

DOCTOR
JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
DIRECTOR NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
E. S. D.

REF. EXPEDIENTE No.: NC2017/0010728
SOLICITUD PATENTE: LICUEFACCIÓN DE GAS
SOLICITANTES: HIDROCARBURO E INDUSTRIAL
PTX TECHNOLOGIES INC.

RESPUESTA A REQUERIMIENTO OFICIAL **OFICIO NO. 15440** NOTIFICADO EL
31 DE OCTUBRE DE 2017.

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, mayor de edad, domiciliada en Bogotá D.C.,
identificada con cedula No 40.017.374, en mi condición de apoderada de la sociedad
PTX TECHNOLOGIES INC., por el presente escrito y estando dentro del término legal
para hacerlo, doy respuesta al oficio arriba referenciado, de acuerdo con lo siguiente:

En respuesta al oficio No. 15440, a continuación, encuentran:

- i. Respuesta a los puntos del requerimiento
 - Respuesta punto por punto a los requerimientos del examinador.
 - Un resumen de los cambios efectuados a las reivindicaciones.
- ii. Adjunto a este memorial se presenta:
 - Nuevo capítulo reivindicatorio. Con control de cambios y en limpio.

1. Titulo

El examinador objeta el titulo ya que considera que este es general y no corresponde totalmente con la materia de la solicitud.

El solicitante, siguiendo las recomendaciones del examinar ha decidido modificar el título de la solicitud por el siguiente:

**Proceso y sistema para licuefacción de gases industriales o mezcla de gases
proveniente de procesos industriales.**

2. Reivindicaciones relativas a un uso (Art 30 D 486)

- El examinador objeta las reivindicaciones 1 y 15 porque las reivindicaciones se refieren a un método sin referirse a las condiciones técnicas de las etapas definidas.

El solicitante siguiendo las recomendaciones del examinador adjunta a esta respuesta un nuevo pliego reivindicatorio en el cual se adicionaron las

condiciones específicas de las etapas definidas en las reivindicaciones 1 y 15 (reivindicación 1 y nueva reivindicación 13).

- El examinador objeta los siguientes términos generales: “recibir un gas”, “una presión de entrada”, “comprimir o descomprimir el gas hasta una presión deseada”, “enfriar el gas”, “reducir adiabáticamente la presión”, “calentar”, “un fluido de amoníaco rico”, “subenfriar”, “solución de amoníaco pobre”, “presión deseada o por encima de ella”, “se comprime”, “un gas industrial o un gas hidrocarburo”, “deshidratar el gas”, “un alcohol”, “una cantidad suficiente”, “se filtra”, “comprimir un gas”, “una presión deseada”, “licuar el gas” y “condensar”.

Con respecto a las expresiones generales objetadas por el examinador; al solicitante le gustaría aclarar que en la nueva redacción de las reivindicaciones se han especificado características técnicas que permiten limitar dichas expresiones.

El solicitante quisiera hacer claridad sobre las siguientes expresiones objetadas

Recibir un gas: no es una expresión general y es la acción que inicia el proceso, más que un término general es la acción inicial del proceso.

Presión de entrada: es una variable que dependerá de las condiciones de entrada del gas y no se puede definir, como se muestra en el capítulo reivindicatorio existen condiciones de proceso que determinan la presión de operación, por lo que definir la presión de entrada limita innecesariamente la invención.

Comprimir o descomprimir el gas hasta una presión deseada: con la nueva redacción se define la condición basado en parámetros físico-químicos del proceso.

Enfriar el gas: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

Reducir adiabáticamente la presión: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

Calentar: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

un fluido de amoníaco rico: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

presión deseada o por encima de ella: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

se comprime: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

un gas industrial o un gas hidrocarburo: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

deshidratar el gas: se adicionaron características técnicas subsanando así la objeción.

un alcohol: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

una cantidad suficiente: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

se filtra: este paso no es esencial para obtener el gas licuado por lo que el paso de filtración no se debería definir.

comprimir un gas: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

una presión deseada: con la nueva redacción se subsanaría la objeción.

licuar el gas: esta expresión no es general ya que según la redacción de la reivindicación se explica que es mediante un intercambiador de calor

condensar: se definieron características técnicas que permiten entender cómo se lleva a cabo esta condensación, subsanado así la objeción realizada.

- El examinador objeta las siguientes expresiones porque se refieren a características funcionales *“las cuales aunque explican la relación que hay entre diversas características estructurales y pueden estar incluidas en las reivindicaciones no definen la invención”*

“para licuar al menos una porción del gas”, “para liberar gas amoníaco usando uno o una combinación de calor de compensación (...)”, “produciendo un fluido de amoníaco pobre”, “para producir gas de amoníaco enfriado para usar en al menos un enfriador por absorción”, “para producir la solución de amoníaco rica para la etapa”, “que enfría la corriente de gas antes de la reducción de presión adiabática”, “para evitar el aumento de la concentración de agua en el refrigerante de amoníaco”, “para reducir adicionalmente la temperatura de la corriente de gas antes de la etapa (c)”, “para eliminar cualquier sólido del producto de gas licuado”, “mientras extrae calor del gas para mantener la temperatura deseada”, “para reducir la temperatura del gas”, “para liberar amoníaco de un fluido de amoníaco rico y si es necesario (...)”, “para producir gas de amoníaco enfriado para usar en al menos un enfriador por absorción”, “para producir la solución de amoníaco rica para la etapa (...)”, “para recibir un gas de entrada a una presión deseada”, “para enfriar el gas y una etapa de licuefacción que comprende una válvula JT para licuar al menos parcialmente el gas”, “para comprimir el gas a la presión deseada”, “para reciclar componentes no licuados del gas en un ciclo de reciclado de vapor a baja presión, cuyo ciclo enfría más el gas comprimido y enfriado y que se dirige después a la etapa de compresión”.

El solicitante quisiera manifestar su desacuerdo con la objeción realizada por el examinador, toda vez que las características, que el examinador ha llamado funcionales, permiten entender como está diseñado el actual proceso y su fácil replicación por un experto en la materia. Si únicamente se incluyeran

características técnicas (presiones, temperaturas, etc.) reaplicar la invención por una persona versada en la materia sería imposible.

Un ejemplo claro de lo mencionado anteriormente es la expresión objetada “para enfriar el gas y una etapa de licuefacción que comprende una válvula JT para licuar al menos parcialmente el gas” en esta frase se define mediante que dispositivo se realiza la operación de licuar el gas. Si no se tuviera la anterior frase la reivindicación carecería totalmente de sentido y no se podría replicar la invención con facilidad.

Adicionalmente el solicitante quisiera aclarar que, con la nueva redacción y adición de características técnicas en las reivindicaciones estas características “funcionales” cobran mayor relevancia; permiten entender de mejor manera la presente invención.

- El examinador objeta las reivindicaciones 10 12 y 15 porque estas presentan expresiones que están relacionadas a usos.

Con respecto a las expresiones objetas en las reivindicaciones 10, 12 y 15 el solicitante ha modificado la redacción por lo que se subsanaría la objeción realizada.

- El examinador objeta la reivindicación 17 porque esta se refiere a un sistema y la actual redacción no cumple en definir un conjunto de dispositivos relacionados entre sí.

El solicitante siguiendo las recomendaciones del examinador ha referido la redacción de la reivindicación a un proceso y no un sistema.

- El examinador objeta la reivindicación 16 porque reclama que el producto de un método es utilizado en otro método, lo cual hace confuso la característica que se busca proteger.

El solicitante siguiendo las recomendaciones del examinador ha eliminado la reivindicación 16.

- El examinador sugiere incluir en paréntesis los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos.

El solicitante quisiera aclarar que para la presente invención no es necesario hacer uso de los paréntesis toda vez que las figuras se usan para representar específicamente cada uno de los procesos descritos en los ejemplos. La nomenclatura usada en las figuras no guarda relación una con otra y es específica para cada ejemplo.

Resumen de los cambios efectuados a las reivindicaciones.

Reivindicación 1: se adicionaron las características técnicas solicitadas por el examinador.

Reivindicación 2: se eliminó esta reivindicación.
Reivindicación 3: es la nueva reivindicación 2, se modificó la redacción.
Reivindicación 4: es la nueva reivindicación 3, se modificó la redacción.
Reivindicación 5: es la nueva reivindicación 4, se modificó la redacción.
Reivindicación 6: se eliminó esta reivindicación.
Reivindicación 7: se eliminó esta reivindicación.
Reivindicación 8: es la nueva reivindicación 5.
Reivindicación 9: es la nueva reivindicación 6.
Reivindicación 10: es la nueva reivindicación 7.
Reivindicación 11: es la nueva reivindicación 8.
Reivindicación 12: es la nueva reivindicación 9.
Reivindicación 13: es la nueva reivindicación 10.
Reivindicación 14: es la nueva reivindicación 11, se modificó la redacción.
Reivindicación 15: es la nueva reivindicación 12.
Reivindicación 16: es la nueva reivindicación 13, se modificó la redacción.
Reivindicación 17: se eliminó esta reivindicación.
Reivindicación 18: es la nueva reivindicación 14.
Reivindicación 19: es la nueva reivindicación 15.
Reivindicación 20: es la nueva reivindicación 16.

Las correcciones realizadas a las reivindicaciones no añaden materia más allá de lo originalmente descrito en la solicitud como se presentó.

Por todo lo dicho, solicitamos que la Superintendencia de Industria y Comercio admita las modificaciones y los argumentos que se han facilitado y los tenga en cuenta a la hora de analizar la novedad y el nivel inventivo de la presente invención. Asimismo, solicitamos que continúe el trámite con normalidad y proceda con la publicación.

Para efectos de notificaciones recibiré estas vía internet (ccaro@pons.com.co), en la secretaría de esa dirección y/o en la de la Delegatura de Propiedad Intelectual o en mi oficina de abogados de la Calle 94 A No 11A-32 Oficina 306 de la ciudad de Bogotá.

Agradezco su atención.



CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ
CC No 40.017.374 de Tunja
T.P. No 36.448 del C.S de la J.
Adjunto lo anunciado.

Capítulo reivindicatorio con control de cambios:

1. Un método para licuar un gas que comprende las siguientes etapas no secuenciales:

- (a) recibir un gas ~~que tiene a~~ una presión de entrada y comprimir o descomprimir el gas hasta ~~una presión deseada~~;
 - i. por debajo del punto crítico del gas y el método alcanza una temperatura de licuefacción del gas más caliente que -71 °C
 - ii. por encima del punto crítico del gas, y el método alcanza una temperatura de licuefacción de gas menor a -71 °C
- (b) enfriar el gas a través de una hasta cuatro etapas del al menos un enfriador por absorción, llegando el gas comprimido a una temperatura de al menos -70°C;
- (c) reducir adiabáticamente, mediante el uso de válvulas JT y un separador LPS, la presión del gas para licuar al menos una porción del gas;
- (d) calentar un fluido rico en amoníaco, el cual tiene un rango de 5% a 40% de amoníaco en peso, en un rectificador, en un rango de 100°C a 180°C, para liberar gas amoníaco usando uno o una combinación de calor de compensación o calor de compresión recuperado de la etapa (a) si el gas se comprime en la etapa (a), produciendo un fluido de amoníaco pobre;
- (e) subenfriar la solución de amoníaco pobre hasta el estado subenfriado y circular hacia la parte superior de una torre de absorción de vapor (VAT);
- (f) condensar el gas de amoníaco del rectificador, en un tanque evaporación instantánea para producir 99.5% de amoníaco en peso, y evaporar instantáneamente el amoníaco líquido, estrangulando una válvula de evaporación a una presión de trabajo de al menos 10kPa, ~~para producir~~ obteniendo un gas de amoníaco enfriado para usar en al menos un enfriador por absorción;
- (g) absorber el gas de amoníaco de al menos un enfriador por absorción en la solución de amoníaco pobre en la torre de absorción de vapor para producir la solución de amoníaco rica para la etapa (d).

~~2. El método de la reivindicación 1, en donde se comprime el gas después en etapas mientras pasa a través de intercambiadores de calor que recuperan el~~

~~calor de la energía de compresión con intercambiadores de calor, en comunicación directa con una solución.~~

23. El método de la reivindicación 1, en donde el gas se recibe a la presión de trabajo deseada o por encima de ella, y no se recupera calor de compresión en la etapa (a).

34. El método de la reivindicación 1, en donde el gas se licúa parcialmente en la etapa (c) y comprende las etapas adicionales de eliminar el producto de gas licuado y reciclar el gas restante en un ciclo de reciclado ~~de vapor~~ que enfría la corriente de gas antes de la reducción de presión adiabática y se comprime y combina después con la corriente de gas de entrada.

45. El método de la reivindicación 1, en donde el gas comprende ~~un gas industrial o un gas hidrocarburo, o cualquier mezcla de gases industriales o hidrocarburos.~~

~~6. El método de la reivindicación 1, en donde el gas se comprime por debajo del punto crítico del gas y el método alcanza una temperatura de licuefacción del gas más caliente que 71 °C, antes de la expansión adiabática.~~

~~7. El método de la reivindicación 1, en donde el gas se comprime hasta por encima del punto crítico del gas, y el método alcanza una temperatura de licuefacción de gas de aproximadamente 71 °C, antes de la expansión adiabática.~~

58. El método de la reivindicación 1, en donde el al menos un enfriador por absorción comprende una corriente líquida de escape para evitar el aumento de la concentración de agua en el refrigerante de amoníaco.

69. El método de la reivindicación 1, en donde se mantiene una presión de funcionamiento subatmosférica en la parte superior de la VAT mediante la utilización de un flujo de masa suficiente de solución de amoníaco pobre subenfriada en el punto de mezcla de vapor de amoníaco anhidro y solución de amoníaco pobre.

710. El método de la reivindicación 1, en donde parte o todo el calor de la solución y el calor de la energía de condensación de la mezcla de vapor de amoníaco anhidro y la solución de amoníaco pobre se recupera en la VAT.

811. El método de la reivindicación 96, en donde la recuperación de calor en la VAT se facilita mediante el uso de cabezal hidráulico y el enfriamiento previo de la corriente de alimentación de la VAT de la solución de amoníaco pobre.

912. El método de la reivindicación 1 que comprende las etapas adicionales de enfriar la corriente de gas enfriado de la etapa (b) utilizando intercambiadores de calor de gas/gas/ para reducir adicionalmente la temperatura de la corriente de gas antes de la etapa (c).

1013. El método de la reivindicación 1, que comprende la etapa adicional de deshidratar el gas después de la compresión y antes del enfriador de absorción.

1114. El método de la reivindicación 129, en donde el gas se deshidrata mediante la adición de una mezcla un alcohol metanol/agua en relación de entre 60/40 a 90/10 ~~una cantidad suficiente~~ en la trayectoria del flujo y condensa el alcohol y el agua antes de la etapa de reducción de la presión adiabática.

1215. El método de la reivindicación 1, en donde el gas licuado se filtra después de la reducción de la presión adiabática para eliminar cualquier sólido del producto de gas licuado.

1316. Un método para licuar un gas que comprende las siguientes etapas no secuenciales:

- (a) comprimir un gas de entrada que tiene una presión de entrada a una presión ~~deseada~~ de trabajo mientras extrae calor del gas para mantener una temperatura de -71°C;
- (b) enfriar el gas a través de ~~al menos una~~ hasta cuatro etapas del un enfriador por absorción llegando el gas comprimido a una temperatura de -70°C;

- (c) reducir adiabáticamente la presión del gas para reducir la temperatura del gas;
- (d) licuar el gas mediante el uso de un intercambiador de calor vaporizador de gas licuado;
- (e) usar calor de la etapa (a) en un rectificador para liberar amoníaco de un fluido de amoníaco rico y si es necesario, añadir calor de compensación a la solución de amoníaco rica, y producir un fluido de solución de amoníaco pobre;
- (f) subenfriar la solución de amoníaco pobre y circular hacia la parte superior de una torre de absorción de vapor;
- (g) condensar el gas de amoníaco del rectificador, a una temperatura de -33.3°C, y evaporar instantáneamente el amoníaco líquido para producir gas de amoníaco enfriado para usar en al menos un enfriador por absorción;
- (h) absorber el gas de amoníaco de al menos un enfriador por absorción en la solución de amoníaco pobre en la torre de absorción de vapor para producir la solución de amoníaco rica para la etapa (ed).

~~17. El método de la reivindicación 15, en donde el vaporizador de gas licuado utiliza un gas licuado producido de acuerdo con el método de la reivindicación 1.~~

1418. Un ~~sistema~~ proceso de licuefacción de gas que comprende una etapa de recepción para recibir un gas de entrada a una presión deseada, una etapa de enfriamiento que comprende un ciclo de refrigeración por absorción para enfriar el gas y una etapa de licuefacción que comprende una válvula JT para licuar al menos parcialmente el gas.

1519. El ~~sistema~~ proceso de la reivindicación 1417 que comprende además una etapa de compresión para comprimir el gas a la presión deseada, una etapa de recuperación de energía de calor de compresión para transferir calor desde la etapa de compresión al ciclo de refrigeración por absorción.

1620. El ~~sistema~~ proceso de la reivindicación 1418, que comprende además una etapa de reciclado de gas para reciclar componentes no licuados del gas en un ciclo de reciclado de vapor a baja presión, cuyo ciclo enfría más el gas comprimido y enfriado y que se dirige después a la etapa de compresión.

Capítulo reivindicatorio en limpio:

1. Un método para licuar un gas que comprende las siguientes etapas no secuenciales:

- (a) recibir un gas a una presión de entrada y comprimir o descomprimir el gas hasta;
 - i. por debajo del punto crítico del gas y el método alcanza una temperatura de licuefacción del gas más caliente que -71°C
 - ii. por encima del punto crítico del gas, y el método alcanza una temperatura de licuefacción de gas menor a -71°C
- (b) enfriar el gas a través de una hasta cuatro etapas del enfriador por absorción, llegando el gas comprimido a una temperatura de al menos -70°C ;
- (c) reducir adiabáticamente, mediante el uso de válvulas JT y un separador LPS, la presión del gas para licuar al menos una porción del gas;
- (d) calentar un fluido rico en amoníaco, el cual tiene un rango de 5% a 40% de amoníaco en peso, en un rectificador, en un rango de 100°C a 180°C , para liberar gas amoníaco usando uno o una combinación de calor de compensación o calor de compresión recuperado de la etapa (a) si el gas se comprime en la etapa (a), produciendo un fluido de amoníaco pobre;
- (e) subenfriar la solución de amoníaco pobre hasta el estado subenfriado y circular hacia la parte superior de una torre de absorción de vapor (VAT);
- (f) condensar el gas de amoníaco del rectificador, en un tanque evaporación instantánea para producir 99.5% de amoníaco en peso, y evaporar instantáneamente el amoníaco líquido, estrangulando una válvula de evaporación a una presión de trabajo de al menos 10kPa, obteniendo un gas de amoníaco enfriado para usar en al menos un enfriador por absorción;
- (g) absorber el gas de amoníaco de al menos un enfriador por absorción en la solución de amoníaco pobre en la torre de absorción de vapor para producir la solución de amoníaco rica para la etapa (d).

2. El método de la reivindicación 1, en donde el gas se recibe a la presión de trabajo, y no se recupera calor de compresión en la etapa (a).

3. El método de la reivindicación 1, en donde el gas se licúa parcialmente en la etapa (c) y comprende las etapas adicionales de eliminar el producto de gas licuado y

reciclar el gas restante en un ciclo de reciclado que enfría la corriente de gas antes de la reducción de presión adiabática y se comprime y combina después con la corriente de gas de entrada.

4. El método de la reivindicación 1, en donde el gas comprende cualquier mezcla de gases industriales o hidrocarburos.

5. El método de la reivindicación 1, en donde el al menos un enfriador por absorción comprende una corriente líquida de escape para evitar el aumento de la concentración de agua en el refrigerante de amoníaco.

6. El método de la reivindicación 1, en donde se mantiene una presión de funcionamiento subatmosférica en la parte superior de la VAT mediante la utilización de un flujo de masa suficiente de solución de amoníaco pobre subenfriada en el punto de mezcla de vapor de amoníaco anhidro y solución de amoníaco pobre.

7. El método de la reivindicación 1, en donde parte o todo el calor de la solución y el calor de la energía de condensación de la mezcla de vapor de amoníaco anhidro y la solución de amoníaco pobre se recupera en la VAT.

8. El método de la reivindicación 6, en donde la recuperación de calor en la VAT se facilita mediante el uso de cabezal hidráulico y el enfriamiento previo de la corriente de alimentación de la VAT de la solución de amoníaco pobre.

9. El método de la reivindicación 1 que comprende las etapas adicionales de enfriar la corriente de gas enfriado de la etapa (b) utilizando intercambiadores de calor de gas/gas/ para reducir adicionalmente la temperatura de la corriente de gas antes de la etapa (c).

10. El método de la reivindicación 1, que comprende la etapa adicional de deshidratar el gas después de la compresión y antes del enfriador de absorción.

11. El método de la reivindicación 9, en donde el gas se deshidrata mediante la adición de una mezcla metanol/agua en relación de entre 60/40 a 90/10 en la

trayectoria del flujo y condensa el alcohol y el agua antes de la etapa de reducción de la presión adiabática.

12. El método de la reivindicación 1, en donde el gas licuado se filtra después de la reducción de la presión adiabática para eliminar cualquier sólido del producto de gas licuado.

13. Un método para licuar un gas que comprende las siguientes etapas no secuenciales:

- (a) comprimir un gas de entrada que tiene una presión de entrada a una presión de trabajo mientras extrae calor del gas para mantener una temperatura de -71°C ;
- (b) enfriar el gas a través de una hasta cuatro etapas del enfriador por absorción llegando el gas comprimido a una temperatura de -70°C ;
- (c) reducir adiabáticamente la presión del gas para reducir la temperatura del gas;
- (d) licuar el gas mediante el uso de un intercambiador de calor vaporizador de gas licuado;
- (e) usar calor de la etapa (a) en un rectificador para liberar amoníaco de un fluido de amoníaco rico y si es necesario, añadir calor de compensación a la solución de amoníaco rica, y producir un fluido de solución de amoníaco pobre;
- (f) subenfriar la solución de amoníaco pobre y circular hacia la parte superior de una torre de absorción de vapor;
- (g) condensar el gas de amoníaco del rectificador, a una temperatura de -33.3°C , y evaporar instantáneamente el amoníaco líquido para producir gas de amoníaco enfriado para usar en al menos un enfriador por absorción;
- (h) absorber el gas de amoníaco de al menos un enfriador por absorción en la solución de amoníaco pobre en la torre de absorción de vapor para producir la solución de amoníaco rica para la etapa (e).

14. Un proceso de licuefacción de gas que comprende una etapa de recepción para recibir un gas de entrada a una presión deseada, una etapa de enfriamiento que

comprende un ciclo de refrigeración por absorción para enfriar el gas y una etapa de licuefacción que comprende una válvula JT para licuar al menos parcialmente el gas.

15. El proceso de la reivindicación 14 que comprende además una etapa de compresión para comprimir el gas a la presión deseada, una etapa de recuperación de energía de calor de compresión para transferir calor desde la etapa de compresión al ciclo de refrigeración por absorción.

16. El proceso de la reivindicación 14, que comprende además una etapa de reciclado de gas para reciclar componentes no licuados del gas en un ciclo de reciclado de vapor a baja presión, cuyo ciclo enfría más el gas comprimido y enfriado y que se dirige después a la etapa de compresión.