

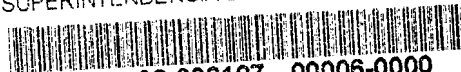
1

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.

ABOGADOS

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-006197- -00006-0000

Fecha: 2012-05-03 16:45:32
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 523 RESPUESTA

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 19

Señor

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMI
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: PI.-EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY.-Solicitud de
Patente de Invención en Fase Nacional PCT para "PROCESO DE
LICUEFACCIÓN DE GAS NATURAL PARA GNL".-Clase F25J 1/00.-
Expediente número 08-006.197.-

1. Me refiero al auto dictado por ese Despacho notificado por fijación en lista de 10 de Febrero de 2012.

2. Con el fin de responder las objeciones expuesta por el señor Examinador en su Concepto Técnico correspondiente al Oficio No. **1947** con respecto a la claridad de los capítulos descriptivo y reivindicatorio y el Nivel Inventivo de la solicitud en estudio, me permito dirigir su atención a las siguientes modificaciones y argumentos técnicos por medio de los cuales se superan completamente dichas objeciones y se demuestra la patentabilidad de la solicitud.

3. **CLARIDAD DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA**

El señor Examinador en su concepto técnico antes mencionado señala que la expresión "*excepto por circuito que el expansor 5 ha sido reemplazado con el circuito expansor 7*" contenida en el párrafo [0032] del texto de la descripción resta claridad a la solicitud en estudio, y por lo tanto sugiere corregir dicha expresión para que sea inequívoca la idea que se desea transmitir.

Acatando este señalamiento, me permito manifestar que el párrafo [0032] del texto de la descripción actualmente presentado ha sido modificado para sustituir la expresión ya mencionada por la expresión "*excepto porque el circuito expansor 5 ha sido reemplazado con el circuito expansor 7*", con lo cual la persona con conocimientos medios en la materia técnica comprenderá inequívocamente la idea que desea transmitir en el párrafo [0032] de la descripción, el cual ahora se leerá como sigue:

"[0032] La FIG. 2 ilustra otra realización de la presente invención que es similar a la realización mostrada en la FIG. 1, excepto porque el circuito expansor 5 ha sido reemplazado con el circuito expansor 7. Los otros ítems en la FIG. 2 han sido

previamente descritos. El circuito expensor 7 se muestra con líneas de doble ancho en la FIG. 2 para claridad. El circuito expensor 7 utiliza sustancialmente el mismo equipo que el circuito expensor 5 (por ejemplo, compresor 20, enfriador 30, y expensor 40, todos los cuales han sido descritos anteriormente). Sin embargo, el refrigerante gaseoso en el circuito expensor 7 es desacoplado del gas de alimentación y puede por lo tanto tener una composición diferente a la del gas de alimentación. Esto es, el circuito expensor 7 es esencialmente un circuito cerrado y no está conectado a la corriente de gas de alimentación 10. Por lo tanto, el refrigerante para el circuito expensor 7 no necesariamente es el gas de alimentación, aunque podría serlo. El circuito expensor 7 se puede cargar con cualquier gas refrigerante adecuado que sea producido en o cerca de la planta de proceso de GNL en la cual se utiliza el circuito expensor 7. Por ejemplo, el gas refrigerante usado para cargar el circuito expensor 7 puede ser un gas de alimentación, tal como gas natural, que ha sido tratado sólo parcialmente para remover contaminantes.” (Subrayado fuera de texto).

Con esta modificación, se supera por completo la objeción que a este respecto presentó el señor Examinador en su Concepto Técnico.

4. CLARIDAD DEL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

Adicionalmente, el señor Examinador afirma que el capítulo reivindicatorio actualmente presentado para la solicitud carece de claridad basado en los siguientes argumentos:

(i) En primer lugar, el señor Examinador afirma que la frase “al menos” contenida en las reivindicaciones 1, 6, 7, 9, 12 y 22 debe eliminarse dado que tal expresión no permite establecer un intervalo puntual para cada una de las características técnicas y por lo tanto resta claridad a estas reivindicaciones.

Acatando este señalamiento me permito manifestar que la expresión “al menos” ha sido eliminada del capítulo reivindicatorio y en su lugar se han incorporado expresiones que dan mayor claridad a las reivindicaciones del capítulo reivindicatorio ahora modificado.

(ii) Adicionalmente, el señor Examinador señala que dentro de la reivindicación 1 se deben colocar las unidades de presión a las que se comprime el refrigerante. De manera similar, sugiere cambiar la expresión fluido enfriador por agua o aire ya que según la descripción “son las únicas fuentes externas de fluidos de enfriamiento”.

Tomando en consideración estas recomendaciones, se ha modificado la reivindicación 1 actualmente presentada para especificar las unidades de presión a las que se comprime el refrigerante para proveer un refrigerante comprimido.

Adicionalmente, para proporcionar mayor claridad al proceso de la reivindicación 1 se ha incorporado dentro de esta reivindicación la materia contenida en la reivindicación 2 actualmente presentada, adicionando al paso de "proveer un refrigerante a una presión de menos de 6793.4 kPa (1.000 psia)" la expresión "por medio del retiro de una porción de dicha corriente de gas para usarla como dicho refrigerante", con lo cual dicho paso del proceso de la reivindicación 1 ahora se leerá como sigue:

"proveer un refrigerante a una presión de menos de 6793.4 kPa (1.000 psia) por medio del retiro de una porción de dicha corriente de gas para usarla como dicho refrigerante;"(subrayado fuera de texto)

Asimismo, dentro de la reivindicación 1 se ha incorporado la especificación "en donde el gas alimentado es el único refrigerante usado de tal manera que no son usados refrigerantes externos, a excepción de agua o aire de enfriamiento.", con lo cual queda claramente establecido que el refrigerante usado en el proceso es el gas de alimentación y que las únicas fuentes externas de fluidos de enfriamiento (refrigerantes externos) son agua o aire de enfriamiento, con lo que se supera la objeción presentada por el señor Examinador con respecto al fluido enfriador.

Consecuentemente, las reivindicaciones 3 a 22 actualmente presentadas han sido reenumeradas como las nuevas reivindicaciones 2 a 21 del capítulo reivindicatorio modificado que se adjunta al presente memorial, en las que adicionalmente se han ajustado sus dependencias de conformidad con la nueva numeración ahora dada.

Además, dentro de la nueva reivindicación 21 del capítulo reivindicatorio ahora modificado (reivindicación 22 actualmente presentada) se ha especificado que el paso de "proveer un refrigerante en un circuito cerrado" se lleva a cabo por medio de "la carga del circuito cerrado con una porción del vapor flash producido en el proceso para licuar la corriente de gas" con lo cual se proporciona mayor claridad a la materia reclamada por dicha reivindicación.

En vista de lo anterior, dicha etapa del proceso de la reivindicación 21 del capítulo reivindicatorio modificado se leerá como sigue:

"proveer un refrigerante en un circuito cerrado por medio de la carga del circuito cerrado con una porción del vapor flash producido en el proceso para licuar la corriente de gas;"

Igualmente, acatando el señalamiento antes mencionado del señor examinador, se ha incorporado a la nueva reivindicación 21 la expresión *"en donde el gas alimentado es el único refrigerante usado de tal manera que no son usados refrigerantes externos, a excepción de agua o aire de enfriamiento."* con lo cual se establece claramente que el refrigerante usado en dicho proceso de licuefacción es el gas de alimentación y que las únicas fuentes externas de fluidos de enfriamiento (refrigerantes externos) son agua o aire de enfriamiento.

Aunado a lo anterior, me permito señalar que se ha introducido una nueva reivindicación al capítulo reivindicatorio, la nueva reivindicación 22, la cual reclama una realización preferida de los procesos de las reivindicaciones 1 y 21. Soporte para esta nueva reivindicación se encuentra en el párrafo [0041] de la página 16 del texto de la descripción actualmente presentado.

(iii) Respecto a la reivindicación 12 actualmente presentada, el señor Examinador manifiesta que se debe definir correctamente el término "balance" usado en esta reivindicación.

Acatando este señalamiento, y a fin de dar aún más claridad al capítulo reivindicatorio, me permito manifestar que el término "balance" ha sido sustituido por el término "remanente" dentro de la nueva reivindicación 11 (reivindicación 12 actualmente presentada).

A este respecto, me permito señalar que la presencia del término "balance" dentro de esta reivindicación correspondía a un error involuntario de carácter tipográfico cometido al momento de la traducción al español de la publicación internacional WO 2007/021351, para su presentación en fase nacional. En conexión con lo anterior, me permito señalar que el término "balance" corresponde a un término del idioma inglés que en ingeniería se traduce al español como "remanente" y que para el caso de la presente reivindicación se refiere a la porción de gas que no es enviada al expansor productor de trabajo, como ahora será evidente para la persona versada en la materia de la lectura de la reivindicación 11 del capítulo reivindicatorio ahora modificado.

(iv) Con relación a la reivindicación 15 actualmente presentada, el señor examinador afirma que la expresión *"un área de intercambio de calor de sub-enfriamiento que recibe dicha corriente de gas y la enfría mediante la expansión de un segundo refrigerante para proveer una corriente de gas subenfriada"* caracteriza el proceso de esta reivindicación a través de un elemento o equipo que permite su realización y no a través de una etapa esencia de dicho proceso. Por lo tanto, el señor Examinador sugiere redactar nuevamente la primera etapa mencionada en dicha

reivindicación, por ejemplo como *"Subenfriar dicha corriente de gas en un área de intercambio de calor usando un segundo refrigerante obtenido mediante expansión"*.

Tomando en consideración este señalamiento, la reivindicación 15 actualmente presentada (reivindicación 14 del capítulo reivindicatorio ahora modificado) ha sido modificada para caracterizar el proceso reclamado a través sus etapas esenciales características, tal como se muestra a continuación:

"pasar dicha corriente de gas a un área de intercambio de calor de sub-enfriamiento la cual es enfriada por expansión de un segundo refrigerante, enfriar dicha corriente de gas en dicha área de intercambio de calor de sub-enfriamiento para proporcionar una corriente de gas sub-enfriada, expandir dicha corriente de gas sub-enfriada, y recuperar GNL."

Como consecuencia de la anterior modificación queda completamente superada la objeción que frente a esta reivindicación presentó el señor Examinador.

(v) El señor Examinador señala que para dar mayor claridad a la reivindicación 21 actualmente presentada, se sugiere ampliar el concepto de rechazo diciendo que este puede hacerse en una columna de destilación o un dispositivo equivalente, tal como es mencionado en la descripción.

En respuesta a este señalamiento, me permito manifestar que la reivindicación 20 del capítulo reivindicatorio ahora modificado (reivindicación 21 actualmente presentada) no debe ser modificada incluyendo los equipos utilizados para el rechazo de nitrógeno, toda vez que la etapa de rechazo de nitrógeno puede ser realizada por varios tipos de equipos diferentes, y restringirlo al uso de una columna de destilación o equipo equivalente constituiría una restricción injusta a la presente solicitud, toda vez que un tercero podría utilizar el proceso de la reivindicación 1 que además comprendiera el rechazo de nitrógeno a través de un equipo diferente a una columna de destilación o equipo equivalente, y estaría fuera del alcance de la presente solicitud. Sin embargo, dicho proceso seguiría proporcionando un proceso para licuar una corriente de gas rica en metano, en el que adicionalmente se realiza el rechazo de nitrógeno, el cual tendría las características técnicas esenciales del proceso de la solicitud en trámite, y que habría sido obtenido gracias precisamente al aporte revelado por esta solicitud.

Adicionalmente, me permito señalar que la reivindicación 20 del capítulo reivindicatorio ahora modificado no debe ser modificada incluyendo los equipos utilizados para el rechazo de nitrógeno, dado que dentro del ámbito de las patentes es conocido que las etapas de los procesos deben estar caracterizadas por sus características técnicas esenciales y no por los aparatos que se usan para llevar cada

etapa a cabo, dado que diferentes equipos permitirían obtener la misma etapa de un proceso.

(vi) Por otro lado, el señor Examinador afirma que para comprender el capítulo reivindicatorio es necesario revisar la descripción y las figuras, mencionando como ejemplos a las reivindicaciones 8 y 9 actualmente presentadas para las que afirma que cuando se menciona "el proceso de la reivindicación 1 que comprende **además**", no es claro en qué momento del proceso se enfrían, retiran y/o pasan dicha corriente de gas o sus porciones. En consecuencia, el señor Examinador sugiere enumerar las etapas de la reivindicación 1 y en las reivindicaciones dependientes hacer referencia a estas etapas conservando la misma numeración, a fin de dar mayor claridad al capítulo reivindicatorio.

En respuesta a este señalamiento me permito manifestar que el capítulo reivindicatorio que se adjunta a este memorial es totalmente claro para la persona versada en la materia en vista de las modificaciones anteriormente mencionadas.

A este respecto, la persona versada en la materia reconocerá que no hay ninguna necesidad de enumerar las etapas del proceso de la reivindicación 1 modificada, ya que dicha persona identificará de manera inequívoca la secuencia de los pasos del proceso reclamado.

De hecho, tal persona versada en la materia reconocerá que las sustancias, y las condiciones en las que cada una se encuentra (tal como se mencionan en las etapas de los procesos reivindicados en el capítulo reivindicatorio modificado), indican la secuencia de los pasos de cada proceso. Por ejemplo, en el caso de la reivindicación 1 ahora modificada se mencionan los pasos de "proveer un refrigerante...", "comprimir dicho refrigerante", "enfriar dicho refrigerante comprimido...", "expandir dicho refrigerante comprimido para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido...", en relación con estos pasos, para la persona versada en la materia será evidente que el primero de estos pasos será proporcionar el refrigerante, luego comprimirlo, para luego enfriar el refrigerante que (como se menciona en esta etapa) ya se encuentra comprimido y el ultimo de estos pasos será expandir dicho refrigerante comprimido, pues en este paso se menciona que tal expansión se realiza para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido, y para enfriarlo adicionalmente es necesario que en un paso previo se haya llevado a cabo una etapa de enfriamiento.

Así las cosas, es evidente que las etapas del proceso de la reivindicación 1 ahora modificada no necesitan ser enumeradas, pues la persona versada en la materia lograría establecer de manera inequívoca la secuencia de los pasos de dicho proceso a partir de la información revelada en cada paso del mismo, tal como se expone en el capítulo reivindicatorio que se adjunta al presente memorial.

Ahora bien, en cuanto a la claridad de las reivindicaciones 8 y 9 actualmente presentadas (nuevas reivindicaciones 7 y 8) me permito manifestar que la expresión *"el proceso de la reivindicación 1 que comprende además"* no resta claridad a estas reivindicaciones, pues para la persona versada en la materia será evidente que dichas reivindicaciones reclaman realizaciones preferidas de la invención, en donde las secuencias de etapas allí reveladas pueden ser realizadas entre cualquiera de las etapas reveladas para el proceso de la reivindicación 1, siempre y cuando la secuencia de etapas adicionales de la reivindicación 7 que se adjunta a este memorial (reivindicación 8 actualmente presentad) cumpla la salvedad allí mencionada de que cada una de dichas porciones de la corriente de gas de alimentación (expandidas en dichos dispositivos de trabajo de expansión) sea retirada de dicha corriente de gas de alimentación en una etapa diferente del enfriamiento de la corriente de gas de alimentación.

Por lo tanto, la persona versada en la materia reconocerá que dentro de las reivindicaciones 7 y 8 del capítulo reivindicatorio ahora modificado (reivindicaciones 8 y 9 actualmente presentadas) no se hace necesario fijar un momento específico dentro de la secuencia del proceso de la reivindicación 1 en el que se lleve a cabo la secuencia de las reivindicaciones 7 u 8, toda vez que las secuencias de estas reivindicaciones se pueden llevar a cabo entre cualquiera de las etapas reveladas para el proceso de la reivindicación 1, siempre y cuando para la secuencia de la reivindicación 7 la corriente de gas de alimentación sea retirada de dicha corriente de gas de alimentación en una etapa diferente del enfriamiento de la corriente de gas de alimentación, y en consecuencia el proceso de la reivindicación 1 que además incluya (sin importar en que momento) la secuencia de etapas de cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8 del capítulo reivindicatorio modificado, se encuentra dentro del alcance de la presente solicitud (excepto aquel proceso que se encuentre fuera de la salvedad mencionada en la reivindicación 7 para el retiro de la corriente de gas de alimentación de cada una de las porciones de la corriente de gas de alimentación que son expandidas en los dispositivos de trabajo de expansión allí mencionados).

Así las cosas, la persona versada en la materia también reconocerá que fijar un momento específico dentro de la secuencia del proceso de la reivindicación 1 en el que se lleve a cabo la secuencia de las reivindicaciones 7 u 8 del capítulo reivindicatorio ahora modificado, constituiría una limitación injusta al objeto de la presente solicitud dado que un competidor podría realizar en el proceso de la reivindicación 1 las secuencias adicionales de las reivindicaciones 7 u 8 variando el momento en que las realiza y podría usufructuar dicho proceso que estaría fuera del alcance de la reclamación hecha por la solicitud (si se modificaran tales reivindicaciones como lo sugiere el señor Examinador), pero que seguiría proporcionando un proceso para licuar una corriente de gas rica en metano con las

características técnicas esenciales del proceso de la solicitud en trámite, obtenido gracias precisamente al aporte revelado por esta solicitud.

En vista de lo anterior, es a todas luces evidente que las reivindicaciones 7 y 8 del capítulo reivindicatorio modificado son suficientemente claras y no deben ser modificadas.

(vii) Por otro lado, el señor Examinador afirma que algunas expresiones dentro de las reivindicaciones 1, 9, 12 y 22 actualmente presentadas son redundantes y restan claridad al capítulo reivindicatorio y por lo tanto sugiere modificarlas.

De manera puntual, el señor Examinador afirma que la expresión "expandir dicho refrigerante comprimido para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido, produciendo de esta manera un refrigerante expandido, enfriado" incluida dentro de las reivindicaciones 1 y 22 actualmente presentadas, es redundante, y por lo tanto para el caso de la reivindicación 1 sugiere reescribir esta expresión de la siguiente manera "expandir dicho refrigerante comprimido produciendo un refrigerante expandido y enfriado".

En respuesta a este señalamiento me permito manifestar, en primer lugar, que dentro de las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio modificado (reivindicaciones 1 y 22 actualmente presentadas) la expresión "expandir dicho refrigerante comprimido para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido, produciendo de esta manera un refrigerante expandido, enfriado" es totalmente clara y no debe ser modificada a fin de mantener la claridad y coherencia de las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio modificado. En este sentido me permito manifestar que si dicha expresión fuera modificada como sugiere el señor Examinador se eliminaría la frase "*para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido*", sin la cual la persona versada en la materia no podría establecer en que momento del proceso se debe expandir dicho refrigerante comprimido para producir un refrigerante expandido, enfriado; ni en que momento del proceso se debe "*enfriar dicho refrigerante comprimido mediante intercambio indirecto de calor con un fluido enfriado*", ya que la mención de "*expandir dicho refrigerante comprimido para **enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido**, produciendo de esta manera un refrigerante expandido, enfriado*" le permite a la persona versada en la materia reconocer inequívocamente la secuencia de los pasos del proceso reclamado, en donde primero se comprime dicho refrigerante, luego se enfría dicho refrigerante comprimido y posteriormente se expande dicho refrigerante comprimido para **enfriar adicionalmente** dicho refrigerante comprimido.

De manera similar, me permito señalar que las expresiones señaladas por el señor Examinador para las reivindicaciones 8 y 11 del capítulo reivindicatorio ahora

modificado (reivindicaciones 9 y 12 actualmente presentadas) son totalmente claras y permiten una identificación inequívoca de la materia que se desea proteger. Por ejemplo, la expresión "*para expandir y enfriar dichas una o mas porciones, formando de esta manera una o mas corrientes laterales expandidas, enfriadas*" de la reivindicación 8 del capítulo reivindicatorio modificado, le permite a la persona versada en la materia identificar de manera inequívoca qué tipo de proceso físico y termodinámico es llevado a cabo en dicha etapa, lo que a su vez le permite a dicha persona establecer los posibles equipos a utilizar para llevar a cabo tal etapa, así como otras condiciones del sistema en estudio.

De esta forma, el capítulo reivindicatorio modificado queda constituido por **22** reivindicaciones que corresponden a las reivindicaciones 1 a 22 anteriormente presentadas (modificadas como se expuso anteriormente y además reenumeradas y con sus dependencias ajustadas a la nueva numeración) y a la nueva reivindicación 22 ahora adicionada (la cual se encuentra plenamente soportada en el texto de la descripción actualmente presentado).

Como consecuencia de lo anterior, el capítulo reivindicatorio ahora modificado es totalmente claro y conciso y se encuentra plenamente soportado en la descripción, superando totalmente las objeciones que en este sentido fueron presentadas por el Señor Examinador en su Concepto Técnico antes referenciado, y ajustándose así totalmente a lo establecido por el Artículo 30 de la Decisión Andina 486 de 2000.

5. ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO

En consecuencia de lo anterior, el capítulo reivindicatorio modificado esta ahora constituido por **22** reivindicaciones, tal como se describe a continuación:

Reivindicación 1: Corresponde a la reivindicación 1 actualmente presentada, en la que se ha incorporado la materia de la reivindicación 2 actualmente presentada.

Adicionalmente, la reivindicación 1 ha sido modificada como se expuso anteriormente.

Reivindicaciones 2 a 21: Corresponden a las reivindicaciones 3 a 22 actualmente presentadas, las cuales han sido modificadas como se mencionó anteriormente.

Reivindicación 22: Corresponde a una nueva reivindicación que reclama una realización preferida de la invención. Esta nueva reivindicación se encuentra soportada en el párrafo [0041] de la página 16 de la descripción actualmente presentada.

6. NIVEL INVENTIVO

Finalmente, el señor Examinador objeta la altura inventiva de la solicitud en estudio a la luz de las enseñanzas de los documentos **ES 2197720 (D1)** y **MXPA 02005895 (D2)**.

En relación con el documento D1 el señor Examinador afirma que la diferencia de la invención definida en las reivindicaciones 1 y 22 actualmente presentadas y el procedimiento de D1 es que este último no menciona la presión a la que se debe comprimir el refrigerante.

Con respecto al documento D2, el señor Examinador manifiesta que la diferencia entre la invención definida en las reivindicaciones 1 y 22 actualmente presentadas y el procedimiento de D2 consiste en que este último no menciona una corriente refrigerante a una presión de menos de 6793.4 kPa.

Adicionalmente, señala el señor Examinador que la compresión de la corriente que se va a utilizar como refrigerante en la presente solicitud, ya está divulgada en el documento D2 que se refiere a una primera fracción del chorro de alimentación presurizado, preferiblemente a una presión por arriba de 11.032 kPa (Página 7, líneas 12 a 14).

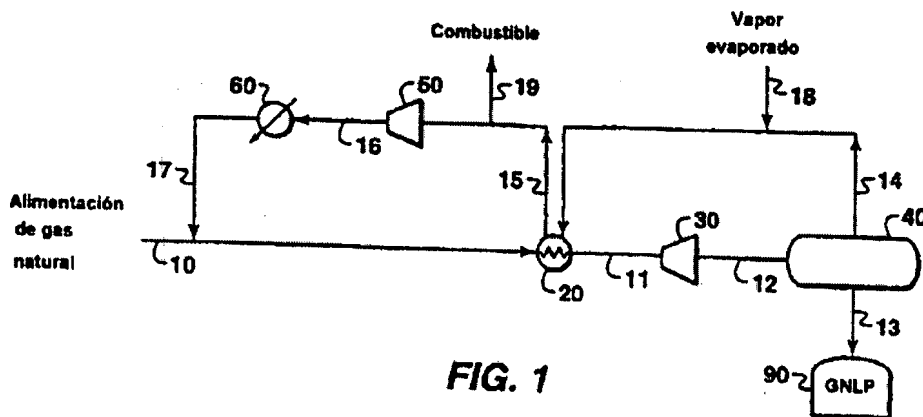
Así las cosas, el señor Examinador concluye que la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría la compresión a la presión mencionada en D2 en el procedimiento de D1 para llegar así al objeto de las reivindicaciones 1 y 22 actualmente presentadas de la solicitud, por lo cual estas reivindicaciones se consideran obvias.

Asimismo, también afirma el señor Examinador que las reivindicaciones dependientes 2, 3, 8, 9, 14 y 21 actualmente presentadas no mencionan características técnicas adicionales que hagan inventiva a la solicitud en estudio.

En relación con estos señalamientos, me permito resaltar que como resultado del capítulo reivindicatorio modificado que se adjunta a este memorial, ahora son más evidentes las diferencias significativas que existen entre las enseñanzas de los documentos citados (D1 y D2) y los procesos para licuar una corriente de gas rica en metano que son reclamados en dicho capítulo reivindicatorio ahora modificado de la solicitud en cuestión. Dichas diferencias hacen que de ninguna manera la persona versada en la materia pudiera deducir la presente invención a partir del arte previo, tal como me permito discutir a continuación.

6.1. Las enseñanzas del documento D1 no conducirían de manera obvia a la persona versada en la materia a los procesos objeto de las reivindicaciones 1 y 21 modificadas de la solicitud.

Para comenzar, me permito señalar que el documento D1 revela un proceso para licuar gas natural, en el que una corriente de gas de alimentación rica en metano (10) se enfría en un intercambiador de calor (20) formando la corriente de alimentación enfriada (11) que posteriormente es expandida en al menos un medio de expansión (30), el cual licua al menos una porción de la corriente (11) produciendo la corriente (12). Dicha corriente (12) es llevada a un separador de fases convencional (40) que produce una corriente líquida producto (13) (que es GNLP) y una corriente de vapor de cabeza (14). Seguidamente, la corriente de vapor (14) se hace pasar a través del intercambiador de calor (20) en el que la corriente de vapor (14) enfría la corriente de alimentación (10), convirtiéndose la corriente de vapor (14) en la corriente de vapor (15). A continuación, la corriente de vapor (15) se comprime a través de al menos un compresor (por ejemplo, compresor (50)) para formar la corriente de gas comprimida (16) que se enfría en el intercambiador de calor (60), produciendo así la corriente de vapor enfriada (17) que se combina con la corriente de alimentación (10) para su reciclado (ver líneas 26 a 61 de la página 5 de D1). Dicho proceso de licuefacción de D1 se muestra en la figura 1 de esa referencia, la cual se presenta a continuación:



Otras realizaciones del documento D1 revelan el uso de un sistema de refrigeración de ciclo cerrado (sistema de refrigeración (80) para el caso del proceso de la figura 2 y sistema de refrigeración (238) para el caso del proceso de la figura 4) para enfriar previamente el gas de alimentación (10) antes de la licuefacción del gas natural por expansión de presión, en donde los gases refrigerantes usados por dichos sistemas de refrigeración de ciclo cerrado (80) y (238) son gases como propano, propileno, etano o dióxido de carbono (ver líneas 1 a 19 de la página 4, líneas 16 a 27 de la página 6 y desde la línea 40 de la página 7 hasta la línea 10 de la página 8 de D1). Dichos procesos de D1 se muestran a continuación:



De manera similar, el proceso revelado en la figura 3 de D1 muestra que las corrientes de vapor de cabeza (114) y (115) son combinadas con la corriente de vapor de cabeza (106) para ser recicladas, y una parte de la corriente de vapor de

cabeza (116) es enfriada en el intercambiador (151), comprimida en el compresor (152) y enfriada nuevamente para formar la corriente (118) que es combinada con la corriente (107) para su posterior licuefacción. Sin embargo, **ninguna de estas corrientes de vapor de cabeza (114), (115) o (116) es utilizada para realizar intercambio indirecto de calor con la corriente (116) a fin de incrementar la eficiencia de dicho proceso**, el cual se muestra a continuación:

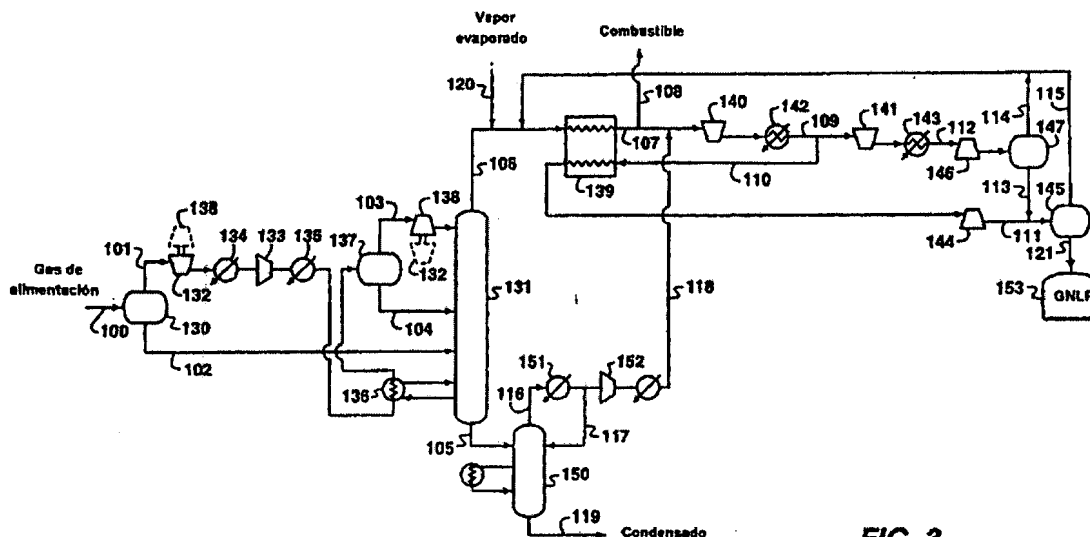


FIG. 3

Por otro lado, el proceso que es ahora objeto de la reivindicación 1 de la presente solicitud (en virtud del capítulo reivindicatorio modificado, tal como se expuso anteriormente) es un proceso para licuar una corriente de gas rica en metano, en donde dicho proceso comprende:

proveer dicha corriente de gas a una presión menor a 6793.4 kPa (1.000 psia);

proveer un refrigerante a una presión de menos de 6793.4 kPa (1.000 psia) por medio del retiro de una porción de dicha corriente de gas para usarla como dicho refrigerante;

comprimir dicho refrigerante a una presión mayor o igual a 10240.8 kPa (1500 psia) para proveer un refrigerante comprimido;

enfriar dicho refrigerante comprimido mediante intercambio indirecto de calor con un fluido enfriador;

expandir dicho refrigerante comprimido para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido, produciendo de esta manera un refrigerante expandido, enfriado;

pasar dicho refrigerante expandido, enfriado a un área de intercambio de calor;
y

pasar dicha corriente de gas a través de dicha área de intercambio de calor para enfriar una o más partes de dicha corriente de gas mediante intercambio indirecto de calor con dicho refrigerante expandido, enfriado, formando de esta manera una corriente de gas enfriada;

en donde el gas alimentado es el único refrigerante usado de tal manera que no son usados refrigerantes externos, a excepción de agua o aire de enfriamiento.

en conexión con lo anterior, me permito señalar que el proceso de la reivindicación 21 del capítulo reivindicatorio ahora modificado es un proceso para licuar una corriente de gas rico en metano, que comprende:

proveer dicha corriente de gas a una presión menor a 6793.4 kPa (1 ,000 psia);

proveer un refrigerante en un circuito cerrado por medio de la carga del circuito cerrado con una porción del vapor flash producido en el proceso para licuar la corriente de gas;

comprimir dicho refrigerante a una presión mayor o igual a 10240.8 kPa (1500 psia) para proveer un refrigerante comprimido;

enfriar dicho refrigerante comprimido mediante intercambio indirecto de calor con un fluido enfriador;

expandir dicho refrigerante comprimido para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido, produciendo de esta manera un refrigerante expandido, enfriado;

pasar dicho refrigerante expandido, enfriado a un área de intercambio de calor;
y

pasar dicha corriente de gas a través de dicha área de intercambio de calor para enfriar una o más partes de dicha corriente de gas mediante intercambio indirecto de calor con dicho refrigerante expandido, enfriado;

en donde el gas alimentado es el único refrigerante usado de tal manera que no son usados refrigerantes externos, a excepción de agua o aire de enfriamiento.

sí las cosas, me permito señalar que la diferencia entre las realizaciones de las reivindicación 1 y 21 del capítulo reivindicatorio modificado que se adjunta a este

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

memorial, consiste en que para el proceso de la reivindicación 1 se provee "un refrigerante a una presión de menos de 6793.4 kPa (1.000 psia) por medio del retiro de una porción de dicha corriente de gas para usarla como dicho refrigerante"; mientras que para el proceso de la reivindicación 21 se provee "un refrigerante en un circuito cerrado por medio de la carga del circuito cerrado con una porción del vapor flash producido en el proceso para licuar la corriente de gas".

A la luz de lo anterior, me permito señalar que los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 ahora modificadas de la solicitud en estudio no son obvios a partir del proceso revelado en D1 porque:

(i) **El proceso de D1 no revela ni da un indicio de algunas etapas de los procesos revelados en la presente solicitud.**

A este respecto, me permito señalar que el proceso de D1 no enseña ni sugiere que en el proceso general descrito en la figura 1 de este documento, antes de pasar el gas refrigerante (14) por el intercambiador (20) se realice:

(1) un proceso de compresión de dicho refrigerante a una presión mayor o igual a 10240.8 kPa (1500 psia) para proveer un refrigerante comprimido;

(2) que dicho refrigerante comprimido sea enfriado mediante intercambio indirecto de calor con un fluido enfriador;

(3) que posteriormente dicho refrigerante comprimido sea expandido para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido, proporcionando así un refrigerante expandido, enfriado.

La persona versada en la materia notará de manera inequívoca que tales etapas son realizadas en los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 (del capítulo reivindicatorio modificado) **antes** de pasar el gas refrigerante por un área de intercambio de calor en donde de manera indirecta se enfría el gas de alimentación.

En contraste con lo anterior, el proceso del documento D1 toma la corriente de vapor (14) y la pasa inmediatamente a través del intercambiador de calor (20) para enfriar de manera indirecta la corriente de alimentación (10) (ver figura 1 y líneas 26 a 61 de la página 5 de D1). **Para la persona versada en la materia será evidente que tales etapas del proceso de D1 no conllevan la obtención de un refrigerante expandido, enfriado; y que las etapas posteriores realizadas a la corriente de vapor (14), (15), (16) y (17), como comprimirla a través de al menos un compresor (por ejemplo, compresor (50)), enfriarla en el intercambiador de calor (60) y combinarla con la corriente de alimentación (10) para su reciclado (ver líneas 26 a 61 de la página 5 de D1), no tienen nada que ver con proporcionar un**

refrigerante expandido, enfriado para enfriar a través de intercambio indirecto de calor la corriente de gas alimentada al proceso, tal como se reclama en la presente solicitud en las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio ahora modificado.

Por lo tanto, el proceso de D1 tampoco puede revelar o dar algún indicio que motive a la persona versada en la materia a obtener las etapas de los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio modificado, de:

(4) pasar dicho refrigerante expandido, enfriado a un área de intercambio de calor; y

(5) pasar dicha corriente de gas a través de dicha área de intercambio de calor para enfriar una o más partes de dicha corriente de gas mediante intercambio indirecto de calor con dicho refrigerante expandido, enfriado;

dado que estas etapas no son reveladas ni pueden ser sugeridas por D1, toda vez que en dicho documento no se revela ni se da un indicio de la producción de un gas refrigerante expandido, enfriado para enfriar a través de intercambio indirecto de calor la corriente de gas alimentada al proceso, tal como se reclama en las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio ahora modificado de la solicitud. Por tal razón, **la persona versada en la materia no podría obtener los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio modificado, a partir de las enseñanzas del documento D1.**

Por ende, el documento **D1 no permitiría a la persona versada en la materia obtener de manera obvia los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio modificado**, toda vez que dicho documento no revela ni contiene alguna sugerencia que motivara a dicha persona a utilizar un **refrigerante expandido, enfriado para enfriar a través de intercambio indirecto de calor la corriente de gas alimentada al proceso**, razón por la cual **D1 tampoco podría dar algún indicio de la secuencia de pasos que debe llevarse a cabo para obtener dicho refrigerante expandido, enfriado que se usa para enfriar la corriente de gas alimentada al proceso por medio de intercambio indirecto de calor en un área de intercambio de calor.**

(ii) **El proceso de D1 no revela un proceso de alta eficiencia en donde los únicos refrigerantes externos utilizados sean agua o aire.**

En este sentido, me permito señalar que los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio modificado, revelan que los únicos refrigerantes usados, distintos del gas alimentado, son agua o aire. En cambio, el documento D1 revela el

uso de un sistema de refrigeración de ciclo cerrado (sistema de refrigeración (80) para el caso del proceso de la figura 2 y sistema de refrigeración (238) para el caso del proceso de la figura 4) para enfriar previamente el gas de alimentación (10) antes de la licuefacción del gas natural por expansión de presión, en donde los gases refrigerantes usados por dichos sistemas de refrigeración de ciclo cerrado (80) y (238) son gases como propano, propileno, etano o dióxido de carbono (ver líneas 1 a 19 de la página 4, líneas 16 a 27 de la página 6 y desde la línea 40 de la página 7 hasta la línea 10 de la página 8 de D1).

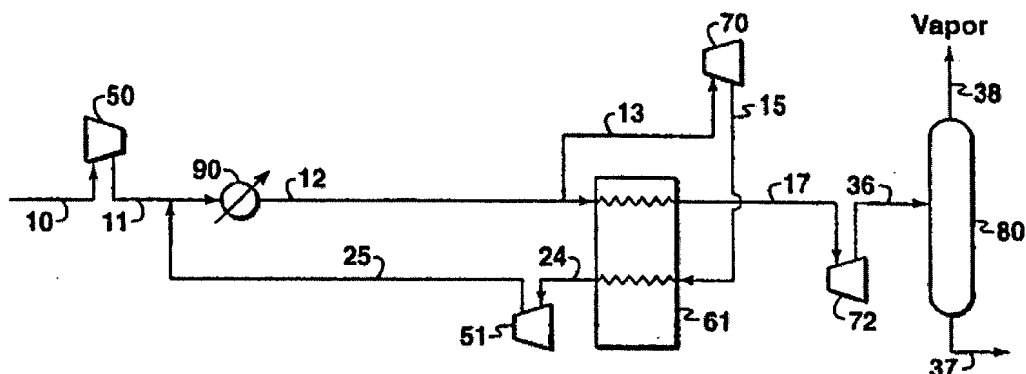
En conexión con lo anterior, me permito señalar que para la persona versada en la materia será evidente que aun cuando el proceso de D1 utilice tales sistemas de refrigeración convencionales de ciclos cerrados (que usan refrigerantes externos como propano, propileno, etano o dióxido de carbono), la materia objeto de la presente solicitud tiene una eficiencia mucho mayor que aquellas tecnologías basadas en refrigerantes externos.

En consecuencia de lo anterior, para la persona versada en la materia será claro que la materia de las reivindicaciones 1 y 21 (que se adjuntan al presente memorial) conlleva Nivel Inventivo frente a las enseñanzas de D1.

6.2. El documento D2 no subsana las deficiencias de D1 para obtener los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 modificadas de la solicitud.

Por otro lado, me permito señalar que el documento D2 revela un proceso para licuar un chorro de gas presurizado enriquecido con metano, preferiblemente presurizado a una presión por encima de 11.000 kPa.

En dicho proceso de D2, una corriente de alimentación de gas natural (10) es presurizada a través de un compresor (por ejemplo el compresor (50)) para lograr una presión por encima de 11.000 kPa formando la corriente de gas comprimido (11), dicha corriente (11) se enfría a través del enfriador (90) formando la corriente de gas (12). A continuación se extrae de la corriente (12) una primera fracción (13) que se expande entrópicamente a través del medio de expansión (70), produciendo con esto una corriente enfriada (15) que por lo menos parcialmente es gas licuado, dicha corriente (15) se lleva al intercambiador de calor (61) formando la corriente (24), la cual se comprime por medio del compresor (51) para formar la corriente (25) que es combinada con la corriente (11) para ser reciclada. La segunda fracción (17) de la corriente (11) se expande subsecuentemente en el expansor (72), para licuar por lo menos parcialmente dicha segunda fracción (17), formando así la corriente (36) que es llevada al separador de fase (80) para la corriente de gas natural licuado (37) del vapor de cabeza (38) (ver resumen y desde la línea 24 de la página 11 hasta la línea 22 de la página 13). Dicho proceso de D2 se presenta a continuación:

**FIG. 1**

Otras realizaciones del documento D2 revelan el uso de un sistema de refrigeración de ciclo cerrado (sistema de refrigeración (91) para el proceso de la figura 2) para enfriar previamente el gas de alimentación (10) antes de la licuefacción del gas natural por expansión de presión, en donde los gases refrigerantes usados por dichos sistemas de refrigeración de ciclo cerrado (80) y (238) son gases como metano, etano, propano, butano, pentano, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y nitrógeno (ver líneas 10 a 24 de la página 14 de D2).

Sin embargo, los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 que se adjuntan a este memorial no pueden ser obtenidos a partir de las enseñanzas de D2 porque:

(i) **El documento D2 comprime y enfría toda la corriente de gas de alimentación a una presión por encima de 11.000 kPa.**

A ese respecto, me permito señalar que tal como se mencionó anteriormente, el proceso de D2 revela que el primer paso a realizar es comprimir a través de un compresor (por ejemplo el compresor (50)) todo el gas de alimentación (10) a una presión por encima de 11.000 kPa. A continuación, la corriente de gas comprimido se enfría en el enfriador (90) formando la corriente de gas comprimido enfriado (12) de la que se toma la corriente (13) que se expande entrópicamente en el expansor (70) para enfriar el remanente de la corriente de gas de alimentación (corriente (12)).

Así las cosas, será evidente que el documento D2 es totalmente silencioso respecto a proporcionar la corriente de gas de alimentación a una presión menor a 6793.4 kPa (1 ,000 psia) tal como lo reclaman las reivindicaciones 1 y 21 ahora modificadas para la solicitud en estudio, ya que D2 revela que toda la corriente de gas de alimentación (10) debe ser comprimida a una presión por encima de 11.000 kPa.

Igualmente, en el proceso del documento D2 se enfría todo el gas de alimentación a través de un enfriador (90), lo cual no se realiza en los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 ahora modificadas de la solicitud.

(ii) **El documento D2 es silencioso con respecto a tomar la corriente de gas refrigerante a una presión menor a 11.000 kPa.**

Aunado a lo anterior, me permito señalar que el documento D2 también es totalmente silencioso frente a tomar la corriente de gas que será utilizada como refrigerante de una corriente de gas de alimentación a una presión menor a 6793.4 kPa, tal como lo reclama la reivindicación 1 ahora modificada para la solicitud en estudio.

(iii) **D2 también revela el uso de refrigerantes externos diferentes de agua o aire, para enfriar adicionalmente toda la corriente de gas alimentado.**

A este respecto me permito señalar que tal como se mencionó anteriormente, el documento D2 también revela el uso de un sistema de refrigeración de ciclo cerrado (sistema de refrigeración (91) para el proceso de la figura 2) para enfriar previamente el gas de alimentación (10) antes de la licuefacción del gas natural por expansión de presión, en donde los gases refrigerantes usados por dichos sistemas de refrigeración de ciclo cerrado (80) y (238) son gases como metano, etano, propano, butano, pentano, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno y nitrógeno (ver líneas 10 a 24 de la página 14 de D2).

En conexión con lo anterior, me permito señalar que para la persona versada en la materia será evidente que aun cuando el proceso de D2 utilice tales sistemas de refrigeración convencionales de ciclos cerrados (que usan refrigerantes externos como metano, etano, propano, butano, pentano o dióxido de carbono, entre otros), la materia objeto de la presente solicitud tiene una eficiencia mucho mayor que aquellas tecnologías basadas en refrigerantes externos.

De manera similar, dicha persona versada en la materia también reconocerá que el proceso de la presente solicitud tiene una eficiencia energética mucho mayor que el proceso de D2, toda vez que no necesita comprimir toda la corriente de gas de alimentación a una presión por encima de 11.000 kPa, ni enfriar toda la corriente de gas de alimentación antes de la licuefacción del gas natural por expansión de presión.

En vista de lo anterior, **la persona versada en la materia no lograría obtener de manera obvia la materia objeto de la presente solicitud a partir de las enseñanzas del documento D2, toda vez que D2 revela etapas de compresión (a 11.000 kPa) y enfriamiento de toda la corriente de gas de**

alimentación, las cuales no se realizan en los procesos revelados en la solicitud en trámite, y tal persona no encontraría en dicho documento una revelación o indicio del efecto que podría tener sobre el proceso de licuefacción de D2 el eliminar dichas etapas de compresión (a 11.000 kPa) y enfriamiento de toda la corriente de gas de alimentación, a fin de obtener la materia objeto de la presente solicitud.

Asimismo, la persona versada en la materia no podría llegar de manera obvia a la materia de las reivindicaciones 1 y 21 ahora modificadas, toda vez que D2 no ofrece ninguna revelación o sugerencia que motivara a dicha persona a proporcionar el gas de alimentación a una presión menor a 6793.4 kPa (como lo revelan las reivindicaciones 1 y 21 modificadas) y sin realizar una etapa de enfriamiento previa de toda la corriente de gas de alimentación (como ocurre en los procesos de las reivindicaciones 1 y 21).

En consecuencia de lo anterior, para la persona versada en la materia será claro que la materia de las reivindicaciones 1 y 21 (que se adjuntan al presente memorial) conlleva Nivel Inventivo frente a las enseñanzas de D2.

6.3 La combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D2 no permitiría obtener de manera obvia los procesos reclamados por las reivindicaciones 1 y 21 ahora modificadas.

En conexión con lo anterior, me permito manifestar que la persona versada en la materia no obtendría de manera obvia los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 modificadas, a partir de la inclusión de la compresión a la presión mencionada en D2 en el procedimiento de D1, tal como lo afirma el señor Examinador.

En este sentido, me permito manifestar que la compresión mencionada en D2, que permite lograr una corriente del gas de alimentación con una presión por encima de 11.032 kPa, **es aplicada a toda la corriente de gas de alimentación en un primer paso del proceso, el cual se lleva a cabo en el compresor (50).** Por tal razón, si se incluyere este paso de compresión al proceso de D1 se obtendría una corriente de gas de alimentación (10) que estaría comprimida y luego de su paso por el intercambiador de calor (20) sería una corriente de gas de alimentación comprimida enfriada, la cual en la etapa de expansión por presión realizada en el expansor (30) lograría licuar al menos una parte de dicha corriente de gas de alimentación.

Sin embargo, la persona versada en la materia reconocerá que tal proceso producto de la combinación de las enseñanzas de D1 y D2 no es el proceso objeto de la solicitud en estudio, ya que este proceso producto de D1 y D2 no proporciona un refrigerante expandido, enfriado, que pueda ser

pasado a un área de intercambio de calor en la que la corriente de gas alimentada sea pasada para enfriar una o más partes de dicha corriente de gas mediante intercambio indirecto de calor con dicho refrigerante expandido, enfriado, tal como se llevan a cabo los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 ahora modificadas.

En contraste con lo anterior, me permito señalar que para obtener el proceso reclamado por la reivindicación 1 modificada de la solicitud en estudio a partir de las enseñanzas de D1 y D2, la persona versada en la materia debería:

(a) Tomar el proceso de D2 como el proceso base;

(b) Ignorar por completo las enseñanzas de D2 que revelan una primera etapa de compresión de la corriente de gas alimentada (10) mediante el compresor (50), que produce una corriente del gas de alimentación con una presión por encima de 11.032 kPa, y proceder a eliminar dicha etapa de compresión para adaptar esta parte del proceso a las enseñanzas de D1.

(c) ignorar nuevamente las enseñanzas del proceso de D2 que revelan una etapa de enfriamiento del gas de alimentación comprimido (11) a través del intercambiador de calor (90), y decidir eliminar dicha etapa del proceso de D2 para adaptar esta parte del proceso a las enseñanzas de D1.

Sin embargo, en vista que la persona versada en la materia no encontraría ni en D1 ni en D2 una revelación o indicio del efecto que podría tener sobre el proceso de licuefacción de D2 el eliminar dichas etapas de compresión (a 11.000 kPa) y enfriamiento de toda la corriente de gas de alimentación, a fin de obtener la materia objeto de la presente solicitud, **¿qué motivación tendría la persona versada en la materia para eliminar del proceso reclamado en D2 dichas etapas de compresión (a 11.000 kPa) y enfriamiento de toda la corriente de gas de alimentación , máxime si se tiene en consideración que D2 revela estas mismas etapas en todas sus realizaciones preferidas (ver figuras 1 a 5 de D2)?**

(d) ignorar la enseñanza de D1 que revela que el vapor flash (14) utilizado como refrigerante se pasa directamente al intercambiador de calor (20) y decidir, en contra a esto, someter la corriente (13) de D2 a un primer paso de compresión para tener un refrigerante comprimido a una presión mayor o igual a 10240.8 kPa.

Vale la pena resaltar que dicho paso no es revelado ni sugerido en D1 o en D2.

(e) someter la corriente del refrigerante comprimido a un paso de enfriamiento para tener un refrigerante comprimido, enfriado.

Igualmente, me permito señalar que dicho paso tampoco es revelado ni sugerido en D1 o en D2.

En consecuencia de lo anterior, es necesario preguntarse **¿qué certeza podría tener la persona versada en la materia de que al realizar sobre el proceso de D2 las modificaciones de los literales (b) a (e) anteriores, dichas modificaciones le permitirían obtener un proceso que permitiera solucionar el problema técnico objetivo que pretende solucionar la presente invención que es el de proporcionar un proceso de licuefacción de una corriente rica en metano, que elimine la necesidad de refrigerantes externos y que tenga eficiencia mejorada, al menos comparable con aquella de las tecnologías en uso actualmente, máxime cuando a la luz de las enseñanzas de D1 y D2, tal como se ha establecido anteriormente, no existe un indicio de un proceso como el reclamado por la reivindicación 1 ahora modificada?**

Además, **¿qué motivaría a la persona versada en la materia a realizar las modificaciones de dichos literales (b) a (e) anteriores que permiten obtener un refrigerante comprimido, enfriado que es usado para enfriar el gas de alimentación mediante intercambio indirecto de calor, y en donde dicho refrigerante comprimido, enfriado es obtenido sin la necesidad de realizar las etapas de compresión (a 11.000 kPa) y enfriamiento de toda la corriente de gas de alimentación, tal como son reveladas para el proceso de D2; si D1 revela que la corriente refrigerante (14) se pasa directamente al intercambiador de calor (20) sin realizarle un paso previo de expansión por presión? y más aún cuando D2 es totalmente silencioso sobre proporcionar un proceso en donde las etapas de compresión (a 11.000 kPa) y enfriamiento de toda la corriente de gas de alimentación no estén presentes?**

(f) someter dicho refrigerante comprimido, enfriado a los pasos revelados en D2: de expansión en el expansor (70) e intercambio de calor con la corriente de gas alimentada en el intercambiador (61).

(g) eliminar la compresión llevada a cabo en el compresor (51) de D2.

(h) sin fundamento en alguno de los documentos D1 o D2, devolver la corriente (24) a la corriente (13) en el proceso de D2.

Por otro lado, para obtener el proceso de la reivindicación 21 ahora modificada, a partir de las enseñanzas de D1 y D2, la persona versada en la materia debería:

(a) tomar el proceso del documento D1 como el proceso base;

(b) sin ninguna enseñanza de los documentos D1 o D2, proveer un refrigerante en un circuito cerrado por medio de la carga del circuito cerrado con una porción del vapor flash (14) producido en el proceso para licuar la corriente de gas de alimentación de D1.

Sin embargo, **¿que motivación tendría la persona versada en la materia para modificar los procesos de D1 y D2 y proveer un refrigerante en un circuito cerrado por medio de la carga del circuito cerrado con una porción del vapor flash producido en el proceso para licuar la corriente de gas de alimentación, máxime cuando los procesos de D1 y D2 devuelven la corriente del gas refrigerante (vapor flash o porción del gas de alimentación) a la corriente de gas de alimentación luego que dicha corriente de gas refrigerante ha intercambiado calor indirectamente con el gas de alimentación?**

(c) sin fundamento en alguno de los documento D1 o D2, proporcionar en dicho circuito cerrado del refrigerante el compresor (50) de D2, para someter la corriente de vapor flash (14) de D1 a un primer paso de compresión para tener un refrigerante comprimido a una presión mayor o igual a 10240.8 kPa.

(d) someter la corriente de dicho refrigerante comprimido a un paso de enfriamiento para tener un refrigerante comprimido, enfriado.

(e) incluir en dicho circuito cerrado de refrigerante las etapas reveladas en D2 de someter dicho refrigerante comprimido, enfriado a expansión en el expansor (70) e intercambio de calor con la corriente de gas alimentada en el intercambiador (61).

(f) eliminar del proceso de D1 las etapas de compresión de corriente (15) en el compresor (50) y enfriamiento de la corriente (16) en el intercambiador (60).

(g) sin fundamento en alguno de los documentos D1 o D2, devolver la corriente (15) a la corriente (14) en el proceso de D1, a fin de cerrar el circuito de refrigerante.

En conexión con estos hechos me permito señalar que a la luz de la discusión anterior salta a la vista que ninguno de estos pasos, ni la secuencia de los mismos, podría ser obvia o evidente a partir de las enseñanzas de D1, de D2, o de la combinación de los mismos, razón por la cual la persona versada en la materia no podría obtener por la simple aplicación de las enseñanzas de dichos documentos D1 y D2 los procesos reclamados en las

reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio ahora modificado de la solicitud en estudio.

Dentro de este marco de ideas me permito referirme al señalamiento que hace el Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina con respecto a las definiciones de "obvio" y "evidente" en la evaluación del Nivel Inventivo de una solicitud de patente*:

"Resulta pertinente, a los efectos del artículo 4 de la Decisión 344, definir qué se entiende por "obvio" y por "evidente" a fin de determinar qué se debe entender por nivel inventivo.

Lo obvio es aquello que salta a la vista de manera clara y directa; lo "que se encuentra o pone delante de los ojos, muy claro o que no tiene dificultad". Mientras que lo evidente consiste en la "certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar; cierto, claro, patente y sin la menor duda". De forma que algo que resulte obvio no es necesariamente evidente; empero lo que es evidente, es también obvio.

En este orden de ideas, se puede concluir que una invención goza de nivel inventivo cuando a los ojos de un experto medio en el asunto de que se trate, se necesita algo más que la simple aplicación de los conocimientos técnicos en la materia para llegar a ella, es decir, que de conformidad con el estado de la técnica el invento no sea consecuencia clara y directa de dicho estado."

En vista de lo anterior, **dado que a partir de los documentos D1 y D2 no "salta a la vista de manera clara y directa" procesos con todas y cada una de las etapas, ni todas y cada una de las características técnicas esenciales de cada etapa, y mucho menos la secuencia de tales etapas, que tienen los procesos reclamados en las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio que se adjunta a este memorial para la solicitud en estudio, y que de las enseñanzas de dichos documentos no se tiene de ninguna manera "certeza clara y manifiesta" de que los procesos con todas las características particulares de los procesos de las reivindicaciones 1 y 21 (ahora modificadas) permitirían solucionar el problema técnico objetivo de proporcionar un proceso de licuefacción de una corriente rica en metano, que elimine la necesidad de refrigerantes externos y que tenga eficiencia mejorada, al menos comparable con aquella de las tecnologías en uso actualmente, es evidente que la materia reclamada por las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio modificado conllevan Nivel Inventivo frente a los citados documentos D1 y D2.**

* Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina, PROCESO 192-IP-2005

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

Consecuentemente, me permito manifestar que las reivindicaciones 2 a 20 y 22 del capítulo reivindicatorio ahora modificado (que se adjunta al presente memorial) también conllevan Nivel Inventivo frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D2, por cuanto son reivindicaciones dependientes de una o más de las reivindicaciones 1 y 21 del capítulo reivindicatorio ahora modificado.

Adicionalmente, me permito señalar que la reivindicación 22 del capítulo reivindicatorio ahora modificado (adjunto a este memorial) conlleva nivel inventivo toda vez que la idea de comprimir el gas de alimentación antes de la expansión (por ejemplo, en la unidad de compresión (25) de la figura 4 de la solicitud) para mejorar la eficiencia del proceso, es contrario a lo que la persona versada en la materia esperaría a partir de sus conocimientos en diseño de procesos convencionales de licuefacción debido a que las pérdidas asociadas tanto a: (a) el proceso de compresión, como a (b) el proceso de expansión, resultan en una pérdida neta en la eficiencia del proceso de compresión-expansión. Además, los procesos convencionales de licuefacción (que utilizan una turbina como un dispositivo de trabajo de expansión) operan cerca de sus puntos de eficiencia óptima (con menos líquido en la corriente de descarga) en la presión de gas de alimentación típica encontrada en el proceso de licuefacción de gas natural.

Así las cosas, pensar en incrementar la presión de la corriente de gas entrante y en consecuencia disminuir la eficiencia de la turbina no sería considerado por aquellas personas versadas en la materia como una decisión adecuada o prudente.

Mas aún, en los casos donde la presión del gas de alimentación es naturalmente alta, se realiza un estudio de optimización para minimizar la reducción de la eficiencia del proceso de expansión, para lo que generalmente se usa una válvula Joules-Thompson en serie con el expansor de gas para minimizar el contenido de líquido en la descarga del expansor. Así, las buenas prácticas de ingeniería aceptan la desventaja de la presión alta y la inevitabilidad de castigar la eficiencia del proceso para centrarse en minimizar las pérdidas. Por lo tanto, la idea de elevar a propósito la presión del gas de alimentación parece ser contraproducente, y dado que elevar dicha presión del gas de alimentación va en contra de lo que la persona versada en la materia realizaría, dicho proceso de la reivindicación 22 del capítulo reivindicatorio ahora modificado no sería obvio para la persona versada en la materia.

7. Anexo me permito presentar:

(i) copia de la página **11** del texto de la descripción que reemplaza la página 11 de la memoria descriptiva actualmente presentada.

(ii) copia de las páginas **23 a 27** que corresponden al capítulo reivindicatorio modificado, constituido por **22** reivindicaciones.

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

8. En vista de todo lo anterior, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente la solicitud a la luz de las modificaciones y los argumentos presentados y conceder el privilegio de patente solicitado.

Señor Superintendente,


ALICIA LLOREDA RICAURTE

T.P. 53.215

NOTARÍA DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ D.C.
DEPARTAMENTO DE ORDEN MARCA
REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Notario 41 del círculo de Bogotá, da fe de que comparó personalmente: Alicia Lloreda Ricaurte
identificada (o) con: 39.690.713 y tarjeta
profesional de abogado No. 53215 del Consejo
Superior de la Judicatura, quien autentica la firma puesta por ella
(o) mismo en este escrito.
(Art. 37 C. P. C. Decreto. 2282/89 mod. 38)


ALICIA LLOREDA RICAURTE
C.C. No. 39.690.713 de Usaquén

Mario Alberto
Molina Díaz
C.C. 80.056.778
MbBo. 



de masa de la corriente de gas de alimentación **10** se reducirá. Otras modificaciones, tales como compresión, también se pueden hacer a la corriente de gas de alimentación **10**. Dado que puede considerarse que cada una de dichas modificaciones a la corriente de gas de alimentación **10** produce una corriente nueva y diferente, para claridad y facilidad de ilustración, se hará referencia a la corriente de gas de alimentación como la corriente de gas de alimentación **10** a menos que se indique de otra manera, entendiendo que el paso a través de las áreas de intercambio de calor, la toma de las corrientes laterales, y otras modificaciones producirán cambios en la temperatura, presión, y/o velocidad de flujo para la corriente de gas de alimentación **10**.

[0032] La FIG. 2 ilustra otra realización de la presente invención que es similar a la realización mostrada en la FIG. 1, excepto porque el circuito expensor **5** ha sido reemplazado con el circuito expensor **7**. Los otros ítems en la FIG. 2 han sido previamente descritos. El circuito expensor **7** se muestra con líneas de doble ancho en la FIG. 2 para claridad. El circuito expensor **7** utiliza sustancialmente el mismo equipo que el circuito expensor **5** (por ejemplo, compresor **20**, enfriador **30**, y expensor **40**, todos los cuales han sido descritos anteriormente). Sin embargo, el refrigerante gaseoso en el circuito expensor **7** es desacoplado del gas de alimentación y puede por lo tanto tener una composición diferente a la del gas de alimentación. Esto es, el circuito expensor **7** es esencialmente un circuito cerrado y no está conectado a la corriente de gas de alimentación **10**. Por lo tanto, el refrigerante para el circuito expensor **7** no necesariamente es el gas de alimentación, aunque podría serlo. El circuito expensor **7** se puede cargar con cualquier gas refrigerante adecuado que sea producido en o cerca de la planta de proceso de GNL en la cual se utiliza el circuito expensor **7**. Por ejemplo, el gas refrigerante usado para cargar el circuito expensor **7** puede ser un gas de alimentación, tal como gas natural, que ha sido tratado sólo parcialmente para remover contaminantes.

[0033] Como el circuito expensor **5**, el circuito expensor **7** es un circuito de gas a alta presión. La corriente **12a** sale de la unidad de compresión **20** a una presión mayor o igual a alrededor de 10240.8 kPa (1500 psia), o mayor o igual a alrededor de 10930.2 kPa (1600 psia), o mayor o igual a alrededor de 116197.7 kPa (1700 psia), o mayor que o igual a alrededor de 12309.2 kPa (1800 psia), o mayor o igual a alrededor de 12298.7 kPa (1900 psia), o mayor o igual a alrededor de 13688.2 kPa (2000 psia), o mayor o igual a alrededor de 17135.5

REIVINDICACIONES

Reivindicamos:

1. Un proceso para licuar una corriente de gas rica en metano, comprendiendo dicho proceso:

proveer dicha corriente de gas a una presión menor a 6793.4 kPa (1.000 psia);

proveer un refrigerante a una presión de menos de 6793.4 kPa (1.000 psia) por medio del retiro de una porción de dicha corriente de gas para usarla como dicho refrigerante;

comprimir dicho refrigerante a una presión mayor o igual a 10240.8 kPa (1500 psia) para proveer un refrigerante comprimido;

enfriar dicho refrigerante comprimido mediante intercambio indirecto de calor con un fluido enfriador;

expandir dicho refrigerante comprimido para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido, produciendo de esta manera un refrigerante expandido, enfriado;

pasar dicho refrigerante expandido, enfriado a un área de intercambio de calor; y

pasar dicha corriente de gas a través de dicha área de intercambio de calor para enfriar una o más partes de dicha corriente de gas mediante intercambio indirecto de calor con dicho refrigerante expandido, enfriado, formando de esta manera una corriente de gas enfriada;

en donde el gas alimentado es el único refrigerante usado de tal manera que no son usados refrigerantes externos, a excepción de agua o aire de enfriamiento.

2. El proceso de la reivindicación 1 en donde dicha porción de dicha corriente de gas se retira antes de que dicha corriente de gas se pase a dicha área de intercambio de calor.

3. El proceso de la reivindicación 1 en donde dicha porción de dicha corriente de gas se retira de dicha área de intercambio de calor.

4. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además proveer una o más porciones del trabajo de refrigeración para dicha área de intercambio de calor usando un circuito cerrado cargado con un vapor flash producido en dicho proceso para licuar una corriente de gas rico en metano.

5. El proceso de la reivindicación 4 que comprende además:

expandir una o más porciones de dicha corriente de gas enfriada para producir una corriente de gas expandida, enfriada; y

enfriar adicionalmente dicha corriente de gas expandida, enfriada, mediante intercambio indirecto de calor con dicho circuito cerrado cargado con el vapor flash.

6. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además:

expandir una o más porciones de dicha corriente de gas enfriada para producir una corriente de gas expandida, enfriada; y

enfriar adicionalmente dicha corriente de gas expandida, enfriada mediante intercambio indirecto de calor en una o más áreas de intercambio de calor adicionales.

7. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además:

enfriar dicha corriente de gas usando una pluralidad de dispositivos de trabajo de expansión, cada uno de dichos dispositivos de trabajo de expansión expandiendo una porción de la corriente de gas de alimentación y enfriando de esta manera dicha porción para formar una o más corrientes laterales expandidas, enfriadas, en donde cada una de dichas porciones de la corriente de gas de alimentación expandidas en dichos dispositivos de trabajo de expansión es retirada de dicha corriente de gas de alimentación en una etapa diferente del enfriamiento de la corriente de gas de alimentación; y

enfriar dicha corriente de gas de alimentación mediante intercambio indirecto de calor con dichas una o más corrientes laterales expandidas, enfriadas.

8. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además:

retirar una o más porciones de dicha corriente de gas;

pasar cada una de dichas una o más porciones de dicha corriente de gas a uno o más dispositivos de trabajo de expansión y expandir cada una de dichas una o más porciones de dicha corriente de gas para expandir y enfriar dichas una o más porciones, formando de esta manera una o más corrientes laterales expandidas, enfriadas;

pasar dichas una o más corrientes laterales expandidas, enfriadas a una o mas áreas de intercambio de calor;

pasar dicha corriente de gas a través de dichas una o mas áreas de intercambio de calor; y

enfriar parcial o completamente dicha corriente de gas mediante intercambio indirecto de calor con dichas una o más corrientes laterales expandidas, enfriadas.

9. El proceso de la reivindicación 5, 6, 7, u 8 en donde dicha corriente de gas se comprime primero a una presión por encima de la presión del suministro de gas.

10. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además una etapa de expansión de dicha corriente de gas enfriada antes de un paso final de intercambio de calor y de manera previa a la expansión para producir GNL.

11. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además:

expandir una o más porciones de dicha corriente de gas enfriada antes de un paso final de intercambio de calor para producir una corriente de gas expandida, enfriada;

pasar una porción de dicha corriente de gas expandida, enfriada a un expansor productor de trabajo y expandir adicionalmente dicha porción de dicha corriente de gas expandida, enfriada en dicho expansor productor de trabajo; y

pasar la corriente que emerge de dicho expansor productor de trabajo a un área de intercambio de calor para enfriar adicionalmente el remanente de dicha

corriente de gas expandida, enfriada mediante intercambio indirecto de calor en dicha área de intercambio de calor.

12. El proceso de la reivindicación 1 en donde dicho refrigerante se comprime a una presión mayor o igual a 20582.9 kPa (3,000 psia) para proveer un refrigerante comprimido.

13. El proceso de la reivindicación 1 en donde dicha área de intercambio de calor comprende múltiples cámaras de intercambio de calor.

14. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además:

pasar dicha corriente de gas a un área de intercambio de calor de sub-enfriamiento la cual es enfriada por expansión de un segundo refrigerante, enfriar dicha corriente de gas en dicha área de intercambio de calor de sub-enfriamiento para proporcionar una corriente de gas sub-enfriada, expandir dicha corriente de gas sub-enfriada, y recuperar GNL.

15. El proceso de la reivindicación 14 en donde dicho segundo refrigerante es una porción de dicha corriente de gas rico en metano.

16. El proceso de la reivindicación 14 en donde dicho segundo refrigerante es sub-enfriado en dicha área de intercambio de calor de sub-enfriamiento de manera previa a la expansión de dicho segundo refrigerante.

17. El proceso de la reivindicación 15 en donde dicha corriente de gas rico en metano es re-presurizada antes de pasar a través de dicha área de intercambio de calor, dicha corriente de gas enfriada es expandida, y una porción de dicha corriente de gas expandida, enfriada es expandida adicionalmente y usada como dicho segundo refrigerante en dicha área de intercambio de calor de sub-enfriamiento.

18. El proceso de la reivindicación 14 en donde una porción de dicha corriente de gas sub-enfriada es expandida y una porción de la misma es dicho segundo refrigerante.

19. El proceso de la reivindicación 18 en donde dicha porción de dicha corriente de gas sub-enfriada se divide en dos corrientes parciales, una de dichas corrientes parciales es expandida adicionalmente y dichas ambas corrientes parciales comprenden un segundo refrigerante.

20. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además el rechazo de nitrógeno con la recuperación de GNL.

21. Un proceso para licuar una corriente de gas rico en metano, comprendiendo dicho proceso:

proveer dicha corriente de gas a una presión menor a 6793.4 kPa (1 ,000 psia);

proveer un refrigerante en un circuito cerrado por medio de la carga del circuito cerrado con una porción del vapor flash producido en el proceso para licuar la corriente de gas;

comprimir dicho refrigerante a una presión mayor o igual a 10240.8 kPa (1500 psia) para proveer un refrigerante comprimido;

enfriar dicho refrigerante comprimido mediante intercambio indirecto de calor con un fluido enfriador;

expandir dicho refrigerante comprimido para enfriar adicionalmente dicho refrigerante comprimido, produciendo de esta manera un refrigerante expandido, enfriado;

pasar dicho refrigerante expandido, enfriado a un área de intercambio de calor; y

pasar dicha corriente de gas a través de dicha área de intercambio de calor para enfriar una o más partes de dicha corriente de gas mediante intercambio indirecto de calor con dicho refrigerante expandido, enfriado;

en donde el gas alimentado es el único refrigerante usado de tal manera que no son usados refrigerantes externos, a excepción de agua o aire de enfriamiento.

22. El proceso de la reivindicación 1 o 21, que además comprende el paso de comprimir la corriente de gas a una presión mayor que 8172.3 kPa (1200 psia).