriente expandida en una corriente de vapor y una corriente líquida, mientras que el vapor está enriquecido con metano y el líquido reducido. Una unidad de presurización para incrementa la presión de la corriente vapor (Reivindicación 8).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir un turboexpansor en comunicación fluida con un separador del documento D2 en el sistema para licuar una corriente rica en hidrocarburos del documento D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 22. Por lo tanto, se considera obvia.

Asimismo, el documento D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 24: El turboexpansor (T2) está en comunicación fluida con las corrientes (25) y (26) que hacen parte del segundo circuito de refrigeración (Fig.1).

La reivindicación dependiente 24 no menciona alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 22, por lo cual se considera que no tiene nivel inventivo.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	WO 2005090885	1 a 22, 24	Nivel Inventivo
D2	US 2009/0064712	1, 11, 22	Nivel Inventivo

8. Respuesta a los argumentos del señor solicitante

En relación con los argumentos presentados por el solicitante en defensa del uso de términos generales para reclamar características esenciales, este Despacho aclara que si bien es cierto que los términos generales son conocidos por la persona normalmente versada en la materia, dichos términos no limitan de manera adecuada el objeto a proteger dado que abarcan una amplia gama de posibilidades no todas exploradas por el solicitante. Por otra parte, es necesario, al menos entonces, que las condiciones y etapas técnicas que le otorguen novedad y nivel inventivo al proceso estén claramente especificadas en la reivindicación independiente. Cabe agregar que el estudio de patentabilidad se basa en el texto de las reivindicaciones, principalmente en las reivindicaciones independientes, dado que estas delimitan el objeto para el cual se solicita la protección, por ello es indispensable que sean claras, concisas y que contengan las características técnicas que definen completamente la invención y la

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

hacen diferente del estado de la técnica, puesto que servirán de base para la comparación con el estado del arte y así determinar si esas características constituyen la solución al problema técnico. En tal virtud, se reitera la falta de claridad de las reivindicaciones.

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el Título I, Actuaciones ante la Superintendencia de Industria y Comercio; Capítulo sexto, publicación, comunicación, notificación y ejecutoria de las decisiones de la Superintendencia de Industria y Comercio, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 6872

Ref. Expediente N° NC2017/0002301

Atentamente,



[DirectorName]
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES

Elaborado: NATALIA ESTEFANÍA PÁEZ COY
Revisado: ROSA PATRICIA TÉLLEZ CHAVARRO
Aprobado: JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ